

Kati Kaartinen & Matias Vidgren

**KÄDESSÄ PIDETTÄVÄN VILJA-ANALYSAATTORIN HYÖDYLLISYYS JA
KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET**

KÄDESSÄ PIDETTÄVÄN VILJA-ANALYSAATTORIN HYÖDYLLISYYS JA KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET

Kati Kaartinen & Matias Vidgren
Opinnäytetyö
Syksy 2018
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma

Tekijät: Kati Kaartinen & Matias Vidgren

Opinnäytetyön nimi: Kädessä pidettävän vilja-analysaattorin hyödyllisyys ja käyttömahdollisuudet

Työn ohjaaja: Antti Hirvonen ja Kaija Karhunen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2018

Sivumäärä: 54 + 4

Viljojen laadun analysointi on tärkeää, ja esimerkiksi ruokintaa suunniteltaessa on viljan rehuarvon oltava tarkasti tiedossa. Valkuaispitoisuus vaikuttaa viljasta maksettavaan hintaan. Tähän asti analysointeja on pystytty tekemään ainoastaan laboratorioissa eikä tilojen välisissä viljakaupoissa voitu olla varmoja viljan laadusta.

Työn toimeksiantajana toimii GrainSense Oy, joka on kehittänyt ensimmäisen kädessä pidettävän laitteen, jolla voi mitata viljojen ja muiden viljelykasvien valkuaispitoisuutta, kosteutta sekä öljy- ja tärkkelyspitoisuutta vaikka suoraan pellon laidalla. GrainSense pyrkii maailmanmarkkinoille optisiin teknologioihin perustuvilla laitteillaan sekä pilvipohjaisilla palveluillaan. Yritys on perustettu vuonna 2014, ja ensimmäiset kädessä pidettävät vilja-analysaattorit tulivat markkinoille vuonna 2018.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia kädessä pidettävän vilja-analysaattorin käyttömahdollisuuksia ja hyötyjä viljelijöille. Tärkeimpänä tutkimusmenetelmänä oli kysely, jota jaettiin suomalaisille viljelijöille pääasiassa sosiaalisen median kautta. Kyselyn lisäksi tehtiin muutamia vapaa-muotoisia haastatteluja, joilla pyrittiin syventymään aiheeseen. Työn tarkoituksena oli myös laskelmien avulla pyrkiä selvittämään, paljonko laitteen avulla on mahdollista saada taloudellista hyötyä. Teoriatietoa saatiin alan kirjallisuudesta ja lehdistä sekä internet-lähteistä.

Kyselyn ja haastattelujen perusteella kävi ilmi, että laite kiinnostaa viljelijöitä. Monet eivät olleet kuitenkaan ennestään nähneet laitetta käytössä, minkä vuoksi mielipiteiden kertominen oli haastavaa. Viljelijät kokivat, että laitteesta olisi hyötyä monissa eri tilanteissa kuten viljaerien varastoinnissa, lisälannoituksen ja puintien suunnittelussa sekä ruokinnan optimoinnissa.

Talouseläimet ovat suuntaa antavia, sillä viljelyyn liittyy niin paljon muuttujia, kuten esimerkiksi säätekijät, joihin viljelijä ei voi vaikuttaa. Parhaimmassa tapauksessa laite voi maksaa itsensä takaisin alle vuodessa. Eniten taloudellista hyötyä laitteesta on suurille viljanviljelytiloille.

Viljelijät esittivät myös kehitysehdotuksia laitteen toimintaan. Lisäominaisuuksina toivottiin muun muassa hehtolitrapainon, DON-toksiinien ja sakoluvun mittauksia. Laitteen hyödyllisyys kasvavasi huomattavasti, jos tulokset olisivat virallisia ja viranomaisille kelpaavia. Myös markkinointia toivottiin enemmän suomen kielellä.

Asiasanat: GrainSense, viljanviljely, viljely, analysointi, valkuaispitoisuus, valkuainen, tärkkelys

ABSTRACT

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

Authors: Kati Kaartinen & Matias Vidgren

Title of thesis: Benefits and Uses of a Palmtop Grain Measurement Device

Supervisors: Antti Hirvonen and Kaija Karhunen

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2018 Number of pages: 54 + 4

Analysing grain is very important. When planning for example feeding it is important to know content of the used feed component. Content of the protein is important for the price that can be fetched from the yield. So far analysing the yield has been possible only in laboratories and usually the details of the yield have not been known when selling it to a mill or other farmers.

The principal of this work is GrainSense which has developed the first palmtop grain measurement device. It can measure other crops too. The device can measure the content of the protein, starch, oil and moisture. The measurements can be done even on field. The company aims to the world market with devices based on optical technology. The company was founded in 2014 and the first palmtop measurement devices were sold in 2018.

The purpose of this thesis was to investigate the benefits and uses of a palmtop grain measurement device for farmers. The most important research method was a questionnaire to Finnish farmers distributed mainly through social media. In addition to the questionnaire some free-form interviews were conducted with the aim of deepening the topic. Another purpose of the thesis was to calculate how much the device can make financial gains. Theoretical knowledge was obtained from literature and magazines in the field and from internet sources.

Based on the questionnaire and the interviews it became apparent that the device was interesting among the farmers. However, many farmers had not seen the device before so it was challenging to share opinions. Farmers felt that the device would be useful in many different situations, such as storage of grain batches, additional fertilization and threshing planning and feeding optimization.

The economical calculations are indicative as there are so many variables that can't be influenced. One good example is the weather which has been a great challenge this summer. In the best case the device can pay itself back in less than a year. The most economic benefit from the device is for large grain farmers.

During the work, farmers also presented development suggestions about the device. For example it would be good if the device could also measure the hectolitre weight, DON-toxins and the falling number. The usefulness of the device would be greatly increased if the results were official and acceptable to the authorities. More marketing in Finnish was also hoped for.

Keywords: GrainSense, grain cultivation, cultivation, analyze, protein content, grain protein, starch

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	GRAINSENSE	7
2.1	Yritys	7
2.2	Kädessä pidettävä vilja-analysointilaite	7
3	MITATTAVAT LAATUTEKIJÄT	9
3.1	Valkuaispitoisuus.....	9
3.1.1	Leivonta ja mallasohra	10
3.1.2	Ruokinta.....	11
3.1.3	Lannoitus	12
3.1.4	Hinnoittelu.....	12
3.2	Kosteus	14
3.3	Öljypitoisuus.....	17
3.4	Tärkkelyspitoisuus.....	18
4	KYSELYN TOTEUTTAMINEN.....	20
4.1	Suunnittelu	20
4.2	Kyselyn jakaminen	20
5	KYSELYN TULOKSET JA NIIDEN ANALYYSINTI	22
5.1	Perustiedot.....	22
5.2	Vilja-analysointilaite hyödyllisyys	24
5.3	Väittämäkysymykset.....	26
5.4	Vilja-analysointilaite hankinta.....	37
5.5	Avokysymysten vastaukset	39
5.6	Kyselyn analysoinnin yhteenveto	41
6	HAASTATTELUT JA NIIDEN TULOKSET.....	43
7	TALOUDELLISIA LASKELMIA	45
7.1	Analyysin perusteella tehtävä lisälannoitus	45
7.2	Erilaatuisten viljaerien lajittelu ja myynti	47
8	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	49
	LÄHTEET.....	52
	LIITTEET	55

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kädessä pidettävän vilja-analysaattorin käyttömahdollisuuksia ja hyödyllisyyttä viljelijöille. Lisäksi tarkoituksena oli arvioida laitteen tuomaa taloudellista hyötyä laskelmien avulla. Työn toimeksiantajana toimi GrainSense Oy, joka on oululainen startup-yritys.

GrainSense Oy on kehittänyt laitteen, jonka avulla viljan pitoisuuksia on mahdollista mitata suoraan pellon laidalla. Kädessä pidettävän laitteen avulla viljoista voidaan mitata valkuaispitoisuutta, kosteutta sekä öljy- ja tärkkelyspitoisuutta. (Perttula 2016, viitattu 12.3.2018.) Laitteen mittausalustalle asetetaan muutamia jyviä, ja parin sekunnin kuluttua tulos on luettavissa suoraan laitteen näytöltä. Tiedot tallentuvat lisäksi puhelimen välityksellä pilvipalveluun, mistä niitä on helppoa tarkastella myös myöhemmin.

Tärkein menetelmä opinnäytetyössä oli kysely, joka on suunnattu viljelijöille. Kyselyn avulla pyrittiin selvittämään viljelijöiden näkemyksiä ja ideoita laitteeseen liittyen. Kysely suunniteltiin niin, että vastauksia voitiin analysoida muun muassa eri tuotantosuuntien mukaan. Tarkoituksena oli selvittää, onko tuotantosuuntien välillä havaittavissa eroja siinä, kuinka hyödylliseksi he laitteen kokevat. Tästä tiedosta voi mahdollisesti olla toimeksiantajalle hyötyä laitetta markkinoitaessa.

Kyselyn jälkeen tehtiin vielä tarkempia haastatteluja. Haastattelujen avulla pyrittiin kartoittamaan viljelijöiden omia mahdollisia käyttökohteita laitteelle. Kaikki tilat ja viljelijät ovat erilaisia ja heidän tarpeensa ovat erilaisia. Haastatteluja ei suunniteltu etukäteen kysymyskohtaisesti vaan annettiin keskustelun edetä luontevasti. Tarkoitus oli, että viljelijät saavat vapaasti kertoa omia mietteitään laitteeseen liittyen.

Mahdollisia käyttökohteita pyrittiin selvittämään myös teorian tiedon avulla. Lähteinä käytettiin pääasiassa alan kirjallisuutta ja lehtiä sekä internet-lähteitä. Teorian tiedon pohjalta tehtiin laskelmia, joista käy ilmi laitteen taloudellinen hyöty. Maatalouteen ja viljelyyn liittyy paljon ulkopuolisia tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa lopputulokseen. Siksi laskelmat ovatkin vain suuntaa antavia ja niissä oletetaan tiettyjen muuttujien pysyvän samana.

2 GRAINSENSE

2.1 Yritys

GrainSense Oy on VTT:n eli Teknologian tutkimuskeskuksen spin-off-yritys. Yritys on perustettu vuonna 2014. GrainSense pyrkii maailmanmarkkinoille optisiin teknologioihin perustuvilla laitteillaan sekä pilvipohjaisilla palveluillaan. (VTT 2016, viitattu 12.3.2018.)

Yritys sai 1,4 miljoonan euron pääomasijoituksen, jonka turvasivat yrityksen perustajatiimi, VTT Ventures Oy, markkinointi- ja kehityskumppani Berner Oy sekä kolme pohjoismaista maataloustaista sijoittajaa. Lisäksi Tekes myönsi yritykselle kehityslainaa. GrainSense Oy:n perustajatiimiin kuuluvat Ralf Marbach (keksijä ja perustaja), Jouni Huopana (perustaja), Ykä Marjanen (perustajajäsen), Max Schulman (perustajajäsen), Arve Lukander (perustajajäsen) ja Edvard Krogius (perustajajäsen). (VTT 2016, viitattu 12.3.2018.)

2.2 Kädessä pidettävä vilja-analysaattori

GrainSense Oy on kehittänyt ensimmäisen kädessä pidettävän laitteen (kuvio 1), jolla voidaan mitata viljan sekä muiden viljelykasvien proteiinipitoisuutta, kosteutta sekä öljy- ja hiilihydraattipitoisuutta. Mittaus ei edellytä esivalmisteluja vaan jyvät voidaan ottaa suoraan pellolta tai siilosta ja asettaa laitteen mittausalustalle. Analyysia varten tarvitaan vain muutaman gramman kokoinen näyte. Parin sekunnin kuluttua tulos näkyy laitteen näytöllä. (VTT 2016, viitattu 12.3.2018.)



KUVIO 1. GrainSense vilja-analysaattori (Viljelijän Berner 2018, viitattu 15.4.2018).

GrainSensen myyntihinta on 3900 euroa (alv 0 %), joka sisältää laitteen lisäksi kantolaukun, mittakupin ja yhden vuoden takuun. Lisäksi laitteen käyttö vaatii käyttäjätilin, joka maksaa 250 euroa vuodessa. Käyttäjätiliin sisältyy neljä viljalajia, jotka ovat aluksi vehnä, ohra, kaura ja ruis. Seuraava laji tulee olemaan rypsi ja myös muita öljykasveja on mahdollista analysoida tulevaisuudessa. Käyttäjätilin hinta sisältää myös laitteen päivitykset ja kalibroinnit, rajattoman tiedon tallennuksen ja mahdollisuuden jakaa mittaustulokset. (GrainSense Oy 2018, viitattu 15.4.2018.)

Laitte on paristokäyttöinen sekä siinä on GPS-paikannus. GPS-paikannuksen avulla nähdään tarkasti, miltä lohkolta mitkäkin mittaustiedot ovat. Tiedot tallentuvat käyttäjän puhelimen välityksellä pilvipalveluun, josta mittauksia voidaan tarkastella myös myöhemmin. (VTT 2016, viitattu 12.3.2018.) GrainSensen tekninen periaate perustuu lähi-infrapuna-alueen (NIR) absorptiospektroskopiaan. Samaa tekniikkaa on käytetty laboratorioissa jo vuosia, mutta GrainSense sai ensimmäisenä mahdutettua tekniikan kädessä kannettavaan laitteeseen. Laitteen tarkemmat tekniset tiedot löytyvät alla olevasta taulukosta 1. (GrainSense Oy 2017, viitattu 15.4.2018.)

TAULUKKO 1. GrainSensen tekniset tiedot (GrainSense Oy 2017, viitattu 15.4.2018).

Koko	Kädessä pidettävä (270 x 115 mm)
Paino	820 grammaa (+ paristot)
Paristot	6 x AA
Paristojen kesto	Noin 150 mittausta
Mittausperiaate	Lähi-infrapunaspektroskopia
Mittausaika	Tavallisesti 30 sekuntia (mukaan lukien laitteen lämpenemisaika ja näytteen asetus aika)
Kasvilajit	Aluksi vehnä, ohra, kaura ja ruis. Myöhemmin rypsi ja muut öljykasvit.
Käyttölämpötila	5–45 °C
Säilytyslämpötila	-10–60 °C
Suojaus	Vesitiivis ulkokäytössä
Bluetooth	LE 4.1
Kieli	Useita eri kieliä
Kalibrointi	Useita kalibrointeja matkapuhelimen kautta (enintään 4 ladattuna samanaikaisesti)
Mobiilisovellus	Android/iOS

3 MITATTAVAT LAATUTEKIJÄT

GrainSensen avulla voidaan viljasta ja muista viljelykasveista mitata proteiini-, kosteus-, öljy- ja hiilihydraattipitoisuudet. Nämä kaikki ovat oleellisia laatutietoja, joiden perusteella sadon arvo ja käsittelykustannukset voidaan laskea jo siinä vaiheessa, kun vilja vielä kasvaa pellolla. (Grain-Sense Oy 2017, viitattu 15.4.2018.) Viljat jaetaan yleensä niiden pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaan leipä- ja rehuviljoihin. Kaura ja ohra ovat yleisesti rehuviljoja, ruis ja vehnä leipäviljoja. Eri käyttökohteiden laatuvaatimukset vaihtelevat. (Seppänen, Mäkelä, Yli-Halla, Helenius, Kallela, Stoddard & Teeri 2008, 53.)

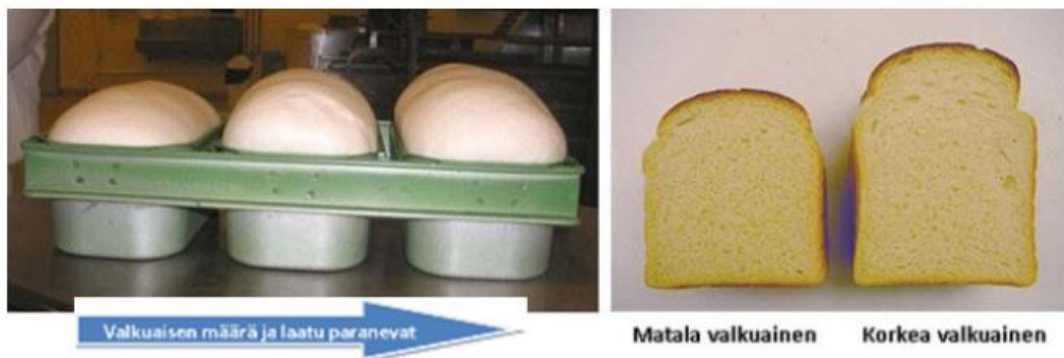
Viljan laatu vaikuttaa sen hintaan. Viljan laatuhinnoittelun lähtökohtana ovat peruslaatuisen viljan laaturajat. Kun viljan laatu on parempi kuin perusvaatimukset, maksetaan laatusiisä. Hintaa voidaan korjata myös alaspäin, jos laatuvaatimukset eivät täyty. (Hollo, Jaakkola, Kartio, Kilttilä, Kinnari, Kirkkari, Kouki, Lötjönen, Nurmentaus, Palva, Peltonen, Pentti, Root, Rätty, Satimus, Siljander-Rasi, Teräväinen & Valaja 2005, 23.)

3.1 Valkuaispitoisuus

Valkuaisaineet eli proteiinit koostuvat aminohappomolekyyleistä. Valkuaisaineet ovat välttämättömiä sekä ihmisten että eläinten elintoiminnoissa, sillä ne ovat kudosten ja elinten rakennusaineita. Solujen kuivamassasta noin puolet on valkuaisaineita. (Peda 2018a, viitattu 24.5.2018.) Valkuainen on yksi tärkeimpiä viljakasvien laatutekijöitä. Myllyviljalle maksetaan niin sanottua valkuaislisää, joka on viljan perushinnan päälle maksettava lisähinta €/t. Lisähinta määräytyy valkuaispitoisuuden mukaan.

3.1.1 Leivonta ja mallasohra

Valkuaispitoisuudella on merkitystä arvioitaessa vehnän leivontalaatua sekä mallasohran ja rehuviljan käyttöarvoa. Valkuaispitoisuus on tärkein vehnän laatua kuvaava tekijä. Proteiinin määrä vaikuttaa leivän tilavuuteen ja rakenteeseen (kuvio 2). Rukiin leivontaominaisuuksiin valkuaispitoisuus ei vaikuta yhtä paljon. Leipävehnän yleisenä laatuvaatimuksena on noin 12–13 prosentin valkuaispitoisuus. (Hyytiäinen, Hedman-Partanen & Hiltunen 1999, 108.) Leipävehnän ostajat haluavat yleensä yli 13 prosentin valkuaispitoisuutta. Lähes aina sen saavuttamiseksi tarvitaan lisätyppeä. Rehuviljalla valkuaispitoisuus on noin 11 prosenttia, kun typen määrä on sadon kannalta optimissa. Jos rehuviljojen valkuaispitoisuus on alle 10 prosenttia, ei typpilannoitus ole ollut riittävää. (Yara 2018a, viitattu 15.4.2018.)



KUVIO 2. Vehnän proteiinipitoisuus on suoraan verrannollinen nostatetun leivän tilavuuteen (Yara 2018a, viitattu 15.4.2018).

Mallasohran valkuaispitoisuustavoite on matalampi, 10,5 prosenttia. Mitä vähemmän ohrassa on valkuaisaineita, sitä enemmän siinä on tärkkelystä. Tärkkelyksestä muodostuu pääasiassa maltaan uutensaanto. (Vilja-alan yhteistyöryhmä 2018a, viitattu 15.4.2018.)

3.1.2 Ruokinta

Valkuaisaineet ovat välttämättömiä eläinten elintoiminnoissa, sillä ne ovat kudosten ja elinten rakennusaineita. Viljat toimivat pääasiassa energiarehuina kotieläinten ruokinnassa. Yksimahaisilla kotieläimillä myös viljojen valkuaispitoisuudella on enemmän merkitystä. Raakavalkuaispitoisuus viljan jyvissä on yleensä 110–140 g/kg ka. Rypsissä ja rapsissa raakavalkuaispitoisuus on 235–240 g/ka ka, herneessä 230 g/kg ka ja härkävavussa 300 g/kg ka. Valkuaisrehuissa on huomattavasti enemmän valkuaista kuin viljakasveissa. Valkuaisrehujen puristeissa, esimerkiksi rypsipuristeissa, on vielä korkeampi valkuaispitoisuus. (Ellä, Jaakkola, Karlström, Karttunen, Kokkonen, Kyntäjä, Nokka, Nousiainen, Palva, Rinne, Sairanen & Vanhatalo 2010, 11, 70; Aaltonen, Ellä, Heltelä-Auvinen, Huuskonen, Kangas, Leskinen, Niemi, Nousiainen, Nykänen, Peltonen, Pesonen, Rinne, Salo, Stoddard, & Voutila 2011, 22, 55.)

Lypsylehmiä maksimaalista maidontuotantoa eniten rajoittava tekijä on valkuaisen saanti ruokinnassa. Valkuaisrehu on usein myös ruokinnan kallein komponentti. (Aaltonen ym. 2011, 4.) Tuottajalle maksetaan maidosta parempaa hintaa sen valkuaispitoisuuden noustessa. Esimerkiksi Itämaidon Osuuskunnalla maksetaan huhtikuussa 2018 0,7 senttiä jokaiselle valkuaiskymmennykselle, joka ylittää normimaidon valkuaispitoisuuden (3,3 %). Maidon valkuaispitoisuuteen voidaan vaikuttaa ruokinnalla, kun lehmän energian ja imeytyvän valkuaisen saantia lisätään, mutta rehun rasvapitoisuus pidetään kurissa. (Farmit 2018, viitattu 28.4.2018.)

Sikatiiloilla ruokinnan suunnittelu on erittäin tärkeää, sillä ruokinnan osuus on noin 40 prosenttia tuotantokustannuksista. Ruokinnan suunnittelu aloitetaan tilan omista rehuista, joita täydennetään ostorehuilla. (Jälkö, Ketola, Nopanen, Partanen, Perttilä & Siljander-Rasi 2006, 9.) Kustannusten vuoksi on tärkeää, että sikatiiloilla lisätään rehuviljan valkuaispitoisuutta. Tällöin lajikkeet täytyy valita oikein, jotta ne ovat mahdollisimman satoisia ja valkuaispitoisia. Myös typpilannoituksella ja kasvinsuojelulla voidaan vaikuttaa valkuaispitoisuuteen ja laatuun. Sian valkuaisen tarpeeseen vaikuttavat sen ikä, sukupuoli, perimä ja tuotosvaihe. Valkuaisen puutteen vuoksi lihasikojen lihakuus alenee ja emakoiden maidontuotanto vähenee. (Aaltonen ym. 2011, 14, 21.)

Jotta eläinten ruokintaa voidaan suunnitella, on ruokinta-aineiden pitoisuudet oltava tarkasti tiedossa. Eri erien välillä pitoisuudet voivat vaihdella huomattavastikin, joten laadullinen tarkkailu on tärkeää. Tarkkojen tietojen perusteella ruokinta voidaan suunnitella oikeanlaiseksi ja lisävalkuaisen

tarve tiedetään tarkasti. Valkuaisen puute vähentää sekä maitotuotosta että päiväkasvua, ja liian runsas valkuaisensaanti taas lisää tilalla kustannuksia ja ravinnekuormitusta (Ellä ym. 2010, 79).

3.1.3 Lannoitus

Viljan valkuaispitoisuutta voidaan nostaa typpilannoituksella. Typpilannoituksen oikea ajankohta on tärkeää. Sadon muodostamiseen käytetään aikaista typpeä, joka annetaan versomisen ja 2-lehti-vaiheen välillä. Valkuaispitoisuuden nostoon tähtäävät käsittelyt tulisi tehdä lippulehtivaiheen ja tähkän esilletulon välillä. Maitotuleentumisvaiheessa on vielä mahdollista nostaa valkuaispitoisuutta nestemäisillä lannoitteilla. (Yara 2018, viitattu 23.7.2018.)

GrainSensellä voidaan mitata maitotuleentumisvaiheessa olevaa viljaa, ja suunnitella näin lannoitusta entistä tarkemmin. Tarkan mittauksen avulla on helppo päättää, vieläkö viljaa lannoitetaan vai joko valkuaispitoisuus on halutulla tasolla. Tällä tavalla saadaan maksimoitua viljan laatu ja myös vastaavasti karsittua kuluja, kun viljaa ei lannoiteta turhaan.

3.1.4 Hinnoittelu

Taulukossa 2 on RaisioAgron ja taulukossa 3 Hankkijan laatuhinnoittelua rehuvehnän valkuaispitoisuuden osalta. Taulukossa 4 on Hankkijan laatuhinnoittelua myllyvehnän valkuaispitoisuuden osalta. Myllyvehnän vähimmäisvalkuaispitoisuus on 11,5 prosenttia. Taulukoiden perusteella Hankkija maksaa hieman RaisioAgroa paremmin viljan valkuaispitoisuuden noustessa. Valkuaispitoisuuden ollessa yli 15 prosenttia maksaa Hankkija viisi euroa lisää tuhatta kiloa kohti. RaisioAgro maksaa kolme euroa lisää tuhatta kiloa kohden, kun valkuaispitoisuus ylittää 15,5 prosenttia. Myllyvehnän osalta hintakorjaukset ovat huomattavasti suurempia. (Hankkija 2018a, viitattu 16.4.2018; RaisioAgro 2018a, viitattu 16.4.2018.)

TAULUKKO 2. RaisioAgron rehuvehnän laatuhinnoittelu (RaisioAgro 2018a, viitattu 16.4.2018).

Valkuainen	
Valkuainen %	Hintakorjaus €/tn
15,5 -	3,00
14,5 - 15,4	2,00
13,5 - 14,4	1,00
11,5 - 13,4	0,00
11,0 - 11,4	0,00
alle 11,0	-2,00

TAULUKKO 3. Hankkijan rehuvehnän laatuhinnoittelu (Hankkija 2018a, viitattu 16.4.2018).

VALKUAINEN

Valk. (%)	Hintavaikutus €/tn
>= 15,0	+5,00
14,0 - 14,9	+3,00
13,5 - 13,9	+1,00
11,5 - 13,4	perushinta
11,0 - 11,4	-1,00
alle 11,0 %	-2,00

TAULUKKO 4. Hankkijan myllyvehnän laatuhinnoittelu (Hankkija 2018a, viitattu 16.4.2018).

VEHNÄ

Valk. (%)	Hintavaikutus €/tn
>/= 15,0	15,00
14,5 - 14,9	12,00
14,0 - 14,4	9,00
13,5 - 13,9	6,00
13,0 - 13,4	3,00
12,0 - 12,9	perushinta
11,5 - 11,9	-6,00

Perushinta on myllyvehnällä huomattavasti parempi kuin rehuvehnällä. RaisioAgron tämän hetkisten hintatietojen mukaan myllyvehnästä maksetaan 167 €/tn ja rehuvehnästä 131 €/tn (RaisioAgro 2018b, viitattu 16.4.2018). Hankkijan ajantasaiset myllyvehnän ja rehuvehnän hinnat ovat likipitään samat. Kauran osalta Hankkija maksaa rehukaurasta 135 €/tn ja myllykaurasta 145 €/tn. Kauran osalta hintaero ei ole niin suuri ainakaan tällä hetkellä kuin vehnällä. (Hankkija 2018b, viitattu 16.4.2018.)

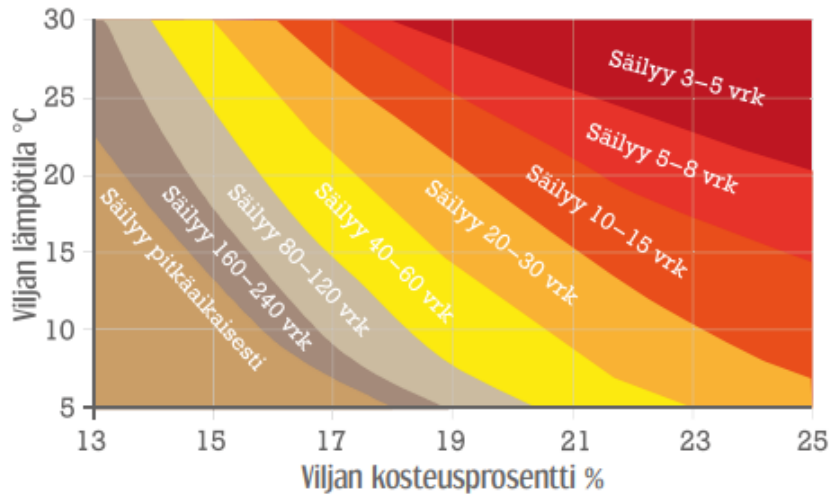
Mallasohralla valkuaispitoisuus ei saa olla liian korkea. Valkuaispitoisuuden ollessa 9,5–11,5 prosenttia maksetaan mallasohrasta perushintaa (taulukko 5). Valkuaispitoisuuden noustessa hinta alenee. Valkuaispitoisuuden ollessa 12 prosenttia on hintavaikutus Hankkijalla –7,50 €/tn. (Hankkija 2018a, viitattu 16.4.2018.)

TAULUKKO 5. Mallasohran laatuhinnoittelu (Hankkija 2018a, viitattu 16.4.2018).

VALKUAINEN	
Valk. (%)	Hintavaikutus C/tn
9,5 - 11,5	perushinta
11,6	-1,50
11,7	-3,00
11,8	-4,50
11,9	-6,00
12	-7,50

3.2 Kosteus

Viljan säilymisen kannalta on tärkeää, että sen kosteusprosentti on tarpeeksi matala. Viljan pitkäaikainen säilyvyys vaatii alle 14 prosentin kosteuden. Viljan ostajien laatuvaatimuksissa 14 kosteusprosentti on rajana, jonka jälkeen hinta alkaa laskea. Kosteuden lisäksi viljan säilyvyyteen vaikuttaa myös sen lämpötila. Alla olevassa kuviossa 3 on esitetty viljan säilyvyyttä sen kosteuden ja lämpötilan mukaan.



KUVIO 3. Viljan säilyvyys sen kosteuden ja lämpötilan mukaan (Ahokas & Jokiniemi 2018, viitattu 16.4.2018).

Viljan kosteus vaikuttaa hintaan merkittävästi. Kosteusprosentin kasvaessa hintaa maksetaan vähemmän (taulukko 6). Esimerkiksi, jos kosteusprosentti on kaksinkertainen verrattuna tavoiteltuun neljäentoista, eli 28 prosenttia, tekee Hankkija hintakorjausta -58,00 €/tn. Vehnän ja rukiin osalta voi saada myös hieman lisähintaa kosteuden laskiessa (Hankkija 2018a, viitattu 16.4.2018).

TAULUKKO 6. Kosteuden vaikutus laatuhinnoitteluun (Hankkija 2018a, viitattu 16.4.2018).

Hintavaikutukset/kosteusveloitukset			
	Ohra/Kaura	Vehnä	Ruis
Kosteus-%	e/tn	e/tn	e/tn
</=12,5	0,00	1,00	1,00
12,6	0,00	0,90	0,90
12,7	0,00	0,80	0,80
12,8	0,00	0,70	0,70
12,9	0,00	0,60	0,60
13,0	0,00	0,50	0,50
13,1	0,00	0,40	0,40
13,2	0,00	0,30	0,30
13,3	0,00	0,20	0,20
13,4	0,00	0,10	0,10
13,5 - 14,0	0,00	0,00	0,00
*** vähimmäislaatu ja teollisuuden v-otto raja ***			
14,1 - 14,5	-4,60	-4,60	-4,60
14,6 - 15,0	-15,80	-15,80	-15,80
15,1 - 16,0	-21,50	-21,50	-21,50
16,1 - 17,0	-32,20	-35,90	-43,20
17,1 - 18,0	-36,80	-40,10	-47,50
18,1 - 19,0	-38,40	-41,90	-48,70
19,1 - 20,0	-41,20	-44,50	-51,30
20,1 - 21,0	-43,70	-47,30	-53,70
21,1 - 22,0	-46,30	-49,50	-56,10
22,1 - 23,0	-48,70	-51,80	-58,30
23,1 - 24,0	-50,80	-54,20	-60,60
24,1 - 25,0	-53,00	-56,30	-62,50
25,1 - 26,0	-53,90	-57,00	-63,10
26,1 - 27,0	-56,10	-58,90	-65,00
27,1 - 28,0	-58,00	-60,80	-66,90
28,1 - 29,0	-59,90	-62,70	-68,40
29,1 - 30,0	-61,30	-64,30	-70,10
30,1 - 31,0	-61,80	-64,50	-70,20
31,1 - 32,0	-63,20	-65,90	-71,50
32,1 - 33,0	-64,50	-67,20	-72,70
33,1 - 34,0	-65,90	-68,50	-73,80
34,1 - 35,0	-67,00	-69,60	-74,70
35,1 - 36,0	-68,10	-70,60	-75,70
36,1 - 37,0	-69,00	-71,50	-76,40
37,1 - 38,0	-69,90	-72,20	-77,20
38,1 - 39,0	-70,60	-72,90	-77,70
39,1 - 40,0	-71,20	-73,50	-78,20
40,1 - 41,0	-71,60	-74,00	-78,40
41,1 - 42,0	-72,10	-74,30	-78,80
42,1 - 43,0	-72,50	-74,60	-78,90
43,1 - 44,0	-72,60	-74,70	-78,90

Suurin osa viljan kuivauksen kustannuksista aiheutuu kuivurin pääomakustannuksista. Pääomakustannuksien alentamiskeinoja ovat lähinnä yksikkökoon kasvattaminen ja investointikustannuksissa säästäminen. Kuivaukustannuksissa voidaan säästää kuitenkin muilla keinoilla. Vilja kannattaa puida mahdollisimman kuivana, jolloin kuivaustarve on vähäisempi. Puintikosteuden olisi hyvä olla alle 20 prosenttia. Puinti kannattaa ajoittaa iltapäivälle ja kuivaus päivälle, jolloin alhainen ilmankosteus ja auringon lämpö hyödynnetään parhaiten. Välttämällä kuivausta yöllä voidaan säästää jopa 5–10 prosenttia kuivurin energiankulutuksesta. (Hollo ym. 2005, 76–78.)

Kuviossa 4 on kuvattu viljan puintikosteuden vaikutusta kuivauksessa tarvittavaan polttoainemäärään. Puintikosteudella on todella merkitystä kuivauskustannuksiin. Jos viljan puintikosteus alenee 25 prosentista 23 prosenttiin, polttoainetta säästyy lähes 20 l/ha eli 25 prosenttia. Jos puintikosteus alenee 25 prosentista 19 prosenttiin, polttoainetta säästyy puolet. (Ahokas & Jokiniemi 2018, viitattu 16.4.2018.)



KUVIO 4. Viljan puintikosteuden vaikutus kuivauksessa tarvittavaan polttoainemäärään (Ahokas & Jokiniemi 2018, viitattu 16.4.2018).

3.3 Öljypitoisuus

Öljypitoisuus on öljykasvien tärkeä laatutekijä. Yleisimmät öljykasvit Suomessa ovat kevättrypsi ja -rapsi. Rypsilä on noin kymmenen päivää lyhyempi kasvu-aika kuin rapsilla, minkä vuoksi se sopii pohjoisemmille viljelyalueille. Kevättrapsilla on pitkä kasvu-aika, minkä vuoksi sen viljely onnistuu vain Etelä-Suomen alueilla. Parempaan satotason takia etelässä siirrytään koko ajan enemmän rapsin viljelyyn. Kevättrapsin kasvusto on lujavartisempi kuin rypsilä. Tuhannen siemenen paino on suurempi rapsilla kuin rypsilä, ja siemenet sisältävät enemmän valkuaista ja öljyä. Viljelyvarmuus on kuitenkin rypsilä parempi. Suomessa öljykasveja viljellään noin 60 000 hehtaaria vuosittain, mikä jakaantuu noin puoleksi rypsilä ja rapsille. (Aaltonen ym. 2011, 50; LantmännenAgro 2018, viitattu 30.4.2018.)

Rypsin ja rapsin tärkein laatuksiteeri on riittävän korkea öljypitoisuus. RaisioAgron peruslaatuvaatimus rypsin ja rapsin öljypitoisuudelle on 40 prosenttia. Hintaa korjataan alla olevan taulukon 7 mukaisesti (taulukko 7). Öljypitoisuuden noustessa yhden prosenttiyksikön hintaa korotetaan 1,5 prosenttia. Korjaus on samansuuruinen myös öljypitoisuuden laskiessa. Pitoisuudet lasketaan siemenestä, jonka kosteus on yhdeksän prosenttia. (RaisioAgro 2014, viitattu 30.4.2018.)

TAULUKKO 7. Öljypitoisuuden vaikutus hintaan rypsilä ja rapsilla (RaisioAgro 2014, viitattu 30.4.2018).

Öljypitoisuushinnoittelu	
Öljypitoisuus	Hintakorjaus
%	%
35,0	-7,50
35,5	-6,75
36,0	-6,00
36,5	-5,25
37,0	-4,50
37,5	-3,75
38,0	-3,00
38,5	-2,25
39,0	-1,50
39,5	-0,75
40,0	0,00
40,5	0,75
41,0	1,50
41,5	2,25
42,0	3,00
42,5	3,75
43,0	4,50
43,5	5,25
44,0	6,00
44,5	6,75
45,0	7,50

3.4 Tärkkelyspitoisuus

Hiilihydraatit ovat orgaanisia yhdisteitä, jotka koostuvat hiilestä, vedystä ja hapesta. Hiilihydraatteja ovat esimerkiksi tärkkelys, sokerit ja selluloosa. Tärkkelys ja selluloosa ovat pitkäketjuisia hiilihydraatteja. Tärkkelys on ihmisten tärkein energian lähde. Selluloosa ei sovellu ihmisten ravinnoksi, koska meidän ruoansulatuksemme ei kykene pilkkomaan sitä pienemmiksi osiksi. Kasvissyöjillä on ruoansulatuksessa selluloosaa hajottava entsyymi. (Peda 2018b, viitattu 24.5.2018.)

Tärkkelyspitoisuudella ei ole niin suurta merkitystä viljan viljelyssä kuin esimerkiksi valkuaispitoisuudella tai kosteudella. Tärkkelyspitoisuus ei ole laatuvaatimuksena rehufirmoilla eikä se vaikuta viljan hintaan. Toki tilojen välisessä kaupassa pitoisuudella voi olla suurempi merkitys. Eniten merkitystä tärkkelyspitoisuudella on eläinten ruokinnassa. Kun karjatilallinen valitsee viljalajikkeita, ovat tärkeimmät tarkkailtavat ominaisuudet tärkkelys- ja valkuaispitoisuus. Viljan korkea tärkkelyspitoisuus kertoo hyvästä energia-arvosta. Karjatilalla ruokinnassa käytettävän viljan arvo määräytyy pääosin hehtolitrainon, tärkkelyspitoisuuden sekä valkuaispitoisuuden mukaan. Esimerkiksi rehuohran hyvä tärkkelyspitoisuustavoite on yli 62 prosenttia. (Suomen Rehu 2018, viitattu 24.5.2018.)

4 KYSELYN TOTEUTTAMINEN

4.1 Suunnittelu

Kyselyn tarkoituksena oli kartoittaa käsikäyttöisen vilja-analysointilaitteen käyttömahdollisuuksia sekä laitteen mahdollista potentiaalia viljelijöiden käytössä. Lisäksi kyselyn sisältöä pyrittiin suunnittelemaan siten, että vastaajat voivat tuoda esille myös omia näkökulmiaan sekä ideoitaan laitteen käyttöön liittyen.

Kysely laadittiin yhteistyössä GrainSense Oy:n kanssa siten, että molemmat osapuolet toivat esille omia näkemyksiään kyselyn laatimiseen. Tällä tavalla saatiin varmistettua, että kyselyn sisältö ja kysymykset vastaavat toimeksiantajan vaatimaa tasoa ja että kysely palvelee heidän tarkoitustensa myöhemmässä vaiheessa.

Kysymykset suunniteltiin niin, että vastaaja olisi mahdollisimman helppo jaotella vastausten perusteella kyselyn analysointivaiheen aikana. Yhdessä toimeksiantajan kanssa tulimme siihen tulokseen, että analysoinnin kannalta olisi hyvä saada vastauksia monelta eri tuotantosuunnan edustajalta. Tällöin vastauksista voitaisiin analysoida, mikä tuotantosuunta hyötyisi mahdollisesti eniten GrainSensen käytöstä. Kysymyksillä pyrittiin myös selvittämään tuotantosuunnan lisäksi vastaajien ikä, maakuntakohtainen sijainti, tilakoko sekä sukupuoli.

Kyselyyn ei haluttu mitään houkutinta, kuten jotakin palkintoa arvottavaksi vastaajien kesken. Näin ajattelimme saavamme parempia vastauksia. Jos jaossa olisi ollut palkinto, olisivat vastaukset voineet olla lyhempiä ja vain palkinnon toivossa kirjoitettuja. Ilman palkintoa kyselyyn vastasivat todennäköisesti vain ne, jotka oikeasti siihen halusivat vastata ja joilla oli aiheesta jotakin sanottavaa.

4.2 Kyselyn jakaminen

Kyselyä jaettiin pääasiassa sosiaalisen median kautta. Suurin osa vastaajista on Facebookin Maajussit-ryhmästä, jossa on noin 10 000 jäsentä. Lisäksi kyselyä jaettiin muissa maatalousaiheisissa

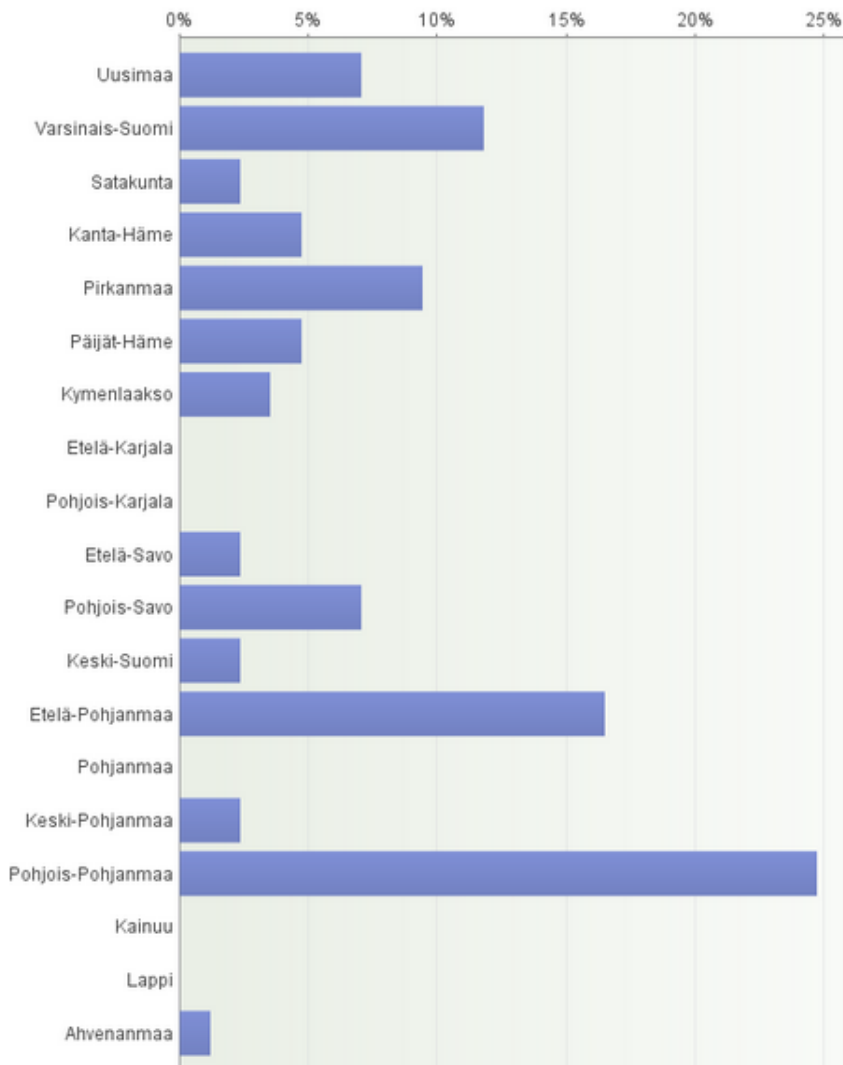
ryhmissä sekä tämän työn tekijöiden henkilökohtaisilla Facebook-sivuilla. Kysely on tämän työn liitteenä.

Kysely oli avoinna vähän vajaan kuukauden, minkä aikana vastauksia kertyi 85 kappaletta. Alun perin ajattelimme, että vastauksia olisi tullut enemmän, mutta vastausmäärään vaikutti varmasti palkinnon uupuminen. Vastausmäärä oli mielestämme kuitenkin riittävä, koska suurin osa vastaajista oli todella miettinyt kysymyksiä ja vastannut pitkästikin. Myös toimeksiantaja oli tyytyväinen vastausmäärään. Kysely oli kuitenkin avattu vastausta lähettämättä 1803 kertaa, mutta emme tiedä miksi avaajat eivät olleet vastanneet kyselyyn.

5 KYSELYN TULOKSET JA NIIDEN ANALYYSINTI

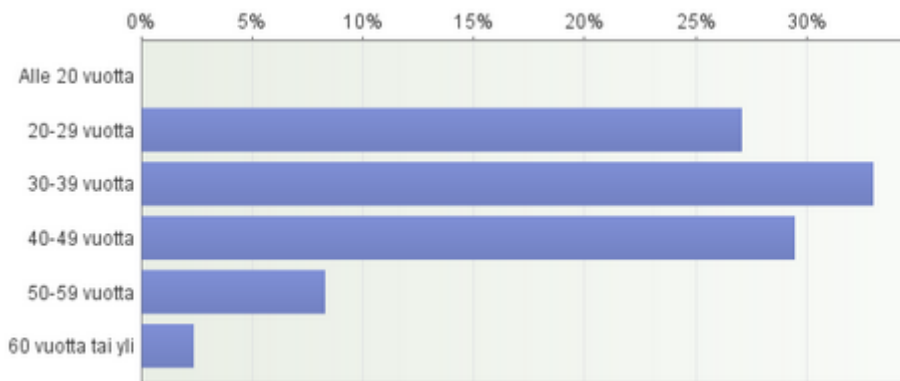
5.1 Perustiedot

Kysely on tämän työn liitteenä (liite 1). Kyselyyn saatiin vastauksia yhteensä 85 kappaletta. Noin neljäsosa vastaajista oli Pohjois-Pohjanmaalta (kuviio 5). Noin 16 prosenttia vastaajista oli Etelä-Pohjanmaalta ja 11 prosenttia Varsinais-Suomesta. Etelä- ja Pohjois-Karjalasta, Pohjanmaalta, Kainuusta ja Lapista ei tullut yhtään vastausta.



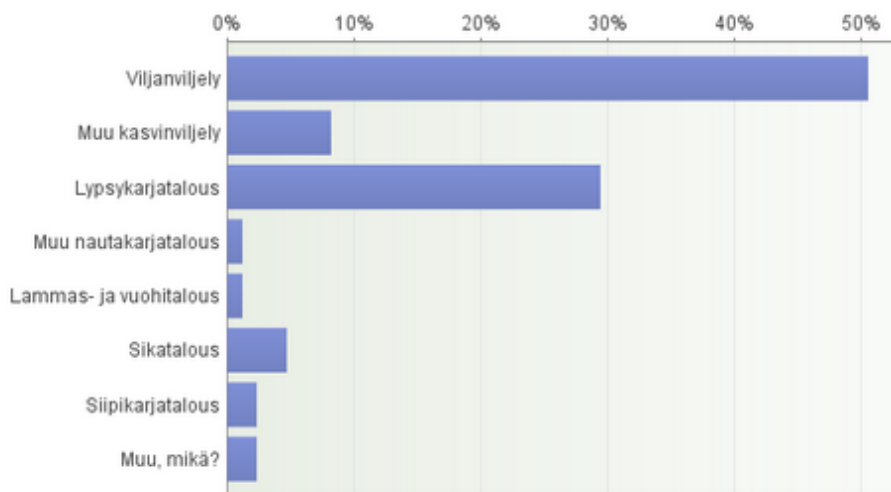
KUVIO 5. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden tilojen sijainti maakunnittain (vastaajia 85).

Kyselyyn vastanneista suurin osa oli 30–39 vuoden ikäisiä. Myös 40–49 ja 20–29 -vuoden ikäisiä oli runsaasti (kuvio 6). Alle 20-vuotiaita vastaajia ei ollut yhtään.



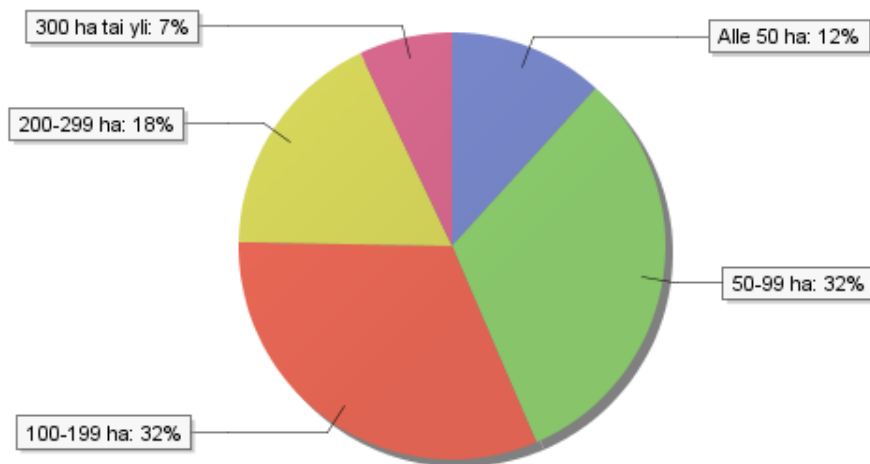
KUVIO 6. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) ikäjakauma.

Noin puolet vastaajista oli viljanviljelijöitä ja toiseksi eniten lypsykarjataloutta harjoittavia (kuvio 7). Muita tuotantosuuntia oli kutakin vain alle 10 prosenttia vastaajista. Kaksi prosenttia vastaajista oli vastannut vaihtoehdon muu ja kirjoittanut lisätietoihin yhdistetty lypsykarjatalous ja kasvinviljely sekä porotalous.



KUVIO 7. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) päätuotantosuunnat.

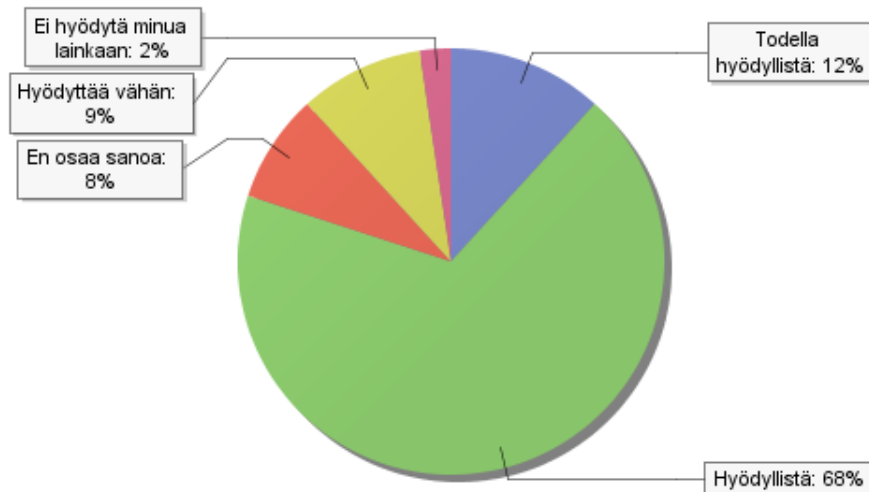
Suurimmalla osalla vastaajista oli viljelyssä paljon peltoa, mitä vastaajilta toivoimmekin. Vastaajien yleisin viljelyssä oleva peltoala oli 100–200 hehtaaria, mutta mukaan mahtui myös joitakin todella suuria, yli 300 hehtaarin tiloja. Tiloja joiden viljelyala oli 50–99 tai 100–199 hehtaaria, oli yhtä paljon. (kuvio 8).



KUVIO 8. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) viljelyssä oleva peltoala.

5.2 Vilja-analysaattorin hyödyllisyys

Kohdassa viisi kysyttiin, kuinka hyödyllisenä viljelijät pitäisivät vilja-analysaattoria omalla tilallaan. 68 prosenttia vastaajista koki, että vilja-analysaattori olisi hyödyllinen omalla tilalla (kuvio 9). Moni vastaajista näki sen jopa todella hyödyllisenä. Jotkut vastaajista eivät pitäneet tätä kovin hyödyllisenä tai eivät osanneet sanoa mielipidettään.



KUVIO 9. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet vilja-analysaattorin hyödyllisyydestä omalla tilalla.

Analysoimme kysymystä myös tuotantosuunnittain selvittääksemme vaihtelevatko vastaukset eri tuotantosuuntien välillä. Vastaukset ovat taulukossa kappalemäärinä. Kaikkien tuotantosuuntien edustajat olivat vastanneet kysymykseen likimain samalla tavalla. Suurin osa vastaajista pitäisi vilja-analysaattoria omalla tilallaan hyödyllisenä (taulukko 8). Viljanviljelijöistä ja muuta kasvinviljelyä harjoittavista oli molemmista yksi vastaaja sitä mieltä, ettei se hyödyttäisi heitä lainkaan. Osassa tuotantosuunnissa vastauksia oli niin vähän, että vastausten ei voida ajatella antavan todellista kuvaa koko tuotantosuunnan mielipiteestä.

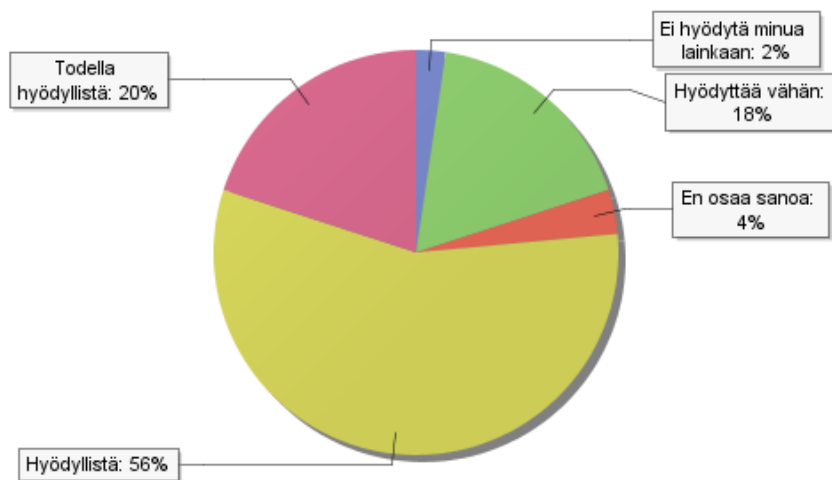
TAULUKKO 8. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet tuotantosuunnittain kädessä pidettävän vilja-analysaattorin hyödyllisyydestä omalla tilalla.

	Todella hyödyllistä	Hyödyllistä	En osaa sanoa	Hyödyttää vähän	Ei hyödytä minua lainkaan
Viljanviljely	6	32	1	3	1
Muu kasvinviljely	1	4	1	0	1
Lypsykarjatalous	3	14	3	5	0
Muu naudakarjatalous	0	1	0	0	0
Lammas- ja vuohitalous	0	1	0	0	0
Sikatalous	0	3	1	0	0
Siipikarjatalous	0	1	0	0	0
Muu, mikä?	0	1	1	0	0

5.3 Väittämäkysymykset

Kysymys kuusi koostui väittämistä, joiden kuvaamien tilanteiden merkitystä tuli pohtia hyödyllisyyden näkökulmasta. Kysymys oli: ”kuinka hyödyllisenä pidätte seuraavia asioita?” Kysymys sisälsi seitsemän erilaista väittämää. Jokaisessa väittämässä oli samanlaiset vastausvaihtoehdot: todella hyödyllistä, hyödyllistä, en osaa sanoa, hyödyttää vähän ja ei hyödytä minua lainkaan.

Ensimmäinen väittämä: viljaa on mahdollista analysoida suoraan pellon laidalla muutamassa sekunnissa. Suurin osa vastaajista koki mahdollisuuden analysoida viljaa suoraan pellon laidalla muutamassa sekunnissa hyödylliseksi tai todella hyödylliseksi (kuvio 10). Lähes viidesosa vastaajista koki mahdollisuuden vähän hyödyttäväksi. Vain pieni osa vastaajista ei kokenut tätä hyödylliseksi lainkaan.



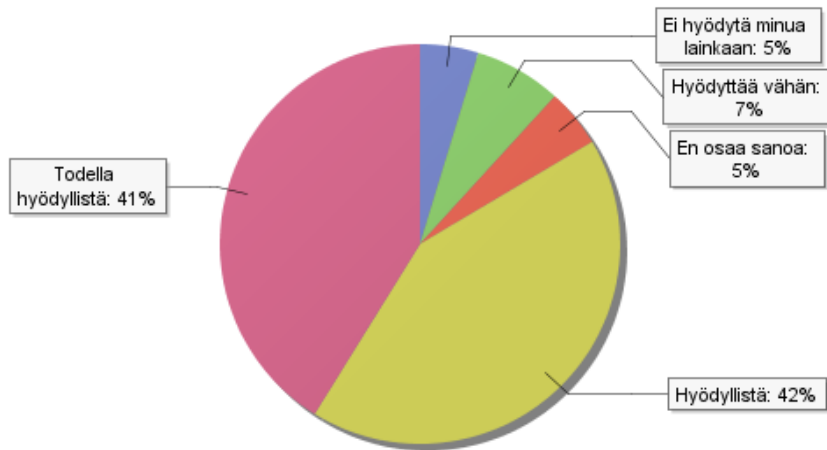
KUVIO 10. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet viljan nopean analysoinnin hyödyllisyydestä.

Alla olevassa taulukossa 9 on ensimmäisen väittämän vastausmäärät tuotantosuunnittain. Pääasiassa viljan nopea analysointi suoraan pellon laidalla nähtiin hyödylliseksi tai todella hyödylliseksi kaikissa tuotantosuunnissa. Sika- ja siipikarjataloudet sekä osa viljanviljelijöistä, muista kasvinviljelijöistä ja lypsykarjatalouksista olivat vastanneet tämän hyödyttävän heitä vain vähän. Viljanviljelijöistä yhtä tämä ei hyödyttänyt lainkaan, osaa hyödytti vain vähän (4 kpl) ja osa ei tiennyt onko tästä heille hyötyä (3 kpl). Muun kasvinviljelyn edustajista osaa tämä hyödytti vain vähän (2 kpl), mutta loput olivat sitä mieltä, että tämä olisi heille hyödyllistä tai todella hyödyllistä. Myös osa lypsykarjatalouksista näki tämän hyödyttävän heitä vain vähän (5 kpl). Vastauksissa on otettava huomioon varsinkin sika- ja siipikarjatalouksien vastausten vähäisyys, joten kokonaiskuvaa näistä on mahdotonta arvioida. Tilojen taustoja ei myöskään tiedetä. Jos yrittäjä ei itse viljele tai käsittele viljaa lainkaan, ei hän myöskään koe väittämää tilalleen hyödylliseksi. Myös tilan koko ja tuotannon volyymit vaikuttavat siihen, nähdäänkö tällaiset mahdollisuudet riittävän tärkeinä taloudellisen hyödyn tavoittelun kannalta.

TAULUKKO 9. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet tuotantosuunnittain viljan nopean analysoinnin hyödyllisyydestä.

	Todella hyödyllistä	Hyödyllistä	En osaa sanoa	Hyödyttää vähän	Ei hyödytä minua lainkaan
Viljanviljely	10	25	3	4	1
Muu kasvinviljely	2	3	0	2	0
Lypsykarjatalous	4	16	0	5	0
Muu nautakarjatalous	0	1	0	0	0
Lammas- ja vuohitalous	0	1	0	0	0
Sikatalous	0	1	0	3	0
Siipikarjatalous	0	1	0	1	0
Muu, mikä?	2	0	0	0	0

Toinen väittäjä: viljaa myydessä sen todelliset pitoisuudet ovat tarkasti tiedossa. Vastajista 41 prosenttia oli sitä mieltä, että on todella hyödyllistä, jos viljan pitoisuudet ovat tarkasti tiedossa sitä myydessä (kuviokuva 11). 42 prosentin mielestä se olisi hyödyllistä ja seitsemää prosenttia se hyödyttäisi vähän. Viittä prosenttia se ei hyödyttäisi lainkaan. Kuviosta voi kuitenkin huomata, että kokonaisuuksena tätä asiaa pidetään suhteellisen tärkeänä.



KUVIO 11. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet sen hyödyllisyydestä, että viljaa myytäessä sen todelliset pitoisuudet ovat tarkasti tiedossa.

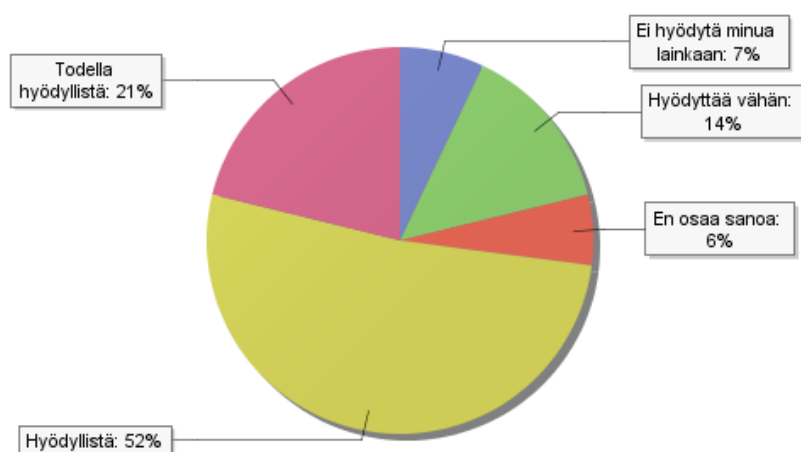
Alla olevassa taulukossa 10 on eriteltynä toisen väittämän vastausten jakautuminen eri tuotantosuunnittain. Toisen väittämän kohdalla eri tuotantosuuntien vastaukset painoutuivat vaihtoehtoihin ”todella hyödyllistä” ja ”hyödyllistä”. Lypsykarjatalouden edustajista osa oli vastannut, ettei tämä hyödytä heitä lainkaan (3 kpl) ja osa oli sitä mieltä, että hyödyttää vain vähän (3 kpl). Suurin osa lypsykarjatalouksistakin uskoi kuitenkin tämän olevan heille hyödyllistä.

Osa lypsykarjatilallisista oletettavasti ei näe laitteen potentiaalia tässä tarkoituksessa riittävästi, sillä määrällisesti lypsykarjatilalla viljanviljely on vähäistä. Toisaalta se voi johtua myös siitä, etteivät tilat myy viljaa tilan ulkopuolelle. Sika- ja siipikarjatalouksista 50 prosenttia vastaajista tämä hyödyttäisi vähän ja toinen puoli arveli tämän olevan hyödyllistä tai todella hyödyllistä. Tiloilla, jotka vastasivat tämän olevan hyödyllistä, on mahdollista, ettei viljaa kasvateta oman karjan tarpeisiin vaan se myydään ulkopuolelle esimerkiksi elintarvikekäyttöön ja myydyn viljan tilalle ostetaan rehuviljaa. Vastaavasti toisin vastanneiden tilojen kohdalla asia voi olla päinvastainen.

TAULUKKO 10. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet tuotantosuunnittain sen hyödyllisyydestä, että viljaa myytäessä sen todelliset pitoisuudet ovat tarkasti tiedossa.

	Todella hyödyllistä	Hyödyllistä	En osaa sanoa	Hyödyttää vähän	Ei hyödytä minua lainkaan
Viljanviljely	20	20	3	0	0
Muu kasvinviljely	3	4	0	0	0
Lypsykarjatalous	8	10	1	3	3
Muu naudakarjatalous	1	0	0	0	0
Lammas- ja vuohitalous	1	0	0	0	0
Sikatalous	0	2	0	2	0
Siipikarjatalous	1	0	0	1	0
Muu, mikä?	1	0	0	0	1

Kolmas väittäjä: viljan pitoisuudet on mahdollista mitata nopeasti suoraan pellolla, mikä helpottaa puintien suunnittelua. Vastaajista 21 prosenttia koki todella hyödylliseksi sen, että viljan pitoisuudet voisi mitata nopeasti suoraan pellolla, mikä helpottaa esimerkiksi puintien suunnittelua (kuvio 12). 52 prosenttia vastaajista koki tämän hyödylliseksi ja 14 prosenttia vähän hyödyttäväksi. Seitsemää prosenttia vastaajista mahdollisuus ei hyödytä lainkaan.



KUVIO 12. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet sen hyödyllisyydestä, että viljan pitoisuudet voi mitata nopeasti suoraan pellolla.

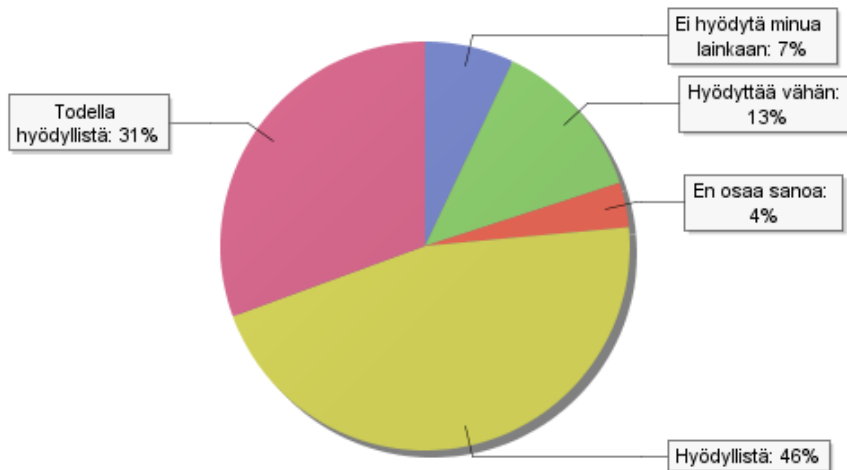
Alla olevassa taulukossa 11 on eriteltynä kolmannen väittämän vastausten jakautuminen eri tuotantosuuntien mukaan. Viljanviljelijöiden ja lypsykarjatalouksien vastaukset jakoutuivat jokaiselle vaihtoehdolle, mutta suurin osa kaikista vastaajista oli sitä mieltä, että tällainen ominaisuus olisi kuitenkin hyödyllinen tai todella hyödyllinen. Lypsykarjatalouksien osalta enemmistön mielestä tämä olisi hyödyllistä (13 kpl) tai todella hyödyllistä (3 kpl), mutta osan mielestä hyödyttää vain vähän (6 kpl) tai ei hyödytä lainkaan (1 kpl). Viljanviljelijöistä enemmistö ajatteli tämän olevan hyödyllistä (26 kpl) tai todella hyödyllistä (11 kpl), osaa heistä tällainen hyödyttää vain vähän (2 kpl) ja osaa ei lainkaan (3 kpl). Yksi vastaajista ei osannut sanoa kantaansa.

Muuta kasvinviljelyä harjoittavien vastaukset jakoutuivat hieman molempiin suuntiin. Neljä vastaajaa sanoi tämän olevan todella hyödyllistä, yksi vastaaja hyödyllistä ja loppuja tämä hyödytti vain vähän (2 kpl). Sikatalouden vastauksissa kaksi vastaajista piti tätä hyödyllisenä, kolmas ei osannut sanoa ja neljättä vastaajaa tämä ei hyödytä lainkaan. Toisen siipikarjataloutta harjoittavan mielestä tämä hyödyttää heitä vain vähän. Toinen siipikarjatilallinen ei osannut sanoa onko tästä hyötyä vai ei.

TAULUKKO 11. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet tuotantosuunnittain sen hyödyllisyydestä, että viljan pitoisuudet voi mitata nopeasti suoraan pellolla.

	Todella hyödyllistä	Hyödyllistä	En osaa sanoa	Hyödyttää vähän	Ei hyödytä minua lainkaan
Viljanviljely	11	26	1	2	3
Muu kasvinviljely	4	1	0	2	0
Lypsykarjatalous	3	13	2	6	1
Muu nautakarjatalous	0	0	0	1	0
Lammas- ja vuohitalous	0	1	0	0	0
Sikatalous	0	2	1	0	1
Siipikarjatalous	0	0	1	1	0
Muu, mikä?	0	1	0	0	1

Neljäs väittäjä: kun viljan pitoisuudet ovat tiedossa, voidaan erilaatuiset viljat varastoida tarvittaessa erilleen. 31 prosenttia vastaajista koki todella hyödylliseksi, jos voisi varastoida tarvittaessa erilaatuiset viljat erilleen (kuviot 12 ja 13). Vastaajista 46 prosenttia koki asian hyödylliseksi. 13 prosenttia vastaajista tämä hyödyttää vähän ja seitsemää prosenttia ei lainkaan.



KUVIO 13. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet erilaatuisten viljojen varastoinnista, kun niiden tarkat pitoisuudet ovat tiedossa.

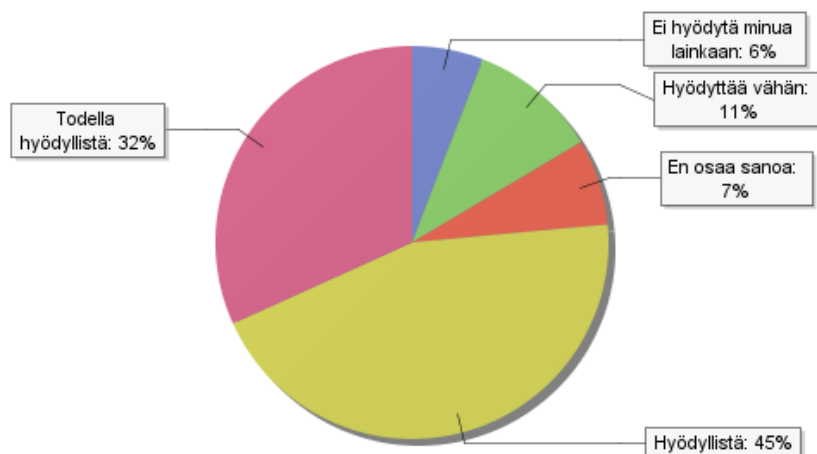
Alla olevassa taulukossa 12 on eritelty neljännen väittämän vastausten jakautuminen tuotanto-suunnittain. Suurin osa kaikista vastaajista oli sitä mieltä, että tämä olisi heille hyödyllistä tai erittäin hyödyllistä. Viljanviljelijöistä 18 vastaajaa arvioi tämän olevan heille todella hyödyllistä ja 16 vastaajan mielestä hyödyllistä. Osa viljanviljelijöistä ei näe tätä mahdollisuutta niin hyödyllisenä (4 kpl). Loput eivät osanneet sanoa (2 kpl) tai tämä ei hyödyttänyt heitä lainkaan (3 kpl).

Myös muut kasvinviljelijät ja lypsykarjatalouden edustajat olivat suurimmilta osin sillä kannalla, että tämä on todella hyödyllistä tai ainakin hyödyllistä. Osa lypsykarjatalouksista oli kuitenkin sitä mieltä, että tämä hyödyttää heitä vain vähän (6 kpl). Lisäksi sikatalouksista yksi vastaaja ei osannut arvioida tämän mahdollisuuden hyötyä ja yksi vastaaja oli sitä mieltä, ettei tästä ole hyötyä lainkaan.

TAULUKKO 12. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet tuotantosunnittain erilaisten viljojen varastoinnista, kun niiden tarkat pitoisuudet ovat tiedossa.

	Todella hyödyllistä	Hyödyllistä	En osaa sanoa	Hyödyttää vähän	Ei hyödytä minua lainkaan
Viljanviljely	18	16	2	4	3
Muu kasvinviljely	2	5	0	0	0
Lypsykarjatalous	4	14	0	6	1
Muu naudakarjatalous	1	0	0	0	0
Lammas- ja vuohitalous	1	0	0	0	0
Sikatalous	0	2	1	0	1
Siipikarjatalous	0	2	0	0	0
Muu, mikä?	0	0	0	1	1

Viides väittämä: viljan laatua voidaan mitata jo maitotuleentumisvaiheessa, minkä perusteella voidaan suunnitella esimerkiksi lisälannoituksen tarvetta. Se, että viljan laatua voidaan mitata jo maitotuleentumisvaiheessa, oli 32 prosentin mielestä todella hyödyllistä ja 45 prosentin mielestä hyödyllistä (kuvio 14). Tällöin voidaan suunnitella esimerkiksi lisälannoituksen tarvetta ja vaikuttaa näin sadon laatuun ja määrään. 11 prosenttia vastaajista tämä hyödyttää vähän ja kuutta prosenttia ei lainkaan.



KUVIO 14. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet mahdollisuudesta mitata viljan laatua jo maitotuleentumisvaiheessa, minkä perusteella voidaan suunnitella esimerkiksi lisälannoituksen tarvetta.

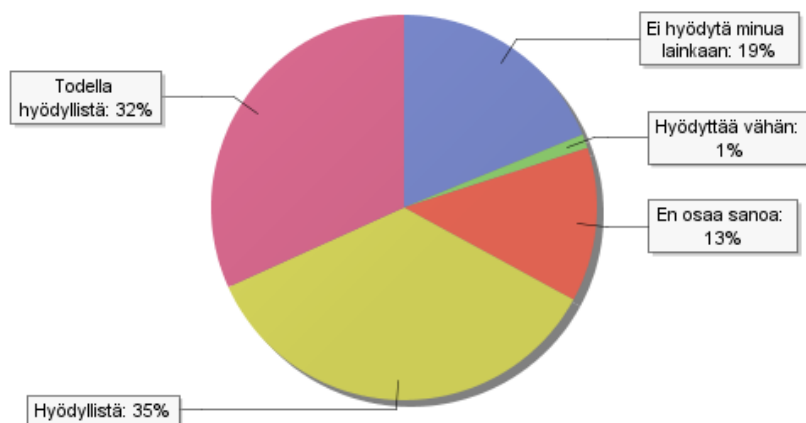
Alla olevassa taulukossa 13 on eriteltynä viidennen väittämän vastausten jakautuminen tuotantosuunnittain. Jälleen suurin osa vastauksista sijoittui kohtiin "todella hyödyllistä" ja "hyödyllistä". Muun nautakarjatalouden, siipikarjatalouden ja sikatalouksien vastaukset jakautuivat hieman kaksijakoisesti. Suurin osa sikatalouksista näki tämän hyödylliseksi (3 kpl), kun taas yksi arvioi sen hyödyttävän vähän. Myös siipikarjataloutta harjoittavien vastaukset jakautuivat kahtia. Toinen vastaajista arvioi tämän olevan todella hyödyllistä, mutta toinen arvioi tämän hyödyttävän vain vähän.

Yllättävintä oli viljanviljelijöiden vastausten jakautuminen jokaiselle vastausvaihtoehdolle. Toisaalta vastauksista suurin osa tuli juuri viljanviljelijöiltä, joten mukaan mahtuu useita erilaisia mielipiteitä asiasta. Suurin osa oli kuitenkin sitä mieltä, että tämä olisi heille hyödyllistä (22 kpl) tai todella hyödyllistä (11 kpl). Osaa tämä ei hyödytä lainkaan (4 kpl), osaa hyödyttää vähän (3 kpl) ja loput vastaajista eivät osanneet arvioida tämän mahdollisuuden hyödyllisyyttä (3 kpl). Muut kasvinviljelijät olivat sitä mieltä, että heille tämä on todella hyödyllistä (4 kpl) tai hyödyllistä (3 kpl).

TAULUKKO 13. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet tuotantosuunnittain mahdollisuudesta mitata viljan laatua jo maitotuleentumisvaiheessa, minkä perusteella voidaan suunnitella esimerkiksi lisälannoituksen tarvetta.

	Todella hyödyllistä	Hyödyllistä	En osaa sanoa	Hyödyttää vähän	Ei hyödytä minua lainkaan
Viljanviljely	11	22	3	3	4
Muu kasvinviljely	4	3	0	0	0
Lypsykarjatalous	9	10	3	2	1
Muu nautakarjatalous	0	0	0	1	0
Lammas- ja vuohitalous	1	0	0	0	0
Sikatalous	0	3	0	1	0
Siipikarjatalous	1	0	0	1	0
Muu, mikä?	1	0	0	1	0

Kuudes väittäjä: kotieläintiloilla ruokintaa voidaan suunnitella tarkemmin, kun viljan pitoisuudet ovat nopeasti ja tarkasti mitattavissa jokaisesta viljaerästä. 32 prosenttia koki todella hyödylliseksi sen, että kotieläintiloilla ruokintaa voidaan suunnitella tarkemmin, kun viljan pitoisuudet ovat nopeasti ja tarkasti mitattavissa jokaisesta viljaerästä (kuvio 15). 35 prosenttia vastaajista koki mahdollisuuden hyödylliseksi. Yhtä prosenttia vastaajista tämä hyödyttää vähän ja 19 prosenttia ei lainkaan.



KUVIO 15. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet tarkemmasta ruokinnan suunnittelusta kotieläintiloilla, kun viljan pitoisuudet ovat nopeasti ja tarkasti mitattavissa jokaisesta viljaerästä.

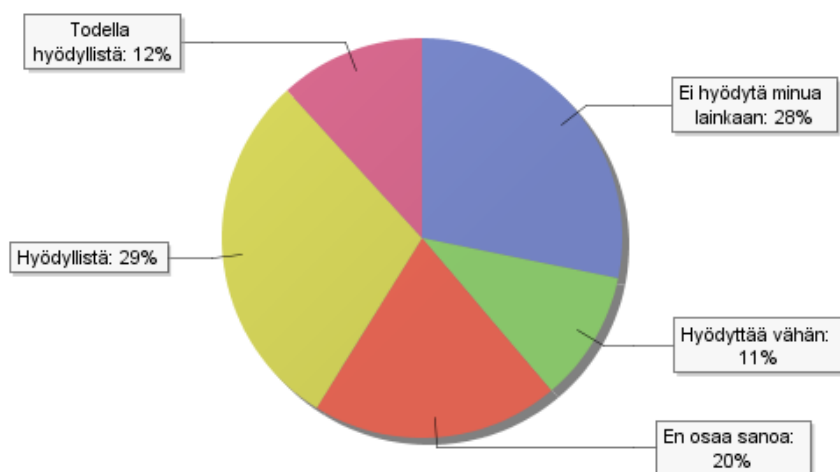
Alla olevassa taulukossa 14 on eriteltyä kuudennen väittämän vastausten jakautuminen tuotantosuunnittain. Taulukosta nähdään, että tarkemman ruokinnan suunnittelun tuomat hyödyt korostuvat eritoten kotieläintiloilla. Siipikarjatalouden (2 kpl) ja muun nautakarjatalouden (1 kpl) edustajien mielestä tämä on todella hyödyllistä, sikatalouksien sekä lammas- ja vuohitalouksien mielestä hyödyllistä (5 kpl). Myös lypsykarjatalouden edustajien mielestä tämä olisi heille todella hyödyllistä (15 kpl) tai hyödyllistä (10 kpl). Sika- ja siipikarjatalouksien vastaukset olivat kutakuinkin odotettavissa, koska näiden tuotantosuuntien keskuudessa viljan laadulla on suuri merkitys ruokinnassa. Uskoaksemme mahdollisuus viljan nopeaan analysointiin ja sen myötä ruokinnan tarkempaan optimointiin antaa kyseisille tuotantosuunnille runsaasti hyötyjä.

Odotetusti tämä kysymys ei aivan koskettanut viljanviljelijöitä, mutta silti osa heistä oli sitä mieltä, että tämä on todella hyödyllistä (7 kpl) tai hyödyllistä (12 kpl). Ymmärrettävästi osa oli vastannut, ettei se hyödytä heitä lainkaan (13 kpl) ja loput eivät osanneet sanoa, olisiko tästä heille mitään hyötyä (10 kpl). Muuta kasvinviljelyä harjoittavien vastaukset jakautuvat hieman jokaiselle saralle. Enemmistö näki tämän todella hyödyllisenä (2 kpl) tai ainakin hyödyllisenä (2 kpl). Muuta kasvinviljelyä harjoittavien vastausten jakautuminen johtunee siitä, että osa heidän viljelemistään kasveista ei välttämättä sovellu laitteen mitattavaksi.

TAULUKKO 14. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet tuotantosuunnittain tarkemmasta ruokinnan suunnittelusta kotieläintiloilla, kun viljan pitoisuudet ovat nopeasti ja tarkasti mitattavissa jokaisesta viljaerästä.

	Todella hyödyllistä	Hyödyllistä	En osaa sanoa	Hyödyttää vähän	Ei hyödytä minua lainkaan
Viljanviljely	7	12	10	1	13
Muu kasvinviljely	2	2	1	0	2
Lypsykarjatalous	15	10	0	0	0
Muu nautakarjatalous	1	0	0	0	0
Lammas- ja vuohitalous	0	1	0	0	0
Sikatalous	0	4	0	0	0
Siipinkarjatalous	2	0	0	0	0
Muu, mikä?	0	1	0	0	1

Seitsemäs väittämä: kotieläintilalla rehuksi kasvatettavan viljan analyysin perusteella vilja myytäisiin myllylle ja tilalle ostettaisiin edullisempaa rehuviljaa tilan ulkopuolelta. Tätä väittämää ei oltu nähty kovinkaan hyödyttäväksi. Se voi johtua siitä, että osalla vastaajista ei ole eläimiä, eivätkä he koe tämän hyödyttävän heitä. 12 prosenttia vastaajista koki mahdollisuuden todella hyödylliseksi ja 29 prosenttia hyödylliseksi (kuvio 16). 28:aa prosenttia vastaajista tämä ei hyödytä lainkaan ja 11:ta prosenttia hyödyttää vähän.



KUVIO 16. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet sen hyödyllisyydestä, että mitaustuloksen perusteella myllyviljaksi kelpaava viljaerä myydään kotieläintilalta myllylle ja tilalle hankitaan halvempaa rehuviljaa.

Alla olevassa taulukossa 15 on eriteltynä seitsemän väittämän vastausten jakautuminen tuotantosuunnittain. Väittäjä koski vain kotieläintiloja, mutta myös kasvinviljelytilat olivat vastanneet tämän hyödyttävän heitä ainakin osittain. Viljanviljelijöiden vastaukset olivat yllättäen jakautuneetkin kaikkiin vastausvaihtoehtoihin. Noin kolmannes viljanviljelijöistä arvioi, ettei tämä hyödytä heitä lainkaan (14 kpl), kun taas osa uskoi tämän olevan heille hyödyllistä (11 kpl) ja osalle jopa todella hyödyllistä (5 kpl). 13 vastaajaa viljanviljelijöistä ei osannut vastata. Muut kasvinviljelijät uskoivat, että tästä olisi heille hyötyä. Tämä voi mahdollisesti johtua siitä, että päätuotantosuunnan mukaan itsensä kasvinviljelytiloiksi ja viljailoiksi luokittelevilla tiloilla on myös kotieläintaloutta.

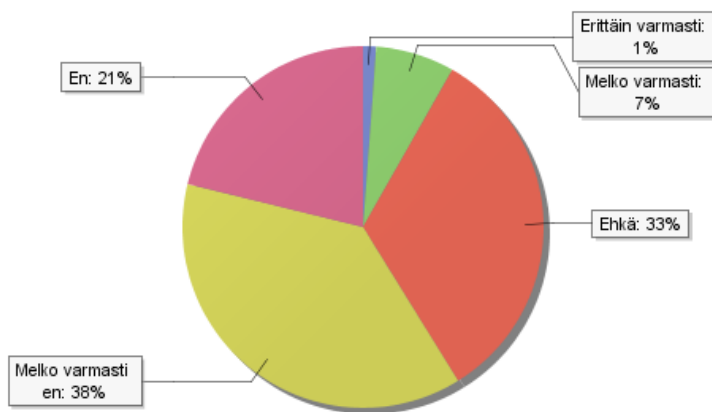
Kotieläintalouksien vastaukset hajautuivat jokaiselle vaihtoehdolle. Lypsykarjatilallisista osan mielestä tämä olisi heille todella hyödyllistä (4 kpl) tai ainakin hyödyllistä (7 kpl). Vastaavasti toisten mielestä tämä hyödyttäisi heitä vain vähän (7 kpl) tai ei lainkaan (4 kpl). Myös muuta nautakarjataloutta harjoittavat arvioivat, että tämä hyödyttäisi heitä vain vähän. Sika- ja siipikarjatalouksista puolet arvioi tämän olevan heille hyödyllistä, kun taas toinen puoli epäili, ettei tästä ole heille hyötyä lainkaan tai sitä on vain vähän.

TAULUKKO 15. Kyselyyn vastanneiden viljelijöiden (85 kpl) mielipiteet tuotantosuunnittain sen hyödyllisyydestä, että mittaustuloksen perusteella myllyviljaksi kelpaava viljaerä myydään kotieläintilalta myllylle ja tilalle hankitaan halvempaa rehuviljaa.

	Todella hyödyllistä	Hyödyllistä	En osaa sanoa	Hyödyttää vähän	Ei hyödytä minua lainkaan
Viljanviljely	5	11	13	0	14
Muu kasvinviljely	0	4	0	0	3
Lypsykarjatalous	4	7	3	7	4
Muu nautakarjatalous	0	0	0	1	0
Lammas- ja vuohitalous	1	0	0	0	0
Sikatalous	0	2	1	1	0
Siipikarjatalous	0	1	0	0	1
Muu, mikä?	0	0	0	0	2

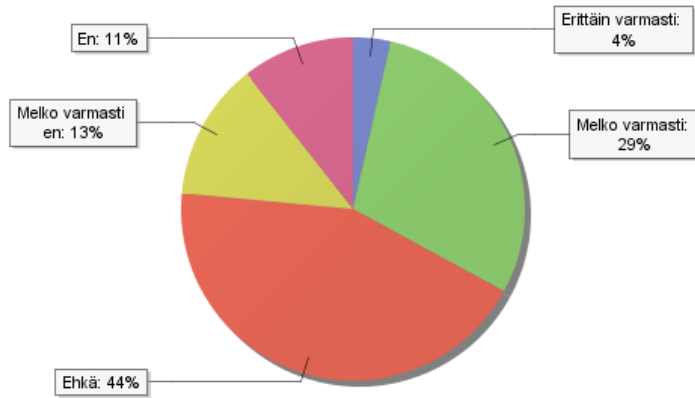
5.4 Vilja-analysaattorin hankinta

Kysymyksessä yhdeksän selvitettiin, kuinka moni vastaajista hankkisi 3900 euron arvoisen vilja-analysaattorin itse. Eniten vastauksia, 38 prosenttia, sai vastausvaihtoehto ”melko varmasti en” (kuvio 17). 33 prosenttia vastaajista voisi ehkä ostaa vilja-analysaattorin. 21 prosenttia vastaajista ei ostaisi laitetta. Seitsemän prosenttia vastaajista ostaisi laitteen melko varmasti ja yksi prosentti erittäin varmasti. Muiden kysymysten pohjalta uskomme laitteen hinnan vaikuttavan merkittävästi tämän kysymyksen vastauksiin.



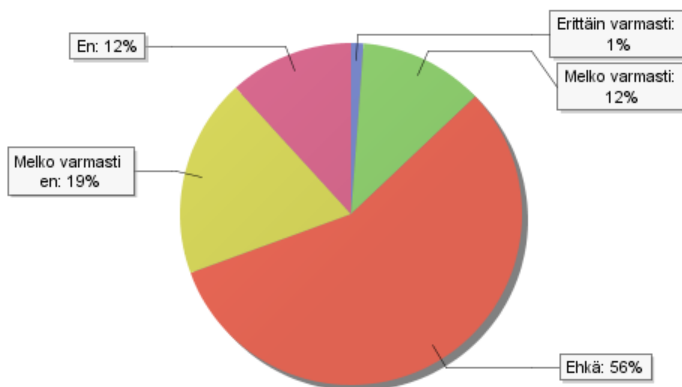
KUVIO 17. Hankkisin vilja-analysaattorin itse (hintaa 3900 €, vastaajia 85).

Laitteen hankinta olisi vastausten perusteella todennäköisempää yhteistyössä muiden viljelijöiden kanssa. Neljä prosenttia vastaajista ostaisi vilja-analysaattorin yhteistyössä muiden viljelijöiden kanssa erittäin varmasti ja 29 prosenttia melko varmasti (kuvio 18). 13 prosenttia vastaajista melko varmasti ei ostaisi laitetta yhteistyössä muiden kanssa ja 11 prosenttia ei ostaisi laitetta. Eniten vastauksia sai vaihtoehto ”ehkä”.



KUVIO 18. Hankkisin vilja-analysaattorin yhteistyössä muiden viljelijöiden kanssa (vastaajia 85).

Väittämään hankkisin/ostaisin vain vilja-analysaattorin mittausspalvelun, vastattiin eniten ”ehkä”. Mahdollisen mittausspalvelun hinta ei ole tiedossa, mikä voi selittää vastaukset. 12 prosenttia vastaajista melko varmasti ostaisi mittausspalvelun ja yksi prosentti erittäin varmasti (kuvio 19). 12 prosenttia ei ostaisi mittausspalvelua ja 19 prosenttia melko varmasti ei ostaisi mittausspalvelua.



KUVIO 19. Hankkisin/ostaisin vain vilja-analysaattorin mittausspalvelun (vastaajia 85).

5.5 Avokysymysten vastaukset

Avokysymyksissä pyysimme vastaajien näkemyksiä laitteesta ja siihen liittyvistä asioista. Kysymyksessä 12 kysyttiin: ”Kuinka paljon arvioisitte saavanne taloudellista hyötyä, mikäli voisitte tehdä vilja-analyyseja nopeasti missä ja milloin vain? Analyysien kappalemäärää ei ole rajoitettu.”

Kysymykseen vastaaminen oli pakollista, mutta varsinaisia kunnollisia vastauksia ei ollut yhtä monta kuin vastauksia kokonaisuudessaan.

Suoranaisia rahallisia arvioita taloudellisen hyödyn saamisesta oli kuitenkin useampia, jotka vaihtelivat suuruudeltaan 500 – 5000 €/vuosi. Moni pohti asiaa siten, että taloudellisen hyödyn koostuminen on niin monen eri tekijän summa, että tarkkaa vuosittaista arviota on vaikea sanoa. Kuitenkin he olivat sitä mieltä, että realistinen taloudellinen hyöty voisi olla noin 200 – 2000 €/vuosi. Jotkin vastaajat olivat jopa sitä mieltä, että hyötyjä voisi saada jopa useita kymmeniä tuhansia euroja. Noin puolet vastaajista ei kuitenkaan osannut arvioida taloudellisen hyödyn merkitystä omalla kohdallaan. Tämä on sinällään ymmärrettävää, sillä kaikilla tiloilla viljaa tai viljakasveja ei käsitellä lainkaan tai käsiteltävät määrät ovat vähäisiä.

Alapuolella on muutamia suoria lainauksia vastauksista, jotka vaikuttivat siltä, että asiaa on todellakin pohdittu ja mietitty laitteen tuomia mahdollisuuksia taloudellisen hyödyn tavoittelussa.

- *Taloudellinen hyöty vaihtelee vuodesta riippuen nolasta muutamaan tuhanteen euroon. Mikäli pystyy pitämään leipäviljan ja rehuviljan erillään ja parhaassa tapauksessa vielä tekemään sekoituksia niin laitteesta on hyötyä.*
- *N. 500–1000 € vuodessa, ruokinnan tarkentumisen kautta.*
- *Jos analysaattorin avulla saa varmistettua, että esimerkiksi vehnäerä täyttää leipävehnän kriteerit, taloudellinen hyöty on 30–40€/t. Joten suuresta taloudellisesta hyödystä puhutan.*
- *Kasvuston lisälannoitukseen vähän apuja ja ruokinnan säätämiseen säännöllisesti nopeuttaa tiedonkulkua reilusti. Reaaliaikaisuus.*

Kysymyksessä 13 kysyttiin ”Mitä hyviä puolia mielestänne GrainSensessä on?” Tämä kysymys oli oletettavasti hieman haastava, sillä kyselyä julkaistessa yhtään laitetta ei tiedettävästi ollut silloin vielä myyty julkiseen käyttöön asti. Kysymykseen tulikin paljon ”en osaa sanoa” vastauksia, mutta myös selkeitä mielipiteitä laitteesta ja sen toiminnasta tämän hetkiseen laiteinformaatioon ja tietopohjaan perustuen.

Eniten kiitosta saivat laitteen ominaisuuksista sen mittausnopeus ja tulosten saaminen reaaliajassa, laitteen pieni koko, monipuolisuus sekä itse analyysit. Näiden mainittujen ominaisuuksien perusteella hyvinä puolina mainittiin myös puintien suunnittelu, kasvuston arviointi ja lisälannoituksen suunnittelu, viljan laadun tarkkailu ja lajittelu, sekä suunnittelu ja reagointi eri tilanteisiin. Moni kuitenkin sanoi, ettei osaa kommentoida vielä mitään, koska ei ole päässyt itse kokeilemaan laitetta käytännössä, eikä pelkkien mainospuheiden varaan voi laskea.

Alla muutamia vastauksia kysymykseen:

- *Loistava laite kaikin puolin, mitä siihen olen Bernerin tapahtumissa tutustunut.*
- *En tunne laitetta, joten vaikea kommentoida.*
- *Ajankohtainen tieto viljan ominaisuuksista jo ennen sadonkorjuuta.*
- *Yksinkertainen mittaustapahtuma ja analyysin tietojen merkitys.*
- *Jos toimii, kuten mainostetaan niin varmasti ihan kelpo laite. Jos löytää oikeat kohdekäyttäjät, niin varmasti saa isojakin säästöjä aikaan, kun tietää oikeat sadonkorjuu ajat ja millaista laatua on odotettavissa.*

Kysymyksessä 14 tiedusteltiin vastaajien näkemystä siitä, mitä huonoja puolia GrainSensessä heidän mielestään on. Tässä selvästi eniten samoja vastauksia tuli laitteen hinnasta. Noin 55 prosenttia vastaajista oli sitä mieltä, että laite on kallis. Moni sanoi investointikustannuksen olevan liian korkea suhteessa saatuun hyötyyn. Hinnan arvioiminen korkeaksi on sinällään ymmärrettävää, koska laitteelle ei ole vielä laskettu konkreettista takaisinmaksuaikaa. Näin ollen vielä ei välttämättä pystytä hahmottamaan, mistä ja minkä verran laitteella on mahdollista saada taloudellista hyötyä. Lisäksi laitteella ei ole vielä käyttäjäkokemuksia maanviljelijöiden parissa, eikä laitteesta itsestään tunnuta tietävän paljoa, joten tämä vaikuttanee myös hinnan arvioimiseen.

Lisäksi kysymykseen on vastattu huonoiksi puoliksi esimerkiksi laitteen toimintaikä, toimivuus/luotettavuus, markkinointi (tietoa tarjolla vain vähän) ja mitattavien kasvien vähäisyys. Edellä mainitut asiat on ilmaistu lähinnä kysymyksinä, sillä käyttäjäkokemusten puuttumisen vuoksi suhtautuminen laitteeseen on vielä oletetusti epävarmaa.

Alla listattuna muutamia vastauksia kysymykseen liittyen:

- *Hinta, millainen on toiminta ikä.*
- *Toimivuus/luotettavuus on arvoitus, kunnes kokemuksia kertyy.*
- *Sakolukua ei saa.*

- *Hinta ja tällä hetkellä markkinointi. (Itse laitteesta en osaa sanoa mitään, koska käyttökokemuksia ei ole.) Nämä vaikuttavat toisiinsa, sillä yritin ottaa laitteesta tarkemmin selvää ja ainakin vielä tällä hetkellä laitteesta tuntuu olevan hyvin vähän tietoa tarjolla.*

Kysymyksessä 15 tiedusteltiin, mitä kehitysideoita vastaajilla olisi laitteeseen liittyen mielessään. Vastauksissa oli useita erilaisia variaatioita laitteen kehittämiseksi, mutta tässäkin kysymyksessä korostuivat laitteen uutuus ja siitä johtuva tietämättömyys. Vastauksissa oli paljon ”en osaa sanoa” kommentteja, mutta muutamassa vastauksessa toivottiin laitteelta lisää mittausmahdollisuuksia, muun muassa hehtolitrapäinon, DON-toksiinien ja sakoluvun mittausmahdollisuutta. Lisäksi ehdotettiin mahdollisuutta mitata nurmea sekä muita erikoiskasveja. Myös laitteen hintaa toivottiin alas-päin.

Eräs kommentti kiinnitti myös huomiota. Siinä kerrottiin, ettei laitteesta ole löytynyt juurikaan tietoa ja se mitä on löytynyt, on englanniksi. Vastauksessa harmiteltiin laitteen vähäistä markkinointia ja laitetietojen vähäisyyttä suomen kielellä. Kiinnostusta siis nähtävästi olisi, mutta tämän hetkinen markkinointi ei vastaajan mielestä ole tavoittanut kohderyhmää kotimaassa ainakaan toistaiseksi.

Eräs vastaajista mainitsi myös, että laitteesta saatavien tulosten täytyisi olla virallisia. Sellaisia, että ne kelpaisivat eri viranomaisille todistuksena mitatuista pitoisuuksista. Vastaaja antoi esimerkkinä uudet eläinten hyvinvointikorvauksen ehdot, joissa vaaditaan siipikarjatilaja ottamaan valkuaisnäytteen eläinten ruokinnassa käytettävistä viljaeristä.

5.6 Kyselyn analysoinnin yhteenveto

Kyselyn vastausten läpikäymisen jälkeen mielikuvaksi jäi, että GrainSensellä saatavilla mittaustuloksilla olisi jo kysyntää eri tuotantosuuntien parissa. Kiinnostus laitetta kohtaan on havaittavissa, sillä kyselyn julkaisun jälkeen sitä avattiin lähes 2000 kertaa kuukauden aikana. Vastauksia tosin ei kertynyt jostain syystä kuin 85 kappaletta. Eniten vastauksia saatiin viljanviljelijöiltä, lypsykarjatilallisilta sekä muilta kasvinviljelijöiltä. Sika- ja siipikarjatilallisen vastauksia kertyi vain muutamia, joten tämä on otettava huomioon kyselyn tuloksia tarkastellessa. Muutkaan vastaukset eivät siis tietenkään kerro kokonaiskuvaa tietyn tuotantosuunnan mielipiteistä, mutta antavat kuitenkin jonkinlaista suuntaa.

Moni vastaajista oli sitä mieltä, että pystyisi saamaan taloudellista hyötyä jopa useamman tuhannen euron edestä vuositasolla, mutta vastaavasti moni ei osannut arvioida taloudellisen hyödyn määrää lainkaan. Laitte on niin uusi, että siitä ole vielä kenelläkään mitään käytännön kokemusta. Kun kysyttiin laitteen ominaisuuksista ja niiden tuomista hyödyistä, suurin osa kyselyyn vastaajista oli sitä mieltä, että kaikki ominaisuudet olisivat heille hyödyllisiä ja laitteesta olisi hyötyä heidän tilallaan. Tästä voisi olettaa, että laitteelle voisi olla kysyntää myös kotimaan markkinoilla.

Kehitysideoita kysyttäessä esiin nousi lisämittausmahdollisuuksia, kuten DON-arvot, sakoluvun määrittäminen sekä hehtolitrapainon määrittäminen. Emme pysty sanomaan, onko kyseisiä suureita mahdollista yhdistää laitteen mittausominaisuuksiin, mutta ideoina ne ovat hyviä. Muita kehitysideoita olivat laitteen hinta, jota pidettiin aavistuksen liian korkeana. Mikäli laitteella voitaisiin saada useamman tuhannen euron hyöty, on investointi kuoletettu muutamassa vuodessa. Myös markkinointiin toivottiin parannusta, sillä tällä hetkellä vastaajien mielestä laitteesta oli tietoa saatavilla todella vähän, eikä sitä tahtonut löytyä kuin englanniksi. Uskoisimme kuitenkin markkinoinnin ja laitetietojen julkaisujen määrän lisääntyvän lähitulevaisuudessa.

Kokonaisuutena kyselyn vastauksista jäi sellainen tuntuma, että kiinnostusta laitetta kohtaan on jonkin verran, ja se voisi kasvaa, kun laitteesta saadaan lisää tietoa ja käyttäjäkokemuksia. Moni vastaajista uskookin laitteen tuovan heille taloudellista hyötyä ja olevan hyödyllinen apuväline osana maataloutta. Monet vastaajista olisivat myös valmiita hankkimaan laitteen yhteishankintana tai mahdollisesti käyttämään laitetta ostopalveluna.

6 HAASTATTELUT JA NIIDEN TULOKSET

Kyselyn perusteella saatiin tärkeimmät tiedot, ja vastaukset olivat pääosin erittäin hyviä. Haastatelimme vapaamuotoisesti yhteensä kuutta viljelijää, jotka harjoittivat viljanviljelyä ja lypsykarjataloutta. Valmiita kysymyksiä ei laadittu, vaan keskusteltiin rauhassa ja annettiin jutun edetä itseltään. Haastatteluja tehtiin useana eri päivänä ja haastateltavat halusivat pysyä nimettöminä.

Haastattelujen perusteella kävi selvästi ilmi se, että laite ei ole vielä tuttu viljelijöiden keskuudessa ja siksi sitä on haastavaa arvioida. Monen mielestä olisi mielenkiintoista päästä testaamaan laitetta käytännössä. Osa oli nähnyt laitteen ja sen käyttöä messuilla, mutta ei oikeasti tosi toimissa.

Haastatteluissa kävi ilmi, että viljelijät näkivät laitteen hyödyllisempänä tietyille tuotantosuunnille. Näistä tuotantosuunnista nousivat esille viljanviljely ja sianlihantuotanto. Lypsykarjatiloilta viljellään pääasiassa nurmea, minkä vuoksi laitetta ei koettu niin hyödylliseksi lypsykarjatiloilta. Sianlihantuotannossa taas viljellään pääasiassa viljaa ja valkuaisrehua, minkä vuoksi laitteelle olisi paljon käyttöä. Valitettavasti itse kyselyyn ei vastannut kuin muutamia sianlihantuottajia, ja niin pieni vastausmäärä ei edusta uskottavasti koko tuotantosuuntaa. Viljanviljelijöille laite olisi todellinen apuväline, koska viljelyssä on pääasiassa viljaa ja sitä viljellään yleensä isossa mittakaavassa.

Eräs viljelijä muistutti, että viljan viljelyyn ja myyntiin liittyy paljon muuttujia. Oli puhetta juuri yhdestä kyselyn kysymyksestä, kannattaisiko parempi vilja myydä ja ostaa eläinten rehuksi tilalle huonompaa. Viljelijä oli jo aiemmin selvittänyt tätä asiaa, ja tullut siihen tulokseen, että rahtikustannukset tekisivät myynnistä kannattamatonta. Toisaalta tämä tila sijaitsikin vähän syrjemmässä eikä se ollut vain hänelle hyvä vaihtoehto pitkän etäisyyden vuoksi. Toisen viljelijän kanssa puhuimme puintien suunnittelusta laitteen avulla. Hänen mielestään laitteesta olisi paljon hyötyä, kun viljat voisi analysoida nopeasti ja suunnitella puintijärjestyksen. Hänkin muistutti myös muista vaikuttavista tekijöistä. Päätöksiin vaikuttavat myös esimerkiksi pellon kunto ja välimatka.

Eräs viljelijä toi esiin asian, jota emme olleet osanneet ajatella ollenkaan. Hän sanoi voitavansa käyttää laitetta mitatakseen rypsin öljypitoisuuden vaihtelua kuivauksen yhteydessä ja näin hakevansa optimaalisimman kuivauslämpötilan ja -ajan. Tällä tavoin hän kertomansa mukaan pystyy estämään öljypitoisuuden heikentymistä kuivauksen yhteydessä.

Viljelijät olivat yleisesti sitä mieltä, että laite sopii parhaiten isommille tiloille. Pienille tiloille laitetta on turha markkinoida. Vaikka GrainSenseä markkinoidaan paljon ulkomaille, toivoivat viljelijät kuitenkin suomalaisen keksinnön kotisivujen olevan myös suomenkielellä. Kaiken kaikkiaan laitetta voi käyttää erittäin monipuolisesti eri tilanteissa.

7 TALOUDELLISIA LASKELMIA

7.1 Analyysin perusteella tehtävä lisälannoitus

Alla olevassa taulukossa 16 on laskettu esimerkkilaskelma myytävän viljan valkuaispitoisuuden merkityksestä lopulliseen myyntihintaan. Tietoisuus viljeltävän kasvin hintoihin vaikuttavista pitoisuuksista on merkittävä hyöty suunniteltaessa esimerkiksi pitoisuuksien korjausta lannoituksilla. Vastaavasti sama tieto tuo säästöjä, mikäli tiedetään viljelykasvin pitoisuuksien olevan halutulla tasolla eikä lisälannoitusta tällöin tarvita.

Mikäli viljasatoon halutaan lisää valkuaispitoisuutta, täytyy lannoitusta jakaa siten, että osa typestä ja rikistä säästetään myöhäisempää lannoitusta varten. Tämä myöhäisempi lisälannoitus tulee ajoittaa jyvän täyttymis- tai maitotuleentumisvaiheeseen, jolloin kasvin saama typpi nostaa valkuaispitoisuutta. Valkuaispitoisuuden nostoon tarvitaan kuitenkin runsaasti typpeä. Vaadittava määrä on vähintään 20 kg typpeä/hehtaari, jotta tulosta syntyy. Suurissa satotasoissa valkuaispitoisuuden yhden prosenttiyksikön nostamiseen saatetaan tarvita jopa 50 kg typpeä/hehtaari. (Yara 2018b, viitattu 23.7.2018.)

Esimerkissä on laskettu euromääräinen taloudellinen hyöty tilanteeseen, jossa viljelykasvina on kevätvehnä, jolle tehdään mittaustulokseen perustuva lisälannoitus verrattuna tilanteeseen missä lisälannoitusta ei tehdä. Viljelyala on 200 ha, satotaso 5,5 t, muut hinnoitteluun vaikuttavat tekijät ovat poissuljettuina. Lisälannoituksen tavoitteena on yhden prosentin valkuaispitoisuuden nostaminen paremman myyntihinnan saavuttamiseksi. Laskelmassa valkuaiskorjauksen tiedot ja luvut ovat peräisin Fazerin myllyvehnän laatuhinnoittelutaulukosta (Fazer 2018, viitattu 23.7.2018). Viljan hintatiedot ovat peräisin vilja-alan yhteistyöryhmä VYR:n sivuilta (Vilja-alan yhteistyöryhmä 2018b, viitattu 23.7.2018).

Vertailutilanteessa viljakasvuston pitoisuuksia ei mitata eikä lisälannoitusta tehdä. Oletetaan kasvuston valkuaispitoisuuden olevan 13 prosenttia tai yli, jolloin viljasta saisi valkuaiskorjauksena 10 €/t lisähintaa. Viljaa myytäessä ennakonäyte sekä hinnoittelunäyte osoittavat viljan valkuaispitoisuuden olevan 12,9 prosenttia, joka tarkoittaa, ettei lisähintaa saa. 1100 t viljaerästä saadaan myyntituloja 177 100 €.

Toisessa tilanteessa viljakasvustoa mitataan ja nähdään, että valkuaispitoisuus on 12,9 prosenttia, joka tarkoittaa, ettei viljasta saa lisähintaa valkuaiskorjauksen myötä. Kasvustolle tehdään lisätyppilannoitus 50 kg typpeä/ha. Käytetään 44,3 prosenttista ureaa hintaan 200 €/t (Kymagro 2018, viitattu 23.7.2018.) Työkustannukselle lasketaan hintaa 17 €/ha ja ureaa kuluu 112 kg/ha, jolloin typpeä tulee hehtaarille 50 kg. Lannoituskustannuksiksi muodostuu yhteensä 39,4 €/ha, jolloin lisälannoituksen kokonaiskustannuksiksi tulee yhteensä 7 880 €. Lisälannoituksella tavoitellaan yhden prosenttiyksikön valkuaispitoisuuden nousua, joka saavutetaan. Valkuaispitoisuus viljakasvustossa nousee 13,9 prosenttiin, jolloin valkuaiskorjaus on 13 €/t. Tällöin samansuuruisesta viljaerästä (1100 t), saadaan myyntituloja 191 400 €, joka on 14 300 € enemmän. Lisälannoituksella saadusta lisähinnasta vähennetään lannoituskustannukset, jolloin lisäarvo viljasadolle muodostuu 32,1 €/ha enemmän. Yhteensä lisätuloja kyseiseltä alalta saadaan siis 6 420 €. Näin ollen tieto viljan laadusta ja tarpeeseen tehty lisälannoitus tuo runsaasti lisäarvoa viljaerälle.

TAULUKKO 16. Laskelma valkuaispitoisuuden mittauksen perusteella tehdystä lisälannoituksesta, tavoitteena valkuaispitoisuuden nosto yhdellä prosenttiyksiköllä (kevätvehnä).

Valkuaispitoisuuden mittauksen perusteella tehty lisälannoitus, tavoitteena valkuaispitoisuuden nosto 1% (kevätvehnä)					
Viljan perushinta €/t	174				Viljasta saatava hinta ilman lisätyppilannoitusta. Mitattu valkuaispitoisuus 12,9% Muut hintaan vaikuttavat tekijät poissuljettuina.
Viljelyala/ha	200				
Satotaso/t	5,5				
Lisälannoitus €/t	200	(Urea 44,3%, Kymagro)		Sato /t	1100 (200*5,5=1100)
Lisälannoitus määrä kg/ha	112	(50/0,443 =112kg)		Myyntihinta/€	191400 (1100*174=191400)
Lannoituskustannus yht. €/ha	39,4	(Lannoitteet + urakointi*)			
Työkustannus €/ha	17	(Urakoinnin kustannus)			Viljasta saatava hinta, kun valkuaispitoisuuden nostossa onnistuttu. Noussut 1% lisälannoituksen myötä (12,9% -> 13,9%). Muut hintaan vaikuttavat tekijät poissuljettuina
Valkuaispitoisuus					
valkuainen	hintakorjaus €/t			Sato/t	1100 (200*5,5=1100)
16,5	30			Myyntihinta/€	205700 (1100*(174+13)=205700)
16,0-16,4	26				
15,5-15,9	23				
15,0-15,4	20				
14,5-14,9	18				
14,0-14,4	16				
13,5-13,9	13				GrainSensellä saadun mittaustuloksen perusteella tehty lisälannoitus, ja siitä saatava lisähinta viljalle
13,0-13,4	10			Lisähinta/ €	14300 (205700-191400=14300)
12,5-12,9	0			Lannoituskustannukset /€	7880 (200*39,4=7880)
12,0-12,4	-5			Hyöty yhteensä/€	6420 (14300-7880=6420)
11,5-11,9	-8				

7.2 Erilaatuisten viljaerien lajittelu ja myynti

Alla olevassa taulukossa 17 on laskettu esimerkkilaskelma pitoisuuksiltaan erilaisten viljaerien lajitteluun hyödyllisyydestä. Tietoisuus viljeltävän kasvin pitoisuuksista antaa mahdollisuuden lajitella erilaatuiset viljaerät omiin varastoihinsa. Parempilaatuista ei kannata välttämättä sekoittaa heikompileatuiseen, sillä se laskee kokonaiserän pitoisuuksia, joka vastaavasti alentaa viljaerästä saatavaa valkuaiskorotusta. Mikäli pitoisuudet tippuvat liian alas, ei viljaerä välttämättä enää kelpaa leipäviljaksi, vaan se putoaa rehuviljaluokkaan. Leipäviljan ja rehuviljan hintaero voi olla useita kymmeniä euroja, joten lajittelemalla parempilaatuinen vilja erilleen myytäväksi voi saada runsaasti lisäarvoa kokonaissadolle.

Laskelmassa on laskettu esimerkki tilanteeseen, jossa on kaksi erilaista viljaerää. Mittauksia on tehty jo pellolla, jonka perusteella puinnit on suunniteltu niin, ettei parempilaatuista puida yhtä aikaa heikompileatuisten kanssa. Näin viljaerät on saatu lajiteltua pitoisuuksien mukaan. Laskelmassa valkuaiskorjauksen tiedot ja luvut ovat peräisin Fazerin myllyvehnän laatuhinnoittelutaulukosta (Fazer 2018, viitattu 23.7.2018). Viljan hintatiedot ovat peräisin vilja-alan yhteistyöryhmä VYR:n sivuilta (Vilja-alan yhteistyöryhmä 2018b, viitattu 23.7.2018).

Taulukossa on laskettu kahden viljaerän myyntihinnat, kun ne myydään erikseen tai kun erät sekoitetaan keskenään. Tapahtumassa A molemmat viljaerät ovat 500 t suuruisia, joista toinen on valkuaispitoisuudeltaan 10 prosenttia ja toinen erä 12,5 prosenttia. Esimerkissä on Fazerin myllyvehnän laatuhinnoittelutiedot sekä heidän tämänhetkinen perushintansa. Vaikka vastaanottoraja on 11,5 %, on heikompileatuillekin viljoille annettu valkuaiskorjaukset negatiivisena arvona. Tässä tapauksessa heikompileatuudesta 1. erästä saa myyntituloja 79 000 €, vaikka se ei kelpaakaan myllyvehnäksi valkuaispitoisuutensa puolesta. Heikompileatuisten viljaerän hinta on hinnan alennuksen jälkeen 158 €/t. Parempilaatuisesta 2. erästä myyntituloja saadaan 87 000 €, sillä sen valkuaispitoisuus riittää "nollatasoon" saakka, eli siitä ei makseta valkuaislisää eikä siitä myöskään vähennetä lisää. Parempilaatuisten viljaerän hinnaksi muodostuu siis Fazerin lupaama perushinta, eli 174 €/t. Myymällä kyseiset viljaerät erikseen, vaikkakin samalle ostajalle, saadaan myyntituloja molemmista eristä yhteensä 166 000 €.

Mikäli samat viljaerät myydään sekoituksena 50:50, viljaerän keskimääräinen valkuaispitoisuus laskee 11,25 prosenttiin, jolloin viljaerän valkuaiskorjaus menee negatiiviseksi, -12 euroon. Tällöin koko viljaerästä saa vain 162 €/t. Tällä tavalla toimittuna viljaerästä saa myyntituloja 162 000 € eli

4 000 € vähemmän kuin erät erikseen myytyinä. Kun viljaerät myydään erikseen, saadaan viljasta 4 €/t parempi hinta.

Mittaamalla viljan pitoisuuksia ja lajittelemalla viljaerät mahdollisuuksien mukaan, on mahdollista saada useita tuhansia euroja hyötyä viljaeriä myytäessä. Esimerkissä ei ole otettu huomioon mahdollisia rahtikustannuksia tai muita hintaan vaikuttavia tekijöitä.

TAULUKKO 17. Laskelma viljaerien lajittelusta laadun mukaan.

Valkuaispitoisuus		Viljaerä nro.	viljasato/t	valkuaispitoisuus %	Hintakorjaus/€	Hinta €/t	Myyntihinta
valkuaine	hintakorjaus €/t	1	500	10	-16	174	79000
16,5	30	2	500	12,5	0	174	87000
16,0-16,4	26	1+2	1000	11,25	-12	174	162000
15,5-15,9	23						
15,0-15,4	20						
14,5-14,9	18	Tapahtuma A 1 ja 2 erät myydään erikseen eri ostajille					
14,0-14,4	16	Erä nro. 1 2					
13,5-13,9	13	Valkuainen % 10 12,5					
13,0-13,4	10	Hintakorjaus € -16 0					
12,5-12,9	0	Hinta/t 174 174					
12,0-12,4	-5	Myyntihinta 79000 87000					
11,5-11,9	-8	Myyntihinta yht.€ 166000					
vastaanottoraja min 11,5%							
11,0-11,4	-12	Tapahtuma B 1 ja 2 erät myydään sekoituksena 50:50					
alle 11,0	-16	Erä nro. 1+2 (Sekoitus 50:50)					
		Valkuainen % 11,25 $(10+12,5)/2=11,25$					
		Hintakorjaus € -12					
		Hinta/t 174					
		Myyntihinta 162000					
		Myyntihinta yht.€ 162000					
		Hintaero viljelijän hyväksi, kun viljaerät pidetään ja myydään erillään +€					
		4000					

8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyössä selvitettiin käsikäyttöisen vilja-analysaattorin hyödyllisyyttä ja käyttömahdollisuuksia viljelijöiden apuvälineenä. Tarkoituksena oli kartoittaa viljelijöiden näkemyksiä ja ajatuksia uudesta GrainSense vilja-analysaattorista sekä selvittää sen mahdollisia käyttökohteita maatalouden parissa. Viljelijöiden näkemyksiä laitteesta kartoitettiin Webropol-kyselyn avulla. Lisäksi teimme vapaamuotoisia haastatteluja aiheesta viljelijöiden kanssa, joiden avulla pyrittiin syventämään asiaan vielä paremmin. Lisäksi opinnäytetyön tarkoituksena oli arvioida laitteen tuomaa taloudellista hyötyä. Taloudellisissa laskelmissa käytettiin apuna Exceliä.

Tutkimusta lähdettiin toteuttamaan kyselyn kautta. Tarkoituksena oli tutkia käsikäyttöisen vilja-analysaattorin hyödyllisyyttä ja käyttömahdollisuuksia. Kysely suunnattiin maanviljelijöille, jonka vuoksi julkaisun kohdekanavaksi valittiin Facebookin Maajussit-ryhmä. Ryhmä kattaa noin 10 000 jäsentä maatalouden eri aloilta. Näin vastausten tavoittelu tuntui yksinkertaisimmalta, sillä olisi ollut haastavaa etsiä jokin muu kanava, jossa yhdellä kerralla voi tavoittaa niin monta maatalouden parissa työskentelevää ihmistä.

Kysely tuntui herättävän kiinnostusta, sillä ensimmäisen kahden viikon aikana se avattiin lähes 1000 kertaa, mutta vastauksia kertyi vain muutamia. Kyselyn uudelleen julkaisun myötä vastauksia saatiin 85 kappaletta, ja kyselyä aukaistiin lähes 2000 kertaa. Ennako-olettamuksena oli, että vastauksia kertyisi joitakin satoja, sillä kyseisessä ryhmässä on runsaasti maatalouden ammattilaisia, jotka aktiivisesti ottavat kantaa uusiin asioihin ja pyrkivät pysymään kehittyvän maatalouden mukana. Vastauksia kuitenkin saatiin riittävästi analysoitavaksi asti.

Eniten kyselyyn vastanneista henkilöistä oli viljanviljelijöitä sekä lypsykarjatilallisia. Sika- ja siipikarjatalouksien edustajien vastaukset jäivät hyvin marginaalisiksi, joten näkemys siltä maatalouden osa-alueelta tutkimuksessa on kovin suppea. Sika- ja siipikarjatalouksien vähäinen vastausmäärä oli harmittavaa, koska se esti tuotantosuintien välisen vastausten analysoinnin. Kysely itsessään edustaa lopulta kovin pienen joukon näkemystä asioista, mutta silti vastauksista on huomattavissa selkeää yhteneväisyyttä eri tuotantosunnittain. Esimerkiksi viljanviljelijät ovat hyvinkin myötämisiä laitteen sekä sen tuomien mahdollisten hyötyjen suhteen. Kyselyssä kävikin ilmi, että juuri

lisälannoituksen suunnittelu sekä parempilaatuisten viljaerien erillään pitäminen huonompilaatuista voi tuoda huomattavia lisätuloja viljaa myytäessä. Näiden vastausten pohjalta teimme suuntaa antavia esimerkkilaskelmia, juuri viljanviljelyn näkökulmasta.

Vilja-analysaattorin käyttömahdollisuuksia pohtiessamme tärkeimmiksi asioiksi nousivat edellä mainitut valkuaispitoisuuden mittaaminen kasvustosta ja sen perusteella tehtävä lisälannoitus sekä viljaerien lajittelu. Molemmissa tapauksissa viljan pitoisuuksien tietäminen on avainasemassa. Erittäin tärkeänä pidettiin myös laitteen reaaliaikaisuutta, tiedot ovat saatavissa heti ja missä vain. Analysaattorista koettiin olevan hyötyä eläinten ruokinnan suunnittelussa ja nopeissa ruokinnan muutoksissa. Nämä asiat nousivat esille niin haastatteluissa kuin kyselyn vastauksissakin.

Laskelmat osoittavat, että laitteen tuoma taloudellinen hyöty voi nousta esimerkkitalalla pelkästään lisälannoituksen optimoinnin avulla jopa yli 6 000 euroon vuodessa. Tarkkaa laitteen tuomaa rahallista hyötyä on erittäin hankalaa laskea, koska maanviljelyyn vaikuttaa niin monet muuttuvat tekijät kuten esimerkiksi sää. Sanomattakin on selvää, että mitä isompi tila on, sitä enemmän hyötyä se laitteesta saa. Aktiivisesti ja päätoimisesti viljanviljelyä harjoittavalla tilalla voi laitteen takaisinmaksuaika olla jopa alle vuoden. Käyttökohteita laitteelle on muitakin, mutta niistä lisätulojen laskeminen ja lukujen esittäminen olisi vähintäänkin hankalaa, mistä on esimerkkinä eläinten ruokinnan suunnittelu.

Laitetta voi käyttää myös moneen muuhun, kuten perinteisenä kosteusmittarina esimerkiksi puun-tien suunnittelun yhteydessä, kun valitaan parhaimman sadon lohkoa ensimmäisenä puitavaksi. Mittarille löytyy myös muitakin käyttökohteita, joita tätä työtä aloittaessamme emme ole osanneet ajatellakaan. Eräs viljelijä sanoikin voitavansa käyttää laitetta mitatakseen rypsin öljypitoisuuden vaihtelua kuivauksen yhteydessä ja näin hakea optimaalisimman kuivauslämpötilan ja -ajan. Tällä hän aikoi estää öljypitoisuuden heikentymistä kuivauksen yhteydessä.

Vaikka oletettavasti kyseinen laite ja sen ominaisuudet koskettivatkin eniten viljanviljelijöitä, olivat muutkin tuotantosuunnat sitä mieltä, että tästä olisi myös heille hyötyä. Esimerkiksi lypsykarjatalouksien edustajien vastauksista kävi ilmi, että myös he hyötyisivät laitteesta muun muassa ruokinnan suunnittelun kautta. Pohdimme, että ruokintaa on laitteen tuoman tiedon avulla mahdollista suunnitella nopeastikin, kun esimerkiksi vilja- tai rypsi-erän vaihtuessa voi nopealla mittauksella saada reaaliaikaista tietoa kyseisten komponenttien pitoisuuksista. Mittauksen myötä ruokintasuunnitelman tekeminen tarkoilla tiedoilla tehostaa ruokintaa. Excelliin tätä ajatusta oli haastavaa

laittaa lukuina ja mahdollisina euromäärinä, joten sen jätimme suosiolla pois. Ajatuksena oli, että laite tehostaa ja tarkentaa ruokinnan suunnittelua energian ja valkuaisen osalta ja toimii siinä yhtenä apuvälineenä.

Kyselyn ja haastattelujen perusteella viljelijät ovat kiinnostuneita laitteesta ja sen uskottiin tuovan taloudellista hyötyä tilalle. Kyselyssä joidenkin vastaajien arvioiden mukaan laitteella olisi mahdollista saada jopa useiden tuhansien eurojen lisäansio vuositasolla katsottuna. Kysyttäessä viljelijöiltä muun muassa laitteen ostohalukkuutta, suurin osa vastaajista jättäisi laitteen kuitenkin ostamatta. Vastaavasti jos hankinta tehtäisiin yhdessä toisen viljelijän kanssa, kiinnostus laitteen hankintaan kasvoi huomattavasti. Vastausten perusteella laitteesta eniten vaikuttaisivat hyötyvän viljelijätilliset sekä lypsykarjatilalliset. Haastatteluissa vastaavasti laitteen arveltiin olevan suunnattu suuremmille vilja-, sika- ja siipikarjatilalle.

Kyselyssä sekä haastattelussa kävi ilmi, että laitteen hinta vaikuttaa vielä hieman korkealta. Laitteesta tällä hetkellä saatava tieto oli vastaajien sekä haastateltavien mielestä vähäistä ja markkinointia toivottiin myös suomen kielellä. Lisäksi laitteeseen toivottiin lisäominaisuuksia mitattavien määreiden osalta, ja siitä saatavien tulosten olevan käyviä todistuksia viljakauppoja tehdessä. Moni kuitenkin haluaisi nähdä laitteen toiminnassa ja päästä kokeilemaan sitä itse. Tutkimuksen myötä vaikuttaa siltä, että käsikäyttöiselle vilja-analysointilaitteelle olisi käyttöpotentiaalia viljelijöiden keskuudessa. Myös käyttökohteita vaikuttaisi olevan useampia, joita kaikkia ei tätä työtä tehdessä vielä ole edes huomattu ajatella.

Kokonaisuutena tutkimuksesta jäi sellainen kuva, että käsikäyttöiselle viljan analysointilaitteelle on kysyntää maatalouden eri osa-alueilla. Laskelmien mukaan laitteen avulla on mahdollista saada runsaasti taloudellista hyötyä, kun laitteen tuomaa tietoa käytetään oikein. Toki tähän vaikuttavat myös todella monet muut tekijät, mutta asiaa on pyritty tarkastelemaan vilja-analysointilaitteen käyttömahdollisuuksien näkökulmasta. Laskelmat ovat yksinkertaisia eikä niissä ole ottaa huomioon kaikkia muita muuttuvia tekijöitä kuten rahteja, luonnonilmiöitä tai muita vastaavia asioita, jotka voivat vaikuttaa lopputulokseen. Joka tapauksessa GrainSenseä voi hyödyntää erittäin monipuolisesti eri tilanteissa. On varmasti vielä paljon käyttömahdollisuuksia, joita emme ole osanneet ajatella.

LÄHTEET

Aaltonen, R., Ellä, A., Heltelä-Auvinen, S., Huuskonen, A., Kangas, A., Leskinen, U-M., Niemi, J., Nousiainen, J., Nykänen, A., Peltonen, S., Pesonen, M., Rinne, M., Salo, Y., Stoddard, F. & Voutila, L. 2011. Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Tieto tuottamaan. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto.

Ahokas, J. & Jokiniemi, T. 2018. Viljankuivaus. Viitattu 16.4.2018, http://www.energia-akademie.fi/attachments/article/74/Viljankuivaus_netti.pdf.

Ellä, A., Jaakkola, S., Karlström, T., Karttunen, J., Kokkonen, T., Kyntäjä, J., Nokka, S., Nousiainen, J., Palva, R., Rinne, M., Sairanen A., & Vanhatalo, A. 2010. Lypsylehmän ruokinta. Tieto tuottamaan. Vantaa: ProAgria Keskusten liitto.

Farmit 2018. Ruokinnan vaikutus maidon valkuaispitoisuuteen. Viitattu 28.4.2018, <https://www.farmit.net/kotielain/lypsylehma/ruokinta/ruokinnan-suunnittelu/ruokinnan-vaikutus-maidon-valkuaispitoisuuteen>.

Fazer 2018. Myllyvehnän laatuhinnoittelu. Viitattu 23.7.2018, https://www.fazergroup.com/globalassets/global/mills/fazer-mylly-files/viljan-osto/myllyvehna_laatuhinnoittelu-1.6.2018.pdf

GrainSense Oy 2017. GrainSense – laboratorio jokaisen maanviljelijä käteen. Esittelyssä maailman ensimmäinen kädessä pidettävä laite viljanlaadun analysointiin. Viitattu 15.4.2018, <https://www.kauppalehti.fi/lehdistotiedotteet/grainsense-oy-grainsense-laboratorio-jokaisen-maanviljelijan-kateen-esittelyssa-maailman-ensimmainen-kadessa-pidettava-laite-viljanlaadun-analysointiin/5WzzGRqK>.

GrainSense Oy 2018. GrainSense – myynti on aloitettu. Ensimmäinen 30 kappaleen erä viljalaadun mittauslaitteita on tullut myyntiin Ruotsin, Suomen ja Baltian markkinoille. Viitattu 15.4.2018, <https://www.epressi.com/tiedotteet/maatalous/grainsense-myynti-on-aloitettu.-ensimmainen-30-kappaleen-era-viljanlaadun-mittauslaitteita-on-tullut-myyntiin-ruotsin-suomen-ja-baltian-markkinoille.html>.

Hankkija 2018a. Viljan laatuhinnoittelu. Viitattu 16.4.2018, <https://www.hankkija.fi/Liitetiedostot/Docs/laatuhinnoittelu2017ver3.pdf>.

Hankkija 2018b. Viljojen päivän hinnat. Viitattu 16.4.2018, https://www.hankkija.fi/Maatalous_ja_metsa/viljakauppa/viljamarkkinat-ja-hinnat/Viljan_hintanoteeraukset/.

Hollo, J., Jaakkola, S., Kartio, M., Kilttilä, K., Kinnari, M., Kirkkari, A-M., Kouki, J., Lötjönen, T., Nurmentaus, K., Palva, R., Peltonen, S., Pentti, S., Root, T., Rätty, P., Satimus, K., Siljander-Rasi, H., Teräväinen, H. & Valaja, J. 2005. Viljasadon käsittely ja käyttö. Tieto tuottamaan. Vantaa: ProAgria Maaseutukeskusten Liitto.

Hyytiäinen, T., Hedman-Partanen, R. & Hiltunen, S. 1999. Kasvintuotanto 2. Helsinki: Kirjayhtymä Oy.

Jälkö, T., Ketola, U., Nopanen, A., Partanen, K., Perttilä, S. & Siljander-Rasi, H. 2006. Sian ruokinta ja hoito. Tietoa tuottamaan. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto.-

LantmännenAgro 2018. Öljykasvit. Viitattu 30.4.2018, <https://www.lantmannenagro.fi/asiakasohjelmat/viljelyohjelma/oljykasvit-viljelyohjelma/>.

Peda 2018a. Valkuaisaineet eli proteiinit. Viitattu 24.5.2018, <https://peda.net/kouvola/perusopetus/koulut/myllykoskenyhteiskoulu/oppiaineet/kemia/markun-9-luokat/kje/vep>.

Peda 2018b. Hiilihydraatit. Viitattu 24.5.2018, <https://peda.net/kannus/jvk/oppiaineet2/kemia/kemia32/oppikirja/III/15>.

Perttula, A-E. 2016. Suomalaiskeksintö tuo pienoislaboration pellon laidalle. Maaseudun tulevaisuus. Viitattu 12.3.2018, <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/tiede-tekniikka/suomalaiskeksint%C3%B6-tuo-pienoislaboration-pellon-laidalle-1.161671>.

RaisioAgro 2014. Rypsin ja rapsin vastaanottovaatimukset ja laatuhinnoittelu 2014/15. Viitattu 30.4.2018, https://www.raisioagro.com/c/document_library/get_file?uuid=269b3d8c-d557-4ceab137-bf3bfa5f339a&groupId=12626.

RaisioAgro 2018a. Rehuvehnän vastaanottovaatimukset ja laatuhinnoittelu 2017/18. Viitattu 16.4.2018, <https://www.raisioagro.com/documents/12626/924814/Rehuvehn%C3%A4n+laatuhinnoittelu+2017.pdf/c8b27f31-9fbf-4e15-9b70-3150b6241f98>.

RaisioAgro 2018b. Viljelykasvien hinnat. Viitattu 16.4.2018, <https://www.raisioagro.com/viljelykasvien-hinnat>.

Seppänen, M., Mäkelä, P., Yli-Halla, M., Helenius, J., Kallela, M., Stoddard, F. & Teeri, T. 2008. Peltokasvien tuotanto. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.

Suomen Rehu 2018. Tunne myös viljasi laatu ja valitse lajike oikein. Viitattu 24.5.2018, <http://www.suomenrehu.fi/fi/ruokinta/lypsylehmien-ruokinta/kotoiset-rehut/viljan-laadun-merkitys/>.

Vilja-alan yhteistyöryhmä 2018a. Mallasohran laatuksiteerit. Viitattu 15.4.2018, <http://www.vyr.fi/mallasohran-viljelyopas/laatuksiteerit/>.

Vilja-alan yhteistyöryhmä 2018b. Kotimaan hinnat. Viitattu 23.7.2018, <https://www.vyr.fi/fin/markkinatietoa/kotimaan-hinnat/>

Viljelijän Berner 2018. GrainSense viljalaboratorio. Viitattu 15.4.2018, <https://viljelijanberner.fi/grainsense-viljalaboratorio.html>.

VTT 2016. Oululainen startup-yritys GrainSense sai 1,4 miljoonan euron pääomasijoituksen. Viitattu 12.3.2018, <http://www.vtt.fi/medialle/uutiset/oululainen-startup-yritys-grainsense>.

Yara 2018a. Valkuaisen määrän ja laadun parantaminen. Viitattu 15.4.2018, <http://www.yara.fi/lannoitus/kasvit/vehna/laatu/jyvan-valkuainen/>.

Yara 2018b. Lisälannoitus kasvukaudella. Viitattu 23.7.2018, <https://www.yara.fi/lannoitus/lisalannoitus-kasvukaudella/>

Käsi­käyt­toisen vilja-analy­saattorin hyö­dyllisyys ja käyt­to­mah­dol­lisuudet

Oheinen kysely on tuotettu Oulun ammattikorkeakoulun luonnonvara-alan opiskelijoiden toimesta, yhteistyössä GrainSense Oy kanssa. Kysely on osa heidän opinnäytetyötään, jonka tarkoituksena on kartoittaa käsi­käyt­toisen vilja-analy­saattorin käyt­to­mah­dol­lisuuksia ja hyö­dyllisyyttä eri tuotantosuuntien keskuudessa. Kyselyyn vastaaminen kestää noin 10-15 minuuttia. Oamkin puolelta opinnäytetyötä ohjaa lehtori Antti Hirvonen.

GrainSense on maailman ensimmäinen kädessä pidettävä mittalaitte viljanlaadun analysointiin. Tällä hetkellä laitteella voidaan analysoida vehnää, ohraa, kauraa ja ruista sekä myöhemmin myös rypsiä ja muita öljykasveja. GrainSensen avulla viljoista ja öljykasveista voidaan mitata proteiini-, kosteus-, öljy- ja hiilihydraattipitoisuutta. Mittaukseen tarvitaan vain muutamia jyviä, jotka asetetaan laitteen analysointilustalle. Mittaus ei vaadi mitään valmistelutoimenpiteitä, ja tulos on luettavissa laitteen näytöltä muutaman sekunnin kuluttua. GrainSensen mittaustarkuus on vastaava kuin laboratoriolaitteilla. Laitteessa on gps-paikannus ja pilvipalvelu, jonne tiedot tallentuvat käyttäjän älypuhelimien välityksellä, mistä niitä on helppo tarkastella myös myöhemmin. Oheisessa linkissä on vielä lyhyt esittelyvideo laitteesta.

<https://www.youtube.com/watch?v=hOa9aThkH1A>

Lisätietoja saa tarvittaessa opinnäytetyöntekijöiltä:
Matias Vidgren, l4vika00@students.oamk.fi, 0405383078
Kati Kaartinen, k3kaka00@students.oamk.fi, 0443558821

1. Missä maakunnassa tilanne sijaitsee? *

- Uusimaa
- Varsinais-Suomi
- Satakunta
- Kanta-Häme
- Pirkanmaa
- Päijät-Häme
- Kymenlaakso
- Etelä-Karjala
- Pohjois-Karjala
- Etelä-Savo
- Pohjois-Savo
- Keski-Suomi
- Etelä-Pohjanmaa
- Pohjanmaa
- Keski-Pohjanmaa
- Pohjois-Pohjanmaa
- Kainuu
- Lappi
- Ahvenanmaa

2. Ikäanne? *

- Alle 20 vuotta
- 20-29 vuotta
- 30-39 vuotta
- 40-49 vuotta
- 50-59 vuotta
- 60 vuotta tai yli

3. Mikä on tilanne päätuotantosuunta? *

- Viljanviljely
- Muu kasvinviljely
- Lypsykarjatalous
- Muu naudakarjatalous
- Lammas- ja vuohitalous
- Sikatalous
- Siipikarjatalous
- Muu, mikä?

4. Tilan viljelyssä oleva peltoala? *

- Alle 50 ha
- 50-99 ha
- 100-199 ha
- 200-299 ha
- 300 ha tai yli

Seuraava -->

5. Kuinka hyödyllisenä pitäisitte mahdollisuutta käsikäyttöiseen vilja-analyysiin omalla tilallanne? *

- Todella hyödyllistä
- Hyödyllistä
- En osaa sanoa
- Hyödyttää vähän
- Ei hyödytä minua lainkaan

6. Kuinka hyödyllisenä pidätte seuraavia asioita? *

	Ei hyödytä minua lainkaan	Hyödyttää vähän	En osaa sanoa	Hyödyllistä	Todella hyödyllistä
Viljaa on mahdollista analysoida suoraan pellon laidalla muutamassa sekunnissa.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viljaa myytäessä sen todelliset pitoisuudet ovat tarkasti tiedossa.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viljan pitoisuudet on mahdollista mitata nopeasti suoraan pellolla, joka helpottaa puintien suunnittelua.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kun viljan pitoisuudet ovat tiedossa, voidaan erilaatuiset viljat varastoida tarvittaessa erilleen.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viljan laatua voidaan mitata jo maitotuleentumisvaiheessa, minkä perusteella voidaan suunnitella esimerkiksi lisälannoituksen tarvetta.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kotieläintiloilla ruokintaa voidaan suunnitella tarkemmin, kun viljan pitoisuudet ovat nopeasti ja tarkasti mitattavissa jokaisesta viljaerästä.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kotieläintilalla rehuksi kasvatettavan viljan analyysin perusteella vilja myytäisiin myllylle ja tilalle ostettaisiin edullisempaa rehuviljaa tilan ulkopuolelta.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Missä muissa tilanteissa mielestänne käsikäyttöisestä vilja-analyysistä olisi hyötyä? *

8. Minkä tuotantosunnan ajattelisitte hyötyvän eniten käsikäyttöisestä vilja-analyysistä ja miksi? *

[<-- Edellinen](#) [Seuraava -->](#)

9. Hankkisin vilja-analysoitsijan itse (hinta 3900€) *

- Erittäin varmasti
- Melko varmasti
- Ehkä
- Melko varmasti en
- En

10. Hankkisin vilja-analysoitsijan yhteistyössä muiden viljelijöiden kanssa *

- Erittäin varmasti
- Melko varmasti
- Ehkä
- Melko varmasti en
- En

11. Hankkisin/ostaisin vain vilja-analysoitsijan mittauspalvelun *

- Erittäin varmasti
- Melko varmasti
- Ehkä
- Melko varmasti en
- En

12. Kuinka paljon arvioisitte saavanne taloudellista hyötyä, mikäli voisitte tehdä vilja-analyyskejä nopeasti missä ja milloin vain? Analyysien kappalemäärää ei ole rajoitettu. *

[<-- Edellinen](#) [Seuraava -->](#)

13. Mitä hyviä puolia mielestänne GrainSensessä on? *

14. Mitä huonoja puolia mielestänne GrainSensessä on? *

15. Mitä kehitysideoita teillä on laitteeseen liittyen? *

16. Jos olette halukas osallistumaan mahdolliseen lisähaastatteluun, jättäisittekö yhteystietonne alla olevaan lomakkeeseen! Yhteystietoja ei käytetä mihinkään muuhun tarkoitukseen.

Etunimi	<input type="text"/>
Sukunimi	<input type="text"/>
Matkapuhelin	<input type="text"/>
Sähköposti	<input type="text"/>
Postitoimipaikka	<input type="text"/>