

Johanna Malinen

KÄYTTÄJÄKOKEMUKSIA LELY VECTOR - AUTOMAATTISESTA RUOKINTA- JÄRJESTELMÄSTÄ

KÄYTTÄJÄKOKEMUKSIA LELY VECTOR - AUTOMAATTISESTA RUOKINTA- JÄRJESTELMÄSTÄ

Johanna Malinen
Opinnäytetyö
Syksy 2020
Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma

Tekijä: Johanna Malinen

Opinnäytetyön nimi: Käyttäjäkokeuksia Lely Vector - automaattisesta ruokintajärjestelmästä

Työn ohjaaja: Hanna Laurell (Oulun ammattikorkeakoulu)

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2020

Sivumäärä: 39 + 1

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä aineistoa markkinointimateriaalia varten Lely Vector-automattisen ruokintajärjestelmän käyttäjäkokeuksista. Työn toimeksiantajana toimi NHKdairy Oy. Tavoitteena oli kerätä suomalaisilta maitotilayrittäjiltä käyttäjäkokeuksia ja esimerkkejä, jotka palvelisivat Lely Vectorista kiinnostuneita kotimaan asiakkaita. Opinnäytetyön viitekehyksessä käsitellään yleisesti seosrehuruokintaa, automatisoitua ruokintaa ja Lely Vector-järjestelmää.

Opinnäytetyössä toteutettiin laadullinen tutkimus. Materiaali kerättiin suorittamalla puolistrukturoitu haastattelu viidelle maitotilayrittäjälle, joilla on käytössä Vector-järjestelmä. Haastattelut suoritettiin video- tai puhelinhaastatteluina. Haastattelujen kysymykset olivat avoimia, ja ne jaoteltiin taustatietoihin, Vector-järjestelmän hankintaan ja käyttöön. Näkökulmana kysymysten laadinnassa oli uusi asiakas, ja häntä mahdollisesti kiinnostavat teemat järjestelmässä.

Tuloksista kävi ilmi, että Vector-järjestelmän koetut edut olivat samoja kuin millä perusteilla järjestelmä oli hankittu. Järjestelmällä oli saavutettu haluttu automaation taso, ruokinnan tarkkuus ja osaltaan ruokintatyön helppous. Järjestelmän investoinnin myötä ruokintatyö oli joustavampaa ja käyttäjillä oli enemmän vapaa-aikaa. Järjestelmässä ilmenneet tekniset ongelmat tai muut ongelmatilanteet vaativat käyttäjältä ylimääräistä työtä. Lely Vector jakaa rehun automaattisesti, mutta järjestelmän rehukeittien täyttö ja siihen liittyvät työt veivät haastateltavien mukaan 2–7 tuntia viikossa. Lopputuloksena oli, että 80 prosenttia haastatelluista investoisi Vector-järjestelmään uudelleen.

Toimeksiantaja voi käyttää tuloksia ja kerättyä aineistoa video- ja tekstimuodossa esimerkiksi markkinointivideoissa. Yksittäinen video voi koostua esimerkiksi Vector-järjestelmän yleistiedosta ja haasteltujen kokemuksista Vector-järjestelmästä.

Tilakoon kasvaessa seosrehun ja automatisoidun ruokinnan suosion voisi ajatella kasvavan. Tuloksista voidaan päätellä, että toimiessaan oikein, automatisoitu ruokinta tuo useita hyötyjä eläimille ja käyttäjälle. Ongelmatilanteissa tekninen tuki on tärkeä toiminnan turvaamiseksi.

Asiasanat: automatisoitu ruokinta, seosrehu

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Agricultural and Rural Industries, Agronomist

Author: Johanna Malinen
Title of thesis: User Experiences of Lely Vector Automatic Feeding System
Supervisor: Hanna Laurell (Oulu University of Applied Sciences)
Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2020
Number of pages: 39 + 1

The aim of the thesis was to produce marketing material about Lely Vector automatic feeding system. The thesis was commissioned by NHKdairy Oy. Purpose was to gather user experiences and examples from Finnish dairy entrepreneurs. This material would serve potential customers in Finland by giving user experiments in Finnish environments. The theoretical framework deals with total and partial mix rations, automatic feeding and Lely Vector-system.

The material was collected by interviewing five dairy farmers with experience in using the Vector feeding system. Three of the interviews were conducted as video interviews at the farm and two were made by phone. The questions in the interviews were divided into background information and the acquisition and use of the Vector system.

According to the results, the reasons for the investment were the same as the benefits achieved by the system. With the help of the Vector system, the farmers had achieved the desired level of automation, feeding accuracy and ease of feeding work. The disadvantage of the system were technical issues, which caused extra work for the farmers. The main result was that 80 percent of the farmers interviewed would invest in Lely Vector automatic feeding system in the future.

Keywords: Total mix ration, partial mix ration, automatic feeding

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	KEHITTÄMISTEHTÄVÄN KUVAUS	8
3	SEOSREHURUOKINTA	9
3.1	Seosrehuruokinnan periaatteet	10
3.2	Seosrehuruokinnan edut ja haasteet	10
4	AUTOMATISOITU RUOKINTA	13
4.1	Automatisoidun ruokinnan periaatteet	13
4.2	Automaattiset ruokintalaitteet	13
4.2.1	Mattoruokkija	13
4.2.2	Kiskoruokkija	14
4.2.3	Väkirehukioskit	14
4.3	Automatisoitu ruokinta Suomessa	15
5	LELY VECTOR	17
5.1	Järjestelmän periaatteet	17
5.2	Järjestelmän osat	17
5.2.1	Sekoitus- ja ruokintarobotti	18
5.2.2	Siltanosturi ja rehukahmari	19
5.3	Rehukeittäjä	21
5.3.1	Rehukeittäjän mitoitus	22
5.3.2	Käytettävät rehukomponentit	22
5.4	Vector-järjestelmän käyttö	23
5.4.1	Ohjaaminen	23
5.4.2	Turvallisuus	23
5.4.3	Huolto	24
5.5	Vector Suomessa	25
6	AINEISTOT JA MENETELMÄT	26
7	TULOKSET	27
7.1	Haastateltavien taustatiedot	27
7.2	Vectorin hankinta	27
7.3	Vector käytössä	28
7.4	Tulosten hyödyntäminen	32

8	JOHTOPÄÄTÖKSET	33
9	POHDINTA.....	35
	LÄHTEET.....	36
	LIITTEET	40

1 JOHDANTO

Toimiva seosrehuruokinta on tehokas ruokintamenetelmä, joka tukee eläimen terveyttä. Väki- ja karkearehua oikeissa suhteissa sisältävä seos pitää pötsin pH:n tasaisena. Seosrehuruokinta yksinkertaistaa ruokintaa, etenkin käsiteltäessä suuria rehumääriä. Kun seosrehuruokintaan yhdistetään automaatio, ruokintatyöhön on mahdollista saada ruokinnallisia hyötyjä eläimille ja työn joustavuutta käyttäjälle.

Automatisoidulla ruokinnalla tavoitellaan työajallisia säästöjä ja eläinten ruokinnan tasaisuutta. Säästyneen työajan voi kohdentaa esimerkiksi muihin tilan töihin ja fyysisen työn tarve vähentyy. Eläimille automatisoitu järjestelmä tuo ruokintaan tasaisuutta useilla ruokintakerroilla ja tarkalla ruokinnalla. Toimiessaan automatisoitu ruokinta tuo hyötyjä kaikille osapuolille.

Lely Vectorissa yhdistyvät seosrehu ja automatisoitu ruokinta. Vector-järjestelmä on automatisoitu ruokintajärjestelmä maito- ja lihakarjatilaille, jossa järjestelmä huolehtii seoksen komponenttien keräilystä, sekoituksesta ja jakamisesta ruokintapöydälle. Käyttäjä huolehtii järjestelmän rehukeittiön täytöstä ja muusta ylläpidosta. Järjestelmällä voidaan ruokkia useita eri eläinryhmiä, jokaiselle ryhmälle sopivalla rehuseoksella (Lely 2020, viitattu 11.12.2020.)

Opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä markkinointimateriaalia toimeksiantajalle Vector-järjestelmän käyttäjäkokemuksista. Tarkoituksena oli saada käytännön esimerkkejä ja käyttäjäkokemuksia nimenomaan suomalaisilta maidontuotantotiloilta Vector-järjestelmästä.

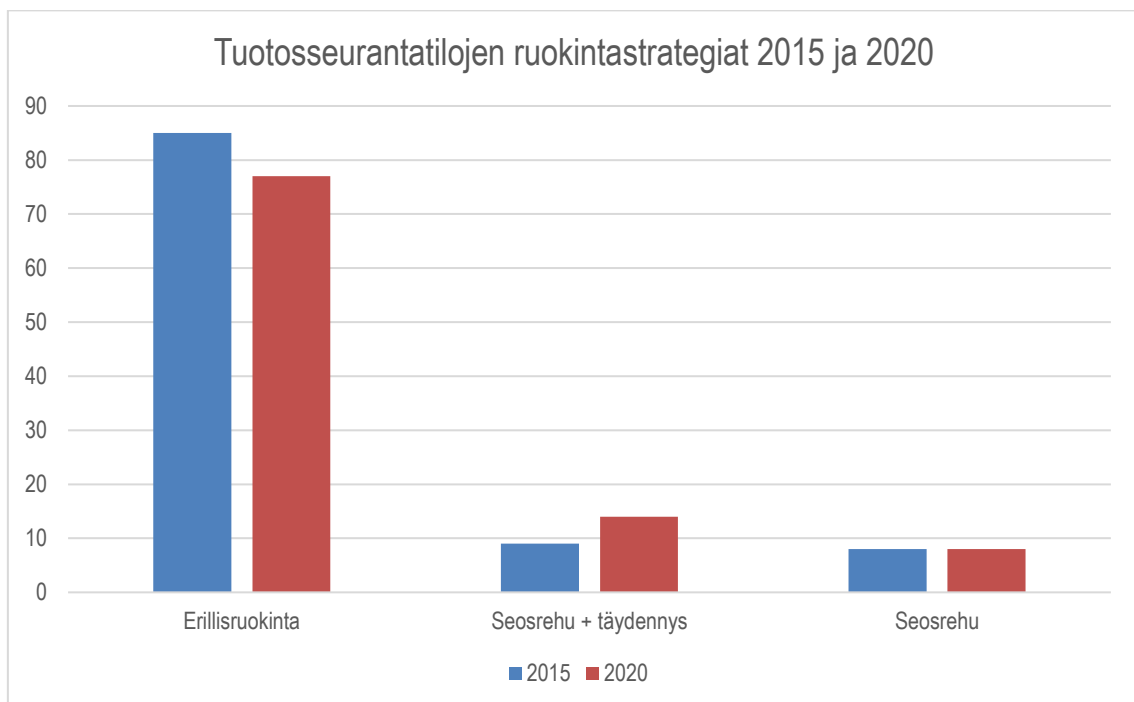
2 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN KUVAUS

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä toimeksiantajalle aineistoa markkinointimateriaalia varten Lely Vector-automaattisesta ruokintajärjestelmästä. Vector-järjestelmästä haluttiin käytännön esimerkkejä suomalaisilta tiloilta, mitkä palvelisivat kotimaan asiakkaita. Haastatteluaineisto on koottu uuden asiakkaan näkökulmasta, joten siinä on otettu esille mahdollisia asiakkaita kiinnostavia teemoja. Aineiston keräys suoritettiin video- ja puhelinhaastatteluilla kesän 2020 aikana. Haastatteluaineiston tuottamisen lisäksi opinnäytetyön raportissa on käsitelty yleisesti seosrehuruokintaa ja automatisoitua ruokintaa Suomessa

Työn toimeksiantajana toimi NHKdairy Oy. NHKdairy on tunnettu muun muassa Lely-lypsyrobotiikka-alan liiketoiminnastaan ja Robora-pihattokonseptista. NHK:n pääkonttori sijaitsee Hämeenlinnassa, ja heillä on 13 toimipaikkaa ympäri Suomen. Tuotevalikoimaan kuuluvat Lely-lypsyrobottien ja pihattorakentamisen lisäksi muun muassa bioenergiajärjestelmät ja laaja valikoima maatalouskoneita (NHK, 2020, viitattu 16.11.2020.)

3 SEOSREHURUOKINTA

Seosrehuruokinnassa karkea- ja väkirehut on yhdistetty yhdeksi seokseksi (Kyntäjä, Nokka & Harminen 2010, 47). Seosrehuruokinta on tullut Suomeen 1990-luvun lopussa (Turtiainen 2017, viitattu 17.10.2020). Tarkasteltaessa ProAgrian tuotosseurantatilojen ruokintastrategioita vuosilta 2015–2020, ajanjaksolla seosrehuruokinnan suosio on hiukan kasvanut (Nokka, sähköpostiviesti 20.11.2020).



KUVIO 1. Tuotosseurantatilojen ruokintastrategiat vuosina 2015 (N=5591) ja 2020 (N=4167) esitettynä prosenttiosuuksina

Vuonna 2015 tuotosseurantatiloista noin 85 prosenttia käytti erillisuokintaa, 9 prosenttia seosrehuruokintaa ja täydennystä sekä 6 prosenttia seosrehuruokintaa (KUVIO 1). Vuonna 2020 tuotosseurantatiloista noin 77 prosenttia käytti erillisuokintaa, 14 prosenttia seosrehua ja täydennystä sekä 8 prosenttia seosrehua. Taulukosta voidaan huomata osittaisen seosrehuruokinnan (seosrehu + täydennys) lisääntyneen ja vastaavasti erillisuokinnan vähentyneen vuodesta 2015 vuoteen 2020.

3.1 Seosrehuruokinnan periaatteet

Seosrehu- eli aperuokinnassa karkearehu ja väkirehu sekoitetaan yhdeksi jaettavaksi seokseksi. Seosrehuruokinta tuo tehokkuutta ja yksinkertaisuutta ruokintaan, kun ruokinnan suunnittelu ja toteutus sekä ruokinnan muut osatekijät ovat hallinnassa. Osatekijöitä ovat rehukomponenttien lukumäärä ja olomuoto, säilörehun laatu, seosten ja jakokertojen lukumäärä, tekniikka ja rehuvarastojen sijoittelu. (Kyntäjä ym. 2010, 47.)

Seosrehussa kuiva-ainepitoisuuden tulisi olla noin 30–35 %. Liian kuivaan seokseen voidaan lisätä vettä tai kosteita komponentteja sitomaan komponentteja yhteen. Silpun pituuden tulisi olla noin 2–6 cm. Sopiva silpun pituus on muun muassa hyväksi eläimen ruoansulatuksen kannalta. (Hulsen & Aerden 2014, 10; Ikaivalko 2016, viitattu 28.10.2020.)

Seosrehuruokinta käsittää kahdenlaisia seoksia, täysseosruokinnan (Total Mix Ration, TMR) ja osaseosruokinnan (Partial Mix Ration, PMR). Täysseos sisältää kaikki eläimelle tarjottavat rehuaineet. Pötsin kannalta on hyvä, että jokaisessa suupalassa on sopiva kokonaisuus rehuaineita. Se vähentää riskiä ruokinnallisiin ongelmiin. Käytettäessä täysseosruokintaa eläimet voidaan jaotella esimerkiksi tuotostaiheen mukaisiin ryhmiin, jolloin jokaisella ryhmällä on oma täysseoksensa. (Hulsen & Aerden 2014, 44–45.)

Osaseos sisältää karkearehun ja osan tarjottavista väkirehuista. Osa väkirehuista täydennetään lypsyrobotilta, lypsyasemalta tai väkirehukioskista. Robottilypsyssä toteutetaan siten aina osaseosruokintaa, kun eläimet saavat robotilta houkutusrehua. Tällöin robotti toimii yhtenä väkirehuautomaattina. (Kyntäjä ym. 2010, 47; Hulsen & Aerden 2014, 44–45.)

3.2 Seosrehuruokinnan edut ja haasteet

Etuna seosrehuruokinnassa voidaan nähdä suurien eläinryhmien ruokinnan helppous, laajat rehukomponenttien käyttömahdollisuudet ja ruokinnan automatisoinnin mahdollisuus. Seosrehuruokintaa käyttävät etenkin suuret ja laajentavat tilat. Erilaisten rehukomponenttien käyttömahdollisuus tuo ruokintaan monipuolisuutta ja mahdollistaa edullisten komponenttien käytön. Perinteisten rehukomponenttien, kuten säilörehun, rypsin ja viljan lisäksi voidaan käyttää esimerkiksi nestemäisiä

jakeita tai elintarviketeollisuuden sivuvirtoja, kuten rankkia. Seosrehuruokinnalla on myös eläimen terveyttä tukeva vaikutus, kun jokaisella suupalallaan eläin saa väkirehun lisäksi karkearehua. Se tasaa pötsin pH:n vaihteluita sekä varmistaa eläimen karkearehun syöntiä. (Kyntäjä ym. 2010, 46; Ikkävalko 2016, viitattu 28.10.2020.)

Haasteet seosrehuruokinnassa liittyvät muun muassa rehun laatuun, lajitteluun ja koostumukseen. Jotta tehtävä seos on laadultaan hyvää, on rehukomponenttien oltava ruokinnallisesti ja säilönnällisesti laadukkaita. Säilöntään tulee kiinnittää huomiota ja tarvittaessa käyttää riittävästi säilöntäainetta. Myös seoksen valmistukseen ja jakoon käytettyjen koneiden ja ruokintapöydän riittävä puhdistus on tärkeää, jotta pilaantunutta ja vanhaa rehua ei pääsisi uuteen seokseen mukaan. Pilaantunut rehu aiheuttaa muun muassa seoksen maittavuuden laskua ja mahdollisten homemyrkköjen aiheuttamia terveysongelmia. (Kyntäjä ym. 2010, 46; Maito ja Me 2020, viitattu 16.10.2020.)

Lajitteluun voidaan vaikuttaa esimerkiksi seoksen partikkelikoolla ja kuiva-ainepitoisuudella. Silpun ollessa liian pitkää eläimet pystyvät lajittelemaan rehua ja poimimaan parhaimmalta maistuvat kohdat, usein väkirehut, pois karkearehun jäädessä pöydälle. Lajittelu helpottuu, jos rehuseos on liian kuivaa. Kuiva-ainepitoisuuden ollessa korkea, seokseen voi lisätä esimerkiksi vettä tai kosteampia rehukomponentteja, jotka sitovat komponentteja yhteen. Lajittelu vaikuttaa eläinten terveyteen ja tuotokseen. Mikäli lajittelua ilmenee, lajittelun syyt olisi tärkeää tunnistaa. (DeVries & Miller-Cushon 2016, viitattu 16.10.2020; Turtiainen 2017, viitattu 17.10.2020; Post 2020, viitattu 28.10.2020.)

Seoksen lopputulokseen voidaan vaikuttaa myös seoksen sekoitusvaiheessa käytettävällä laitteella, komponenttien lisäysjärjestyksellä sekä sekoitusajalla. Laitteistosta huolehtiminen, esimerkiksi terien kunnon seuranta, on tärkeää, jotta laite silppuaa korret kunnolla. Rehukomponenttien lisäysjärjestyksellä vaikutetaan seoksen tasalaatuisuuteen. Märät komponentit saattavat painua alas ja kuivat jäädä pinnalle, jolloin rehua jaettaessa seos vaihtelee eri kohdissa ruokintapöytää. Ohjeena voidaankin pitää kuivien komponenttien lisäämistä ennen kosteita, ja pitkien komponenttien lisäystä ennen lyhyitä. Sekoitusajat vaihtelevat muun muassa komponenttien mukaan. Liian pitkä sekoittaminen voi tehdä seoksesta muusia, liian lyhyt jättää sekoituksen puutteelliseksi. Seoksen koostumusta voi seurata esimerkiksi rehusihdillä (Penn State). Rehusihdin avulla selvitetään seoksen eripituisten komponenttien suhteita seoksessa sekä silppuamisen ja sekoituksen onnistumista. (Schingoethe 2017; Post 2020, viitattu 25.10.2020.)

Seosreseptin toteutumisen kannalta on tärkeää, että suunnitellut seossuhteet toteutuvat. Tarkkaan suunniteltua apereseptiä tulisi noudattaa yhtä tarkasti myös käytännössä. Oikeanlainen seos on erityisen tärkeää, koska eläin määrittelee itse syömänsä rehun määrän. Karkearehun kuiva-ainepitoisuuden seuraaminen ja sen mukaan seoksen koostumuksen muuttaminen on tärkeää seossuhteiden kannalta, jotta väkirehun osuus seoksen kuiva-aineesta pysyisi vakiona. (Kyntäjä ym. 2010, 47, 91.)

4 AUTOMATISOITU RUOKINTA

4.1 Automatisoidun ruokinnan periaatteet

Automatisoidun ruokinnan tavoitteina ovat yleensä työmäärän vähentäminen ja ruokinnan tarkkuuden parantaminen. Etuina voidaan nähdä muun muassa ruokintakertojen lisääntyminen, työn keventyminen sekä työajan säästö vapauttaen aikaa muille työtehtäville. Automaatiotekniikalla voidaan lisäksi kehittää esimerkiksi työn tuottavuutta, energiatehokkuutta sekä tuotos- ja satotasoja. Työn luonne ja työtehtävät muuttuvat fyysisestä työstä esimerkiksi järjestelmän valvontaan ja ylläpitoon. Yksi osa työtä on järjestelmiin kertyvän datan seuranta ja analysointi sekä mahdollisuus suunnitella ja kehittää tuotantoa informaatiota hyödyntämällä. (Kaila 2014a, 9; Kaila 2014b; Sairanen 2014, 59; Karttunen 2019b, viitattu 17.10.2020; Pellon Group Oy 2020, viitattu 28.10.2020.)

Erillis- ja seosrehuruokinta on mahdollista automatisoida erilaisin ratkaisuin. Ruokinta voidaan automatisoida jopa rehuvarastosta aina ruokintapöydälle jakoon saakka riippuen käytettävistä laitteista. Käytettävälle rehulle voi olla tiettyjä vaatimuksia, jotta ruokintalaitteet toimivat oikean. Vaatimuksia voivat olla muun muassa oikeanlainen silpun pituus ja rehun kuiva-ainepitoisuus. Oikeanlaisen toiminnan edellytys on myös riittävien huoltojen toteuttaminen. (Kaila 2014c, 60; Suokannas 2014f, 61.)

4.2 Automaattiset ruokintalaitteet

4.2.1 Mattoruokkija

Mattoruokkijalla voidaan jakaa karkea- tai seosrehua. Mattoruokkija sopii sekä parsi- että pihattonavettaan. Ruokkija asennetaan ruokintapöydän yläpuolelle siten, että sen alta pystyy kävelemään. Rehu syötetään liikkuvalla matolle ja matolla vastakkaiseen suuntaan liikkuva kelkka pudottaa rehun ruokintapöydälle. (Alasuutari, Manni & Rautala 2010, 38; Suokannas 2014a, 63.) Mattoruokkijan täyttö tapahtuu esimerkiksi seosrehuvaunusta tai täyttöpöydältä. Ruokkijalla voidaan jakaa re-

hua joko yhdelle tai kahdelle puolelle mattoa. Se soveltuukin myös kapeille ruokintapöydille. Yhdelle puolelle jakava ruokkija tarvitsee noin 1,5 metriä leveän ruokintapöydän, kahdelle puolelle jakava noin 1,5–2,5 metriä leveän ruokintapöydän. Mattoruokkijoita saa muun muassa eri pituisina ja eri nopeuksilla. Etuja ovat sopivuus kapeille ruokintapöydille ja mahdollisuus automatisoida täyttö suoraan tornisiilosta. Haasteita voi aiheuttaa pitkä ruokintapöytä. (Karttunen 2010, 101; Suokannas 2014b, 63; Pellon Group Oy, 17.10.2020.)

4.2.2 Kiskoruokkija

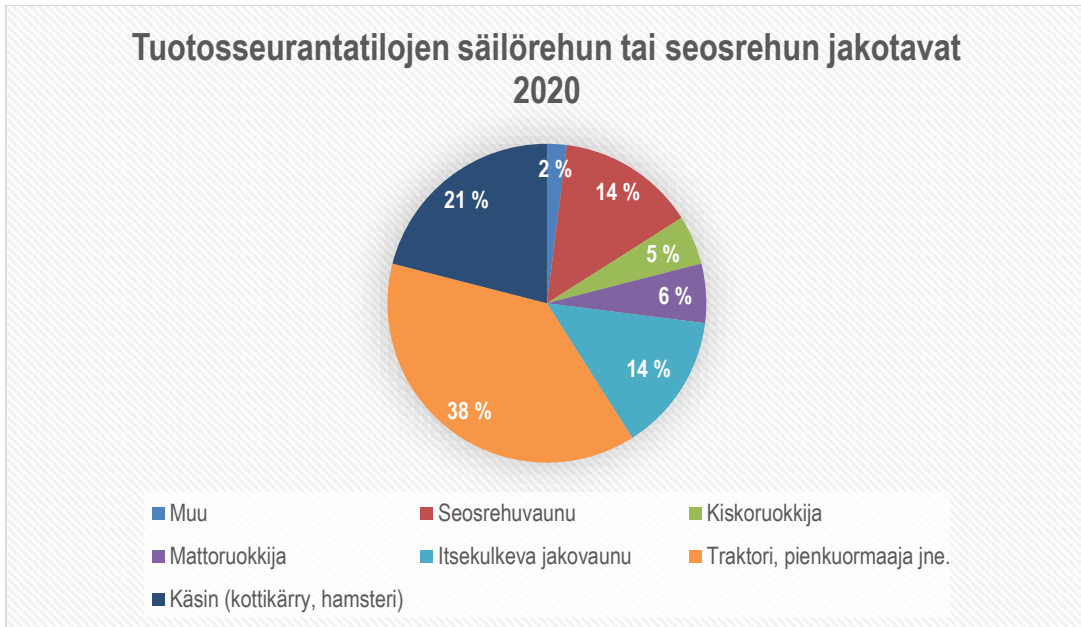
Kiskoruokkijalla voidaan jakaa pelkästään karkea- tai väkirehua tai niiden yhdistelmänä seosrehua. Seosrehua jakava seosrehurobotti voi jakamisen lisäksi sekoittaa seoksen. Ruokkija kulkee ruokintapöydän yllä kiskoa pitkin ja sopii matoruokkijan tavoin niin parsi- kuin pihattonavettaankin. Yksilö- tai ryhmäkohtainen ruokinta ja jakokertojen määrä voidaan ohjelmoida ruokkijalle tarpeen mukaan. Kiskoruokkijan täyttö tapahtuu esimerkiksi täyttöpöydältä matoruokkijan tavoin. Järjestelmän vaatiman ruokintapöydän leveys vaihtelee eri lähteiden mukaan, keskimäärin se on noin 1,8–2,2 metriä, mutta käänöksissä tilan tarve kasvaa. Kiskoruokkijan etuja ovat lattiapinta-alan säästö ja rehun jaon hygieenisuus. Ongelmaksi voi tulla käänösten vaatima tila, etenkin jos kiskoruokkija on jälkiasennettu vanhempaan tuotantorakennukseen. (Halonen & Manninen 2007, viitattu 27.10.2020; Alasuutari ym. 2010, 36; Suokannas 2014c, 61; Suokannas 2014d, 61.)

4.2.3 Väkiuhukioskit

Väkiuhukioskeja eli ruokinta-asemia käytetään pihattonavetoissa erillisruokinnassa tai seosrehuruokinnassa täydentämään väkiuhujen saantia. Väkiuhukioskista eläimet saavat yksilöllisen, ennalta määritetyn annoksen väkiuhua. Kioski tunnistaa eläimet niiden kaulassa olevista transponderipannoista. Rehu siirtyy siilosta spiraalikuljettimella kioskin rehukuppiin. Väkiuhukioskeja suosittellaan olevan yksi 15 eläintä kohti. Takaportilliset kioskit tuovat lisärauhaa ruokailevalle eläimelle, kun muut eläimet eivät pääse häiritsemään syöntiä. (Kyntäjä ym. 2014, 100; Suokannas 2014e, 65.)

4.3 Automatisoitu ruokinta Suomessa

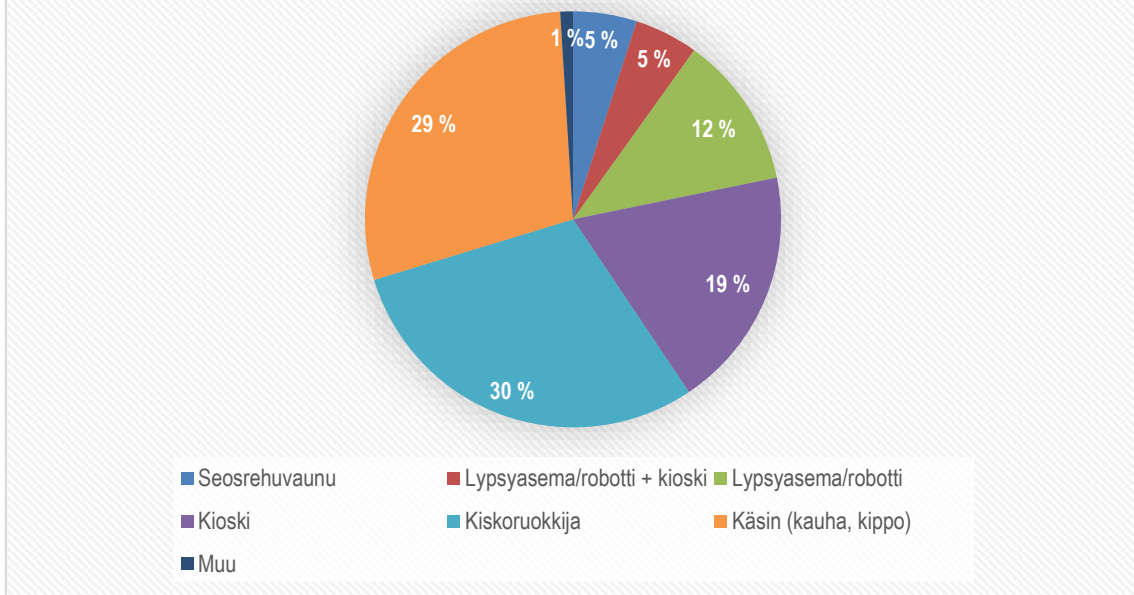
Ruokinnan toteuttamiseen ja esimerkiksi rehujen jakotapoihin vaikuttavat muun muassa tilalla käytettävä ruokintastrategia ja navettatyyppi.



KUVIO 2. ProAgrian tuotosseurantatilojen säilörehun ja seosrehun jakotavat vuonna 2020 prosenttiosuuksina

ProAgrian tuotosseuranta tiloista vuonna 2020 säilörehun tai seosrehun jaossa kisko- tai matoruokkijaa käytti yhteensä 11 prosenttia tiloista. Itsekulkevaa jakovaunua käytti 14 prosenttia tiloista. (Nokka, sähköpostiviesti 20.11.2020.)

Tuotosseurantatilojen väkirehun jakotavat 2020



KUVIO 3. ProAgrian tuotosseurantatilojen väkirehun jakotavat vuonna 2020 prosenttiosuuksina

Väkirehun jaossa 30 prosenttia tiloista käytti kiskoruokkijaa, 19 prosenttia väkirehukioskia ja 5 prosenttia lypsyasemaa/robottia ja väkirehukioskia (Nokka, sähköpostiviesti 20.11.2020). Automaattilypsyssä lypsyrobotti toimii yhtenä väkirehukioskina, kun lehmät saavat siitä houkutusrehua

Automatisoidun ruokinnan hyödyt voivat liittyä automatisoinnin tavoitteisiin, kuten saavutettuihin säästöihin työajassa. Haasteita automatiikka voi tuoda liittyen järjestelmien toimintaan tai käyttöympäristöstä johtuviin haasteisiin. Käyttöympäristön haasteita voivat olla esimerkiksi sääolosuhteet, kuten lämpötilan vaihtelut tai rakenteisiin kertyvä kosteus. Työtehoseura TTS toteutti vuonna 2017 kaksi kyselyä, joissa selvitettiin suomalaisten maatilojen peltokasvi- ja kotieläintuotannossa käyttämää automaatiotekniikkaa tai muun avustavan tekniikan yleisyyttä sekä koettuja hyötyjä ja haasteita. Koetut hyödyt liittyivät muun muassa työajan säästöön, työn keventymiseen, kertyvän datan käyttöön ja hallintaan sekä eläinten hyvinvointiin, valvontaan ja tuotoksen paranemiseen. Kyselyiden mukaan haasteina oli koettu muun muassa käyttöolosuhteisiin, toimintavarmuuteen sekä kustannuksiin, kuten hankinta-, huolto- ja korjauskustannuksiin liittyvät seikat. Kyselystä käy ilmi, että Suomessa noin joka kymmenes maatila käyttää tuotannossaan apuna automaatiotekniikkaa tai avustavaa tekniikkaa runsaasti. Kyselyiden perusteella kiinnostus automaatiotekniikkaa kohtaan on kuitenkin olemassa. (Karttunen 2019a, viitattu 17.10.2020.)

5 LELY VECTOR

5.1 Järjestelmän periaatteet

Lely Vector on Lely Industries N.V:n automaattinen ruokintajärjestelmä, joka soveltuu lypsy- ja lihakarjan ruokintaan. Vector-järjestelmä on lanseerattu vuonna 2012. Vector-järjestelmä kerää ja annostelee rehut, sekoittaa seoksen ja lopuksi jakaa sen ruokintapöydälle. Liikkuessaan ruokintapöydällä se lisäksi skannaa rehun korkeutta ja työntää rehua lähemmäksi eläimiä. (Lely 2018a, viitattu 23.11.2020; Lely 2018b, viitattu 11.12.2020.)

Vector-järjestelmällä voidaan saavuttaa automatisoidun ruokinnan tuomia työajansäästöjä, ruokinnan tarkkuutta ja lisääntyneitä ruokintakertoja eläimille. Rehua jaetaan eläimille tarpeen mukaan, jolloin rehu on mahdollisimman tuoretta ja rehuhävikki minimoidaan. Tuotannonhallintaohjelma T4C:n (Time for Cows) kautta voidaan seurata ruokinnasta kertyvää dataa muun muassa ruokinnan toteutumisesta.

Järjestelmä on joustava erilaisiin tuotantorakennuksiin ja hyödyntää mahdollisesti jo olemassa olevaa laitteistoa. (Lely 2020a, viitattu 11.12.2020; Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

5.2 Järjestelmän osat

Vector-järjestelmä koostuu virranjakelurasiasta, sekoitus- ja ruokintarobotista (MFR eli Mixing and Feeding Robot), rehun lastaukseen käytettävistä rehukahmarista ja nosturista sekä rehukeittiöstä, jossa käytettäviä rehuosakomponentteja varastoidaan. Lisäksi järjestelmään on mahdollista saada esimerkiksi kivennäis- ja väkirehuannostelijoita sekä muita ulkoisia toimilaitteita. Rehukeittiössä sijaitsevaan virranjakelurasiaan syötetään virtaa, mistä se jakautuu edelleen järjestelmään. Virranjakelujärjestelmä on yhdistettynä Lelyn T4C-tuotannonhallintajärjestelmään. (Lely 2018a, viitattu 23.11.2020; Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

5.2.1 Sekoitus- ja ruokintarobotti

Sekoitus- ja ruokintarobotti eli MFR on sähkökäyttöinen itsekulkeva ruokintarobotti.



KUVIO 4. Robotti kulkee lattiaa pitkin renkaillaan (Sohlo, L. Sähköposti. Viitattu 4.11.2020)

Seoksen sekoitus tapahtuu sekoitus- ja ruokintarobotin sekoittimessa, jossa on yksi sekoitusruuvi. Sekoitusruuvin lisäksi sekoittimessa on erillinen vastaterä, jota käytetään tarpeen mukaan. Vecto-
rin uusimmassa versiossa kaikki rehuun koskevat pinnat ovat ruostumatonta terästä, joka ehkäisee pintojen kulumista. Sekoitusastian tilavuus on 2 m³ ja kapasiteetti 150–600 kg. Järjestelmään on mahdollista sisällyttää kaksi robottia tuomaan lisäkapasiteettia. (Lely 2018a, viitattu 23.11.2020; Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)



KUVIO 5. Rehukeittiö, jossa kaksi sekoitus- ja ruokintarobottia (Sohlo, L. Sähköposti. Viitattu 4.11.2020)

Seoksen jako ruokintapöydälle tapahtuu robotin kyljestä avautuvasta ovesta robotin liikkuesssa ruokintapöydällä. Kun seos on jaettu, ovi sulkeutuu ja robotti jatkaa matkaa. Ruokintapöydällä liikkuessaan robotti mittaa laserilla rehun korkeutta ruokintapöydällä. Rehun korkeuden mittaaminen tapahtuu rehunjakokierroksilla ja erillisillä skannauskierroksilla. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

Järjestelmän havaitessa jonkin ruokintaryhmän seoksen vähyyden, järjestelmä aloittaa tarvittavan seoksen valmistuksen. Järjestelmän havaitessa usean erilaisen seoksen tarpeellisuuden, tuotannonhallintajärjestelmä T4C:n asetuksilla vaikutetaan tehtävien seosten tärkeysjärjestykseen. Liikkuessaan robotti työntää rehua lähelle eläimiä, jolloin erillistä rehuntyöntölaitetta ei tarvita. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

Sekoitus- ja ruokintarobotille suunnitellaan reitti, jota pitkin se kulkee tuotantorakennuksessa. Reittiä suunnitellessa tulee ottaa huomioon muun muassa ruokittavat eläinryhmät ja niille käytettävät seokset. Reitistä suunnitellaan mahdollisimman yksinkertainen ja tehokas. Tuotannon laajentuksessa, aikaisempia reittejä voidaan muokata tai luoda kokonaan uusia. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

Reitillä robotti tunnistaa sijaintinsa induktiiviantureilla, jotka tunnistavat lattiassa kiinni olevia metalliliuskoja. Muita tunnistuskeinoja ovat ultraääni, jonka avulla robotti tunnistaa liikkuessaan esimerkiksi etäisyyden ruokintapöydän ruokintaesteestä, ja gyroskooppi, jonka avulla laite tunnistaa esimerkiksi kulmat käänöksissä. Robotti voi kulkea sisätilojen lisäksi myös ulkona. Ulkona liikkuminen perustuu myös metalliliuskojen tunnistamiseen. Suljettujen rakennuksien välinen kulku mahdollistetaan automaattiovilla. Robotti ottaa Bluetooth-yhteyden oven ohjausrasiaan, jolloin ovien avaus voi toimia langattomasti. (Lely 2018a, viitattu 23.11.2020; Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

Sekoitus- ja ruokintarobotin latauspaikka sijaitsee lastauspaikalla rehukeittiössä, jossa robotti lataa akkuja esimerkiksi seosten teon aikana. Robotti ajaa automaattisesti jokaisen rehunjako- tai skannauskierroksen jälkeen latauspisteeseen. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

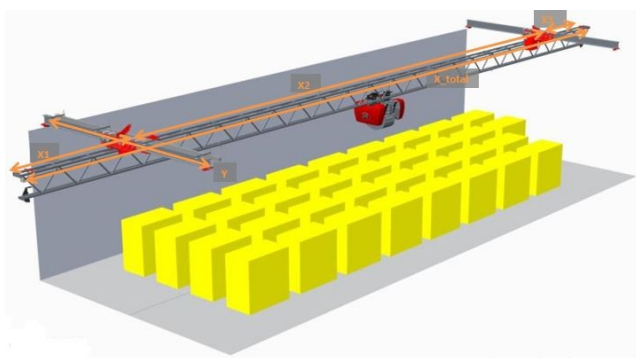
5.2.2 Siltanosturi ja rehukahmari

Rehun lastaus sekoitus- ja ruokintarobottiin tapahtuu rehukeittiössä nosturin ja rehukahmarin avulla. Nosturityyppejä ovat siltanosturi ja yhdestä tai kahdesta kiinteästä kiskosta koostuvat nosturit (KUVIO 6).



KUVIO 6. Nosturityypit (Sohlo, L. Sähköposti. Viitattu 4.11.2020)

Siltanosturi koostuu Y-akselilla olevista IPE-profiileista nosturin päissä ja X-akselilla olevasta pitkittäisestä ristikkopalkista, jossa on kisko (KUVIO 7). Pitkittäinen ristikkopalkki liikkuu edestakaisin IPE-profiileja pitkin, jotta palkin kiskolla kulkeva rehukahmari voi liikkua koko rehukeittiön alueella. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)



KUVIO 7. Siltanosturi (Sohlo, L. Sähköposti. Viitattu 4.11.2020)

Kahden kiinteän kiskon nosturissa, nk. tuplakiskossa on toisessa päässä U-mallinen mutka, jolloin nosturin muodostavat kaksi kiskollista palkkia. Yhdessä kiinteässä kiskossa rehukahmari voi liikkua kiskolla vain edestakaisin. (Lely 2018a, viitattu 23.11.2020.)

Ruokittavien eläinten ja varastoitavien komponenttien määrä vaikuttaa valittavaan nosturityyppiin. Siltanosturilla voidaan ruokkia eniten eläimiä ja varastoida enemmän komponentteja rehukeittiön ruutuihin muihin nosturityyppeihin verrattuna. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

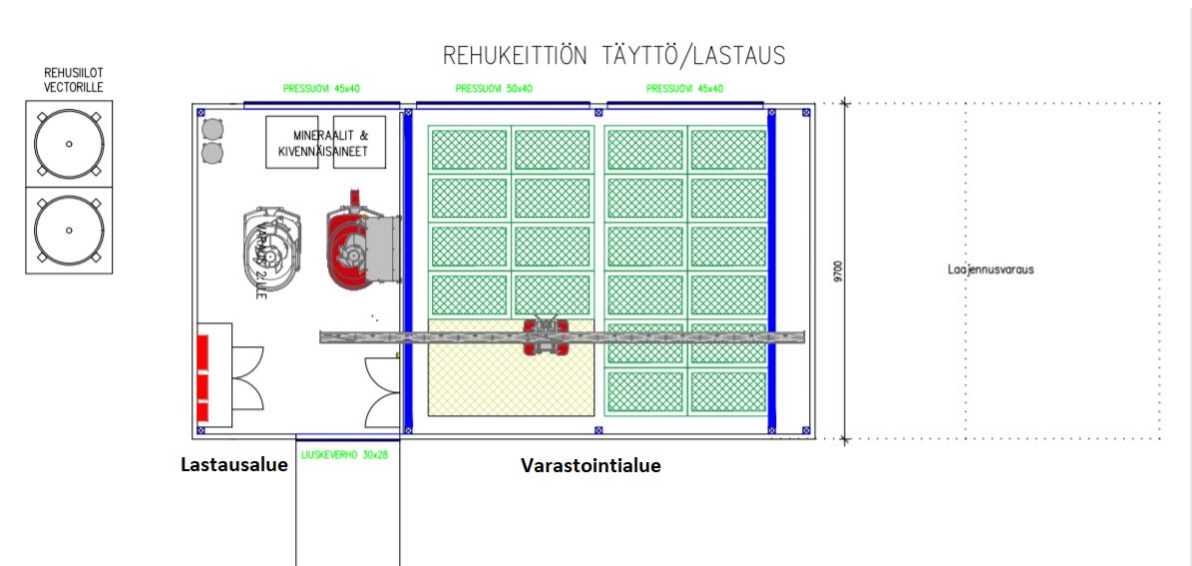
Rehukahmari kulkee rehukeittiössä nosturia pitkin. Kahmarin tehtävänä on keräillä seokseen tarvittavat komponentit rehukeittiön ruuduista. Kahmarin asetuksia, kuten kuljetettavien rehumäärien minimi ja maksimi painoja määritellään T4C:n kautta. Kahmari ottaa rehua ruuduista niiden korkeimmalta kohdalta. Kahmari arvioi ottamaansa rehun määrää ja määrän ollessa sopiva, kuljettaa

sen sekoitus- ja ruokintarobotille, pudottaa sen sekoittimeen ja hakee seuraavaa tarvittavaa rehu-komponenttia. Tuotannonhallintajärjestelmä T4C:lle kirjatun tiedon perusteella rehukahmari tunnistaa ruutujen komponentit ja lastaa tarvittavat määrät komponentteja kuhunkin seokseen. (Lely 2018a, viitattu 23.11.2020.)

Rehujen lastaamiseen on mahdollista käyttää myös muita menetelmiä, esimerkiksi tornisiiloa ja täyttöpöytää. Tällöin nosturia ja rehukahmariä ei tarvita. (Lely 2018a, viitattu 23.11.2020.)

5.3 Rehukeittiö

Rehukeittiö on tuotantorakennuksen yhteydessä tai sen läheisyydessä oleva erillinen rakennus tai tila, joka koostuu rehujen varastointi- ja lastausalueesta.



KUVIO 8. Rehukeittiö (Sohlo, L. Sähköposti. Viitattu 4.11.2020)

Kuvioon 8 on merkitty rehukeittiön alueet, rehusiilojen ja kivennäisaineiden siilojen paikat, sekoitus- ja ruokintarobotin paikka sekä laajennusvarat rehukeittiölle ja toiselle robotille. Varastointialue on suljettu alue, jossa seoksiin käytettäviä komponentteja varastoidaan. Lastausalueella tapahtuvat komponenttien lastaus ruokintarobottiin, seoksen sekoitus ja ruokintarobotin lataus. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

5.3.1 Rehukeittiön mitoitus

Rehukeittiön varastointialueelle on lattiaan maalattu ruudukko, jossa on jokaiselle komponentille määritelty paikka (KUVIO 9). Rehukeittiön kokoon vaikuttavat muun muassa ruokittavien eläinten määrä ja käytettävät rehukomponentit. Tavoitteena on, että rehukeittiöön voidaan varastoida kolmen päivän rehut. Ruutujen lukumäärä mitoitetaan tapauskohtaisesti, esimerkiksi käytössä olevan tilan mukaan. Ruutujen koon mitoitus voi niin ikään olla tapauskohtaista, mutta ruudun keskimääräinen koko on 1400x2400 millimetriä. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)



KUVIO 9. Rehukeittiön ruudukko (Sohlo, L. Sähköposti. Viitattu 4.11.2020)

5.3.2 Käytettävät rehukomponentit

Karkearehu varastoidaan rehukeittiön ruuduissa rehukakkuina. Karkearehuna voidaan käyttää esimerkiksi siilorehua ja paalirehua. Paalirehua käytettäessä paalia joudutaan usein pilkkomaan ja palasia täytyy nostella päällekkäin, jotta rehukahmari saa otettua siitä riittävästi rehua. Rehukomponenttien on oltava ruutujen sisällä ja komponenteilla sopiva väli toisiinsa, jotta rehukahmari saa ne vaivattomasti lastattua. Rehukakkujen tasainen leikkauspinta edesauttaa säilymistä rehukeittiössä. (Lely 2018a, viitattu 23.11.2020.)

Seoksiin käytettävät väkirehut voidaan varastoida siiloissa tai rehukeittiön ruuduissa. Rehukeittiön ruutuihin on mahdollista rakentaa erillisiä laatikoita helpottamaan varastointia. Komponentin tulee kuitenkin pysyä laatikossa tai ruudussa, jotta rehukahmarilla lastaaminen olisi mahdollista. Siilosta tai ruuduista annosteltaessa annostelu perustuu komponentin punnitsemiseen sekoitus- ja ruokin- tarbotissa. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

Kivennäiset voidaan annostella erillisistä, rehukeittiössä sijaitsevista lisäaineannostelijoista. Annostelijoissa on taajuusmuuntimella ohjattava moottori. Kivennäiset annostellaan pulsseina, jolloin pienten määrien annostelu on mahdollisimman tarkkaa. Jos annosteltavaa väkirehua on alle viisi kiloa, myös se voidaan ohjata annosteltavaksi pulssitoimisena. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

Komponenttien lisäysjärjestyksellä ja sekoitusajoilla vaikutetaan seoksen sekoittumiseen. T4C:n asetuksista voidaan määrittää komponenttien lisäysjärjestys ja erilliset sekoitusajat. Komponenttien ollessa kuivia seokseen on mahdollista lisätä vettä. Veden lisääminen tapahtuu rakennettavasta erillisestä vesilinjasta. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.) Sekoittumisen onnistumista ja lopputulosta on tärkeää seurata ruokinnan onnistumisen vuoksi. Lopputulosta voidaan seurata käyttämällä apuvälineitä, kuten rehusihtiä. (Post 2020, viitattu 12.1.2021.)

5.4 Vector-järjestelmän käyttö

5.4.1 Ohjaaminen

Vector-järjestelmää seurataan ja ohjataan tuotannonhallintajärjestelmä T4C:n ja erillisen Lely Control-sovelluksen kautta. Lely Control on älylaitteeseen, esimerkiksi puhelimeen asennettava sovellus. Sovellus toimii Bluetooth-yhteydellä toimilaitteisiin, kuten sekoitus- ja ruokintarobottiin tai rehu-kahmariin. Sovelluksella voidaan seurata laitteiden toimintaa, ohjata laitteita manuaalisesti tai esimerkiksi asettaa rehukeittiö täyttötilaan. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

T4C:llä määritetään muun muassa reitit, ruokittavien eläinryhmien sijainnit, eläinryhmille käytettävät seokset, seosten rehukomponentit sekä niiden sijainnit rehukeittiössä. T4C kommunikoi virranjakelurasian kanssa, jolloin järjestelmä pysyy ajantasaisena. T4C:n kautta on nähtävissä esimerkiksi raportit ruokintakerroista, rehun kulutuksesta ja järjestelmässä tapahtuneista hälytyksistä. Raporteilta voidaan seurata lisäksi rehunhyötysuhdetta, ja seurata ruokinnan taloudellisuutta määrittämällä rehukomponenttikohdaiset hinnat. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

5.4.2 Turvallisuus

Jotta Vector-järjestelmän käyttö on käyttäjilleen turvallista, tulee noudattaa annettuja turvaohjeita.

Turvaohjeissa ovat kuvattuna muun muassa erilaiset turvamerkinnot, järjestelmän turvallisuuslaitteet ja turvavyöhykkeet. Huomio-, varoitus- ja vaaramerkkejä on asetettu niitä vaativiin kohteisiin laitteistossa ja rakennuksissa. Merkinnot voivat kertoa esimerkiksi automaattisesti liikkuvista laitteista tai ilmaista erilaisista vaaratilanteista. Turvallisuuslaitteita ovat esimerkiksi laitteiden hätäpysäytyspainikkeet, sekoitus- ja ruokintarobotin varoitusäänimerkkilaitte ja suojapuskuri. Hätäpysäytyspainikkeita asennetaan ohjeiden mukaisesti lisäksi rehukeittiöön ja sen läheisyyteen. (Lely 2018a, viitattu 23.11.2020.)

Rehukeittiön toiminnan tilaa kuvataan sen läheisyydessä sijaitsevilla merkkivaloilla. Vihreä väri kuvaa toiminnan olevan normaalia, keltainen väri esimerkiksi jonkin laitteen pysähdyksissä olemista ja punainen väri kriittistä hälytystä. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.) Vector-järjestelmässä on määritetty tilan turvallisuusvyöhykkeet, jotka on jaoteltu riskien suuruuden perusteella. Punainen on suuren riskin vyöhyke, keltainen keskisuuren riskin vyöhyke ja vihreä pienen riskin vyöhyke. Punaisen riskin vyöhykettä on esimerkiksi rehukeittiö liikkuvien laitteiden vuoksi ja vihreän riskin vyöhykettä ovat sekoitus- ja ruokintarobotin reitit, lukuun ottamatta kapeita käytäviä. (Lely 2018a, viitattu 23.11.2020.)

Turvallisuutta edistävät myös järjestelmän käyttötilanteisiin liittyvät vaatimukset. Rehukeittiön täyttötilanteessa henkilö ei voi käynnistää rehukeittiön toimintaa ilman, että on itse poistunut varastointialueelta ja sulkenut kaikki tarvittavat ovet. Lisäksi joitain huoltotoimenpiteitä saa suorittaa vain Lelyn sertifioima huoltohenkilöstö, mikä osaltaan lisää turvallisuutta. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

5.4.3 Huolto

Käyttöoppaassa on luettelo tarkastus- ja huoltotoimenpiteistä, jotka käyttäjän tulee tehdä tietyin aikaväleihin. Näiden lisäksi järjestelmässä huoltoon kuuluu toimenpiteitä, jotka suorittaa Lelyn sertifioima huoltohenkilöstö. Järjestelmälle on oma huoltosopimus, johon sisältyvät muun muassa määräaikaishuollot ja ympärivuorokautinen huoltopäivystys. Määräaikaishuoltojen lukumäärään vaikuttaa esimerkiksi järjestelmän käyttöaste. Järjestelmän riittävällä huollolla ja ylläpidolla vaikutetaan laitteiston toimintaan ja käyttöikänsä. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

5.5 Vector Suomessa

Suomessa ensimmäinen Vector-järjestelmä on asennettu vuonna 2013. Vector-järjestelmien lukumäärä on kasvanut, kun järjestelmä on tullut tutummaksi. Lisäksi tilakoon kasvu ja lypsyrobottien sekä automaattiruokinnan yleistymisen ovat voineet lisätä kiinnostusta Vector-järjestelmään. Suomessa Vector-järjestelmien piirteitä ovat siltanosturit, jotka ovat yleisin nosturyyppi, sekä uudiskohteissa samankaltaisuudet esimerkiksi rehukeittiöissä. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

Suomen sääolosuhteet asettavat omat haasteensa erilaisten laitteiden toiminnolle. Kylmiin olosuhteisiin on olemassa joitain ratkaisuja, kuten sekoitus- ja ruokintarobotin talvipaketti, joka sisältää muun muassa talvirenkaat. Siltanosturin X-suuntaiseen poikittaispalkkiin on saatavissa lämmityskaapeli, joka ehkäisee kertyvää kosteutta. (Sohlo, keskustelu 4.11.2020.)

6 AINEISTOT JA MENETELMÄT

Opinnäytetyössä tutkimusmenetelmänä oli laadullinen tutkimus. Opinnäytetyössä toteutettiin puolistrukturoitu haastattelu viidelle (5) maitotilayrittäjälle, joilla on käytössä Lely Vector-järjestelmä. Toimeksiantaja valitsi haastatteluun pyydettyvät maitotilayrittäjät. Haastattelun kysymykset lähetettiin tilallisille ennen haastattelua. (Liite 1).

Kysymysten muotoilussa näkökulmana oli uusi asiakas, ja häntä mahdollisesti kiinnostavat teemat Vector-järjestelmässä. Haastatteluista oli tarkoitus saada aineistoa markkinointimateriaalia varten. Yksi maitotilayrittäjä ei halunnut vastauksiaan käytettävän markkinoinnissa. Kysymykset jaoteltiin taustatietoihin, Vectorin hankintaprosessiin ja käyttöön. Haastatteluista kolme (3) toteutettiin videohaastatteluna ja kaksi (2) puhelinhaastatteluna. Haastattelut, joissa annettiin suostumus markkinointikäyttöön, voidaan opinnäytetyön tavoitteen mukaisesti käyttää toimeksiantajan markkinoinnissa. Haastattelujen lisäksi kuvattu videomateriaali on osa kerättyä aineistoa markkinointimateriaalia varten.

Haastatteluissa kysymykset olivat avoimia, ja aineiston analyysissä on käytetty pitkälti teemoittelua. Teemoittelulla on yhdistetty usein toistuvia teemoja haastatteluista. Tulosten esittelyssä teemoiteltuja vastauksia on koottu kuviin, jotta aineisto olisi luettavammassa muodossa. (KvaliMOTV 2020, viitattu 16.11.2020.)

Tuloksissa on esitetty, kuinka toimeksiantaja voi hyödyntää kerättyä aineistoa ja saatuja tuloksia markkinoinnissa. Esityksessä on huomioitu haastattelujen video- ja tekstimuodot ja kuinka niitä voidaan hyödyntää markkinoinnissa.

7 TULOKSET

7.1 Haastateltavien taustatiedot

Haastateltuja maitotilayrittäjiä oli viisi kappaletta. Haastattelujen toteutusajankohtana (kesä 2020) haastateltavat olivat olleet yrittäjinä 2,5–17 vuotta. Kaikki tilat olivat lypsykarjatiloja. Tilojen lypsyrobottien lukumäärä vaihteli 1–5 lypsyrobotin välillä. Eläinmäärät (lypsylehmät ja hiehot) vaihtelivat 140 eläimestä 500:n eläimeen.

7.2 Vectorin hankinta

Vector-järjestelmät oli otettu käyttöön haastatteluun osallistuneilla tiloilla vuosien 2014–2019 välisenä aikana. Pisimmällään Vector-järjestelmä oli siis ollut käytössä noin 6 vuotta ja vähimmillään alle vuoden.

VECTOR JÄRJESTELMÄN VALINTAAN VAIKUTTANEET TEKIJÄT

Tila 1:

- Tarkkuus
- Varmuus
- Helppohoitoisuus

Tila 2:

” Se vain tuli ”

Tila 3:

- Työn teknisyyden yksinkertaistaminen

Tila 4:

- Automaatio
- Huolto ja huoltovarmuus
- Yhteensopivuus Lely-lypsyrobotin kanssa
- Hinta

Tila 5:

- Automaatio
- Rakenteellinen yhteensopivuus

KUVIO 10. Järjestelmän valintaan vaikuttaneet tekijät

Haastatteluissa selvisi useita Vector-järjestelmän hankintaan vaikuttaneita tekijöitä.

“Vector vastasi parhaiten vaatimuksiimme automaattisesta ruokintajärjestelmästä” (Tila 5).

“Kyllä me tuo vanha navetta nähtiin, että se ruokinta pitää saada semmoiseksi tarkaksi, varmaksi ja helppohoitoiseksi” (Tila 1).

Vastausten mukaan, tekijöitä Vectorin valitsemiselle olivat automaatio, haluttu ruokinnan tarkkuus ja varmuus, helppohoitoisuus, työn teknisyyden yksinkertaistaminen, tuotantorakennukseen liittyvät rakenteelliset seikat, yhteensopivuus saman merkin lypsyrobottien kanssa, huolto ja huoltovarmuus sekä hinta. Automaatio mainittiin vastauksissa kaksi kertaa, muut tekijät kerran (KUVIO 10).

Haastatteluissa kysyttiin kokemuksia Vector-järjestelmän käyttöönottoprosessista. Käyttöönottoprosessia kuvailtiin muun muassa työlääksi, mutta hyvin yksinkertaiseksi. Useat haastateltavat kertoivat Vectorin tulleen uuden pihaton investoinnin yhteydessä, jolloin tilanteessa on ollut paljon uusia, opeteltavia asioita. NHK:n henkilöstön asiantuntijatuki käyttöönotossa mainittiin vastauksissa useasti. Eräässä haastattelussa ilmenivät alun tekniset ongelmat käytettävyydessä ja järjestelmän uutuus alueella.

Käyttöönottoprosessiin liittyi kysymys mahdollisesta lisätiedosta, jota haastateltavat olisivat tarvineet ostohetkellä. Haastatteluissa kerrottiin tilavierailuista kotimaahan ja ulkomaille, jotka olivat haastateltavien mukaan tuoneet tietoa ja varmuutta investointiin. Osa haastateltavista oli tarvinnut lisätietoa liittyen käytännön toteutukseen ja järjestelmän käyttöön. Lisäksi olisi tarvittu tietoa käytökokemukseen pohjautuen, käytännön esimerkkejä, tietoa aperuokinnasta ja järjestelmän käyttöliittymästä tai ohjelmistosta.

7.3 Vector käytössä

MIKÄ VECTORIN TOIMINNASSA ON HYVÄÄ?

Automaatiikka:

- Nopea säätely
- Reaaliaikaisuus
- Ympäri vuorokautinen ruokinta

Talous:

- Pieni reuhävikki
- Rehujen menekin seuranta
- Kustannusten seuranta

Ruokinta:

- Tarpeen mukaisuus
- Mahdollisuus useisiin ruokintaryhmiin
- Mahdollisuus valmistaa useita seoksia
- Rehun tuoreus

Työ:

- Työajan säästö
- Säästyneen työajan kohdentaminen muualle
- Erillistä rehuntoyntöä ei tarvita

KUVIO 11. Vector-järjestelmän toiminnan edut haastateltavien mukaan

Kysymyksen ”Mikä Vectorin toiminnassa on hyvää?”, vastaukset ovat teemojen mukaan jaettu neljään eri kategoriaan, joita ovat automatiikka, ruokinta, talous ja työ. Automatiikka ja sen mahdollistamat ruokinnan reaaliaikaisuus ja ympärivuorokautisuus nähtiin etuina. Vastauksissa mainittiin myös mahdollisuus säätää järjestelmää nopeastikin.

”Inhimillinen tekijä on poistettu tuosta rehustuksesta” (Tila 5).

Automatiikkaan liittyi eräässä haastattelussa todettu inhimillisen tekijän poistuminen. Järjestelmä hoitaa ruokinnan ympäri vuorokauden ja käyttäjän tehtävänä on huolehtia järjestelmän rehukeittäöstä ja valvoa järjestelmää. Automatiikka sulkee pois myös mahdolliset käyttäjästä johtuvat inhimilliset virheet.

”Monipuoliset seoksen valmistusmahdollisuudet” (Tila 5).







”Se jakaa rehua aina ja tarpeen mukaan. Rehu on tuoretta lehmille” (Tila 3).

Ruokintaan liittyviä vastauksia olivat ruokinnan tarpeen mukaisuus, rehun tuoreus ja mahdollisuudet tehdä useita ruokintaryhmiä ja erilaisia seoksia.

”Jäännösrehun määrä on tosi vähäinen. Meillä meni tuhottomasti aikaa vanhassa navetassa entisten rehujen poistoon” (Tila 1).

Haastateltavat kokivat rehuhävikin olevan pientä, mikä vaikuttaa osaltaan talouteen. Rehujen mekin ja kustannusten reaaliaikainen seuranta tuotannonhallintajärjestelmä T4C:ltä nähtiin yhtenä järjestelmän eduista. Haastattelun ulkopuolisessa keskustelussa nousi esille myös sähkönkulutuksen seuranta erillisestä kulutusmittarista, joka mahdollisti vuosittaisen sähkönkulutuksen kustannusten laskemisen. Työhön liittyviä etuja olivat työajan säästö, säästyneen työajan kohdentaminen muualle ja robotin ominaisuus työntää rehua.

MITÄ VECTOR ON TUONUT?

-  Vapaa-aikaa
 -  Joustavuutta navettatöihin
"Vapaa-aikaa. Ja helppoutta tähän navetta töihin ja joustavuutta"
 -  Helppoutta ja varmuutta ruokintaan
"Semmosta helppoutta ja varmuutta nimenomaan siihen ruokintaan"
 -  Tasaisuutta ruokintaan
"Ruokinta on tasaista, koneella ei ole huonoja tai laiskoja hetkiä"
 -  Vapauttanut ruokinnasta automaatiolla
"Vapauttanut eläinten reaaliaikaisesta ruokinnasta"
-  Teknisiä haasteita
"Hälytykset yöaikaan"

KUVIO 12. Mitä Vector oli tuonut haastateltaville

Kuviossa 12 on esiteltynä Vector-järjestelmän myötä esiintyneitä positiivisia ja negatiivisia tekijöitä. Kuviossa on suoria lainauksia haastatteluista. Järjestelmä oli pääasiassa tuonut hyötyjä haastatelluille tiloille. Vastauksissa nousivat esille työaikaan, ruokintaan ja automaatioon liittyviä teemoja. Negatiivisia tekijöitä olivat tekniset ongelmat ja ongelmista aiheutuvat hälytykset etenkin yöaikaan.

Ruokintaan kuluvaa aikaa selvitettiin haastatteluissa kahdella kysymyksellä. Rehukeittiön täyttöön kuluva aika tällä hetkellä viikossa ja ruokintaan kulunut aika aikaisemmassa ruokintajärjestelmässä. Vastaukset tämänhetkisestä täyttöajasta vaihtelivat 2–7 tunnin välillä viikossa. Lähes kaikissa vastauksissa aikaan sisältyi rehukeittiön siivous ja muut oheistyöt, kuten kivennäsastioiden täyttö. Kuluvaan aikaan kerrottiin vaikuttavan karkearehun varastointipaikan etäisyys rehukeittiöstä ja karkearehun säilöntämuoto. Varastojen sijaitessa kaukana rehukeittiöstä, täyttöön kului luonnollisesti enemmän aikaa. Säilöntämuodon vaihtelulla tarkoitettiin karkearehun säilömistä rehuau-massa tai paalissa. Paalirehua käytettäessä aikaa kuluu enemmän, koska paaleista täytyy erotella paaliverkot- ja muovit sekä mahdollisesti pilkkoa paali pienempiin osiin.

Rehukeittiön täyttöön kuluvaa aikaa verrattuna aikaisempaan ruokintajärjestelmään oli kahdessa tapauksessa haastateltavan mukaan mahdotonta verrata johtuen uuden navetan investoinnista Vectorin hankinnan yhteydessä. Haastatteluista kaksi kertoivat aikaa kuluvan yli puolet vähemmän

verrattuna aikaisempaan ruokintajärjestelmään. Näissä kahdessa tapauksessa aikaisemmat ruokintajärjestelmät olivat traktori ja apevaunu ja rehunjakovaunu Varmo Lift. Yhdessä tapauksessa järjestelmien välillä ei ollut ajallista eroa.

MITÄ MUUTTAA TAI PARANTAA JÄRJESTELMÄSSÄ?

Käyttöliittymä:

- Hallittavuus
- Yleisilme

Seos:

- Kuiva-ainepitoisuuden mittausta
- Ohje erilaisten seosten valmistukseen

Sekoitus- ja ruokintarobotti:

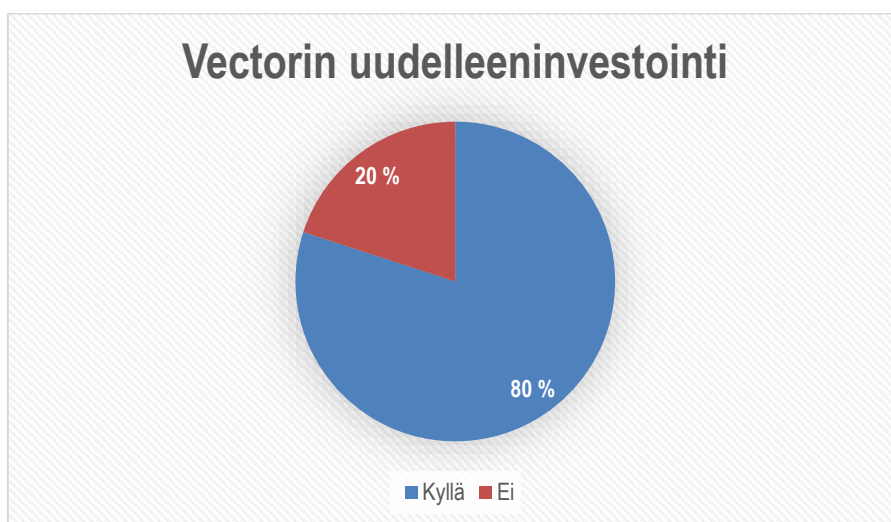
- Nopeus
- Äänimerkkien voimakkuus

Käyttövarmuus:

- Sääolosuhteet
- Tekniikka

KUVIO 13. Mitä haastateltavat haluaisivat muuttaa tai parantaa järjestelmässä

Haastatteluissa nousivat esille seoksen valmistukseen, käyttövarmuuteen, sekoitus- ja ruokintarobottiin ja käyttöliittymään liittyviä kehityskohteita. Seoksen valmistamiseen toivottiin ohjeita sekä uutena lisäominaisuutena kuiva-ainepitoisuuden mittausta seoksen valmistuksen yhteydessä. Sekoitus- ja ruokintarobotissa esille nousivat turvallisuuteenkin liittyvä äänimerkkien korkea voimakkuus ja robotin kulkunopeus, joka koettiin ajoittain hitaaksi. Käyttövarmuuteen liittyivät sääolosuhteet, jotka vaikuttavat toimintaan heikentävästi ja tekniikka, johon toivottiin käyttövarmuutta. Käyttöliittymästä mainittiin sen hallittavuus ja yleisilme, joihin toivottiin muutoksia.



KUVIO 14. Haastateltujen halukkuus investoida Vector-järjestelmä tulevaisuudessa (N=5)

Haastatteluissa selvitettiin mielipidettä järjestelmästä kysymällä uudelleeninvestoinnin halukkuutta. Viidestä maitotilasta neljä investoisi järjestelmään uudelleen, yksi ei. Kysymykseen myönteisesti vastanneet kertoivat muun muassa järjestelmän vastanneen vaatimuksiinsa. Eräässä haastattelussa todettiin, että ensimmäiset vuodet olivat järjestelmän opettelua, jonka jälkeen siitä on saanut yhä enemmän irti. Kysymykseen kielteisesti vastannut kertoi haastattelun aikana muun muassa käytössä ilmenneistä vaikeuksista, ja lopputuloksena kertoi valitsevansa toisen järjestelmän.

“Kyllä se on ollu semmonen että ei sitä poiskaan antaisi” (Tila 2).

“Kyllä varmaan, kyllä se on vastannu just sitä mitä me ollaan haettu” (Tila 5).

7.4 Tulosten hyödyntäminen

Saatuja tuloksia ja kerättyä aineistoa voidaan hyödyntää video- ja tekstimuodossa toimeksiantajan markkinoinnissa. Videoituja haastatteluja toteutettiin kolme, joista on mahdollista koostaa erilaisia videoita haastattelujen eri osioista, kuten Vector-järjestelmän hankinnasta ja käytöstä. Videossa voidaan esimerkiksi esitellä yleisesti Vector-järjestelmä ja lisätä haastateltujen kokemuksia järjestelmän käytöstä. Video- ja puhelinhaastattelujen tekstiaineistosta voi nostaa suoria lainauksia, ja käyttää niitä mainoslauseiden tavoin.

Haastattelujen kysymykset on muotoiltu tarkoituksena kerätä aineistoa markkinointimateriaalia varten, jolloin vastauksilla voidaan mahdollisesti vastata suoraan uutta asiakasta kiinnostaviin kysymyksiin. Haastatellut tilat olivat lypsykarjatiloja, jolloin markkinointimateriaalin mahdollinen asiakasryhmä voisi olla tulevat ja nykyiset lypsykarjatilat. Ruokinnan automaation yleistyessä käyttäjäkokemukset kotimaasta ovat tärkeitä uuden asiakkaan kannalta. Samankaltaisuudet ja kokemukset muilta kotimaisilta tiloilta voivat auttaa asiakasta oman investoinnin suunnittelussa. Suomalaisia nautakarjatiloja yhdistää esimerkiksi nurmisäilörehuun pohjautuva ruokinta ja yksittäisten tilojen yhdistävä tekijä voi olla esimerkiksi karjakoon suuruus.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Suomessa tilojen määrä on vähentynyt, mutta vastaavasti tilakoko on kasvanut. Karjakoon kasvassa seosrehu- ja automaattiruokinnan voisi ajatella edelleen yleistyvän nykyisestään. Opinnäytetyön tutkimuksen haastatteluissa Vector-järjestelmän hankintaperusteet olivat jokaisella tilalla hie- man erilaiset. Hankintaperusteet olivat useassa tapauksessa myös toteutuneet käytännössä kysyt- täessä järjestelmän hyvistä puolista ja asioista, joita se oli tuonut tilallisille. Siten tulokset olivat hyvin samankaltaisia kuin automatisoidun ruokinnan edut yleensä.

Haastattelujen perusteella automatisoidussa ruokinnassa on hyvät sekä huonot puolensa. Par- haimmillaan järjestelmä tuo ruokintaan tarkkuutta, eläimille tarpeen mukaisen ja tasaisen ruokinnan sekä käyttäjilleen joustavuutta ja keveyttä ruokintaan liittyviin töihin. Erilaiset tekniset viat ja esi- merkiksi talvikauden kylmyys voivat kuitenkin aiheuttaa käyttäjälle harmia ja ylimääräistä työtä. On- gelmatilanteissa tekninen tuki ja mahdolliset kanssaihminen kokemukset ovat tärkeitä. Toimiviksi todetut keinot ja -toimintatavat voivat olla osana ongelmien ennaltaehkäisyä. Järjestelmä hoitaa eläinten ruokinnan itsenäisesti, mutta järjestelmän takana on ihminen.

Yrittäjän on hyvä tiedostaa ruokintaan kuluva aika ja verrata sitä aikaisempaan ruokintajärjestel- mään. Tämä kiinnostaa usein myös järjestelmän investointia suunnittelevia asiakkaita. Haastatte- luissa esiintyi erilaisia lähtökohtia, joista oli siirrytty nykyiseen ruokintajärjestelmään. Sen vuoksi vertailu aikaisempaan saattoi olla jopa mahdotonta. Ruokintatyön luonne oli kuitenkin melkein jo- kaisessa tapauksessa muuttunut. Käyttäjän tehtävänä on täyttää rehukeittiötä ja kivennäisannos- telijoita ja huolehtia tilojen siisteydestä järjestelmän hoitaessa loput. Fyysinen työ on vähentynyt, minkä tilalle on tullut järjestelmän toiminnan tarkkailu. Eräässä haastattelussa todettiin inhimilli- sen tekijän poistuvan. Lausahdus voi kuulostaa hurjalta, mutta mielestäni tilanteeseen sopivalta. Järjestelmä toimii annettujen ohjeiden mukaisesti ja tekee työnsä alusta loppuun saakka, päivästä tai kellonajasta riippumatta.

Jotta järjestelmä voi kehittyä ja virheistä voidaan oppia, käyttäjien kokemukset ja kehittämisehdo- tukset tulee ottaa huomioon. Haastatteluissa kehittämisehdotuksia esitettiin usealta eri järjestelmän osa-alueelta. Suomalaisena erityispiirteenä kehittämisehdotuksissa olivat sääolosuhteet ja etenkin talvikausi. Haastaviin säätiloihin ja siten käyttöolosuhteisiin, kuten alhaisiin lämpötiloihin ei voida vaikuttaa, mutta laitteiston varustelulla ja sijoittelulla pystytään myötävaikuttamaan toimivuuteen.

Käyttöolosuhteet liittyvät myös haastattelujen ja opinnäytetyön osatavoitteeseen, mikä oli esimerkkien ja käyttäjäkokemusten kerääminen suomalaisilta tiloilta. Järjestelmä on lähtöisin muualta Euroopasta, jossa ilmasto ja olosuhteet ovat erilaisia kuin meillä Suomessa. Kuten haastattelut osoittivat, toimintaympäristöjä on erilaisia, mutta järjestelmä toimii täällä Suomessa.

Järjestelmien edelleen yleistyessä voisi olla mielenkiintoista toteuttaa uusi kysely käyttäjäkokemuksista ja esitellä erilaisia kohteita, joissa on käytössä Vector-järjestelmä. Erilaisten ratkaisujen esitleminen voisi palvella erityisesti laajentavia tai vanhaan, jo käytössä olevaan rakennukseen investointia suunnittelevia tiloja. Opinnäytetyössä haastateltiin viittä maitotilayrittäjää, joka ei otokseen ole kovin suuri. Vector-järjestelmien laajentuessa kotimaan lihakarjatilaille, mahdollisessa tulevaisuuden Vector-tilojen esittelyssä voisi huomioida sekä maito- että lihakarjatilat.

9 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet eivät olleet opinnäytetyölle tyypillisimpiä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä markkinointimateriaalia, joka toteutui haastattelujen kautta. Haastattelujen toteutukseen valikoituneet muodot, etenkin videohaastattelut tukivat opinnäytetyön tarkoitusta ja tavoitteen toteutumista. Selkeät tavoitteet ohjasivat ja osaltaan helpottivat työn muodostumista ja esimerkiksi haastattelukysymysten muotoilua

Työssä käsiteltävä Vector-järjestelmä ja sen toimintaperiaate olivat itselleni tuttuja. Opinnäytetyöprosessin aikana opin enemmän järjestelmästä ja järjestelmän taustatekijöistä, kuten teknisistä yksityiskohdista. Viitekehyksessä käsitellyt seosrehu- ja automatisoitu ruokinta toivat tietopohjan, ja ovat Vector-järjestelmässä yhdistyviä teemoja.

Haastattelujen tulokset heijastuvat automatisoidun ruokinnan periaatteisiin. Järjestelmän hankintaperusteet tai koetut hyödyt olivat erilaisia haastateltujen kesken, mutta ne kaikki pohjautuvat automaatioon. Automaation tasosta kertovat kuvailut järjestelmän itsenäisyydestä ja vapaudesta, jonka järjestelmä on tuonut. Opinnäytetyön aihe oli siten ajankohtainen automaation ja automatisoidun ruokinnan yleistyessä.

Vector-tilojen haastattelut olivat mielenkiintoisia, ja jokainen haastattelukohde hieman erilainen. Uutta asiakasta ajatellen käyttäjäkokemukset ja monipuoliset esimerkit järjestelmästä ovat tärkeitä, sillä uuden ruokintajärjestelmän investointi on merkittävä asia tilalla. Muiden käyttäjien kokemukset ja esimerkkitapaukset voivat auttaa investointipäätöksen teossa, mutta myös suunnitteluvaiheessa ja järjestelmän käytössä. Ruokinta vaikuttaa moneen osa-alueeseen eläimessä, positiivisesti tai negatiivisesti. Huipputuloksia voidaan saavuttaa, kun perusasiat, kuten ruokinta, ovat kunnossa.

LÄHTEET

Alasuutari, S., Manni, K., Rautala, H. Opetushallitus. 2010. Lypsylehmän ruokinta ja hoito. Vantaa: Juvenesprint.

DeVries T.J. & Miller-Cushon E.K. 2016. Feed sorting in dairy cattle: Causes, consequences, and management. *Journal of Dairy Science* 100 (5), 4172–4183. Viitattu 16.10.2020, [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(16\)30920-1/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(16)30920-1/fulltext)

Halonen, M & Manninen, J. 2007. Ruokintajärjestelmät lypsyrobottipihatossa. Savonia ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Viitattu 27.10.2020, https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/4452/Halonen_Markus.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hulsen, J. & Aerden, D. 2014. Ruokintahavaintoja. *Suom. J. Kyntäjä*. ProAgria Keskusten Liiton Julkaisuja. Vaasa: Oy Fram Ab.

Ikävalko, H. 2016. Suunnittele oikein seosruokinta. *Nauta-lehti* 2/2016. Viitattu 26.10.2020, <https://nauta.fi/hyvinvoiva-nauta/suunnittele-oikein-seosruokinta/>

Järvenpää, M., Savela, P. & Harmoinen, T (toim.) 2014. Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Tieto Tuottamaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja.

Kaila, E. 2014a. Työtehtävät muuttuvat. Teoksessa Järvenpää, M., Savela, P. & Harmoinen, T (toim.) 2014. Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Tieto Tuottamaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja. 9.

Kaila, E. 2014b. Tiedon määrä lisääntyy. Teoksessa Järvenpää, M., Savela, P. & Harmoinen, T (toim.) 2014. Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Tieto Tuottamaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja. 9.

Kaila, E. 2014c. Nautojen ruokinnan automatisointi. Teoksessa Järvenpää, M., Savela, P. & Harmoinen, T (toim.) 2014. Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Tieto Tuottamaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja. 60.

Karttunen, J. 2010. Täyttöpöydät ja mattoruokkijat. Teoksessa Kyntäjä, J., Nokka, S. & Harmoinen, T (toim.) 2010. Lypsylehmän ruokinta. Tieto Tuottamaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja. 101.

Karttunen, J. 2019a. Automaatiotekniikka maataloilla – yleisyys, hyödyt ja haasteet. Työtehoseuran julkaisuja 437/2019. Viitattu 17.10.2020, https://www.tts.fi/files/2019/Automaatiotekniikka_maataloilla_J_Karttunen_TJ437.pdf

Karttunen, J. 2019b. Automaatiotekniikan nykytila ja tulevaisuudennäkymät maataloustuotannossa. Työtehoseuran julkaisuja 438/2019. Viitattu 17.10.2020, https://www.tts.fi/files/2286/TJ438_Automaatiotekniikan_nykytila_ja_tulevaisuudennakymat_maataloustuotannossa.pdf

KvaliMOTV 2020. Teemoittelu. Viitattu 16.11.2020, https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_3_4.html

Kyntäjä, J., Nokka, S. & Harmoinen, T (toim.) 2010. Lypsylehmän ruokinta. Tieto Tuottamaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja

Lely Industries N.V. 2018a. Lely Vector automaattinen ruokintajärjestelmä - käyttäjän käsikirja. Sisäinen lähde.

Lely 2018b. Lely Vector. Viitattu 11.12.2020, https://www.lely.com/media/filer_public/cb/91/cb918bd0-8711-4508-bc53-9f725ca8809f/lely_vector_tools_brochure_2018_en_low-res.pdf

Lely 2020. Automatic feeding. Viitattu 11.12.2020, <https://www.lely.com/solutions/feeding/vector/automatic-feeding/>

Maito ja Me 2020. Tiedosta ja hallitse seosrehutilan ongelmat. Viitattu 16.10.2020, <http://www.maitojame.fi/artikkelit/tiedosta-ja-hallitse-seosrehutilan-ongelmat/1596007>

NHK 2020. Tietoa NHK Groupista. Viitattu 16.11. 2020, <https://www.nhk.fi/yritys/tietoa-nhk-groupista/>

Nokka, S. 2020. Kysymys tuotosseurannan tuloksista ruokinnassa. Johtava asiantuntija. ProAgria Keskusten Liitto. Sähköpostiviesti 20.11.2020.

Pellon Group Oy 2020. BF 450 Beltfeeder. Viitattu 17.10.2020, <https://www.pellon.fi/karjatalous/ruokinta/beltfeeder/>

Pellon Group Oy 2020. Miksi automaattiruokinta? Viitattu 28.10.2020, https://www.pellon.fi/karjatalous/ruokinta/miksi_automattiruokinta/

Post, L. 2020. Miten estää seosrehun lajittuminen? Maito ja Me. Viitattu 28.10.2020, <http://www.maitojame.fi/artikkelit/miten-estaa-seosrehun-lajittuminen/5991876>

Sairanen, A. Automaatio ruokinnan suunnittelussa. 2014. Teoksessa Järvenpää, M., Savela, P. & Harmoinen, T (toim.) 2014. Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Tieto Tuottamaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja. 59.

Schingoethe, D. 2017. A 100-Year Review: Total mixed ration feeding of dairy cows. Journal of Dairy Science 100 (12), 10143–10150. Viitattu 25.10.2020, [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(17\)31044-5/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(17)31044-5/fulltext)

Sohlo, L. 2020a. Vector-koordinaattori. NHKdairy Oy. Keskustelu 4.11.2020. Tekijän hallussa.

Sohlo, L. 2020b. Vector kuvat. Vector-koordinaattori. NHKdairy Oy. Sähköpostiviesti 4.11.2020.

Suokannas, A. 2014a. Mattoruokkija säästää ruokintapöytätilaa. Teoksessa Järvenpää, M., Savela, P. & Harmoinen, T (toim.) 2014. Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Tieto Tuottamaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja. 63.

Suokannas, A. 2014b. Mattoruokkijan edut ja haitat. Teoksessa Järvenpää, M., Savela, P. & Harmoinen, T (toim.) 2014. Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Tieto Tuottamaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja. 63.

Suokannas, A. 2014c. Kiskoruokkija sopii parsinavettaan. Teoksessa Järvenpää, M., Savela, P. & Harmoinen, T (toim.) 2014. Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Tieto Tuottamaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja. 61.

Suokannas, A. 2014d. Kiskoruokkijan edut ja haitat. Teoksessa Järvenpää, M., Savela, P. & Harmoinen, T (toim.) 2014. Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Tieto Tuottamaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja. 61.

Suokannas, A. 2014e. Ruokinta-asemat. Teoksessa Järvenpää, M., Savela, P. & Harmoinen, T (toim.) 2014. Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Tieto Tuottamaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja. 65.

Suokannas, A. 2014f. Nautojen ruokinnan automatisointi. Teoksessa Järvenpää, M., Savela, P. & Harmoinen, T (toim.) 2014. Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Tieto Tuottamaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja. 61.

Turtiainen, M. 2017. Appeenteko on taitolaji – Pötsi määrää tahdin. Koneviesti 07/2017. Viitattu 17.10.2020, <https://www.koneviesti.fi/kotiel%C3%A4intuotanto/artikkeli-1.189119>

Hei,

Keskustelimme aikaisemmin koskien opinnäytetyötä Vector-ruokintajärjestelmän käyttäjäkokemuksista ja siihen liittyvästä haastattelusta.

Tämän sähköpostin liitteenä on haastattelussa kysyttävät kysymykset. Jos haastattelusta tulee kysyttävää, olettehan yhteydessä.

Haastatteluajan sovimme --. - klo --

Olen vielä yhteydessä lähempänä haastattelupäivää tarkemmin haastattelun kulusta.

Ystävällisin terveisin,

Johanna Malinen

p:

sposti:



Tausta tiedot tilasta:

- Milloin olette aloittaneet tilan pidon?
- Kuinka paljon teillä on eläimiä?
- Lypsyrobottien lukumäärä?

Vectorin hankinta:

- Kauanko teillä on ollut Vector?
- Miksi päädyitte valitsemaan Vectorin?
- Millainen käyttöönottoprosessi oli, kun siirrytte käyttämään Vector-järjestelmää?
- Mikä Vectorin toiminnassa on hyvää?
- Millaista tietoa olisitte tarvinneet tehdessä ostopäätöstä Vectorista?

Vector käytössä:

- Mitä Vector on tuonut teille?
- Paljonko teillä menee aikaa Vectorin rehukeittiön täyttämiseen viikossa?
- Paljonko aikaa kuluu ruokintaan verrattuna aikaisempaan ruokintajärjestelmään?
- Mitä haluaisitte muuttaa tai parantaa järjestelmässä?
- Vector on ollut X ajan käytössä. Investoisitteko siihen nyt uudelleen?