



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 26/2019

EuroMaito-verkosto – tukea maidontuotannon resurssitehokkuuden ja kestävyys- kehittämiseen

Sari Kajava (toim.)

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 26/2019

EuroMaito-verkosto – tukea maidontuotannon resurssi- tehokkuuden ja kestävyys- kehittämiseen

Sari Kajava (toim.)

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2019



Viittausohje:

Kajava, S. (toim.) 2019. EuroMaito-verkosto – tukea maidontuotannon resurssitehokkuuden ja kestävyiden kehittämiseen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 26/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 116 s.

Viittausohje yksittäiseen artikkeliin:

Kajava, S., Sairanen, A. & Jääskeläinen, M. 2018. Säilörehuntuotannon tehokkuus. Julkaisussa: Kajava, S. (toim.) EuroMaito-verkosto – tukea maidontuotannon resurssitehokkuuden ja kestävyiden kehittämiseen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 26/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 6–15.

Sari Kajava, ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-1769-4622>



ISBN 978-952-326-746-6 (Painettu)

ISBN 978-952-326-747-3 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-747-3>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Sari Kajava (toim.)

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2019

Julkaisuvuosi: 2019

Kannen kuva: Kirsi Järvenranta

Painopaikka ja julkaisumyynti: PunaMusta Oy, <http://luke.juvenesprint.fi>

Alkusanat

Sari Kajava, Marketta Rinne ja koko hankehenkilöstö

EuroMaito-hanke sai innoituksensa EU:n Horizon2020-ohjelmasta rahoitetusta 14 EU-maan EuroDairy-hankkeesta, jossa Suomi oli mukana Luken kautta. EuroDairyn kansallinen vastinpari EuroMaito-hanke toteutettiin Luken, Savonia-ammattikorkeakoulun ja ProAgria Pohjois-Savon yhteistyöhankkeena. Hanketta rahoitettiin Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta, ja tuki myönnettiin Pohjois-Savon, Etelä-Savon, Pohjois-Karjalan ja Kainuun ELY-keskusten kautta. Hankkeen yksityisinä rahoittajina toimivat Osuuskunta ItäMaito, Hankkija, Atria, Faba, Suonentieto ja Olvisäätiö sekä hankkeen pilottitilat.

EuroDairy (2016–2019) oli verkosto- ja tiedonsiirtohanke, jonka tavoitteena oli tukea maidontuottajia Euroopan laidasta laitaan. Hankkeessa keskityttiin maitotilojen talouteen, ravinteiden käytön tehokkuuteen, eläinten hyvinvointiin ja luonnon monimuotoisuuteen. EuroDairyssa oli 20 partneria ja sen ytimessä oli 12 innovatiivisen pilottitilan joukko – mukana myös 12 suomalaista EuroMaito-tilaa. EuroDairyn kautta saimme suorat yhteydet Euroopan eri alueille ja pystyimme jakamaan puolin ja toisin kokemuksia ja innovaatioita ulkomaisten kollegoiden kanssa. EuroDairyn nettisivuilta (www.eurodairy.eu) löytyy runsaasti materiaalia niin Suomesta kuin muilta alueilta. Suomen kannalta mielenkiintoisimpiin aineistoihin on kätevä tutustua EuroMaito-hankkeen nettisivun kautta (euromaito.savonia.fi).

EuroDairyn myötä hanketiloille tehtiin taloudellisen tilanteen kartoitus European Dairy Farmers (EDF) -mallin mukaan. Tämä menetelmä auttaa seuraamaan tilan kehitystä yli vuosien ja tekee mahdolliseksi tulosten vertailun myös muiden eurooppalaisten maitotilojen kanssa. Hankkeiden myötä EDF-toiminta näyttää jäävän pysyväksi tavaksi kehittää maitotilojen toimintaa Suomessa. Taloustietojen lisäksi myös ravinteiden hyväksikäyttöä on päästy vertaamaan eurooppalaisten kollegoiden kanssa. Luonnon monimuotoisuuden merkitys on tiedostettu viime aikoina yhä vahvemmin. EuroMaidon myötä olemme olleet eturintamassa tekemässä maitotiloille biodiversiteettikartoituksia.

EuroDairy on tukenut maidontuotantoon liittyvien tilakeskeisten innovaatioiden tunnistamista ja niistä kertomista niin kotimaiselle kuin kansainväliselle yleisölle. EuroMaidossa digitaalisia viestintätapoja kuten webinaareja ja videoita on hyödynnetty aiempia hankkeita aktiivisemmin. Toisaalta ihmisten suorat kohtaamiset ovat aivan keskeisiä. EuroMaidon 12 pilottitilaa ovat jakaneet tuloksiaan ja kokemuksiaan keskenään. Hankkeen aikana tehtiin myös kaksi opintomatkaa, toinen Keski-Euroopan ytimeen Alankomaihin ja Belgiaan ja toinen Ruotsiin, joilla vierailtiin paikallisilla tiloilla.

Hankkeiden tavoitteena on ollut maidontuotannon elinvoimaisuuden ja kestävyuden parantaminen. Maitotilojen työ on täynnä yhä uusia haasteita ja olemme iloisia että olemme hankkeiden kautta voineet olla mukana tukemassa tässä työssä. Tässä raportissa nostamme hankkeiden keskeisimmät tulokset esiin. Hanketoteuttajat kiittävät hankkeen pilottitiloja, rahoittajia, yhteistyökumppaneita ja ohjausryhmää hyvästä yhteistyöstä.

Asiasanat: Maidontuotanto, nurmi, säilörehu, resurssitehokkuus, talous, eläinten hyvinvointi, biodiversiteetti

Sisällys

1. Maidontuotannon resurssitehokkuus.....	6
1.1. Säilörehuntuotannon tehokkuus	6
1.1.1. Säilörehusatojen mittaus	6
1.1.2. Nurmisadot itäsuomalaisilla ja kainuulaisilla pilottitiloilla.....	9
1.1.3. Säilörehun tuotantokustannus.....	16
1.2. Maitotilojen ravinteiden porttitaseet.....	20
1.3. Maitotilojen talousvertailut	25
1.3.1. Taloustietojen keräämisen formaatti.....	26
1.3.2. Talousaineistojen kerääminen	27
1.3.3. Maidontuotannon yleinen tilanne hankevuosina	32
1.3.4. Pilottitilojen tulokset ja parhaiden käytäntöjen kytkeytyminen taloudelliseen tulokseen	34
1.3.5. Pilottitilojen tulosten vertailu muihin kansallisiin tietolähteisiin.....	37
1.3.6. Tulosten vertailu kansainvälisiin EuroDairy-tuloksiin.....	38
2. Luonnon monimuotoisuuden edistäminen maitotilalla.....	44
2.1. Kuinka maatalousympäristöjen monimuotoisuutta mitataan?.....	44
2.2. EuroDairy-hankkeen mittaukset pilottitiloilla.....	46
2.3. Mitä pitäisi huomioida maatalousympäristöjen monimuotoisuutta arvioitaessa Suomessa?.....	47
2.4. Tilaesimerkkejä	48
3. Eläinten hyvinvoinnin arviointi tilatasolla.....	52
3.1. Welfare Quality -arviossa keskiössä on eläin.....	52
3.2. Welfare Quality -arviot pilottitiloilla	54
3.3. Tilatason hyvinvoinnin arvioinnin kehittämiskohteet.....	56
4. Lypsykarjatilojen nykyaikaisia parsi- ja kuivikeratkaisuja	58
4.1. Syväparret yleistyvät.....	58
4.1.1. Syväparret lisäävät lehmien makuumukavuutta.....	58
4.1.2. Syväparsien kuivikeratkaisut	58
4.1.3. Hiekkaparsista apua eläinterveyden edistämiseen	61
4.1.4. Parsiremontilla parempaa hyvinvointia lehmille	62
4.2. Vesipedeistä pehmeämpi parsi lehmille	65
5. Lypsylehmän umpikausi ja transitiovaihe	68
5.1. Umpikauden ruokinta	69
5.2. Ketoaineiden määrittäminen transitiovaiheessa	71
5.3. Ternimaidon vasta-ainepitoisuuksien määrittäminen	73
6. Pidennetty lypsykausi.....	77
6.1. Pidennetyn lypsykauden vaikutukset	78
6.2. Pidennetyn lypsykauden kokeilu omassa karjassa	79

7. Maissin käyttö lypsylehmien ruokinnassa.....	83
7.1. Maissisäilörehun kannattavuus: case Luke Maaninka.....	85
7.2. Säilörehumaissin viljelyn riskit.....	88
7.3. Maissisäilörehu hyvä lisä lypsylehmien ruokinnassa.....	89
7.4. Maissisäilörehu vai perinteinen kokovilja?.....	91
8. Kaliumlannoituksen tarkentaminen maan reservikaliummäärityksellä.....	93
8.1. Reservikaliumin määritykset pilottitiloilla.....	93
8.1.1. Etelä-Savon havaintolohko.....	94
8.1.2. Pohjois-Savon havaintolohko.....	95
8.2. Nurmen kaliumlannoitusohjeistus.....	96
Liitteet.....	99

1. Maidontuotannon resurssitehokkuus

Maatalouden resurssien – kuten rehujen, lannoitteiden, fossiilisten polttoaineiden ja työn – tehokkaampi käyttö on avainasemassa maidontuotannon kilpailukykyä edistettäessä. Resurssien oikeanlainen kohdentaminen ja panos-tuotossuhteet vaikuttavat suoraan maidontuotannon kannattavuuteen mutta myös sosiaalisen ja yhteiskunnallisen hyväksyttävyyden kautta aina ympäristökuormitukseen saakka. Maitotilojen resurssitehokkuutta voidaan mitata taloudellisen lopputuloksen, lehmien rehuhyötysuhteen ja ympäristökuormituksen kautta. Resurssitehokkuudessa verrataan tuotantotoimintaan sijoitettujen tuotantopanosten ja tuotannosta saatavan lopputuloksen suhdetta. Tarkastelu voi olla prosessikohtainen tai esimerkiksi tilan koko toiminta yhden vuoden tarkastelujaksolla.

1.1. Säilörehuntuotannon tehokkuus

Sari Kajava¹, Auvo Sairanen¹, Marita Jääskeläinen²

¹Luke, ²ProAgria Pohjois-Savo

Säilörehu on lypsykarjan tärkein rehu, jonka tehokkaaseen tuottamiseen liittyvät sekä tilakohtaiset että tuotantosuurten rajoitteet ja ratkaisut. Tehokkuudella tarkoitetaan tässä yhteydessä kahta asiaa: maankäytön sekä peltoresurssien kohdentamista sekä tilan sisäistä säilörehun tuotannon tehokkuutta. Optimaalisen panos-tuotossuhteen saavuttamiseen ei tiloilla ole olemassa yhtä kaavaa ja nurmenviljelyn tehokkaita strategioita voi olla useita. Parhaimpaan lopputulokseen päästään ainoastaan määrittelemällä panos-tuotossuhteet tilakohtaisesti mitattujen tietojen ja tulosten kautta.

1.1.1. Säilörehusatojen mittaus

Tieto nurmisadoista on lähtöpohja nurmenviljelyn resurssitehokkuutta tarkastellessa. Nurmen sato määritystapoja on useita ja menetelmien työläisyys ja mittaustarkkuus korreloivat usein keskenään.

Lähinnä tutkimus- ja demonstraatiokäyttöön tarkoitettua kehikönäytteenottoa ei voi käyttää koko tilan säilörehusadon mittaamisessa, koska se vaatii paljon työtä. Kehikönäytteenotossa leikataan neljän kehikon (esimerkiksi 100 × 25 cm tai 50 × 50 cm) alalta nurmi niittokorkeudelta (kuva 1). Näyte punnitaan ja tulos kerrotaan 10 000:lla, jolloin saadaan tulokseksi hehtaarin tuoresato. Kehikönäytteitä täytyy ottaa useita yhtä hehtaaria kohti, jotta tulos kuvaa luotettavasti mitattavaa peltoa. Nurmen korkeusmittaukseen perustuva satomääritys on kehikönäytettä paljon nopeampi. Menetelmää voi hyödyntää esimerkiksi verrattaessa eri kasvulohkojen kasvueroja. Korkeus mitataan mittatikulla siitä kohti, johon suurin osa kasvuston lehdistä ulottuu. Ensimmäisessä sadossa nurmen korkeuden ja massan välinen yhteys on hyvä ($y = -0,1953x^2 + 85,59x - 1357,7$; x tarkoittaa nurmen ojennettua korkeutta senttimetreinä; Juutinen ym. 2012). Nurmen korkeuteen perustuvaan massamääritykseen on saatavilla myös tarkoitusta varten kehitetty mittatikku (kuva 1). Myöhemmissä sadoissa korkeus ei yleensä selitä satoa samalla tavalla, koska nurmen kasvutapa on erilainen.

Kehikönäytteiden ja korkeusmittausten varassa oleva satoarvio on vain suuntaa antava, koska kasvusto voi vaihdella lohkon sisälläkin paljon eikä näytteitä voi menetelmien työläyden vuoksi ottaa kattavasti.



Kuva 1. Nurmen korkeus- ja kehikomittauksia kesällä 2018 (Kuvat: Muikkumedia).

Tiloilla voidaan mitata satoja myös ajoneuvovaakojen tai kiinteiden punnitusasemien avulla (kuva 2). Luotettavimman tuloksen saa punnitsemalla kaikki siiloon menevät kuormat. Punnitukseen kuluvan ajan vähentämiseksi voidaan käyttää menetelmää, jossa vain osa kuormista punnitaan. Yhdistelmäkohtaisen painon ja kuormaluvun tulona saadaan yksittäisen rehuvaraston koko paino. Laskennassa voi hyödyntää myös kuormien tuorekuutiopainoja (kuva 7), mutta käytännössä toteutettuna menetelmä on jo huomattavasti monimutkaisempi.

Yleisin ja samalla käyttökelpoisin menetelmä on tuotetun säilörehun määrän mittaaminen varastoista. Siiloista mitataan siilon keskileveys, keskipituus, päätykolmiot ja rehumassan keskimääräinen korkeus. Kuutiopainojen arviointiin on olemassa valmis Excelillä toteutettu laskuri (<http://euromaito.savonia.fi/julkaisut/>”Siilon tilavuus ja varastomäärä”; kuva 3), johon tarvitsee tiedon säilörehuvaraston keskimääräisestä rehun kuiva-ainepitoisuudesta. Rehun kuiva-ainetta on siis välttämätöntä määrittää koko rehunkorjuun ajan. Haasteena menetelmässä on muun muassa kuutiopainon ja kuiva-ainepitoisuuden vaihtelu siilossa.



Kuva 2. Vasen kuva: Sadonmittausta ajoneuvovaakojen avulla (Kuva: Muikkumedia). Keskikuva: Satomääritystä laakasiilosta: varastosta mitataan keskileveys, keskipituus, päätykolmiot ja rehumassan keskimääräinen korkeus (Kuva: Muikkumedia). Oikea kuva: Pienoishelikopterit ja satelliittipohjaiset NDVI-kuvat mahdollistavat nurmisatojen mittauksen tulevaisuudessa myös ilmasta (Kuva: Inka Nykänen/Savonia).

	varasto 1	varasto 2	varasto 3
Korjuukone	1	2	3
ajosilppuri =1, tarkkuussilpp =2 noukivaunu=3			
a Siilon keskileveys	1.05	1	0.9
b Siilon keskipituus	30	30	30
c Rehumassan keskimääräinen korkeus	3	2	2
d päätykolmion 1 pituus	4	4	4
e Päätykolmion korkeus keskeltä	1.5	1.5	1.5
f päätykolmion 2 pituus	4	4	0
g Päätykolmion 2 korkeus keskeltä	1.5	1.5	0
Varastotilavuus kuutiota	491	341	311
rehun kuiva-aine %	25	25	25
kuutiopaino kg ka/m ³	206	196	176
Rehuvarasto tonnia kuiva-ainetta	101	67	55

Ajosilppuriketju:
 rehuvarasto, tn ka =
 varastotilavuus (m³) * kuutiopaino (kg ka/m³) / 1000

Kuva 3. Rehusadon mittaus varastosta: Siiloista mitataan siilon keskileveys, keskipituus, päätykolmiot ja rehumassan keskimääräinen korkeus. Siilokohtaisen kuiva-ainepitoisuuden voi määrittää ottamalla muutaman kourallisen rehunäytettä pussiin kaksi kertaa tunnissa. Jokaisesta siilosta otetaan oma näytesarja. Näytteet sekoitetaan huolellisesti ja lähetetään laboratorioon analysoitavaksi.

Rehuvarastojen rehukuutiotilavuuden ja vaa'alla mitattujen satotulosten yhteys

EuroMaito-hankkeessa kesällä 2018 testattiin satopunnitusten yhteydessä rehun kuutiotilavuuden määritystarkkuutta varastoista kahdella pilottitilalla ja Luke Maaningalla. Ristiinvertailuun otettiin seitsemän siiloa, joiden kaikki rehuormat kulkivat vaakamittausten kautta. Siilomittaukset tehtiin pääsääntöisesti heti rehunteon jälkeen (kahta siiloa lukuun ottamatta) ja kun rehun painuminen oli päättynyt (keskimäärin 48 vuorokautta) rehunteon jälkeen. Varastomäärän laskemisessa on käytetty aiemmin kuvattua varastolaskurikaavaa ("Siilon tilavuus ja varastomäärä") ja tulokset on esitetty taulukossa 1. Mittausten mukaan kuutiotilavuusmittaus aliarvioi keskimäärin 14 % kuiva-ainesatoa vaa'alla mitattuun tulokseen verrattuna silloin, kun kuutiomittaus tehtiin rehun painumisen loppumisen jälkeen. Jos siilorehu mitataan heti rehunteon jälkeen, hajontaa oli molempiin suuntiin vaakamittauksiin verrattuna.

Siilon kuutiotilavuuteen perustuva satomittaus kannattaa tehdä heti rehunteon jälkeen, jolloin mittaus kuvaa pelloilta saatavaa bruttosatoa. Kuvan 3 laskukaavat toimivat selvityksen mukaan tällöin tarkimmin. Rehun riittävyys lehmien ruokintaan tarvitsee puolestaan tiedon säilöntätappioista, joita ovat puristeneste, hengitystappiot ja rehun pilaantuminen. Säilönnän aikainen rehupinnan lasku johtuu osittain näistä tappioista. Varastojen riittävyyden arviointia varten turvallisinta on vähentää rehunteon jälkeisestä bruttosadosta vähintään 10 %. Tätä suurempi tappio on tilakohtainen ja sitä voi arvioida aikaisempien vuosien toteuman perusteella.

Taulukko 1. Rehupunnitusten ja varastojen rehukuutiomittausten välinen vertailu kesällä 2018.

Tila ja sato	Punnittu rehu, tuore, kg	Rehun kuiva-aine (g/kg)	Punnittu rehu, kg ka	Kuutiotilavuusmittaus ¹ 1, rehua kg ka	Kuutiotilavuusmittaus ² 2, rehua kg ka	Siilomittaustulos verrattuna vaakatulokseen (kg ka)	
						Kuutiotilavuusmittaus ¹ 1	Kuutiotilavuusmittaus ¹ 2
Tila 1, sato 1 (siilo 1)	232068	540	125317	139000	116000	+11 %	-7 %
Tila 1, sato 1 (siilo 2)	350050	540	189027	179000	159000	-5 %	-16 %
Tila 1, sato 2 (siilo 1)	367810	722	265559	-	203000	-	-24 %
Tila 1, sato 2 (siilo 2)	134455	670	90488	-	81000	-	-11 %
Tila 1, sato 2 (siilo 3)	331940	403	133772	111000	106000	-17 %	-21 %
Tila 2, sato 1	218700	450	98415	117000	93000	+19 %	-6 %
Luke Maaninka, sato 2	324136	397	128682	120000	116000	-7 %	-10 %

¹siilon rehukorkeus mitattuna rehunkorjuun jälkeen, ²siilon rehukorkeus, kun rehun tiivistyminen on loppunut

1.1.2. Nurmisadot itäsuomalaisilla ja kainuulaisilla pilottitiloilla

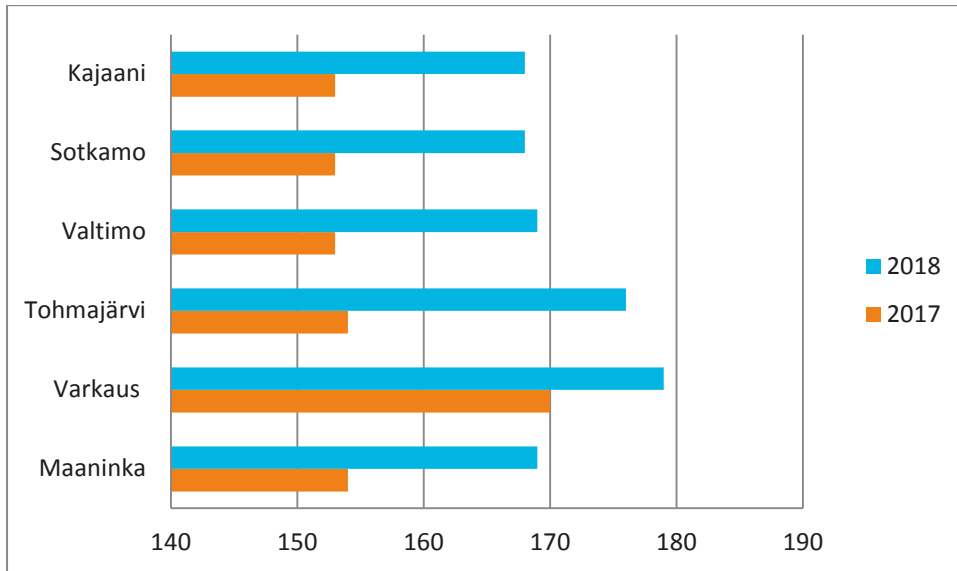
EuroMaito-hankkeen aikana nurmisatoja mitattiin kahdellatoista pilottitilalla neljän maakunnan (Pohjois-Savo, Pohjois-Karjala, Etelä-Savo ja Kainuu) alueilla. Tiloista yhdeksän oli tavanomaisia maidontuottajia, kaksi luomumaidontuottajaa ja yhden tilan eläimet olivat tavanomaisen tuotannon piirissä, mutta pellot luomussa. Tilojen lypsävien lehmien määrä vaihteli välillä 50–200, energiakorjattu maitotuotos 9 000–11 500 kg ja säilörehun viljelyala 65–220 hehtaaria. Tavanomaisilla tiloilla eläintiheys oli keskimäärin 0,9 eläinyksikköä/ha ja luomutiloilla 0,6 eläinyksikköä/ha (luomutiloihin raportoitu tässä ja tästä eteenpäin tila, jonka pellot luomutuotannossa).

Kuudella pilottitilalla oli oma säilörehun korjuukalusto ja kuudella tilalla korjuu-urakointi ja/tai yhteiskoneet muiden tilojen kanssa. Tiloista viisi korjasi rehunsa ajosilppurilla, kuudella tilalla oli käytössä paalainkoneketju ja yhdellä tilalla pääsääntöinen korjuumenetelmä oli noukinvaunu. Ajosilppuritiloilla nurmisatoja mitattiin säilörehukorjuiden yhteydessä ajoneuvovaaioilla kesällä 2017 ja 2018. Paalitiloilla sadot määritettiin paalimäärien, paalinäytteenoton ja paalipunnitusten kautta satokauden jälkeen. Noukinvaunutilan nurmisatomäärät mitattiin suoraan noukinvaunun oman vaa'an kautta.

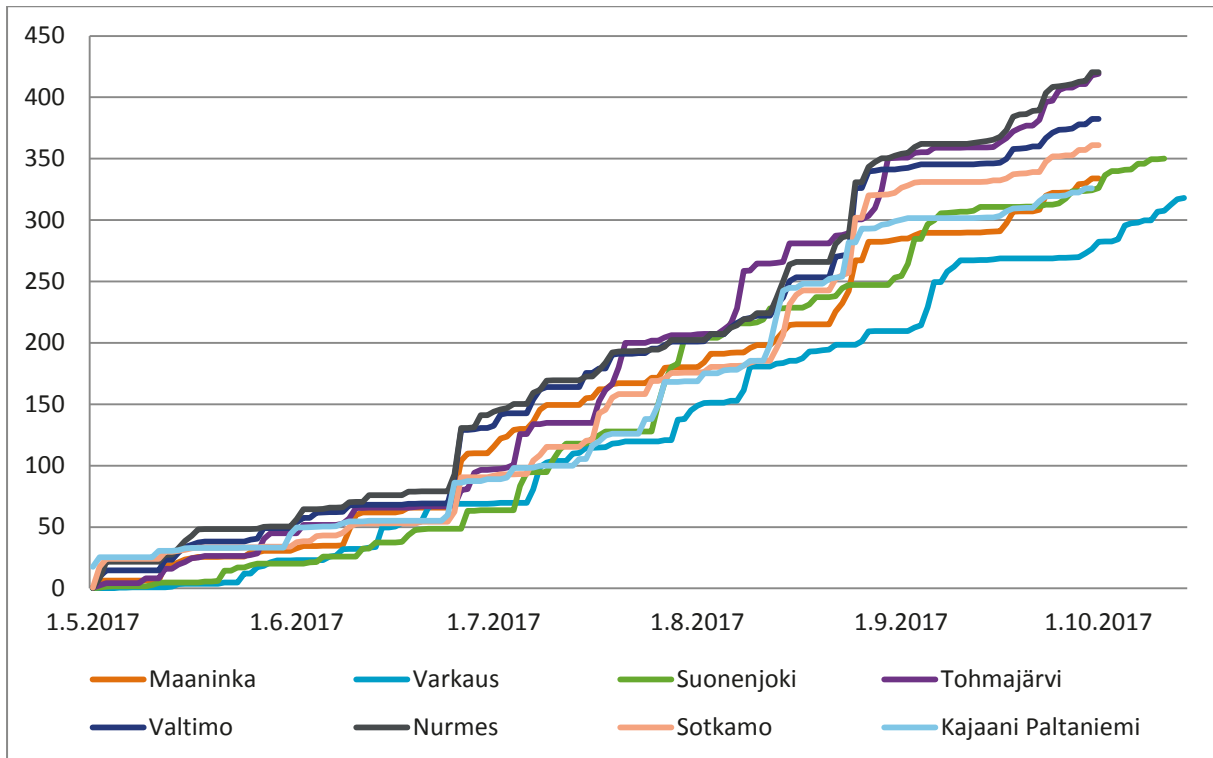
Kesä 2017 oli viileä ja sateinen (kuvat 4, 5 ja 6). Tämä näkyi myös tilojen rehuntekostrategioissa; moni tila tähtäsi alun perin kolmeen säilörehun korjuuseen kesällä 2017, mutta ainoastaan kaksi pilottitilaa korjasi kolme nurmisatoa viileän ja sateisen kesän aikana. Kesä 2018 puolestaan oli lämmin, ja kasvukauden pituus keskimäärin 15 päivää pidempi vuoteen 2017 verrattuna (kuva 4). Lämpösuum-

makertymä (°C vrk) kasvukauden aikana kesällä 2017 oli hankealueella keskimäärin 1 031 ja vuonna 2018 keskimäärin 1 525.

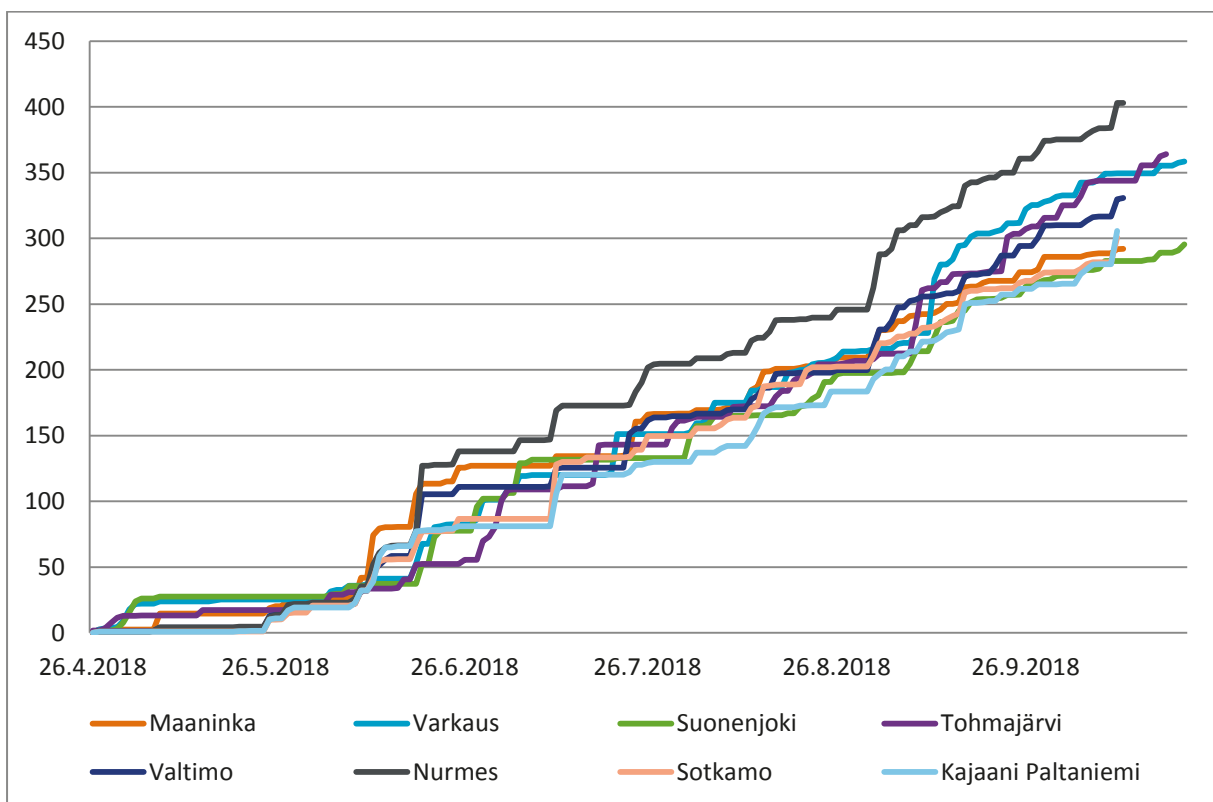
Kesällä 2018 kaikki paitsi yksi hankkeen luomutila korjasi kolme säilörehusatoa. Nurmisadot olivat kasvukaudella 2017 alhaisemmat verrattuna kasvukauteen 2018 (kuvat 8 ja 9). Kesällä 2018 kuivuus rajoitti erityisesti eteläsavolaisten tilojen toista rehuntekoa.



Kuva 4. Kasvukauden kesto (d) hankkeen pilottitilojen alueilla 2017 ja 2018.



Kuva 5. Sadesummat kasvukauden alusta (ml, 5.2017–18.10.2017) hankkeen pilottitilojen alueilla 2017.



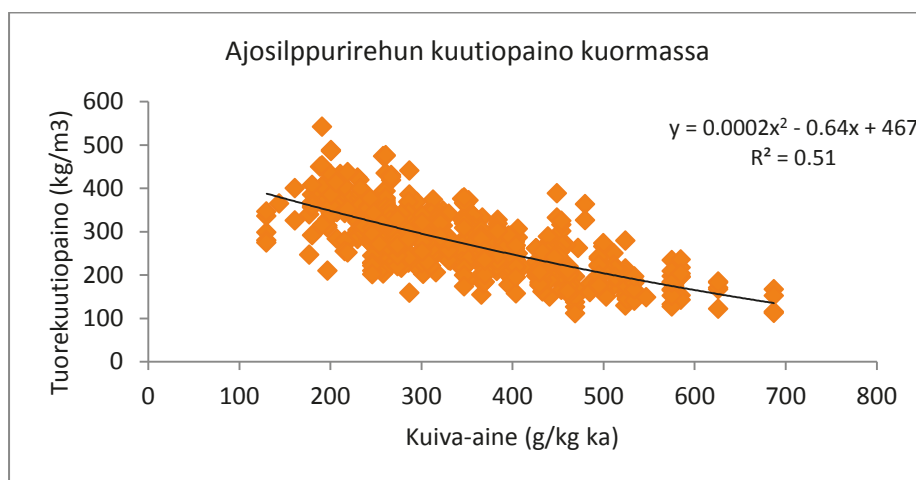
Kuva 6. Sadesummat kasvukauden alusta (ml, 26.4.2018–22.10.2018) hankkeen pilottitilojen alueilla 2018.

Ajosilppuritiloilla säilörehun kuormapunnitukset keskitettiin pääsatojen (1., 2. ja 3. säilörehusato) mittaamiseen. Kesällä 2017 ajosilppurikuormia ajettiin ensimmäisen, toisen ja kolmannen rehunteon osalta hankkeen pilottitiloilla yhteensä 1 449 kpl, joista vaa’an kautta kulkeneita kuormia oli 927 kpl

(64 %). Kesällä 2018 ajosilppurikuormia ajettiin 1 447 kpl, joista vaa'alla mitattuja kuormia oli 1 057 kpl (73 %). Loput kuormat arvioitiin kuormakirjanpitojen, keskimääräisten kuormapainojen ja kuormakuutiopainojen avulla rehun kuiva-aineen vaihtelu huomioiden.

Ajosilppurirehun kuormakuutiopainojen ja rehun kuiva-ainepitoisuuden yhteys on esitetty kuvassa 7. Yhteys kuutiopainojen ja rehun kuiva-ainepitoisuuden välillä oli korkeampi kuin aiemmissa tutkimuksissa (TilaArtturi-hankkeen tiloilla $R^2 = 0,38$ ja NurmiArtturi-hankkeen tiloilla $R^2 = 0,20$). Rehun kuiva-ainepitoisuus selitti 51 % tuorepainon vaihtelusta kuormissa.

Kasvukaudella 2017 yksi rehu kuorma painoi keskimäärin 9 741 kg ($\pm 2 598$ kg; laskennassa huomioitu vain täysin onnistuneet kuormapunnitukset, $n=218$), ja vastaavasti 8 703 kg ($\pm 2 415$ kg; $n=403$) kasvukaudella 2018.



Kuva 7. Tuoreen ajosilppurirehun rehu kuormien kuutiopainon yhteys rehun kuiva-aineeseen kesällä 2017 ja 2018 ($n=621$, tiloja 6 kpl). Nurmen satomittauslaskennassa voi hyödyntää myös kuormien tuorekuutiopainoja, mutta käytännössä tilatasolla toteutettuna menetelmä on monimutkainen ja vaatii huolellista kirjanpitoa.

Ajosilppurituloilla rehunäytteet pyrittiin ottamaan noin 10–15 hehtaarin alueilta samantyyppisiltä lohkoilta (maalaji, viljelty rehu kasvi) rehunkorjuun yhteydessä. Paalinäytteet kairattiin paalien punnituksen yhteydessä. Vastaavasti paalituloilla rehunäytteitä ja punnituksia tehtiin samantyyppiset lohkot yhdistäen noin 15–20 hehtaarin alueisiin. Rehunäytteenottoon riittää vähäisempi näytemäärä silloin, kun mitataan ainoastaan tilan kokonaisrehusatoa. Tällöin riittää, kun siilokohtaisesti kerää rehunäytettä pussiin kaksi kertaa tunnissa. Näytteet sekoitetaan huolellisesti ja lähetetään laboratorioon analysoitavaksi. Kun tuloksia käytetään lisäksi peltojen ravinnetaseiden laskemiseen (kappale 1.2.), tarvitaan tarkempaa näytteenottoa.

Pilottitilojen nurmisatotulokset ja rehun laatu molemmilta tutkimusvuosilta on esitetty kuvissa 8 ja 9 ja taulukossa 2. Lypsylehmille tuotetun säilörehun osalta nurmen sato kasvukaudella 2017 oli tavanomaisilla tiloilla keskimäärin yhteensä 6 400 kg ka/ha ($n=9$) ja vaihteli tiloittain 4 700–8 100 kg ka/ha välillä. Kesällä 2018 tulokset olivat keskimäärin 7 900 kg ka/ha ($n=7$) ja tilatason vaihteluväli 6 000–10 200 kg ka/ha. Kahden tavanomaisen tilan tulokset vuodelta 2018 eivät ehtineet tähän raportointiin. Luomutiloilla kasvukaudella 2017 nurmisatojen vaihteluväli sadoittain korjatulta alalta oli 3 300–5 000 ja 4 200–8 700 kg ka/ha kasvukaudella 2018.

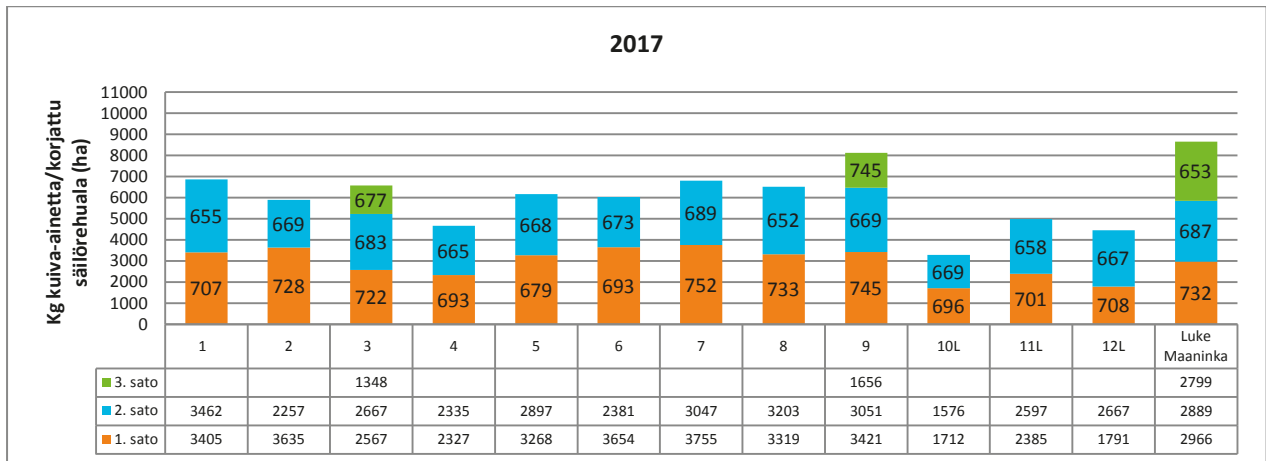
Kun koko kasvukauden rehun kokonaiskuiva-ainesato jaetaan tilojen kaikilla viljelyssä olevilla nurmihehtaareilla, keskimääräiset sadot olivat vuonna 2017 5 600 kg ka/ha ja vuonna 2018 6 500 kg ka/ha (luomu 2017: 3 700 kg ka/ha, 2018: 5 000 kg ka/ha). Koko nurmialan huomioiminen laskennassa kuvaa tilan nurmituotannon intensiteettiä ja lukua tarvitaan tilan rehuhuollon suunnittelussa. Rajatun

alan huomioiminen satolaskennassa puolestaan kuvaa ko. rehualan peltojen kasvukuntoa. Kyse on silloin tilan nurmituotannon yhden osan kuvaamisesta. Erikseen mitattava osa voi käsittää hiehorehut tai esimerkiksi intensiivilohkot.

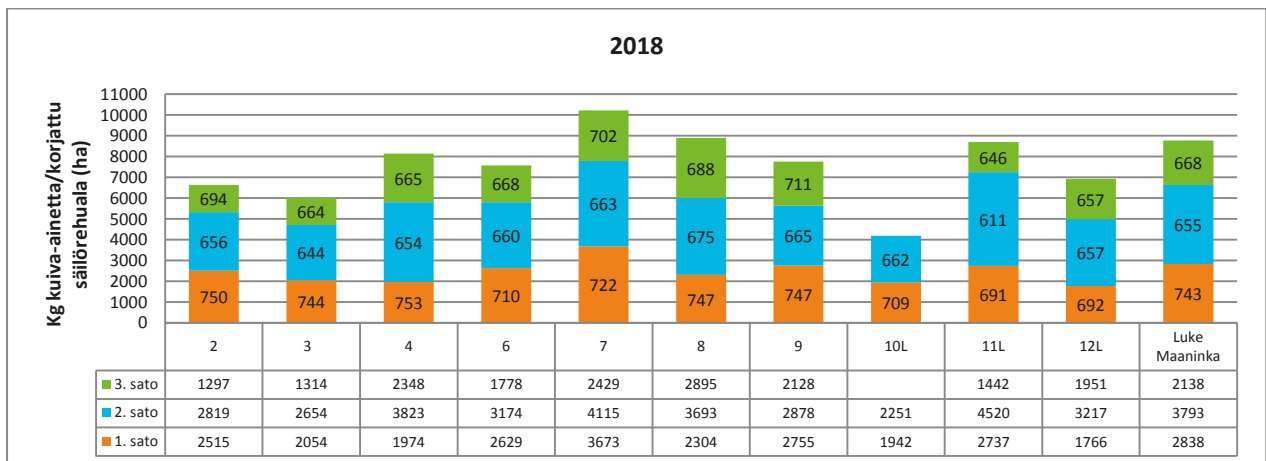
Luken satotilastojen mukaan vuonna 2017 Suomessa tilat tuottivat keskimäärin 12 620 kg/ha esi-kuivattua säilörehua, mikä 35 % kuiva-aineella laskettuna on noin 4 400 kg ka/ha. Vuonna 2018 sato oli 4 600 kg ka/ha. Satotilastoissa tulokset sisältävät ensimmäisen korjuukerran alan ja kaikkien korjuukertojen sadon. Hankkeen pilottitilojen nurmisadot ovat keskimääräiseen satoon nähden korkeammat. Luken satotilastoissa huomioidaan myös tilat, joilla säilörehu ei mene omien eläinten rehuksi vaan sitä annetaan tai myydään naapurituloille kysynnän mukaan. Tilanteeseen voi vaikuttaa myös se, ettei sadonkorjuuvelvoitetta ole. Satotilaston mukaan keskimääräiset nurmisadot ovat viime vuosina laskeneet. Tähän todennäköisesti liittyy se, että muiden kasvintuotantotilojen osuus tilastossa on kasvanut. Muut kasvintuotantotilat ovat pääosin nautakarjataloudesta luopuneita tiloja, joilla ei välttämättä ole syytä panostaa sadonmäärään. Tilastoitu sato ei siten sellaisenaan kerro totuutta Suomen nurmenviljelyn tilasta, vaan kotieläintilat ja muut tilat tulisi erotella toisistaan.

Eurostatin tilastojen mukaan Saksassa ja Ranskassa tuotettiin säilö- ja laidunrehua vuosina 2016–2017 keskimäärin 20 600 kg/ha eli 7 200 kg ka/ha (EU:n standardikuiva-aine 35 % mukaan laskettuna). Eurostat-tilaston mukaan suomalaiset nurmisadot ovat samaa luokkaa ruotsalaisten tilojen kanssa.

Nurmenviljelyn tehokuutta tarkasteltaessa on tärkeää huomioida alueiden väliset ja maakohtaiset erot. Keski-Euroopassa pellot ovat huomattavasti kalliimpia kuin Suomessa ja keskimääräinen sato on pidettävä korkeana. Suomessa pellon kysyntä on Eurooppaan verrattuna heikompaa ja tukitaso on korkea suhteessa pellon hankintahintaan. Tämän vuoksi peltojen pitäminen reservissä tukien takia on toistaiseksi kannattavaa. Osalta lohkoista korjataan siis vain yksi tai kaksi satoa kasvukautta kohti, mikä alentaa keskimääräistä satoa. Tuotannossa ei ole välttämätöntä nostaa kaikkien peltojen satoja maksimiin, vaan optimaalisin panos-tuotos-suhde löytyy usein toisenlaisesta strategiasta (ks. kappale 1.1.3.).



Kuva 8. EuroMaito-hankkeen pilottitilojen nurmisadot kesällä 2017 (kg ka/korjattu säilörehuala) ja rehun D-arvo (g kg/ka) sadoittain. Numerot 1–9 ovat tavanomaisia tiloja, 10L–12L luomutiloja. Luke Maaningan sato on kuvattu erikseen.



Kuva 9. EuroMaito-hankkeen pilottitilojen nurmisadot kesällä 2018 (kg ka/korjattu säilörehuala) ja rehun D-arvo (g kg/ka) sadoittain. Numerot 2–9 ovat tavanomaisia tiloja, 10L–12L luomutiloja. Kahden pilottitilan (nro 1 ja 5) satotiedot puuttuvat tästä kuvasta. Luke Maaningan sato on kuvattu erikseen.

Lohkokohtaisia eroja tarkasteltiin hankkeen kuudella pilottitilalla, joiden rehunkorjuussa käytettiin ajosilppurikoneketjua kasvukaudella 2018. Tilojen nurmisatojen keskihajonta eri lohkojen välillä oli keskimäärin $\pm 1\ 000$ kg ka/ha. Matalimmillaan lohkosatojen keskihajonta yhden tilan sisällä oli ± 700 kg ka/ha luokkaa ja suurimmillaan $\pm 1\ 600$ kg ka/ha. Vastaavanlaista lohkojen välistä hajontaa on havaittu myös aiemmissa tutkimuksissa (TilaArtturi-hanke 2011, NurmiArtturi-hanke 2014). EuroMaito-hanketiloilla lohkojen välisiin eroihin vaikutti erityisesti vuonna 2018 edellisen vuoden heikosti perustuneet nurmet ja märän maan tiivistyminen. Yleisesti ottaen lohkojen väliset erot johtuvat useasta eri tekijästä kuten peltojen vesitaloudesta, maan happamuudesta ja nurmikierron vaiheesta. Peltopinta-alaa kasvatettaessa viljelyyn voi tulla alueita, jotka eivät ole parhaassa kasvukunnossa. Nurmisatojen nostoon ja lohkojen satotasoerojen pienentämiseen voi vaikuttaa pellon peruskuntoa parantamalla (kalkitus, vesitalous), kasvinsuojelulla, täydennyskylvöillä ja lannoitusten oikealla kohdentamisella. Ainoa keino jäljittää lohkojen välisiä eroja on mitata säilörehusadot lohkoakohtaisesti.

Rehun sulavuus oli hankkeen tavanomaisilla tiloilla ensimmäisessä rehunkorjuussa korkea molempina kasvukausina, luomutiloilla hieman tavanomaisia tiloja matalampi (taulukko 2). Ympäristön kannalta suositeltava tavoitearvo säilörehun raakavalkuaispitoisuudelle on alle 150 g/kg ka. Keskimäärin hankkeen tavanomaisilla tiloilla raakavalkuaispitoisuus oli hieman tätä raja-arvoa korkeampi. Pötsi-

mikrobien tarpeisiin riittää 130–140 g/kg ka raakavalkuaispitoisuus koko rehuannoksessa. Merkittävin raakavalkuaispitoisuuteen vaikuttava tekijä on kasvuaste. Raakavalkuaispitoisuus laskee nurmen vanhetessa. Lannoitustason noustessa myös raakavalkuaispitoisuus nousee jonkin verran, mutta uusia nurmilajikkeita käytettäessä yllättävän vähän. Voimakas lannoitus yhdessä jonkun kasvua rajoittavan tekijän kanssa voi kuitenkin nostaa raakavalkuaispitoisuuden korkealle.

Lehmien ruokinnan kannalta korkea D-arvo mahdollistaa väkirehun määrän alentamisen ja tuotokset pysyvät silti korkeina. Korkeasta D-arvosta joutuu tinkimään, mikäli sääolosuhteet eivät mahdollista kohtuullisen aikaista rehunkorjuuta tai esimerkiksi konerikot tai urakoitsijan saatavuus myöhästyttävät rehunkorjuun aloitusta. Ensimmäisen nurmisadon korkea D-arvo johtaa tyypillisesti toisen sadon D-arvon alenemiseen. Tämän vuoksi aikainen ensimmäinen niitto (D-arvo yli 700 g/kg ka) on harvoin koko kesää ajatellen optimaalinen.

Taulukko 2. Rehun keskimääräinen laatu ja keskihajonta sadoittain pilottitiloilla vuosina 2017 ja 2018.

	Vuosi	Sato	Nurmisato korjattua alaa kohti (kg ka/ha)	Kuiva-aine, g/kg	D-arvo, g/kg ka	Raakavalkuaispitoisuus, g/kg ka
Tavanomaiset tilat ¹	2017	1	3261	298 (± 71)	717 (± 25)	157 (± 11)
		2	2811	262 (± 50)	669 (± 12)	155 (± 14)
		3	1502	299 (± 152)	679 (± 3)	187 (± 22)
Tavanomaiset tilat ²	2018	1	2558	362 (± 86)	739 (± 16)	155 (± 14)
		2	3308	435 (± 128)	670 (± 10)	143 (± 9)
		3	2027	260 (± 35)	685 (± 19)	154 (± 18)
Luomutilat ³	2017	1	1963	309 (± 19)	702 (± 6)	129 (± 3)
		2	2280	289 (± 39)	665 (± 6)	144 (± 9)
Luomutilat ⁴	2018	1	2148	405 (± 68)	697 (± 10)	126 (± 9)
		2	3329	435 (± 80)	643 (± 28)	149 (± 10)
		3	1697	283 (± 85)	652 (± 8)	-

¹n=9 tilaa 1. ja 2. sato, n=2 tilaa 3. sato

²n=7 tilaa kaikki sadot

³n=3 tilaa kaikki sadot

⁴n=3 tilaa 1. ja 2. sato, n=2 tilaa 3. sato

Miksi ja miten mittaisin säilörehusatoni?

- Jos haluat kehittää nurmentuotantoasi, sinun pitää tietää lähtötilanteesi
- Säilörehusatoni ja koneketju miettimällä voit saada tehtyä rehusi aikaisempaa edullisemmin ja vähemmällä työllä
- Nurmisatoni voi mitata usealla tarkkuudella:
 - Vaakamittaus lohkoittain, kun haluat verrata eri peltolohkoja keskenään
 - Varastomittaus, jos sinulle riittää tilan keskimääräinen satotieto ja kun suunnittelet seuraavaa sisäruokintakautta
 - Muista analysoida rehun kuiva-aine riittävällä tarkkuudella

Katso lisää säilörehun satomittauksesta EuroMaidon videosta:

<https://www.youtube.com/watch?v=-vPRxc9T6lc>

https://www.youtube.com/watch?v=CGqOLWQ_UBY

1.1.3. Säilörehun tuotantokustannus

Auvo Sairanen, Luke

Perussäilörehun täytyy olla yhtä aikaa käymislaadultaan kohtuullisen hyvää ja tuotantokustannukseltaan edullista. Vaatimuslistaan voi lisätä lypsylehmien rehun osalta D-arvotavoitteen 670–700 g/kg kuiva-ainetta. D-arvo määrittää rehun energia- ja valkuaisarvon ja vaikuttaa merkittävästi rehun syöntipotentiaaliin. Nurmisäilörehun D-arvon vaihtelua voi osittain korvata väkirehuruokintaa muuttamalla. Virheikäynyttä ja heikosti maittavaa perusrehua ei voi paikata korkealla väkirehuprosentilla pötsihäiriöriskin vuoksi.

Edulliseen perusrehun tuotantokustannukseen voi päästä monella tavalla. Yleisen lainalaisuuden mukaan suuri satotaso pienentää säilörehun tuotantokustannusta. Tämä pitää osittain paikkaansa, mutta kannattavaan säilörehuntuotantoon vaikuttavat sadon lisäksi hyvin monet muutkin tekijät. Satotason maksimointia tärkeämpää onkin, että tilan satotaso on sovitettu tilan rehuntarpeeseen käytettävissä oleva pinta-ala ja pellon vaihtoehtoiskäyttö huomioiden. Itä-Suomen ja Kainuun tiloilla peltojen vaihtoehtoiskäyttö on varsin rajallista, joten koko nurmialan sadon maksimointiin ei ole tarvetta, jos peltoa on käytössä tyypillinen, maatilan ympäristöluvankin edellyttämä määrä.

Hehtaarihinnoiteltua urakointia käytettäessä yhden sadonkorjuukerran sato täytyy aina maksimoida. Mitä enemmän hehtaarilta tulee kiloja, sitä edullisemmaksi rehunkorjuu tulee kuiva-ainekiloa kohti laskettuna. Jos tilan nurmialalta korjataan vain yksi sato kesässä, korjuukohtainen sato on suuri, mutta kasvukautta kohti laskettu sato on pieni. Satokeskustelussa täytyy selkeästi erottaa, onko kyse korjuu- vai kasvukausikohtaisesta sadosta.

Tilusrakenne vaikuttaa myös tavoiteltavaan satotasoon. Satotason maksimointi navetan läheisyydessä vähentää rehuntekotarvetta kaukaisimmalta käytössä olevalta lohkolta. Samalla kuljetuskilometrit vähenevät. Esimerkiksi maissinviljelyn yksi peruste lähellä talouskeskusta on lietteen käyttö ja korkeat satotasot, jotka yhdessä vähentävät kuljetuskustannuksia.

Tuotantostrategian valintaan vaikuttavat myös esimerkiksi käytettävissä oleva työvoima ja valmius koneiden huolto- ja korjaustöihin. Kaikissa tapauksissa yrittäjän hyvin hallitsema strategia toimii parhaiten. Urakointia käyttävillä tiloilla ei useinkaan ole riittävästi työvoimaa tai aloituspääomaa rehunkorjuuta varten. Korjaustaitoinen ja -innokas isäntä taas saa edullisimmat rehukilot ylläpitämällä vanhaa koneketjua. Uusi koneketju puolestaan on järkevä suurella tilalla, jossa riittää omia peltoja tai kenties lisätoita naapurin pelloilla koneiden käyttöasteen ylläpitämiseksi. Kalleinta rehua tulee uudella kalustolla ja investointiin nähden pienellä korjuualalla.



Kuva 1. Säilörehun teko yhteistyössä urakoitsijan kanssa on usein kilpailukykyinen vaihtoehto omalle säilörehun korjuuketjulle, jos pellot sijaitsevat suhteellisen lähellä tilaa ja keskimääräinen lohkokoko on riittävän suuri (Kuva: Sari Kajava/Luke).

Kannattava säilörehunkorjuu lähtee navetan tilauksesta. Tarvelaskennan tai aikaisemman kokemuksen perusteella tiedetään, kuinka monta tonnia rehua tarvitaan vuodessa. Lehmien rehutarve pysyy melko vakiona, jos eläinmäärä säilyy vakiona. Tarvittava peltoala puolestaan vaihtelee sääolosuhteiden ja vuosittaisen keskisadon mukaan. Joka tapauksessa rehuvarastoa tulisi olla niin paljon, että kuluvan vuoden satoa tarvitsee alkaa syöttää vasta syksyllä. Heikon rehuvuoden jälkeen varmuusvarastoa purkamalla rehustus voidaan hoitaa heikkoa satovuotta seuraavassa kesäkuussa tehtävään satoon mennessä. Rehuvaraston loppuessa puuttuva säilörehu on kaikkein kalleinta rehua. Rehua joudutaan hankkimaan naapureilta kalliilla hinnalla ja pahimmassa tapauksessa lehmien poistoja aikaistamaan. Heikon rehuvuoden jälkeen varastot täytyy kuitenkin kasvattaa uudelleen yli vuoden tarpeen mittaiseksi esimerkiksi kokovilja-alaa lisäämällä. Nurmihehtaarien kasvattaminen vaatii kaksi vuotta.

Nurmentuotannon kannattavuutta voidaan parantaa ainoastaan määrittämällä rehun tuotantokustannus. Säilörehun osalta tuotantokustannus lasketaan yleensä senttiä/kg kuiva-ainetta (snt/kg ka). Laskentaa varten kerätään tiedot kaikista rehuntekoon liittyvistä kustannuksista ja työmäärästä. Tarvittavista tiedoista työmäärän arviointi on yleensä vaikein. Ostopanoksista löytyy tiedot tilitiedoista pienellä vaivalla, kunhan kuittien tiliointi on tehty riittävällä tarkkuudella, mutta työajan kirjanpitoa on hyvin harvoilla tiloilla. Kustannuslaskenta kannattaakin aloittaa jo ennen rehuntekoa miettimällä yksinkertainen työaikakirjanpito. Työaikojen kirjaukseen on saatavilla erilaisia mobiilisovelluksia, mutta perinteinen sinikantinen vihko toimii myös. Työnkäytön hahmotuksesta on tilan johdon kannalta muutakin hyötyä kuin pelkkä rehun tuotantokustannuslaskelma.

Työmäärän lisäksi toinen kompastuskivi kustannuslaskennassa on säilörehusadon mittaaminen. Aihetta on käsitelty edellisessä kappaleessa 1.1.1. Hyvin suunniteltuna sadon mittaaminen siilotasolla ei ole vaativa työ.

Tuotantokustannusta laskettaessa peltotuet täytyy huomioida. Kustannus lasketaan sekä tuettuna tuotantokustannuksena että tukemattomana tuotantokustannuksena. Molemmat luvut ovat oikein,

mutta niitä täytyy myös tulkita oikein. Tilan sisäisessä tarkastelussa käytetään tukematonta tuotantokustannusta, jos vertailuvaihtoehdot eivät vaikuta tilan saamiin tukiin. Esimerkiksi umpilehmien rehun ja lypsylehmien rehun tuotantokustannus on tilan sisällä vertailukelpoinen ilman tukihuomiota. Umpirehusta saadaan vanhana korjattaessa suurempi sato samoilla tuotantopanosilla, jolloin rehukustannus jää lypsylehmien rehuja pienemmäksi.

Tilojen välisiä kannattavuuseroja vertailtaessa käytetään tuettua tuotantokustannusta. Tilalla A voi olla käytössä sopimuspeltoja, joilta korjataan vain sato mutta tuet jäävät pellon omistajalle. Tilanne nostaa tilan A rehun tuettua tuotantokustannusta naapuritilaan B verrattuna, vaikka tukematonta kustannus olisi vertailutiloilla sama. Luomutilalla C peltotuki on tavanomaisesti viljeltyä korkeampi ja tuettu tuotantokustannus on huomattavasti tiloja A ja B pienempi matalasta satotasosta huolimatta.

Tuen vuoksi karkearehukustannus voi luomutiloilla olla lähellä nollaa. Vertailussa tämä tulee vastaan, kun mietitään kannattaako syöttää tilalla tuotettua säilörehua vai tilan ulkopuolelta ostettua viljaa. Viljaa voidaan tuottajatilalle jäävän tuen vuoksi ostaa markkinoilta todellista tuotantokustannustaan halvemmalla hinnalla. Ruokintaa optimoitaessa säilörehulle tulee käyttää tuettua tuotantokustannusta ja ostoviljalle ostohintaa mukaan lukien jauhatuskustannus. Rehujen hintasuhteen vuoksi luomutilojen väkirehuoptimi saavutetaan pienemmällä väkirehumäärällä tavanomaisiin tiloihin verrattuna.

Luomutilojen peltotuki on poliittinen linjaus, jolla luomutuotannon kannattavuutta ylläpidetään. Tuki voitaisiin ohjata myös esimerkiksi maitolitrojen kautta, jolloin säilörehun laskennallinen tuettu kustannus olisi tavanomaista tuotantoa korkeampi. Tämä muuttaisi tuotantorakennetta laajaperäisestä pellonkäytöstä intensiivisempään suuntaan, mikä puolestaan ei ole luomun perusperiaatteiden mukaista.

Taulukossa 1 on esitetty seitsemän EuroMaito-hankkeen pilottitilan tuotantokustannusrakenne kasvukaudelta 2017. Taulukosta nähdään, että luomutilojen (esimerkkitalat 5L, 6L ja 7L) matala satotaso kompensoituu matalina tuotantokustannuksina. Näiden kolmen tilan kohdalla yksi merkittävä kustannussäästö tulee konekustannuksista, jotka sinällään eivät ole sidoksissa luomutuotantoon. Luomun muut kustannukset ovat myös tavanomaisia esimerkkitaloja (tilat 1–4) pienempiä ja tukematonta tuotantokustannukset ovat käytännössä samantasoiset luomun ja tavanomaisen kesken.

Esimerkkitalalla 4 on oma, kohtuullisen uusi koneistus. Hyvä koneistus tuo varmuutta rehuntekoon, mutta nostaa korjattua säilörehukiloa kohti laskettua kustannusta. Toinen tilan 4 kustannusta nostava tekijä on korkea hehtaarikohtainen työkustannus, joka on peruja hajallaan olevista peltolohkoista. Työkustannus kaiken kaikkiaan on maatiloilla merkittävä kustannuserä. Kannattavuutta laskettaessa tilalla tulee olla joko työaikakirjanpito tai muuten vankka näkemys eri työkohteisiin kuluneesta ajasta. Yleensä työaikaa jälkeensä arvioitaessa luku tulee arvioitua todellisuutta pienemmäksi. Esimerkiksi työhön kuuluvaa valmistelu-aikaa tai vaikka konerikkoja ei mielletä kyseiseen työhön kuuluvaksi. Vanhan säilörehunkorjuukoneen korjaus- ja huoltotyöt tulee kohdistaa nimenomaan säilörehulle.

Esimerkkitalalla 1 on oma, vanhempaa vuosikertaa oleva koneistus. Esimerkkitalat 2 ja 3 käyttävät urakointia, siten että toisella on noukinvaunu ja toisella ajosilppuri. Hyvin erilaisista koneketjuista huolimatta tukematonta tuotantokustannus kaikissa kolmessa esimerkissä on samaa suuruusluokkaa, omaa koneketjua käyttävällä (tila 1) kuitenkin edullisin. Tilan 1 satotaso on korkea ja summavaikutuksena tällä tilalla on tavanomaisista tiloista edullisin säilörehu. Tämä huolimatta siitä, että sadon keskimääräinen D-arvo on hyvin korkea. Yleisilmionä säilörehun sulavuuden nousu pienentää satoa. Yksittäisenä vuonna tästä ilmiöstä voi olla poikkeuksia.

Esimerkkitala 2 tekee osan rehuistaan sopimuspeltoilta, joiden tuki jää pellon omistajalle. Tämä alentaa tilan 2 hehtaarikohtaista peltotukea ja samalla nostaa tuettua tuotantokustannusta. Käytännössä

saamatta jäänyt tuki vaikuttaa tilan maidontuotannon kannattavuuteen. Sopimuspellot ovat yksi esimerkki siitä, miksi eri tiloja keskenään verrattaessa säilörehulle tulee käyttää tuettua tuotantokustannusta.

Taulukko 1. Seitsemän EuroMaito-hankkeen pilottitilan säilörehun tuotantokustannus kasvukaudella 2017. Tilat 1-4 ovat tavanomaisia maitotiloja, 5L, 6L ja 7L luomutiloja.

	1	2	3	4	5L	6L	7L
Pääasiallinen säilörehun korjuuketju	Oma ajosilppuri	Noukinvaunu-urakointi	Ajosilppuri-urakointi	Oma paalain	Oma paalain	Oma paalain	Ajosilppuri-urakointi
D-arvo	720	698	694	687	684	688	680
Säilörehusato, kg ka/ha	6944	6562	6391	5344	2990	3562	3898
Työkustannus, €/ha	85	108	82	151	74	91	33
Koneet+ urakointi, ilman työtä, €/ha	481	680	702	732	155	307	337
Kokonaiskustannus, €/ha	1337	1403	1446	1556	590	881	842
Tuki, €/ha	538	375	528	573	604	862	778
Tuki, €/kg ka	0.08	0.06	0.08	0.11	0.20	0.25	0.20
Tuotanto-kustannus, €/kg ka	0.19	0.21	0.23	0.29	0.20	0.25	0.21
Tuettu tuotanto-kustannus, €/kg ka	0.12	0.16	0.14	0.18	0	0	0.02

1.2. Maitotilojen ravinteiden porttitaseet

Sari Kajava ja Auvo Sairanen, Luke

Typpi (N), fosfori (P) ja kalium (K) ovat maatalouden tärkeimmät kasviravinteet. Ne ovat samalla maatalon merkittävä kustannuserä, minkä takia ravinnetaseiden tarkastelu tilakohtaisesti on taloudellisen tuloksen parantamisen kannalta järkevää.

Maatalon ravinnetaseita voidaan laskea usealla tavalla. Karja-/ruokintataseessa lasketaan karjalle syötettyjen rehujen ja karjataloustuotteiden erotus, peltotaseessa puolestaan pellolle lisättyjen ja poistettujen ravinteiden suhde. Maatalon porttitaseessa lasketaan tilalle hankittujen ja tilalta poistuneiden ravinteiden erotus. Ravinteita tulee tilalle tuotantopanosten eli ostorehujen, väkilannoitteiden, biologisen typensidonnan ja ostoeläinten mukana (kuvat 1 ja 2). Ravinteita poistuu tilalta myydyin maidon, eläinten ja satotuotteiden muodossa (esimerkiksi jos tila myy säilörehua tai viljaa). Porttitase tarkastelee siis koko tilan ravinneliikennettä ja kertoo ravinteiden yli- tai alijäämän tilakohtaisesti.

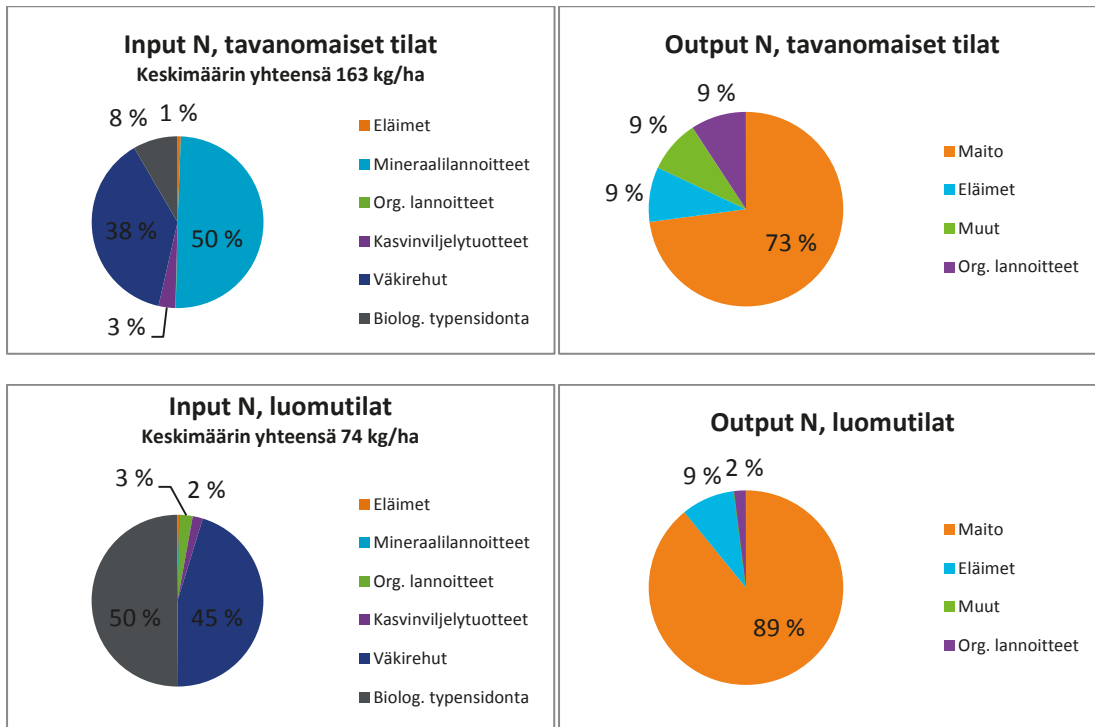
EuroMaito- ja EuroDairy-hankkeiden porttitaselaskelmat tehtiin tuotannon taseina eli laskennassa on huomioitu kalenterivuosien aikana käytetyt ravinteet. Laskelmissa huomioitiin pilottitilojen ostoeläimet, ostolannoitteet ja -rehut sekä biologinen typensidonta. Biologisen typensidonnan määrä arvioitiin nurmien palkokasviusuuden ja satotasojen mukaan. Tilalle tulleista ravinteista vähennettiin maidon, lihan, myydyin eläinten ja kasvinviljelytuotteiden kautta poistuneet ravinteet. Myös tilojen vuosien välinen rehuvarastovaihtelu pyrittiin huomioimaan. Pesuaineita tai ostosiemeniä laskelmissa ei otettu huomioon.

Tuloksia tarkastellessa on muistettava, että hankkeissa tehdyt laskelmat edustavat vain pientä otantaa suomalaisista ja eurooppalaisista maitotiloista, ei tilastollisia keskiarvoja. Taselaskelmat vaativat huolellista pohjatyötä ja lähtötietojen selvittelyä, minkä takia tutkimukset perustuvat usein vastaavanlaisiin pieniin otantatutkimuksiin. Porttitaselaskelmien aineistoissa on myös aina oltava vähintään kaksi ja mielellään useampi tarkasteluvuosi, koska vuosien väliset erot tilan sisällä voivat olla suuria. Vuosien väliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti kasvukauden olosuhteet ja sadonkorjuun onnistuminen käytettyihin panoksiin nähden (varastomuutokset).

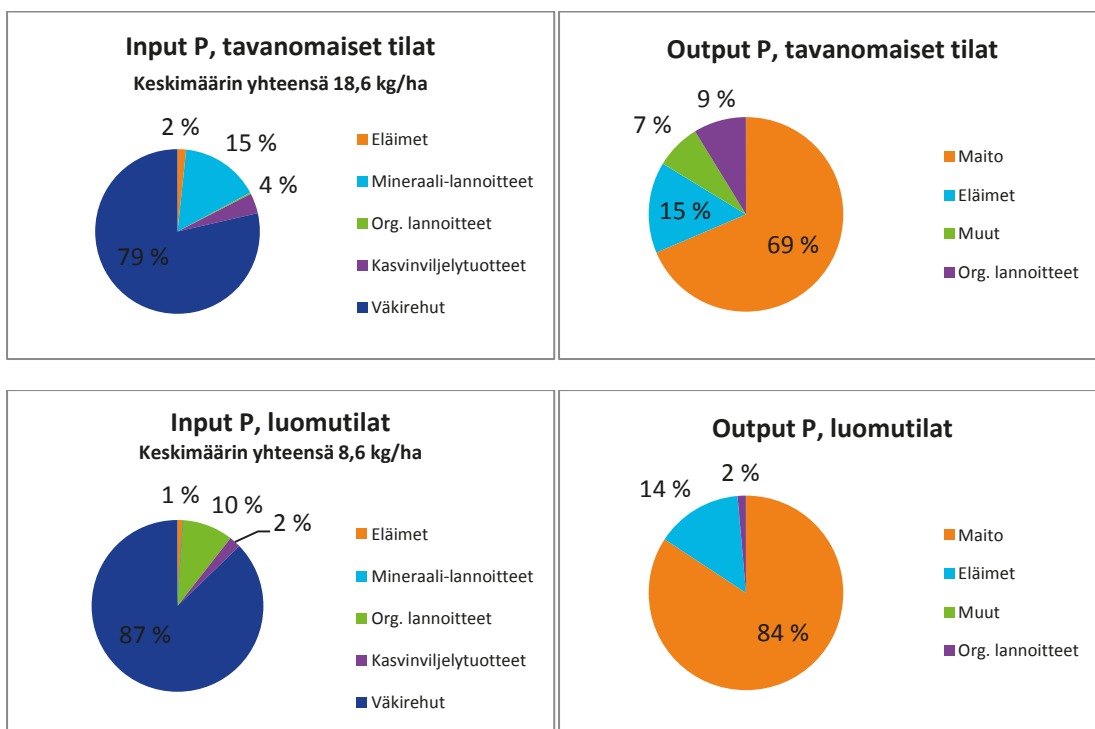
Taulukko 1. EuroMaito-hankkeen pilottitilojen keskimääräisiä tuotannon tunnuslukuja (2016–2018, keskiarvo ± keskihajonta).

	Tavanomaiset tilat ¹	Luomutilat ²
Peltoala, ha	160 (± 48)	320 (± 165)
Lehmiä/ha	0,62 (± 0,16)	0,40 (± 0,1)
Eläinyksikköjä/ha	0,90 (± 0,25)	0,59 (± 0,17)
Keskituotos, kg le/v	10 000 (± 900)	9700 (± 800)
Maitoa, kg/ha	6200 (± 2000)	3900 (± 700)
Kg väkirehua/le/pv	10,6 (± 1,5)	9,4 (± 1,1)

¹n=9 tilaa, ²n=3 tilaa; tässä raportoitu mukaan pilottitila, jonka eläimet tavanomaisen tuotannon piirissä ja pellot luomutuotannossa



Kuva 1. EuroMaito-hankkeen pilottitiloille ostettujen tuotantopanosten (*input*) tynen ja tiloilta poistuneen (*output*) tynen jakaumat.



Kuva 2. EuroMaito-hankkeen pilottitiloille ostettujen tuotantopanosten (*input*) fosforin ja tiloilta poistuneen (*output*) fosforin jakaumat. Ostolannoitteet luomutiloilla ovat lihaluujauhopohjaisia orgaanisia luomulannoitteita.

Typitase tavanomaisilla suomalaisilla pilottitiloilla oli noin 118 kiloa/hehtaari ja luomutiloilla 49 kiloa/hehtaari (2–3 vuoden mediaani, taulukko 2). Typen hyväksikäyttö (myytyt panokset jaettuna ostetuilla) oli tavanomaisilla tiloilla noin 28 ja luomutiloilla 32 prosenttia eli keskimäärin 30 prosent-

tia käytetystä tyypestä vietiin eteenpäin tiloilta myydyissä tuotteissa. Väkilannoitetyyppeä käytettiin tavanomaisilla tiloilla vuosittain keskimäärin 85 (\pm 22) kg/ha. Ostoväkirehuista tyyppä tuli tavanomaisille tiloille keskimäärin 66 kg/ha ja luomutiloille 32 kg/ha.

Aikaisemmin suomalaisten lypsykarjatilojen typen porttitase on ollut keskimäärin 96–120 kg/ha (Marttila 2005, Virtanen ja Nousiainen 2005, Luostarinen 2011, Nousiainen 2011). Nautatiloille on laskettu myös alhaisempia typen porttitaseita (Kaasinen 2010), mutta laskelmissa ei ole eritelty luomutiloja tavanomaisista nautatiloista. Typen hyväksikäyttö on aikaisempien laskelmien perusteella vaihdellut 15–32 prosenttiin (Rajala 2001, Marttila 2005, Nousiainen 2011) eli vastaavanlaisissa luvuissa EuroMaito-hankkeen pilottitilojen tulosten kanssa. EuroDairy-tiloihin verrattuna suomalaisten pilottitilojen hehtaarikohtainen typpitase on pienempi, mutta typen hyväksikäyttö hieman matalampi (taulukko 2).

Suomalaisilla pilottitiloilla fosforin mediaaniporttitase tavanomaisilla tiloilla oli noin 9,5 kiloa/hehtaari ja luomutiloilla 4,2 kiloa/ha (taulukko 2). Fosforin hyväksikäyttö oli noin 48 prosenttia. Aikaisemmissa tutkimuksissa lypsykarjatilojen fosforin porttitase on vaihdellut keskimäärin 8–15 kg/ha:lla (Marttila 2005, Virtanen ja Nousiainen 2005, Luostarinen 2011, Nousiainen 2011). Säilörehun fosforipitoisuus tavanomaisilla pilottitiloilla oli keskimäärin 2,9 g/kg ka (kasvukausien 2017 ja 2018 keskiarvo). Fosforin hyväksikäyttö on aikaisemmin tehtyjen laskelmien perusteella ollut keskimäärin 15–52 % (Rajala 2001, Marttila 2005, Nousiainen 2011). EuroDairy-tilojen mediaaniporttitase fosforin osalta oli 10 kiloa/ha ja fosforin hyväksikäyttö 53 % eli suomalaisten pilottitilojen hehtaarikohtainen tase on hieman pienempi, mutta fosforin hyväksikäyttö matalampi. EuroDairy-aineistossa tilojen ja maiden välinen hajonta oli kuitenkin suurta (taulukko 3).

Ravinteita tavanomaisille suomalaisille tiloille tuli eniten ostolannoitteista ja teollisista väkirehuista (kuvat 1 ja 2). Luomutiloille tyyppä kertyi eniten biologisen typensidonnan kautta ja toiseksi eniten ostoväkirehuista. Lähes 90 % luomutilojen fosforista oli peräisin ostoväkirehuista.

Maan viljavuustulokset ovat edelleen hyvä perusta tilojen fosforin hyväksikäyttöä ja ympäristökuormitusta tarkastellessa. Keskimääräinen maan fosforiluku Itä-Suomen ja Kainuun alueilla on 9,9 mg/l (Eurofins Scientific 2018). Erityisesti vesien suojelun kannalta kunkin tilan tavoiteltu fosforin porttitase on hyvä heijastua tilan keskimääräisestä maan fosforiluokasta. Nyrkkisääntönä voidaan toistaiseksi pitää sitä, että jos tilan peltojen fosforiluku on korkeampi kuin optimin yläraja, tavoitetaso fosforin porttitaseelle on 5–10 kg/ha (Valkama ym. 2015). Tämä on erityisen hyvä muistaa silloin, jos lietteen hyväksikäytön kanssa on tilalla ongelmia. Jos tilan peltojen P-luku on jo vesistöjen kannalta optimin alueella, tavoiteporttitase voi olla 8–10 kg/ha. Pohjois-Savossa tehtyjen nurmitutkimusten mukaan nurmisatojen osalta maan fosforiluku voi laskea 10 mg/l tasolle ilman satotappioita (Hartikainen ym. 2017). Viljan fosforitarpeen voi tarvittaessa täydentää väkilannoitteilla. Suomalaisten pilottitilojen keskimääräisten fosforin porttitaseiden perusteella tilat hyödyntävät fosforiravinteet tällä hetkellä suhteellisen tehokkaasti.

Yksiselitteisesti ravinteiden porttitaseet eivät kerro kaikkea tilan sisäisestä ravinteiden käytön tehokkuudesta etenkin typen osalta. Tiloilla, joilla typen porttitase on ylijäämäinen ja peltotase puolestaan alijäämäinen, ravinteita hukkaantuu muualla kuin peltoviljelyn huuhtoumana (Luostarinen 2011). Syiksi on esitetty navetan sisäisiä ravinnehävikkejä ja typen osalta lannan varastoinnissa ja levityksessä syntyviä hävikkejä. Sekä typen että fosforin osalta porttitase on jokaiselle tuotantosuunnalle ominainen ja kotieläintilojen osalta yleensä aina ylijäämäinen (esim. Rajala 2001). Kasvinviljelytiloihin verrattuna tuotantoketju on pidempi ja hävikkejä tapahtuu monessa eri tuotannon vaiheessa. Ravinnepanosten tulee kattaa tiloilla myös hävikit.

Taulukko 2. EuroMaito- ja EuroDairy-hankkeiden pilottitilojen typen ja fosforin käytön tehokkuus.

	N-tase, kg/ha	Kg N/1000 kg maitoa	N tehokkuus (%)	P-tase, kg/ha	Kg P/1000 kg maitoa	P tehokkuus (%)
Tavanomaiset tilat ¹	118	18,0	28	9,5	1,2	46
Luomutilat ²	49	12,1	32	4,2	1,1	49
EuroDairy-pilottitilat	174	14,6	31	10,0	1,1	53

¹n=9; neljän suomalaisen tilan mediaani kolmen vuoden ajalta, kolmelta tilalta mediaani laskettu kahden vuoden ajalta.

²n=3; kahden suomalaisen tilan mediaani kolmen vuoden ajalta, yhdeltä tilalta mediaani laskettu kahden vuoden ajalta.

³n=119; kahden vuoden mediaani EuroDairy-hankkeen pilottitiloilta (sisältäen yhdeksän suomalaisen tilan tulokset).

Tilojen ja maiden välisiin porttitasetuloseroihin vaikuttaa muun muassa tiloilla käytettävissä oleva peltopinta-ala (taulukko 1). Eläintiheyden pienentyessä tilalle tuodut ravinteet ”laimenevat”, kun tase lasketaan peltohehtaaria kohti (mm. Virtanen ja Nousiainen 2005). Myös itse viljellyn viljan määrä suhteessa ostoväkirehupanoksiin vaikuttaa merkittävästi tilojen taseisiin. Usein varsinkaan suurilla tiloilla ei ole taloudellisesti järkevää tuottaa omaa viljaa, jolloin ostoväkirehun mukana tilalle tuodut ravinteet jäävät kiertämään tilan sisällä ja taseet nousevat etenkin, jos eläinpaine on lisäksi suuri.

Porttitaseiden osalta maidon välistä vaihtelua lisäävät erilaiset tuotantostrategiat; hyvin intensiivisen tuotannon maissa (kuten Portugali, Espanja, Italia, Tanska, Iso-Britannia) porttitaseet ovat suomalaisia korkeammat, mutta samanlaisten maidontuotantostrategian maissa porttitaseet ovat jo lähempänä toisiaan (esim. Suomi ja Ruotsi) (taulukko 3). Vastaava tulos on havaittu myös muissa tutkimuksissa (mm. Virtanen ja Nousiainen 2005). Tuloksia tarkastellessa on muistettava, että EuroDairy- ja EuroMaito-hankkeiden tulokset eivät perustu tilastolliseen otantaan vaan tilojen määrä on pieni suhteessa kaikkiin eurooppalaisiin tiloihin. Joka tapauksessa tulokset kuvaavat suuntaa antavasti tilojen maidontuotantostrategioita Euroopassa.

Taulukko 3. EuroDairy-hankkeen pilottitilojen ravinteiden käytön tehokkuus eri maissa.

	N-tase, kg/ha ¹	N tehokkuus (%) ²	P-tase, kg/ha ¹	P tehokkuus (%) ²
Alankomaat	189 (± 130)	49	3,4 (± 20,3)	224
Belgia	178 (± 73)	40	8,2 (± 14,8)	81
Espanja	304 (± 204)	27	48,5 (± 53,9)	44
Irlanti	190 (± 95)	32	9,9 (± 12,2)	70
Iso-Britannia	226 (± 72)	28	14,3 (±13,6)	69
Italia	313 (±70)	17	13,8 (± 11,2)	56
Portugali	543 (± 135)	31	55,8 (± 16,2)	45
Puola	156 (± 129)	25	32,6 (± 16)	21
Ranska	158 (± 90)	30	15,8 (± 15,1)	60
Ruotsi	75 (± 63)	73	2,8 (± 7,2)	72
Saksa	131(± 56)	34	4,9 (± 9,1)	124
Slovenia	22 (± 31)	78	3,8 (± 8,4)	84
Tanska	221 (± 25)	51	65,6 (± 55,3)	36

¹Keskiarvo (± keskihajonta), ²keskiarvo

Miten maitotilojen ravinteiden typen ja fosforin porttitaseita voi parantaa?

Ravinteiden käytön tehostamiseen on esitetty **useita keinoja** (tiivistetty aineistoista Rajala 2001, Känkänen ym. 2011, Nousiainen 2011, Järvenranta ym. 2015):

- Maan kasvukunnon parantaminen ja satotason nostaminen ilman lisäväkilannoitusta
- Maan viljavuustutkimustulokseen perustuva fosforilannoituksen säätö
- Tehokas karjanlannan ravinteiden hyväksikäyttö ja väkilannoitteiden käytön oikea suhteuttaminen
- Nurmipalkokasvien käyttö rehuntuotannossa
- Eläinjalostus: maitotuotoksen nousu ja rehuhyötysuhteen parantaminen ilman ostoväkirehujen lisäämistä
- Eläinten kestävyuden parantaminen
- Ostorehujen korvaaminen/osittainen korvaaminen kotoisilla väkirehuilla
- Ostorehujen ravinnepitoisuuksien tarkentaminen
- Reuhävikkien vähentäminen

1.3. Maitotilojen talousvertailut

Olli Niskanen, Luke

EuroDairy-hankkeen, ja sen myötä myös EuroMaito-hankkeen, taloustietojen analyysin työkaluksi oli valittu Euroopan maidontuottajien (European Dairy Farmers, EDF) talousvertailuja varten kehittämä formaatti. Tämä formaatti on tuotantokustannuslaskelma, johon kerätään eriteltynä tilalle tulleet tuotot ja tilan maksamat kustannukset, tietoja tilan eläinten määrästä, pellon käytöstä sekä pääoma- ja työpanoksen jakaantumisesta eri toimiin. Tietojen keräämisen formaatti on yhteneväinen eri maisissa. Lisäyksenä tavanomaiseen EDF:n talousvertailuun, hankkeen tiloilta kerättiin myös ravinnetasetiedot resurssitehokkuuden tarkastelua varten (ks. kappale 1.2). EDF-formaattia ei ole aiemmin käytetty suomalaisilla maitotiloilla.

Yhteneväisen formaatin ansiosta kerättyä tietoa voidaan vertailla jakamalla tiettyjä kustannuseriä lehmämäärällä tai energiakorjatun maidon määrällä. Näin pystytään tuottamaan vertailukelpoista tietoa siitä mitkä tilojen talouden eroavaisuudet ovat tuotettua maitokiloa kohden. Formaatti soveltuu hyvin pienryhmille, koska siinä pystytään tarkastelemaan yksittäisen tilan tietoja ja vertailemaan niitä toisen yksittäisen tilan tietoihin. Vertailu ei sovellu pitkälle menevien johtopäätösten tekoon maiden välisen kilpailukyvyyn tai maiden välisten kustannusten vertailussa, sillä tehdyt laskelmat edustavat aina vain valikoitunutta joukkoa tiloja. Vapaaehtoinen ja maksullinen verkostoon liittymisen on jo itsessään osoitus kiinnostuksesta hankkia tietoa.

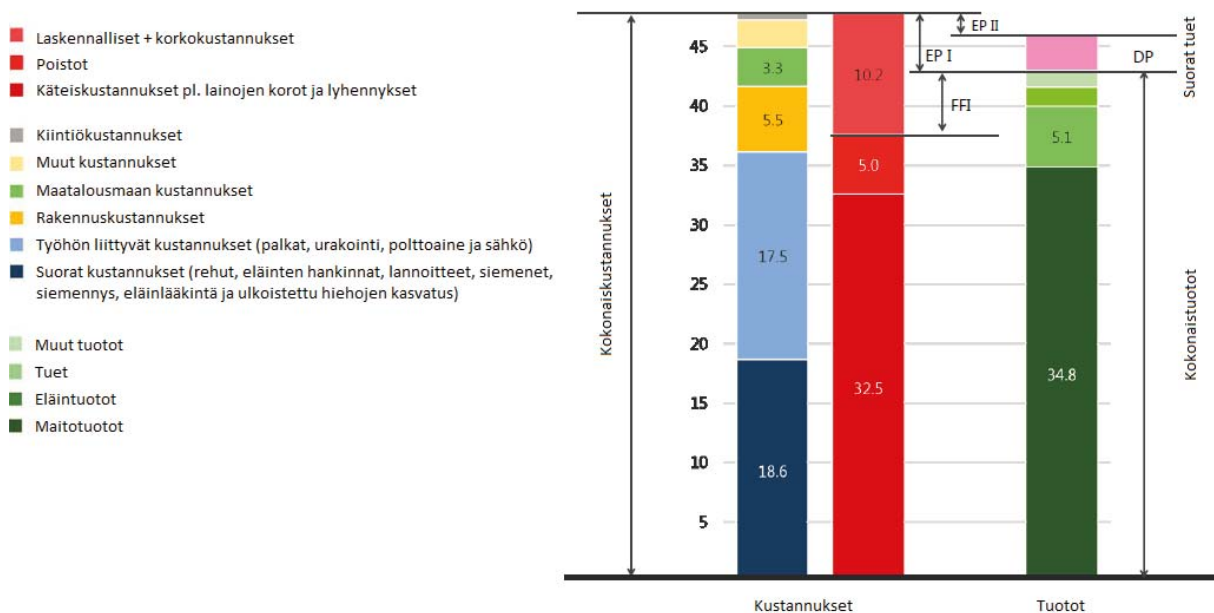
Tilastollisiin menetelmiin perustuvia vertailuja eri maiden välillä tarjoavat Farm Accountancy Data Network (FADN) tai International Farm Comparison Network (IFCN). FADN:n tulokset perustuvat Suomessa kannattavuuskirjanpito-tilojen tuloksiin ja tulokset painotetaan vastaamaan todellista erikokoisten ja -tyyppisten tilojen jakaumaa moniulotteisen painotusjärjestelmän avulla. IFCN puolestaan vertailee eri maiden tyypillisiä maitotiloja.

Tässä luvussa raportoidaan EuroMaito-hankkeessa kerättyjen taloustietojen keräämisen prosessi, kirjataan ylös keräämisen aikana esiin nousseita haasteita ja tulkinnanvaraisia kohtia. Koska tulokset edustavat yksittäisiä tunnettuja tiloja, varsinaisia tuloksia ei esitetä yksilöidysti vaan ne on tuotettu tilojen omaan käyttöön. Johtopäätöksiä maidontuotannon parhaiden käytäntöjen näkymisestä talouslukujen kautta voidaan kuitenkin tehdä.

1.3.1. Taloustietojen keräämisen formaatti

EDF-pohja on tuotantokustannuslaskelma, jota kutsutaan Cost of Production (CoP) -laskelmaksi. Olennaisimmat tunnusluvut ovat:

- **Kokonaiskustannukset (Total costs):** Täysi kustannus sisältäen laskennalliset kustannukset omalle työlle ja oman pääoman korolle
- **Kokonaistuotto (Total returns):** Kaikki tilalle tulevat tuotot, sisältäen kaikki tulot, mutta ei suorita tukia (#78-laskentapohjassa)
- **Suorat tuet (Direct payments, DP):** Eurooppalaisessa talouslaskennassa suorat tuet jätetään usein avaintunnuksien ulkopuolelle, koska tuki maksetaan pinta-alan perusteella riippumatta maidontuotannosta (#78-laskentapohjassa)
- **Yrittäjäperheen tulo (Family farm income, FFI):** Käteiskustannusten ja poistojen jälkeen yrittäjäperheen elämiseen jäljelle jäävä summa
- **Yrittäjän voitto (tai tappio) I (Entrepreneur's profit, EP I):** Kokonaistuotto ilman suorita tukia – kokonaiskustannukset
- **Yrittäjän voitto (tai tappio) II (EP II):** Yrittäjänvoitto I + suorat tuet. Suorien tukien osalta huomioidaan vain maidontuotantoon kohdentuvan (forage) pinta-alan osuus (Pro-rata of Direct Payments by forage area). Pilottitilojen koko pinta-ala liittyy maidontuotantoon, joten tuki huomioidaan kokonaisuudessaan.
- **Kustannukset kattava maidon hinta (Break-Even Point, BEP):** Maidon hinta, joka kattaa kaikki maidontuotannon tuotantokustannukset. Tästä esitetään yleensä kaksi versiota:
 - **BEP II =** Kokonaiskustannukset per litra – maidontuotannon muut tulot per litra
 - **BEP III =** Kokonaiskustannukset per litra - suorat tuet per litra - maidontuotannon muut tulot per litra



Kuva 1. Esimerkki kustannusten ja tuottojen välisten tunnuslukujen laskennasta.

EuroDairy-hanke (ja EDF) käyttävät kansainvälisessä vertailussa erityisesti Yrittäjän voitto I – tai Break Even Price II tunnuslukuja, jotka eivät siis huomioi suoria tukia, mutta sisältävät muut tuet, kuten luonnonhaittakorvauksen tai kansalliset maidontuotannon tuet. Tästä syystä on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, että tuet kirjataan tietojen keräyslomakkeessa oikein.

Lisää EDF-formaatista EuroMaidon webinaarissa: <https://www.youtube.com/watch?v=swzyScSpAeE>

1.3.2. Talousaineistojen kerääminen

Laskelma on lähtökohtaisesti kassaperusteinen eli siihen kirjataan kyseisen vuoden toteutuneet tulot ja menot. Esimerkiksi ostettaessa lannoitteita ”ylivuotisiksi”, tulevat ne laskelmaan sinä vuonna, kuin ne on maksettu. Seuraavan vuoden lannoitekäyttö on ylivuotisten osalta jo maksettu. Laskelmassa on kuitenkin mahdollista käyttää myös varaston arvon muutoksia, jolloin päästään lähemmäs suoriteperusteisuutta, eli toteutuneen käytön mukaan tehtävää kirjanpitoa.

Laskelmaan kirjataan luvut aina arvonlisäverottomina. Näin ollen myöskään mahdollista arvonlisäveron palautusta veroilmoitukseen liittyen ei kirjata tulona laskelmaan. Palautuksessa on kysymys siitä, että tuotteita ostettaessa arvonlisäveroa on maksettu enemmän kuin tuotteita myytessä sitä on peritty.

Tilalla olevien tuotantorakennusten, koneiden ja mahdollisten salaojien arvot tulee kirjata erilliseen laskelmaan, jossa lasketaan niiden nykyarvo kunkin vuoden lopussa sekä edellisvuoden arvosta tehtävä poisto. Hankkeessa käytettiin vakioitua prosenttipoistoa. Maatalouden verotuksessa vuodessa tehtävän poiston suuruuden voi valita vuosittain, joka antaa mahdollisuuden suunnitella verotusta pitkällä aikavälillä. Tuotannon kannattavuuslaskelmassa tulee kuitenkin käyttää suunnitelman mukaisia, vuodesta toiseen vertailukelpoisia poistoja. Vastaavasti tulee toimia rakennusten ja salaojien kanssa.

Pellon arvona taselaskelmassa on käytetty maanmittauslaitoksen tuottamia alueittaisia markkinahintoja¹. Metsävarallisuus on katsottu yksityisvarallisuudeksi ja jätetty pois maatalouteen liittyvästä taselaskelmasta. Taseen omalle pääomalle lasketaan korkovaatimus, jonka vuoksi metsäomaisuudesta olisi pitänyt täten huomioida kustannusrasitteen vuoksi myös tuotot, jotka vaihtelevat hyvin paljon vuosien ja hakkuiden ajoitusten vuoksi. Tästä syystä yksittäisiä vuosia kuvaavat kannattavuuslaskelmat olisivat olleet vaikeasti tulkittavia. Vaihtoehtoisesti metsätulot olisi pitänyt pystyä jaksottamaan pitkälle aikavälille, mutta se edellyttäisi pitkän aikavälin tarkasteluun sopivaa apulaskelmaa, jonka tuottaminen olisi haastavaa.

Oman pääoman korkovaatimuksena EDF käyttää Euroopan keskuspankin viiden vuoden keskiarvoista tilastokorkoa, maittaisesta luokituksesta ”muu kuin rahoitusalan yritys” (loans to non-financial corporations, outstanding amounts, over five years²). Oman työn palkkavaatimuksena EDF käyttää Luken kannattavuuskirjanpidon kanssa yhteneväistä palkkavaatimusta, joka määräytyy vuosittain maataloustyöntekijän tuntipalkan (ml. arkipyhäkorvaukset, työajan lyhennyskorvaukset, sairausajan palkat, työterveyshuollon kulut, vuosilomapalkat, lomaltapaluurahat) mukaisesti³.

¹ <https://khr.maanmittauslaitos.fi/>

² <https://sdw.ecb.europa.eu/browse.do?node=9691393>

³ https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kannattavuuskirjanpito/taustatiedot/Tuloslaskelma/Kasitteiden_selityksia#palkkavaatimus

Käytännön neuvot pohjan täyttämiseen

Taloustietojen kerääminen kannattaa liittää normaalin maatalouden kirjanpidon yhteyteen. Yhteisen maatalouspolitiikan uudistuessa myös tukien nimikkeet todennäköisesti tulevat muuttumaan. Tästä syystä kannattaa tuet eritellä mahdollisimman tarkasti, vaikka tukikohtaisesti, sen sijaan että kirjataan esimerkiksi yleistilille ”Maatalouden tuet”. Hankkeen aikana kirjaamiseen saatu ohjeistus tarkentui seuraavanlaiseksi:

Public payments and subsidies (CASH)		Summa (€)	Kirjausohje
77	Payments of second column of EU CAP: Rural development	50 000	Kaikki muut (EU- tai EU-osarahoitteiset) tuet
78	Direct payments of first column of EU CAP: Single Farm Payment	25 000	Vain tilatuen perusosa
161	Other national grants and subsidies	50 000	Puhtaasti kansalliset tuet, kuten pohjoinen tuki

Kirjanpidossa kuittien kirjaaminen tulisi tehdä vähintään taulukossa esitetyllä tarkkuudella ja lisätä tilikarttaan puuttuvat tilit riittävän erittelyn mahdollistamiseksi. Seurannan kannalta on ensisijaisen tärkeää, että jos yhdellä laskulla on eri rivejä, kuten vaikkapa rehuja ja lannoitteita, kirjataan kukin rivi oikealle tilille kirjanpitovaiheessa. Vaikka talousseurantaa ei tekisikään, tulee kirjaamiskäytäntöä silti tarkentaa, jotta tulevaisuuden talousneuvonnan tarpeisiin löytyy mahdollisimman tarkkaa tietoa.

Automaattiset kirjanpidon ja kassabudjetoinnin työkalut

Hankkeen aikana käydyissä taustakeskusteluissa pohdittiin esimerkiksi pankkien mahdollisuuksia tuottaa automatisoitua tietoa kassabudjetoinnin työkaluihin. Tällä hetkellä kuluttaja-asiakkaille on tarjolla automaattisia välineitä tulojen ja menojen seurantaan, joissa on yksinkertaisesti kyse siitä, että tekoäly jakaa tilitapahtumat saajan/maksajan tai tapahtumatyyppin mukaan reaaliaikaisesti. Tarkastelua voi tehdä erilaisilla jaotteluilla, esimerkiksi paljonko autoiluun, ruokaostoksiin tai vaateisiin liittyvät menot ovat olleet. Vastaavasti pienyrittäjä pystyy seuraamaan eri asiakkailta tapahtuvia laskutuksia.

Maatalouden yritystilillä vastaava olisi täysin mahdollista toteuttaa. Rajapintojen kautta tapahtumat voisi tuoda automaattisesti kassabudjettiohjelmaan. Haasteena on nimenomaan yhdellä laskulla laskutettujen erilaisten erien kohdennus oikeisiin kustannuspaikkoihin. Nykyään verkkolaskujen aikakaudella ei olisi suuri lisäkustannus ottaa yhteisesti käyttöön käytäntöä, jossa merkittävimmät maatalon ostot, kuten rehut, lannoitteet, kasvinsuojeluaineet ja polttoaineet laskutettaisiin erillisillä laskuilla asiakkaan niin toivoessa.

Parempi vaihtoehto olisikin kehittää sovellus, joka skannaisi vakiomuotoiset laskut ja jakaisi laskun rivit tekoälyn avulla kustannuspaikkoihin. Tämä mahdollistaisi vielä tarkemman kustannuseurannan, jolloin käyttäjä halutessaan voisi tarkastella esimerkiksi rehujen tai lannoitteiden kustannuksia tuotekohtaisesti ja peilata niitä saavutettuihin tuloksiin.

Eriyksen tärkeää on pystyä tuottamaan vuosien välistä vertailutietoa, jolloin voidaan miettiä toimenpiteitä vaikuttaa kustannuskehitykseen ja voidaan mahdollisesti saada näkyviin myös pitkän aikavälin investointien, kuten kalkituksen tai eläinten hyvinvoinnin investointien vaikutuksia.

Käytetyt apulaskelmat taseen määrittelyssä

Laskennallisten kustannusten, kuten poistojen ja oman pääoman korkovaatimuksen laskentaa varten tulee tehdä rakennusten, koneiden ja kaluston sekä salaojien arvon määrittely. Määrittelyä varten tehtiin erillinen laskelma, jossa laskettiin kunkin koneen ja rakennuksen nykyarvo hankintahinnan ja hankinta/rakennusvuoden perusteella. Prosenttipoisto tarkoittaa sitä, että hankintahinnasta poistetaan vuosittain yhtä suuri prosenttiosuus. Näin ollen poisto pienenee ajan myötä. Esimerkiksi 100 000 euroa maksaneen traktorin 10 % poisto on ensimmäisenä vuonna 10 000 euroa. 10. käyttövuoden lopussa koneen nykyarvo on 34 868 euroa ja siitä tehtävä poisto on 3 486,80 euroa. EuroMaito-hankkeessa käytettiin prosenttipoistojen menetelmää. Tämä on myös ProAgrian yleisimmin käytämä poistomenetelmä.

Vaihtoehtoinen tapa laskea poistot on tasapoisto, jossa määritellään rakennukselle tai koneelle käyttöikä, jonka aikana kone tai rakennus poistetaan vuosittain yhtä suurella poistolla. Esimerkiksi 100 000 euroa maksanutta traktoria suunnitellaan käytettävän 10 vuotta ja arvioidaan että sen hinta käyttöajan lopussa on 35 000 euroa. Tasapoisto on (hankintahinta-jäännösarvo)/poistoaika 6 500 euroa vuodessa.

Molemmissa poistojen laskennan menetelmissä on etunsa. Prosenttipoistolla ei tarvitse miettiä koneen käyttöikää, riittää kun hankintahintaa lähdetään poistamaan. Kehittyvällä maatilalla, jolla koneita päivitetään jatkuvasti, prosenttipoisto kuvaa hyvin konekannan todellisen arvon kehitystä. Tasapoisto taas kohtelee uusia ja muutaman vuoden vanhoja koneita tasapuolisemmin ja on vertailukelpoinen esimerkiksi leasingkoneen kustannuksiin, jotka yleensä sovitaan tasasuuruiseksi koko käyttöajalle. Esimerkiksi aloittava urakoitsija, joka hankkii kertahankintana koko koneketjun, on järkevämpää ajatella talouttaan tasapoiston kautta, jotta pystyy hinnoittelemaan työnsä katteen oikein koko koneiden elinkaarta ajatellen.

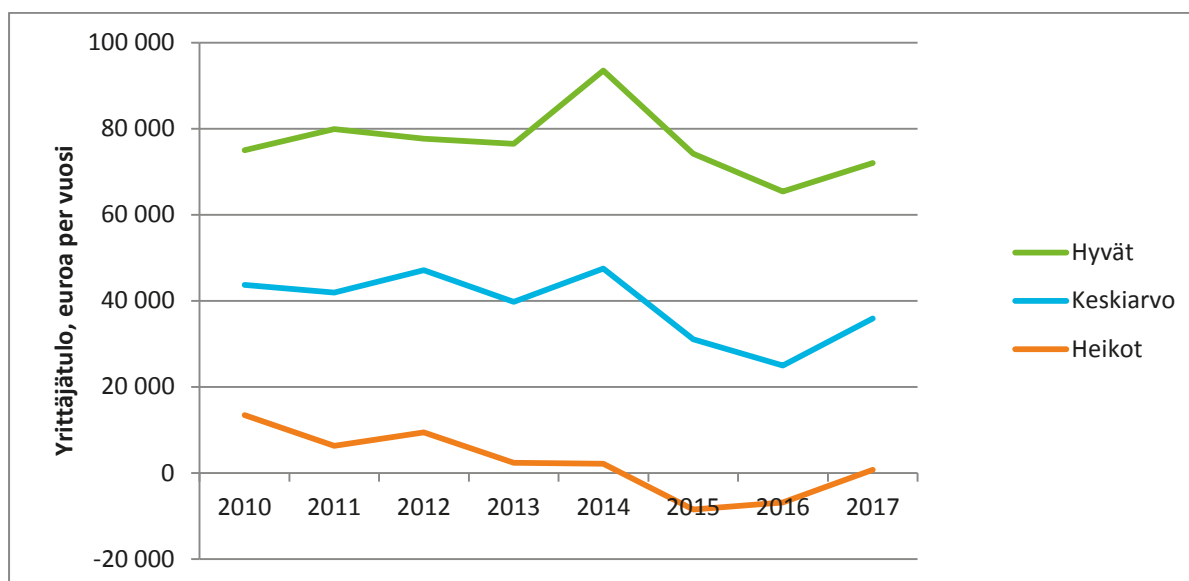
Taulukko 1. Verotuksen tilikarttaan tarvittavat tilit EDF-laskelman täyttää varten.

Tilin nimi
Maidon myyntitulot
Välitys- ja teuraseläinten myyntitulot
Kasvinviljelyn myyntitulot
Muut maatalouden tulot kuten urakointi tai palvelut
Tilatuen perusosa
Viherryttämistuki
Ympäristökorvaus
Luonnonhaittakorvaus
Kansalliset tuet
Investointituet
Muut tuet (kuten energiaveron palautus)
Eläinten ostot
Eläinten kasvatuskulut (esim. ulkoistettu kasvatus)
Siemennyskulut
Eläinlääkintä ja sorkanhoitokulut
Ostorehut, komponentit ja kivennäiset
Siementen ostot
Lannoitteiden ostot
Kasvinsuojeluaineiden ostot
Muut viljelyn ja rehujen varastoinnin kustannukset (AIV-hapot, muovit ym.)
Käyttö- ja jätevesi
Sähkö ja lämmitys, esim. ostohake tai lämmityspolttoöljy
Polttoaineet ja öljyt ennen valmisteverojen palautuksia tms.
Maksetut palkat ja henkilöstökustannukset
Urakointikustannukset ja vuokrakoneiden kustannukset
Leasingkoneiden kustannukset
Huolto ja kunnossapitokustannukset koneisiin ja maatalouden ajoneuvoihin
Huolto ja kunnossapitokustannukset rakennuksiin ja rakennelmiin
Ojitus, salaojat, tiet ym. kustannukset
Maatalouden vakuutukset
Neuvontapalvelujen kustannukset
Muut maksut kuten luvat ym.
Rakennusten vuokrat
Maatalousmaan vuokrat
Muut tuotantoon liittyvät vuokrat

1.3.3. Maidontuotannon yleinen tilanne hankevuosina

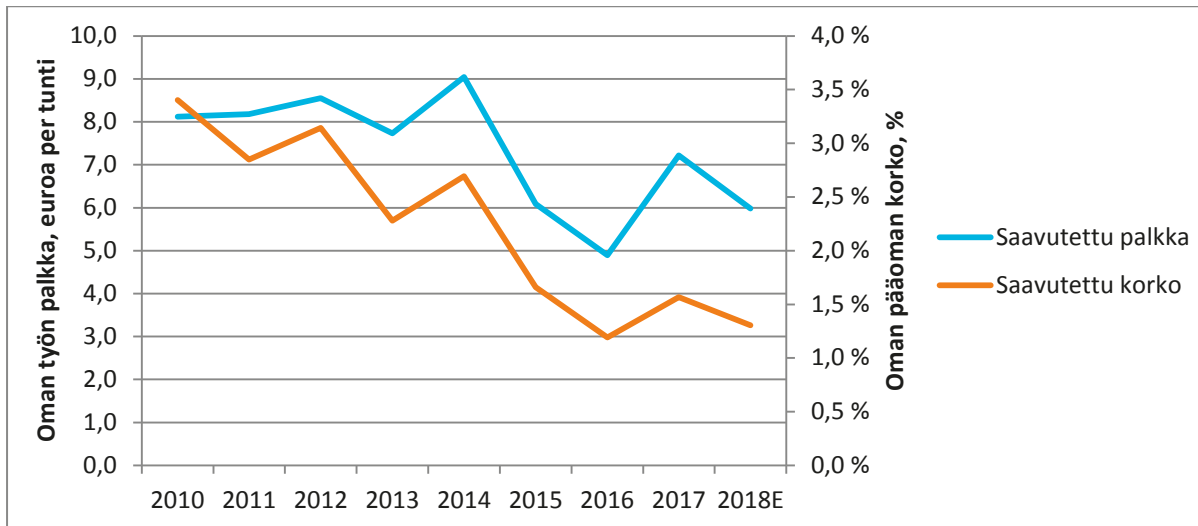
EuroMaito-hankkeessa kerättiin taloustietoja vuosilta 2016 ja 2017. Näiden vuosien aikaan maitosektorin kokonaistilanne oli vaikea, joka luonnollisesti vaikuttaa myös pilottitilojen talouteen. Tästä syystä tuloksia on syytä suhteuttaa virallisten tulosten valossa. Suomen viralliset maatalouden kannattavuustulokset perustuvat FADN-aineistoon, jota tuottaa Luonnonvarakeskus. Kannattavuuskirjanpidon julkisten tulosten osalta ajantasaisin tieto on saatavilla osoitteessa www.luke.fi/taloustohtori.

Yrittäjän omalle työlle palkaksi ja oman pääoman koroksi jäävä yrittäjätulo laski maitotiloilla keskimäärin alle 40 000 euroon vuonna 2015. Keskiarvon taustalta löytyy kuitenkin valtava hajonta erilaisia tuloksia. Kannattavuuskertoimen hyvien ja huonojen tulosten perusteella (14,3 % tulosten jakauman ylä- ja alapäästä) tarkasteltuna jopa 1450 - 1550 maitotilalla palkkaa tai korkoa pääomalle ei jäänyt ollenkaan ja elämisen kustannuksia on näin ollen jouduttu rahoittamaan muista rahoituslähteistä. Prosentuaalinen tarkastelu jakauman ylä- ja alapäästä ei välttämättä seuraa samoja tiloja vuodesta toiseen vaan joukko voi muuttua vuosittain tulosten mukaisesti. Näin ollen jokin tila voi käydä hetkellisesti hyvinkin heikoissa lukemissa esimerkiksi investoinnin tai muun väliaikaisen rasitteen vuoksi ja sen jälkeen palautua. On kuitenkin selvää, että isolla osalla maitotiloista on ollut ja on edelleen hyvin vaikea taloudellinen tilanne, mutta toisaalta osalla tiloista on tehty edelleen varsin hyvää tulosta.



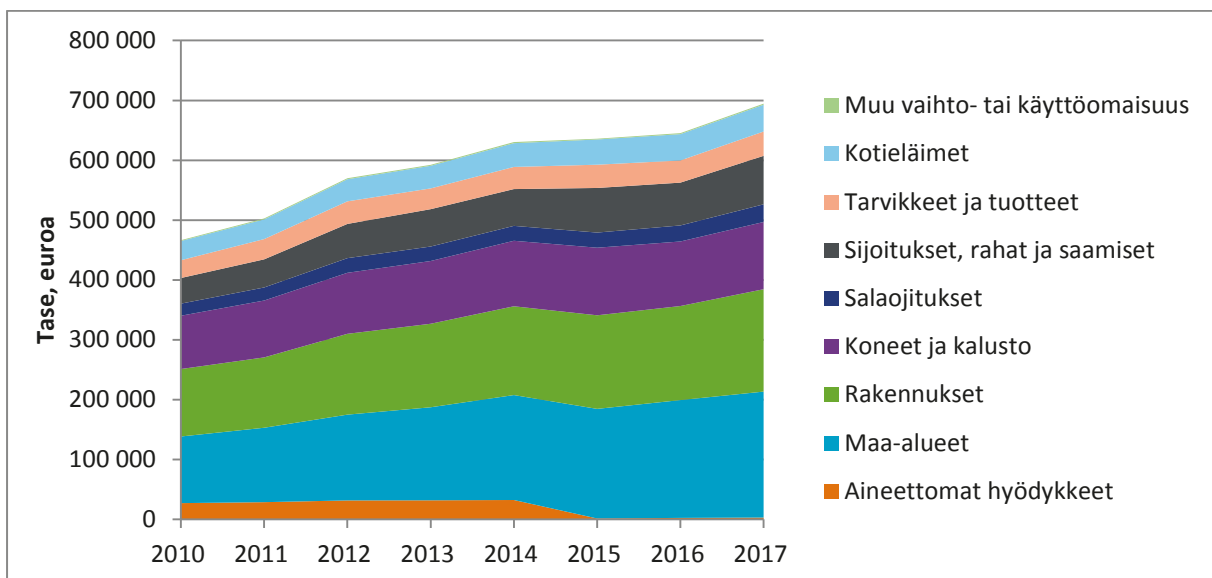
Kuva 2. Yrittäjätulo keskimäärin ja hyvät/heikot ryhmissä.

Kannattavuuskerroin, joka osoittaa kuinka suuri osa palkkavaatimuksesta ja oman pääoman korkovaatimuksesta on saavutettu, putosi 2000-luvun alimmalle tasolle vuonna 2016. Keskimäärin maitotiloilla saavutettiin noin 5 euron palkka omalle työlle ja 1,25 % korko omalle pääomalle. Vuonna 2017 sektorin kannattavuus hieman elpyi voimakkaan rakennekehityksen siivittämänä. Kannattavuuskehityksen tarkempi tarkastelu osoittaa, että rakennekehityksen myötä vähentynyt kokonaistyön määrä maidontuotannossa on hieman pystynyt kompensoimaan kannattavuuden alenemisen vaikutuksia. Työn tuottavuus onkin kasvanut nopeammin kuin pääoman tuottavuus.



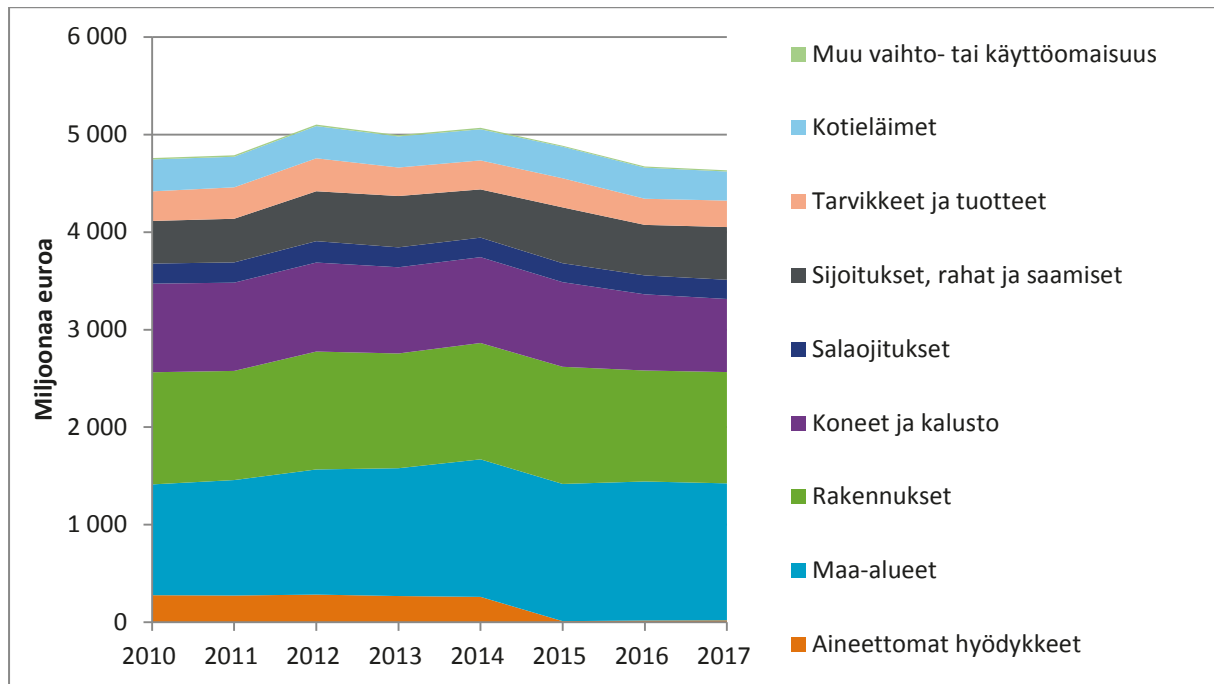
Kuva 3. Maidontuotannossa laskennallisesti saavutettu palkka työtunnille ja korko omalle pääomalle vuosina 2010–2018.

EuroMaito-hankkeen pilottitilat ovat kehittäneet tilojaan laajentamalla eri aikoina. Jokaisella pilottitilalla on viime vuosina jossakin vaiheessa rakennettu tai laajennettu tuotantorakennuksia. Tästä syystä on tärkeää myös tarkastella sektorin tasolla tapahtuneita muutoksia maidontuotannon pääomarakennetta mittaavan taseen kehityksessä. Tuotantoa jatkaneiden tilojen taseen loppusumma on kasvanut lähes 50 %. Vieraan pääoman osuus taseesta on kasvanut 29 prosentista 36 prosenttiin. Osa kasvusta on ollut omistuksessa olevien maa-alueiden arvon nousua, osa on tullut investointien kautta.



Kuva 4. Suomalaisen maitotilojen keskimääräinen tase tilaa kohden.

Sektorin tasolla taseen erien muutos on kuitenkin yllättävän tasaista. Näennäisen tasainen taseen kehitys johtuu siitä, että maidontuotantoa harjoittavien tilojen yhteenlaskettu pinta-ala on jakson aikana pienentynyt luopuvien maidontuotantotilojen siirtyessä esimerkiksi johonkin muuhun tuotantosuuntaan. Merkittävä on ollut myös maitokiintiöistä luopumisen aiheuttama alaskirjaus taseessa. Koneiden tasearvon aleneminen kertoo konepääoman tehokkaammasta käytöstä koneiden määrän vähentyessä tilamäärän myötä ja tehojen kasvaessa jatkavilla tiloilla. Myös urakoinnin lisääntyminen voi selittää muutosta.



Kuva 5. Suomalaisen maitotilojen yhteenlaskettu tase kokonaisuudessaan.

1.3.4. Pilottitilojen tulokset ja parhaiden käytäntöjen kytkeytyminen taloudelliseen tulokseen

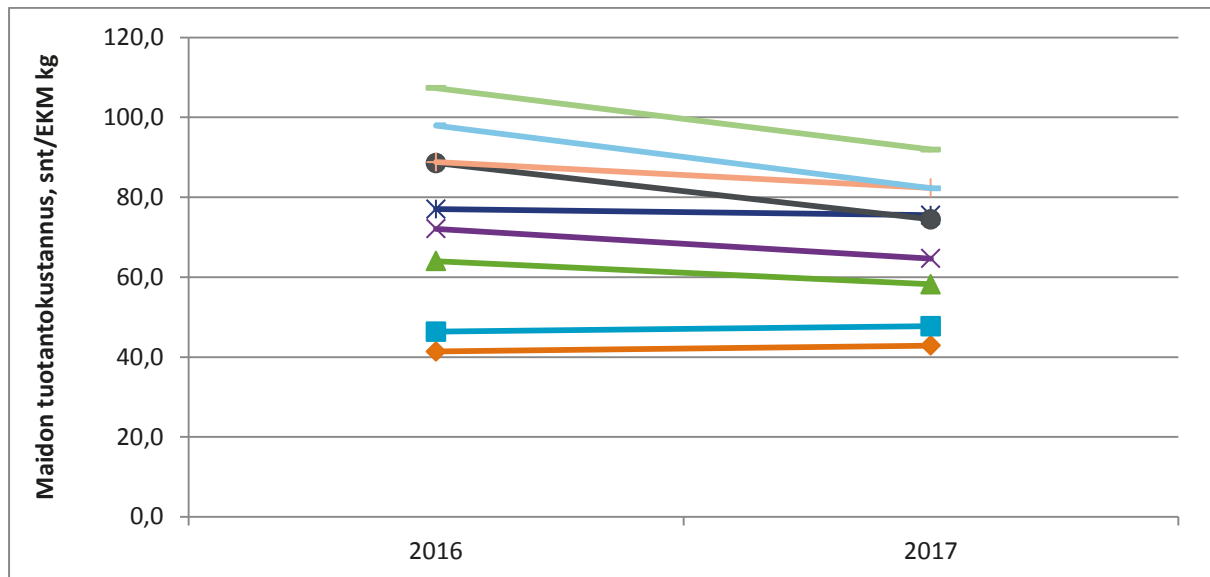
Osalla tiloista hankkeen ajalle tai hankeajan välittömään läheisyyteen ajoittui rakennusinvestointi. Maitotilalla laajennus on aina mittava taloudellinen ponnistus, joka rasittaa tilan taloutta useita vuosia. Tuloslaskelmissa investointi näkyy esimerkiksi eläinpaikkojen vajeena määränä ja eläinmäärän kasvattamiseen tähtäävänä hiehojen määränä. Tästä syystä taloudellisia mittareita tulkittaessa on tunnettava analysoitavien tilojen elinkaarta ja tunnistettava erityistapaukset. Vakiintuneiden tilojen vertailussa tulokset olisivat olleet helpommin tulkittavia. Pilottitiloja hankkeeseen pystyttiin kuitenkin rekrytoimaan vain rajallinen määrä ja hankkeen muiden tavoitteiden saavuttamiseksi oli tärkeää saada mukaan erilaisia ratkaisuja tehneitä tiloja. Näin ollen tuloksissa on paljon vaihtelua ja usein heikompi tulos johtuu erilaisesta elinkaaren vaiheesta tilalla. Tästä huolimatta hyvät käytännöt näkyvät tilojen taloudessa. Seuraavassa on tarkasteltu eräitä onnistumisia erilaisten mittareiden kautta.

Maidon tuotantokustannukset

Tilajoukossa maidon tuotantokustannukset vaihtelivat paljon. Edullisimmillaan tuotantokustannus oli noin 42 senttiä energiakorjattua maitokiloa (EKM) kohden. Lähes kaikilla tiloilla tuotantokustannus laski vuosien välillä. Yksi tuotantokustannuksen alenemiseen merkittävästi vaikuttanut tekijä oli, että lähes kaikissa karjoissa eläin- ja sen myötä tuotospäästö kasvoi vuosien välillä. Jakajan muutos näkyi välittömästi tuotosyksikköä kohden esitettävissä tuloksissa.

Laajemmin tarkasteluna olennaisin tuotantokustannukseen vaikuttava tekijä on tilan elinkaaren vaihe ja kulunut aika edellisestä investoinnista. Osalla tiloista oli hankkeen aikana tekeillä investointi, josta aiheutuneet kustannukset, korkeampi pääoman määrä ja muut laajennuksen kustannukset ovat jo tilan taloudessa rasitteena, mutta tuotanto ja siten tulopuoli ei ole vielä vakiintunut uuden kapasiteetin mukaiseksi. Osalla tuotanto oli vakiintuneemmassa vaiheessa ja kiinteät kustannukset hieman

alhaisemmat. Hankkeessa mukana olleiden luomutilojen korkeimpia kustannuksia selittää suoraan tai välillisesti luonnonmukaisesta tuotantotavasta aiheutuva korkea ostorehujen hinta ja epäsuoraan esimerkiksi alhaisempi satotaso.



Kuva 6. Maidon tuotantokustannus hankkeen tiloilla, snt/EKM kg.

Korkea keskituotos ei ole tilan talouden mittari ja yleensä maidontuotannon taloudellinen optimi ei sijaitse korkeimmalla mahdollisella tuotostasolla. Kaikista edullisimpia tuotantokustannuksia ei tässä-kään tarkastelussa saavutettu korkeimmalla keskituotoksella, mutta toisaalta toiseksi parhaan tuloksen ja vain alle viisi senttiä korkeamman tuotantokustannuksen saavutti tilajoukon korkeimman keskituotoksen tuottanut tila.

Yhteinen edullisimpia tuotantokustannuksia selittänyt tekijä on kustannuskuri. Kärkikolmikon rakennusten kustannus per tuotettu maitokilo oli myös ryhmän edullisin. Taustalta löytyy onnistumisia esimerkiksi rakentamisen ajankohdan suhteen (muuna ajankohtana kuin suhdannehuipun aikaan rakennetut tuotantorakennukset) ja vanhojen rakennusten hyödyntäminen portaittaisessa laajentamisessa. Luomutilojen tuotantokustannus oli 36 % korkeampi kuin tavanomaisilla tiloilla, mutta tässä vaikuttaa erityisesti tilan elinkaaren vaihe.

Kohtuulliset kokonaiskustannukset on mahdollista saavuttaa erilaisilla strategioilla mm. oman työn käytön ja omien koneiden suhteen. Seuraavissa kohdissa näitä on tarkasteltu tarkemmin.

Työtunnit

Vuonna 2017 käytettiin koko tilalla 100 maitokilon tuottamisen keskimäärin 51 minuuttia työtä vaihteluvälin ollessa 16 minuutista yli 80 minuuttiin. Työn määrän arviointiin koko vuoden osalta maatilalla liittyy aina epätarkkuuksia, mutta tilojen kanssa käytyjen keskustelujen perusteella suuruusluokka on pystytty melko hyvin arvioimaan. Rehunteon ja koneiden käytön strategialla on oma merkityksensä, mutta päivittäin toistuvissa navettarutiineissa ja ylimääräisten töiden välttämässä tunnistettiin tehtävän varsinaiset erot tilojen välillä. Työn määrässä tuotosta kohden myös korkean keskituotoksen merkitys korostui. Vaikuttaviksi kohdiksi tilojen työn järjestämisessä nousivat seuraavat esimerkit:

- Töiden hallinta ja rutiinitöiden järjestäminen: isot työt tehokkaasti isolla porukalla ja päivittäiset rutiinit pienellä porukalla
- Vastuualueiden jako työtä tekeville
- Rehujen jaon teknologiset ratkaisut
- Terveet eläimet ja panostaminen sorkkaterveyteen
- Teknologiaosaaminen: toimivat koneet ja huolto, myös ennakoiva
- Navettaratkaisut, fyysiset etäisyydet navetassa ja työn suunnittelu

Rakennusten ja energian kustannukset

Rakennusten ja energian kustannus tuotettua EKM-kiloa kohti oli keskimäärin 10 senttiä. Vaihteluväli oli 4 sentistä aina 18 senttiin. Rakennuskustannuksissa korostui tilan elinkaaren vaihe. Vanhemmissa tuotantorakennuksissa pääomakustannuksen rasitus on jo taittunut, mikä selvästi erottui. Rakentamisen ajankohdalla oli merkitystä; korkean suhdanteen hetkellä rakennetuissa navetoissa oli enemmän pääomaa kiinni kuin muina aikoina rakennetuissa. Edullisiin rakennuskustannuksiin oli päästy myös vaihteittaisella rakentamisella ja vanhojen tilojen hyödyntämisellä.

Urakointi sekä koneiden ja polttoaineiden kustannukset yhteenlaskettuna

Tiloilla oli erilaisia strategioita peltotöiden järjestämisessä. Kaikki tilat hyödynsivät jotakin urakointipalvelua, mutta osalla jopa pääosa töistä oli ulkoistettu ja osalla vain jokin toiminto. Keskimäärin urakointi ja konekustannus oli noin 14 senttiä per EKM-kilo vaihteluvälin ollessa 8 sentistä 19 senttiin. Edullisin tulos syntyi pääasiassa omien koneiden käytön kautta, mutta myös urakointia pääasiassa käyttävillä tiloilla päästiin keskiarvon alapuolelle.

Kassatulot elämiseen, velkojen lyhennyksiin ja investointeihin

Tuet huomioon ottaen keskimäärin tiloille jää kassatuloja elämiseen, velkojen lyhentämiseen ja investointeihin 19,7 senttiä per litra vaihteluvälin ollessa 7,5 sentistä 30 senttiin. Parhaaseen kassatuloon ylsi korkeimmista kustannuksista huolimatta korkeaan tuotostasoon yltänyt luomutila. Kyseisellä tilalla on runsaasti pinta-alaa ja joukon toiseksi suurin lohkokoko. Suuri pinta-ala tuo toisaalta kassatuloja pinta-alan perusteella maksettavien tukien ja luomutuen kautta, mutta toisaalta on myös rasittanut tilan taloutta erityisesti omaksi hankittujen peltojen vaatiman rahoituksen vuoksi. Luomutuotannon kannattavuudessa politiikkariski on huomattava. Myös kolmella seuraavaksi korkeammilla tiloilla yhdistävänä tekijänä on melko suuri hallinnassa oleva peltoala suhteessa eläinmäärään. Kolmella heikoimman kassatulon tilalla oli investointiin liittyviä kustannuksia. Säilörehusato, tilusrakenne ja korkeat ostorehukustannukset suhteessa tuotostasoon olivat alempia tuloksia selittäneitä tekijöitä.

Yhteenveto talouden hyvistä käytännöistä

- Eläinpaikkojen täyttöastetta on nostettu tiloilla ylöspäin, jolla on ollut merkittävä tuotanto-kustannuksia alentava vaikutus
- Koneinventaarior ja siitä eteenpäin laskettu konekustannus mahdollistaa vertailun urakointiin. Sekä omalla työllä että ulkoistamalla voi onnistua, kunhan valinta on harkittu. Jos koneketjua tai sen osaa on uusimassa, kannattaa ottaa tarjoukset urakoitsijoilta
- Omalla työllä pystyy tekemään kassatulosta, mutta kohtuus on pidettävä mielessä (oma jak-saminen)
- Kun maatalousmenoille on oma tili, on helppo seurata yksityistalouden menoja. Tämä on ol-lut arkipäivää jo pitkään. Kokonaismenojen lisäksi olisi kuitenkin hyvä laskea myös tuntipalk-ka.
- Pitkään esillä olleet rakentamisen kustannukset nousivat tässäkin hankkeessa puheenaiheek-si. Vaiheittainen rakentaminen ja vanhojen tilojen hyödyntäminen olivat keinoja edullisen ra-kennuskustannuksen saavuttamiseen. Rakentamisen suhdanteella on merkitystä ra-kennuskustannukseen
- Teknologiasta oli monilla tiloilla hyötyä
- Tasainen karja nopeuttaa arkirutiineja, joka realisoituu talouslaskelmassa kun työaika arvote-taan. Tasaisuudella on myös merkitystä esimerkiksi robottilypsyn kapasiteettiin, joka puoles-taan voi osaltaan lisätä tuotostmäärää.

1.3.5. Pilottitilojen tulosten vertailu muihin kansallisiin tietolähteisiin

Taulukossa 2 on esitetty eräiden tulosten osalta pilottitilojen tulosten vertailua kannattavuuskirjan-pidon edustaviin tuloksiin. Kaikkien tunnuslukujen vertailu ei ole mielekäs, koska laskennassa on tiettyjä eroavaisuuksia esimerkiksi korkovaatimuksen ja poistojen laskentamenetelmien osalta, mutta ainakin esitettyjen osalta voidaan tehdä muutamia johtopäätöksiä. Kannattavuuskirjanpidossa mata-lampi tarvikekustannus suhteessa maitolitroihin oli selvästi yksi korkeamman kannattavuuden osate-kijä, samoin kuin ostorehukustannus ja konekustannus. Pilottitiloista tehokkaimmat pääsevät siis kannattavuuskirjanpidon kärkilukemiin ostotarvikkeiden tehokkuuden osalta. Keskiarvoon, ja osalla pilottitiloista muutenkin korkeaan kustannukseen, vaikuttavat investointeihin liittyvät kustannukset.

Kaikki hankkeen pilottitilat olivat keskimääräistä suurempia pihattotiloja. Tämä näkyy erityisesti ko-nekustannuksissa, joissa suuremman tilakoon ansiosta löytyy ilmeistä tehokkuutta. Osalla tiloista oli myös hyvin onnistuneita ratkaisuja urakoinnissa, jonka vuoksi urakoinnin ja koneiden yhteenlaskettu kustannus oli hyvinkin edullinen verrattuna kannattavuuskirjanpitotuloksiin.

Taulukko 2. Eräitä muuttuvia kustannuksia (snt/maitolitra) kannattavuuskirjanpidossa (keskimääräisen, heikon ja hyvän kannattavuuden ryhmissä). Vertailu pilottitilojen tulosten vaihteluväliin vuonna 2017.

	Kannattavuuskirjanpito, kannattavuuskeroin luokittelijana			EuroMaito (tavanomaiset tilat)		
	heikot	keskiarvo	hyvät	min	keskiarvo	max
Ryhmän edustama tilajoukko	1 330	6 660	1 330			
Kannattavuuskeroin	0,01	0,46	0,92			
Keskilehmäluku	41,6	41,0	44,6		97,9	
Tarvikekustannus	21,0	19,7	18,6	17,6	20,9	22,1
Ostorehukustannukset	12,0	11,1	10,6	8,4	11,2	13,6
Urakointi, konekustannus ja polttoaineet	19,5	16,6	14,3	11,2	13,6	18,3

Hiljattain tapahtuneiden laajennusten vuoksi tiloilla oli melko paljon vierasta pääomaa, keskimäärin omavaraisuusaste oli noin 50 %, jos metsävarallisuutta ei huomioida taseessa maatalouden varoihin vaan se katsotaan yksityistalouden sijoitusomaisuudeksi. Riippuen lähinnä velkojen suuruudesta, korkokustannukset rasittivat erilaisen investointihistorian omaavia tiloja hyvin pienestä korkokustannuksesta alkaen aina muutamiin sentteihin per litra asti.

Suurin kestävä velkamäärä vaihtelee tilaan liittyvien tekijöiden, kuten vakuuksien ja alueen pellon kysynnän mukaan. Pohjoisissa olosuhteissa toimiminen vaikuttaa osaltaan velkojen takaisinmaksun tarpeeseen. Reaalitaloudessa rahoituskustannukset per maitolitra merkitsevät. Jos korkomenot ovat useita senttejä per litra, tulisi tehdä suunnitelma onko korkojen nousun tilanteessa tehtävä toimenpiteitä maksuvalmiuden säilyttämiseksi.

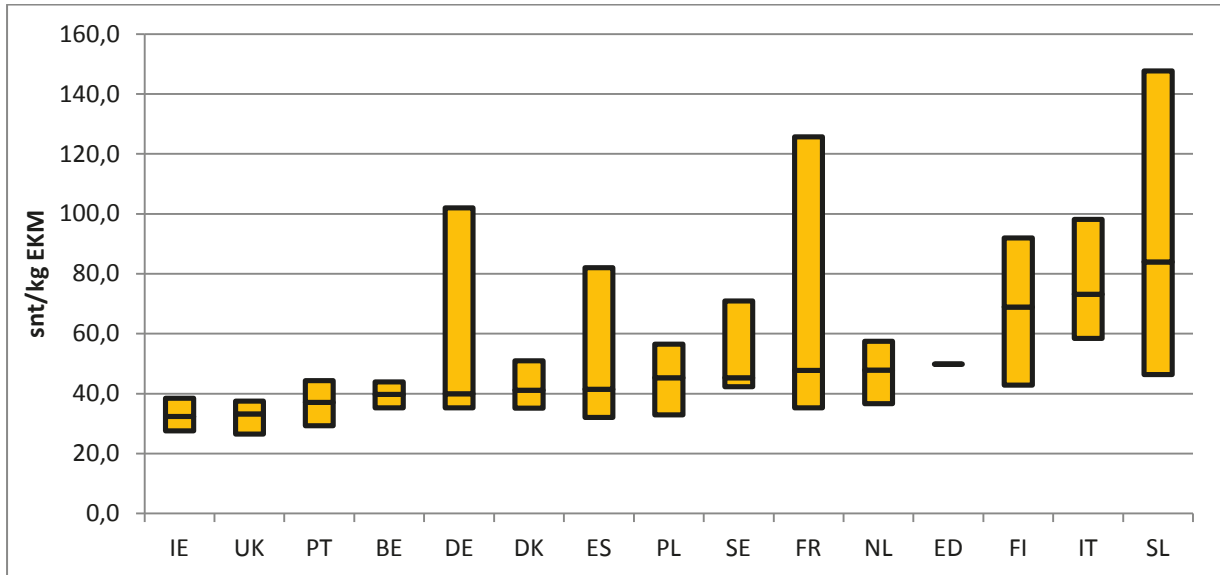
Taulukko 3. Pääoma suhteessa tuotantomäärään (euroa/maitolitra) kannattavuuskirjanpidossa keskimäärin sekä heikon ja hyvän kannattavuuden ryhmissä ja vertailu pilottitilojen tuloksiin vuonna 2017.

	Kannattavuuskirjanpito			EuroMaito (tavanomaiset tilat)		
	heikot	keskiarvo	hyvät	min	keskim	max
Kokonaispääoma	2,0	1,9	1,8	1,0	2,0	2,5
Oma pääoma	1,1	1,2	1,2	0,7	1,0	0,7
Velat	0,9	0,7	0,6	0,4	1,0	1,7
Korot (snt/maitolitra)	0,02	0,02	0,01	0,05	1,70	4,60

1.3.6. Tulosten vertailu kansainvälisiin EuroDairy-tuloksiin

EuroDairy-hankkeen 122 pilottitilalta oli saatavissa vertailukelpoinen talouslaskelma. Edustettuna oli 14 eri maata. Mukana on ollut keskenään hyvin erilaisia tiloja, mikä näkyy esimerkiksi maidon tuotantokustannusten jakauman leveytenä. Tulokset eivät ole kansallisesti edustavia. Saarivaltioiden Irlannin ja Britannian pilottitilojen tuotantokustannus oli edullisin ja ne pystyivätkin tuottamaan maitoa keskimäärin 32–33 sentin tuotantokustannuksilla. Pääosa Etelä- ja Keski-Euroopan maiden pilottitilojen tuotantokustannuksista asettui Portugalin 37 sentin ja Hollannin 47 sentin keskiarvojen väliseen haarukkaan. Näistä maista Tanskassa, Espanjassa ja Ranskassa oli kuitenkin mukana erikoisia hyvin korkeiden kustannusten tiloja, joissa tuotantotapa oli luomu ja tilan taloudessa oli mahdollisesti mui-

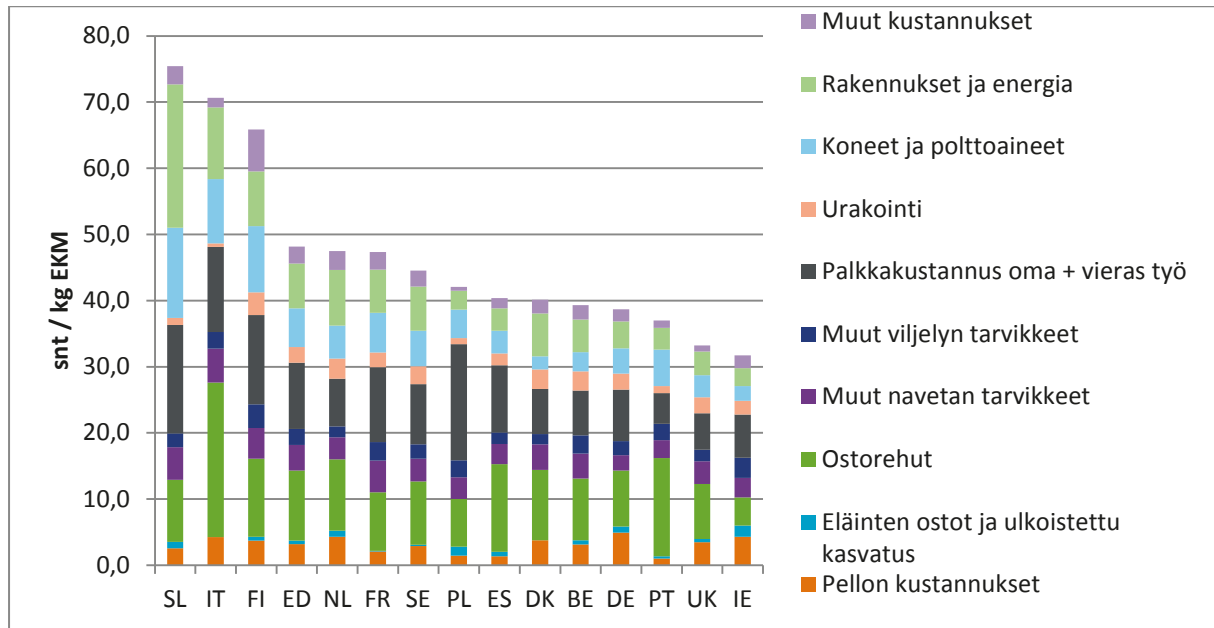
ta tukijalkoja kuten matkailu, joilla korkeista kustannuksista huolimatta pystyttiin jatkamaan tilan toimintaa. Suomen pilottitilojen tuotantokustannukset olivat keskimäärin kolmanneksi korkeimmat.



Kuva 7. Maidon alin, keskimääräinen ja ylin tuotantokustannus EuroDairy-hankkeen pilottitiloilla keskiarvon mukaisesti järjestettynä 14 maassa. ED tarkoittaa EuroDairy-hankkeen kaikkien tilojen keskiarvoa.

Kaikki kustannuserät maitolitran kohden kohdennettuina olivat keskiarvoa korkeampia. Kustannuserittelyssä Suomen osalta suurin ero EuroDairyn keskiarvoon muodostuu kohdista Koneet ja polttoaineet (erotus keskiarvoon 4,2 senttiä), muut kustannukset (3,7 senttiä) ja palkkakustannus oma + vieras työ (3,5 senttiä). Prosentuaalisesti suurimmat erot löytyvät luokista Muut kustannukset (143 % suuremmat), koneet ja polttoaineet (+ 71 %) ja sekä muut viljelyn tarvikkeet (+ 46 %), johon kuuluvat esimerkiksi lannoitteet. Urakoinnin kustannukset olivat 45 % korkeammat kuin keskimäärin maitolitrin tuotantoon pilottitiloilla käytettiin. Eläinten ostot ja ulkoistuksen kustannukset (0,03 snt, + 5 %) ja ostorehut (1,2 snt, + 11 %) erosivat vähiten keskiarvosta.

Erot ovat tyypilliset ja vastaavat myös aiemmin tehtyjä tutkimuksia (Ovaska ja Heikkilä, 2013). Yleisellä tasolla kustannusten eroja selittävät tilakoko, luonnonolosuhteet ja tilusrakenne sekä näistä välillisesti aiheutuvat kustannukset.



Kuva 8. Tuotantokustannusten erät EuroDairy-hankkeen pilottitiloilla maittain.

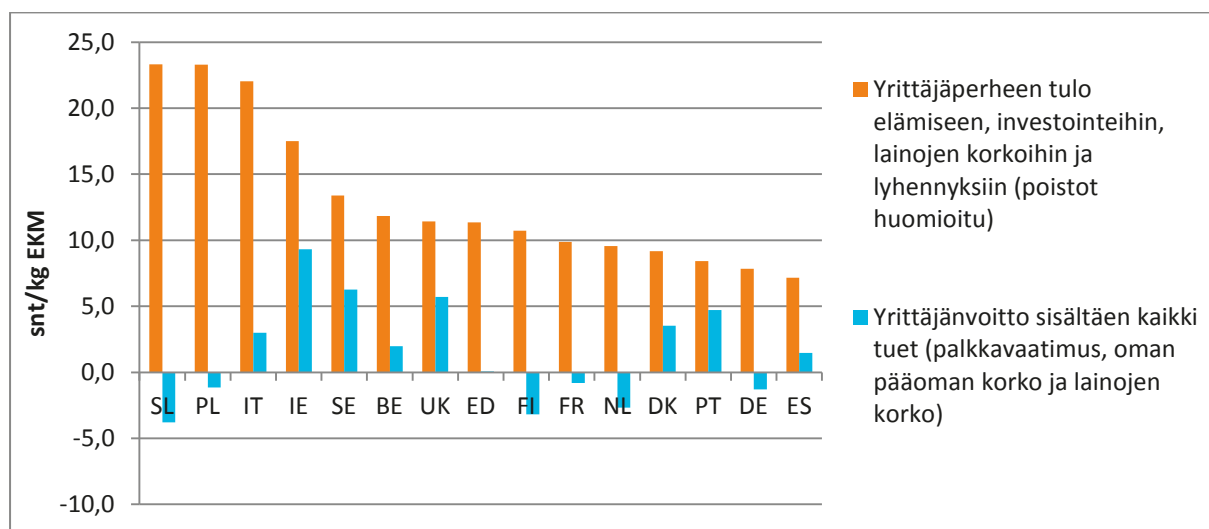
Tuotannon tunnuslukuja tarkasteltaessa voidaan tunnistaa tiettyjä maihin liittyviä erityispiirteitä. Taulukossa 4 on esitetty yksityiskohtaisesti saatavilla olleita tunnuslukuja, joista seuraavassa eräitä poimintoja:

- Irlanti erottuu joukosta alhaisella keskituotoksella, mutta erittäin kestäväällä karjalla ja alhaisimmalla hiehojen poikimäiällä. Peltoalaa on vain 0,5 hehtaaria per lehmä nurmien valtavan 15,4 tonnin kuiva-ainesadon ansiosta. Pellot sijaitsevat tilakeskuksen vieressä.
- Alankomaiden yli 900 euron pellon vuokrahinta kertoo osaltaan maan niukasta pinta-alasta. Lehmä on 0,5 per hehtaari ympäristösäädösten rajoittamana. Nurmista otetaan kovia 12,5 tonnin kuiva-ainesatoja erittäin monen niiton strategialla.
- Portugalin pilottitilojen tuotanto oli ryhmän intensiivisintä peltoalan ollessa vain 0,3 hehtaaria per lehmä. Ympäristörajoitteet eivät rajoita lannan levitystä, toisaalta tärkeimmän rehun eli maissin yli 20 kuiva-ainetonnin ja nurmienkin yli 8 tonnin sadoista huolimatta porttitaseet olivat vertailumaiden korkeimmat.
- Suomen pohjoisten olosuhteiden haitat näkyvät esimerkiksi joukon alhaisimpana nurmien sätotasona, peltojen toiseksi pisimpänä etäisyytenä ja suurimpana pinta-alana per lehmä. Maidontuotannon tunnusluvut olivat keskiarvoa korkeammalla tasolla.

Taulukko 4. Tuotannon tunnuslukuja EuroDairy-hankkeen pilottitiloilla maittain.

	BE	DE	DK	ES	FI	IE	IT	NL	PL	PT	SE	SL	FR	UK	ED
Keskituotos t kg EKM	9,4	8,8	11,0	9,7	9,9	6,4	8,0	10,0	6,7	10,7	10,6	8,3	8,3	8,7	8,9
Poisto %	33	29	27	29	29	18	23	37	20	36	37	20	33	25	29
Hiehojen poikimaikä, kk	26,5	27,0	23,9	25,8	25,6	23,4	25,8	24,7	25,7	25,1	26,2	29,0	27,1	24,4	25,8
Peltoala per lehmä, ha	0,5	0,8	0,7	0,6	1,9	0,5	0,8	0,5	1,2	0,3	1,4	0,8	0,8	0,6	0,9
Vuokrapellon osuus, %	65	56	38	68	49	52	48	18	45	76	66	51	95	48	62
Vuokra €/ha	363	431	591	182	187	557	266	906	41	362	214	218	170	441	304
Nurmirehun sato, t kg ka/ha	10,3	11,6	8,5	7,8	6,2	15,4	10,3	12,5	8,2	8,2	8,7	9,6	6,9	11,2	8,8
Maissirehun sato, t kg ka/ha	13,7	14,2	11,1	13,5	.	.	.	19,1	12,8	20,2	4,0	14,5	14,4	12,6	14,0
Lohkokoko, ha	3,5	6,3	8,5	2,4	2,1	2,8	.	4,6	5,1	1,6	11,4	1,0	4,9	4,7	4,5
Lohkojen keskietäisyys, km	1,1	5,6	1,9	4,9	5,5	0,8	.	2,0	2,8	2,5	3,1	1,5	2,5	0,8	2,6

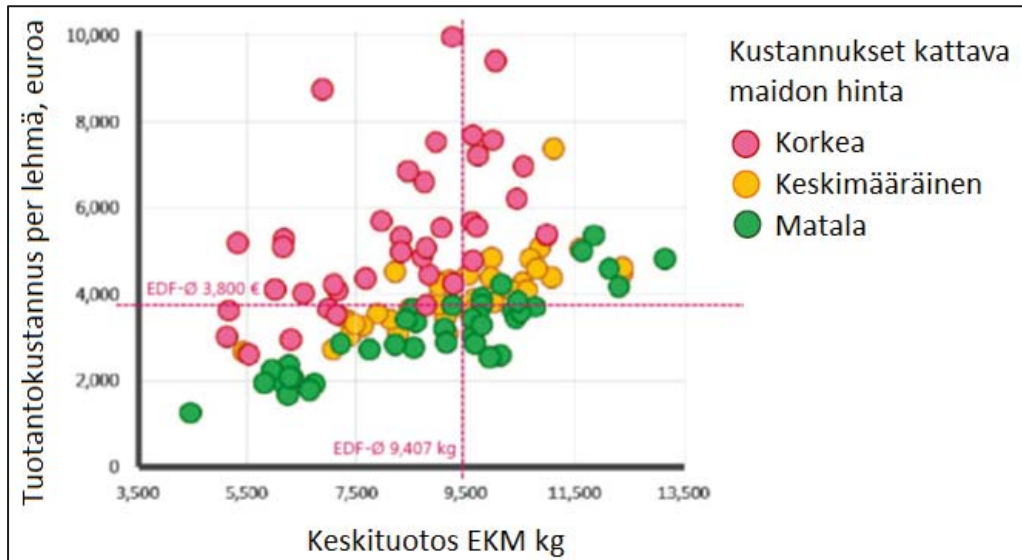
Talouden kokonaisuus ei kuitenkaan ole pelkkiä kustannuksia, vaan siihen kuuluu tilojen talouden kokonaisuus, mukaan luettuna yhteiskunnan tuet maataloudelle. Yrittäjäperheen tulo, jossa EDF:n laskentaperusteiden mukaan huomioidaan poistot (mutta ei lainojen korkoja tai lyhennyksiä), kohentaa suomalaisten tilojen vertailuasemaa, kun kaikki tuet ovat mukana laskennassa. Oman työn ja pääomakustannusten hoitamiseen jää vain niukasti keskiarvoa vähäisempi summa per maitolitra. Sen sijaan pidemmälle laskettu tunnusluku, yrittäjänvoitto, on negatiivinen ja vertailujoukon toiseksi heikoin.



Kuva 9. Yrittäjäperheen tulo (tulot – käteiskustannukset – poistot) ja yrittäjänvoitto (tulot – käteiskustannukset – laskennalliset kustannukset kuten oman työn palkkavaatimus, oman pääoman korko ja lainojen korot).

EuroDairy-hankkeessa havaitut menestyviä tiloja yhdistävät piirteet

EuroDairy-hankkeen talousosiossa keskusteltiin resilienssistä maidontuotannosta. Taloudellisessa mielessä resilienssi tarkoittaa kykyä selviytyä ennalta arvaamattomista shokeista kuten maidon hinnan laskusta. Matala kustannustaso suhteessa tuotasmäärään luonnollisesti antaa tilan talouteen eniten taloudellista liikkumavaraa myös matalasuhdanteiden yli. Suomen osalta maidon litratuki on osaltaan hintavaihtelua vakauttava elementti. Kansallisen harkinnan varassa olevien tukien osuuteen, kuten kaikkiin yhteiskunnan kautta siirtyvään tukeen liittyy poliittinen riski.



Kuva 10. EuroDairy-hankeen tilojen keskituotos ja tuotantokustannus ristiintaulukoituna.

Parhaassa neljänneksessä yrittäjänvoitto I perusteella olevien tilojen toisiaan yhdistäviä piirteitä selvitetiin tarkemmin. Tähänkin joukkoon mahtui valtava hajonta erilaisia ja erikokoisia tiloja. Myös luomutiloja mahtui mukaan.

- Kaikilla maidontuotannon osa-alueilla pyritään jatkuvasti kehittämään.
- Tuotannon ja talouden seurannasta ollaan kiinnostuneita. Eri maissa voi olla relevanttiudeltaan erilaisia mittareita joita kannattaa seurata (key performance indicators KPI; avainmittareita), mutta olennaista että niitä seurataan ja niiden tilanteesta ollaan selvillä.
- Rehun laadun ja määrän maksimointi ja paras mahdollinen hyödyntäminen ostorehukustannusten alentamisessa.
- Kiinnostuneita eläinjalostuksesta
- Eläinten seurannan teknologiat suuremmissa karjoissa
- Pienryhmätoiminta ja verkostoituminen, vierailut muilla tiloilla ja oppiminen muutenkin kuin omien kantapäiden kautta
- Työntekijöiden tehokas käyttö (lean)
- Avoimia uusille ideoille
- Tutustuvat ulkomaisiin toimijoihin

Suomessa on korkeimmat kustannukset kautta linjan, mikä laskee kannattavuutta. Suomen kilpailuetu jatkossa voisi olla talouden seurannan työkalut ja talousosaaminen. Ei ole syytä miksi emme voisi olla tässä muita parempia. Miten tämän aiheen ympärillä voisi jatkaa isossa kuvassa? Saavutettavaa voisi olla paljon.

Viitteet

- Eurofins Scientific 2018. Haettu Internetistä 10.4.2019: <https://www.eurofins.fi/>.
- Hartikainen, M., Kykkänen, S., Hyrkäs, M., Virkajärvi, P., Suomela, R. & Luoma, S. 2017. Nurmen P-kertalannoitus (Yara N1) 2014–2016. Teoksessa Kanninen, J. (toim.): Lannoitus- ja kasvinsuojelukokeiden tuloksia 2014–2016. Kuopion kaupungin painatuskeskus. ISBN: 978-951-842-379-2
- Juutinen, E., Hyrkäs, M. & Pakarinen, K. 2012. Nurmen lohko kohtaisen sadon mittaaminen. Karjatilán kannattava peltoviljely –hankkeen loppuraportti.
- Järvenranta, K., Virkajärvi, P., Rätty, M. & Mähönen, V. 2015. Toimintaohje nautakarjatilán vesistökuormituksen vähentämiseksi. Teoksessa Ruokojärvi, A. (toim.): Rae-hankkeen (2011–2015) loppuraportti. 87 s. + liitteet. ISBN: 978-952-203-201-0.
- Kaasinen, S. 2010. Ravinnetaseet TEHO-tiloilla. Haettu Internetistä 10.4.2019: <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BC2163E00-FF2F-41F8-BA1C-8DDEF8B76C98%7D/55533>.
- Känkänen, H., Suokannas, A., Tiilikkala, K. & Nykänen, A. 2011. Biologinen typensidonta fossiilisen energian säästäjänä. MTT raportti 76. 61 s. ISBN: 978-952-487-423-6.
- Luostarinen, S., Logrén, J., Grönroos, J., Lehtonen, H., Paavola, T., Rankinen, K., Rintala, J., Salo, T., Ylivainio, K. & Järvenpää, M. (toim.) 2011. Lannan kestävä hyödyntäminen. MTT raportti 21. 164 s. ISBN: 978-952-487-322-2.
- Marttila, J. 2005. Ravinnetaseet maatalouden vesistökuormituksen arviointikeinona. Pro gradu-tutkielma. 69 s. + liitteet. Helsingin yliopisto.
- Nousiainen, J. 2011. TilaArtturi-projekti 2007-2009 loppuraportti. Edita.
- Ovaska, S. & Heikkilä, A. 2013. Suomen maitotilojen rakennekehitys ja kilpailukyky. IFCN-tyyppitilataarkastelu 2001-2011. MTT raportti 126. 60 s. ISBN: 978-952-487-502-8.
- Rajala J. 2001. Ravinnetaseopas. Art-Print. 32 s. Haettu Internetistä 1.3.2019: <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/134884/opaste.pdf?se->. ISBN: 952-463-008-7
- Valkama, E., Virkajärvi, P., Uusitalo, R., Ylivainio, K. & Turtola, E. 2015. Meta-analysis of grass ley response to phosphorus fertilization in Finland. *Grass and Forage Science*. doi: 10.1111/gfs.12156
- Virtanen, H. & Nousiainen, J. 2005. Nitrogen and phosphorus balances on Finnish dairy farms. *Agricultural and Food Science* 14: 166-180.

2. Luonnon monimuotoisuuden edistäminen maitotilalla

Pauliina Taimisto ja Sari Kajava, Luke

Luonnon monimuotoisuus määritetään lajien määrän ja vaihtelevuuden perusteella. Lisäksi monimuotoisuudessa huomioidaan lajien muutokset ympäristössään ajan kuluessa. Harvinaisten lajien ohella luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä ovat erilaisten ympäristöjen tavallisesti esiintyvät lajit. Tavallisilla lajeilla tarkoitetaan tietylle alueelle tyypillisiä hyönteisiä, eläimiä, kasveja ja mikro-organismeja. Nämä lajit ovat ympäristön luonnollisen kierron kannalta tärkeässä asemassa, koska ne vaikuttavat yleisesti ottaen esimerkiksi onnistuneeseen kasvien pölyttämiseen sekä maan kykyyn tuottaa orgaanista ainetta.

Maatalous ja maidontuotanto ovat tärkeitä tavallisen luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjiä. Maatalouden jokapäiväiset toimenpiteet muokkaavat maisemaa ja maataloustoiminta on vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa jatkuvasti. Käytössä olevan maatalousmaan osuus pinta-alasta ylsi miltei kolmeen neljäsosaan (72,5 %) Irlannissa, ja Yhdistyneessä kuningaskunnassa vastaava luku oli kaksi kolmasosaa kokonaispinta-alasta (70,5 prosenttia) (Eurostat 2019). Sen sijaan Ruotsissa (7,5 prosenttia) ja Suomessa (7,4 prosenttia) käytössä olevan maatalousmaan osuus oli vähemmän kuin yksi kymmenesosa maapinta-alasta. Nämä kaksi pohjoista jäsenvaltiota olivat ainoat EU:n jäsenvaltiot, joissa maatilojen omistuksessa olevien metsäalueiden osuus pinta-alasta oli suurempi kuin maatalouskäytössä olevan maan osuus.

Maidontuotannossa monimuotoisuutta lisäävät erityisesti vaihtelevat elinympäristöt kuten suoja- vyöhykkeet, monivuotiset nurmet sekä laitumet. Nämä ympäristöt vaikuttavat lajien selviytymiseen maatalousalueilla. Vaihteleva ympäristö mahdollistaa myös monipuolisen kasvilajiston ja etenkin kukkivilla kasveilla on suuri merkitys sekä kasvien että eläinlajien monimuotoisuuteen. Kukkivat kasvit lisäävät pölyttäviä hyönteisiä, jotka puolestaan houkuttelevat hyönteissyöjiä. Maaperä on myös avainasemassa peltojen monimuotoisuuden ketjussa. Hyvin toimiva ja terve maaperä mahdollistaa elinympäristön useille maaperäeliöille ja niistä hyötyville lajeille.

2.1. Kuinka maatalousympäristöjen monimuotoisuutta mitataan?

Perinteisin ja tunnetuin tapa kartoittaa luonnon monimuotoisuutta on lajistokartoitus, jossa alueen eläin- ja/tai kasvilajit kartoitetaan. Suomessa maatalouden osalta linnusto- ja hyönteiskartoituksia sekä seurantoja on tehty vuosikymmenien ajan (esim. Schulman ja Luoto 2006). Suomen osalta on myös tehty EU:n säätämä erityisten luontokohteiden kartoittaminen maatalousmaasta (Heliölä ym. 2009). Lajisto- ja erityisluontokohdekartoitusten perusteella on pystytty selvittämään monimuotoisuuden tilaa. Samoin kuin globaalisti myös Suomessa on havaittu monimuotoisuuden vähenemistä maataloussektorilla. Näiden kartoitusten ja seurantojen ansiosta on alettu kehittää erilaisia tapoja mitata luonnon monimuotoisuutta.

Yksi tapa arvioida maatalouden luonnon monimuotoisuutta on hyödyntää erityisten luontokohteiden seuranta-aineistoa ja lisätä aineistoon karttapohjien perusteella lasketut maatilojen ylläpitämät monimuotoisuusalueet. Tätä karttapohjaista menetelmää pilotoidaan mm. Irlannissa, jossa laidunnus on merkittävässä asemassa maidontuotannossa ja puuston osuus tilojen pinta-alasta hyvin pieni. Iso-Britanniassa on puolestaan kehitetty monimuotoisuutta mittaava työkalu, joka perustuu mm. tiloilta saataviin tietoihin maankäyttömuodon pinta-aloista ja monimuotoisuutta edistävästä toimista. Työkaluina voivat toimia myös erilaiset laskentamallit, jotka arvioivat maatilojen kestävästä tuotantosta mita-

ten samalla tilan epäsuoria monimuotoisuusvaikutuksia. Tällainen laskentamalli on käytössä mm. Alankomaissa.

EuroDairy-hankkeessa selvitettiin Biotex-monimuotoisuusarviointityökalun kykyä arvioida erilaisten maidontuotantojärjestelmien vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Biotex-työkalun tavoitteena on yhdistää kolme asiaa: arvioinnin nopeus (1 työpäivä), helppokäyttöisyys sekä mahdollisuus saada maatilakohtainen arvio suhteutettuna tilan ympäröivään alueeseen. Työkalua ei ole tehty mautilojen väliseen vertailuun.

Biotex-työkalu perustuu kolmen epäsuoran indikaattorin arviointiin:

1. **Maisemamosaiikki** on maatalouden maankäytön ja lajien suojelemisen indikaattori. Alueet, joilla viljellään pääasiassa monivuotisia kasveja, mahdollistavat suojan monipuoliselle lajistolle. Haitallisten viljelytoimenpiteiden vaikutukset eri lajeille ovat vähäisempiä, kun maatalousluonnon maisemamosaiikki on vaihteleva.
2. **Maatilan ylläpitämä monimuotoisuusalue** on maiseman monimuotoisuuden ja suoja- paikkojen määrän indikaattori. Monimuotoisuusalue suhteutettuna käytettyä kokonais- maatalousmaahehtaaria kohden toimii indikaattorina maiseman monimuotoisuudelle ja suojakapasiteetille. Indikaattori kertoo maatilan kyvystä suojata kasvi- ja eläinlajeja.
3. **Pysyvät nurmet** ovat viljelymenetelmistä riippuen monimuotoisuusresurssien indikaattori. Pysyvät nurmet toimivat monimuotoisuuden puskurialueina, jos niitä ei viljellä intensiivisesti. Pysyville nurmille eliöt voivat siirtyä monimuotoisuuden kannalta huonommilla lohkoilta (esim. vuosittain viljeltävät lohkot).

Ensimmäisellä indikaattorilla selvitettiin mautilojen käytössä olevaa kokonaismaatalousmaata, alueiden tuotantomuotoja (mm. vilja, rehuksi korjattava nurmiala lyhytikäisiltä nurmilta, laidunala, pysyvät nurmet sekä muut viljeltävät kasvit) sekä metsäalaa. Kartoitetut alueet suhteutettiin ympäröivän alueen vastaaviin tietoihin. Toisella indikaattorilla kartoitettiin mautilojen monimuotoisuutta ylläpitämiä rakenteita ja ympäristöjä kuten esimerkiksi pelloilla sijaitsevia puita ja puustoisia alueita, intensiivisiä ja ekstensiivisiä nurmialueita, vesistöjä ja niiden suojavyöhykkeitä, pellon pientareita, aitoja, sekä metsäalaa. Laskennassa huomioitiin näiden ympäristöjen ja rakenteiden kolmiulotteisuus, jolloin myös niiden korkeudella on oma painotuksensa. Kolmannella indikaattorilla, jota voitiin hyödyntää vain pienessä osassa mautiloja, kartoitettiin pysyvien nurmien pinta-ala, niittotiheys, laidunnus ja lannoituskäytännöt.

Pysyvät nurmet:

Maa-alueita, joissa kasvaa nurmi- ja/tai ruohokasveja luonnostaan tai viljeltynä.

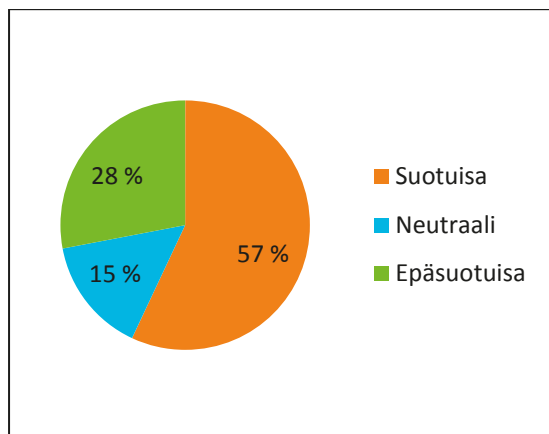
Alue on viljelykierron ulkopuolella vähintään 5 vuotta.

(EU-komission säädös: No 796/2004; Elbersen ym. 2014)

Viljelijät saivat palautteen arviointikäynnin jälkeen. Palauteraportissa painopiste oli tiedon lisäämisessä ohjaavien toimien sijaan. Tavoitteena oli lisätä tietoisuutta maatalouden vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen sekä viljelijöiden vaikutusmahdollisuuksista maatilansa monimuotoisuuden lisäämiseksi matalan kynnyksen toimilla.

2.2. EuroDairy-hankkeen mittaukset pilottitiloilla

Biotex-työkalua testattiin 44 maatilalla 10 eri maassa eri puolella Eurooppaa. Biotex-työkalulla saadut tulokset osoittivat, että 57 % maataloista ylläpitää luonnon monimuotoisuutta edistäviä alueita (kuva 1). Maataloista 15 % sai neutraalin arvion ja 28 % epäsuotuisan eli ympäristön maankäytön monimuotoisuutta voisi näillä tiloilla lisätä.

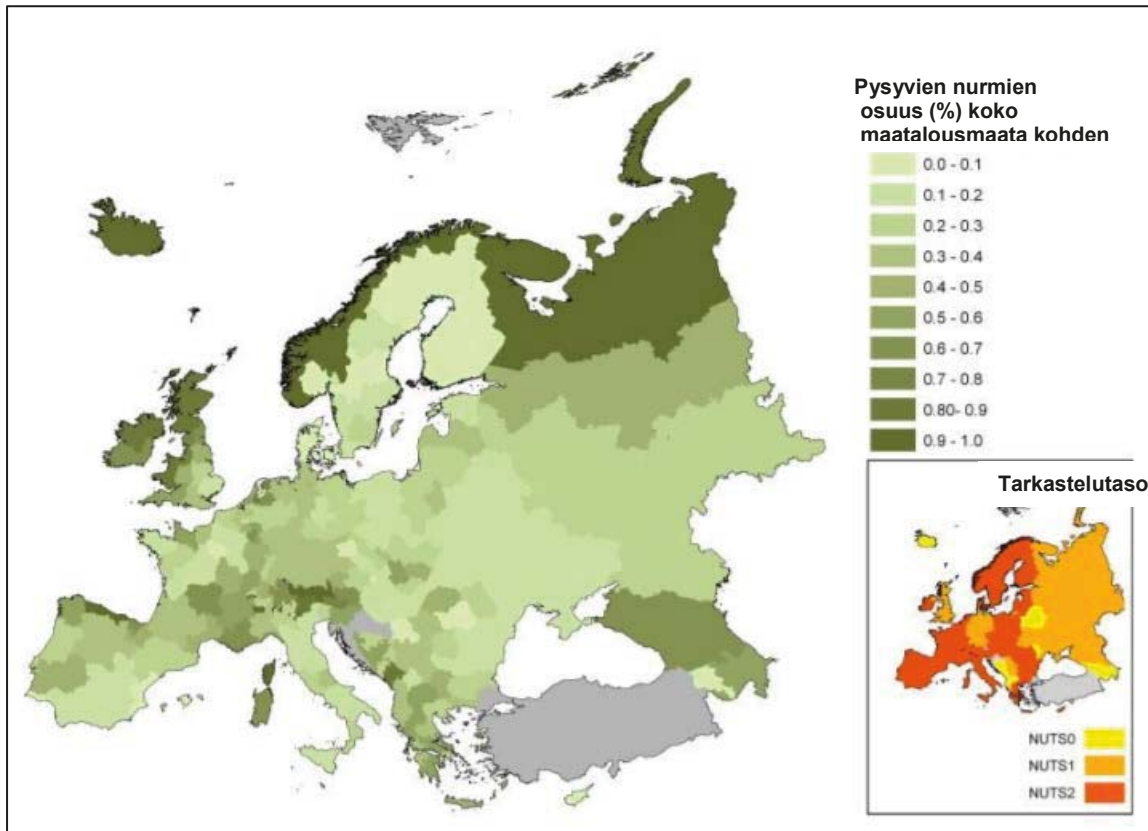


Kuva 1. Maatilojen ylläpitämän monimuotoisuusalan osuus kokonaisviljelyalasta kaikilla EuroDairy-pilottitiloilla (n=44).

Maatilojen ylläpitämää monimuotoisuusalaa arvioitiin selvittämällä tilojen agroekologisten rakenteiden jakautumista maatalon kokonaispinta-alaan nähden. Indikaattori kuvaa erilaisten ympäristöjen ja lajiston monimuotoisuutta. Maiden väliset tulokset vaihtelivat paljon kyseisen indikaattorin osalta. Esimerkiksi Espanjassa maatilojen ylläpitämän monimuotoisuuden indikaattoriarvo oli hyvin korkea kuvaten sitä, että tiloilla ylläpidettiin useita erilaisia elinympäristöjä ja suojapaikkoja kasvi- ja eläinlajeille. Toisissa maissa kuten Belgiassa, Portugalissa ja Suomessa pisteet olivat alhaisemmat viitaten siihen, että maatilojen ylläpitämä monimuotoisuusalue olisi suositeltua matalampi.

Arvioinneissa havaittiin, ettei Biotex-työkalu ole sellaisenaan käyttökelpoinen kaikille arviointiin osallistuneille maille. Esimerkiksi Suomen osalta työkalu ei huomioi muun muassa sitä, että maatilat parantavat luonnon monimuotoisuutta ylläpitämällä avoimia alueita metsien keskellä. Avoimet alueet luovat elinympäristöjä eri lajeille kuin metsissä (etenkin lintujen osalta) ja pellon ja metsän reuna-alueet luovat jälleen oman monimuotoisuusalueen. Metsien suhteellinen osuus maatilojen kokonaispinta-alasta on Suomessa usein suurempi kuin peltojen aiheuttaen tulosten laskennassa vääristyneitä tuloksia sekä maisemamosaiikki-indikaattorin että ylläpidetyn monimuotoisuuspinta-ala indikaattorin osalta.

Lisäksi Suomessa ei työkalun määrittelemiä pysyviä nurmia juurikaan ole, joten pysyvien nurmien indikaattoria ei voitu soveltaa suurimmassa osassa Suomen pilottitiloista lainkaan. Biotex-työkalussa pysyvillä nurmillla tarkoitetaan nurmia, jotka ovat olleet viljelykierron ulkopuolella viisi vuotta tai enemmän. Pysyvien nurmien intensiivisellä käytöllä eli nurmien lannoittamisella sekä laiduntamisella on vaikutusta luonnon monimuotoisuuteen. Pysyvien nurmien maltillinen lannoitus sekä laidunnus lisäävät maatilojen monimuotoisuutta, kun puolestaan intensiivinen laidunnus, lannoitus ja muokkaaminen vähentävät monimuotoisuutta. Suomessa yli 5-vuotiaita nurmia on noin 1 % kokonaismaatalousmaasta ja nurmituotannosta suurin osuus on rehutuoannossa (30 % kokonaismaatalousmaasta (stat.luke.fi)). Vastaavasti esimerkiksi Irlannissa (74 %) ja Hollannissa (46 %) pysyvien nurmien osuus maatalousmaasta on reilusti suurempi Euroopan keskiarvon ollessa 35 % (Smit ym. 2008). Suomen pysyvien nurmien määrä on Euroopan mittakaavassa pienin (kuva 2) johtuen erityisesti haastavista nurmien talvehtimisoloista.



Kuva 2. Pysyvien nurmien alueellinen jakautuminen suhteutettuna käytössä olevaa maatalousmaata kohti Euroopassa (Smit ym. 2008).

2.3. Mitä pitäisi huomioida maatalousympäristöjen monimuotoisuutta arvioitaessa Suomessa?

Biotex-työkalua voidaan soveltavin osin hyödyntää Suomen maitotilojen monimuotoisuuden arviointiin. Maisemamosaiikki-indikaattori soveltuu konseptina alueelliseen maisemarakenteen tarkasteluun myös Suomessa. Indikaattorin käytettävyyttä lisää, kun metsien suhteellinen osuus ja painotus korjataan laskennassa. Lisäksi metsien ja peltojen väliset reunavyöhykkeet tulee arvioida erikseen kuten myös tarkasteltavan reunavyöhykkeen laajuus.

Maisemamosaiikki-indikaattorin osalta tulisi pohtia mitä alueellisia tietoja maatalojen vertailutiedoiksi olisi Suomessa relevanteinta käyttää. Nykyisessä Biotex-työkalussa käytettiin maakunnallista maankäyttö- ja pinta-alatietoa. Suomessa alueelliset erot voivat vaihdella hyvin voimakkaasti riippuen maantieteellisestä sijainnista jo maakuntien sisällä. Maatalojen välillä on huomattavia eroja johtuen maaperästä, ilmastosta ja maisematekijöistä (järvet, joet, suot, mäet, vaarat). Jos maatila poikkeaa suuresti maakuntatason keskiarvoisesta ympäristöstä, voi monimuotoisuusarviointi antaa harhaanjohtavia tuloksia.

Maatalojen ylläpitämien monimuotoisuusalueiden osalta on indeksi helposti muokattavissa Suomeen soveltuvaksi. Suomen maatalojen osalta monimuotoisuusalueet kuitenkin poikkeavat Keski-Euroopan maatalojen ylläpitämistä alueista. Esimerkiksi Irlannissa ja Iso-Britanniassa keskitytään tarkastelussa pensasaitoihin sekä niiden säilyttämiseen, kun taas Suomessa pensasaitoja tärkeimpiä ylläpidettyjä maatalousympäristöjä ovat esimerkiksi pientareet, ojat, suojavyöhykkeet, suojakaistat, kiviaidat, ladot, luonnonhoito- ja riistapellot, kosteikot, puustolaitumet, puukujat ja erilaiset vanhat rakennukset.

Suomi poikkeaa pysyvien nurmien osalta muusta Euroopasta (kuva 2) ja siten ei muiden maiden mittareita voida suoraan soveltaa Suomen maatalouden monimuotoisuusarviointiin. Biotex-työkalu vaatisi sellaisenaan isoja muokkauksia, jotta indeksi nurmien osalta tulisi arvioitua oikein.

Maidontuotannon monimuotoisuuden arviointia tulisikin tarkastella Suomen lähtökohdista ja muodostaa myös omia indikaattoreita, jotka paremmin määrittelevät ja kuvastavat maataloutemme monimuotoisuutta. Maisemamosaiikki-indikaattorin sekä maatalojen ylläpitämien monimuotoisuusalueiden lisäksi mittareina arvioinnissa tulisi olla kasvi- ja eläinlajiston monipuolisuus, perinnebiotoopit sekä luonnoltaan arvokkaat maatalousmaat, laidunnuksen osuus sekä maaperän rakenne ja biologia (Tiainen ym. 2019, luonnos).

2.4. Tilaesimerkkejä

Timolan maatila, Suomi

- Luomumaitotila; 72 lehmää ja 64 hiehoa
- 720 000 kg maitoa/v
- 240 ha luomupeltoa, josta 160 ha nurmella
- Rehunkorjuu kaksi 2 kertaa kesässä
- 175 ha metsää



Tilan monimuotoisuutta ylläpitävät ja lisäävät tekijät:

Tila käyttää rehu- ja rehutuotannossaan monilajisia nurmuseoksia (timotei, nurminata, ruokonata, apilat ja sinimailanen), hernettä ja öljykasveja, jotka lisäävät tilan monimuotoisuutta. Apilanurmi mahdollistaa hyvän ympäristön erilaisille hyönteisille ja erityisesti pölyttäjille. Kasvilajien vaihtelu ja viljelykierto lisäävät ympäristön monipuolisuutta, mutta myös viljelyvarmuutta. Tilan metsät ja erityisesti metsän reuna-alueet sekä jokivarren suojavyöhykkeet lisäävät monipuolista kasvi- ja eläinlajistoa. Luomutuotanto ja sen myötä torjunta-aineiden ja lannoitteiden vähentäminen lisäävät monimuotoisuutta. Lehmien ja nuorkarjan laidunnus ja erityisesti 0,6 hehtaarin metsälaidun alkuperäisine lajeineen lisäävät tilan monimuotoisuusarvoa. Kokonaisuudessaan tila ja metsä tekevät yhdessä hyvin ison monimuotoisuusvyöhykkeen luoden erilaisia ympäristöjä.

Homen maatila, Englanti



- 600 lehmää, 400 hiehoa
- 500 ha, josta 100 ha myyntiviljaa, 25 ha maissia, 354 ha nurmea (246 ha pysyviä nurmia)
- Maito jatkojalostetaan pääasiallisesti suoraan korkean luokan Cheddar-juustoksi

Homen tilalla nurmen kasvua tarkkaillaan viikoittain eri laitumilla, jotta lehmien laidunjärjestys voidaan optimoida. Pääasiallisena nurmilajina on englanninraiheinä, koska se kasvaa aikaisin keväällä ja kasvukausi on pitkä. Raiheinän lisäksi nurmilla on apilaa, juurisikuria, esparsettia ja salaattipapua laitumen kestävyuden ja tasapainon parantamiseksi. Karjassa on seitsemää eri rotua ja eläimet ulkoilevat lähes koko vuoden.

Sata hehtaaria Homen tilasta kuuluu englantilaisen luonnon suojeluohjelmaan. Alueelta on kartoitettu puut, pensasaidat, ojat, ja muut erityiset agroekologiset ympäristöt alueen suojelua varten. Suojelualueen viljapelloille on jätetty 40 käsittelemätöntä aluetta kiurujen pesintää varten ja nurmilla kiurut on huomioitu siten, että laidunnuksien välissä nurmen pituus pidetään linnuille optimaalisena. Joen rantavyöhykkeeseen on jätetty 2,5 km lajistorikasta vyöhykettä vesistön ja rapujen suojelemiseksi.

Näiden tärkeiden monimuotoisuustekijöiden lisäksi maatilalla ylläpidetään niin sanottua tavallista luonnon monimuotoisuutta. Tilalla on pensasaitoja, puita ja joenpiennarvyöhykettä. Lisäksi tilalla on 20 km metsän reunavyöhykettä ja pysyviä nurmia, jotka myös luovat elinympäristöjä ja suojaavat tavallisen monimuotoisuuden lajistoille.

Daisyn maatila, Ranska

- 76 lypsylehmää
- 68 ha, josta 30 ha maissia ja 5 ha niittyä
- Intensiivinen tuotanto



Daisyn tilalla tehtiin monenlaisia muutoksia luonnon monimuotoisuuden lisäämiseksi. Maan muokaus lopetettiin, minkä seurauksena sato laski useina vuosina. Nykyisin maaperän kunto on kuitenkin parempi (mm. enemmän maaperäeliöitä) ja pellon tuottavuus on kasvanut. Esimerkiksi vuonna 2018, kun oli todella kuivaa, maissi menestyi paremmin kuin muilla alueen viljelijöillä runsaamman maan orgaanisen aineen määrän takia.

Maatilalla on nurmisuojavyöhykkeet ojien ja joen pientareilla. Suojavyöhykkeillä ylläpidetään usein myös useita kasvilajeja kuten auringonkukkaa ja tattaria lintuja ja hyönteisiä varten. Torjunta-

aineiden käyttöä on vähennetty tilalla. Tämä on lisännyt rikkakasvien määrää, mutta sato on tilallisten mukaan riittävän hyvä. Lisäksi tilalla on omenapuita ja yhteistyötä mehiläiskasvattajien kanssa.

Mrozeckin maatila, Puola

- 16 lypsylehmää
- 25 ha viljelyalaa, josta 20 ha on pysyviä nurmia ja 5 ha maissia
- Lehmät laiduntavat pääasiallisesti, mutta saavat lisäksi maissi- ja nurmirehua



Mrozeckin maatila edustaa hyvin korkean monimuotoisuuden ylläpitämää aluetta. Tilan 10 hehtaarin perinteiset nurmet kuuluvat Natura2000-ohjelmaan. Eriyisen ympäristön lisäksi maatilalla ylläpidetään tavallisen monimuotoisuuden ympäristöjä: 10 hehtaaria pysyviä nurmia, 1 km joen ranta-alueita ja metsän reuna-alueita sekä pieniä metsäsaarekkeita. Nurmialueella on rikas kukkalajisto. Pellot ovat pieniä ja sijoittuvat erilleen, mikä lisää monimuotoisuutta. Tilalla on paljon erilaisia eläinlajeja kuten sammakoita ja haikaroita.

Viitteet

- Elbersen, B., Beaufoy, G., Jones, G., Noij, G-J., Doorn, A., Breman, B. & Hazeu, G. 2014. Aspects of data on diverse relationships between agriculture and the environment. Report for DG-Environment. Contract no. 07-0307/2012/633993/ETU/B1. Alterra. Wageningen. Huhtikuu 2014.
- Eurostat 2019. Haettu Internetistä 7.4.2019: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farm_structure_statistics/fi&oldid=418332.
- Heliölä, J., Lehtomäki, J., Kuussaari, M., Tiainen, J., Piha, M., Schulman, A., Lehtonen, H., Miettinen A. & Koikkalainen, K. 2009. Luonnoltaan arvokkaat maatalousalueet Suomessa - määrittely, seuranta ja hoidon taloudelliset edellytykset. Maa ja metsätalousministeriön julkaisu 2009, sarjajulkaisu 1/2009.
- Schulman, A. & Luoto, M. 2006. Käsite "High Nature Value (HNV) farmland" ja luontoarvoiltaan arvokkaiden maatalousalueiden identifiointi Suomessa [verkkójulkaisu]. Suomen ympäristökeskus, Tutkimusosasto. Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma. Haettu Internetistä 7.4.2019: https://mmm.fi/documents/1410837/1801160/julkaisu_luontoarvoiltaan_arvokkaiden_maatalousalueiden_identifiointi_suomessa.pdf/0b86261c-6a89-493b-a0e1-bec2f951ab19/julkaisu_luontoarvoiltaan_arvokkaiden_maatalousalueiden_identifiointi_suomessa.pdf.pdf.
- Smit, H.J., Metzger, M.J. & Ewert, F. 2008. Spatial distribution of grassland productivity and land use in Europe. *Agricultural Systems* 98: 208-219.
- Stat.luke.fi. Suomen virallinen tilasto (SVT): Käytössä oleva maatalousmaa [verkkójulkaisu]. Helsinki. Luonnonvarakeskus. Haettu Internetistä 3.4.2019: <https://stat.luke.fi/kaytossa-oleva-maatalousmaa>.
- Tiainen, J., Hagner, M., Huusela-Veistola, E., Hyvönen, T., Louhi, P., Miettinen, A., Nieminen, T.M., Palojärvi, A., Seimola, T., Taimisto, P. & Virkajärvi P. 2019. *The Impact of Intensive Grass Cultivation on Biodiversity – Review*. Luonnos.

3. Eläinten hyvinvoinnin arviointi tilatasolla

Lilli Frondelius, Luke

Kuluttajien kiinnostus eläinten hyvinvointia kohtaan kasvaa jatkuvasti (Euroopan Komissio 2016). Tästä huolimatta yhtenäinen ja läpinäkyvä tapa viestiä tilatason eläinten hyvinvoinnista puuttuu. Tilatason hyvinvoinnin arviointiin on kehitetty useita menetelmiä, joita käytetään hieman eri tarkoituksiin. Suurimmassa osassa näistä menetelmistä on kuitenkin lähtökohtana eläinten tarkkailu.

Eläinten hyvinvoinnin arviointeja on kehitetty muun muassa:

- neuvonnan ja eläinterveydenhuollon käyttöön: esimerkiksi Fråga kon (Växa, Ruotsi) ja Naseva (ETT ry, Suomi)
- eläintuotteiden sertifiointiin: esimerkiksi Red Tractor (UK) ja Bedre Dyrevelfærd (Tanska)
- tilojen itsearviointiin: esimerkiksi CowSignals (suom. Lehmähavaintoja, Alankomaat)

Yhteisiä keskeisiä teemoja eri arviointimenetelmien kesken on tuotantosairauksien ehkäisy, kasvatolosuhteiden parantaminen ja kivun lievitys toimenpiteissä, kuten nupoutuksessa (Gibbons 2019). Tulevaisuudessa tullaan keskittymään entistä enemmän myös eläinten positiivisen hyvinvoinnin arviointiin ja eläinten ”hyvään elämään”.

Welfare Quality® (WQ) on tällä hetkellä kansainvälisesti laajimmin hyväksytty eläinten hyvinvoinnin standardi. WQ-hankkeen alkuperäinen ajatus oli korvata Euroopassa käytössä olevat lukuisat tuotannon eläinystävällisyydestä kertovat tuotemerkintäjärjestelmät yhdellä yhteisellä järjestelmällä, joka olisi tieteellisesti paremmin perusteltu kuin aiemmat järjestelmät. Tämä ajatus on toistaiseksi jäänyt haaveeksi, mutta WQ itsessään on jäämässä tutkimustyökaluksi, johon muita järjestelmiä voidaan verrata (esim. Schrøder-Petersen ym. 2014).

3.1. Welfare Quality -arviossa keskiössä on eläin

Yhteyseurooppalaisessa WelfareQuality® -hankkeessa (2004–2009) kehitettiin hyvinvointimittaritot naudoille, sioille ja siipikarjalle. WQ-järjestelmä kattaa neljä hyvinvoinnin periaatetta: *Hyvä ruokinta*, *Hyvä kasvatusympäristö*, *Hyvä terveys* ja *Tarkoituksenmukainen käyttäytyminen* (Welfare Quality 2019). Nykyaikainen käsitys eläinten hyvinvoinnista on moniulotteinen (Fraser 2008), minkä takia WQ-arviointimenetelmissä hyvinvointia arvioidaan aina kun mahdollista eläimistä itsestään, eikä kasvatusympäristöstä tai toimintatavoista (Blokhuis ym. 2013). Neljän periaatteen alla on yhteensä 12 hyvinvoinnin kriteeriä, jotka sisältävät varsinaiset tilalla arvioitavat eläinlajikohtaiset mittarit. Lypsylehmillä on yhteensä noin 30 mittaria, joissa arvioidaan muun muassa kuntoluokkaa, ontumista ja erilaisia käyttäytymismuuttujia (taulukko 1). WQ-käynnin tekee koulutettu arvioija. Arviointikäynnillä kaikkia lehmiä ei arvioida erikseen, vaan sopiva eläinmäärä valitaan tilan karjakoona mukaan. Esimerkiksi sadan lehmän tilalla valitaan satunnaisesti noin 50 lehmää arvioitavaksi. Karjakoosta riippuen tilakäyntiin kuluu 7–12 h.

Arvioinnin jälkeen lasketaan ensin mittarikohtaiset pistemäärät, jotka yhdistetään kriteeripisteiksi 0–100, jossa 0 kuvaa heikointa mahdollista tilannetta, 50 neutraalia tilannetta ja 100 parasta mahdollista tilannetta. Kriteeripisteet yhdistetään edelleen periaatepistemääräksi (0–100). WQ:n kehitysvaiheessa asiantuntijat ovat soveltaneet pistemäärien laskentaan eri mittareille ja kriteereille erilaisia painoarvoja. Esimerkiksi *Hyvän ruokinnan* periaatteessa pitkittynyt jano laskee pisteitä suhteessa enemmän kuin onnistunut ruokinta nostaa, näin ollen asiantuntijat ovat painottaneet pitkittyneen janon vaikutuksia eläinten hyvinvointiin.

Viimeiseksi periaatepisteet yhdistetään ja arvioitu tila päättyy johonkin neljästä hyvinvoinnin kokonaistasosta: ”ei luokitella”, ”hyväksyttävä”, ”edistysellinen” ja ”erinomainen”. Erinomaiseen luokkaan tila pääsee, jos se saa kahdesta periaatteesta vähintään 80 pistettä ja kahdesta muusta vähintään 55 pistettä. Vastaavasti edistykselliseen luokkaan vaaditaan kahdesta periaatteesta vähintään 55 pistettä ja lopuista vähintään 20, hyväksyttävään kolmesta periaatteesta vähintään 20 pistettä ja yhdestä vähintään 10 pistettä. Jos tila ei saavuta hyväksyttävän luokan vähimmäisvaatimuksia, sitä ei luokitella.

Taulukko 1. Welfare Quality® -arvion periaatteet, kriteerit ja lypsylehmien mittarit. Taulukkoon on merkitty sinisellä eläinperusteiset, oranssilla resurssiperusteiset ja punaisella managementperusteiset mittarit.

Periaate	Kriteeri		Mittari
1. Hyvä ruokinta	1	Ei pitkittynyttä nälkää	Kuntoluokka
	2	Ei pitkittynyttä janoa	Vesipisteiden riittävyys, puhtaus, toiminta ja veden virtaus
2. Hyvä kasvatusympäristö	3	Makuumukavuus	Makuulle menoaika Törmäykset rakenteisiin makuulle mennessä Makaaminen osittain tai kokonaan makuualueen ulkopuolella Puhtaus (utare, takaneljännes, takajalat)
	4	Lämpömukavuus	Lypsylehmille ei ole kehitetty mittaria
	5	Liikkumisen helppous	Eläinten kytkettynä pito Pääsy jaloittelutarhaan (koskee ainoastaan parsinavetoita) Pääsy laitumelle
3. Hyvä terveys	6	Ei vammoja	Ontuminen, ihovauriot
	7	Ei sairauksia	Yskiminen, nenävuoto, silmävuoto, vaivalloinen hengitys, ripuli, emätinvuoto Soluluku, kuolleisuus, poikimavaikeudet, halvaukset
	8	Ei kipua	Nupoutus/sarvien poisto, hännän ty pistys
4. Tarkoituksen-mukainen käyttäytyminen	9	Sosiaalisen käyttäytymisen ilmentäminen	Agonistinen käyttäytyminen
	10	Muun käyttäytymisen ilmentäminen	Pääsy laitumelle
	11	Hyvä ihmisen ja eläimen välinen suhde	Pakoetäisyys
	12	Positiivinen tunnetila	Kvalitatiivinen käyttäytymisen arviointi

3.2. Welfare Quality -arviot pilottitiloilla

Kaikista 12 arvioidusta tilasta kokonaisarvio pystyttiin laskemaan kymmenelle tilalle. Osalle tiloista ei pystytty laskemaan kokonaisarviota, koska jonkin mittarin pisteitä kyseiseltä tilalta ei voitu arvioida teknisistä syistä. Tämänlaisia tapauksia olivat esimerkiksi tilat, joilla oli käytössä visiirisyöttöpöytä ja siten mahdotonta suorittaa luotettavasti eläinten kesyyttä arvioiva pakoetäisyystesti. Kokonaisuudessaan WQ-arvion perusteella eläinten hyvinvointi tiloilla oli hyvä. Tiloista 3 päätyi arvioissa hyväksyttävään luokkaan ja loput 7 kokonaisarvion saanutta tilaa olivat edistyksellisellä tasolla. Yhtään luokittelematonta tai erinomaista tilaa aineistossa ei ollut. Kaikki periaate- ja kriteeripisteet on esitetty taulukossa 2.

Muissa maissa tehdyissä WQ-arvioinneissa hyvinvoinnin kokonaistason jakauma tiloilla on ollut samansuuntainen; suurin osa tiloista on edistyksellisellä tai hyväksyttävällä tasolla, ja yksikään tila ei yleisesti yllä erinomaiselle tasolle (De Boyer des Roches ym. 2014, Popescu ym. 2014). Joissakin tutkimuksissa on löydetty myös ei luokiteltuja tiloja, jotka eivät saavuta arvioissa hyväksyttävää tasoa (De Vries ym. 2013). Eri maiden tulosten välisissä vertailuissa on huomioitava, että suurimmassa osassa tutkimuksista otos on ollut valikoitu, eikä edusta koko maan tilajoukkoa.

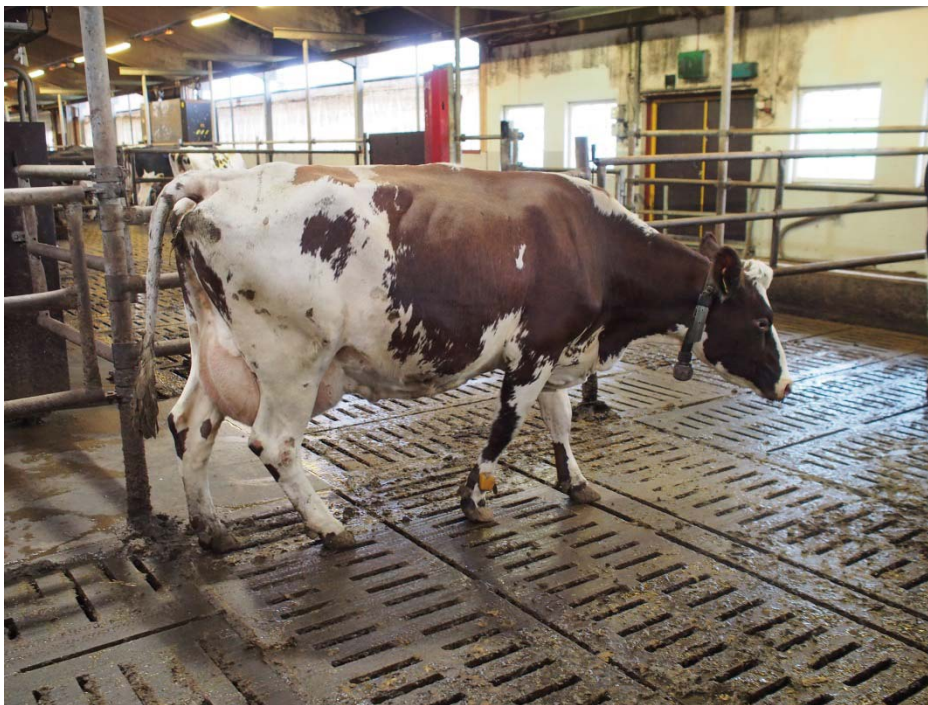
Taulukko 2. Keskiarvot Welfare Quality® -arvion periaate- ja kriteerituloksista EuroMaito-hankkeen pilottitiloilla. Taulukossa on käytetty värikoodeja kuvaamaan, mille kokonaisarvion tasolle pisteet sijoittuvat: **Erinomainen**, **Edistyksellinen**, **Hyväksyttävä**, **Ei luokiteltu**.

Periaate	Pisteet	Kriteeri	Pisteet
Hyvä ruokinta	52,7	Ei pitkittynyttä nälkää	68,6
		Ei pitkittynyttä janoa	61,6
Hyvä kasvatus-ympäristö	61,4	Makuumukavuus	38,7
		Lämpömukavuus (lypsylehmille ei vielä kehitetty mittaria)	100
		Liikkumisen helppous	100
Hyvä terveys	32,6	Ei vammoja	25,1
		Ei sairauksia	39,0
		Ei kipua	75,0
Tarkoituksenmukainen käyttäytyminen	38,3	Sosiaalisen käyttäytymisen ilmentäminen	59,8
		Muun käyttäytymisen ilmentäminen	18,9
		Hyvä ihmisen ja eläimen välinen suhde	59,1
		Positiivinen tunnetila	50,6

Ensimmäisen periaatteen, *Hyvä ruokinta*, pisteet tiloilla olivat WQ-asteikolla neutraalit. Sekä eläinten ravitsemustila (kriteeri Ei pitkittynyttä nälkää) ja vedensaanti (kriteeri Ei pitkittynyttä janoa) oli yleisesti tiloilla hyvä.

Keskimäärin tilat saivat korkeimpia pisteitä Hyvän kasvatusympäristön periaatteessa. Lämpömukavuuden ja Liikkumisen helppouden -kriteereillä on tämän periaatteen pisteisiin suuri vaikutus. Lämpömukavuudessa ei ole vielä kehitetty lypsylehmille sopivaa mittaria, minkä takia kaikki tilat saavat tästä kriteeristä automaattisesti täydet pisteet. Pilottitilat saivat täydet pisteet myös Liikkumisen helppous -kriteeristä, sillä pihattonavetat saavat WQ-arviossa suoraan parhaat mahdolliset pisteet. Periaatteeseen kuuluvasta kolmannesta kriteeristä Makuumukavuudesta, jossa mitataan muun muassa eläinten puhtautta ja makuulle menoaikoja, tilat saivat matalampia pisteitä pysyen kuitenkin hyväksyttävällä tasolla.

Eniten kehitettävää tiloilla on arvioinnin Hyvän terveyden periaatteessa, koska lehmien ihovaurioiden määrä laski pistetasoa. Osa lehmistä myös ontui. Kyseisen periaatteen luvut eivät poikkea muista vastaavista WQ-arvioista, mitä Suomessa on tehty (Frondeilius 2017). Kaikilla arvioituilla tiloilla eläinlääkäri nupoutti vasikat käyttäen puudutusta ja kipulääkitystä, joten kaikki tilat saivat kriteeristä Ei toimenpiteistä *aiheutuvaa kipua* 75 pistettä.



Kuva 1. Ontuminen ja ihovauriot ovat yleinen ongelma pihattonavetoissa. Lypsylehmien ontumisen tunnistamista kannattaa harjoitella. Katso aiheesta lisää:

https://www.youtube.com/watch?v=HqkjFsrH7_Y&feature=youtu.be (webinaari: Lypsylehmien ontuminen)

https://www.youtube.com/watch?v=TO_c71XHpFI (video: Ontumisen varhainen tunnistaminen kannattaa)

Tarkoituksenmukaisen käyttäytymisen periaatteessa pisteet olivat myös keskimäärin neutraalia tasoa matalammalla. Tähän vaikutti voimakkaasti kriteeri *Muun käyttäytymisen ilmentäminen*, joka oli ainoa kriteeri, jonka pisteet keskimäärin eivät saavuttaneet arvioinnin mukaan hyväksyttävää tasoa. Kriteerin laiduntamiseen perustuvat pisteet olivat 58 %:lla tiloista nolla eli näillä tiloilla ei laidunnettu lypsyssä olevia lehmiä. Korkeimmat pisteet tässä kriteerissä olivat kuitenkin edistyksellisellä tasolla, mutta Suomessa laidunkausi on lyhyt, mikä jo itsessään estää suomalaisia tiloja saamasta laidunnuksesta täysiä pisteitä. Sen sijaan *Sosiaalisen käyttäytymisen ilmentämisessä* ja *Hyvässä ihmisen ja*

eläimen välisessä suhteessa tilat pärjäsivät hyvin. Lähestymistestissä selvisi, että eläimet olivat pilottiloilla pääasiassa kesyjä. Molemmissa kriteereissä tilojen keskiarvo oli yli 59 pistettä ja noin puolet tiloista saavutti edistyksellisen tason.

Kokonaisuudessaan pilottitilojen WQ-arvioinneista jäi eläinten hyvinvoinnista positiivinen kuva. Parantamisen varaa on etenkin ihovaurioiden ja ontumisen osalta. Arvion tuloksista keskusteltiin tilalla jo arviointikäynnin yhteydessä, mutta niistä tehtiin myös jokaiselle erillinen raportti, jota voidaan hyödyntää tilan toiminnan kehittämisessä. Tilojen antama palaute hyvinvoinnin arvioinneista on ollut positiivista. Tuloksia yleistettäessä on hyvä huomioida, että hankkeeseen osallistuneet tilat olivat vapaaehtoisia ja maantieteellisesti rajatulta alueelta. Lisäksi kaikki navetat olivat pihattoja. Tämän takia WQ-arviointien tuloksista ei voida tehdä johtopäätöksiä yleisesti Suomen lypsykarjojen hyvinvoinnin tilasta.

3.3. Tilatason hyvinvoinnin arvioinnin kehittämiskohteet

WQ on tällä hetkellä kansainvälisesti laajimmin hyväksytty eläinten hyvinvoinnin standardi, mutta useissa tutkimuksissa se on koettu liian työlääksi käytettäväksi rutiinityökaluna tilatason eläinten hyvinvoinnin arvioinnissa. Toisaalta WQ tarkkuudestaan huolimatta on saanut myös kritiikkiä, etenkin läpinäkyvyydestään ja monimutkaisesta pisteiden laskutavastaan. Euroopassa on virinnyt useita tutkimuksia siitä, kuinka WQ voitaisiin yhdistää muihin tilalle tehtäviin tarkastus- tai neuvontakäynteihin (esim. Pompe & Hopster 2014, Schrøder-Petersen ym. 2014). Suomessa Nasevan (Nautojen terveydenhuollon seurantajärjestelmä) terveydenhuoltokäynnin hyvinvointiosion tiedonkeruu noudattaa WQ:n periaate- ja kriteerijakoa (ETT ry 2012). Naseva-käynnin kesto on maksimissaan vain kolme tuntia, ja siihen liittyy välitön neuvonta.

Hyvinvoinnin arvioinnin keventäminen aiheuttaa haasteita. Arvioinnille voidaan asettaa tietyt kriteerit, jotka sen olisi täytettävä. Nämä kriteerit ovat arvioinnin validiteetti, luotettavuus ja käytännöllisyys, jotka valitettavasti osittain kilpailevat keskenään. Validiteetilla tarkoitetaan sitä, että arvio todella arvioi juuri sitä asiaa, mitä mitataan. Arvio on luotettava, jos samaan tulokseen tilalla päästään ulkoisista olosuhteista (esimerkiksi vuodenaika) ja arvioijasta riippumatta. Käytännöllisyydellä haetaan sitä, että arviossa käytettävät mittarit ovat oikeasti toteutettavissa tilatasolla eikä ne vie kohtuuttomasti aikaa. Periaatteessa täysin validi mittari voikin olla tilatasolla toteuttamiskelvoton. Myös WQ painii näiden ongelmien kanssa; esimerkiksi standardiolosuhteissa toimiva ruokintapöydältä tehtävä pakoetäisyydesti ei toimikaan kaikilla tiloilla, jos käytössä on visiiripöytä tai ruokintapöytä on niin kapea, ettei testiä pysty tekemään ohjeiden mukaan.

Usein hyvinvoinnin arviointia keventäessä painotetaan käytännöllisyyttä, jolloin tingitään mittareiden validiteetista ja luotettavuudesta. Hyvä esimerkki tästä on arviossa käytettävä otoskoko. Tulos voidaan yleistää täysin varmasti koko karjaan, jos karjan jokainen eläin on arvioitu. Käytännössä tämä kuitenkin on mahdotonta. WQ-arviossa otoskoko määritetään aina karjakoona mukaan ja otoskoolla on suuri vaikutus siihen, kuinka pitkään arvion tekemiseen menee. Monissa muissa arviointimenetelmissä otoskoossa on tingitty tai sitä ei ole erikseen määritetty. Esimerkiksi brittiläisen Red Tractorin ja RSPCA:n hyvinvoinnin arvioinnissa otoskoko on karjakoosta riippumatta aina 20 eläintä (RSPCA 2018). Nasevassa otoskokoja ei ole määritetty erikseen (ETT ry 2012) vaan eläinlääkäri saa itse päättää, mihin eläinmäärään arvionsa perustaa.

Kaikki haasteet huomioon ottaen täydellistä tilatason hyvinvoinnin arviointimenetelmää on mahdoton kehittää. Mutta onko se edes välttämätöntä? On muistettava, että menetelmään vaikuttaa aina se, mikä arvioinnin tavoite on ja kenen tarpeisiin se tehdään. Lainsäädännön ja sen valvonnan kannalta arviointiperusteet ja arvioinnin tavoitteet voivat olla hyvin erilaiset kuin vapaaehtoisessa sertifiointissa, terveydenhuoltojärjestelmissä tai tilan itsearviointissa.

Viitteet

- Blokhuis, H., Jones, B., Veissier, I. & Miele, M. 2013. Introduction. Improving Animal Welfare. Science and Society Working Together: the Welfare Quality Approach. Wageningen, Wageningen Academic Publishers. s. 13-17.
- De Boyer des Roches, A., Veissier, I., Coignard, M., Bareille, N., Guatteo, R., Capdeville, J., Gilot Fromont, E. & Mounier, L. 2014. The major welfare problems of dairy cows in French commercial farms: An epidemiological approach. *Animal Welfare* 23: 467–478.
- de Vries, M., Bokkers, E.A.M., van Schaik, G., Engel, B., Dijkstra, T. & de Boer, I.J.M. 2014. Exploring the value of routinely collected herd data for estimating dairy cattle welfare. *Journal of Dairy Science* 97: 715–730.
- ETT ry. 2012. Naseva terveydenhuoltokäynnin ohjeet eläinlääkäreille versio 2/2012. Haettu Internetistä 24.1.2019:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwils4ni9PDcAhXKw6YKHa-wDJMQFjAAegQICBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.naseva.fi%2FPublicContent%2FGetAttachme nt%3FStaticContentFileId%3D2&usg=AOvVaw3486WP1oMmMekltwsJROzd>
- Euroopan Komissio. 2016. *Special Eurobarometer 442 Report Attitudes of Europeans towards Animal Welfare*. Haettu Internetistä 1.4.2019:
<https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/index.cfm/ResultDoc/download/DocumentKy/71348>.
- Fraser, D. 2008. *Understanding Animal Welfare - The Science in its Cultural Context*. Iowa, Wiley-blackwell, Herts.
- Frondelius, L. 2017. Itäsuomalaisten lypsykarjojen hyvinvointi Welfare Quality® -arvioinnissa. Luentokokonaisuus 2017, Eläinlääkäripäivät, 13.-15.12.2017. Fennovet Oy, Tampere. s. 240-245.
- Gibbons, J. 2019. Practical on-farm animal welfare assessment tools and approaches. EuroDairy Technical Report. 52 s.
- Pompe, V. & Hopster, H. 2014. Animal Welfare Quality®: interaction between science and business management. Proceedings of the 6th International Conference on the Assessment of Animal Welfare at Farm and Group Level, Clermont-Ferrand, France, 3.-5.9.2014, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, Alankomaat. s. 67.
- Popescu S., Borda C., Diugan, E., Niculae, M., Stefan, R. & Sandru, C.D. 2014. The effect of the housing system on the welfare quality of dairy cow. *Italian Journal of Animal Science* 13: 15-22.
- RSPCA. 2018. RSPCA welfare standards for dairy cattle. Haettu Internetistä 24.1.2019:
<https://www.berpscaassured.org.uk/media/1283/rspca-welfare-standards-dairy-cattle-jan-2018.pdf>
- Schrøder-Petersen, D.L., Cleveland Nielsen, A., Forkman, B., Houe, H., Feldstedt, H., Lawson, L., Tind Sørensen, J. & Tønner, L. 2014. Developing Danish welfare indexes for cattle and swine. Proceedings of the 6th International Conference on the Assessment of Animal Welfare at Farm and Group Level, Clermont-Ferrand, France, 3.-5.9.2014, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, Alankomaat. s. 200.
- Welfare Quality®. 2009. Welfare Quality® Assessment Protocol for Cattle. Lelystad, Welfare Quality® Consortium.

4. Lypsykarjatilojen nykyaikaisia parsi- ja kuivikeratkaisuja

Lilli Frondelius¹, Salla Ruuska², Leena Kärkkäinen²

¹Luke, ² Savonia-ammattikorkeakoulu

Lehmien riittävällä päivittäisellä makuuajalla on runsaasti myönteisiä vaikutuksia eläinten hyvinvointiin. Eniten makuumukavuuteen vaikuttavat parret ja niiden rakenteet, joten hyvien makuuparsien suunnitteluun kannattaa panostaa. Myös erilaisilla kuivikeratkaisuilla voidaan parantaa lehmien makuumukavuutta ja puhtautta.

4.1. Syväparret yleistyvät

Syväparret, joissa on betoni- tai maapohjalla 20 cm tai enemmän kuiviketta, ovat olleet jo pitkään yleisiä Pohjois-Amerikassa ja Keski-Euroopassa. Vaikka niiden hoitoa pidetään yleisesti työläämpänä kuin parsipetiparsien hoitoa, tuottajat usein arvottavat niiden eläinten hyvinvointia edistävät puolet tärkeämmiksi. Suomessa syväparsinavetoita on toistaiseksi vähän, mutta niiden positiiviset vaikutukset lehmien hyvinvoinnin kannalta on alettu tiedostaa myös täällä.

4.1.1. Syväparret lisäävät lehmien makuumukavuutta

Lehmät makaavat vuorokaudessa keskimäärin 12–14 tuntia. Maatessaan eläin käyttää aikaansa märehittämiseen ja myös utareen verenkierto lisääntyy, minkä takia riittävä makuulla olo on maidontuotannon kannalta merkittävää. Parren rakenteilla ja materiaalilla on suuri merkitys sille, kuinka mielellään lehmä menee makuulle.

Kun eläinten lepokäyttäytymistä verrataan parsipeti- ja syväparsipihatossa, eläimet makaavat syväparsissa vuorokaudessa kokonaisuudessaan pidemmän aikaa kuin parsipedeillä (Gomez & Cook 2010). Vaikka syväparsissa makuujaksoja on eläimellä keskimäärin vähemmän parsipedeillä makaaviin verrattuna, yhtäjaksoiset makuujaksot ovat pidempiä (Gomez & Cook 2010, van Gastelen ym. 2011). Tämän lisäksi syväparsinavetoissa lehmät käyttävät jopa yli tunnin vähemmän aikaa vuorokaudessa turhaan parressa seisomiseen parsipeteihin verrattuna.

Ihovaurioiden määrä parsimatoilla ja -pedeillä on korkea (Alasuutari & Palva 2014). Kuiviketyypistä riippumatta syväparsissa ihovaurioita on vähemmän ja ne ovat lievempiä kuin parsipedeillä (van Gastelen ym. 2011, Husfeldt & Endres 2012).

Syväparren mitoitus saa olla suunnilleen sama kuin parsipetiparressakin, mutta parren pinta on pidettävä tasaisena (House 2016). Parren tyhjentyessä tai pinnan mennessä kuopalle etäisyys niska-putkeen kasvaa ja lehmät menevät helposti makaamaan parteen liian pitkälle. Vastaavasti, jos parsi on täytetty liian täyteen, saattaa se jäädä liian ahtaaksi.

4.1.2. Syväparsien kuivikeratkaisut

Syväparsissa käytetään kaikista yleisimmin kuivikkeena hiekkaa ja sitä pidetään eräänlaisena syväparsien ”kultaisena standardina”. Muita syväparsien kuivikevaihtoehtoja ovat muun muassa lietteestä separoitu kuivajae (House 2016), kutterinpuru (Seppänen ym. 2008), olki, ja oljen, veden ja kalkin sekoitukset (House 2016). Seoskuivike valmistetaan yleensä apevaunussa ja suosittu sekoitussuhde

on 3 kg olkea, 3 kg elintarvikekelpoista kalkkia ja 2 kg vettä partta kohden (House 2016). Tuottajat pitävät seoskuiviketta hiekkaa vastaavana, koska se tiivistyy ja pysyy parressa hyvin.

Hyvin kevyet ja kuivat kuivikemateriaalit toimivat syväparsissa huonommin, koska ne eivät tiivisty parteen yhtä hyvin ja leviävät parresta helpommin pois.

Hiekka

Hiekkaparsien hyvinä puolina voidaan pitää parempaa makuumukavuutta, kinnerkuntoa ja hygieenisyyttä (Alasuutari & Palva 2014). Hiekka tarjoaa myös pitävän alustan, jolla lehmien on helppo mennä makuulle ja nousta ylös (Buli ym. 2010). Hiekkaa leviää parsista myös käytäville, joilla se lisää kitkaa ja parantaa siten sorkan pitoa.

Hiekka on epäorgaaninen materiaali, joten siinä on vähemmän mikrobeja kuin orgaanisissa kuivikkeissa (Bradley ym. 2018). Tämän takia hiekkaa pidetään utareterveyden kannalta hyvänä vaihtoehtona. Joidenkin raporttien mukaan lehmät tuottavat enemmän maitoa epäorgaanisella kuivikkeella (Rowbotham & Ruegg 2015). On kuitenkin muistettava, että myös hiekassa voi esiintyä bakteerikasvua (Leach ym. 2015) ja hyvästä managementista on pidettävä huolta.

Hiekkaparsien huonoja puolia on niiden ylläpidon työläys (Alasuutari & Palva 2014). Parsia on tasattava säännöllisesti ja hiekka on raskas materiaali käsitellä. Myös hiekka – kuten muut, kevyemmät kuivikkeet – kulkeutuu parsista pois, joten säännöllinen hiekan lisäys parsiin on tärkeää. Lisäksi hiekkaisen lannan käsittely asettaa haasteita Suomessa tyypillisille lietejärjestelmille ja lannanpoistoon saatetaan joutua lisäämään erityisratkaisuja (Kuikka & Tavaststerjna 2018). Hiekka karkeana materiaalina myös kuluttaa lannanpoiston laitteita ja lypsrobotia (Kuikka & Tavaststerjna 2018).

Hiekkaparsia on Suomessa vielä vähän, mutta tuottajien kokemusten perusteella ne sopivat myös suomalaisiin olosuhteisiin (Kuikka & Tavaststerjna 2018). Sopiva hiekan löytäminen on tilakohtaista ja osittain makuasia; karkea hiekka kuluttaa koneita enemmän, mutta läpäisee kosteuden paremmin eikä tartu utareen pintaan yhtä helposti kuin hienempi hiekka. Olisi kuitenkin hyvä, että hiekan rae-
koko olisi yhtenäinen ja alle 2 mm. Isorakeinen hiekka on hankaavampaa ja saattaa aiheuttaa ongelmia esimerkiksi sorkkien kanssa.

Hiekkaa on edullista, jos sitä on saatavilla lyhyen kuljetusmatkan päästä (Buli ym. 2010, Kuikka & Tavaststerjna 2018). Hiekan hinta on riippuvainen kuljetusmatkasta, joten jos sopivaa hiekkaa ei ole tarjolla lähialueilla, sen käyttö on kalliimpaa. Sopivalla välineistöllä hiekkaa on mahdollista kierrättää liettestä takaisin kuivikkeeksi (Buli ym. 2010), mutta tällä on vaikutusta hiekan mikrobiologiseen laatuun (Rowbotham & Ruegg 2016).



Kuva 1. Hiekka on muun muassa Kanadassa yleinen kuivike syväparsissa (Lilli Frondelius/Luke).

Lietteestä separoitu kuivajae

Lietteestä separoidun kuivajakeen kuivikekäyttö kasvattaa kiinnostustaan Suomessa. Kuivajae tarjoaa lypsytalallisille taloudellisen ja uusiutuvan vaihtoehdon kuivitukseseen. Kuivajae on käytetty kuivikkeena Pohjois-Amerikassa jo 70-luvulta lähtien ja käyttö on yleistynyt myös Euroopassa viime vuosina. Sillä kuivutetaan sekä syväparsia että parsipetiparsia (Harrison ym. 2008, Green ym. 2014). Yleisimmät syyt kuivajaeuivituksen käytölle ovat kuivikekustannukset, lehmien makuuomavuus ja vaikeudet vaihtoehtoisten kuivikkeiden saatavuudessa (Green ym. 2014).

Kuivikkeena käytettävä kuivajae on lietteen separoinnin yhteydessä syntyvä kiinteä osa. Kuivajakeen tavoitekuiva-ainepitoisuus on vähintään 35 % (Green ym. 2014), mutta käytännössä kuivikekuivajakeen kuiva-ainepitoisuus vaihtelee 24–44 %:n välillä (esim. Adamski ym. 2011, Husfeldt ym. 2012, Bradley ym. 2018). Riittävän kuiva-ainepitoisuuden saavuttamiseksi on suositeltavaa käyttää kuivikekäyttöön tarkoitettua separaattoria. Kuivajaeita voi separoinnin jälkeen myös kompostoida, mutta kompostointilaadun takaamiseksi tätä varten olisi syytä hankkia erillinen kompostori, mikä lisää investointikustannuksia. Kompostoinnilla voidaan nostaa kuivajakeen kuiva-ainepitoisuutta ja laskea mikrobimäärää. Vaikutus bakteereihin on kuitenkin lyhytkestoinen ja määrät nousevat käytössä nopeasti samalle tasolle tuoreen kuivajakeen kanssa (Cole & Hogan 2016).

Kuivajae on hiekkaan nähden vähemmän hankaavaa, minkä takia se on ihovaurioiden kannalta parempi ja kuluttaa lantajärjestelmän laitteita vähemmän. Maidontuottajien mukaan lehmien puhtaus ja kinnerkunto ovat parantuneet kuivajaeuivitukseseen siirryttyä (Green ym. 2014). Myös tutkimuksissa on havaittu, että kuivajaeuivituksella eläimet ovat puhtaita (Husfeldt & Endred 2012, Frondelius ym. 2018).

Kuivajakeen korkeampien mikrobimäärien (Husfeldt ym. 2012, Bradley ym. 2018) takia sitä voidaan pitää riskinä eläinten terveydelle. Etenkin utareterveys mietityttää usein, mutta tutkimuksissa ei ole pystytty osoittamaan systemaattista yhteyttä kuivajaeuivituksen ja utaretulehdusten tai kohonneen maidon soluluvun välillä (Harrison ym. 2008, Rowbotham & Ruegg 2016, Bradley ym. 2018, Frondelius ym. 2018). Onkin todennäköistä, että kuivikkeen ja parsien managementilla on suurempi vaikutus

kuivikkeessa esiintyviin mikrobeihin ja niiden määrään kuin itse kuivikkeella (Harrison ym. 2008, Bradley ym. 2018). Korkeat bakteerimäärät kuivikkeessa eivät automaattisesti johda lisääntyneisiin utareterveysongelmiin, jos hygieniasta huolehditaan ja eläinten vastustuskyky on hyvä (Valacon-Dairy 2014).

Siirryttäessä kuivajaekuivutukseen karjan terveyden seuranta on olennaista (Leach ym. 2015). Syväparsien tapauksessa täytön on tapahduttava hiljalleen, jotta uusi kuivajaekerros ehtii aina kuivua ennen uutta jakoa. Hyvä management on tärkeää kuiviketypistä riippumatta, mutta kuivajaekuivutuksella siihen on kiinnitettävä erityistä huomiota:

- Levitä kuivajae parsiin mahdollisimman tuoreena, mielellään samana päivänä kuin se on separoitu. Kuivajae ei saa päästä lämpenemään hallitsemattomasti.
- Navetan olosuhteet kuntoon, kosteus ja kuumuus edistävät mikrobien kasvua.
- Parsien puhtaus: märkien ja seisoneiden kuivikkeiden siivous säännöllisesti.
- Lypsyhygienia: utareiden silmämääräinen puhtaus ei kerro, onko iholla patogeenejä.
- Käytä vain oman tilan kuivajaetta. Vieraalta tilalta tulevan kuivajakeen mukana voi tulla myös tarttuvia eläintauteja.

4.1.3. Hiekkaparsista apua eläinterveyden edistämiseen

Hiekkaparret kiinnostavat suomalaisia tuottajia enenevässä määrin. Alilan verhoseinäpihatossa syväparsien kuivitus vaihtui turpeesta hiekkaan noin kaksi vuotta sitten (kuva 2). Hiekan valittiin kuivikkeeksi, koska sen ajateltiin edistävän eläinten terveyttä ja sen seurauksena lisäävän maitotuotosta. Lisäksi makuuparsiin sopivaa hiekkaa oli hyvin saatavilla, jolloin kuivituksen kustannukset pysyvät kohtuullisina.



Kuva 2. Alilan verhoseinäpihatossa lypsylehmillä on hiekkaparret. Hiekalla kuivitetujen syväparsien pohjalla ei ole erillistä viemäröintijärjestelmää, sillä oikeilla parsimitoituksilla parsiin ei kerry nestettä (Kuva Veera Kuikka).

Hiekkaparsien hyväksi puoliksi yrittäjä listaa niiden positiivisen vaikutuksen utare- ja jalkaterveyteen (Kuikka & Tavaststjerna 2018). Bakteerit kasvavat hiekassa huonosti, joten hiekkakuivitus nähdään tärkeänä utareterveyttä edistävänä asiana. Lisäksi makuuparsien runsas hiekkakuivitus helpottaa lehmien ylösnousua ja makuulle laskeutumista, koska hiekkaparsi tukee sorkkaa heijausliikkeen aikana ja paine jakautuu sorkkaan tasaisemmin kuin kovemmalla alustalla. Hiekka on myös mukava makuualusta, jolloin lehmät makaavat ja märehäivä siellä mielellään. Hiekkaparsiin siirtyminen helpotti kiimanseuranta, koska veri on helpompi havaita hiekalla kuin turpeella kuivitetusta makuuparresta.

Makuuparsien oikea mitoitus on tärkeää hiekkakuivitusta käytettäessä. Käytännön kokemukset ovat osoittaneet, että jos makuuparsien mitoitus on liian väljä, hiekan kulutus lisääntyy ja parret likaantuvat lehmien sottiessa sinne (Kuikka & Tavaststjerna 2018). Toisaalta liian ahdas parsi vähentää makuukavuutta ja aiheuttaa hiertymiä. Hiekkaa käytettäessä on huomioitava myös sen raekoko ja se, että hiekka kuluttaa esimerkiksi lannanpoistojärjestelmää muita kuivikkeita enemmän (kuva 3). Käytännön kokemukset Alilan tilalla ovat osoittaneet, että hiekan raekoon pitää olla riittävän pientä, sillä karkeajakoinen hiekka lajittuu lietekuulussa ja saattaa pahimmassa tapauksessa aiheuttaa tukoksia.



Kuva 3. Lantaraapassa on kulumista hyvin kestävät kumipalat (vasemmalla), mutta lantaraapan metallisia osia on jouduttu vaihtamaan kulumisen takia. Lantaraapan ketjut puolestaan ovat kestäneet hyvin (oikealla) (Kuvat: Miisa Tavaststjerna).

Hiekkaparsiin liittyvistä haasteista huolimatta yrittäjä kokee hiekkakuivituksen hyödyt haittoja suuremmiksi (Kuikka & Tavaststjerna 2018), sillä eläinten terveydentila on parantunut hiekkaparsien myötä ja parantunut terveys näkyy myös maitotuotoksessa. Suomessa hiekkaparsia ja käytännön kokemuksia niistä on vielä suhteellisen vähän, mutta hiekan kuivikekäytössä on useita sovellusmahdollisuuksia: esimerkiksi Ruotsissa hiekkaa käytetään kuivikkeena myös poikimakarsinoissa.

Lue lisää hiekkaparsista suomalaisissa navetoissa opinnäytetyöstä Hiekkaparret Suomen olosuhteissa – Mansikille mainio kuivike hiekasta (Kuikka & Tavaststjerna 2018) osoitteesta

<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201805229439>

4.1.4. Parsiremontilla parempaa hyvinvointia lehmille

EuroMaidon pilottitilalla MTY Lappalassa oli suunnitteilla mittava navettaremontti. Pihatossa oli kulumineet vanhat parsipedit ja parret olivat karjan eläimille liian lyhyet. Muutoksia parsiin oltiin tekemässä joka tapauksessa ja oleellisena asiana pidettiin lehmien hyvinvointia, joten tila päätti panostaa syväparsiin.

Vanhojen parsipetiparsien muuttaminen syväparsiksi ei välttämättä vaadi suuria muutostöitä. MTY Lappalassa parret muutettiin syviksi poistamalla vanha parsipeti ja lisäämällä korkeampi etuste ja takaeste parsiin (kuva 4). Parren takareunan este on 14 cm korkea viisto putkirakenne, jonka avulla

parteen saatiin lisää pituutta. Myös parren niskaputki vaihdettiin suorasta putkesta kaarimalliseksi, mikä lisäsi tilaa parressa. Näin parret saatiin muokattua lehmille sopivamman kokoiseksi muuttamatta parren kiinteitä rakenteita.

Tällainen tuunattu syväparsi ei ole yhtä syvä kuin alun perin syväparreksi rakennettu parsi; kuiviketta mahtuu parteen noin 15–20 cm kerros. Kuivittamisen pitää olla säännöllistä, jotta parsi pysyy riittävän täynnä eikä alla oleva betoni paljastu. MTY Lappalassa päädyttiin valitsemaan kuivikkeeksi liettestä separoitu kuivajae ja tilalle hankittiin kuivituskäyttöön suunniteltu separaattori (kuva 5). Yhtenä syynä tähän olivat pienemmät kuivikekustannukset, mutta separointi helpottaa myös lietteen levitystä. Separointi tehdään tilalla kahdesti viikossa ja kuivajae jaetaan parsiin heti separoinnin jälkeen.



Kuva 4. MTY Lappalassa vanhat parsipetarret tuunattiin puolisiviksi parsiksi. Viistolla takaesteellä ja kaarevala niskaputkella saatiin lisäksi lisää pituutta mitoiltaan ahtaisiin parsiin (Kuva: Leena Kärkkäinen/Savonia-amk).



Kuva 5. Kuvikekäyttöön tarkoitettu Sepcom 065 -separaattori separoi Mty Lappalassa lietteestä kuivajaetta syväparsien kuivikkeeksi. Kuivajakkeen kuiva-ainepitoisuus on noin 30 % (Kuva: Lilli Frondelius/Luke).

Parsien muutostöiden tavoitteena oli parantaa lehmien hyvinvointia. EuroMaito-hankkeen aikana MTY Lappalassa tehtiin Welfare Quality® (WQ) hyvinvoinnin arvio (ks. kappale 3) kahdesti: parsiremontin alkuvaiheessa ja sen päätyttyä. Suurimmat vaikutukset muutostöillä oli Makuumukavuuden kriteeriin: ensimmäisellä arviointikerralla kriteerin pisteet olivat alle hyväksyttävän tason, mutta parsiremontin jälkeen pisteet nousivat edistykselliselle tasolle.

Makuumukavuuden pisteisiin vaikuttaa muun muassa lehmien makuulle menoaika, törmäykset parsirakenteeseen makuulle mennessä ja lehmien puhtaus. Parsiremontin myötä makuulle menoajat laskivat arvion mukaan keskinkertaisesta ongelmasta hyväksyttävälle tasolle. Makuulle menoaika voidaan pitää normaalina, jos se alittaa 5,20 sekuntia. Ennen parsiremonttia vain 20 % makuullemenoista saavutti tavoitearvon, syväparsilla 65 % eläimistä meni makuulle tavoiteajassa tai nopeammin. Myös parsirakenteisiin törmäyksiä makuulle mennessä oli paljon (40 %) ennen remonttia. Uusissa parsissa vain alle 6 % eläimistä osui rakenteisiin makuulle mennessään.

Selkein vaikutus syväparsilla ja kuivikeratkaisulla oli eläinten puhtauteen. WQ-arviossa likaisuutta arvioidaan takajaloista, takaruumiista ja utareesta. Ennen remonttia likaiseksi luokiteltiin takajalkojen osalta 76 %, takaruumiin osalta 37 % ja utareiden osalta 48 % lehmistä. Nämä luvut laskivat syväparsilla takajalkojen osalta 12 %:iin, takaruumiin osalta 10 %:iin ja utareen osalta 24 %:iin.

WQ-arviossa tarkastellaan Hyvän terveyden periaatteen alla myös ihovaurioiden määrää (kriteeri Ei vammoja). Ennen parsiremonttia tehdyssä arviossa ihovaurioita löytyi kaikilta otoksen eläimillä. Ihovaurioita on parsipetiparsilla yleisesti runsaasti ja tulokset ovat verrattavissa muissa tutkimuksissa tehtyihin WQ-arvioihin, joissa keskimäärin vain 2 %:lla eläimistä ei ollut lainkaan ihovaurioita ja keskimäärin jopa 60 %:lla oli vakava ihovaurio (Frondelius 2017). Syväparsilla tehdyssä arviossa 9 %:lla lehmistä ei löytynyt lainkaan ihovaurioita ja 50 %:lla ihovauriot olivat vain lieviä. Ihovauriot vähenivät

etenkin kintereissä ja takaruumiissa. On odotettavissa, että WQ-arvion pisteet paranevat vammojen osalta entisestään.

Jos tarkastellaan parsiremonttia lehmien makuumukavuuden ja vammojen kannalta, syväparret ovat olleet Mty Lappalassa eläinten hyvinvointia edistävä ratkaisu.

4.2. Vesipedeistä pehmeämpi parsi lehmille

Ummessa olevien lehmien hyvinvointiin ja kasvatusolosuhteisiin on alettu kiinnittää entistä enemmän huomiota. Lopputiineyden aikana lehmän elimistö on koetuksella kasvavan sikiön vuoksi ja samalla lehmän toipuu maidontuotantokauden rasituksista ja kuntoutuu seuraavaa laktaatiota varten. Ummessa olevien lehmien kasvatusympäristöön kannattaakin panostaa.

Toukolan 100 lehmän lypsyrobottilalla umpilehmien kasvatusolosuhteita parannettiin rakentamalla niille oma osasto entisen hieho-osaston paikalle. Oman osaston ansiosta umpilehmien ruokinta helpottui ja eivätkä umpilehmät pääse varastamaan lypsylehmien energiapitoisempia rehuja.

Osastoremontin yhteydessä umpilehmien hyvinvointia haluttiin edistää panostamalla makuuparsien rakenteisiin. Umpilehmille vaihdettiin vesipedit (kuva 6), koska umpilehmät tarvitsevat pehmeät ja leveät parret: lopputiineyden aikana lehmien paino lisääntyy ja sen seurauksena umpilehmät ovat myös lypsyssä olevia lehmiä kömpelömpiä.



Kuva 6. Kaksiosaiset vesipedit asennettiin parsiriville yhtenäisenä mattona ja vesi lisättiin erikseen parsien etu- ja takaosaan. Parren etuosassa veden paine on suurempi, joten se antaa paremman tuen lehmän makuulle laskeutuessa ja ylös noustessa. Parren takaosa on puolestaan pehmeämpi (Kuvat Leena Kärkkäinen/Savonia-amk).

Toukolan tilanväen kokemusten mukaan lehmät ovat olleet tyytyväisiä vesipeteihin. Vesipedit ovat myös parantaneet eläinten terveyttä, sillä osastoremontin jälkeen kinner- ja polvivaurioiden määrä on alentunut. Vesipetien puhtaana pitäminen on kuitenkin koettu haasteelliseksi vesipetien karhean pinnan takia, mutta ongelmaa on helpotettu käyttämällä riittävästi kutterinlastua kuivikkeena. Toukolan tila halusi testata ja kerätä käyttökokemuksia vesipedeistä umpilehmien osastolla nähdäkseen, miten ne toimivat heidän karjassaan ja miten ne kestävät käyttöä. Käyttökokemusten lisääntyttä heillä on enemmän eväitä arvioida, josko vesipedeistä olisi koko karjan parsimateriaaliksi.

Tutustu videoon Vesipedit umpilehmillä: <https://www.youtube.com/watch?v=l7Js7cwFAN4>

Viitteet

- Adamski, M., Głowacka, K., Kupczyński, R. & Besnki, A. 2011. Analysis of the possibility of various litter beddings application with special consideration of cattle manure separate. *Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica* 10: 5-12.
- Alasuutari, S. & Palva, R. 2014. Kuivitusopas. TTS:n tiedote: Maataloustyö ja tuottavuus 3/2014 (654).
- Bradley, A.J., Leach, K.A., Green, M.J., Gibbons, J., Ohnstad, I.C., Black, D.H., Payne, B., Prout, V.E. & Breen, J.E. 2018. The impact of dairy cow's bedding material and its microbial content on the quality and safety of milk – A cross sectional study of UK farms. *International Journal of Food Microbiology* 269: 36-45.
- Buli, T.A., Elwes, S., Geerets, J. & Schildmeijer, P. 2010. Sand: a review of its use in housed dairy cows. Vetvice, Alankomaat. Haettu Internetistä 21.1.2019: http://www.vetvice.com/upload/files/Stallenbouwadvis/100325_Sand_a_review.pdf
- Cole, K.J. & Hogan, J.S. 2016. Environmental mastitis pathogen counts in freestalls bedded with composted and fresh recycled manure solids. *Journal of Dairy Science* 99: 1501-1505.
- Frondelius, L. 2017. Itäsuomalaisten lypsykarjojen hyvinvointi Welfare Quality® -arvioinnissa. Luentokokouelma 2017, Eläinlääkäripäivät, 13.-15.12.2017. Fennovet Oy, Tampere. s. 240-245.
- Frondelius, L., Lindeberg, H., Laakso, J. & Pastell, M. 2018. Lietteestä separoitu kuivajae kuivikkeena lypsypihatossa. Maataloustieteen päivät 2018, 10.–11.1.2018, Viikki, Helsinki: esitelmä- ja posteritiivistelmät/Toim. T. Puhakainen and M. Hakojärvi. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote 34. s. 54.
- Gomez, A. & Cook, N.B. 2010. Time budgets of lactating dairy cattle in commercial freestall herds. *Journal of Dairy Science* 93: 5772-5781.
- Green, M.J., Leach, K.A., Breen, J.E., Ohnstad, I., Tuer, S., Archer, S.C. & Bradley, A.J. 2014. Recycled manure solids as bedding for dairy cattle: A scoping study. *Cattle Practice* 22: 207-214.
- Harrison, E., Bonhotal, J. & Schwartz, M. 2008. Using manure solids as bedding. Final report. Cornell Waste Management Institute, Ithaca, New York.
- House, H.K. 2016. Dairy housing: Free-stall base material and bedding options. Factsheet 16-019. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Toronto, Kanada.
- Husfeldt, A.W. & Endres, M.I. 2012. Associations between stall surface and some animal welfare measurements in freestall dairy herds using recycled manure solids for bedding. *Journal of Dairy Science* 95: 5626-5634.
- Husfeldt, A.W., Endres, M.I., Salfer, J.A. & Janni, K.A. 2012. Management and characteristics of recycled manure solids used for bedding in Midwest freestall dairy herds. *Journal of Dairy Science* 95: 2195-2203.
- Kuikka, A. & Tavaststjerna, M. 2018. Hiekkaparret Suomen olosuhteissa – Mansikille mainio kuivike hiekasta. Opinnäytetyö, Savonia ammattikorkeakoulu, Luonnonvara- ja ympäristöala. 58 s.
- Leach, K.A., archer, S.C., Breen, J.E., Green, M.E., Ohnstad, I.C., Tuer, S. & Bradley, A.J. Recycling manure as cow bedding: Potential benefits and risks for UK dairy farms. *The Veterinary Journal* 206: 123-130.
- Rowbotham, R.F., Ruegg, P.L. 2015. Association of bedding types with management practices and indicators of milk quality on larger Wisconsin dairy farms. *Journal of Dairy Science* 98: 7865-7885.
- Rowbotham, R.F. & Ruegg, P.L. 2016. Associations of selected bedding types with incidence rates of subclinical and clinical mastitis in primiparous Holstein cows. *Journal of Dairy Science* 99: 4707-4717.
- Seppänen, J., Kjällman, A., Hakkarainen, K. & Heinonen, M. 2008. Lehmän hyvinvointiin vaikuttavat seikat pihatossa – kirjallisuuskatsaus. Osa 2. Lehmien tärkeimpien sairauksien ennaltaehkäisy. Suomen Eläinlääkärilehti 114: 75-81.
- Valacon-Dairy 2014. Recycled manure solids (RMS) as biobedding in cubicles for dairy cattle. Haettu Internetistä 16.1.2019: https://www.agro-system.de/Biobedding_for_Dairy_Cattle.pdf
- van Gastelen, S., Westerlaan, B., Houwers, D.J. & van Eerdenburg, F.J.C.M. 2011. A study on cow comfort and risk for lameness and mastitis in relation to different types of bedding materials. *Journal of dairy Science* 94: 4878-4888.

5. Lypsylehmän umpikausi ja transitiovaihe

Annu Palmio, Luke

Lehmän tulevan tuotoskauden onnistuminen ratkaistaan pitkälti jo umpikaudella sekä erityisesti poikimista ympäröivällä transitiokaudella. Transitiokaudella tarkoitetaan ajanjaksoa, johon kuuluu umpikauden kolme viimeistä viikkoa ja lypsykauden kolme ensimmäistä viikkoa (Grummer 1995). Suurin osa lehmien infekti- ja aineenvaihduntasairauksista kuten utaretulehdus, poikimahalvaus, jälkeisten jääminen, juoksutusmahan siirtymä ja ketoosi ilmenevät transitokaudella. Eläinlääkärikulujen lisäksi transitiokauden ongelmat aiheuttavat tuottajalle taloudellisia tappioita alentuneen maitotuotoksen myötä. Wallacen ym. (1996) tutkimuksessa mikä tahansa poikimisen läheisyydessä esiintynyt terveysongelma vähensi maitotuotosta keskimäärin 7,2 kg/pv ensimmäisen 20 laktaatiopäivän ajan. Useiden sairauksien kohdalla tuotosmenetykset ovat vielä huomattavasti suurempia ja pidempikestoisia. Umpi- ja transitiokaudella lehmän olosuhteiden, ruokinnan ja tuottajan managementtitaiteiden merkitys korostuu.

Lisää lypsylehmien umpi- ja transitiovaiheesta EuroMaidon webinaarista:

<https://www.youtube.com/watch?v=4E1gNK7WphM>

Umpikausi ja transitiovaihe MTY Lappalan tilalla

Useilla EuroMaito-hankkeen pilottitiloilla oli selvästi panostettu umpi- ja transitokauden olosuhteisiin ja managementtiin. MTY Lappalan pihattonavettaan rakennettiin syksyn 2018 aikana kokonaan uudet tilat umpeuttamista ja transitiovaihetta varten. Erillinen umpeutusosasto sijaitsee lypsyrobotin takana ja osaston yhteydessä on sorkanhoitoteline, jolloin kaikkien eläinten sorkat saadaan helposti hoidettua umpeutusvaiheessa. Umpeutusosastolla lehmät saavat umpilehmien seosrehua ja umpeutus tapahtuu 3–7 päivän aikana lehmän tuotostasosta riippuen. Umpeutusosastolla kuten varsinaisella umpilehmien osastollakin on makuumukavuudeltaan miellyttävät syväkuivikeparret, joissa kuivikkeena käytetään lannasta separoitua kuivajaetta.

Umpiosastolta lehmät pyritään ottamaan olkipohjaiseen ryhmäpoikimakarsinaan noin viikko ennen poikimista. Vastapoikineille on poikimakarsinan vieressä oma erillinen olkipohjainen osasto, jossa niiden toipumista poikimisesta on helppo seurata ja esimerkiksi lämpö pyritään mittaamaan kaikilta eläimiltä. Eläimet ovat vastapoikineiden osastolla yksilöllisesti voinnin mukaan muutamista päivistä noin kolmeen viikkoon.



Kuva 1. MTY Lappalan tilalla on oma osasto vastapoikineille.

5.1. Umpikauden ruokinta

Ummessaolokauden ruokinnan tavoitteena on antaa lehmälle mahdollisimman hyvät lähtökohdat tulevaan lypsykauteen; optimaalinen umpikauden ruokinta minimoi mahdolliset terveysongelmat ja maksimoi maitotuotoksen. Umpikauden rehuannosta koostaessa on tärkeää huomioida erityisesti rehuannoksen energiapitoisuus ja kivennäiskoostumus. Lehmien lihomista loppulypsy- ja ummessaolokaudella tulee välttää, sillä lihaviiden lehmien syöntikyky poikimisen jälkeen on sopusuhtaisia huonompi ja niiden kuiva-ainesyönti lisääntyy hitaammin (Gansworthy ja Topps 1982, Grum ym. 1996, Rukkwamsuk ym. 1999a). Pienempi rehunkulutus johtaa negatiivisempaan energiataseeseen ja voimakkaampaan kudosvarastojen purkamiseen, mikä heikentää hedelmällisyyttä ja immuunipuolustuksen toimintaa sekä lisää ketoosin riskiä (Rukkwamsuk ym. 1999a).

Vääränlainen kivennäiskoostumus puolestaan lisää poikimahalvausriskiä. Poikimahalvaus on lypsylehmien yleisin aineenvaihduntasairaus, johon Suomessa sairastuu noin 4 % eläimistä (Proagria 2019). Lisäksi subkliinisestä hypokalsemiasta eli piilevästä poikimahalvauksesta saattaa kärsiä jopa puolet useamman kerran poikineista lehmistä (Reinhardt ym. 2011). Piilevä poikimahalvaus ei aiheuta näkyviä halvausoireita, mutta heikentää lehmän vastustuskykyä, jolloin alttius muille sairauksille kuten utaretulehdukselle lisääntyy (Goff 2003).

Ruokinnallisista tekijöistä etenkin kalsiumin ja kaliumin liikasaanti sekä magnesiumin puute lisäävät poikimahalvausriskiä (Pyörälä ja Tiihonen 2005). Happaman dieetin eli anioniylimäärän rehussa ummessaoloajan loppuvaiheessa on havaittu ehkäisevän poikimahalvausta. Rehuannoksen kationi-anionitasapainon eli DCAD-arvon (dietary cation-anion difference) olisi tästä syystä hyvä olla mahdollisimman pieni (Goff ja Horst 2003, Lean ym. 2006).

Suomalaiset nurmisäilörehut eivät useinkaan ole optimaalisia rehuja ummessa oleville lehmille, sillä niiden kalsium- ja kaliumpitoisuudet saattavat olla korkeat ja DCAD-arvo on tyypillisesti huomattavan positiivinen. Jos umpilehmien säilörehut tehdään fosforilannoitusta saaneilta lohkoilta, ongelmaksi saattaa tulla myös ruokinnan liian korkea fosforipitoisuus. Leanin ym. (2006) useisiin tutkimuksiin perustuvassa poikimahalvausriskiä ennustavassa mallissa dieetin fosforipitoisuuden nostaminen 0,3 prosentista 0,4 prosenttiin lisäsi poikimahalvausriskiä 18 prosentilla. Poikimahalvausriskiä lisää merkittävästi myös kaliumin liikasaanti, ja sen suositeltu pitoisuus karkearehuissa on alle 2 % eli alle 20 g/kg ka (Lean ym. 2013).

Uusimman tutkimustiedon perusteella tärkein poikimahalvausriskin vaikuttava tekijä näyttäisi olevan magnesium (Lean ym. 2006, Lean ym. 2013). Leanin ym. (2006) mukaan magnesiumpitoisuuden nostaminen 0,3 prosentista 0,4 prosenttiin vähentää poikimahalvausriskiä jopa 62 %. Kotimaisilla peruserhuilla umpilehmien magnesiumin saanti jää lähes poikkeuksetta turhan alhaiseksi, joten jonkinlaisia magnesiumlisää on syytä käyttää.

Kivennäisten vaikutus poikimahalvausriskin on varsin monimutkainen kokonaisuus ja optimaalisen umpikauden dieetin koostaminen voi olla käytännössä mahdotonta. Lisäksi lehmien todellista kivennäisten saantia on vaikea tietää. Seosrehuruokinnassa teollinen kivennäinen ei välttämättä sekoitu rehuun tasaisesti tai jos karkearehu on kuivaa, kivennäinen voi karista ruokintapöydälle. Samoin rehun päälle ripoteltavaa kivennäistä lehmät saavat yleensä varsin vaihtelevat määrät. Vapaasti tarjolla olevaa kivennäistä osa eläimistä ei yleensä syö lainkaan ja osa taas liikaa. Myös liiallinen kivennäisten saanti on haitallista. Esimerkiksi rikin yli ruokinta on paljon suurempi riski eläimille kuin rikin puute, ja ongelmien välttämiseksi rikkipitoisuus ei saisi olla yli 0,4 %. Myös kuparimyrkytys on mahdollinen liiallisen teollisen kivennäisen käytön seurauksena.

Optimaalinen loppu-umpikauden (viimeiset 3 viikkoa) ruokinta (Lean ym. 2013)

- kationi-anionisuhde, $DCAD = (K + Na) - (Cl + S^{2-}) < 0 \text{ mEq}/100 \text{ kg}$
- kalium 1,1–1,6 % (korkeintaan nelinkertainen magnesiumiin verrattuna)
- natrium 0,12 %
- rikki 0,4 % (tätä ei saa ylittää)
- magnesium 0,4 %
- kalsium 0,5–0,6 % (kalsiumpitoisuutta kannattaa lisätä kuitenkin vain, jos se on erittäin matala (alle 0,25 %))
- fosfori 0,3–0,35 %
- kloori 0,5 % vähemmän kuin kalium

Käytännössä tällaisen ruokinnan järjestäminen haastavaa ellei jopa mahdotonta

Umpilehmien rehut pilottitiloilla

Umpikauden ruokinta on mahdollista toteuttaa onnistuneesti usealla tavalla. Umpilehmille voidaan tehdä omaa myöhään korjattua säilörehua tai kokoviljasäilörehua. Kokoviljasäilörehun etuna on nurmea parempi kivennäiskoostumus. EuroMaito-hankkeessa mukana olleella Mäntykankaan tilalla umpilehmien rehuannokseen laitettiin syksyllä 2018 nurmisäilörehun lisäksi maissisäilörehua, joka sekin on kokoviljasäilörehua. Uutena lisänä umpilehmien ruokintaan otettiin mukaan myös magnesiumoksidi. Tilan väki koki nämä ruokintaratkaisut toimiviksi eikä aiemmin esiintyneitä halvaustapauksia maissisäilörehun ja magnesiumilisän käytön aikana enää ilmennyt.

Toisen pilottitilan MTY Lappalan strategia tulevina kesinä on panostaa sulavaan nurmisäilörehuun, joten kaikki lohkot on tarkoitus korjata kolmesti. Umpilehmille tarjotaan siis samaa säilörehua kuin lypsäville, mutta sekaan lisätään olkea, jotta energiapitoisuus ei ole liian korkea. Olkea käyttämällä myös rehuannoksen kaliumpitoisuus pienenee. Lisäksi umpilehmien seosrehuun laitetaan hieman viljaa ja rypsiä, ruokasuolaa, jauheinen umpikivennäinen sekä runsaasti E-vitamiinia ja seleeniä sisältävä vitamiini- ja hivenainetäydennys.

Umpilehmien ruokinnan suunnittelussa avainasemassa on rehujen analysointi. Karkearehujen energia- ja valkuaispitoisuudet sekä kivennäisten ja hivenaineiden määrät täytyy tietää, jotta voidaan valita sopivat lisärehut täydentämään ruokintaa. Muutamien pilottitilojen umpilehmien rehuista analysoitiin kaikki oleelliset kivennäiset ja hivenaineet, myös rikki ja kloori. Ongelmat olivat samat kuin tiloilla yleensäkin; nurmirehujen kaliumpitoisuus oli turhan korkea ja magnesiumia rehuannoksessa oli liian vähän. Riittävä magnesiumin saanti oli kuitenkin varmistettu käyttämällä magnesiumia runsaasti sisältävää teollista umpikauden kivennäistä tai magnesiumoksidia.



Kuva 2. Mäntykankaan tilalla rehut jaetaan matoruokkijalla. Umpilehmät pidetään omassa osastossa (Kuva: Sari Kajava/Luke).

5.2. Ketoaineiden määrittäminen transitiivaiheessa

Lypsykauden alku on lehmän aineenvaihdunnan ja terveyden kannalta erityisen haasteellista aikaa, sillä poikimisen jälkeen lehmän energian tarve saattaa nopeasti yli kolminkertaistua. Vastapoikineen lehmän syöntikyky on kuitenkin heikentynyt ja syönti lisääntyy selvästi hitaammin kuin maitotuotos (Ingvarsen & Andersen 2000, Kokkonen 2005), joten eläin on tyypillisesti negatiivisessa energiataaseissa. Suurimmillaan lehmien energiavaje on yleensä toisella laktaatioviikolla (Mäntysaari & Mäntysaari 2010, Palmio ym. 2016). Täydentääkseen energiavajasta lehmä purkaa kudoksistaan rasvahappoja, glyserolia ja aminohappoja (Friggens ym. 2004, Kokkonen ym. 2005). Pääosin kudospöytä saatio kohdistuu rasvakudokseen, lihaskudoksen mobilisaatio on vähäisempää. Kudospöytäsaatioiden purkamisen on lehmän luonnollinen sopeutumismekanismi voimakkaasti lisääntyvän maidontuotannon aiheuttamiin tarpeisiin, mutta se saattaa olla eläimen terveydelle haitallista. Rasvakudoksen purkamisen lisää veren vapaiden rasvahappojen (NEFA) pitoisuutta sekä ketoaineiden muodostusta maksassa ja utareessa, mikä heikentää immuunipuolustuksen toimintaa, lisää ketoosin riskiä sekä saattaa aiheuttaa maksan rasvoittumista (Rukkwamsuk ym. 1999b). Lisäksi negatiivinen energiataase siirtää kiimakiertojen käynnistymistä ja heikentää hedelmällisyyttä (Butler 2003).

Kudospöytäsaatio on osittain geneettisesti säädelyä ja korkeaan tuotokseen tähdännyt jalostusvalinta on lisännyt lehmien taipumusta purkaa kudospöytäsaatioidensa (Friggens ym. 2007). Nykyisillä erittäin korkeatuottoisilla lehmillä ketoosin riski on suuri, vaikka tarjolla olisi hyvälaatuisia ja energiapitoisia rehuja. Lisäksi lehmien alkulypsykauden syönneissä on huomattavaa vaihtelua, joten pelkän tuotoksen perusteella ei vielä voi päätellä lehmän riskiä sairastua ketoosiin. Kliinisen ketoosin tyypillisiä oireita ovat syönnin ja tuotoksen lasku, eläimen laihtuminen ja depressiivisyys, kuiva ja kiiltävä uloste sekä asetonin haju hengityksessä, virtsassa ja maidossa (Pyörälä ja Tiisonen 2005). Kliinistä ketoosia huomattavasti yleisempää on piilevä ketoosi, jolloin lehmällä ei ole vielä näkyviä ketoosin oireita. Piilevästä ketoosista kärsivän lehmän sairastumisriski on kuitenkin kohonnut heikentyneen immuni-teen takia eikä se saavuta parasta tuotantopotentiaaliaan. Luke Maaningan tutkimusnavetassa tehdyssä ruokintakokeessa piilevästä ketoosista kärsi 28 % koelehmistä (Palmio ym. 2016). Sutharin ym. (2013) tutkimuksessa piilevän ketoosin yleisyys kymmenessä eurooppalaisessa valtiossa vaihteli 11,2 prosentista 36,6 prosenttiin ja oli keskimäärin 21,8 %.

Piilevän ketoosin havaitseminen ja hoitaminen mahdollisimman nopeasti on tärkeää, jotta vältetään akuuteilta ketoositapauksilta ja muilta sairauksilta sekä maidontuotannon pidempiaikaiselta alenemiselta. Ketoaineista yleisimmän beettahydroksibutyraatin (BHB) määrittämiseksi on olemassa useampia navetassa tehtäviä pikatestejä (kuva 3). Verestä tehtävät BHB-määritykset ovat pikatesteistä tarkimpia ja luotettavimpia, mutta vaativat verinäytteen ottamista häntäsuonesta. Verinäytteen ottaminen on työlästä ja edellyttää myös taitoa näytteen ottajalta. Lisäksi eläimestä riippuen näytteen otto voi olla lehmälle stressaava kokemus ja aroilta eläimiltä näytteen ottaminen ei välttämättä onnistu lainkaan. Perinteisellä ketotestijauheella maidonäytteestä saadaan selville kliininen ketoosi mutta piilevät ketoosit sillä on vaikeampi löytää. Maidosta tehtävät liuskatestit ovat jauhetta tarkempia ja havaitsevat myös piileviä ketoositapauksia. Automaattilypsytiloilla piilevän ketoosin havaitsemisessa voidaan hyödyntää lypsyrobotteihin kehitettyjä järjestelmiä kuten Lelyn piilevän ketoosin hälytysjärjestelmää sekä DeLavalin Herd Navigator -järjestelmää. Hyödyllisintä ketoositesti on tehdä kahden ensimmäisen laktaatioviikon aikana (Iwersen ym. 2009, LeBlanc 2010).

Ketoositestaukset pilottitiloilla

Muutamilla EuroMaito-hankkeen pilottitiloilla sekä Luke Maaningan tutkimusnavetassa aloitettiin vastapoikineiden ketoaineiden määrittäminen häntäsuonesta otetusta pienestä verinäytteestä BHB-Check ketoosimittarilla. Sinänsä itse mittarin käyttö havaittiin helpoksi ja tuloksen lukeminen oli selkeää. Sen sijaan verinäytteiden ottaminen koettiin työlääksi ja hankalaksi. Mittari ei siis ole kovinkaan käytännöllinen, jollei tuottaja ole rutinoitunut verinäytteiden ottaja ja eläimet erittäin helppoja käsitellä.

BHB-määrittäminen suositellaan tehtäväksi, kun poikimisesta on kulunut 3-9 päivää. Tällöin raja-arvona käytetään yleensä 1,2 mmol/l eli raja-arvon ylittävät lehmät kärsivät ketoosista. Luke Maaningalla poikineiden lehmien BHB-tulokset olivat 1,1 mmol/l viikko poikimisesta (n=26) ja 30 vrk poikimisesta 1,5 mmol/l (n=23). Mäntykankaan tilalla kahdelta lehmältä mitatut ketoositulokset olivat noin 1,0 mmol/l yhdestä kolmeen kuukautta poikimisen jälkeen. Yhdellä lehmällä 10 päivää poikimisen jälkeinen ketoositulos oli 3,4 mmol/l.

Useat pilottitilat hyödynsivät mahdollisuutta tarjota propyleeniglykolia suoraan robotilta. Yleisesti propyleeniglykolia annettiin kaikille vastapoikineille noin 200–300 ml/vrk kolmen kuukauden ajan. Tilat kokivat rutiininomaisen propyleenin antamisen hyödylliseksi eikä ketoosia pidetty merkittävänä ongelmana.



Kuva 3. Veren ketoaineita voi analysoida BHB-Check-mittarin avulla. Verinäyte otetaan lehmän häntäsuonesta (Kuva: Kristiina Sarjokari/Valio)

5.3. Ternimaidon vasta-ainepitoisuuksien määrittäminen

Vastapoikineen lehmän ternimaito sisältää ravintoaineiden lisäksi immunoglobuliineja eli vasta-aineita, kasvutekijöitä sekä emän valkosoluja. Vasikan juoman ternimaidon laadulla eli vasta-ainepitoisuudella on ratkaiseva merkitys vasikan passiivisen immuniteetin kehittymiseen sillä naudan istukka ei läpäise immunoglobuliineja (Godden 2008). Ternimaidosta saadut vasta-aineet siis suojaavat vasikkaa ympäristön taudinaiheuttajilta siihen asti kunnes vasikan oma vasta-ainetuotanto käynnistyy pikkuhiljaa (Godden 2008). Vasta noin kuuden viikon ikäisellä vasikalla sen oma vasta-ainetuotanto on riittävän hyvin käynnistynyt ja huolehtii pääasiassa elimistön vasta-ainevälitteisestä puolustuksesta.

Jos vasikka ei saa ternimaidosta tarpeeksi vasta-aineita elimistöön, seurauksena on alentunut passiivinen vastustuskyky, mikä heikentää terveyttä ja kasvua (Godden 2008) sekä lisää sairastuvuutta ja kuolleisuutta (Weaver ym. 2000). Lisäksi on havaittu, että hyvän passiivisen immuniteetin vasikkana saaneet lehmät tuottavat enemmän maitoa ensimmäisellä ja toisella lypsykaudella (Faber ym. 2005). Vasikan puutteellinen passiivinen vastustuskyky voi johtua ternimaidon huonosta laadusta, liian vähäisestä ternimaidon saannista tai liian myöhään tapahtuvasta juotosta, jolloin ternimaidon sisältämät vasta-aineet eivät imeydy riittävän hyvin vasikan elimistöön.

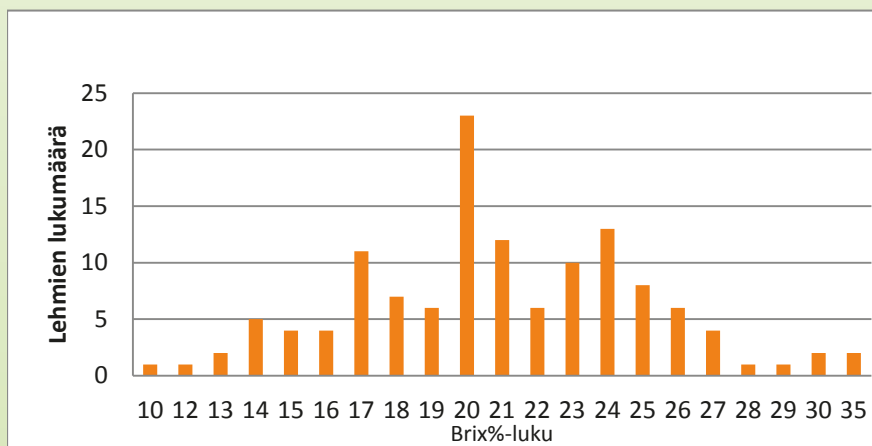
Naudan ternimaidon vasta-aineista yli 85 % muodostaa IgG-vasta-aineet, joten ternimaidon laatua arvioidaan yleensä mittaamalla IgG-pitoisuus (Godden 2008). Ternimaidon IgG-pitoisuuden voi määrittää maatilalla kolostrometrillä tai refraktometrillä. Tutkimuksissa on todettu optisen refraktometrin soveltuvan hyvin sekä tuoreen että pakastetun ternimaidon laadun mittaamiseen (Bielmann ym. 2010, Quigley 2013). Refraktometri on lisäksi helppo- ja nopeakäyttöinen ja vaatii vain pienen määrän ternimaitoa. Mitä suurempi refraktometrin näyttämä Brix%-luku on, sitä enemmän ternimaidossa on vasta-aineita. Brix%-arvo 22 vastaa ternimaidon IgG-pitoisuutta 50 g/l (Bielmann ym. 2010), mitä pidetään hyvälaatuisen ternimaidon raja-arvona.

Sekä kotimaisissa että ulkomaisissa tutkimuksissa ternimaidon laadussa on havaittu huomattavaa yksilöllistä vaihtelua saman tilan samanikäisillä ja -rotuisilla eläimillä, joten ternimaidon laatu kannattaa aina määrittää ennen sen juottamista vasikalle. Kestävä Karjatalous -hankkeessa tehdyssä tutkimuksessa 1 200 itäsuomalaisen lehmän ja hiehon ternimaitonäytteen Brix%-luku vaihteli välillä 6–32 % ja oli keskimäärin 21,3 % (Hokkanen ym. 2014). Eniten laatuun vaikutti lehmän poikimakerta. Myös ulkomaisissa tutkimuksissa on havaittu, että vanhempien lehmien ternimaidon laatu on yleisesti parempi kuin nuorempien (Morin ym. 2001, Gulliksen ym. 2008). Maidon vuotaminen ennen poikimista heikentää ternimaidon laatua, sillä vasta-ainepitoisuudeltaan paras maito menetetään.

Ternimaidon laatu pilottitiloilla

EuroMaito-hankkeessa kannustettiin tiloja ottamaan ternimaidon laadun mittaaminen osaksi transiivaiheeseen liittyviä toimenpiteitä. Osa pilottitiloista oli määrittänyt vasta-ainepitoisuuden refraktometrillä rutiinomaisesti jo vuosia.

MTY Lappalassa ternimaidon laatu pyritään mittaamaan kaikilta vastapoikineilta eikä vasikoille juoteta huonolaatuista ternimaitoa. Kuvassa 4 on esitetty tilalla vuonna 2018 poikineiden lehmien ternimaidon laadun jakauma. Hyvälaatuisen ternimaidon raja-arvon lehmistä ylitti 40 %. Brix%-luku oli matalampi ensikoilla kuin useamman kerran poikineilla (20,4% vs 21,2 %).



Kuva 4. MTY Lappalan vuonna 2018 poikineiden lehmien ja hiehojen (n=129) ternimaidon Brix%-luvun jakauma.

Mäntykankaan tilalla ternimaidon vasta-ainepitoisuuksien mittaaminen aloitettiin hankkeen aikana. Refraktometri koettiin helppokäyttöiseksi eivätkä mittaukset aiheuttaneet juurikaan lisätyötä. Yllättävänä tilan väki piti sitä, että ternimaidon laatu oli usein odotettua huonompi. Tilan yhdeksältä lehmältä mitatun ternimaidon Brix%-luku oli kuitenkin keskimäärin 21 eli vain hieman alle tavoitellun 22 %:n rajan.

Tutkimuksissa on havaittu, että eläinten kokema lämpöstressi vaikuttaa heikentävästi ternimaidon laatuun. Kesä 2018 oli poikkeuksellisen kuuma, millä saattoi olla vaikutusta kesäaikana poikineiden lehmien ternimaidon vasta-ainepitoisuuteen. MTY Lappalassa ternimaito oli kesällä poikineilla hieman huonompaa kuin muina vuodenaikoina poikineilla (20,4 % vs 21,3 %). Luke Maaningan tutkimusnavetassa ternimaidon laatu kesällä poikineilla eläimillä oli poikkeuksellisen huono, keskimäärin vain 17,9 %. Kuumuuden lisäksi ternimaidon laatuun tutkimusnavetassa saattoi vaikuttaa umpilehmien saaman karkearehun huono säilönnällinen laatu. Lehmät saivat erittäin märkänä korjattua kolmannen niiton nurmisäilörehua, mikä selvästi lämpeni avatussa siilossa ja rehun täyttöpöydässä.

Luke Maaningan Brix%-lukuihin vaikuttaa myös se, että usein vasikat saavat juoda emästä ennen ensimmäistä lypsyä, jolloin vasikan saama ternimaito on todellisuudessa parempaa kuin mittarin näyttämä lukema. Turvallisempi käytäntö olisi kuitenkin, ettei vasikan annettaisi juoda emästä ennen kuin ternimaidon laatu on varmistettu hyväksi tai vasikoille juotettaisiin rutiinisti vain pakastettua Brix%-luvultaan 22 % tai parempaa ternimaitoa.

Viitteet

- Bielmann, V., Gillan, J., Perkins, N.R., Skidmore, A.L., Godden, S. & Leslie, K.E. 2010. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 93: 3713-3721.
- Butler, W. 2003. Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows. *Livestock Production Science* 83: 211-218.
- Faber, S.N., Faber, N.E., McCauley, T.C. & Ax, R.L. 2005. Effects of colostrum ingestion on lactational performance. *The Professional Animal Scientist* 21: 420-425.
- Friggens, N.C., Ingvartsen, K.L. & Emmans, G.C. 2004. Prediction of body lipid change in pregnancy and lactation. *Journal of Dairy Science* 87: 988-1000.
- Friggens, N.C., Berg, P., Theilgaard, P., Korsgaard, I.R., Ingvartsen, K.L., Lovendahl, P. & Jensen, J. 2007. Breed and parity effects on energy balance profiles through lactation: Evidence of genetically driven body energy change. *Journal of dairy science* 90: 5291-5305.
- Gansworthy, P. & Topps, J. 1982. The Effect of Body Condition of Dairy-Cows at Calving on their Food-Intake and Performance when Given Complete Diets. *Animal Production* 35: 113-119.
- Godden, S. 2008. Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice* 24: 19-39.
- Goff, J. & Horst, R. 2003. Role of acid-base physiology on the pathogenesis of parturient hypocalcaemia (milk fever) -the DCAD theory in principle and practice. *Acta Veterinaria Scandinavica* 97: 51-56.
- Grum, D., Drackley, J., Younker, R., LaCount, D. & Veenhuizen, J. 1996. Nutrition during the dry period and hepatic lipid metabolism of periparturient dairy cows. *Journal of Dairy Science* 79: 1850-1864.
- Grummer, R. 1995. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *Journal of Animal Science* 73: 2820-2833.
- Gulliksen, S.M., Lie, K.I., Solverold, L. & Ostera, O. 2008. Risk factors associated with colostrum quality in Norwegian dairy cows. *Journal of Dairy Science* 91: 704-712.
- Hokkanen A., Viitala, M., Kananen, E., Korhonen, A. & Taponen, S. 2014. Ternimaidon laatu ja siihen vaikuttavat tekijät. Teoksessa Huuskonen, A., Kivinen, T., Hokkanen, A. & Herva, T.: KESTOVASIKKA – tuloksia Kestävä karjatalous –hankkeen vasikkatutkimuksista. MTT Raportti 166. ISBN: 978-952-487-573-8.
- Ingvartsen, K. & Andersen, J. 2000. Integration of metabolism and intake regulation: A review focusing on periparturient animals. *Journal of Dairy Science* 83: 1573-1597.
- Iwersen, M., U. Falkenberg, R. Voigtsberger, D. Forderung, and W. Heuwieser. 2009. Evaluation of an electronic cowside test to detect subclinical ketosis in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 92: 2618-2624.
- Kokkonen, T., Taponen, J., Anttila, T., Syrjala-Qvist, L., Delavaud, C., Chilliard, Y., Tuori, M. & Tesfa, A. 2005. Effect of body fatness and glucogenic supplement on lipid and protein mobilization and plasma leptin in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 88: 1127-1141.
- Lean, I., DeGaris, P., McNeil, D. & Block E. 2006. Hypocalcemia in dairy cows: Meta-analysis and dietary cation anion difference theory revisited. *Journal of Dairy Science* 89: 669-684.
- Lean, I., Saun, R. & DeGaris, P. 2013. Mineral and antioxidant management of transition dairy cows. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 29: 367-386.
- LeBlanc, S. 2010. Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. *Journal of Reproduction and Development* 56: S29-S35.
- Morin, D.E., Constable, P.D., Maunsell, P. & McCoy, G.C. 2001. Factors associated with colostrum specific gravity in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 84: 937-943.
- Mäntysaari, P. & Mäntysaari, E. 2010. Predicting early lactation energy balance in primiparous Red Dairy Cattle using milk and body traits. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science* 60: 79-87.

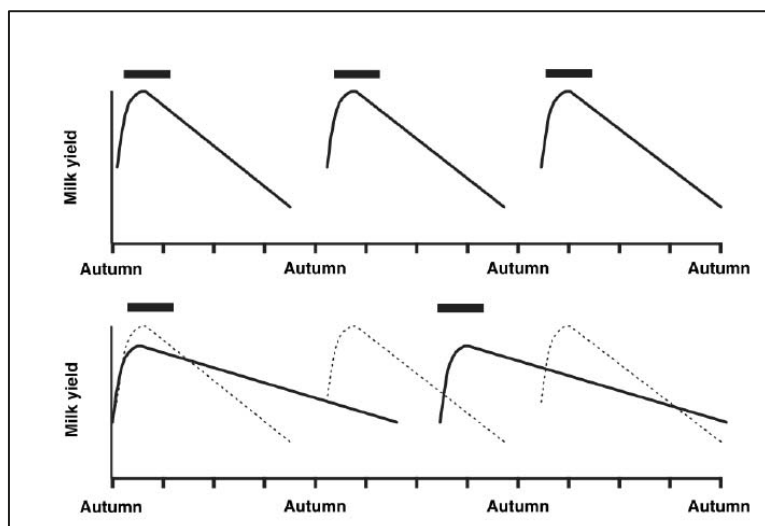
- Palmio, A., Sairanen, A. & Kokkonen, T. 2016. Lypsylehmien ruokintakokeet: Negatiivisen energiataseen hallinta. Teoksessa Palmio, A., Niskanen, O., Kajava, S., Kykkänen, S., Hyrkäs, M. & Sairanen, A.: Kestävä karjatalous: KESTO-maidon- ja nurmentuotannon tutkimuksen tuloksia. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 53/2016: s. 40–53.
- Proagria 2019. Tuotosseuranta vuosiraportti –karjan yhteenveto 2018. Haettu Internetistä 11.4.2019: https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/lypsykarjan_tuotosseurannan_tulokset_2018_sanna_nokka.pdf.
- Pyörälä, S. & Tiihonen, T. 2005. Nautojen sairaudet. Helsingin yliopisto, eläinlääketieteellinen tiedekunta. Oppimateriaalia. Helsinki.
- Quigley, J.D., Lago, A., Chapman, C., Erickson, P. & Polo, J. 2013. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. *Journal of Dairy Science* 96: 1148–1155.
- Reinhardt T., Lippolis J., McCluskey B., Goff J. & Horst R. 2011. Prevalence of subclinical hypocalcemia in dairy herds. *The Veterinary Journal* 188: 122–124.
- Rukkamsuk, T., Kruij, T. & Wensing, T. 1999a. Relationship between overfeeding and overconditioning in the dry period and the problems of high producing dairy cows during the postparturient period. *Veterinary Quarterly* 21: 71-77.
- Rukkamsuk, T., Wensing, T. & Geelen, M. 1999b. Effect of fatty liver on hepatic gluconeogenesis in periparturient dairy cows. *Journal of Dairy Science* 82: 500-505.
- Suthar, J.Canelas-Raposo, A. & Heuwieser, D. 2013. Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows. *Journal of Dairy Science* 96: 2925-2938.
- Wallace, R., McCoy, G., Overton, T. & Clark, J. 1996. Effect of adverse health events on dry matter consumption, milk production, and body weight loss of dairy cows during early lactation. *Journal of Dairy Science* 79: 205.
- Weaver, D.M., Tyler, J.W., VanMetre, D.C., Hostetler, D.E. & Barrington, G.M. 2000. Passive transfer of colostrum immunoglobulins in calves – a review. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 14: 569–577.

6. Pidentetty lypsykausi

Heli Wahlroos, Savonia-ammattikorkeakoulu

Maidontuottajan tavoitteena on saada myytyä mahdollisimman paljon maitoa tehokkaasti tuotettuna. Tärkeitä mittareita tuotannon kustannustehokkuuden lisäksi ovat mm. eläinten hyvinvointi, kestävyys karjassa, maidon laatu, tuottajan työmäärä ja syntyvien vasikoiden määrä. Dobson ym. (2007) toteavat, että suurin osa eläinlääkärin tekemistä hoidoista tapahtuu 1–10 viikon sisällä poikimisesta. Poikiminen näyttäisi siis olevan lehmälle jonkinlainen hyvinvointiongelma, joten miksi laitamme lehmät poikimaan niin usein? Perinteinen vasikka vuodessa tuotantotapa saattaa aiheuttaa tietyille lehmille ongelmia myös umpeenpanovaiheessa, sillä lehmä joudutaan panemaan umpeen maitomäärän ollessa yhä korkea. Tämä on nähty mm. Tanskassa ongelmalliseksi eläimen hyvinvoinnin kannalta (Overgård Lehman 2016).

Korkeatuottoiset lehmät eli oman karjan keskiarvoa enemmän maitoa tuottavat yksilöt ovat usein haluttuja työkavereita navetassa. Näiden ”unelmalehmien” pitoon liittyy kuitenkin useasti ongelmia, mm. kestävyden, ruokinnan ja hedelmällisyyden osalta. Viime vuosikymmeninä on havaittu, että korkeatuottoisten lehmien hedelmällisyys on laskenut, ruokinta muuttunut haasteellisemmaksi ja poikimavaiheen ongelmat ovat lisääntyneet (Dobson ym. 2007). Nämä lehmät eivät välttämättä ”pärjää” karjassaan, mikä heikentää eläinten ja tuottajienkin hyvinvointia. Korkeatuottoisten yksilöiden kestävyttä ja tehokkuutta karjassa voidaan parantaa harjoittamalla tarkoin harkittujen yksilöiden kohdalla pidennettyä lypsykautta. Pidentetyn lypsykauden vaikutuksia lehmään, ruokintaan, talouteen ja maidon laatuun on selvitetty mm. Århusin yliopiston Reprolac -projektissa (mm. Gaillard 2016, Guilherme de Moura 2016, Overgård Lehmann 2016).



Kuva 1. Vertailu tavanomaisen kymmenen kuukauden mittaisen laktation (yllä) ja pidennetyn laktation (alla) terveysriskeistä kolmen vuoden aikana. Lehmän terveydelle vaaralliset ajanjaksot on merkitty mustilla neliöillä (Dobson ym. 2007).

Suunnitelmallisesti toteutettu pidennetty lypsykausi tarkoittaa, että karjasta valitaan tietyt yksilöt siemennettäväksi esimerkiksi 5, 7 tai 9 kuukautta poikimisen jälkeen eli poikimaväliksi tulee 14, 16 tai 18 kuukautta. Päätökset tulee perustua tietoon tai arvaukseen pitkälypsyisyydestä ja yksilön sopivuudesta pitkään lypsykauteen, joko eläimen omien tuotostietojen tai emän tuotoshistorian perusteella. Korkeatuottoiset lehmät ajautuvat usein pitkään lypsykauteen, koska ne eivät tiinehdy esi-

merkiksi ketoosin tai muiden metabolisten sairauksien takia. Eläimen elimistö näyttää automaattisesti toimivan niin, että elimistöön kohdistuva rasitus minimoituu ja yksilölle sopiva lypsykausi mahdollistuu huolimatta tuottajan ponnisteluista. Jokaisesta karjasta varmasti löytyy näitä pidennettyyn lypsykauteen ajautuneita eläimiä, mutta kyseiset yksilöt olisi hyvä pystyä poimimaan karjasta etukäteen suunnitelmallisesti ja hoitamaan omana ryhmänään.

6.1. Pidennetyn lypsykauden vaikutukset

Pidennetty lypsykausi voi parantaa sekä tukea nykypäivän korkeatuottoisen lypsylehmän maidontuotantopotentiaalin hyödyntämistä. Tutkimukset 1980 ja 90-luvuilta osoittavat, että lehmälle optimaalisin siemennysajankohta on alle 60 päivää poikimisesta, mutta lehmät ovat tuosta ajasta muuttuneet geneettisesti hyvin paljon (Guilherme de Moura 2016). Uudemmissa pidennettyä laktaatiota koskevissa tutkimuksissa on toistuvasti havaittu lypsykauden maitotuotoksen olevan korkeampi pidennetyllä lypsykaudella olevilla lehmillä erityisesti ensikoilla. Korkeatuottoiset tiineyttämättömät Holstein-lehmät kykenevät pitämään herumahuipun jälkeen maitotuotoksena pitkään varsin tasaisena, vaikka poikimaväli olisi jopa 18 kuukautta (Mellado ym. 2016). Toisaalta osa lehmistä ei pysty jatkamaan maidontuotantoa enää perinteisen 305 päivän tuotoskauden jälkeen, joten pidennetty lypsykausi ei ole koko karjan ratkaisu (Niozas ym. 2019). Hedelmällisyyteen liittyviä positiivisia vaikutuksia on havaittu, mutta hedelmällisyyden monimutkaisuuden seurauksena havaitut hyödyt ovat olleet yleensä vähäisiä eikä niitä ole voitu suoraan yhdistää lypsykauden pidentämiseen.

Päätavoitteena tiineyttämisen myöhästyttämisessä on päästä yli ruokinnan negatiivisen energiataaseen vaikutuksista. Erityisesti korkeatuottoiselle lehmälle syntyy helposti energiavaje heti poikimisen jälkeen, koska syöntikyky ei riitä maidontuotannon vaatiman energiatarpeen täyttämiseen. Seurauksena voi olla ketoosi, juokutusmahan siirtymä tai hapan pötsi sekä maidontuotannon lasku ja sairastuvuuden lisääntyminen heikentyneen immuunivasteen takia (Gaillard 2016). Energiavaje vaikuttaa myös hormonitoimintaan ja heikentää munasarjojen toimintaa sekä vasikan kehittymistä kohdussa. Liian nopeasti poikimisen jälkeen ajoitettu siemennys usein epäonnistuu tai johtaa onnistuessaan umpeenpanoon turhan korkeasta maitomäärästä. Toisaalta pisimpään lypsäneiden lehmien kuntoluokka voi nousta liian korkeaksi, mikä voi vaikuttaa umpikauden hoitoon ja tulevaan lypsykauteen negatiivisesti. Yksilökohtaiset erot ovat suuria, joten karjanomistajan on syytä luottaa karjasilmäänsä pohtiessaan sopivaa siemennysajankohtaa ja loppulypsykauden ruokintaa.

Lypsykauden maitotuotoksen osatekijät tuotoksen kestävyys ja herumahuipun maitotuotos

Tuotoksen kestävyys (*persistence*) tarkoittaa tässä maitotuotoksen laskunopeutta herumahuipun jälkeen yhden lypsykauden aikana.

- matala periytymisaste
- paljon vaikutusta ympäristöllä, kuten ruokinnalla ja lypsytihedellä
- herumahuipun maitotuotoksen ja kestävyden välillä negatiivinen korrelaatio

Ihannetila = korkea herumahuipun tuotos & hidas maidontuotannon lasku

► Täydellinen yksilö valittavaksi pidennettyyn lypsykauteen.

Lähde: Gaillard 2016.

Tanskassa on todettu, että 20 % lehmistä tuottaa huonosti koaguloituvaa maitoa, mikä on ongelmallista juustonvalmistusprosessissa. Macielin (2016) tutkimuksessa pidennetyllä lypsykaudella (poikimaväli 18 kk) olevien lehmien maidon laadussa ei havaittu olevan ongelmia, mutta maidon juustou-

tumisominaisuudet olivat paremmat. Pitoisuuksien nousu liittyy kuitenkin enemmän tulevan poikimisen lähestymiseen kuin aikaan edellisestä poikimisesta. Osalle lehmistä pitkä aika loppulypsykaudella saattaa kuitenkin johtaa soluttamisongelmiin, maidontuotannon tyrehtymiseen tai lihomiseen (mm. Niozas ym. 2019, Gaillard 2016).

Periaatteessa myös vaikutukset ympäristöön ovat suotuisia, koska uudistuseläimiä tarvitaan vähemmän ja täten metaanin tuotanto pienenee tilatasolla (Gaillard 2016). Aiheesta tarvitaan kuitenkin vielä lisää tutkimusta.

6.2. Pidennetyn lypsykauden kokeilu omassa karjassa

Pidennetty lypsykausi voi nostaa maidontuotannon kannattavuutta tilalla, mutta vain mikäli karjan ruokinta ja hoito ovat hyvin hallussa. Lisäksi on osattava sijoittaa vapautuvat resurssit oikein. Aikaa ja rahaa säästyy mm. lehmien sairastuvuuden vähetessä, poikimisten vähetessä, tiinehdyttämisen sekä umpeenpanon helpottuessa ja nuorkarjan sekä umpilehmien hoitotyön keventymisessä. Pidennettyyn lypsykauteen sopivien eläinten valinnasta ei ole olemassa selkeitä ohjeistuksia. Lypsykausien välillä on havaittu tanskalaisesta tila-aineistosta hyvä toistuvuus, kerran pitkälypsyinen on toisenkin kerran pitkälypsyinen (Lehmann 2016). Ennustamista voidaan tehdä myös alkulypsykauden tuotoksen avulla sekä emälinjan taipumusten perusteella. Myös tuotannonhallintajärjestelmien tuottamien tietojen perusteella voidaan tehdä päätelmiä tulevasta lypsykäyrästä.

Automaattilypsyssä voidaan vaikuttaa lypsykertojen määrään eri tuotantovaiheissa. Lypsykertojen määrän lisäyksellä neljään kertaan lypsykauden alkuvaiheessa on todettu olevan hyviä vaikutuksia maitotuotoksen kestoon loppulypsykaudella (Gaillard 2016). Lypsykauden keskivaiheessa maitomäärän lisäyksellä on todettu olevan positiivisia vaikutuksia tai ei lainkaan vaikutusta loppulypsykauden maitotuotokseen. Lihomiseen liittyviä voidaan ehkäistä ryhmittelemällä loppulypsykauden eläimet siten, että niitä voidaan ruokkia tarpeen mukaisesti.

Ensikot hyötyvät pidennetystä lypsykaudesta useamman kerran poikineita enemmän. Pidennettyyn lypsykauteen valituilla ensikoilla maitotuotos kiloina sekä energiakorjattu maitotuotos (EKM) ovat usein parempia kuin vanhemmilla lehmillä (Niozas ym. 2019). Ensikoiden kuntoluokka säilyy pitkälläkin lypsykaudella tasaisena eli ensikot näyttävät sopivan hyvin pidennettyyn lypsykauteen. Usean kerran poikineet lehmät, joilla on alhainen maitotuotos, ovat huonoimpia kandidaatteja pidennettyyn lypsykauteen. Oikeiden eläinten valinta voi olla vaikeaa. Karjasilmän merkitystä ei voida liikaa korostaa yksilöiden valinnassa. Toisaalta muutaman yksilön kanssa kokeileminen ei vaadi kalliita investointeja, eikä mahdollisen epäonnistumisen kustannus ole suuri.

Millainen yksilö kannattaa valita pidennettyyn lypsykauteen?

- ensikko
- korkeatuottoinen
- pitkämaitoiseksi tiedetty tai oletettu yksilö
- kannattaa valita aluksi muutaman (5–10) ensikon ryhmä kokeiluun

Haasteet

- riskinä loppulypsykauden lihominen
- eläinten ryhmittely olisi suotavaa, onko tilat soveltuvat
- kiimaisten eläinten lisääntyminen karjassa, olosuhteet kuntoon
- osa yksilöistä ei sovellu pidennettyyn lypsykauteen
- optimaalista poikimaväliä ei tiedetä, aina yksilökohtainen
- selkeät ohjeistukset siemennyksestä työntekijöille ja lomittajille
- vähemmän vasikoita uudistukseen ja myytäväksi
- epäonnistuminen, esim. lihominen, vaikuttaa seuraavaan lypsykauteen
- uskallettava luottaa karjasilmään ja kokeilla toimiiko omassa karjassa
- tuotannon dynamiikka muuttuu, osataanko hyödyt ottaa irti?

Lähde: Lehmann 2016.

Kokemuksia pilottituloilta

Poikolaisen tilalla on käytetty jossain määrin pidennettyä lypsykautta. Eläinten valinta pidennettyyn lypsykauteen vaatii isännän mielestä hyvää karjasilmää sekä tuotannonhallintajärjestelmän tietojen hyödyntämistä ja yhteistyötä alan asiantuntijoiden kanssa. Lypsyrobotti on ollut käytössä kahdeksan vuotta. Päätösten pohjaksi käytetään mm. maitokäyrätietoja. Tilalla on käytössä myös aktiivisuusmittari, jonka tietojen perusteella saadaan kiinni 89–90 % kiimoista.

Tilan lehmät ovat korkeatuottoisia, eikä niiden umpeuttamista kovasta maidontuotannosta pidetä järkevänä. Lisäksi tilalla pidetään hyvänä asiana, että umpilehmiä on vähemmän. Tilan väki toteaa, että pidennettyyn lypsykauteen on valittava eläimet huolellisesti edellisen tuotoskauden tulosten mukaan sekä hyödyntäen tietoa herumahuipusta siemennyksen ajankohtaa miettiessä. Siemennys on ajankohtainen, kun tuotos on alle 50 kg maitoa/pv. Poikolaisen karjan lepokausi vaihtelee 50–60 päivästä aina 150 päivään, siten että keskiarvona on noin 100 päivää. Tavoitteena on hyvä tiineyhtyvyytys eli noin 1–1,5 siemennystä per tiineys. Eläinten käyttöä pohditaan myös yhdessä eläinlääkärin kanssa, mikäli tiinehtyminen viivästyy.

Lehmien lihominen loppulypsykaudesta ei ole Poikolaisen tilalla ongelmana, koska karjalla on erillisuokinta. Isäntä epäilee, että apetiloilla saattaa esiintyä herkemmin lihomista loppulypsykaudella.

Hän korostaa myös, että vieraille työntekijöille on annettava selkeät ohjeet siementämisestä. Apuvälineenä toimii huomiolista siemennettäville. Muutamista haasteista huolimatta tilalla ollaan tyytyväisiä pidennettyyn lypsykauteen, mutta isäntä korostaa, että hyödyntäminen vaatii erittäin hyvää karjasilmää sekä aitoa kiinnostusta eläimiä kohtaan.

Ilvonlahden tilalla kokeiltiin ensin pienen koeryhmän siirtämistä pidennettyyn lypsykauteen. Emäntä totesi, että asiaan perehdyttyään eläinten valinta oli helppo tehdä. Koeryhmään valittiin neljä ensik-

koa ja yksi lypsylehmä. Lepokauden pituudeksi tuli keskimäärin 110–120 päivää. Yhdellä ensikolla lepokausi venyi 150 päivän pituiseksi. Pidennettyyn lypsykauteen siirretyn koeryhmän eläimet pärjäsivät kaikki hyvin ja tilalla ollaan tyytyväisiä kokeiluun.

Iivonlahden tilan karjalla on täysaperuokinta. Emännän kokemusten mukaan Ayrshire-rotuisten eläinten siirtäminen pidennettyyn lypsykauteen ei ole järkevää lihomisriskin takia. Parhaiten tähän soveltuvat lypsytyypit Holsteinit. Tilan väki korosti eläimen tuntemista sekä suvun tuntemisen merkitystä. Silti ensikoista on vaikea päätellä, että millaisesta eläimestä on kyse, vaikka emälinjat tunnettaankin.

Ensimmäisten kokeilujen jälkeen Iivonlahden tilalla on otettu tietyille eläimille pidennetty lypsykausi rutiiniksi karjan hoidossa. Aikaisemmin lehmiä alettiin siementää noin 90 päivää poikimisesta. Nyt tilalla on kaksi ryhmää eli 60 päivää poikimisesta ja 110–120 päivää poikimisesta. Pidennetyyn lypsykauden ryhmässä on mukana myös lehmiä ensikoiden lisäksi. Suunnitelmallisesti käytettynä pidennetty lypsykausi on erittäin hyvä ratkaisu karjan hoidossa, toteaa tilan emäntä.

Kuuntele myös EuroMaidon webinaari pidennetyyn lypsykauden managementista:

<https://www.youtube.com/watch?v=W1H9a-DRZtw&feature=youtu.be>

Viitteet

- Dobson, H., Smith, R. F., Royal M., Knight, C. & Sheldon M. 2007. The high producing cow and its reproductive performance. *Reprod domest anim.* 42 (Suppl 2): 17-23.
- Gaillard, C. 2016. Extended lactation and feeding strategies in dairy cows. Ph.D. thesis. Århus University, Department of Animal Science. 174 s.
- Guilherme de Moura, M. 2016. Impact of some farm-related practices and first processing steps on milk quality for cheese production. Ph.D. thesis. Århus University, Department of Food Science. 114 s.
- Mellado, M., Flores, J.M., de Santiago, A., Veliz, F.G., Macías-Cruz, U., Avendaño-Reyes, L. & García, J.E. 2016. Extended lactation in high-yielding Holstein cows: Characterization of milk yield and risk factors for lactations > 450 days. *Livestock Science* 189: 50-55.
- Niozas, G., Tsousis, G., Malesios, C., Steinhöfel, I., Boscós, C., Bollwein, H. & Kaske, M. 2019. Extended lactation in high yielding dairy cows. II. Effects on milk production, udder health and body measurements. *Journal of Dairy Science* 102: 811-823.
- Overgård Lehmann, J. 2016. Extended lactation in Danish dairy production. Ph.D. Thesis. Århus University, Department of Agroecology. 148 s.

7. Maissin käyttö lypsylehmien ruokinnassa

Auvo Sairanen ja Olli Niskanen, Luke

Maissin käyttö Suomessa on lisääntynyt vähitellen Pohjois-Savon ja Pohjanmaan korkeudelle saakka. Viljelyala Suomessa oli vuonna 2018 arviolta 1 000 hehtaaria, joten kyse on vielä toistaiseksi erikoiskasvista. Viljelyn yleistymistä ovat edesauttaneet uudet, aikaiset lajikkeet sekä katemuovin käyttö. Maissilajikkeiden aikaisuutta kuvaava FAO-luku on aikaisilla lajikkeilla 100–200 (Bayer 2019). Euroopassa yleisesti käytettävien lajikkeiden FAO-luvut vaihtelevat välillä 200–400. Lajikkeen aikaisuuden hintana on sadon aleneminen, mutta aikaisillakin lajikkeilla voidaan hyvänä vuonna päästä kaksinkertaiseen satotasoon nurmiviljelyyn verrattuna. Kylmän kesän aikana sadot ovat samaa tasoa nurmen kanssa.

Maissi kannattaa sijoittaa vain hyväkuntoiselle, hikevälle kivennäismaalle. Mikroilmastoltaan suotuisat ja etelään viettävät pellot ovat soveliaimpia. Eloperäiset, alavat ja multavat maat soveltuvat maissia paremmin nurmen viljelyyn. Katemuovia käytettäessä maa täytyy olla muokattu hienojakoiseksi, koska karkea maarakenne ei sido muovin reunaa riittävän hyvin kiinni ja kovat tuulet irrottavat katemuovin. Maissin kasvuvoima kärsii rikkakasvien kilpailusta minkä vuoksi maan täytyy olla mahdollisimman vapaa rikkakasveista.



Kuva 1. Lämpimänä kesänä maissi kasvaa komeasti myös Pohjois-Savossa (Kuvat: Juliana Roivainen ja Robert Harmoinen/Luke).

Pohjois-Savon alueella katemuovin käyttö edesauttaa huomattavasti maissin kehitystä (kuva 2). EuroMaito-hankkeen toteutusaikana ei ollut käytettävissä koetuloksia katemuovin kilomääräisestä saatoedusta. Käytännön havaintona Luke Maaningan maissikasvustosta on mitattu lähes yhden metrin korkeusero (2 m vs. 3 m korkeus) elokuun alussa 2018 kattamattoman ja katetun kasvuston välillä huolimatta ennätysellisen lämpimästä joskin myös kuivasta kesästä. Katemuovin haittapuolina on kylvökustannuksen nousu ja katteesta jäljelle jäävä mikromuovi. Maaperän mikromuovista ei ole osoitettu olevan haittaa ympäristölle, mutta mahdollisena ympäristöhaittana muovin käyttö on kyseenalaista.



Kuva 2. Maissikasvusto Luke Maaningalla 3.7.2018. Vasemmalla kasvusto, joka kylvettiin ilman muovia ja oikealla muovikatteinen alue. Muovin vaikutus on hyvin selkeä. Ilman muovia olevalla alueella maavaikutteinen Stomp rikkakasvintorjunta-aine ei vaikuta kunnolla ja maissin kasvuunlähtö on ollut huomattavan hidasta. Kuu-kauden kuluttua kuvanotosta katemaissin korkeus oli noin kolme metriä ja katteeton noin kaksi metriä (Kuva: Auvo Sairanen/Luke).

Suuren satopotentialin lisäksi maissin etuna on sen maitotuotosta lisäävä vaikutus. Suositellulla kasvuasteella korjattu maissi on lisännyt maitotuotosta keskimäärin 2 kg/pv pelkkään nurmirehuun verrattuna (Khan ym. 2014). Kasvuastesuositus on korjuuhetken kuiva-aineena ilmaistuna 300–350 g/kg. Tällöin kasvuston tärkkelyspitoisuus on yli 300 g/kg ka ja sokeripitoisuus alle 100 g/kg ka. Suomessa harvoin päästään näin korkeaan tärkkelyspitoisuuteen. Maatilojen omien havaintojen mukaan myös kasvuasteeltaan suositusta aikaisemman maissirehun käyttö ruokinnassa on lisännyt maitotuotosta. Kotimaisia maidontuotantokoikeita maissisäilörehulla ei kuitenkaan ole vielä tehty.

Maissista saatava etu maitotuotoksessa riippuu käytettävän perusrehun laadusta. Hyvin sulavaa, korkealaatuista nurmisäilörehua maissilla täydennettäessä ei tuotokset ole välttämättä odotettavissa ollenkaan. Sokeri- ja tärkkelyspitoista maissia kannattaa käyttää rehuarvoltaan kohtuullisen perusrehun kanssa. Maailmalla matalan raakavalkuaispitoisuuden omaavaa maissia käytetään myös taasaamaan esimerkiksi hyvin typpipitoista sinimailasta. Ympäristön typpikuormituksen vuoksi karkearehujen keskimääräinen raakavalkuaispitoisuus olisi syytä pitää alle 150 g/kg ka ja maissia voi tässä suhteessa hyödyntää osana kotimaista lehmien ruokintaa.

FAO-luvun 140 omaava maissilajike voi ehtiä kehittymään suositellulle kasvuasteelle 1 600 asteen lämpösummassa jopa ilman katemuovia. Pohjois-Savossa lämpösumma jää keskimäärin 1 200 asteen, vaikka korjuu tehdään mahdollisimman myöhään syksyllä. Käytännössä syksyn yöpakkaset ruskettavat maissikasvuston ja samalla määräävät korjuuajankohdan. Ruskettuneessa kasvustossa rehun ravintoarvo on vielä tallella. Kuollut kasvusto kuitenkin alkaa syksyn kosteudessa pilaantua, joten korjuuta ei kannata lykätä enää myöhemmäksi.

7.1. Maissisäilörehun kannattavuus: case Luke Maaninka

Luke Maaningalla viljeltiin kesällä 2018 Pioneer P7236 (FAO 180) ja Ambient (FAO 140) rehumaisia kahdella erillisellä lohkolle yhteensä 4 hehtaarin alalla. Typpilannoitustaso oli ympäristötukiehdon rajoittama 140 kg N/ha, josta toisella lohkolle käytettiin lietettä liukoisena typpinä laskettuna 90 kg/ha (taulukko 1). Nitraattidirektiivin mukainen lietteen maksimi kokonaistypin määrä on 170 kg/ha, joka vastaa noin 100 kg liukoista typpeä. Hyvissä kasvuolosuhteissa maissi voisi pystyä hyödyntämään tällä hetkellä sallittuja korkeammat typpitasot. Tämä kuitenkin vaatii nykyisten ympäristötukisääntösten tulkintojen muuttamista.

Taulukko 1. Ympäristökorvauksen 2014–2020 mukaiset liukoisen typpilannoituksen enimmäismäärät (kg/ha).

	Vähämultaiset ja multavat maat	Runsasmultaiset maat	Erittäin runsasmultaiset maat	Eloperäiset maat
Maissisäilörehu	140	130	120	100
Nurmi, korjattaessa yksi sato	120	110	100	90
Nurmi, vähintään kaksi satoa	200	190	180	160
Nurmi, vähintään kolme satoa	240	230	220	190

Fosforilannoituksen osalta maissilla ei ole mahdollisuutta lantapoikkeuksen hyödyntämiseen. Taulukossa 2 on esitetty ympäristökorvausjärjestelmän mukaiset suurimmat sallitut fosforirajat. Maissin käytön yksi perustelu on lietteen tyypin hyväksikäyttö. Lietteen suhteen ongelmaksi tulee kuitenkin maan fosforiluku, joka rajaa monilla lohkoilla maksimilietemäärän käyttöä. Esimerkiksi toiselle Luke Maaningan maissilohkolle ei käytännössä voitu antaa fosforiluokasta johtuen lietettä ollenkaan. Maan fosforitilan alentamisessa ainoita keinoja on nurmien fosforilannoituksesta luopuminen useiden vuosien ajaksi. Ilman lietettä lannoitetun lohkon maissisäilörehu sisälsi 2,0 grammaa fosforia/kg ka. Näin ollen 1 2000 kilon kuiva-ainesadon mukana pellostä poistui 24 kiloa fosforia/ha ja samaan aikaan lannoitteiden mukana pellolle ei tullut fosforia ollenkaan. Tällä tavoin maissinviljely olisi yksi tapa poistaa maasta ylimääräistä fosforia.

Taulukko 2. Fosforin lannoitusrajat ympäristökorvausjärjestelmässä (kg/ha).

	Viljavuusluokka						
	Huono	Huononlainen	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Korkea	Arv. korkea
Yksi- ja monivuotiset rehunurmet, kokoviljasäilörehu, maissi	40	32	24	14	5	0	0
Yksi- ja monivuotiset rehunurmet, satotaso vähintään 7500 kg ka/ha	46	38	30	20	11	0	0
Yksi- ja monivuotiset rehunurmet, lantapoikkeus	40	32	30	30	20	0	0

Maissi kylvettiin 21.5.2018 katemuovin alle. Menetelmässä kylvökone levittää valmiiksi lannoitettuun maahan Stomp-kasvinsuojeluaineen, muovikaistaleen ja muovikaistaleen alle reunaan maissinsiemenet. Maavaikutteinen kasvinsuojeluaine vaatii kosteutta vaikuttaakseen kunnolla. Muovi pitää yllä maan kosteutta ja muovin poistaminen (kuva 2) näkyy rikkaruohojen määrän lisääntymisenä. Rikkaruohoisuus vähentää merkittävästi maissin kokonaissatoa. Tavoitteellinen kylviheys on 82 000 kpl/ha. Käytetty muovi oli ohutta oxo-biohajoavaa muovia, jonka käyttömäärä oli noin 60 kg/ha. Muovityyppi hajoaa kesän aikana ilman ja auringonvalon vaikutuksesta hauraksi suikaleiksi.

Muovi kesti hyvin kesän alussa olleen ukkosmyrskyn ja muovi oli irronnut vain satunnaisista paikoista. Kesäkuun alussa lämpötila laski yöllä alimmillaan kahteen lämpöasteeseen ja ylimmät lehdet saivat jo kylmävioletusta. Tällä ei vielä ollut vaikutusta kasvin kehitykseen. Muovi muodostaa maan pinnalle kasvihuoneen kaltaiset olosuhteet torjuen hallaa yöllä ja estäen kosteuden haihtumista päivällä. Kesä 2018 oli olosuhteiltaan hyvin kuiva ja kalvon merkitys kosteuden ylläpitäjänä saattoi olla jopa suurempi kuin lämpötilouden ylläpitäminen. Peltoon sijoitettujen lämpötila-antureiden mukaan lämpötila muovin alla nousi kesäkuussa enimmillään 40 asteeseen. Keskimäärin lämpötila oli kesäkuussa 4 astetta korkeampi muovin alla verrattuna avomaahan (22,9 vs. 18,6 astetta). Kasvukauden edetessä muovi alkaa hajota ja heinäkuun puoliväliin mennessä muovin lämpötilan nostovaikutus oli hävinnyt. Syksyyn mentäessä katemuovista oli jäljellä enää ohuita, rikkoontuvia riekaleita.

Eri lajikkeet olivat vierekkäin samalla loholla eikä satotasoja mitattu erikseen. Lokakuun alussa korjatun kasvuston keskisadoksi saatiin 11 400 kg ka/ha. Lajikkeista Pioneer oli korkeampi ja reheväkasvisempi Ambienten ohutvartiseen kasvustoon verrattuna. Korjuuhetkellä Ambientin jyvät olivat kovia kun taas Pioneerin jyvät olivat vielä myöhäisellä taikinatulementumisasteella. Kasvuston väri oli korjuuhetkellä ruskehtavan vihreää. Maissin korjuuaikänäytteen kuiva-aine oli 300 g/kg ka, D-arvo 680 g/kg ka ja tärkkelys 250 g/kg ka. Rehuilla tehdään ruokintakoe keväällä 2019 maissin tuotannollisen arvon selvittämiseksi.



Kuva 3. Katemuoviin kylvetty maissi toukokuussa 2018 (Kuva: Auvo Sairanen/Luke).

Maissin tuotantokustannusvertailu nurmen kanssa on esitetty taulukossa 3. Katemuovimaissin kustannusta lisäävät maan muokkaus, muovi, siemenkustannus ja urakointi. Maanmuokkausta tulee joka vuosi kylvettävälle maissille enemmän verrattuna kolmen satovuoden jälkeen kynnettävälle nurmelle. Urakoinnissa täytyy huomioida, että maissin osalta se sisältää kokonaistyön kylvöstä siilon täyttöön. Laskelma on tehty kahden nurmisadon strategialla. Säästöpuolella maissille saa käyttää vähemmän tyypeä kuin nurmelle, mikä pienentää lannoituskustannusta. Laskelma on tehty pelkästään ostotyypeä käyttävien lohkojen kesken. Periaatteessa nurmella ja maissilla voisi käyttää enimmillään samaa nitraattiasetuksen rajoittamaa lietetasoa, joten lietteen käyttö ei kustannusvertailua muuttaisi. Käytännössä lietteen levitys keväällä maissipellolle on ravinteiden hyväksikäytön kannalta parempi vaihtoehto kuin lietteen levitys kesällä kasvavalle nurmelle.

Maissin suuri satopotentiaali kannattaa hyödyntää navetan lähelle sijoittuvilla lohkoilla, jolloin siirtokustannusta siilolle ei synny. Luke Maaningan urakointisopimukseen kuuluu kuorman siirtokustannus 3 €/km yli 5 km ylittävällä matkalla. Siirron osuus on tilakohtainen ja sen vuoksi tässä laskelmassa siirtoa ei ole huomioitu nurmivaihtoehdon miinuksena.

Pellon kustannukset, työjohto ym. yleiskustannukset ovat eri säilörehuille hehtaariperusteisina samat. Tilan omien peltojen rehavaihtoehtoja verrattaessa täytyy käyttää tukematonta tuotantokustannusta, koska tukien määrä pysyy samana viljelykasvista riippumatta. Tilanne mutkistuu, mikäli eri kasveille maksettaisiin eri tukimäärä. Tuki täytyy myös huomioida silloin, jos maissinviljelyn kautta vältetään lisäpellon ostotarvetta.

Tilojen välisessä kaupassa matala satotaso saa hehtaarikohtaisesta tuesta tuotannollista etua. Nurmen 7 000 kg ka/ha satotasolla tuki on 7 snt/kg ka ja maissin 11 500 kg ka/ha satotasolla enää 4 snt/kg ka. Vastaavasti viljan 3000 kg ka satotasolla tuki on peräti 17 snt/kg ka. Hehtaarikohtainen tuki mahdollistaa matalasatoisen kotimaisen viljan käyttämisen lypsylehmien ruokinnassa.

Korkeiden viljelykustannusten vastapainona maissin sato oli kesällä 2018 korkea. Tukematon tuotantokustannus yhtä kuiva-ainekiloa kohti oli maissilla hieman edullisempi nurmirehuun verrattuna. Tämän lisäksi maissilla voi olla tuotannollista etua maitotilin tai rehulogistiikan kautta. Heikkona kesänä tuotantokustannus pysyy samana ja jakajana oleva satotaso pienenee, jolloin maissin kannattavuus jää nurmea heikommaksi. Esimerkin mukaisesti 10 000 kgka/ha maissisadolla vertailurehujen tukematon tuotantokustannus tulee samaksi.

Taulukko 3. Maissin ja nurmen tuotantokustannusvertailu Luke Maaningalla kesällä 2018.

(€/ha)	Katemaissi	Nurmi
Urakointi	490	430
Maan muokkaus	240	60
Lannoitus	195	300
Siemen	150	37
Kasvinsuojelu	78	20
Muovit (kate + siilo)	300	28
Säilöntäaine	52	32
Pellon kustannukset	250	250
Muut muuttuvat	100	100
Laakasiilon pääomakustannus	50	50
Peltotuet	-540	-540
Siirtokustannus siilolle	0	0
Kustannukset yhteensä	1905	1307
Sato, kg ka/ha	11400	7000
Kustannus, snt/kg ka	17	19
Tuettu kustannus, snt/kg ka	12	11

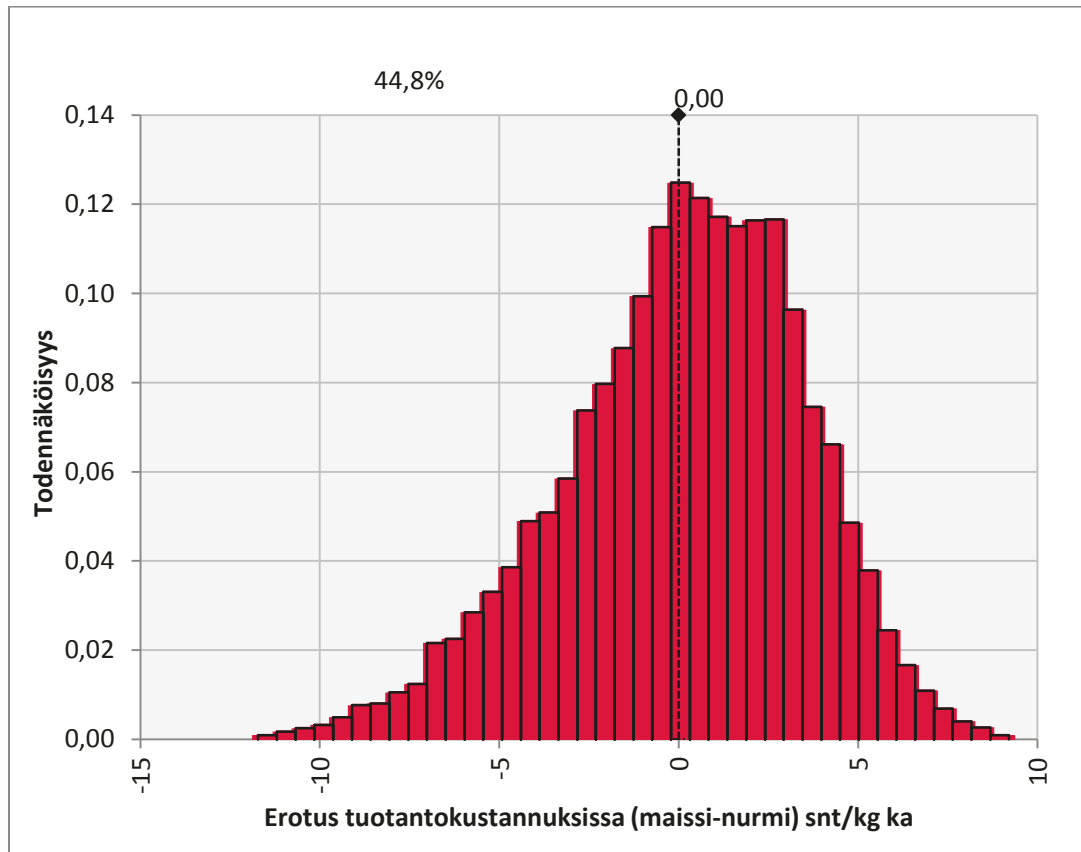
7.2. Säilörehumaissin viljelyn riskit

Maissinviljelyssä katteen käyttö on tärkein riskinhallinnan keino. Lyhyen kasvukauden vuoksi taimien kasvuun lähtö keväällä on kriittistä satomassan muodostumiselle. Kate auttaa taistelussa rikkakasveja ja kevään kylmyyttä vastaan sekä alkukesän kuivuuteen haihtumista vähentäen. Vastaavasti nurmen tuotannossa usean korjuun strategialla ja jakamalla vuotuinen lannoitus eri niitoille, voidaan esimerkiksi kuivan kevään riskiä kompensoida toisen ja kolmannen säilörehusadon avulla.

Keskimäärin maissin vuotuinen satotaso on nurmisatoja korkeampi, mutta korkeiden tuotantokustannusten vuoksi nurmentuotanto voi olla edullisempaa, jos nurmisato on hyvällä tasolla. Pitkiä aikasarjoja maissin satotason vaihtelusta pohjoisissa olosuhteissa ei valitettavasti ole saatavilla, mutta edellä mainittu katteen käyttö vähentää vaihtelua huomattavasti.

Kuvassa 4 on esitetty riskitarkastelu maissin ja nurmen tukemattoman tuotantokustannuksen erotuksesta. Tarkastelussa viljelyn kustannukset ovat taulukon 3 mukaiset, mutta satotaso riippuu kevään ja kesän olosuhteista. Esimerkissä oletetaan, että maissin hehtaarisato on vähintään 8 000 kg/ka, mediaanisato on 10 000 kg/ka ja korkein mahdollinen sato on 12 000 kg ka. Nurmen hehtaarisadon oletetaan vastaavasti olevan esimerkissä annetulla lannoituksella vähintään 4500 kg ka, mediaanin 7 000 kg ka ja maksimisadon 9 500 kg ka. Sadon jakaumina käytetään kolmiojakaumaa, jossa vähintään minimisadon saavuttamisen todennäköisyys on 100 %, mediaanisadon saavuttamisen todennäköisyys on 50 % ja maksimisadon todennäköisyys lähestyy nollaa. Jakaumia vertaillaan Monte Carlo -menetelmällä, jossa jakaumasta vedetään satunnainen satomäärä 10000 kertaa kumpaankin kustannuslaskelmaan. Todennäköisimmät, eli jakauman keskivaiheilla sijaitsevat, toistuvat jakaumassa useimmin. Kuvassa 4 on esitetty erotus tuotantokustannuksissa ilman tuotantotukia. Annetuilla tiedoilla nurmenviljely tulee 55 % prosentoin todennäköisyydellä maissia edullisemmaksi. Käytännössä todennäköiset viljelykustannukset ovat nurmen ja maissin välillä samaa suuruusluokkaa. Laskelmaa

voisi tarkentaa todellisiin havaintoihin perustuvilla luvuilla, kunhan kokemusta maissin satovaihteluita kertyy enemmän.



Kuva 4. Maissin ja nurmen tuotantokustannusten erotus. Positiivinen erotus tarkoittaa että maissi on kalliimpaa kuin nurmi. Tässä tapauksessa kuviota tulkitaan siten, että maissin tuotantokustannus on hieman nurmea korkeampi.

7.3. Maissisäilörehu hyvä lisä lypsylehmien ruokinnassa

EuroMaito-hankkeessa mukana olleella Alatalon tilalla maissia on kokeiltu ensimmäisen kerran 2000-luvun alussa kanadalaisilla lajikkeilla. Vakavammin maissia on korjattu viimeisten viiden vuoden aikana, jolloin maissialaa on ollut noin 10 ha/vuosi. Viileän kevään 2017 seurauksena viljelyala oli rajoitettu kyseisenä kesänä neljään hehtaariin. Kiinnostus maissiin pohjautuu tilalta löytyvään eteläsavolaiseen harjumoreenimaahan. Etelään viettävät lohkot eivät kärsi maan tiivyydestä eivätkä seisovasta vedestä. Lohkojen lämpötilaus on myös pohjoisiin olosuhteisiin nähden hyvä. Tämä näkyy myös harjulohkojen noin viikkoa aikaisemmassa nurmenkorjuuajankohdassa verrattuna tilan alavampiin maihin.

Alatalossa on oma koneketju rehujen viljelyyn ja korjuuseen. Maissi kylvetään Väderstadt Rapid -kylvökoneella, jota on itse muokattu maissinkylvöön sopivaksi. Kone on säädetty siten, että kuudesta vierekkäin olevasta vantaasta kaksi ensimmäistä on auki ja neljä seuraavaa suljettu. Tällä tavoin saadaan 12,5 cm rivivälillä oleva kaksoisrivi ja niiden väliin 50 cm väli. Kylvötiheytenä on käytetty 75 000 kpl/ha. Kaksoisrivin tarkoitus on tasata Rapidin hieman epätasaista kylvöjälkeä tarkkuuskylvökoneeseen verrattuna. Kylvönopeus täytyy pitää alle 6 km tunnissa, koska muuten maissinsiemenet eivät asetu kylvöpyörän koloihin riittävän tasaisesti.

Alatalon maissi kasvatetaan kustannustehokkaasti ilman katemuovia, vaikka isäntä näkee myös kateviljelyssä mahdollisuuksia muovin tuotekehityksen edetessä. Jalostuksen mukana saadaan varmasti käyttöön nykyistä aikaisempia lajikkeita.



Kuva 5. Maissisäilörehun tekoa Etelä-Savossa syksyllä 2018 (Kuvat: Juliana Roivainen/Luke).

Automaattilypsyssä oleville lehmille tarkoitettu maissi korjataan ajosilppurilla, johon on hankittu maissinkorjuuseen tarkoitettu leikkuupää. Kokemusten mukaan maissin käytöllä (25–30 % karkearehun kokonaismäärästä) on voitu pitää väkirehuprosentti kohtuullisena ja viivelehmien määrää robotilla on pystytty vähentämään. Viivelehmien määrän vähenemisen lisäksi yleinen havainto on ollut, että tuotokset nousevat kun maissi tulee osaksi seosrehua. Kotimaisen maissirehun ruokintatutkimuksia kaivattaisiin kuitenkin vielä lisää, koska kehitysasteeltaan savolainen maissi eroaa eteläisempien tuotantomaiden rehusta.

Lokakuun alussa 2018 korjattua maissia oli Alatalossa 11,3 ha. Lajikkeina oli Activate ja Nordicstar, joista jälkimmäistä 9,3 ha. Activaten satotaso oli 2 000 kg ka/ha parempi verrattuna Nordicstariin. Lajikkeet sijaitsivat eri lohkoilla, joten satotasoeroa ei todennäköisesti voi perustella pelkästään lajikkeella. Maissin keskisato oli kuitenkin selkeästi nurmilohkoja parempi. Kuivuus rajoitti Etelä-Savossa kasvustojen kehitystä ja Alatalon tapauksessa kolmen korjuukerran nurmistrategia kärsi kuivuudesta maissia enemmän. Pohjois-Savossa sijaitsevalla Luke Maaningalla loppukesän sadanta oli lähellä pitkäaikaiskeskiarvoa, mikä näkyi myös satomäärässä.

Alatalon maissin rehuarvot ja satotiedot on esitetty taulukossa 4. Kuiva-aineen ja tärkkelyksen perusteella maissi oli ehtinyt lämpimän kesän aikana kehittyä lähelle suositeltua korjuuastetta, vaikka käytössä ei ollut katemuovia. Rehun raakavalkuainen on maissille tyypillisesti matala, koska maissi kohdistaa typpivaransa kasvuun ja raakavalkuaispitoisuus pysyy matalana riippumatta kasvin kasvuasteesta. Maissin D-arvo on analyysin mukaan matalampi verrattuna keskimäärin aikaisella kasvuasteella tehtyyn nurmisäilörehuun. Maissi kuitenkin tyypillisesti lisää kuiva-aineen syöntiä ja tätä kautta lisää lehmien energiansaantia, joten oletettavasti maissirehua syötettäessä maitotuotostaso pysyy hyvänä.

Taulukko 4. Maissisäilörehun analyysiarvot Alatalon tilalla.

	Activate	Nordicstar	Nurmi
Kuiva-aine, g/kg	317	295	364
g/kg ka			
Raakavalkuainen	87	97	140
Kuitu (NDF)	417	462	538
Sokeri	86	86	147
Tärkkelys	287	254	-
Sulamaton kuitu (iNDF)	84	91	77
Sato, kg ka/ha	9500	7500	6100

7.4. Maissisäilörehu vai perinteinen kokovilja?

Maissi on itse asiassa yksi kokoviljojen lajivaihtoehto. Maissia harkittaessa kannattaa miettiä onko maissin käytössä etua verrattuna perinteiseen kokoviljaan. Perinteiset suomalaiset viljat – kuten vehnä ja ohra – sisältävät maissin tavoin kuitua ja toisaalta paljon tärkkelystä. Kokemusten mukaan kokovilja ei alenna, mutta toisaalta ei lisää maitotuotosta. Kotimaisen maissin maitotuotosta lisäävä vaikutus on vielä tätä kirjoitettaessa todentamatta.

Kokoviljojen tärkkelys estää korkeiden viljamäärien käytön rehuannoksessa. Maailmalla maissiruokintojen näennäisesti matala väkirehuprosentti johtuu siitä, että kokoviljamaissin jyvöosuus lasketaan karkearehuksi eikä väkirehuksi. Samalla tavoin kotimaisen maissin sisältämä sokeri ja tärkkelys täytyy huomioida ruokintasuunnitelmaa tehtäessä. D-arvoltaan hyvin korkea nurmisäilörehu yhdistettynä maissilisään ja tavanomaiseen väkirehuprosenttiin ei ole toimiva yhdistelmä.

Tuotantokustannukseltaan kertakorjuuseen perustuva kokovilja on tuotantokustannukseltaan nurmi-rehua hieman edullisempi vaihtoehto. Nurmen uusinnassa käytettynä kokovilja ei lisää maan muokauskertojen määrää kuten maissi.

Kokoviljan maksimikäyttömäärä lypsylehmille on 40 % karkearehun määrästä. Lehmät eivät tietysti välttämättä tarvitse kokoviljaa, joten lypsylehmät voidaan ruokkia nurmirehudiesillä ja kokovilja ohjataan nuorkarjalle ja umpilehmille, joille se kivennäiskoostumuksensa puolesta sopii hyvin.

Kokoviljan ongelmana on sen huonosta tiivistymisestä johtuva jälkipilaantumisherkyys. Rehunteon jälkeen peittomuovi kannattaa suojata lintuja vastaan, koska rikkinäisen muovin läpi pääsevä ilma pilaa pintarehua huomattavan syvälle. Yksi keino suojata kokoviljaa on tehdä kokovilja siilon pohjalle ja pintaosaan tehdään kosteaa nurmirehua kanneksi. Syöttö on varminta järjestää talviaikaan, jolloin kylmä sää rajoittaa tehokkaasti jälkilämpenemistä.

Lisää kokoviljan ja maissin käytöstä lypsylehmien ruokinnassa EuroMaidon videosta:

<https://www.youtube.com/watch?v=NteGLB0IihM>

Viitteet

- Bayer. 2019. Haettu Internetistä 11.4.2019: <https://www.cropscience.bayer.com/en/crop-compendium/crops/corn-maize>.
- Khan, N., Yu, P., Mubarak, A., Cone, J.W. & Hendriks, W.H. 2014. Nutritive value of maize silage in relation to dairy cow performance and milk quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*: 95: 238-252.

8. Kaliumlannoituksen tarkentaminen maan reservikaliummäärityksellä











Sari Kajava, Maarit Hyrkäs ja Arja Mustonen, Luke

Kalium on nurmen sadonmuodostuksessa typen jälkeen tärkein ravinne ja sadontuoton lisäksi se vaikuttaa myös nurmen ravitsemukselliseen laatuun (Virkajärvi ym. 2014). Suomessa kaliumlannoituksen suunnittelu perustuu viljavuusanalyysissä analysoitavaan maan viljavuuskaliumiin. Suomessa ja muissa Pohjoismaissa tehdyissä tutkimuksissa on kuitenkin osoitettu, että viljavuuskalium ennustaa heikosti nurmien kaliuminsaantia. Näin ollen maan kaliumtilaa edustavammin kuvaavaa reservikaliumpitoisuutta on ehdotettu paremmaksi lannoitustarpeen mittariksi. Kaliumlannoituksella voidaan saada suuriakin satolisäyksiä riippuen pellon reservikaliumtilanteesta. Riittävän reservikaliumin mailla kaliumlannoituksen vähentämisellä on puolestaan mahdollista säästää lannoituskustannuksissa.

8.1. Reservikaliumin määritykset pilottitiloilla

EuroMaito-hankkeen kolmella pilottitilalla tehtiin maan reservikaliumin määrityksiä kesällä 2018 Etelä-Savossa, Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa. Analysoitavia peltolohkoja valikoitui pohjatietojen perusteella yhteensä viisi (kolme Etelä-Savossa, yksi Pohjois-Savossa ja yksi Pohjois-Karjalassa). Lohkoilta otettiin sekä pinta- että pohjamaanäytteet. Lohkojen maa-analyysitulokset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kolmen pilottitilan havaintolohkon maan reservikaliumtulokset kesällä 2018.

Lohko	Maalaji	Reservikalium (mg/l)		Reservikalium-luokka	Viljavuuskalium (mg/l)	Viljavuuskalium-luokka
		Pinta-maa	Pohja-maa			
Etelä-Savo 1	HtHs, HHT, Hs, HtMr	1012	1130		124	
Etelä-Savo 2	LCt, Mm	73	150		127	
Etelä-Savo 3	Ct, LCt	130	26		41	
Pohjois-Savo	HtMr, HHT, KHT	476	440		70	
Pohjois-Karjala	Hiue	1500	2000		69	

Analysoiduista lohkoista kolmella (Etelä-Savo 2, Etelä-Savo 3 ja Pohjois-Savo; taulukko 1) maan reservikaliumpitoisuudet olivat matalat. Näistä lohkoista Etelä-Savon 3-lohko päädyttiin uusimaan alkukesästä nurmen heikon kasvuun lähdön takia. Näin ollen tutkituista lohkoista Etelä-Savon 2-lohko ja Pohjois-Savon lohko valikoituivat kaliumlannoitusdemonstraatioon.



Kuva 1. Maanäytteenottoa kesällä 2018 Etelä-Savossa. Maalaji voi vaihtua kyntökerroksen ja jankon välillä, jolloin maa-analyysit erikseen pohja- ja pintamaasta ovat paikallaan (Kuvat: Sari Kajava/Luke).

8.1.1. Etelä-Savon havaintolohko

Etelä-Savon testaukseen valittu peltolohko oli sarkapello, johon lannoitusdemonstratio oli helppo suunnitella. Jos lannoitus olisi suunniteltu viljavuuskaliumluokan (tydyttävä) mukaan, suositus olisi 10 kg K/ha ensimmäiselle sadolle ja 40 kg K/ha sekä toiselle että kolmannelle sadolle. Todella matalan reservikaliumtilan vuoksi ennakoitiin, ettei tämä riitä. Kevätlannoituksena koko lohkolle käytettiin NK1-lannoitetta 400 kg/ha (25-0-7) eli lohko sai noin 28 kiloa kaliumia/ha.

Ensimmäisen rehunkorjuun jälkeen toinen lannoitus lohkolle tehtiin 16.6.2018. Lannoitteena käytettiin Suomensalpietaria (SS; 27-0-1) 300 kg/ha. Tämän lisäksi 20.6.2018 lohkolle ajettiin kaliumsuolaa 260 kg/ha, mutta yksi sarka jätettiin lannoittamatta kaliumilla. Toisessa lannoituksessa peltolohko sai siis yhteensä 130 kaliumia/ha lukuun ottamatta yhtä peltosarkaa. Kolmannessa lannoituksessa koko lohkolle levitettiin pelkkä liete.

Ensimmäisen rehunkorjuun osalta lohkon rehuista analysoitiin vain kaliumpitoisuudet, massan mittausta ei tehty. Ennen toista rehunkorjuuta kasvustosta otettiin tuorekasvustonäytteet sekä nurmen korkeusmittaukset ja kasvukauden jälkeen myös rehunäytteet paaleista. Lannoittamaton peltosarka ja lannoitetut sarakat analysoitiin erikseen. Toisen rehunkorjuun kuiva-ainesadot mitattiin paalipunnitusten kautta kasvukauden jälkeen. Ennen kolmatta rehunkorjuuta kasvustosta otettiin tuorekasvustonäytteet ja nurmen korkeusmittaukset. Kolmannen rehusadon määrä perustuu kehikonäytemittaukseen, koska paalipunnituksia ei voitu tehdä. Lohkon rehunkorjuutulokset ja rehun kaliumpitoisuudet on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Etelä-Savon havaintolohkon rehuanalyysitulokset ja nurmen satomäärät ensimmäisessä, toisessa ja kolmannessa sadossa kesällä 2018.

Sato	Kuiva- aine1, g kg/ka ¹	Kuiva- aine2, g kg/ka ²	Tuoresato, kg/ha	Kuiva- ainesato, kg/ha	Nurmen korkeus, cm	Rehun ka- liumpitoi- suus, g/kg ka	
1	-	613	ei analysoitu	ei analysoitu	ei analysoitu	15 ³	
2	Ei kaliumia	210	427	12 000	5300	64	15 ⁴
	Kaliumlannoitus	190	296	12 500	3800	70	26 ⁴
3	169	-	18 900	3000	50	30,5 ⁵	

¹Kuiva-aine analysoitu tuorekasvustosta, ²kuiva-aine analysoitu valmiista paalirehusta, ³kaliumpitoisuus analysoitu tuoreesta kasvustosta, ⁴kaliumpitoisuus analysoitu valmiista paalirehusta, ⁵kaliumpitoisuus analysoitu tuorekasvustosta; ei kaliumia ja kaliumlannoitus sarkojen keskiarvo, koska käsittelyillä ei suurta eroa tuloksissa

Ensimmäisen sadon kaliumpitoisuus oli matala. Kuivuus alentaa helposti kaliumpitoisuutta, mutta voi myös olla, ettei 28 kaliumkiloa ollut riittävästi tyydyttämään nurmen kaliumtarvetta. Toisessa sadossa ”ei kaliumia” -peltosaran kuiva-ainepitoisuus rehussa oli korkeampi verrattuna lannoitettuihin sarkoihin (taulukko 2). Kaliumlannoittamattomien koeruutujen korkeampi kuiva-ainepitoisuus on havaittu useina vuosina Luke Maaningalla toteutetuissa ruutumittakaavan kaliumlannoituskokeissa. Ilmiö havaittiin myös Pohjois-Savon pilottitilan demonstraatiolohkolla. Kuivuuden tiedetään heikentävän kasvin kykyä saada kaliumia maasta (mm. Wang ym. 2013). Alhainen kaliumpitoisuus kasvissa heikentää edelleen kasvin kestävyyttä kuivuusstressille. Riittävän kaliumpitoisuustason ylläpitäminen on siis välttämätöntä, jotta kasvi selviää kuivuudesta hyvin.

Kaliumpitoisuus nousi selvästi, kun toiselle sadolle annettiin kaliumsuolaa. Nurmen korkeusmittausten perusteella lohkon kaliumlannoitettu osa myös kasvoi hieman paremmin. Kuitenkin nurmen satomittausten perusteella myös lannoittamaton lohkon osa kasvoi hyvin ja kuiva-ainesato oli peräti lannoitettua korkeampi. Toisaalta peltolohkomittakaavassa tehtävissä demonstraatioissa, varsinkin kun toistoja ei ole, satunnainen pellon sisäinen vaihtelu saattaa myös helposti kätkeä alleen lannoituksen aiheuttaman vaikutuksen. Voi olla, että jokin muu seikka rajoitti nurmisatoa enemmän kuin kaliumpuutos ja tämä rajoite oli pienempi sillä osalla lohkoa, joka ei saanut kaliumlannoitusta.

Kolmannessa sadossa rehun kaliumpitoisuus oli korkea. Tämä johtuu todennäköisimmin lietteen kaliumista, joka on ollut hyvin kasvin käytössä. Tosin kolmannen sadon kaliumpitoisuus on usein sadoista korkein kasvuston vähempikortisemmän kasvuasteen vuoksi. Nuorella kasvuasteella kivennäispiitoisuudet ovat korkeampia kuin vanhemmalla. On myös hyvä muistaa, että runsaalla kaliumlannoituksella rehun D-arvo voi laskea.

8.1.2. Pohjois-Savon havaintolohko

Pohjois-Savon testaukseen valitun peltolohkon kevätlannoitus oli SS 370 kg/ha (100 kg N/ha) eli kevätlannoituksessa lohkolle ei annettu ollenkaan kaliumia. Viljavuuskaliumiin pohjautuvan suosituksen mukaan välttävän luokan maalle suositellaan 40 kg K/ha ensimmäiselle sadolle ja 70 kg/K toiselle sadolle. Ensimmäinen rehunkorjuu tehtiin lohkolta 10.6.2018. Ensimmäisen rehunkorjuun sato oli noin 1 500 kg ka/ha (vaakamittaus kuormista). Rehun kaliumpitoisuutta ei mitattu. Korjuun jälkeen toisessa lannoituksessa lohkolle ajettiin liete 20 tn, SSP 370 kg/ha ja kaliumsuola 140 kg/ha (70 kg K/ha). Lohkolle jätettiin 10 m x 20 m kokoinen alue (+ suojakaistat noin 10 m), jota ei lannoitettu ollenkaan kaliumsuolalla. Kaliumsuolalla lannoitettu osa sai kaliumia noin 128 kg/ha ja lannoittamaton 58 kg/ha. Lannoittamattoman alueen ja lannoitetun lohkon alueen nurmenkasvua seurattiin kasvukauden ajan kehikkönäytteenotoilla ja nurmen korkeusmittauksilla 17.7.2018 ja 8.9.2018. Nurmen kasvu oli lohkolta koko kasvukauden ajan epätasaista, minkä takia tila päättyi korjaamaan lohkolta satoa vain ensimmäisessä rehunkorjuussa. Lohkolta tehdyt mittaustulokset on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Pohjois-Savon havaintolohkon rehuanalyysitulokset ja sadonmuodostus kesällä 2018.

Mittaus		Kuiva- aine, g kg/ka ¹	Tuore- sato, kg/ha	Kuiva- ainesato, kg/ha	Nurmen korkeus, cm	Rehun kaliumpitoi- suus, g/kg ka
17.7.2018	Liete	27	9400	2500	33	21
	Liete ja kalium- suola	22	11400	2500	39	30
8.9.2019	Liete	39	10400	4100	42	17
	Liete ja kalium- suola	38	16200	6100	54	20

¹Kuiva-aine analysoitu tuorekasvustosta

Ensimmäisessä näytteenotossa heinäkuussa pelkän lietteen kaliumin saaneen lohkon osan kasvuston kuiva-ainepitoisuus oli kaliumsuolalisän saanutta osaa selvästi korkeampi ja kasvuston kaliumpitoisuus alhaisempi vastaavasti kuin Etelä-Savossa tehdyssä peltohavainnossa. Kehikkönäytteiden mukaan lisälannoitetun kasvuston tuoresato oli korkeampi, mutta kasvustojen kuiva-ainesato sama. Nurmen korkeusmittausten perusteella sekä heinäkuun että syyskuun mittauksessa vain lietteen kaliumilla lannoitettu ruutu kasvoi huonommin kuin kaliumsuolalisän saanut ala. Myös kuiva-ainesato oli syyskuussa kaliumsuolalisän saaneella osalla korkeampi, mutta rehun kaliumpitoisuuksissa ei enää ollut eroa. Tämä voi johtua siitä, että alueiden satotasero oli loppukasvukaudesta jo niin iso, että kasviin noussut kaliumin määrä on laimentunut massaan.

Molemmilla koelohkoilla havaintokaistojen tulokset olivat osittain ristiriitaiset eikä tilatason havaintokaistalohkoista voi tehdä kovin vahvoja johtopäätöksiä, vaikka tulokset viittaavat siihen, että matalan reservikaliumin maalla kaliumlannoitus voi lisätä satoa. Koska havaintokaistoilla ei yleensä ole toistoja, kasvuympäristö on epätasainen eikä havaintoja jatketa useita vuosia, tulosten tulkinta on epävarmaa. Maataloustutkimuksen useamman vuoden koesarjat toistoineen ja yksittäisten vuosien välisen hajonnan huomioiminen ovat hyvin tärkeitä. Yksittäiset maatilat eivät voi myöskään tuotannonollisista ja taloudellisista syistä muodostaa laajoja koeasetelmia, jotka olisivat tutkimuskysymyksen kannalta optimaalisimpia. Joka tapauksessa on merkityksellistä, että tilatason demonstraatioita tehdään peltomittakaavassa tutkimuslaitosten ruutukokeiden rinnalla, koska tätä kautta saadaan tärkeää käytännön kokemusta tulosten yhteyteen ja tiedon jalkautuminen käytäntöön tehostuu.

Rehun kaliumpitoisuus on hyvä ja helppo mittari sen seuraamiseen, nouseeko maasta kaliumia kasviin riittävästi vai ei. Rehun kaliumpitoisuutta on kuitenkin hyvä seurata säännöllisesti, sillä se voi vaihdella sääolosuhteista ja kasvin kasvuasteesta riippuen. Hyvin märässä kasvustossa kalium voi myös poistua puristenesteeseen ja painaa rehun kaliumpitoisuuden matalalle. Nurmen korkeusmittaukset ovat suhteellisen helppo tapata seurata lannoituskäsitteilyn vaikutusta sadon määrään, vaikka ne ovatkin suuntaa antavia. Ne saattavat kertoa kuitenkin tilanteesta jopa tarkemmin silloin, kun sadon mittausta on vaikea tehdä tarkasti.

8.2. Nurmen kaliumlannoitusohjeistus

Nurmien kaliumlannoituksessa tulisi huomioida maaperän reservikaliumin tilanne, viljavuuskalium ja rehun kaliumpitoisuus. Nurmia lannoittaessa on tärkeää muistaa, että naudän lietelannan kalium on nurmikasveille täysin käyttökelpoista ja usein naudän lietelannan kalium riittää tyydyttämään kasvien kaliumtarpeen. Näin ei kuitenkaan aina ole ja tästä syystä analyysitiedot niin maasta, lietteestä kuin rehustakin ovat paikallaan.

Reservikaliumin osalta riittää, kun sen analysoi maasta 15–20 vuoden välein. Maasta voi tehdä esimerkiksi kokoomanäytteen samantyyppisistä pelloista. Jos pinta- ja pohjamaa eroavat toisistaan, ne kannattaa analysoida erikseen.

Oheisessa taulukossa on ohjeita nurmen kaliumlannoituksen suunnitteluun (mukautettu taulukko teoksesta Virkajärvi ym. 2014):

	Matala viljavuus-K	Korkea viljavuus-K
Matala reservi-K (<500 mg/l)	Jos satotaso on matala ja rehussa kaliumia < 17 g/kg kuiva-ainetta (ka), lisää lannoitusta. Jos rehun kaliumpitoisuus on korkea, analysoi jankko (juuret voivat yltää jankkoon saakka).	Jos rehussa kaliumia < 17 g/kg ka, lisää lannoitusta. Jos > 30 g/kg ka, vähennä lannoitusta.
Korkea reservi-K (>600 mg/l)	Jos rehussa kaliumia < 17 g/kg ka, lisää lannoitusta. Jos > 30 g/kg ka, vähennä lannoitusta.	Vähennä kaliumlannoitusta maltillisesti. Muista seurata rehun kaliumpitoisuuden kehitystä.

Lisää tietoa kaliumlannoituksesta saatavilla EuroMaidon webinaarista:

https://www.youtube.com/watch?v=vJY_EAbVf-c

Jos haluat kokeilla kaliumlannoituksen tarkentamista tilallasi, tee näin:

- Tutki peltomaidesi viljavuustuloksia suhteessa sadontuottoon: miltä lohkoilta kannattaisi analysoida maan reservikalium?
- Ota maanäytteet, analysoi maan reservikalium ja viljavuuskalium ja tulkitse tulokset yllä olevan taulukon mukaisesti
- Tee pellollesi yksi tai useampi havaintokaista, jolla lisäät/vähennät kaliumlannoitusta
- Havainnoi peltosi kasvua ja ota näytteitä; kasvavatko kaliumlannoitetut osat eri tavalla kuin lannoittamattomat? Onko rehunäytteiden kaliumpitoisuudessa eroja?
- Testauksia kannattaa jatkaa useampana vuonna, koska nurmikierron vaihe ja vuosien väliset vaihtelut vaikuttavat tuloksiin

Viitteet

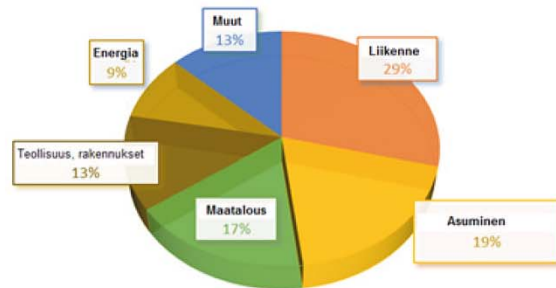
- Virkajärvi, P., Kykkänen, S., Rätty, M., Hyrkäs, M., Järvenranta, K., Isolahti, M. & Kauppila, R. 2014. Nurmen kaliumtalous. MTT raportti 165. ISBN: 978-952-487-581-3
- Wang, M., Zheng, Q., Shen, Q., & Guo, S. 2013. The critical role of potassium in plant stress response. *International journal of molecular sciences* 14: 7370–7390. doi: 10.3390/ijms14047370

Liitteet

MAIDON HIILIJALANJÄLKI

Ranska

Maatalous tuottaa globaalisti kasvihuonekaasu- päästöinä (KHK) pääasiassa metaani- ja N_2O -päästöinä. Ranskassa maatalouden osuus on 17 % kaikista KHK-päästöistä (CITEPA, 2017), joista 8 % on märehtijöistä peräisin. Globaalien sitoumusten mukaisesti KHK-päästöjen vähentämiseksi Ranskan hallitus tähtää 75 %:n KHK-päästövähennyksiin vuoteen 2050 mennessä (vertailuvuosi 1990). Maatalouden keskimääräinen tavoite on leikata KHK-päästöjä 12 % vuoteen 2028 mennessä (vertailuvuosi 2013). Kuluttajat vaativat koko ajan enemmän tietoa ruokatuotteiden ympäristövaikutuksista ja siten myös KHK-päästötiedot ovat oleellisia. Kolme tärkeintä KHK-päästölähdettä maidontuotannossa ovat märehtijät (pötsifermentoivat eläimet; 50 %), lannoitus (mineraalilannoitteet ja lanta; 30 %) ja maatilalle tuodut tuotteet (20 %).



Ranskan maataloussektorin osuus suhteessa kansallisiin KHK-päästöihin

Päästövähennykset maitotilatasolla

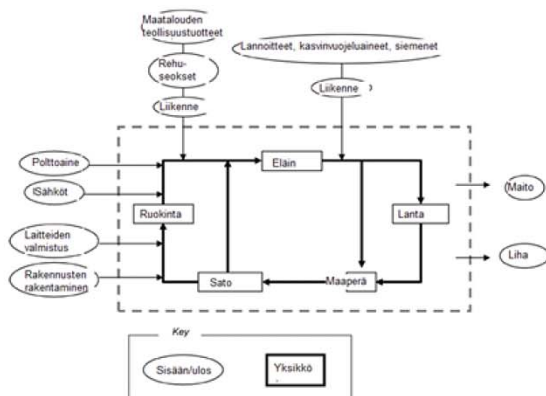
Ranskan Karjatalousinstituutin (Institut de l'Élevage) yhteistyötahot¹ ovat käynnistäneet LIFE CARBON DAIRY -projektin tavoitteenaan edistää maidon hiilijalanjäljen vähenemistä maitotilatasolla 20 %:lla kymmenessä vuodessa.

Tavoitteeseen pääsemiseksi kehitettiin CAP'2ER@ -elinkaariarviointimalli arvioimaan ranskalaisten maitotilojen maidon hiilijalanjälkeä. Elinkaariarviointimallien standardien mukaisesti mallissa otetaan huomioon kaikki mitä maitotilan sisälle kuuluu (cradle-to-farm gate). Malli sisältää tilan sisäiset vaikutukset ja kaikki

syötteet, joita tila käyttää (Kuva 2). Mallissa käytetty hiilijalanjälkiarviointimenetelmä perustuu kansainvälisiin vastaaviin arviointimenetelmiin².

Näiden rajauksien sisään kuuluu viisi tärkeintä päästölähdettä:

- Pötsifermentaatio: ruuansulatuksen tuottamat metaanipäästöt (CH_4);
- Lannan käsittely: lannan käsittelyn CH_4 ja N_2O -päästöt (laidunnus, lantalat, varastointi);
- Typen kulutus: Suoran typen käytön vaikutukset orgaanisista ja mineraalilannoitteista, N_2O -päästöt nitrifikaatioissa ja denitrifikaatioissa sekä epäsuorat päästöt typen rikastuessa maaperässä ja ammoniakitypen haihtuessa.
- Suora energia: Hiilidioksidipäästöt maatilän omasta fossiilisen polttoaineen kulutuksesta (sähkö ja polttoöljy);
- Syötteet: Maatilalle tuotujen tuotteiden teollisuuden ja kuljetuksen vaikutukset (lannoitteet, rehut, siemenet) CO_2 -ekvivalentteina.



Mallin rajaus (LEAP- FAO 2016)

¹ Kolme yhteistyötahoa ovat merkittäviä Ranskan maitotuotantosektorilla (ts. maidontuotannon neuvontayritys ECEL, Maatalouskamari ja ranskalainen meijeriyhtiö (CNIEL). Projektia rahoittaa yhteistyössä EU:n LIFE rahasto ja Ranskan maatalousministeriön erityisrahasto CASDAR

² IPCC-2006 Porras 3, FAO-2016 ja IDF-2010 oppaat



MAIDON HIILIJALANJÄLKI

Ranska

"Hiilimaitotila"

	Kansallinen keskiarvo ¹	Top 10
Maatalousmaa-ala – ha	96	86
Rehuala – ha	67	54
Maissi / Rehuala - %	37	36
Lypsylehmien lukumäärä	61	57
Eläinyksikköä / ha rehuala	1.53	1.57
Myyty maitomäärä, l EKM ² /lehmä/vuosi	432000	440000
Maidontuotanto, l EKM/lehmä/vuosi	7491	8221
Bruttohiilijalanjälki, Kg CO ₂ e/ l EKM	1.04	0.87
Hiilen sidonta, Kg CO ₂ e/ l EKM	0.11	0.09
Nettohiilijalanjälki, Kg CO ₂ e/ l EKM	0.93	0.78

¹ perustuu 3348 maitotilan tietoihin LIFE Carbon Dairy –projektista

² EKM = Energiakorjattu maitomäärä (rasva- ja valkuaiskorjattu maitomäärä)

Jotta saadaan tarkempi kuva tilojen yleisestä ympäristökestävyydestä, täydennetään näitä viittä päästölähdetietoa monipuolisilla indikaattoritiedoilla. Näin saadaan yhdistetty arviointi taloudellisista, sosiaalisista ja ympäristön näkökulmista. Lisätyt indikaattorit kuvaavat tilojen taloudellista tilaa ja työolosuhteita. Ne ovat myös usein tuottajien ja neuvojen käyttämiä tuotosindikaattoreita maitotilojen tuloksen mittaamiseksi. Lopuksi malli pyrkii lisäämään maidontuotannon positiivista imagoa yhdistämällä indikaattorit monimuotoisuuteen, hiilen sidontaan ja ruokinnan

tehokkuuteen. Näiden tietojen perusteella pystytään tekemään toimintasuunnitelma maatilojen kestävä toiminnan kehittämiseksi keskipitkällä ja pitkällä tähtäimellä.

CAP'2ER® korostaa toimintatapoja, jotka pitää huomioida parannettaessa maatilojen teknistä ja ympäristöä huomioivaa tulosta tarjoten samalla konkreettisia suosituksia, joita neuvojat voivat puolestaan jakaa tilallisille.

Erinomainen resurssitehokkuus:

Neil ja Jane Dyson, maidontuottajat Buckinghamshirestä (Englanti)

Holly Green -maatila Buckinghamshiressä on yksi EuroDairy-hankkeen resurssitehokkaista tiloista. Tila on parhaiden 10 %:n joukossa Arlan hiilijalanjälkimaatiloista. Neil ja Jane Dysonin keskittyminen pieniin yksityiskohtiin on johtanut suuriin tuloksiin heidän 500 holstein-lehmän tilallaan. Tuotanto on tällä hetkellä n. 9000 l/lehmä/vuosi. Alhainen kuolleisuus, hiehojen 24 kuukauden poikimaikä ja onnistunut ruokinta ilman soijaa vähentävät karjan KHK-päästöjä. Lisäksi investoinnit aurinkopaneeliin ja pellettikäyttöiseen energianlähteeseen ovat tehneet tilasta 50 % energiaomavaraisen.



YHTEYSTIEDOT

Sylvain Foray

sylvain.foray@idele.fr

idele.fr/services/outils/cap2er.html



CAP'2ER®

EURODAIRY.EU



Resurssitehokkuus



KARKEAREHUT LYPSYLEHMIEN VALKUAISEN LÄHTEENÄ

Karkearehut ovat lypsylehmiä tärkeä paikallisesti tuotettu valkuaisen lähde. Niiden hyödyntäminen märehitijöiden ruokinnassa pysyy kuitenkin haastavana aiheena. Suuri osa säilörehun valkuaisesta on pilkkoutunut vapaiksi aminohapoiksi, ammoniakiksi ja muiksi yksinkertaisiksi typpelliseksi aineiksi ja hajoaa nopeasti pötsissä. Säilörehun raakavalkuaisen hyödyntäminen mikrobivalkuaisen tuotantoon pötsissä ei ole usein kovin tehokasta, jos mikrobien kasvua rajoittaa niiden energiansaanti. Tämä johtaa typpitappioihin pötsistä.

Pötsin mikrobivalkuaisen tuotannon tehostaminen on tärkeää, koska suurin osa karkearehujen ohutsuolesta imeytyvästä valkuaisesta (OIV), jota tarvitaan maidon tuotantoon, muodostuu nimenomaan mikrobivalkuaisesta. Vain pieni osa on pötsissä hajoomatonta alkuperäistä kasvivalkuaista eli ohitusvalkuaista. Karkearehujen valkuaisarvon kannalta sulavuus eli rehun energia-arvo on siis vähintään yhtä tärkeä kuin raakavalkuaisen (rv) pitoisuus.

Jotta karkearehujen valkuaista voitaisiin käyttää korvaamaan valkuaisäydennysrehuja (erityisesti ulkomaisia soijapohjaisia rehuja), huomiota täytyy kiinnittää useisiin karkearehujen tuotantoon vaikuttaviin tekijöihin, jotka vaikuttavat niiden valkuaisarvoon.



Palkokasvit

Palkokasvien rv-pitoisuus on suuri ja ne pystyvät sitomaan ilman tyypeä, mutta niiden valkuaisen laatu vaihtelee. Sinimailasessa ja valkoapilassa on enemmän liukoista tyypeä ja vähemmän pötsissä hajoomatonta valkuaista kuin puna-apilassa ja keltamaitteessa. Siksi sinimailasta ja valkoapilaa kannattaa syöttää seoksena esim. kokoviljasäilörehun tai maissisäilörehun kanssa, jotka sisältävät paljon tärkkelystä ja vähän rv:ta. Jos puna-apilan osuus säilörehussa on hyvin suuri, sen kanssa kannattaa syöttää pelkistä nurmiheinistä koostuvaa säilörehua tai kokoviljasäilörehua valkuaisylliruokinnan välttämiseksi ja riittävän kuidun määrän takaamiseksi. Sopivien seossuhteiden valitsemiseksi täytyy tietää eri rehujen koostumus ja sulavuus eli rehut tulee analysoida. Runsaasti valkuaista sisältäviä karkearehuja voi täydentää myös väkirehuilla, joiden energiapitoisuus on suuri, mutta riittävästä kuidun saannista on huolehdittava.

Nurmikasvien kehitysvaihe

Kasvun edetessä heinien ja palkokasvien raakavalkuaispitoisuus pienenee ja kuitupitoisuus suurenee. Myös ohitusvalkuaisen osuus kasvaa, kun valkuaisen liukoisuus vähenee ja kuituun sitoutuneen rv:n määrä lisääntyy. Samalla kuitenkin rehun energiapitoisuus pienenee sulavuuden huonontuessa ja rehun syönteipotentiaali pienenee, joten lypsylehmiä nurmikasvit kannattaa korjata kohtuullisen varhaisessa kehitysvaiheessa.

Nurmiheinien typpilannoitus

Jos typpilannoitusta keväällä lisätään 200 kg:an hehtaaria kohti, voi nurmen kuiva-ainesato olla 5 500 kg/ha ja sadon rv-pitoisuus 160 g/kg kuiva-ainetta (ka), jolloin rv-sato on 880 kg/ha. Huomioi, että nämä luvut riippuvat myös kasvupaikasta, maan ravinnevaroista, säästä ja korjuuajasta. Suuria typpilannoitusmääriä käytettäessä nurmiheinien rv-pitoisuus voi olla yhtä korkea kuin nurmipalkokasvien. Samalla kuitenkin nurmiheinien sokeripitoisuus laskee, mikä vähentää maitohapon muodostumista säilönnän aikana. Suurempi liukoisen valkuaisen pitoisuus rehussa nostaa myös puskurikapasiteettia, joka huonontaa rehun säilötävyyttä. Palkokasveja sisältävässä nurmikasvustossa typpilannoitus parantaa nurmiheinien kilpailuasemaa ja vähentää palkokasvien osuutta sadossa.

Esikuivaus

Kun nurmea esikuivataan pellolla ennen säilöä, kasvien entsyymit pilkkovat valkuaisaineita ammoniakiksi ja muiksi yksinkertaisiksi typpiyhdisteiksi. Pidentynyt esikuivausaika huonoissa sääoloissa ja isoissa hitaasti kuivuvissa karhoissa lisää valkuaisen hajoomista. Siksi nopea esikuivaus ilman karhotusta tai pienissä karhoissa on etu valkuaisen laadun kannalta. Nopea korkeintaan 24 h kestävä esikuivaus hyvässä säässä voi jopa parantaa valkuaisen laatua, kun valkuaisen pötsihajoavuus pienenee.



KARKEAREHUT LYPSELEHMIEN VALKUAISEN LÄHTEENÄ

Säilöntä ja säilöntäaineiden käyttö

Ensimmäisten säilöntäviikkojen aikana rehun valkuaista hajottavat niin kasvin entsyymit kuin bakteerit. Jos rehussa on klostrideja, siihen muodostuu runsaasti ammoniakkia, mikä vähentää rehun vapaaehtoista syöntiä. Kemialliset ja biologiset säilöntäaineet voivat vähentää valkuaisen hajoamista säilönnän aikana. Maitohappobakteeriympit ovat tehokkaita, kun nurmiraaka-aine sisältää kohtuullisesti tai runsaasti sokereita, mutta kemialliset säilöntäaineet tehoavat myös vähän sokereita sisältävissä raaka-aineissa. Lisätietoa säilöntäaineiden vaikutuksista löytyy EuroDairyn Infolehtisestä "Vähemmän ravintoainetapioita: säilöntäaineet säilörehunteossa".



Karkearehut valkuaislähteenä Per Larssonin lypsykarjatilalla

Per Larsson on EuroDairy-hankkeen pilottitilallinen Tibrosta Lounais-Ruotsista. Hänellä on 200 lehmän luomukarja. Tilalla on 250 ha peltoa, josta 30 ha on laidunta ja 120 ha käytetään säilörehun tuotantoon. Kolmivuotisissa nurmissa on puna-apilaa, valkopaalaa, timoteita, nurminataa ja englanninraiheinää. Lannoitukseen hän käyttää 30 tonnia lietettä/ha ja magnesiumsulfaattia. Nurmi korjataan kolmesti kesässä, esikuivataan levällään pellolla, karhotetaan ennen korjuuta tarkkuussilppurilla ja säilötään laakasiiloon. Tavoite rehun laadulle on 150 g rv/kg ka ja 11 megajoulea muuntokelpoista energiaa/kg ka (D-arvo noin 690 g/kg ka). Lehmät saavat koko sisäruokintakauden ajan kesän ensimmäisestä sadosta tehtyä rehua, jota täydennetään toisesta ja kolmannelta sadosta tehdyllä rehulla ja kokoviljasäilörehulla sekä pienellä määrällä olkea. Per syöttää lehmille mahdollisimman paljon karkearehua eli noin 13-14 kg ka päivässä. Lehmien vuosituotos on 10 000 kg energiakorjattua maitoa / lehmä.



Linkki webinaariin www.eurodairy.eu

Karkearehujen merkitys valkuaislähteenä maidontuotannossa / The role of forages as protein sources in dairy systems (englanniksi)

YHTEYSTIEDOT

Elisabet Nadeau, SLU
elisabet.nadeau@slu.se



Resurssitehokkuus

EURODAIRY.EU



VÄHEMMÄN RAVINTOAINETAPPIOITA

Säilöntäaineet säilörehunteossa

Sopivan säilöntäaineen käyttö vähentää kuiva-ainetappioita säilönnän aikana ja rehun lämpenemistä syötön aikana, mikä vähentää kokonaistappioita säilörehuketjussa.

Ravintoainetappiot pitkittyneen esikuivauksen takia huonossa säässä pellolla tai säilönnän ja syötön aikana lisäävät ruokintakustannuksia, koska säilörehun huonontuneen laadun takia tarvitaan enemmän ja parempia väkirehuja lehmien energian ja valkuaisen tarpeen täyttämiseen. Hyvät korjuumenetelmät ja rehun onnistunut esikuivaus sopivaan kuiva-ainepitoisuuteen säilöntätavasta riippuen auttavat vähentämään kuiva-ainetappioita. Säilönnän onnistumisen kannalta keskeistä on myös rehun huolellinen painottaminen siilossa kuormien välillä sekä ennen siilon huolellista peittämistä muovilla ja katemateriaalilla. Paalit on luonnollisesti käärittävä riittävällä määrällä muovikerroksia.

Sadekuurot esikuivauksen aikana hidastavat kuivumista ja pienentävät rehun sokeripitoisuutta, mikä lisää klostridikäymisen riskiä. Silloin sokereista ja maitohaposta muodostuu voihappoa, valkuaisesta ammoniakkaa ja näiden tuloksena rehun pH nousee.



Kuivalla ja kuumalla säällä ruoho voi kuivua liian nopeasti, jolloin rehua on vaikea tiivistää ilmattomaksi ja riskinä on hiivojen kasvu. Tämä korostuu siilon avaamisen jälkeen aiheuttaen rehun lämpenemistä syötön aikana ja homeiden kasvua, mikä voi aiheuttaa huomattavia kuiva-ainetappioita ja huonontaa rehun sulavuutta. Samanlaisia ongelmia aiheutuu siitä, jos siiloa tai paalia ei ole saatu kunnolla ilmatiiviiksi. Klostridikäymisen ja jälkilämpenemisen estämiseksi säilöntäaineiden käyttö on suositeltavaa.

Kemialliset säilöntäaineet: hapot ja suolat

Säilöntäaineissa voidaan käyttää muurahais-, sorbiini-, bentsoe-, propioni- ja etikkahappoja. Käyttömäärästä ja puskuroinnista riippuen muurahais happo voi suoraan laskea rehun pH:ta ja estää haitallisten mikrobin kasvua, mikä parantaa rehun laatua. Sorbiini-, bentsoe-, propioni- ja etikkahappo estävät hiivojen ja homeiden kasvua ja ovat siten tehokkaita jälkilämpenemisen estäjiä. Sorbiinihappo voi myös estää joidenkin bakteerien kuten klostridien kasvua.

Suolat kuten kalsiumformiaatti, natriumformiaatti, ammoniumformiaatti, natriumnitriitti ja heksametyyleeni-tetramiini (heksamiini) parantavat säilörehun laatua estämällä pilaajamikrobin kasvua. Natriumbentsoaatti, kaliumsorbaatti, ammoniumpropionaatti, kalsiumpropionaatti, natriumpropionaatti ja natriumasetaatti vapauttavat rehuun niiden osina olevia happoja ja estävät siten hiivojen ja homeiden kasvua parantaen rehun aerobista stabiilisuutta siilon avaamisen jälkeen.

Kaupalliset säilöntäaineet sisältävät tyypillisesti useita eri vaikuttavia aineita, jolloin saavutetaan mahdollisimman laaja teho erilaisia pilaajamikrobeja vastaan.

Biologiset säilöntäaineet eli ympit

Biologiset säilöntäaineet sisältävät maitohappobakteereita. Joskus niihin on lisätty myös kuitua hajottavia entsyymejä vapauttamaan sokereita maitohappobakteerien käyttöön. Ymppejä on kolmea eri päätyyppiä. Ensimmäinen tyyppi ovat homofermentatiiviset maitohappobakteerit, jotka tuottavat pääasiassa maitohappoa, joka laskee rehun pH:n nopeasti noin 4:än vakiinnuttaen rehun laadun. Toinen tyyppi ovat heterofermentatiiviset maitohappobakteerit, jotka fermentoivat sokereita maito- ja etikkahapoksi ja muuttavat maitohappoa etikkahapoksi. Etikkahappo estää jälkilämpenemistä rehun syöttövaiheessa. Kolmas tyyppi on homo- ja heterofermentatiivisten maitohappobakteerien yhdistelmä, jolla tavoitellaan sekä nopeaa pH:n laskua säilönnän alussa että hyvää aerobista stabiilisuutta.



Resurssitehokkuus



VÄHEMMÄN RAVINTOAINETAPPIOITA

Säilöntäaineet säilörehunteossa

Oikean säilöntäaineen valinta

Laakasiilot ja tornit, kuiva-ainepitoisuus 250-350 g/kg

	Olosuhteet	Tarvittava teho	Säilöntäainetyyppi
Nurmiheinät tai nurmi- kasvien seos	Pieni kuiva-ainepitoisuus, alle 250 g/kg	Klostridien esto	Happo tai suola
	Paljon palkokasvia (pieni sokeripitoisuus ja suuri puskurikapasiteetti)	Nopea pH:n lasku	Happo tai heterofermentatiivinen maitohappobakteeriympä (LAB)
	Myöhäistynyt korjuuaika, pieni sokeripitoisuus	Nopea pH:n lasku, klostridien, hiivojen ja homeiden esto	Happo tai suola
	Tavanomainen korjuuaika, suuri sokeripitoisuus, hyvät olosuhteet, kuiva-ainepitoisuus noin 300 g/kg	Nopea pH:n lasku, hiivojen esto	Happo, suola tai kaksitehoinen LAB (homo- ja heterofermentatiivinen)
Kokoviilija / maissi	Kokoviiliasäilörehu tähkälle tullessa	Nopea pH:n lasku, hiivojen esto	Happo, suola tai kaksitehoinen LAB (homo- ja heterofermentatiivinen)
	Kokoviiliasäilörehu taikinatuulentumisasteella ja maissi	Jälkilämpenemisen esto	Suola tai heterofermentatiivinen LAB

Pyöröpaalit, kuiva-ainepitoisuus 300-500 g/kg

	Olosuhteet	Tarvittava teho	Säilöntäainetyyppi
Nurmiheinät tai nurmi- kasvien seos	Pieni kuiva-ainepitoisuus ja/tai runsaasti palkokasveja	Klostridien esto	Happo tai homofermentatiivinen maitohappobakteeriympä (LAB)
	Myöhäistynyt korjuuaika, pieni sokeripitoisuus	Klostridien, hiivojen ja homeiden esto	Happo tai suola
	Tavanomainen korjuuaika, suuri sokeripitoisuus, kuiva-ainepitoisuus noin 400-500 g/kg	Hiivojen esto	Suola tai kaksitehoinen LAB (homo- ja heterofermentatiivinen)
Kokoviilija	Kokoviiliasäilörehu tähkälle tullessa	Nopea pH:n lasku, hiivojen esto	Happo, suola tai kaksitehoinen LAB (homo- ja heterofermentatiivinen)
	Kokoviiliasäilörehu taikinatuulentumisasteella	Nopea pH:n lasku, hiivojen esto	Suola, kaksitehoinen LAB (homo- ja heterofermentatiivinen) tai pelkästään heterofermentatiivinen LAB

Kristoffer Kullingsjön toimintamalli tappioiden minimoimiseksi säilörehunteossa

Kristoffer Kullingsjö (Kullingsjö Lantbruk Oy) on EuroDairy-hankkeen pilottitilallinen Vårgårdasta Lounais-Ruotsista. Hänen mielestään hyvälaatuinen apilapitoinen säilörehu on tasapainoisen ruokinnan perusta tilan korkeatuottoiselle karjalle. Apilapitoinen nurmi korjataan neljä kertaa kesässä, jotta saavutetaan korkea säilörehun energia- ja valkuaispitoisuus. Rehua esikuivataan pellolla noin 300 g/kg kuiva-ainepitoisuuteen ennen korjuuta tarkkuussilppurilla. Silppurissa käytetään happopohjaista säilöntäainetta (muura-haishappo, propionihappo ja natrium-

formiaatti) valmistajan annosteluohjeen mukaisesti. Rehu painotetaan huolellisesti kuormien välillä laakasiilon täytön ajan ja siilon tultua täyteen. Rehun sivut peitetään muovilla ja siilon päälle muovilla laitetaan kaksinkertainen kerros. Muovin päälle laitetaan verkko ja siilon reunoille sekä verkon päälle laitetaan hiekkapainoja. Kristoffer Kullingsjö käyttää säilöntäaineita, koska hän haluaa minimoida kuiva-ainetappiot säilönnän ja syötön aikana, minkä ansiosta hän voi tarjota lehmilleen hyvin sulavaa säilörehua.



YHTEYSTIEDOT

Elisabet Nadeau, SLU
elisabet.nadeau@slu.se



EURODAIRY.EU

Resurssitehokkuus



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN ARVIOIMINEN MAITOTILOILLA



1
yhteinen
työkalu



14
osallistuvaa
maata



40
tilalla tehty arviointi eri
puoliilta Eurooppaa

Biodiversiteetti?

Luonnon monimuotoisuus määritellään lajien määrän, ja vaihtelevuuden perusteella. Lisäksi otetaan huomioon lajien muutokset ympäristössään ajan kuluessa.

Luonnon monimuotoisuudesta keskusteltaessa keskitymme usein pelkästään harvinaisiin lajeihin, kun todellisuudessa tavallisetkin lajit ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta yhtä tärkeitä. Tavallisilla lajeilla tarkoitetaan tietyille alueelle tyypillisiä hyönteisiä, eläimistöä, kasvillisuutta ja mikro-organismeja. Nämä lajit ovat luonnollisen kierron kannalta tärkeässä asemassa ja niillä on suuri vaikutus ruoantuotantoon, koska ne vaikuttavat esimerkiksi pölyttämiseen sekä maan kykyyn tuottaa orgaanista ainetta.

Maatalous ja maidontuotanto ovat avainasemassa tavallisen luonnon monimuotoisuuden ylläpitämisessä. Maataloustoiminta on olennaisesti yhteydessä ympäristöönsä ja maatalouden jokapäiväiset toimenpiteet muokkaavat maisemaa joten niillä on suuri vaikutus luonnon monimuotoisuuteen. Pysyvät nurmet tarjoavat pitkäaikaisen suojan lajeille ja viljelykasvipeltojen viljelymenetelmät (sadonkorjuuaika, lähellä olevat suojat...) vaikuttavat lajien selviämiseen alueella.

Luonnon monimuotoisuuden arvioiminen ei ole suoraviivaista ja siksi siitä keskusteleminen on usein hankalaa. EuroDairy-hankkeessa selvitettiin Biotex-monimuotoisuusarviointityökalun kykyä arvioida erilaisten maidontuotantojärjestelmien vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen.

Yksi työkalu, erilaiset viljelyjärjestelmät

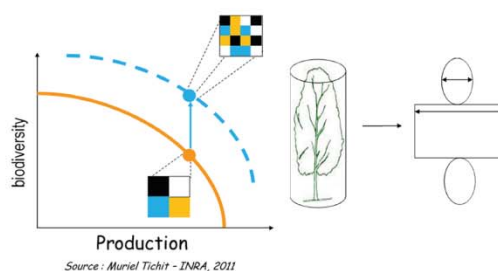
EuroDairy-hankkeessa käytettiin Biotex-työkalua luonnon monimuotoisuuden arviointiin. Biotex-työkalu yhdistää kolme oleellista asiaa:

- Se on helppo ottaa käyttöön, koska se hyödyntää tiloilta valmiiksi saatavia tietoja (epäsuorat indikaattorit).
- Se on nopeakäyttöinen sekä viljelijälle että arvioinnin tekijälle ja helposti ymmärrettävä.
- Se ei vertaile viljelymenetelmiä tai tiloja. EuroDairy-hankkeessa on mukana monenlaisia maitotiloja eri alueilta. Nämä tilat ovat sopeutuneet omiin ympäristöihinsä ja sen takia niitä ei voida vertailla keskenään. Biotex-työkalulla onkin mahdollista arvioida maatilan vaikutusta oman alueensa luonnon monimuotoisuuteen

Biotex-työkalu perustuu kolmen epäsuoran indikaattorin arviointiin:

- **”Maisemamosaiikki”** on maatalouden maankäytön ja lajien suojelemisen indikaattori. Alueet, joilla viljellään pääasiassa monivuotisia kasveja, mahdollistavat suojan monipuoliselle eläimistölle. Eläimistölle haitallisten viljelytoimenpiteiden vaikutukset ovat vähäisiä, kun ”maisemamosaiikki” on vaihteleva.
- **”Pysyvät nurmet”** ovat viljelymenetelmistä riippuen monimuotoisuusresurssien indikaattori. Pysyvät nurmet toimivat monimuotoisuuden puskurialueina, jos niitä ei viljellä intensiivisesti. Pysyville nurmille eliöt voivat siirtyä biodiversiteetin kannalta huonommilla lohkoilta (esim. vuosittain viljeltävät lohkot).

- **”Käytettävissä oleva rakennettu monimuotoisuusalue”** on maiseman monimuotoisuuden ja suojapaikkojen määrän indikaattori. Monimuotoisuusalue koko käytettyä maatalousmaahan hehtaaria kohden toimii indikaattorina maiseman monimuotoisuudelle ja suojakapasiteetille. Indikaattori kertoo maatilan kyvystä suojata kasvistoa ja eläimistöä.



Biodiversiteetti



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN ARVIOIMINEN MAITOTILOILLA

Viljelijät saavat palautteen arviointikäynnin jälkeen. Palaute ei ole ohjaavaa vaan tarkoituksena on lisätä tietoisuutta luonnon monimuotoisuudesta ja erityisesti viljelijöiden ymmärrystä viljelymenetelmien vaikutuksista monimuotoisuuteen.

Viljelijän näkemys

Vernierfontainessa hyvät viljelymenetelmät lisäävät luonnon monimuotoisuutta.

Patrick Duboz on maitotilallinen ja VernierfontaineCoop-osuuskunnan puheenjohtaja. Osuuskunta sijaitsee itäisessä Ranskassa (Doubs) ja se käsittää 20 maitotilaa, 2100 hehtaaria peltoa ja tuottaa yhteensä 6,6 miljoonaa litraa maitoa ranskalaisen Comte-juuston valmistukseen.

Miksi Vernierfontaine päätti tehdä luonnon monimuotoisuusarvioinnin?

”Osuuskuntaamme kiinnosti miten viljelytoimenpiteet vaikuttavat ympäristöömme ja ovatko toimenpiteemme sopeutuneet ympäristöömme. Kovasta ja läpäisevästä kalkkikivipitoisesta maaperästä johtuen esi-isämme päättivät käyttää näitä peltoja laidunmaana. Nykyään kokonaispeltoalasta noin 57 % on pysyviä nurmia, noin 33 % on ei-pysyviä nurmia ja loput 10 % viljaa.”

Millaiset olivat tulokset?

”Arvioinnissa kävi ilmi, että Vernierfontainen viljelyalueet ovat tehokkaassa ja monimuotoisessa viljelykäytössä. Comte-juuston ominaisuudet määrittävät käytettävät viljelymenetelmät etenkin lannoittamisen osalta. Osa viljelijöistä päätti lisätä lannoittamista osalla lohkoilla tavoitteenaan lisätä rehusadon määrää ja näin ollen rehuomavaraisuuttaan. Toisaalta



osa lohkoista saa vähän tai ei lainkaan lannoitteita toimien siten luonnon monimuotoisuuden reserveinä.

Tälle alueelle tyypillistä ovat laattakiviadat peltojen ympärillä, jotka ovat muodostuneet kun viljelijät aikojen kuluessa ovat keränneet kiviä pellolta sivuun. Aitoja kunnostetaan ja maisema pidetään avoimena, mikä lisää luonnon monimuotoisuutta enemmän kuin varjostava puusto. Kunnostustoimenpiteet ajoitetaan syksyyn kevään sijasta, mikä säästää lintujen pesiä ja kukkakasveja. Arviointi osoitti että nykykäytäntöemme pääsääntöisesti tukevat alueen luonnon monimuotoisuutta.”

YHTEYSTIEDOT

Jennifer Huet

jhuet@cniel.com

Biodiversiteetti



EURODAIRY.EU



ONTUVIA LEHMIÄ? Ei antibiootteja ilman diagnoosia!

Sorkka- ja jalkavaivoista aiheutuva lehmien ontuminen voi aiheuttaa viljelijöille huomattavia kustannuksia, jos ongelmaa ei seurata ja hoideta oikealla tavalla. Ontuvat lehmät tuottavat vähemmän maitoa, tiinehtyvät heikommin ja joudutaan poistamaan karjasta todennäköisemmin kuin terveet lehmät. Ontuva lehmä myös syö harvemmin, mikä usein johtaa alentuneeseen kuntoluokkaan. Siksi **ontumisen aikainen** havaitseminen, **varhaiset toimenpiteet** ja **oikeanlainen hoito** (ilman antibiootteja mikäli kyseessä ei ole sorkkavälin ajotulehdus) ovat välttämättömiä tilanteen ratkaisemiseksi.

VAIHE 1: Tunnista ontuva lehmä

Lieväkin ontuminen voi johtua vakavasta vammasta kuten anturahaavamasta. Siksi on tärkeää säännöllisin ajoin tarkkailla karjaa, jotta ontuminen havaitaan varhaisessa vaiheessa.

Näin tunnistat milloin lehmä alkaa ontua:

- Tarkkaile lehmää, kun se kävelee. Onko lehmän selkälinja kaarella tai onko lehmän painojakauma epätasainen?
- Tarkkaile lehmää sen ollessa lukkoaidassa. Lepuuttaako lehmä jalkaansa? Onko asento hyvä vai kiertääkö lehmä sorkkia? Onko selkälinja suora?



Köyristetty selkä



Hyvä painojakauma



Kiertyneet sorkat



ONTUVIA LEHMIÄ? Ei antibiootteja ilman diagnoosia!

VAIHE 2: Nosta lehmän jalka ylös

Lehmän sorkka on nostettava ylös, jotta voidaan nähdä mistä ontuminen johtuu. Tämän on oltava helppoa, turvallista ja miellyttävää sekä hoitajalle että lehmälle ja sen tulisi viedä vain hetken aikaa (enintään 10 min).

Yhden ihmisen tulisi olla mahdollista siirtää lehmä sorkkahoitotelineeseen noin minuutissa. Jos telinettä ei ole, täytyy tarkastus suorittaa muissa tiloissa.



Sorkkahoitoteline



Ilman sorkkahoitotelinettä

VAIHE 3: Tunnista

Sorkkaan voi tulla monenlaisia erilaisia vammoja (kantasyöpymä, sorkka-alueen ihotulehdus, repeämät, vertymät, paiseet, haavaumat, valkoviivan repeämät...), joista suurin osa voidaan tunnistaa toiminnallisen

sorkkahoidon jälkeen. Jotta vammat tunnistetaan oikein, vaaditaan riittävä koulustus. Tarvittaessa tulee ottaa yhteyttä ammattilaiseen (sorkkahoitajaan tai eläinlääkäriin).



Kantasyöpymä



Valkoviivan repeämä



Vertymiä anturassa



Anturahaavauma



Sorkka-alueen ihotulehdus

Huomaa, että mikään näistä vammoista ei tarvitse antibioottihoitoa!

Eläinten hyvinvointi



ONTUVIA LEHMIÄ? Ei antibiootteja ilman diagnoosia!

VAIHE 4: Hoida

Älä viivyttele vaan hoida tänään! Tutkimusten mukaan vammasta riippumatta viivyttely sorkkahoidossa tulee hidastamaan paranemista. Suurimmassa osassa tapauksia kaikista tehokkain hoito on toiminnallinen sorkkahoito, vamman hoito ja tarvittaessa kengitys. Hyvälaatuinen sorkkahoito on vaikea taito ja huono-laatuinen sorkkahoito voi saada lehmän ontumaan. Käytännön harjoituskurssi on erittäin suositeltavaa sorkkahoidossa, minkä lisäksi taitoja ylläpitäville kurseille kannattaa osallistua. Sorkkahoito pitää jättää koulutetun ja osaavan henkilön tai ammattilaisen tehtäväksi.

Sorkka-alueen ihotulehduksen osalta antibioottien käyttö ei ole välttämätöntä. Säännölliset sorkkakylvyt, hygienia navetassa ja desinfiointi sorkkahoidon yhteydessä ovat avainasemassa tulehduksen ehkäisyyn.



Yksi poikkeus: Sorkkavälin ajotulehdus* vaatii systemaattista antibioottihoitoa.

Sorkkavälin ajotulehdukselle ominaista on nopeasti ilmenevä selvä ontuminen sekä jalan symmetrinen turpoaminen. Tässä tapauksessa on välttämätöntä ottaa yhteys eläinlääkäriin ja noudattaa maatilan terveydenhoitosuunnitelmaa.

*1-2% ontuvista lehmistä



ONTUVIA LEHMIÄ? Ei antibiootteja ilman diagnoosia!

Vincent Daboudet: Ontumisen hoitaminen tilallamme

Minulla on tilallani sorkkahoitoteline ja työkalut, joten jos näen lehmän ontuvan niin otan sen sorkkahoitotelineeseen, nostan jalkaa, teen toiminnallisen sorkkahoidon ja tarkastelen sorkkia mahdollisten vammojen varalta. En tee mitään ennen kuin olen tarkkaillut eläintä. Minimoidakseni ontumiset tilallamme, sorkkahoitaja käy tilallamme neljä kertaa vuodessa hoitamassa umpeen menevät lehmät ja muutkin lehmät, jotka kaipaavat sorkkahoitoa. En ole ikinä antanut ontuville lehmilleni antibiootteja, koska en ole koskaan havainnut lehmilläni sorkkavälin ajotulehdusta. Kävin yhden päivän mittaisen sorkkahoitokurssin, jotta tunnistaisin sorkkavammat paremmin ja osaisin ennaltaehkäistä niitä paremmin. Ennaltaehkäistäkseni sorkka-alueen ihotulehdusta olen perusteellinen jaloittelualaueen puhdistamisessa ja käytän sorkkakylpyjä säännöllisesti.



Sisältö pohjautuu ranskalaiseen aineistoon, jonka ovat tuottaneet CFPPA, CNIE, FCEL, FNPL, GDS, Ranska, INRA, Institut de l'Elevage, ONIRIS ja SNGTC yhteistyössä AHDB:n kanssa

Kuvat: Marc Delacroix; François Gervais; Gérard Bosquet; Ludivine Perrachon.

YHTEYSTIEDOT

Aurore Duvauchelle Wache

aurore.wache@idele.fr

Eläinten hyvinvointi



EURODAIRY.EU



AMMONIAKKIPÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMINEN

Hyötyjen ja haittojen hallinta

Maidontuotannon ammoniakkipäästöt ovat kasvavan huomion kohteena, koska ne vaikuttavat haitallisesti herkkiin elinympäristöihin. Lisäksi ammoniakkin reagoissa muiden ilmakehän yhdisteiden kanssa muodostuu pienhiukkasia, jotka voivat olla haitallisia ihmisten terveydelle.

Maatalous tuottaa yli 90 % EU:n ammoniakkipäästöistä. Jokaisen jäsenmaan täytyy vähentää ammoniakkipäästöjä ajan myötä tiukentuvien tavoitteiden mukaisesti vuosiin 2020 ja 2030 mennessä¹. Tämä vaikuttaa maanviljelijöiden toimintatapoihin ja tulevaisuuden kehityssuunnitelmiin maatalouspolitiikan ja ympäristösäädösten puitteissa.

¹ (National Emissions Ceilings (NEC) Directive (2016/2284/EU))

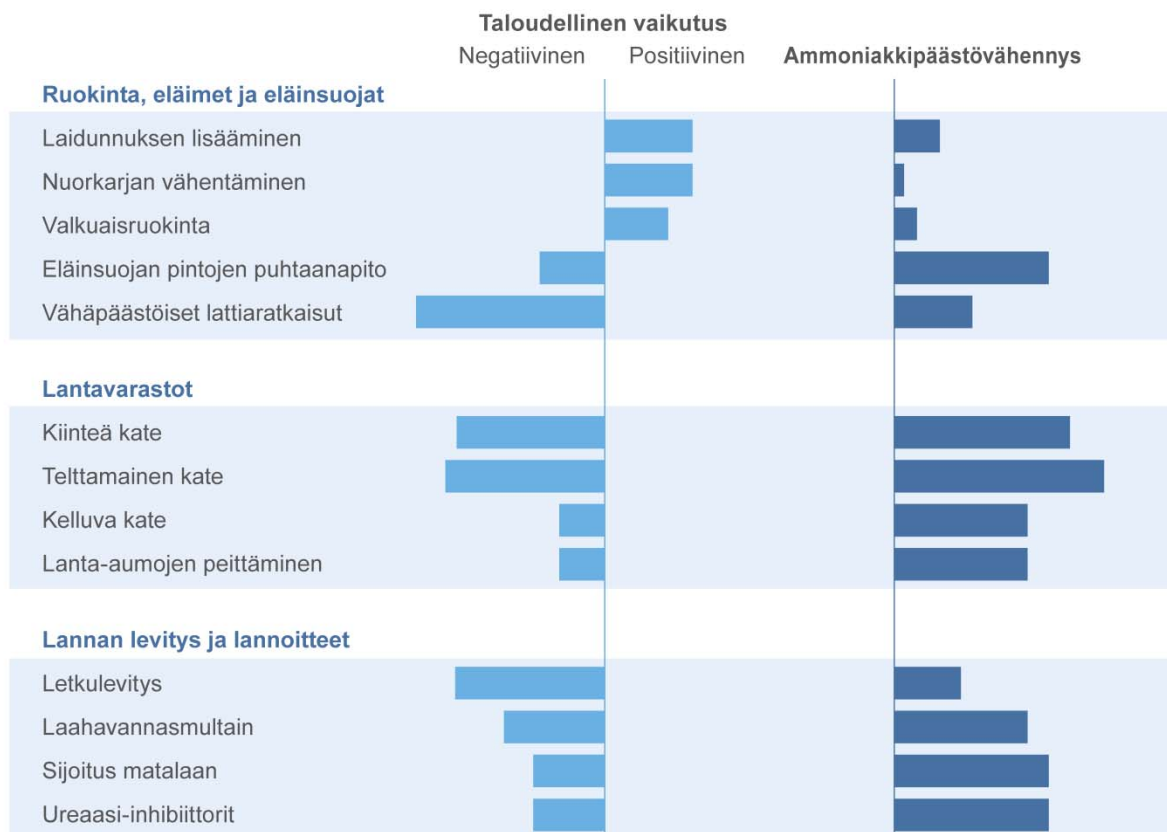
Maidontuotannon ammoniakkipäästöjen vähentämisen haasteena ovat lukuisat yhtäaikaiset hyödyt ja haitat, jotka tulee ratkaista:

- Rehuannoksen valkuaispitoisuuden pienentäminen vs. lehmien tuotos ja terveys
- Hävikkien vähentäminen lantaa levitettäessä vs. päästöjä vähentävien levitysmenetelmien kustannukset
- Hävikkien vähentäminen eläinsuojissa ja lantavarastoissa vs. tilarakenteiden muutosten kustannukset ja käytännöllisyys

Onneksi tutkimustieto ja käytäntö voidaan yhdistää ja näin saavuttaa mitattavia parannuksia toimenpiteet toteuttavilla maitotiloilla.

Käytännön toimenpiteitä ammoniakkipäästöjen vähentämiseksi

Tarvitaan yhdistelmiä eri toimenpiteistä, jotka keskittyvät valkuaisen hyväksikäytön tehostamiseen naudoilla, lannankäsittelyn huolellisuuteen ja epäorgaanisten typpilannoitteiden käytön optimointiin.



Resurssitehokkuus



AMMONIAKKIPÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMINEN

Hyötyjen ja haittojen hallinta

- **Tasapainota lehmien rehuannoksen valkuaispitoisuus** typen erityksen vähentämiseksi. Tämä voi edellyttää asiantuntevan ruokinnan-suunnittelijan panosta rehuannoksen säätämiseksi siten, että kotoisista rehuista saadaan paras hyöty eikä erityisesti korkeatuottoisten lehmien tuotos kärsi. Keinoina käytetään säännöllisiä rehuna-lyyseyjä, rehujen valkuaisravojen (OIV ja PVT) hyödyntämistä pelkän raakavalkuaispitoisuuden sijasta, energia- ja valkuaispitoisuuksien tasapainottamista ruokinnassa ja mahdollisesti rehuannoksen täydentämistä synteettisillä aminohapoilla. Valkuaisruokinnan vähentäminen pienentää ruokintakustannuksia, koska valkuaisrehut ovat kalliita. Iso-Britanniassa AHDB:n teettämä tutkimus osoitti, että maissisäilörehuun perustuvassa ruokinnassa rehuannoksen valkuaispitoisuus voitiin laskea tasolle 150 g/kg kuiva-ainetta ilman haitallisia vaikutuksia lehmien maidontuotantoon tai hedelmällisyyteen. Samansuuntaisia tuloksia saatiin neljältä maatilalta Life+Aqua-projektissa (taulukko 1).
- **Pidä eläinsuoja puhtaana raappaamalla tai huuhtelemalla lattiat säännöllisesti.** Tihennetty lattiapintojen puhdistus auttaa vähentämään ammoniakkin haihtumista ilmaan. Automaattisten puhdistinten (mm. raappa, lantarobotit) käyttö käsin puhdistamisen sijasta säästää aikaa ja työtä ja ylläpitää hyvää puhtaustasoa, mikä parantaa myös sorkkaterveyttä. Toisaalta automaattisten puhdistusjärjestelmien investointikustannukset voivat olla suuria.
- **Lisää laidunnusta.** Laiduntavien lehmien ammoniakkipäästöt voivat olla pienempiä kuin joidenkin navetta/lannanlevitysratkaisujen, koska virtsa imeytyy nopeasti maaperään. Tämä tapa ei sovi kaikille, koska se edellyttää sopivia laidunlohoja navetan ympärillä ja hyvää laidunnurmien hoitoa.
- **Ota käyttöön ammoniakkipäästöjä vähentäviä eläinsuojan rakenteita** kuten ritilälattiat ja virtsan erilliskeruu. Nämä tehokkaat keinot parantavat myös navetan puhtautta ja sorkkaterveyttä. Jälkiasennuskustannukset ovat kuitenkin korkeat, joten ratkaisut soveltuvat lähinnä uudisrakennuksiin.
- **Kata lietesäiliöt, kuivalantalat ja avoimet laguunit.** Tällöin sadevedet eivät lisää lietteen määrää, mikä lisähyötynä vähentää lietevaraston tilan tarvetta ja siihen liittyvää kustannusta. Lantaloiden kattamisen kustannukset riippuvat käytetystä tavasta. Luonnollisen kuorettuman hyödyntäminen vähentämällä lietteen sekoittamista ja johtamalla

uusi liete säiliöön pinnan alapuolelta voi vähentää ammoniakkipäästöjä huomattavasti jopa ilman lisäkustannuksia.

- **Käytä päästöjä vähentäviä lannanlevitystekniikoita.** Tehokkaimmin päästöjä vähentävät lietelannan sijoittaminen (myös letkulevitys hajalevitystä parempi) tai nopea multaus kuivalannan levityksen jälkeen. Päästöjä vähentävät levityskalustot ovat varsin kalliita, joten ne voivat sopia parhaiten urakoitsijoiden käyttöön. Toisaalta sijoittamalla suurempi osuus lannan tpestä päätyy kasville, jolloin lannoitus on tehokkaampaa ja samalla kaasumaiset hävikit vähenevät.
- **Toteuta täsmällistä lannoitussuunnitelmaa,** joka maksimoi orgaanisten lannoitteiden tehokkaan käytön ja täydentää sitä sopivalla epäorgaanisten lannoitteiden valinnalla ja käytön ajoituksella. Näin vähennät kaasumaisia hävikkejä ja maksimoit kuiva-ainesadon lannoituksessa käytettyä tyyppiysikköä kohti.

Kotieläinten typeneritystä voidaan vähentää pienentämällä niiden valkuaisen saantia ja parantamalla rehuvalkuaisen hyväksikäyttöä. Lypsylehmillä valkuaisen hyväksikäyttö ilmaistaan maidossa erittyneen typen osuutena rehujen mukana saadusta tpestä. Valkuaisen/typen hyväksikäytön laskemiseen on kehitetty useita työkaluja kuten ANCA (Alankomaat) ja Calcola (Italia). Suomessa mm. KarjaKompassi esittää typen hyväksikäytön maidontuotannossa. Karjanomistajat ja neuvojat voivat käyttää työkaluja arvioimaan ammoniakkipäästöjen suuruutta, havaitsemaan ongelmakohtia (hotspots) sekä arvioimaan ja osoittamaan tilakohtaisten toimenpiteiden vaikuttavuutta.



AMMONIAKKIPÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMINEN

Hyötyjen ja haittojen hallinta

Käytännön esimerkkejä ammoniakkipäästöjen vähentämisestä Italiassa

Neljä italialaista lypsykarjatilaa osallistui **Life+ Aqua –hankkeeseen**, jossa perättäisinä vuosina käytettiin eri valkuaisistasoja lehmien ruokinnassa. Yhteisenä tavoitteena oli vähentää ruokinnan raaka-alkuainepitoisuutta, mutta tilat käyttivät erilaisia tapoja sen saavuttamiseen. Tuloksia seurattiin **'Calcola N'** -työkalulla, joka laskee nauta- ja sikatilojen typpitaseen.



Tila Pinotti (PDO Grana Padano)

Viljan käyttäminen valkuaisäydennysrehun sijasta ylläpiti lehmien päivätuotoksen noin 35 kg:ssa maitoa. Typpitase osoitti, että rehuvalkuaisen muun-
tosuhde maitovalkuaiseksi parani.

Tila Mori (PDO Parmigiano-Reggiano)

Pieni muutos ruokinnassa ei vaikuttanut maitotuotokseen (28 kg lehmää kohti päivässä), valkuais-
tuotos pysyi melkein samana ja lehmien erittämän typen määrä väheni.

Tila Sgambaro (nestemaito)

Ruokinnan muutoksen seurauksena maitotuotos lisääntyi (27,4 kg vs. 29,7 kg/lehmä/päivä), mikä johti myös suurempaan typen määrään maidossa.

Tila Bolzon (korkealaatuinen nestemaito)

Väkirehun valkuaispitoisuuden pienentämistä tasa-
painotettiin lisäämällä väkirehuun lysiniä ja pötsisuo-
jattua metioniinia. Maitotuotos pysyi samana (25 kg/
lehmä/päivä), mutta typen hyväksikäyttö maidon-
tuotannossa parani, vaikka lehmien rotu (Pezzata
Rossa) ei ollut maidontuotantoon erikoistunut.

Taulukko 1. Typen hyväksikäytön paraneminen neljällä italialaisella tilalla (Life+Aqua-hanke)

	Pinotti		Mori		Sgambaro		Bolzon	
	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen
Rehuannoksen valkuaispitoisuus (%)	16.0	15.2	14.8	14.2	14.6	14.3	15.5	14.8
Typen hyväksikäyttö ¹ (%)	24	25	23	23	20	22	19	20
Typen erityys, kg/tonni elopainoa/vuosi	193	182	187	174	177	179	197	193

¹ Kg typpeä maidossa / kg typpeä syödyssä rehussa



AMMONIAKKIPÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMINEN

Hyötyjen ja haittojen hallinta

Kokemuksia Alankomaista

Kuuntele [tästä](#), kun hollantilainen maidontuottaja Rudie Freriks jakaa kokemuksiaan ammoniakkipäästöjen vähentämisestä 37 hehtaarin tilallaan. Aluksi Rudie Freriks selvitti ammoniakkipäästöjen lähteet tilallaan, asetti vähennystavoitteet, kokeili ja sääti toimenpiteitä ja jatkaa nyt tulosten seurantaa.



Kiitokset Paolo Mantoville ja Laura Vallille (CRPA) arvokkaasta avusta tietojen kokoamisessa. Kuva Bolzon farm: Laura Valli, CRPA

YHTEYSTIEDOT

Martina Dorigo, AHDB
martina.dorigo@ahdb.org.uk

Resurssitehokkuus



EURODAIRY.EU



HOLLANTILAINEN TAPA VÄHENTÄÄ ANTIBIOOTTIEN KÄYTTÖÄ

Ennakoiva ja alan itsensä ohjaama

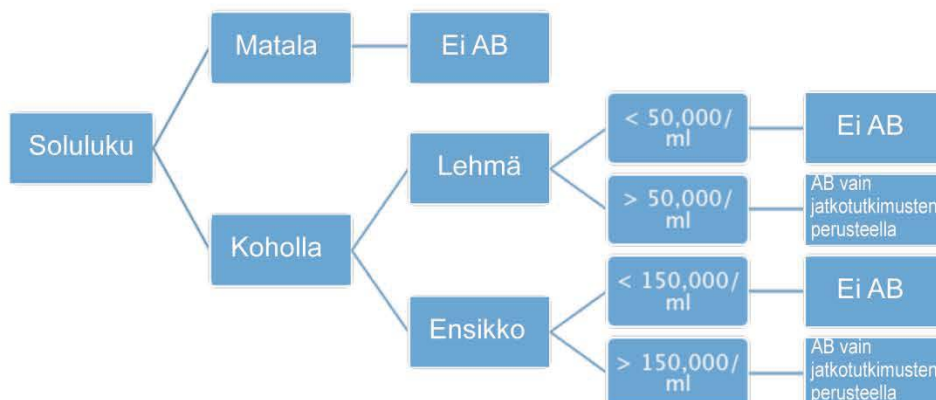
Yhteiskunnan huoli antibioottien käytöstä ja antibioottiresistenssin kehittymisestä kotieläintuotannossa on lisääntynyt. Resistenssi muodostuu, kun bakteerit kehittyvät vastustuskykyisiksi antibiooteille, jonka seurauksena tautien torjunta vaikeutuu. Tästä syystä vastuullinen ja läpinäkyvä antibioottien käyttö on erittäin tärkeää. Hollantilainen maidontuotantoala on ennakoivasti ja tehokkaasti onnistunut vähentämään antibioottien käyttöä. Vuosien 2009–2016 välillä antibioottien käyttö väheni 48 %. Toisen ja kolmannen polven antibioottien käyttö on myös vähentynyt merkittävästi ja nykyisin kolmannen polven antibiootteja käytetään vain erittäin harvoin.

Vuodesta 2012 lähtien antibioottien käytöstä on täytynyt ilmoittaa Hollannin kansalliseen tilastopalvelu MediRundiin. Tämä tieto yhdistettynä tilan eläinmäärään antaa tietoa tilakohtaisesta antibi-

oottien käytöstä eli siitä kuinka monena päivänä vuodessa eläintä hoidetaan antibiooteilla (Defined Daily Dose Animal = DDDA) per vuosi (DD/DJ). Esimerkiksi tilakohtainen DD/DJ arvo ”2” tarkoittaa, että kyseisen tilan tuotantoeläimiä hoidetaan antibiooteilla keskimäärin kahtena päivänä vuodessa.

Tilojen tuloksia käytetään maatilojen keskinäiseen vertailuun. Jos DD/DJ on korkea verrattuna muihin tiloihin, antibioottien käyttöön tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Arvoille on myös luotu liikennevalokoodit: Vihreä valo on DD/DJ < 4, oranssi 4-6 ja punainen >6. Oranssi valo tarkoittaa, että tilannetta on seurattava ja punainen tarkoittaa, että vaaditaan välittömiä toimia. Meijeri ei enää ole velvollinen vastaanottamaan tilan maitoa, mikäli tilan DD/DJ arvo on erittäin korkea eikä asialle tehdä mitään. Tämä kuuluu tilan ja meijerin väliseen maidon ostosopimukseen.

Antibioottinen (AB) käyttö umpeenpanon yhteydessä



Umpikausi ilman ennaltaehkäisevää antibioottien käyttöä

Valikoiva umpeenpano on vähentänyt antibioottien käyttöä.

Ennaltaehkäisevä umpeenpanohoito on nykyisin kielletty. Eläinlääkärit voivat kuitenkin antaa reseptin antibiootihoidolle, mikäli on syytä epäillä, että lehmällä

on suuri riski saada utaretulehdus. Tämä arviointi perustuu maidon somaattisten solujen lukumäärän seuraamiseen kuusi viikkoa ennen umpeenpanoa. Mikäli soluluku tuona aikana on alle 50 000 (lehmillä) ja 150 000 (ensikoilla), ei antibiootteja saa käyttää.



HOLLANTILAINEN TAPA VÄHENTÄÄ ANTIBIOOTTIEN KÄYTTÖÄ

Ennakoiva ja alan itsensä ohjaama

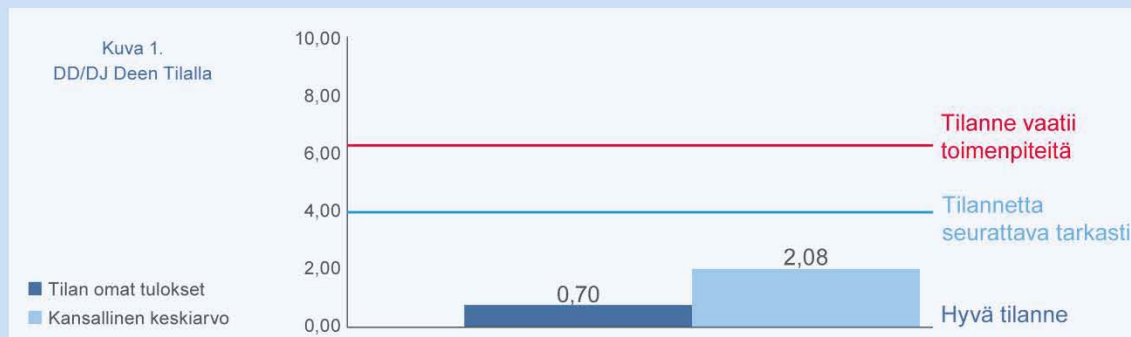
Viljelijän kokemukset:maidontuotantoa ilman umpikausia

Yzendoornissa Alankomaissa asuvien Arnold ja Brenda Van Deen tilalla lypsää 98 punaista holsteinia ja heillä on myös 56 päättä nuorta karjaa. Keskimääräinen lehmien vuosituotos on 10 363 kg (rasva 4,61 %, valkuainen 3,81 %, soluluku 90000 kpl/ml).

Viisi vuotta sitten Arnold ja Brenda jättivät lehmiensä umpeuttamisen ja umpikaudet kokonaan pois. Nyt he ovat tyytyväisiä tuloksiin. He tekivät tämän päätöksen laskeakseen DD/DJ-arvoa. Arnold ja Brenda olivat tietoisia, että toimintatavassa on myös huonot puolensa kuten hieman huonompilaatuinen ternimaito ja toisen kerran poikivien lehmien matalampi maitotuotos.

Joka tapauksessa koko karjan keskimääräinen maitotuotos on korkeampi ja poikimaväli 30 päivää lyhyempi verrattuna kansalliseen keskiarvoon. Arnoldin mukaan umpikauden poisjättäminen lieventää lehmien utareiden kokemaa rasitusta ja tämän myötä lehmät lypsävät karjassa pidempään. Tällä hetkellä Van Deen tilalla lehmien keski-ikä on 4,6 vuotta ja keskimääräinen poistoikä on 6,3 vuotta. Lehmien keskimääräinen elinikäistuotos on 37 624 kg.

Arnoldin ja Brendan tilan DD/DJ arvo on tällä hetkellä vain 0,70 (kuva 1). Antibiootteja käytetään edelleen joidenkin vasikoiden hoitoon sekä lehmille jälkeisten jäädessä, sorkkavälitulehduksiin ja satunnaisiin utaretulehduksiin. Tilan terveystilanne on erittäin hyvä ja tila on BVD- ja IBR-vapaa. Lisäksi tilalla ei epäillä olevan salmonellaa tai Neosporaa ja tilalla on myös korkein mahdollinen status (10) paratuberkuuloosin suhteen. Tautivapaus on virallisesti todennettu eikä eläimiä ole rokotettu.



Arnoldilla on muutamia neuvoja viljelijöille, jotka harkitsevat umpikaudesta luopumista: "Pois jätetty umpikausi on ollut yritykselleni hyväksi, koska tilallamme on tällä hetkellä matala DD/DJ arvo ja lyhyt poikimaväli (380 päivää)", hän kertoo. Ongelmat kuten huonompilaatuinen ternimaito on huomioitava. Ternimaidon vasta-ainepitoisuus mitataan tilalla ja hyvälaatuista ternimaitoa

pakastetaan varastoon. Utaretulehdusta ei tarvitse pelätä, koska utaretulehdusten lukumäärä Deen tilalla ei ole korkeampi kuin muilla tiloilla, joilla käytetään lehmien umpeenpanoa. Arnold ja Brenda eivät aio palata takaisin umpikausiin. "Paitsi, jos ilmenee suurempia ongelmia, silloin tilanne on tietenkin toinen" Arnold lisää.

YHTEYSTIEDOT

Willem Koops
koops@zuivel.nl.org



EURODAIRY.EU

Eläinten hyvinvointi





luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000