
**TIEDONKERUUN VARASTOINTI JA JAKELUPALVELU
OSANA INTEGROITUA KASVINSUOJELUA**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Kestävän kehityksen koulutusohjelma
Forssa, kevät 2015

Johanna Hento

FORSSA

Kestävän kehityksen koulutusohjelma

Tekijä	Johanna Hento	Vuosi 2015
Työn nimi	Tiedonkeruun varastointi ja jakelupalvelu osana integroitua kasvinsuojelua	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyö toteutettiin Luonnonvarakeskuksessa osana Liikkuvan havaitsejan tiedonkeruu, varastointi ja jakelupalvelu –hanketta (HALI). Työn tavoitteena oli selvittää viljelijöiden suhtautumista peltokasvien kasvintuhoojien tarkkailua ja havaintotietojen avointa jakamista kohtaan. Lisäksi työssä selvitettiin kasvinviljelyn eri sidosryhmien tarpeita ja kehitysehdotuksia hankkeessa kehitteillä olevalle kasvintuhoojien tarkkailusovellukselle.

Työn teoriaosuudessa käsitellään integroitua kasvinsuojelua ja kasvinsuojeluaineiden käyttöä. Lisäksi perehdytään jo olemassa oleviin kasvinsuojelun sovelluksiin ja palveluihin. Työssä esitellään myös HALI-hanke sekä siihen kuuluva kasvintuhoojien käyttötapa, joiden tavoitteena on kehittää mobiilisovellus peltokasvien kasvintuhoojien tarkkailuun.

Tutkimus suoritettiin haastatteleamalla kasvinviljelyn eri sidosryhmiä sekä tekemällä sähköinen kysely kasvinviljelytiloille. Haastatteluihin osallistui 35 kasvinviljelyn asiantuntijaa sekä sähköiseen kyselyyn 156 viljelijää. Aineistoa analysoitiin laadullisen tutkimuksen keinoin hyödyntäen myös tilastollisia menetelmiä.

Tulosten perusteella kasvintuhoojien säännöllinen tarkkailu kiinnostaa kasvinviljelyn parissa toimivia. Suurin osa tutkimukseen osallistuneista oli myös valmiita jakamaan kasvintuhoojahavaintonsa avoimesti muille. Tarkkailun ja havaintotietojen jakamisen lähtökohtana nähtiin taloudellinen hyöty sekä toisten viljelijöiden auttaminen. Mobiililaitteen hyödyntäminen tarkkailussa kiinnosti lähes kaikkia viljelijöitä ja kasvintuhoojien tarkkailusovellus koettiin käytännöllisenä ja nykyaikaisena keinona toteuttaa seuranta. Sovelluksen toivottiin olevan ensisijaisesti yksinkertainen ja nopea käyttää. Hankkeen kannalta olisi tärkeää ottaa viljelijät mukaan sovelluksen kehittämiseen ja saada palautetta koekäytöstä suoraan käyttäjiltä. Sovellukselle tulee saada aktiivisia käyttäjiä, jotka muodostavat kattavan havaintoverkoston. Viljelijän täytyy kokea saavansa sovelluksesta ajankohtaista ja päätöksentekoa tukevaa tietoa kasvinsuojelusta.

Avainsanat Integroitu kasvinsuojelu, kasvintuhoojat, peltokasvit, tarkkailu, mobiilisovellus

Sivut 37 s. + liitteet 9 s.

Forssa
Degree Programme in Sustainable Development

Author	Johanna Hento	Year 2015
Subject of Bachelor's thesis	Developing mobile services for monitoring, data storing and sharing in integrated pest management	

ABSTRACT

This Bachelor's thesis was commissioned by Natural Resources Institute Finland (Luke) as part of the Developing mobile services for in-situ monitoring, data storing and sharing project (HALI). The aim of the thesis was to study farmers' attitudes towards pest monitoring of field crops and open sharing of the observational data. In addition, the thesis investigates different interest groups' needs and suggestions for the pest monitoring application.

The literature review focuses on integrated plant protection (IPM) and the use of different plant protection methods. In addition, the thesis briefly reports the existing crop protection applications and services. The thesis also presents the HALI project, and its pests use case, whose aim is to develop a mobile application for field pest monitoring.

The research was conducted by interviewing different interest groups in plant production, as well as by initiating an electronic questionnaire for farmers. Interviews were conducted with 35 plant production experts and the online questionnaire with 156 farmers. The data was analyzed by means of qualitative research, but additional statistical methods were also used.

According to the results, plant protection experts and farmers are interested in regular pest monitoring. Most of them were also willing to share their observations to other farmers. The mobile device application was considered as a practical and modern way to execute pest monitoring. Simplicity and user-friendliness were primary requirements for the application. It is crucial that farmers are involved in application development process. It is also essential that farmers get valid and up to date information from the application that helps them to make better plant protection decisions.

Keywords Integrated plant production, pests, field plants, monitoring, application

Pages 37 p. + appendices 9 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	INTEGROITU KASVINSUOJELU.....	2
2.1	Integroidun kasvinsuojelun yleiset periaatteet	2
2.2	Lait ja asetukset.....	4
2.2.1	Puitedirektiivi	4
2.2.2	Kansallinen toimintaohjelma NAP.....	5
2.2.3	Laki kasvinsuojeluaineista.....	5
2.3	IPM on monitorjuntaa	5
2.3.1	Kasvinsuojeluaineet.....	6
2.3.2	Ei-kemialliset kasvinsuojelumenetelmät	7
2.4	Kasvintuhoojien tarkkailu osana integroitua kasvinsuojelua.....	8
3	LIIKKUVAN HAVAITSIJAN TIEDONKERUU, VARASTOINTI JA JAKELUPALVELU –HANKE.....	9
3.1	HALI-hanke yleisesti	9
3.2	Käyttötapaus: Mobiilisovellus peltokasvien kasvintuhoojien tarkkailuun.....	10
3.2.1	Vilja- ja öljykasvien viljely kohdealueella	11
3.2.2	Ilmastonmuutoksen vaikutukset kasvintuhoojiin	12
3.2.3	Kasvintuhooja käyttötapausten esimerkkilajit.....	12
4	KASVINSUOJELUUN LIITTYVÄT SOVELLUKSET JA PALVELUT	15
4.1	Tanskalaisten kasvinsuojelusovellus.....	15
4.2	Norjalainen VIPS-sovellus	15
4.3	Kasvinviljelyn sovellukset ja palvelut Suomessa	16
4.4	Viljavahti-sovellus	16
5	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	17
5.1	Aikataulu	18
5.2	Tutkimusmenetelmät.....	18
5.3	Tutkimusaineisto	19
5.3.1	Haastattelut	19
5.3.2	Sähköinen kysely.....	20
5.3.3	Tutkimusaineiston käsittely ja analyysi.....	20
6	TULOKSET	22
6.1	Kasvintuhoojien tarkkailu ja havaintotietojen jakaminen.....	22
6.1.1	Kasvintuhoojien tarkkailu	22
6.1.2	Havaintojen jakaminen avoimesti	23
6.1.3	Motivaatiotekijät.....	25
6.2	Sovellus	28
6.2.1	Helppokäyttöisyys	28
6.2.2	Ominaisuudet.....	28
6.3	Valmiudet käyttää kasvintuhoojien tarkkailusovellusta.....	30

6.4 Tulosten luotettavuus	31
7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITTÄMISEHDOTUKSET	33
7.1 Mobiilisovellusten hyödyntäminen	33
7.2 Kasvintuhoojen tarkkailu mobiilisovelluksen avulla	33
7.3 Viljelijälle oleellinen tieto	34
7.4 Tarkkailun tuoma hyöty	35
7.5 Sovelluksen kehittäminen	35
8 POHDINTA.....	37
LÄHTEET	38

Liite 1 Yhteenveto haastattelujen tuloksista

Liite 2 Kysely peltokasvien kasvintuhoojen tarkkailusta

TYÖSSÄ ESIINTYVIÄ TERMEJÄ JA LYHENTEITÄ

IPM	Integrated Pest Management, Integroitu kasvinsuojelu.
Kasvinsuojeluaine	Valmiste, jota käytetään suojelemaan kasvia, tuhoamaan haitallisia kasveja tai kasvin osia, vaikuttamaan kasvin elintoimintoihin tai vaikuttamaan kasvituotteen säilymiseen.
Kynnysarvo	Tutkittu raja-arvo siitä, mikä määrä kasvintuhoojia aiheuttaa niin suuren taloudellisen haitan, että torjunta on kannattavaa.
NAP	National Action Plan, Kasvinsuojeluaineiden kestäväen käytön kansallinen toimintaohjelma.
Peittaus	Kylvösiemen käsitellään peittäusaineella, jonka tarkoituksena on torjua taudinaiheuttajia ja tuhohyönteisiä.
Kasvinsuojeluaine-resistenssi	Torjunta-aine kestävyys. Kasvintuhoojapopulaatio on muuttunut kasvinsuojeluainetta kestäväksi.

1 JOHDANTO

Maatalouden aiheuttamat ympäristövaikutukset, etenkin vesistöjen rehevöityminen, ovat yhä enemmän esillä ja vaikuttavat ihmisten suhtautumiseen maatalouteen ja viljelijöihin. Maatalouden ympäristökuormitusta pyritään Suomessa jatkuvasti vähentämään. Kestävää maataloutta edistetään erilaisten lakien ja direktiivien avulla. Integroidun kasvinsuojelun tavoitteena on lisätä kasvinsuojeluaineiden kestävää käyttöä käyttämällä kasvinsuojeluaineita ainoastaan todettuun tarpeeseen. Yhdistelemällä eri kasvinsuojelutoimenpiteitä pyritään vähentämään kemikaalien käyttöä ja niistä aiheutuvia ympäristöhaittoja. Merkittävässä osassa ei-kemiallista kasvinsuojelua on kasvintuhoojien tarkkailu ja seuranta.

Liikkuvan havaitsijan tiedonkeruu, varastointi ja jakelupalvelu –hankkeen (HALI) tavoitteena on kasvinsuojelupilotin osalta edistää kasvintuhoojien tarkkailua. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää maatalouden eri sidosryhmien kiinnostusta kasvintuhoojien tarkkailua ja havaintotietojen avointa jakamista kohtaan. Lisäksi tavoitteena oli selvittää viljelijöiden kehitysehdotuksia hankkeessa kehitteillä olevalle kasvintuhoojien tarkkailusovellukselle. Opinnäytetyössä tutkitaan viljelijöiden, maatalousneuvojien ja tutkimuksen edustajien kiinnostusta ja motivaatiota kasvintuhoojien tarkkailuun mobiilisovelluksen avulla.

Opinnäytetyössä käydään läpi kasvinsuojeluaineiden käyttöä ohjaavia tekijöitä, sekä syitä miksi kasvintuhoojia kannattaa tarkkailla. Lisäksi esitellään integroitua kasvinsuojelua ja perehdytään mobiilisovellusten hyödyntämiseen kasvinviljelyssä.

Tutkimusosassa analysoidaan hankkeen tarvemäärittelyyn osallistuneiden eri sidosryhmien vastauksia sekä selvitetään tulosten taustalla vaikuttavia tekijöitä. Tutkimusaineisto kerättiin teemahaastatteluiden ja sähköisen kyselyn avulla. Haastatteluihin osallistui 35 kasvinviljelyn asiantuntijaa ja sähköiseen kyselyyn 156 päätoimista kasvinviljelytilaa.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Luonnonvarakeskus, joka on mukana Suomen Ympäristökeskuksen vetämässä HALI-hankkeessa. Luonnonvarakeskus toimii hankkeessa kasvintuhoojien käyttötapausten asiantuntijana. Luonnonvarakeskus hyödyntää opinnäytetyön tuloksia kasvintuhoojien tarkkailusovelluksen kehittämisessä.

2 INTEGROITU KASVINSUOJELU

Integroidulla kasvinsuojelulla (IPM) tarkoitetaan ajattelu- ja toimintatapaa, jossa kasvinsuojeluaineiden ja muiden kasvinsuojelukeinojen käyttö pidetään tasolla, joka on taloudellisesti perusteltu ja joka pienentää ihmisten terveydelle ja ympäristölle aiheutuvia riskejä. Integroidussa kasvinsuojelussa pyritään tuottamaan tervettä viljelykasvikasvustoa niin, että viljelyekosysteemiä häiritään mahdollisimman vähän. Kasvintuhoojien lisääntymistä pyritään rajoittamaan luontaisia keinoja käyttämällä. (Alanko ym. 2013, 19.)

Integroidussa kasvinsuojelussa yhdistetään tilanteen mukaan kaikkia mahdollisia ja sopivia torjuntamenetelmiä ja keinoja pyrittäessä ehkäisemään ja vähentämään kasvintuhoojista aiheutuvia haittoja. Integroitu kasvinsuojelu on toimintatapa, joka vaatii toteuttamista pitkällä aikavälillä. Oppiminen ja uusien menetelmien sekä innovaatioiden hyödyntäminen ovat avainasemassa mietittäessä vaihtoehtoisia menetelmiä kemialliselle kasvinsuojelulle. (Alanko ym. 2013, 19.)

Integroitu torjunta on alue-, tila- ja paikkakohtainen kasvinsuojelumenetelmä, jonka käytännön toteutukseen vaikuttavat monet asiat, kuten tuotantosuunta, erikoistuminen, tuotannon laajuus ja osaaminen. Viljelijän tulee voida valita omalle tilalleen sopivia kasvinsuojelukeinoja, jotka parhaiten sopivat hänen viljelyksiensä olosuhteisiin. Viljelijän päätöksentekoa tukevat erilaiset ohjeistukset, näistä tärkeimpinä voidaan mainita taloudellisen tappion ja taloudellisen torjunnan kynnyksarvot. Näitä kynnyksarvoja ei voida kuitenkaan hyödyntää ilman kasvintuhoojien huolellista ja säännöllistä tarkkailua. (Alanko ym. 2013, 20.) Toteuttamalla integroitua kasvinsuojelua viljelijä voi omalta osaltaan edistää kestävästä kehityksestä ja hyötyä samalla myös taloudellisesti.

Yksinkertaistettuna integroidun kasvinsuojelun peruseräpäätteen voidaan määrittellä erään viljelijän mukaan seuraavasti: ”Integroitu kasvinsuojelu on sitä, että toimitaan luonnon kanssa samaan suuntaan, eikä sitä vastaan”. (Vaismaa 2011.)

2.1 Integroidun kasvinsuojelun yleiset periaatteet

Maa- ja metsätalousministeriö on asettanut kasvinsuojeluaineista annetun lain nojalla kuusi yleistä periaatetta integroidusta kasvinsuojelusta. Kasvinsuojeluaineiden ammattikäyttäjien on pitänyt noudattaa näitä periaatteita 1.1.2014 lähtien. Integroidun torjunnan yleisten periaatteiden tarkoituksena on ennakoita kasvintuhoojia, edistää niiden seuranta ja tarkkailua, helpottaa kasvinsuojelutoimenpiteistä päättämistä, lisätä muiden kuin kemiallisten torjuntavaihtoehtojen käyttöä sekä ehkäistä kasvinsuojeluaineresistenssin syntymistä. (MMM 7/2012.)

Kasvinsuojeluaineet ovat valmisteita joita käytetään suojelemaan kasveja tai kasvituotteita tuhohyönteisiltä, rikkaruohoilta, homeilta ja sieniltä. Kasvinsuojeluaineiden kemiallinen rakenne, vaikutustapa ja myrkyllisyys vaihtelevat käyttökohteen mukaan. Kasvinsuojeluaineilla voidaan suojella

kasvia, tuhota haitallisia kasveja tai kasvin osia, estää haitallista kasvua, vaikuttaa kasvin elintoimintoihin sekä parantaa kasvituotteiden säilyvyyttä. Kasvinsuojeluaineita käytetään maa- ja metsätaloudessa, puutarhoissa ja taimitarhoilla sekä kotitalouksissa. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos n.d.) Torjunta-aineilla tarkoitetaan kasvinsuojeluaineita, joita käytetään kasvitautien, tuhohyönteisten ja rikkakasvien torjuntaan. Suomessa kasvinsuojeluaineiden käytöstä vastaa Turvallisuus ja kemikaalivirasto. Tukes päättää kasvinsuojeluaineeksi tarkoitettujen valmisteiden hyväksymisestä ja ylläpitää rekisteriä myyntiin ja käyttöön hyväksytyistä kasvinsuojeluaineista. (Tukes n.d.)

Kasvintuhoojien ennakoivat viljelytekniset torjunta- ja hävittämisvaihtoehdot periaate painottaa, että kasvintuotannossa tulee soveltaa mahdollisimman monipuolista viljelykiertoa. Periaatteen mukaan integroidussa torjunnassa on sovellettava asianmukaisia viljelytekniikoita, joilla tarkoitetaan esimerkiksi oikean kylvöalustan valmistelua ja sopivaa istutus- tai kylvöajankohtaa. Periaatetta noudattavan tulee käyttää kasvintuhoojia kestäviä lajikkeita sekä sertifioitua siementä ja taimiaineistoa. Tarpeenmukainen lannoitus, kalkitus ja kastelu ovat myös tärkeä osa tasapainoista kasvinsuojelua. Viljelyhygienialla sekä koneiden ja kaluston säännöllisellä puhdistamisella estetään kasvintuhoojien leviämistä. Hyötyeliöiden suojele ja pyrkimys vahvistaa niiden esiintymistä, esimerkiksi käyttämällä suoja-alueita peltojen ympärillä, on myös merkittävässä osassa integroitua kasvinsuojelua. (MMM 7/2012.)

Kasvintuhoojien seuranta käsittää kasvintuhoojien esiintymisen seurannan asianmukaisin menetelmin ja välinein. Integroidussa kasvinsuojelussa seurannalla voidaan tarkoittaa kasvintuhoojien tarkkailua kentällä, olemassa olevien varoitus-, ennuste- ja varhaishavainnointijärjestelmien hyödyntämistä tai neuvontapalveluiden käyttöä. Seurannan avulla voidaan vähentää turhia kasvinsuojelutoimenpiteitä ja arvioida todellinen kasvinsuojelutarve lohkokohtaisesti. (Alanko ym. 2013, 37.)

Seurannan tulosten avulla päätetään, onko tarvetta toteuttaa kasvinsuojelutoimenpiteitä, mitä toimenpiteitä toteutetaan ja milloin. Mahdollisuuksien mukaan päätöksenteossa käytetään apuna kasvintuhoojien torjunnan kynnyksarvoja, eli tutkittuja raja-arvoja siitä, mikä määrä tuhoojia aiheuttaa taoudellisen haitan. (MMM 7/2012.)

Mahdollisuuksien mukaan on käytettävä muita kuin kemiallisia kasvinsuojelumenetelmiä. Jos kasvintuhoojia voidaan torjua tyydyttävästi käyttämällä biologisia, fysikaalisia, mekaanisia tai muita kuin kemiallisia menetelmiä, niitä tulee hyödyntää ennen kemiallisten menetelmien käyttöä. (MMM 7/2012.)

Kasvinsuojeluaineita ja muita torjuntatoimia tulee käyttää vain, kun se on välttämätöntä sadon määrän ja laadun turvaamiseksi. Kasvinsuojeluaineita käytettäessä kasvinsuojeluaine valitaan siten, että se soveltuu kohteeseen mahdollisimman hyvin. Valintaan vaikuttavat myös kasvinsuojeluaineen aiheuttamat mahdolliset haittavaikutukset ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Torjunta-aineiden käyttöä vähennetään pidentämällä levityskertojen

välejä tai käsittelemällä vain osaa kasvustosta tai käyttämällä alimpia suositeltuja kasvinsuojeluaineiden käyttömääriä suotuisissa olosuhteissa. Kasvinsuojeluaineita käytettäessä on huomioitava myös, että kasvintuhoojien aiheuttama riski kasvustolle on hyväksyttävissä, eikä pääse syntymään kasvinsuojeluaineresistenssiä. (MMM 7/2012.)

Viljelyhistorian tuntemus sekä aikaisempien vuosien kasvintuhoojien tarkkailutiedot luovat pohjan kasvinsuojelun suunnittelulle. Suunnittelun tukena käytettävään kirjanpitoon merkitään tiedot kasvintuhoojien esiintymisestä ja kasvinsuojeluaineiden käytöstä. Kirjanpidon perusteella tulee voida tarkistaa, miten hyvin toteutetut kasvinsuojelutoimenpiteet ovat onnistuneet. (MMM 7/2012.)

2.2 Lait ja asetukset

Integroitua kasvinsuojelua ohjaavat erilaiset määräykset, jotka tulee huomioida integroidun kasvinsuojelun suunnittelussa ja edistämässä. Euroopan parlamentti ja neuvosto vahvistivat 22. heinäkuuta 2002 kuudennen ympäristötoimintaohjelman, jossa määrätään torjunta-aineiden kestävää käyttöä koskevasta teemakohtaisesta strategiasta. Tätä seurasi 12. heinäkuuta 2006 annettu torjunta-ainestrategia, jonka tavoitteena on vähentää ihmisille ja ympäristölle aiheutuvia haittoja. Integroitua kasvinsuojelua ohjaavan Puitedirektiivin tavoitteena on panna täytäntöön torjunta-ainestrategian ne osat, jotka koskevat torjunta-aineiden käyttöä. (Kasvinsuojeluaineiden kestävä käytön kansallinen toimintaohjelma 2011.)

2.2.1 Puitedirektiivi

Euroopan parlamentin ja neuvoston 21 päivänä lokakuuta 2009 antaman direktiivin 2009/128EY tarkoituksena on luoda perusta torjunta-aineiden kestäväälle käytölle. Direktiivin tarkoituksena on vähentää torjunta-aineista aiheutuvia riskejä ja vaikutuksia ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Samalla direktiivi pyrkii edistämään integroidun torjunnan ja vaihtoehtoisten toimintatapojen ja tekniikoiden käyttöä, painottaen muita kuin kemiallisia vaihtoehtoja. Direktiivin mukaan jäsenmaiden on toteutettava tarvittavat toimenpiteet vähän torjunta-aineita käyttävän tuholaiсторjunnan edistämiseksi, aina kun se on mahdollista. Direktiivi pyrkii saamaan torjunta-aineiden ammattimaiset käyttäjät siirtymään tuholaisongelmiin tarkoitettuihin käytänteisiin ja menetelmiin, joista aiheutuu vähäisin riski ihmiselle ja ympäristölle. Vähän torjunta-aineita käyttävään tuholaiсторjuntaan sisältyvät integroitu torjunta sekä luonnonmukainen viljely. Etusijalle tulee asettaa muut kuin kemialliset torjuntamenetelmät. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/128EY art. 14.)

Direktiivin mukaan jäsenmaiden on luotava edellytykset integroidun torjunnan toteuttamiseksi tai tuettava niiden luomista. Jäsenmaiden on myös varmistettava, että ammattimaisille käyttäjille on saatavissa tarpeeksi tietoa, välineitä ja neuvontaa tuholaiosten seurantaan ja päätöksentekoa varten. Jäsenvaltioiden on kansallisissa toimintasuunnitelmissaan kuvailtava, kuinka ne varmistavat että torjunta-aineiden ammattimaiset käyttäjät nou-

dattavat integroidun torjunnan yleisiä periaatteita. Jäsenvaltioiden on otettava käyttöön asianmukaisia kannustimia helpottamaan ja rohkaisemaan integroidun torjunnan yleisperiaatteiden panemista täytäntöön vapaaehtoisesti. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/128EY, art. 14.)

2.2.2 Kansallinen toimintaohjelma NAP

Puitedirektiivi edellyttää jäsenvaltioilta kansallisen toimintaohjelman laatimista. Suomen Kasvinsuojeluaineiden kestävä käytön kansallinen toimintaohjelma toteuttaa kansallisen vaarallisia kemikaaleja koskevan ohjelman tavoitteita kasvinsuojeluaineiden osalta. Pyrkimyksenä on noudattaa 2002 Johannesburgissa pidetyn kestävä kehityksen huippukokouksen maailmanlaajuista tavoitetta vähentää kemikaaleista aiheutuvia terveys- ja ympäristöhaittoja vuoteen 2020 mennessä. (Kasvinsuojeluaineiden kestävä käytön kansallinen toimintaohjelma 2011.)

Kasvinsuojeluaineiden kestävä käytön kansallisen toimintaohjelman päämääränä on vähentää riippuvuutta kemiallisten kasvinsuojeluaineiden käytöstä niin, että kasvinterveyden korkea taso kuitenkin säilytetään. Tärkein toimi tavoitteeseen pääsemiseksi on siirtyä integroidun torjunnan yleisten periaatteiden noudattamiseen. Ensimmäinen kansallinen toimintaohjelma on laadittu vuosille 2011–2020 ja sen tavoitteita ovat terveys- ja ympäristöriskien vähentäminen, tietoisuuden lisääminen kasvinsuojeluaineiden turvallisesta käytöstä, integroidun torjunnan edistäminen sekä vertailevan arvioinnin käyttöönotto. Ohjelma kattaa kasvinsuojeluaineiden elinkaaren tuotteen hyväksynnästä kaupan tiskille, käyttöön ja elintarvikkeissa olevien jäämien seurantaan asti. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes laatii ja toimeenpanee kansallisen toimintaohjelman yhteistyössä alan toimijoiden ja viranomaisten kanssa. (Kasvinsuojeluaineiden kestävä käytön kansallinen toimintaohjelma 2011.)

2.2.3 Laki kasvinsuojeluaineista

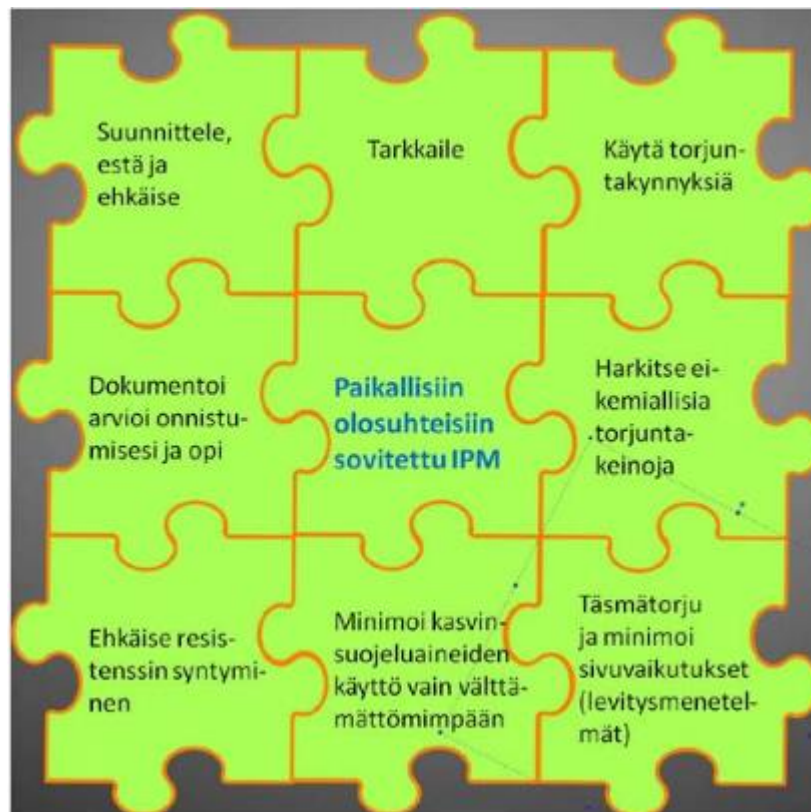
Laki kasvinsuojeluaineista toteuttaa Suomessa puitedirektiivissä annetut säännökset integroidusta kasvinsuojelusta. Lain tavoitteena on varmistaa kasvinsuojeluaineiden asianmukainen ja kestävä käyttö sekä pyrkiä kasvinsuojeluaineista ja niiden käytöstä aiheutuvien riskien vähentämiseen. Kasvinsuojeluaineita käsittelevän lain mukaan kasvinsuojeluaineita on käytettävä asianmukaisesti havaitun tarpeen mukaan. Laki kasvinsuojeluaineista määrittelee, että ammattimaisesti kasvinsuojeluaineita käyttävien tulee noudattaa integroidun torjunnan yleisiä periaatteita ja suorittaa kasvinsuojeluaineita koskeva tutkinto. (Laitinen 2013, 32.)

2.3 IPM on monitorijuntaa

Integroitu kasvinsuojelu on kaikkien kasvinsuojelukeinojen yhdistämistä. (Alanko ym. 2013, 39.) Kuvassa 1 (s. 6) on havainnollistettu paikallisiin olosuhteisiin sovitettua integroitua kasvinsuojelua. Kuvasta voidaan havaita, että integroitu kasvinsuojelu koostuu useista eri osista, joista voidaan valita kasvintuhoojatilanteeseen soveltuva toimenpide. Toivottu torjunta-

tulos saadaan, kun valitaan tilanteeseen sopiva torjuntamenetelmä ja käytetään kasvinsuojeluaineita vain todettuun tarpeeseen, eikä rutiinin omaisesti. Integroitu kasvinsuojelu ei sulje pois kasvinsuojeluaineiden käyttöä, mutta niitä tulee käyttää vain todetun tarpeen mukaan. (Alanko ym. 2013, 20.)

Integroitu kasvinsuojelu ei ole viljelijöille uusi asia. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen vetämässä PesticideLife-hankkeessa kävi ilmi, että ammattitaitoiset viljelijät ovat omasta mielestään noudattaneet integroidun kasvinsuojelun menetelmiä jo kauan ennen integroitua kasvinsuojelun termin yleistymistä. Aikaisemmin samankaltaiset periaatteet tunnettiin tasapainoisena kasvinsuojeluna. (Alanko ym. 2013, 20.)



Kuva 1. IPM-palapeli (Alanko ym. 2013, 19. Kuva Irene Vänninen.)

2.3.1 Kasvinsuojeluaineet

Kasvinsuojeluaineiksi kutsutaan kemikaaleja, joiden tarkoituksena on torjua kasvintuhoojia, eli tuholaisia, kasvitauteja ja rikkakasveja. Huolimattomasti tai väärin käytettynä kasvinsuojeluaineet voivat aiheuttaa haittoja ympäristölle, viljelykasville, viljelijälle ja kuluttajalle. Kasvinsuojeluaineet voivat muuntua toisiksi kemikaaleiksi tai niiden hajoamistuotteet voivat kulkeutua muualle ympäristöön kuten vesistöihin ja vaikuttaa muihin kuin torjunnan kohteena oleviin eliöihin. Kasvinsuojeluaineet voivat jäädä jääminä kasviin ja kulkeutua tätä kautta sadon käyttäjälle. (Alanko ym. 2013, 39.)

Liiallinen kasvinsuojeluaineiden käyttö saattaa johtaa luonnon monimuotoisuuden köyhtymiseen. Rikkakasvien ja tuhohyönteisten torjuntaan käytettävät kasvinsuojeluaineet vähentävät pellolla tavattavien kasvi- ja hyönteislajien määrää. Tuhohyönteisten torjunta-aineet vaikuttavat myös sellaisiin hyönteisiin, joita ei lueta tuholaisiksi. (Luonnontila n.d.) Liika kasvinsuojeluaineiden käyttö voi aiheuttaa myös kasvinsuojeluaineresistenssin syntymisen. Kasvinsuojeluaineiden tarpeenmukaisen käytön ansiosta säävutetaan usein kuitenkin runsaampia satoja. Ilman kasvinsuojeluaineiden käyttöä Suomessa on arvioitu menetettävän sadosta jopa neljännes. Vuonna 2011 peltohehtaaria kohti käytettiin tehoaineita 0,74 kg/ha. (Alanko ym. 2013, 39.)

Integroitu kasvinsuojelu ja kemiallinen torjunta eivät ole vastakkaisia menetelmiä keskenään. Kemiallinen kasvinsuojelu on toteutettava osana integroitua kasvinsuojelua. Lisääntyneet kemikaalijäämät vesistöissä ja resistenssiongelmat edellyttävät kemikaaliriippuvuuden vähentämistä. (Alanko ym. 2013, 37–38.)

2.3.2 Ei-kemialliset kasvinsuojelumenetelmät

Ennakoivilla ei-kemiallisilla kasvinsuojelutoimenpiteillä pyritään edistämään kasvin hyvinvointia ja parantamaan sen kasvintuhoojakestävyyttä. Ennakoivilla ei-kemiallisilla kasvinsuojelutoimenpiteillä ei ole vaikutusta ilmavintäisiin kasvintuhoojiin. Integroidussa kasvinsuojelussa kasvinsuojelutoimenpide valitaan tilanteen mukaan.

Viljelykierto on ympäristöystävällinen ja taloudellinen keino kasvintuhoojien hallintaan. Viljelykierrossa lohkolla viljellään vuorovuosina eri viljelykasveja, jotta tiettyyn viljakasviin erikoistuneet kasvintuhoojat eivät pääse runsastumaan. Viljelykierto parantaa maan rakennetta ja kasvien ravinteiden saantia. Kasvintuhoojien ehkäiseminen viljelykiertoa hyödyntämällä vaatii pitkäaikaista toimintaa ja sitoutumista viljelykiertoon. (Alanko ym. 2013, 21–24.)

Maan muokkaus on perinteinen kasvinsuojelutoimenpide, jolla voidaan vähentää rikkakasveja sekä maassa ja kasvijätteessä talvehtivia kasvintuhoojia. Muokkaus vaikuttaa etenkin maan pinnalle jäävän olkijätteen määrään, mikä puolestaan vaikuttaa mm. maaperän lämpö- ja kosteusolosuhteisiin. Maan muokkauksen vaikutukset näkyvät selkeästi viljojen lehti-laikkutautien hallinnassa. Tyvitauteihin muokkauksen vaikutukset eivät ole yhtä suoraviivaisia. (Alanko ym. 2013, 24–28.)

Lajikevalinnan ja siemenen laadun huomioimisella on merkittävä vaikutus kasvin elinvoimaisuuteen. Lajikevalinnan taudinkestävyyden tunteminen ja ominaisuuksien huomioiminen vaikuttavat huomattavasti kasvukauden aikana käytettävien kasvinsuojeluaineiden käyttötarpeeseen. Tasapainoisella lannoituksella tarkoitetaan sitä, että viljelykasville annetaan viljavuustutkimuksen mukaan kasviraavinteita sen tarpeen mukaan. Tällöin kasvi ei kärsi puutosoireista ja yliannostuksesta, eikä ravinteita kerry tarpeettomasti maaperään tai huuhtoudu vesistöihin. (Alanko ym. 2013, 28–29.)

Ei-kemiallisiin kasvinsuojelumenetelmiin kuuluvat mekaaniset, biologiset ja fysikaaliset kasvinsuojelumenetelmät. Fysikaalisiin torjuntamenetelmiin kuuluu esimerkiksi rikkakasvien liekitys. Mekaanisia torjuntamenetelmiä ovat mm. haraus, äestys, jyrshintä ja multaus. Biologisilla torjuntamenetelmillä tarkoitetaan mm. biologisten peittausaineiden käyttöä ja tuhoeläinten luontaisten vihollisten suosimista esimerkiksi luomalla ja säilyttämällä pedoille ja loisille ravinto-, suoja- ja talvehtimispaikkoja sekä tarkentamalla ja välttämällä hyönteistorjunta-aineiden käyttöä niin, että vaikutukset muihin kuin kohde-eliöihin jäävät mahdollisimman vähäisiksi. (Luonnonvarakeskus n.d.)

Peltokasvien ja etenkin viljan viljelyssä ei-kemialliset menetelmät ovat vähäisiä, eikä niitä ole saatavilla peltomittakaavaan soveltuvina. Vaihtoehtoiset torjuntamenetelmät ovat yleensä myös kalliita sekä vähän tutkittuja ja niiden teho jää kemiallisia menetelmiä heikommaksi. Tuholaiskannan kasvua ennaltaehkäisevät toimet ovatkin ei-kemiallisia kasvinsuojelumenetelmiä tärkeämmässä osassa integroitua kasvinsuojelua toteutettaessa. (Luonnonvarakeskus n.d.)

2.4 Kasvintuhoojien tarkkailu osana integroitua kasvinsuojelua

Kasvintuhoojien tarkkailu on tärkeä osa integroitua kasvinsuojelua. Erityisen tärkeää on tarkkailla ilmateitse leviäviä kasvintuhoojia, sillä niiden esiintymisen ennustaminen on vaikeaa. Ennakoivilla kasvinsuojelutoimenpiteillä ei ole vaikutusta ilmalevintäisiin kasvintuhoojiin, joten tarkkailu on ainoa keino varautua tuulten mukana tuleviin kasvintuhoojiin. Kaukokulkeutumina tulevat kasvintuhoojat saattavat esiintyä hyvin paikallisesti ja aiheuttaa merkittäviä tuhoja. (Alanko ym. 2013, 31–33.)

Kasvintuhoojien tarkkailu ja havainnointi ovat edellytyksiä kasvintuhoojien torjunnan suunnittelulle sekä onnistuneelle toteutukselle. Tarkkailun avulla voidaan todentaa torjunnan tarve ja näin pystytään välttämään turhat ruiskutukset. Tarkkailu toimii apuna torjunnan oikea-aikaisessa ajoittamisessa, jolloin tehtyjen toimenpiteiden tehokin on usein parempi. Tarkkailussa on oleellista tietää, mitä kasvintuhoojia lohkolle esiintyy ja minkä verran. Tarkkailu on tehtävä niin, että yksittäisten lohkojen lisäksi tarkastellaan myös tilan muiden peltojen lohkoja ja saadaan todenmukainen kuva koko tilan kasvintuhoojatilanteesta. (Alanko ym. 2013, 31–32.)

Aikaisempien vuosien tarkkailutiedot ovat pohjana suunniteltaessa kasvukauden kasvinsuojelutoimenpiteitä. Integroitu kasvinsuojelu on jatkuva oppimisprosessi, jossa tärkeässä osassa ovat tarkkailu ja muistiinpanojen kirjaaminen havainnoista, tehdyistä toimenpiteistä sekä onnistumisista ja epäonnistumisista (Vilja-alan yhteistyöryhmä 2013). Tarkkailun avuksi on kehitetty laskettuja kynnsarvoja muutamille kasvitaudeille ja tuhoeläimille, joita voidaan hyödyntää torjunnan tarvetta mietittäessä (Alanko ym. 2013, 33).

Ongelmaksi tarkkailussa saattavat muodostua Suomen lyhyt ja viljelijän kannalta kiireinen kasvukausi, joka rajoittaa kasvintuhoojien tarkkailulle

jäävää aikaa. Suurentuneet tilakoot, hajallaan olevat peltolohkot ja viljelijöiden lisääntynyt osa-aikaisuus rajoittavat kasvintuhoojien tarkkailulle jäävää aikaa. Kiireisenäkin aikana viljelijä voi tarkastaa tilanteen nopeasti ennen torjuntaa ja muuttaa suunniteltuja toimenpiteitä tilannetta vastaaviksi. (Alanko ym. 2013, 33.) Kasvintuhoojien tunnistaminen voi tuottaa osalle viljelijöistä vaikeuksia, mikä saattaa entisestään lisätä kynnystä kasvintuhoojien tarkkailuun. Tarkkailua helpottavia keinoja tarvitaan, sillä kasvintuhoojien tarkkailu on työlästä ja aikaa vievää.

3 LIKKUVAN HAVAITSIJAN TIEDONKERUU, VARASTOINTI JA JAKELUPALVELU –HANKE

Liikkuvan havaitsijan tiedonkeruu, varastointi ja jakelupalvelu –hanke (HALI) on Suomen ympäristökeskuksen vetämä useamman käyttötapauksen projektikonaisuus. Tekesin rahoittama hanke toteutetaan vuosina 2014–2015. Hankkeen yhteistyökumppaneita ovat Luonnonvarakeskus, Pohjois- ja Etelä-Savon ELY-keskukset, Pohjois-Karjalan ELY-keskus ja Keski-Suomen ELY-keskus.

3.1 HALI-hanke yleisesti

HALI-hankkeen tavoitteena on tuottaa kenttähavaintoja koneluettavassa muodossa. Tulevaisuudessa maastotyön ja näytteenoton voimavarojen arvioidaan pienenevän huomattavasti. Esimerkiksi ELY-keskusten näytteenoton voimavarojen arvioidaan pienenevän 13 % vuosina 2013–2017. Tavoitteena on, että osa asianomaisesta työstä voitaisiin korvata automatisoimalla sekä ottamalla kenttämittauksiin uusia menetelmiä. Pyrkimyksenä on saada aikaan palvelukykyinen ja taloudellinen tapa käsitellä kenttähavaintoja. Tavoitteena on tuottaa luotettavia, tuoreita, helppokäyttöisiä ja yhdisteltäviä havaintoja eri toimijoiden käyttöön. Havaintoja tullaan tuottamaan kaukokartoituksella ja aktiivomalla vapaaehtoisjärjestöt, kansalaiset ja yritykset mukaan tuottamaan havaintoja.

Vaikka maastotyön määrä on viime vuosina lisääntynyt mm. uusien EU-velvoitteiden takia, on maastotyötä ja näytteenottoa tekevien laitosten voimavaroja leikattu merkittävästi. Vapaaehtoisten toimijoiden ja kansalaisten osallistumismahdollisuuksia on kehitettävä ja hyödynnettävä uusia teknologioita.

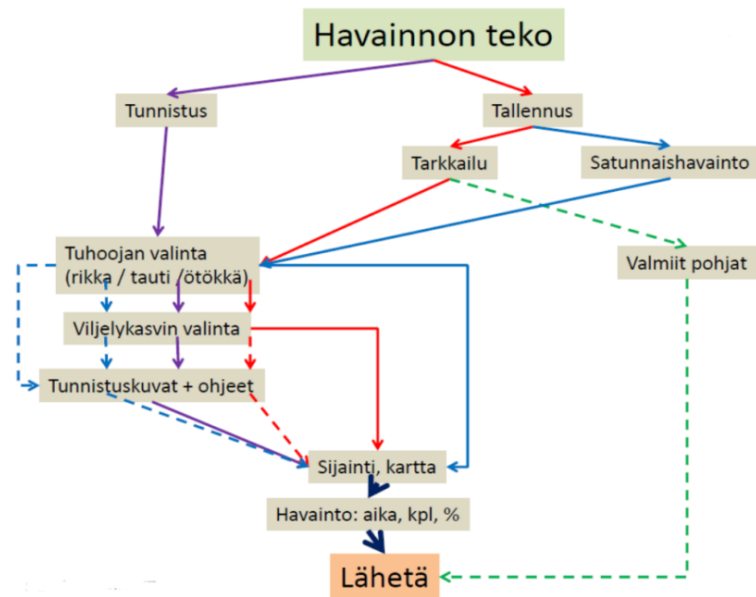
Tavoitteena on, että eri sidosryhmät voivat osallistua tiedon tuottamiseen, siten että tiedon luotettavuus voidaan ottaa paremmin huomioon. Ottamalla käyttöön uusia kentällä käytettäviä menetelmiä asiakas saa ympäristötiedon kentältä aiempaa nopeammin ja voi osallistua seurantaan missä ja milloin tahansa. Kenttätöiden sähköistäminen laajentaa tiedon tarjontaa sekä vähentää manuaalista tiedonsiirtoa.

3.2 Käyttötapaus: Mobiilisovellus peltokasvien kasvintuhoojien tarkkailuun

Kasvintuhoojien käyttötapausten tavoitteena on tuottaa sovellus, joka mahdollistaa peltokasvien kasvintuhoojien esiintymistiedon jakamisen reaaliaikaisesti paikkatietoon sitoen. Oleellinen ero muihin käyttötapauksiin on se, että havainnointia ei ole sidottua tiettyihin havainnointipaikkoihin ja että havainnointi tapahtuu visuaalisesti muun toiminnan ohessa ilman mitauslaitteita. Kasvintuhoojien pilotissa havainnoinnin kohteena ovat viljoilla esiintyvät ruostesienet ja tuomikirvat sekä öljykasveilla esiintyvät kaalikoit.

Kasvintuhoojien yhtenäistä ja selkeää seurantamenetelmää ei ole Suomessa käytössä ja kasvintuhoojiin liittyvän ajankohtaistiedon tarve on suuri. Tutkimuksella käytössään olevat tiedot ovat usein hyvin rajatuista kohteista tai lyhyeltä ajalta. Käyttötapausten tavoitteena on kehittää mobiilisovellus kasvintuhoojien seurantaan ja lisätä kasvintuhoojien esiintymiseen liittyvän tiedon tallentamista. Tällöin seurantatietoa kertyy enemmän laajemmalla alueella sekä aikajaksolta, kuin yksittäisen tutkimuksen koeolosuhteissa. Seurannan tuloksia voidaan hyödyntää tulevaisuudessa ja niitä voidaan käyttää apuna ennustemallien laatimisessa.

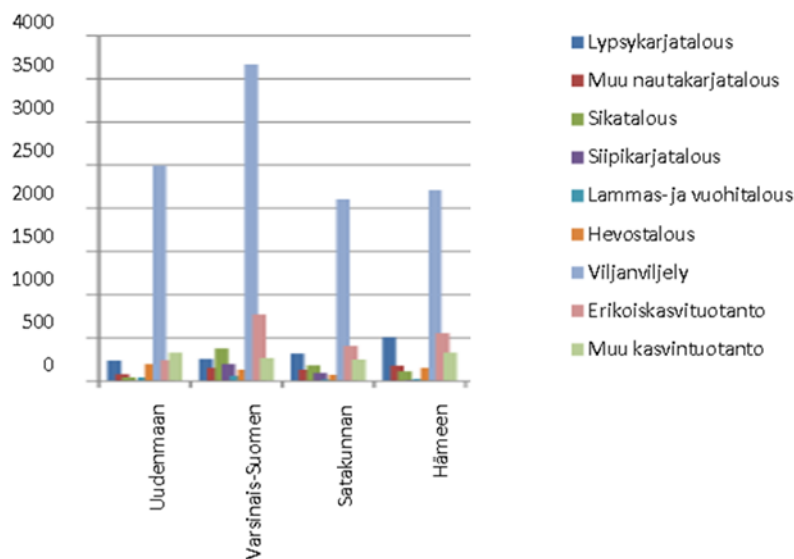
Pyrkimyksenä on, että eri sidosryhmät voivat osallistua kasvintuhoojiin liittyvän tiedon tuottamiseen siten, että tiedon dokumentointi, luotettavuus, ajantasaisuus sekä paikkatieto voidaan ottaa huomioon. Mobiilisovelluksen tavoitteena on, että viljelijät, neuvojat ja tutkijat saavat kasvintuhoojien esiintymiseen liittyvän tiedon maastosta aiempaa nopeammin ja voivat osallistua seurantaan missä ja milloin tahansa. Kuvassa 2 (s. 11) on havainnollistettu havainnon teon eri vaiheita kasvintuhoojan tunnistamisesta havainnon eteenpäin lähettämiseen asti. Eri toimijat, erityisesti viljelijät, pyritään saamaan aktiivisesti mukaan kasvintuhoojien seurantaan. Tiedon tallentamisen lisäksi tavoitteena on saada viljelijät hyötymään seurannasta. Kasvintuhoojien seurannalla voidaan tarvittaessa turvata sato torjunnalla, tai mikäli tuhojia ei esiinny, vältetään turhat kasvinsuojelutoimenpiteet ja niistä aiheutuvat kustannukset.



Kuva 2. Malli kasvintuhoojentarkkailusovelluksen toiminnasta (Huitu ym. 2014. Kuva: Sakari Raiskio.)

3.2.1 Vilja- ja öljykasvien viljely kohdealueella

Tutkimus painottui pääosin Etelä-Suomeen, jossa kasvukausi alkaa aikaisin ja riski tuulten mukana tuleville kasvintuhoojilla on suuri. Ensimmäiset havainnot kasvintuhoojista saadaan yleensä etelästä, vaikka joskus kaukokulkeumien mukana tulevat kaalikoit voivat laskeutua muuallekin olosuhteista riippuen. Kohdealueeksi valittiin Uudenmaan, Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Hämeen muodostama viljan viljelyyn painottunut alue. Kuvio 1 voidaan havaita, että kohdealueella on huomattava määrä viljanviljelyyn keskittyneitä tiloja.



Kuvio 1. Tilojen lukumäärä tuotantosunnittain ja ELY keskuksittain vuonna 2012. (Muokattu. Alanko ym. 2013, 15.)

Kohdealueen osuus viljanviljelyn kokonaistuotannosta ja peltopinta-alasta on merkittävä. Alueella viljellään 44 % kaikesta Suomessa tuotetusta viljasta sekä 52 % Suomessa kasvatetusta rypsiä ja rapsista. Taulukkoon 1 on koottu tietoa kohdealueen viljanviljelyyn liittyen. Taulukosta voidaan havaita, että Uudenmaan, Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Hämeen alueella toimivista tiloista yli puolet on painottunut viljanviljelyyn. Alueella on käytössä 800 600ha maatalousmaata, joka on yli kolmannes koko Suomessa käytössä olevasta maatalousmaasta. (Luonnonvarakeskus 2015a.)

Taulukko 1. Viljanviljelyä kohdealueella. (Muokattu. Luonnonvarakeskus 2015b.)

	Uusimaa	Varsinais-Suomi	Satakunta	Häme	Yhteensä
Tilojen lkm	3410	5717	3259	3844	16230
Viljatilojen lkm	1951	3169	1541	1927	8588
Viljelymaa ha	180600	293200	140200	186600	800600
Keskimääräinen tilakohtainen viljelymaa ha	51,12	49,5	41,42	46,79	47,2

3.2.2 Ilmastonmuutoksen vaikutukset kasvintuhoojiin

Suomi kuuluu maailman pohjoisimpaan maatalousalueeseen, jossa viljelytoimenpiteet tulee sopeuttaa muista Euroopan maista poikkeaviin ilmasto-olosuhteisiin. Sään vaihtelu mantereisen ja merellisen ilmastotyypin välillä on suurta, mikä vaikuttaa merkittävästi myös kasvinsuojeluun. Viljelyssä on huomioitava lyhyt kasvukausi ja valittava käyttöön pitkään päivään soveltuvia kasvilajikkeita. Suomessa yleisesti esiintyvät kasvintuhoojat ovat sopeutuneet lyhyeen ja kiihkeään kasvukauteen, mikä korostaa entisestään päätöksenteon ja torjunnan ajoittamisen merkitystä. Tulevina vuosina ilmastonmuutos vaikuttaa merkittävästi myös Suomen kasvuolosuhteisiin ja kasvintuhoojien esiintymiseen. Keskilämpötilan nouseminen, sademäärän kasvu ja kasvukauden piteneminen lisäävät kasvintuhoojien esiintymistä ja niiden aiheuttamia vahinkoja. (Alanko yms. 2013, 8–10.)

3.2.3 Kasvintuhooja käyttötapauksen esimerkkilajit

Kasvintuhoojien käyttötapauksen pilotin kohteena ovat ruostesienet ja tuomikirvat viljakasveilla sekä kaalikoi öljykasveilla. Nämä peltokasvien kasvintuhoojat valikoituivat mukaan, koska ne leviävät pitkiä matkoja tuulten mukana ja niiden ennustaminen on vaikeaa. Sovellusta on tarkoitus myöhemmin laajentaa koskemaan myös muita yleisiä kasvintuhoojia.

Ruostesienet ovat ilmalevintäisiä biotrofeja, kasvien ehdottomia loisia. Ne lisäävät kasvin hengitystä ja vähentävät fotosynteesitehokkuutta. Ruosteet heikentävät kasvin elinvoimaisuutta, juuriston kasvua, talvehtimista ja siemensatoa. Ruoste-itiöt voivat lentää pitkiä matkoja tuulten mukana, eikä väli-isännän esiintyminen viljelmän läheisyydessä ole tarpeen taudin esiintymiselle. Ruostesieni tuottaa runsaasti itiöitä ja uudet ruosterodut kehittyvät nopeasti. Uusien rotujen taudinaiheuttamiskyky on entistä voi-

makkaampi ja ne pystyvät tartuttamaan sekä säilymään muuttuvissa olosuhteissa entistä paremmin. Suomessa esiintyviä ruosteita ovat mm. mustaruoste, keltaruoste, ruskearuoste, ohraruoste ja rengasruoste. Esimerkit ruskearuosteesta ja rengasruosteesta löytyvät kuvasta 3. Ruosteita esiintyy yleisesti lähes kaikilla viljakasveilla, esimerkkinä mustaruoste jota tavaataan kaikilla viljalajeilla ja joka voi aiheuttaa merkittäviä tuhoja. Tehokain torjuntamenetelmä ruosteita vastaan on käyttää lajikkeita, joiden on todettu olevan ruosteen kestäviä. Suomessa viljeltävien viljalajikkeiden ruosteenkestävyys on yleisesti kuitenkin heikko. Ruosteen torjunta edellyttääkin valppautta tarkkailussa ja ensioireiden seuraamisessa. (Jalli & Parikka 2012, 49–51.)



Kuva 3. Ruskearuoste vehnällä ja rengasruoste kauralla. (Kuva: Marja Jalli.)

Tuomikirva on viljan kirvoista yleisin ja se aiheuttaa pahoja vioituksia erityisesti ohralla ja kauralla. Pari kertaa vuosikymmenessä sattuva kirvavuosi saattaa aiheuttaa 20–30 % satotappiot. Satotappiot aiheutuvat versojen määrän vähenemisestä ja jyvien painon laskusta. Tuomikirvat saattavat lisäksi levittää viljaan luonnon heinikossa säilyvää viljan kääpiökasvuviroosia (BYDV), joka saattaa lisätä satotappioiden määrää merkittävästi. Kirvojen talvimunalaskentaan perustuva tuomikirvaennuste antaa melko luotettavan kuvan kotimaisen tuomikirvakannan suuruudesta alkukesällä. Kannan jatkokehitys riippuu kesän olosuhteista ja eteläisten ilmavirtojen mukana tulevasta kaukokulkeutumisesta. Kaukokulkeumien ajankohtaa, paikkaa ja runsautta on vaikea arvioida. Kuvassa 4 (s. 14) on esimerkki ilmavirtojen mukana liikkuvasta siivellisestä tuomikirvasta. Kirvat lisääntyvät erittäin nopeasti. Kirvakanta viljoissa voi kasvaa pahimmillaan 30-kertaiseksi viikon aikana. Tuomikirvojen määrät vaihtelevat paljon vuosittain ja alueittain, minkä vuoksi tuomikirvan lohkoittainen tarkkailu on erittäin tärkeää päätöksenteon ja torjuntatoimien kannalta. (Huusela-Veistola & Markkula 2012, 56–58.)



Kuva 4. Siivellinen tuomikirva (Kuva: Erja Huusela-Veistola)

Perhostuholaisiin lukeutuva kaalikoi on vaeltajalaji, jonka toukka vioittaa ristikukkaisia kasveja. Öljy- ja kaalikasveissa usein tavattavan kaalikoin kotimainen kanta ei pysty talvehtimaan, eikä sillä ole merkitystä tuholaisena. Ulkomailta lämpimien kaakkoisten ilmavirtojen mukana tulevat kaalikoiit täydentävät kotimaista kantaa ja ovat edellytys kaalikoikannan runsastumiseen ja tuhojen esiintymiseen. Vaellussukupolven torjumatta jättäminen antaa seuraavalle kaalikoi sukupolvelle mahdollisuuden vioittaa öljykasvien nappuja, kukintoja, lituja ja kehittyvien siementen määrää. Vaelluskannan suuruus voi vaihdella alueittain hyvinkin paljon. Kaalikoin (sekä perhoset että toukat) tarkkailu on tarpeen öljy ja kaalikasvilohkoilla, jos on viitteitä mahdollisista kaukokulkeutumisista. (Huusela-Veistola & Ketola 2012, 97.) Kaalikoi ja sen toukka on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Kaalikoi ja toukka vioitus. (Kuva: Erja Huusela-Veistola)

4 KASVINSUOJELUUN LIITTYVÄT SOVELLUKSET JA PALVELUT

Integroidun kasvinsuojelun yleistyessä kasvinsuojeluun liittyvien sovellusten ja palveluiden kehittämiseksi on ollut entistä enemmän tarvetta. Erilaisia viljelijän päätöksiä helpottamaan suunniteltuja sovelluksia on ryhdytty kehittämään niin Suomessa kuin Tanskassa, Norjassa ja Ruotsissa. Ruotsissa Jordbruks verket on kehittänyt mobiilisovelluksen, josta löytyy kasvinsuojeluun liittyvää tietoa. Sovellus sisältää tietoa torjuntasuosituksista, taudeista ja tuhohyönteisistä. Sovelluksen tarkoituksena on auttaa viljelijää löytämään oikea torjuntamenetelmä ja välttää turhat kasvinsuojelutoimenpiteet. (Jordbruks verket 2012.)

4.1 Tanskalaisten kasvinsuojelusovellus

Tanskassa kehitetyt maanviljelyn päätöksentekoa helpottavat sovellukset ja palvelut ovat toimineet pohjana monelle kasvinsuojeluun liittyvälle sovellukselle. Yksi Tanskassa työstetyistä ohjelmista on vuonna 1996 kehitetty PI@nteinfo-ohjelma, jonka tarkoituksena on tarjota maanviljelijälle ajankohtaista tietoa kasvinviljelystä. Maanviljelyyn liittyvää tietoa on nykypäivänä tarjolla niin paljon, että maanviljelijöiden ja neuvojen on vaikea poimia oikeat tiedonlähteet tehokasta päätöksentekoa tukemaan. Danish Institute of Agricultural Sciences ja Danish Agricultural Advisory Center ovat pyrkineet PI@nteinfoa kautta siirtämään tiedeyhteisön tietoa ja osaamista helpommin maanviljelijöiden hyödynnettäväksi. Ohjelmassa on tietoa mm. viljojen tauti- ja tuholaisriskeistä. (Jensen, Thysen, Boll, Hansen, Secher & Juhl n.d.) Vuonna 2011 PI@anteinfo siirtyi osaksi Landbruksinfoa, joka on Tanskan suurin maatalouden ammattitiedon välittäjä. (Seges 2011.)

4.2 Norjalainen VIPS-sovellus

Norjassa on tanskalaisten innoittamana kehitelty web-pohjainen sovellus ja infopalvelu, jonka tarkoituksena on tuottaa kasvinviljelyyn liittyvää tietoa neuvojille ja viljelijöille, jotta he voivat vähentää kasvinsuojeluaineiden käyttöä. Bioforsk ja Norwegian Agricultural Extension Service (NAES) ovat yhdessä kehitelleet VIPS-sovelluksen hallituksen rahoittamassa hankkeessa, jonka tarkoituksena on ollut vähentää kasvinsuojeluaineista aiheutuvia haittoja. VIPS-sovelluksesta on kehitetty myös mobiiliversio, joka toimii Android, Windows ja iOS-käyttöjärjestelmillä. Sovellus sisältää ennustemalleja yleisimmille viljojen, vihannesten ja hedelmien tuhoeläimille ja taudeille. Sovelluksen säätiedot tulevat Bioforsk Agrometeorological Servicen 80 sääasemalta ja Norwegian Meteorological Institutin kautta. VIPS kattaa myös tekstiviestipalvelun, jonka kautta viljelijät ja neuvojat saavat välittömästi tietoonsa varoitukset kohonneista kasvintuhojariskeistä. (Bioforsk n.d.a.) Bioforsk työskentelee kansainvälisellä tasolla ja tarjoaa kokemuksiaan ja tietojaan tietokoneatkaisujen kehittämiseksi integroidussa kasvinsuojelussa. Nopea maailmanlaajuinen mobiiliteknologian kehitys luo mahdollisuuksia tietovirralle ja vuorovaikutteiselle

mallintamiselle. VIPS-sovelluksesta on tarkoitus kehittää uusi versio, jonka sovelluspohjaa voidaan hyödyntää eri maissa. (Bioforsk n.d.b.)

4.3 Kasvinviljelyn sovellukset ja palvelut Suomessa

Suomessa kasvinsuojeluun ja erityisesti kasvintuhoojiin liittyvien sovellusten kehittäminen vaatii vielä työtä, jotta niitä voitaisiin hyödyntää ammattimaisessa viljelyssä. Luonnonvarakeskus ylläpitää Kaspernettipalvelua, joka sisältää ajankohtaista tietoa pelto- ja puutarhanviljelystä sekä kasvinsuojelusta. Kasperin kautta viljelijä voi saada apua kasvintuhoojien tunnistamiseen ja torjuntaan liittyvissä kysymyksissä. Kasperista löytyvät myös tuomikirva- ja kaalikärpäsennusteet. (Puutarha-sanomat 2011.)

ProAgria on puolestaan kehittänyt WebWisu-viljelysuunnitteluohjelman, jonka avulla viljelijä voi tehdä muun muassa viljely- ja lannoitus suunnitelman, ravinnetaselaskennan ja lohko kohtaisia viljelymuistiinpanoja esimerkiksi kasvintuhoojien esiintymisestä. WebWisun kautta toimiva WisuEnnuste laskee lohkon viljely- ja sää tietojen mukaan päivittäisen riskiarvon kasvitaudeille. Kun riskitaso lohkolle ylittyy, sovellus lähettää viestin viljelijän puhelimeen tai sähköpostiin. WebWisusta on kehitetty mobiiliversio, MobiWisu, jolla ohjelmaa voi käyttää myös älypuhelimilla ja tableteilla. (ProAgria n.d.a.)

4.4 Viljavahti-sovellus

Luonnonvarakeskus on yhdessä Profium Oy:n kanssa kehitellyt Tekes rahoitteisessa MMEA-hankkeessa iOS-käyttäjärjestelmällä toimivaa Viljavahti-sovellusta. Hankkeen tavoitteena oli kehittää uusi tapa tuoda ajankohtaista kasvinsuojelutietoa viljelyyn. Hankkeessa suunniteltiin järjestelmä, joka välittää viljelijälle kasvinsuojelun ajankohtaistiedotteita ja muita tietoja lohkojen sijainnin ja valittujen kasvilajien perusteella. Palvelu avustaa viljelijää myös kasvintuhoojien tunnistamisessa. Viljavahti sovellusta koekäytettiin pienimuotoisesti kasvukaudella 2014 ja koekäyttäjiltä saatiin arvokasta palautetta sovelluksen toimivuudesta ja ideoita jatkokehittelyä varten. Merkittäväksi vaatimukseksi nousi sovelluksen helppo käytettävyys ja ajankohtaisen kasvintuhoojatiedon saaminen suoraan pellolle. Tieto ajankohtaisesta kasvintuhoojatilanteesta tai tuki tuhoajan tunnistamiseen on arvokkainta juuri silloin, kun viljelijä on pellolla tekemässä havaintoja ja päätöstä mahdollisesta torjuntatarpeesta. Koekäytössä ilmeni, että kosketusnäyttöjen käyttäminen pellolla saattaa olla hankalaa pölyn, liian hitaiden verkkoyhteyksien tai taustakartan tarkkuuden riittämättömyyden takia. Vaikka tilat verkostoituvat ja toimivat yhteistyössä entistä enemmän, viljelijöiden suhtautuminen tiedon avoimuuteen jäi hankkeessa selvittämättä. (Huitu & Jalli 2014.)

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää viljelijöiden halukkuutta kasvintuhoojien tarkkailuun ja havaintotietojen jakamiseen. Eri sidosryhmien edustajia haastatteleamalla tahdottiin selvittää viljelijöiden suhtautumista kasvintuhoojien tarkkailuun, havaintojen jakamiseen sekä tarvetta kasvintuhoojien tarkkailusovellukselle. Lisäksi tutkimuksessa pyrittiin selvittämään käyttäjien tarpeita ja toiveita sovelluksen ominaisuuksista sekä karvoittamaan heidän valmiuksiaan käyttää sovellusta osana kasvintuhoojien tarkkailua. Tutkimus tehtiin osana HALI-hanketta. Toimeksiantajan tavoitteena oli selvittää toimintatarve kasvintuhoojien käyttötapauksen osalta. Tutkimuksen tavoitteena oli vastata seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Ovatko eri sidosryhmät valmiita jakamaan tekemiään havaintoja kasvintuhoojista avoimesti?
- Mikä motivoi viljelijää jakamaan havaintonsa kasvintuhoojista muiden nähtäväksi?
- Millainen sovelluksen tulisi olla?
- Millaisia valmiuksia eri sidosryhmillä on käyttää kasvintuhoojien tarkkailusovellusta?

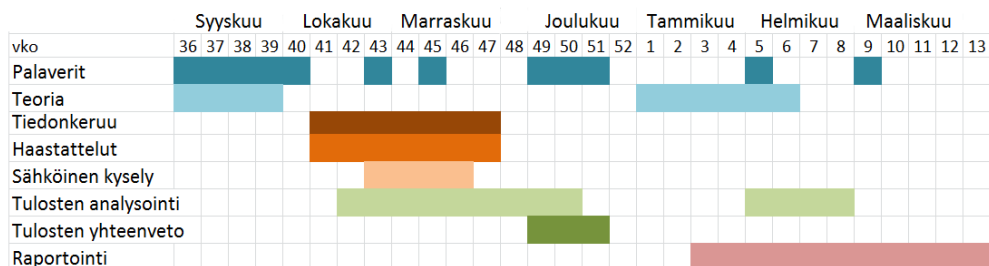
Luonnonvarakeskuksen ja Profium Oy:n kehittämän Viljavahti-mobiilisovelluksen koekäytössä vuonna 2014 selvitettiin kasvintuhoojien tarkkailusovelluksen toimivuutta ja viljelijöiden ideoita sovelluksen kehittämiseksi. Hankkeessa ei kuitenkaan selvitetty viljelijöiden suhtautumista havaintotietojen jakamiseen. Ei ole itsestään selvää, että viljelijä haluaisi käyttää sovellusta ja jakaa tekemänsä kasvintuhoojahavainnot avoimesti yhteiseen käyttöön. Viljavahti-sovelluksen koekäytössä havainnot jäivät vielä käyttäjien omaksi tiedoksi, eikä hankkeessa päästy tutkimaan viljelijöiden innokkuutta sovelluksen käyttöön tai havaintojen jakamiseen.

Tässä tutkimuksessa pyrittiin toimeksiantajan pyynnöstä tuottamaan yleistettävää tietoa eri sidosryhmien suhtautumisesta kasvintuhoojien tarkkailuun sekä havaintotietojen jakamiseen. Näin toimeksiantaja voi hyödyntää tutkimuksen tuloksia kehittäessään ja markkinoidessaan kasvintuhoojien tarkkailusovellusta potentiaalisille käyttäjille. Merkittävänä tavoitteena oli synnyttää toimeksiantajaa hyödyttävää yleistettävää sekä luotettavaa tutkimustietoa.

Tutkimuksen teoreettinen viitekehys koottiin alan kirjallisuudesta, ajankohtaisista artikkeleista, aiemmista hankkeista sekä voimassa olevasta lainsäädännöstä ja asetuksista. Aineisto teoreettisen viitekehyksen koontiin hankittiin kirjastoista, Internetistä sekä hyödyntämällä Luonnonvarakeskuksen tietokantaa. Kasvintuhoojien tarkkailusta mobiilisovelluksen avulla oli jo olemassa olevaa alustavaa tutkimustietoa, ei kuitenkaan sellaista, minkä avulla tämän tutkimuksen tutkimuskysymyksiin olisi voitu vastata.

5.1 Aikataulu

Tutkimus suoritettiin vuosina 2014–2015. Kuviosta 2 näkyy tutkimuksen eteneminen viikkokohtaisesti. Tutkimuksessa käytetty aineisto on kerätty loka–marraskuussa 2014. Teemahaastattelu laadittiin ja testattiin syyskuun aikana. Varsinaiset haastattelut suoritettiin loka–marraskuussa. Aineiston käsittely tehtiin loka–joulukuussa. Hankkeessa tehtyä tarvemäärittelyä varten aineistoa analysoitiin käsittelyn yhteydessä. Ennen aineiston tarkempaa analysointia tutkimukselle muodostettiin teoreettinen viitekehys. Kerätyn tutkimusaineiston tarkempi analysointi, tulosten tulkinta ja raportointi tapahtui keväällä 2015.



Kuvio 2. Opinnäytetyön aikataulu.

5.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmät jaetaan kvalitatiiviseen eli laadulliseen sekä kvantitatiiviseen eli määrälliseen tutkimukseen. Kvalitatiivinen tutkimus pyrkii ymmärtämään tutkittavan ilmiön ominaisuuksia ja merkityksiä kokonaisvaltaisesti. Kvantitatiivinen tutkimus perustuu lukuihin ja niiden välisten suhteiden määrittämiseen. Kvantitatiivinen tutkimus sisältää laskennallisia ja tilastollisia menetelmiä, jotka edellyttävät ilmiön tuntemista. Tutkimuksessa käytetään usein molempia suuntauksia, joilla voidaan eri tavoin selittää samoja tutkimuskohteita. Useamman tutkimusmenetelmän käytöllä voidaan pyrkiä kohottamaan tutkimuksen luotettavuutta. (Jyväskylän yliopisto n.d.)

Tämän tutkimuksen luonne on lähinnä kvalitatiivinen, sillä tutkimuskysymyksiin vastaaminen vaati moniselitteisiä kuvauksia ja näkemyksiä tuloksista. Aineistoin laajuus mahdollistaa laskennallisten ja tilastollisten menetelmien hyödyntämisen, joten tutkimusaineiston käsittelyssä hyödynnettiin myös kvantitatiivisia menetelmiä. Näin aineistosta saatiin mahdollisimman suuri hyöty.

Laadullisessa tutkimuksessa tutkimusaineiston rajaus tulee tehdä teoreettisen edustavuuden ehdoilla. Harkinnallisessa otannassa aineiston rajaus ja tutkittavien henkilöiden valinta tulee perustella. Tutkittavien valinnan tulee olla harkittua ja tarkoitukseen sopivaa. On tärkeää, että esimerkiksi haastatteluita tehtäessä haastateltavat tietävät tutkittavasta ilmiöstä tai heillä on siitä kokemusta. Tutkimuksessa käytettiin eliittiotantaa, joka kuuluu harkinnallisiin otantamenetelmiin. Eliittiotannassa tutkimushenkilöiksi valitaan yksilöt, joilta uskotaan saatavan parhaiten tietoa tutkittavasta ilmiöstä. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 85–86.) Tässä tutkimuksessa eliittiotannan kohteiksi valittiin kasvinviljelyyn liittyvien eri sidosryhmien aktiivisia

edustajia, joilla ajateltiin olevan tietoa ja kattavia näkemyksiä kasvintuhoojien tarkkailuun liittyen.

Määrällisessä tutkimuksessa tutkittavien havaintoyksiköiden määrän ollessa suuri, voidaan keskittyä tutkimaan perusjoukosta satunnaisesti valittua edustavaa otantaa (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 173). Tilastollisen päättelyn avulla otoksesta saatuja tietoja voidaan hyödyntää tehtäessä päätelmiä koko perusjoukosta. Yksinkertaisessa satunnaisotannassa kaikilla perusjoukon havaintoyksiköillä on samansuuruinen todennäköisyys tulla valituksi (Tilastokeskus n.d). Tässä tutkimuksessa tehdyn satunnaisotannan havaintoyksiköiksi valikoitui tutkimusalueella toimivia kasvinviljelytiloja.

5.3 Tutkimusaineisto

Suurin osa tutkijoista kerää itse oman havaintoaineistonsa ja usein tutkimuksessa voidaan yhdistellä erilaisia tiedonkeruumenetelmiä. Tutkimusaineiston keruussa on aina pyrittävä taloudelliseen ja tarkoituksenmukaiseen ratkaisuun. (Hirsjärvi ym. 2007, 172–173.) Laadullisen tutkimuksen tärkeimmät tiedonkeruumenetelmät ovat havainnointi, teemahaastattelu ja erilaiset dokumentit. Käytettävä tiedonkeruumenetelmä riippuu tutkittavasta ilmiöstä, olemassa olevasta tiedosta sekä halutun tiedon tarkkuudesta ja autenttisuudesta. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 71.) Kvantitatiivisessa tutkimuksessa käytetään usein tiedonkeruumenetelmänä tutkimuslomaketta, eli kyselylomaketta. Kyselytutkimuksen aineiston voi kerätä esimerkiksi kirjekyselynä tai verkkolomakkeella (Vehkalahti 2008, 42).

5.3.1 Haastattelut

Tässä tutkimuksessa tutkimusaineisto kerättiin hyödyntämällä sekä kvalitatiivista että kvantitatiivista tiedonkeruumenetelmää. Tutkimus ja tiedonkeruu painottuivat kvalitatiiviseen tiedonkeruumenetelmän käyttöön sekä yksilöille tehtyihin teemahaastatteluihin. Ryhmähaastattelussa haastatellaan useampia havaintoyksiköitä kerralla, mikä vähentää tiedonkeruuseen kuluvaan aikaa. Yksilöhaastattelut tuottavat kuitenkin tarkempaa ja luotettavampaa tietoa ja niillä haastattelutilanteesta voidaan poistaa ryhmän vaikutus (Hirsjärvi ym. 2007, 205–206). Tutkimuksessa haastattelut suoritettiin yksilöidysti kullekin sidosryhmän edustajalle. Näin pyrittiin varmistamaan, että saatu tieto olisi mahdollisimman monipuolista ja todenmukaista.

Teemahaastatteluihin valittiin 35 aktiivista kasvinviljelyn ammattilaista koko Suomen alueelta. Haastateltavaksi valikoitui päätoimisten viljelijöiden lisäksi Nylands Svenska Lantbruksskällskapin (NSL) ja ProAgrian neuvoja, sekä tutkimuksen parissa toimivia henkilöitä Luonnonvarakeskuksesta. Haastateltavien laajalla määrällä pyrittiin saamaan mahdollisimman todenmukainen ja kattava vastaus tutkimuskysymyksiin sekä monipuolisia ideoita kasvintuhoojien tarkkailusovelluksen kehittämiseen. Haastattelukysymykset lähetettiin haastateltaville etukäteen sähköpostilla saatekirjeen kera, minkä jälkeen sovittiin haastatteluajankohdasta. Haastat-

telut etenivät haastattelurungon 43 kysymyksen mukaan. Kysymysten aihepiireinä olivat: havaintojen tallentaminen ja tiedon jakaminen, sovelluksen ominaisuudet, laitteen vaatimukset sekä toivottavat rajapinnat. Haastattelut tehtiin ajalla 7.10.–21.11.2014. Pitkien välimatkojen ja tutkimuksen kulujen vähentämisen takia kolmasosa haastatteluista tehtiin paikan päällä, loput puhelinhaastatteluina. Haastattelut olivat kestoltaan noin tunnin mittaisia. Kaikki haastattelut nauhoitettiin digitaalisella nauhurilla ja ne talletettiin Luonnonvarakeskuksen tietokantaan.

5.3.2 Sähköinen kysely

Tutkimuksessa päätettiin hyödyntää myös kvantitatiivista tiedonkeruun menetelmää ja tehdä sähköinen kysely teemahaastatteluiden tulosten tueksi. Seitsemän kysymystä sisältävä kysely tehtiin Webropol-kyselyohjelmalla ja se lähetettiin sähköpostin välityksellä 780 kasvinviljelytilalle. (LIITE 2) Sähköisen kyselyn satunnaisotanta koski Hämeen, Satakunnan, Uudenmaan ja Varsinais-Suomen alueella vuonna 2014 toimineita kasvinviljelytiloja. Kasvinviljelytiloista koostuva havaintoyksiköiden satunnaisotanta saatiin Maaseutuviraston tietokannasta. Kysely toteutettiin ajalla 21.10.–10.11.2014. Kysely keskittyi sovelluksen tarpeisiin ja siltä vaadittaviin ominaisuuksiin.

5.3.3 Tutkimusaineiston käsittely ja analyysi

Teemahaastatteluiden osalta litterointi eli ylöskirjaaminen tehtiin ääniteille haastatteluille käyttäen propositiotason litterointia, eli kirjattiin ylös vastausten ydinsisältö (Kananen 2010, 59). Litterointia suoritettiin rinnakkain haastatteluiden kanssa. Näin voitiin tarvittaessa pyytää tarkennuksia ja lisätietoja ennen aineiston varsinaista analysointia. Teemahaastatteluilla kootusta aineistosta kerätty olennainen tieto tallennettiin Word-taulukoihin analysointia varten. Havaintoyksiköiden laajasta määrästä johtuen laadittiin useampi taulukko, jotka jaettiin eri sidosryhmien perusteella päätoimisiin viljelijöihin, neuvojiin sekä tutkimuksen edustajiin. Ensimmäisessä taulukointivaiheessa kirjattiin ylös jokaisen havaintoyksikön vastaukset. Toisessa vaiheessa tehtiin yhteenvedot jokaisen sidosryhmän vastauksista. Lopuksi tehtiin yhteenveto kaikkien sidosryhmien vastauksista. (LIITE 1) Sähköisen kyselyn aineisto tallennettiin Webropol-kyselyohjelman avulla. Aineistosta poimittua olennaista tietoa käsiteltiin Excel-tilastointilaskentaohjelman avulla. Aineiston ollessa pieni, ei monimutkaisia tilastollisia analyysejä kannata tehdä. Aineistoa pyrittiin kuitenkin analysoimaan monipuolisesti, hyödyntämällä myös tilastollisia menetelmiä.

Tutkimuksessa hyödynnettiin ristiintaulukointia, jota voidaan pitää yhtenä yhteiskuntatutkimuksen tärkeimpänä perusmenetelmänä. Taulukko on havainnollinen tapa esittää tietoja tiiviisti. Ristiintaulukoinnilla tutkitaan muuttujien jakautumista ja niiden välisiä suhteita. Ristiintaulukoinnilla on mahdollista yleistää otoksessa havaittuja riippuvuuksia tai eroavaisuuksia perusjoukkoon. (Vehkalahti 2008, 68–69.) Tutkimuksessa ristiintaulukointia hyödynnettiin osoittamaan haastatteluiden ja kyselyn välisten vastausten yhtenevyyttä.

Tutkimuksessa ristiintaulukoinnin luotettavuutta arvioitiin tilastollisella Khiin neliö -testillä. Varsinaisessa ristiintaulukoinnissa esitettiin tutkimuksessa havaitut frekvenssit. Näistä laskettiin nollahypoteesin riippumattomuusoletukset, eli odotetut frekvenssit. Odotetut frekvenssit laskettiin taulukon omien frekvenssijakaumien avulla, kertomalla taulukon kutakin solua vastaavat reunafrekvenssit keskenään ja jakamalla tulon kokonaismäärällä. Khiin neliön laskeminen ei ole luotettavaa, mikäli odotetut frekvenssit ovat liian pieniä. Tutkimuksessa käytetyissä suuremmissa taulukoissa alle viiden suuruisia frekvenssejä saa olla 20 % kaikista odotetuista frekvensseistä. Tässä tutkimuksessa laaditussa ristiintaulukoinnissa alle viiden suuruisia frekvenssejä oli 17 % kaikista odotetuista frekvensseistä. Riippumattomuushypoteesia testaava Khiin neliö -testi vertaa toisiinsa havaittuja ja odotettuja frekvenssejä (Vehkalahti 2008, 184).

Khiin neliö lasketaan kaavalla:

$$\sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

i= yksittäisen havainnon järjestysnumero

n= havaintojen kokonaismäärä

O_i= havaittu frekvenssi

E_i= odotettu frekvenssi (Taanila 2013.)

Khiin neliö -testissä määritetään Khiin neliön todennäköisyysjakaumasta p-arvo. Mitä pienempi arvo on, sitä enemmän riippuvuuden tai eron yleistäminen perusjoukkoon saa tukea. Yleisen tavan mukaan alle 0,05 (5 %) suuruisia p-arvoja pidetään riittävänä näyttönä perusjoukossa olevan riippuvuuden tai eron puolesta. (Vehkalahti 2008, 185.)

6 TULOKSET

Tutkimuksen päätavoitteena oli selvittää suomalaisten kasvinviljelytilojen suhtautumista kasvintuhoojien tarkkailuun ja erityisesti havaintotietojen jakamiseen avoimesti. Toimeksiantajan toiveena oli lisäksi selvittää eri sidosryhmien kehitysehdotuksia suunnitteilla olevan kasvintuhoojien tarkkailusovelluksen kehittämiseksi. Tutkimuksessa keskityttiin selvittämään eri sidosryhmien aktiivisten edustajien näkökantoja kasvintuhoojien tarkkailusta. Tavoitteena on saada ensin aktiiviset toimijat mukaan käyttämään kasvintuhoojien tarkkailusovellusta ja tätä kautta innostaa myös vähemmän aktiivisia mukaan suorittamaan säännöllistä tarkkailua.

6.1 Kasvintuhoojien tarkkailu ja havaintotietojen jakaminen

Teemahaastatteluun osallistuneet jaettiin kolmeen eri sidosryhmään: päätoimisiin viljelijöihin, neuvojiin sekä tutkimuksen edustajiin. Huomattava osa neuvojista ja tutkimuksen edustajista toimi sivutoimisena viljelijänä. Tutkimuksen tarkoituksena oli alun perin eritellä eri sidosryhmien edustajien suhtautumista kasvintuhoojien tarkkailuun ja kasvintuhoojahavaintojen jakamiseen. Teemahaastatteluiden tai sähköisen kyselyn vastauksissa ei kuitenkaan löytynyt merkittäviä eroja.

6.1.1 Kasvintuhoojien tarkkailu

Kaikki vastaajat olivat kiinnostuneita suorittamaan kasvintuhoojien säännöllistä tarkkailua. Kaikki viljelijät kertoivat tarkkailulleensa kasvintuhoojia, mutta havaintojen järjestelmällistä ylöskirjausta suoritti vain osa. Säännöllisesti kasvintuhoojahavaintoja kirjanneet merkitsivät havaintonsa pääsääntöisesti lohkomuistiinpanoihin. Lähes kaikki neuvojat ja tutkimuksen edustajat olivat myös kiinnostuneita kasvintuhoojien säännöllisestä tarkkailusta. Osa neuvojista suoritti kasvintuhoojien tarkkailua työssään. Muutaman vastaajan mielestä tarkkailuun tulisi olla helppo ja vaivaton keino kirjata havaintoja talteen, jotta säännöllistä tarkkailua tulisi tehtyä.

Kaikki vastaajat olivat kiinnostuneita suorittamaan kasvintuhoojien säännöllistä tarkkailua mobiilisovelluksen avulla. Jokaisen sidosryhmän vastauksissa korostui, että sovelluksen tulee olla helppokäyttöinen ja yksinkertainen. Viljelijöiden vastauksissa esille nousi myös, että useammalla mobiililaitteen hankkiminen ja sen käytön opettelu olivat vasta suunnitteilla, minkä vuoksi sovelluksen käytön tulee olla erityisen helppoa. Kuviossa 3 (s. 23) on esitetty sähköiseen kyselyyn vastanneiden viljelijöiden suhtautumista mobiililaitteen hyödyntämisestä kasvintuhoojien tarkkailussa. Kuvioista voidaan havaita, että suurin osa viljelijöistä oli valmis tallentamaan kasvintuhoojahavaintojaan sähköisesti.

”Vähän vierasta vielä itselle tuo mobiilimaailma, mutta kyllähän se tulevaisuutta on” - viljelijä

”Mobiililaite on taskussa koko ajan. Jos olisi valmis sovellus siinä taustalla, niin olisi helppo näpytellä havainto ylös” - viljelijä



Kuvio 3. Sähköisen kyselyn perusteella viljelijät ovat kiinnostuneita kirjaamaan kasvintuhoojahavaintojaan sähköisesti mobiililaitteen tai tietokoneen avulla.

Haastateltujen viljelijöiden, neuvojen ja tutkimuksen edustajien vastauksia pyrittiin vertaamaan sähköiseen kyselyyn vastanneiden viljelijöiden vastauksiin. Haastateltujen ja sähköiseen kyselyyn vastanneiden vastauksen yhtenevyyttä testattiin ristiintaulukoinnilla. Taulukosta 2 voidaan havaita vastauksen selkeä yhteneväisyys tarkasteltaessa halukkuutta hyödyntää mobiilisovellusta kasvintuhoojien tarkkailussa. Ristiintaulukoinnin pitävyyttä testattiin myös Khiin neliö-testillä, josta saatu p-arvo 0,002 osoittaa riippuvuuden haastattelun ja kyselyn vastauksen välillä.

Taulukko 2. Haastattelun ja sähköisen kyselyn tulosten ristiintaulukointi. Mobiilisovelluksen hyödyntäminen kasvintuhoojien tarkkailussa. $X^2=12,45$, $df=2$, $p=0,002$

Mobiilisovellus kasvintuhoojien tarkkailussa	Haastattelu	Kysely	Kaikki
Kyllä	85,71 %	54,19 %	60,00 %
Ei	0,00 %	10,97 %	8,95 %
En osaa sanoa	14,29 %	34,84 %	31,05 %
Kaikki yhteensä	100,00 %	100,00 %	100,00 %
	n= 35	n=155	n=190

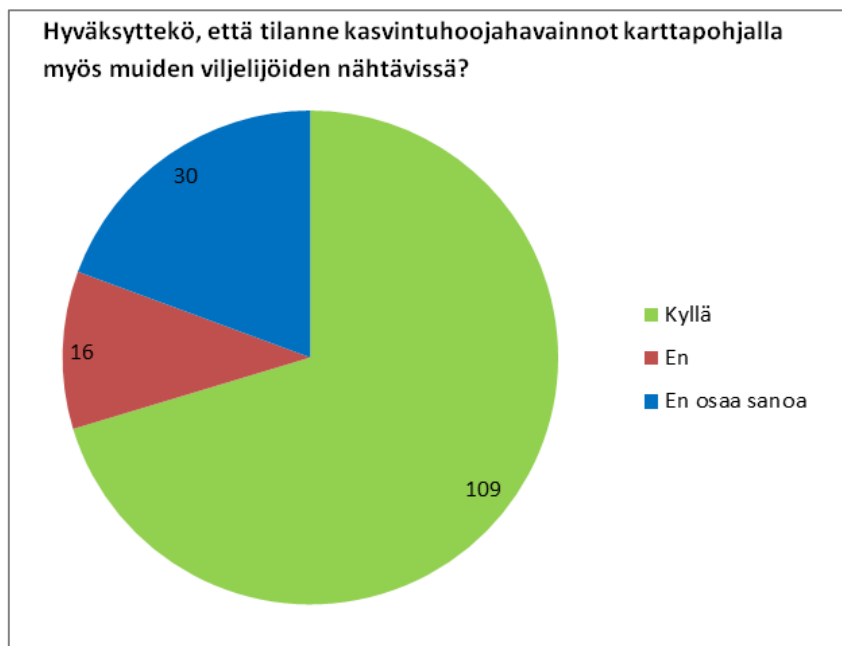
6.1.2 Havaintojen jakaminen avoimesti

Lähes kaikki haastatellut olivat valmiita jakamaan kasvintuhoojista tekemiään havaintoja. Kaikki neuvojat ja tutkimuksen edustajat olivat valmiita jakamaan avoimesti tekemiään kasvintuhoojahavaintoja. Palveluammattisissa toimivien neuvojen on huomioitava, että hänellä on viljelijän suostumus havainnon jakamiseen. Neuvojat kuitenkin uskoivat, että suurin osa viljeli-

jöistä on valmiita jakamaan havaintojaan: viljelijöillä on hyvät verkostot jo ennestään ja tieto kulkee eteenpäin. Tutkimuksen edustajat eivät puolestaan uskoneet, että viljelijät välttämättä haluaisivat jakaa havaintotietojaan, sillä tiedon nähtiin olevan viljelijälle resurssi. Lähes kaikki viljelijöistä kertoivat kuitenkin olevansa valmiita jakamaan tekemiään kasvintuhoojahavaintoja myös muille. Kuviosta 4 havaitaan, että myös suurin osa sähköiseen kyselyyn osallistuneista viljelijöistä hyväksyi tilansa kasvintuhoojahavaintojen näkymisen muille.

Varmuus havainnosta ja kyseessä olevasta kasvintuhoojasta lisää viljelijän valmiutta havainnon jakamiseen. Huolenaiheeksi nousi tietojen väärinkäyttö ja viljelijät painottivat jonkinlaisen yksityisyydensuojan tärkeyttä. Osa viljelijöistä koki, että tieto on liiketoimintaa eikä sitä lähdetä jakamaan ilmaiseksi. Suurin osa vastaajista sallisi myös mobiilisovellukseen kirjattujen havaintojen jakamisen yleisesti muille tai käytön tutkimuksiin. Kaikki neuvojat ja tutkimuksen edustajat sekä lähes kaikki viljelijät olivat valmiita jakamaan kasvintuhoojahavaintojaan mobiilisovelluksella. Viljelijöistä myös ne, jotka eivät olleet valmiita jakamaan havaintotietojaan yleisesti muille, olivat kuitenkin valmiita antamaan kasvintuhoojahavaintonsa tutkimuksen käyttöön.

”Korvausta vastaan olisin valmis jakamaan havaintoja. Tiedonmyynti on minulle liiketoimintaa ja sitä en lähde isolle joukolle ilmaiseksi jakamaan”
-viljelijä



Kuvio 4. Suurin osa sähköiseen kyselyyn osallistuneista viljelijöistä oli valmis jakamaan kasvintuhoojahavaintonsa muiden hyödyksi.

Haastatellut ja sähköiseen kyselyyn vastanneet suhtautuivat havaintojen avoimeen jakamiseen hyvin yhtenevästi. Taulukossa 3 (s. 25) on esitetty ristiintaulukointi vastaajien suhtautumisesta havaintojen jakamiseen. Taulukosta voidaan havaita, että lähes 75 % kaikista vastaajista sallisi kasvintuhoojahavaintojensa näkymisen muille.

Taulukko 3. Ristiintaulukointi havaintotietojen avoimesta jakamisesta.
 $X^2=7,12$, $df=2$, $p=0,028$

Havaintojen jakaminen	Haastattelu	Kysely	Kaikki
Kyllä	91,43 %	70,32 %	74,21 %
Ei	2,86 %	19,35 %	16,32 %
En osaa sanoa	5,71 %	10,32 %	9,47 %
Kaikki yhteensä	100,00 % n=35	100,00 % n=155	100,00 % n=190

6.1.3 Motivaatiotekijät

Kysyttäessä mikä motivoi tarkkailemaan kasvintuhoojia, kaikilla vastanneilla taloudellinen hyöty ja ennakointi nousivat tärkeimmiksi motivaatiotekijöiksi. Kasvintuhoojia esiintyy vaihtelevasti vuodesta riippuen. Lähes jokaisella vastaajalla oli ollut ongelmia kasvintuhoojien kanssa. Öljykasveilla kirpat ja kuoriaiset, sekä viljojen kasvitaudit korostuivat jokaisen sidosryhmän vastauksissa.

Lähes kaikki vastaajat olivat miettineet kasvintuhoojien taloudellista merkitystä. Vastauksissa kävi ilmi, että kasvintuhoojilla saattaa olla erittäin suuri vaikutus sadon määrään ja laatuun. Sadon laatu voi vaikuttaa merkittävästi tilan muuhun toimintaan ja tätä kautta taloudelliset vaikutukset moninkertaistuvat. Huonolaatuinen rehuvilja saattaa vaikuttaa esimerkiksi siihen, että rehua syöneet emakot saavat keskenmenoja, uusia porsaita ei synny ja sikalan tuotto heikkenee.

”Vaikutus voi olla todella suuri. Viljelemme 600 hehtaaria viljaa ja öljykasveja, joten pienikin satomenetys tuntuu paljon tällä pinta-alalla. Jos tappio on 10e/hehtaari, niin se on jo 6000e tappio yhteensä, se on paljon.”
 - viljelijä

Neuvojat painottivat myös työn ja asiakassuhteiden roolia. Esille nousi kyky palvella asiakasta parhaalla mahdollisella tavalla, oman ammattitaidon kehittäminen sekä yleinen kiinnostus kasvintuhoojatilannetta kohtaan. Viljelijöiden ja tutkimuksen edustajien vastauksissa korostui ammattitaidon ja ammattitaidon merkitys. Vastauksissa nousi esille myös kasvinuojeluineresistenssin ehkäiseminen ja kasvustojen esteettisyys.

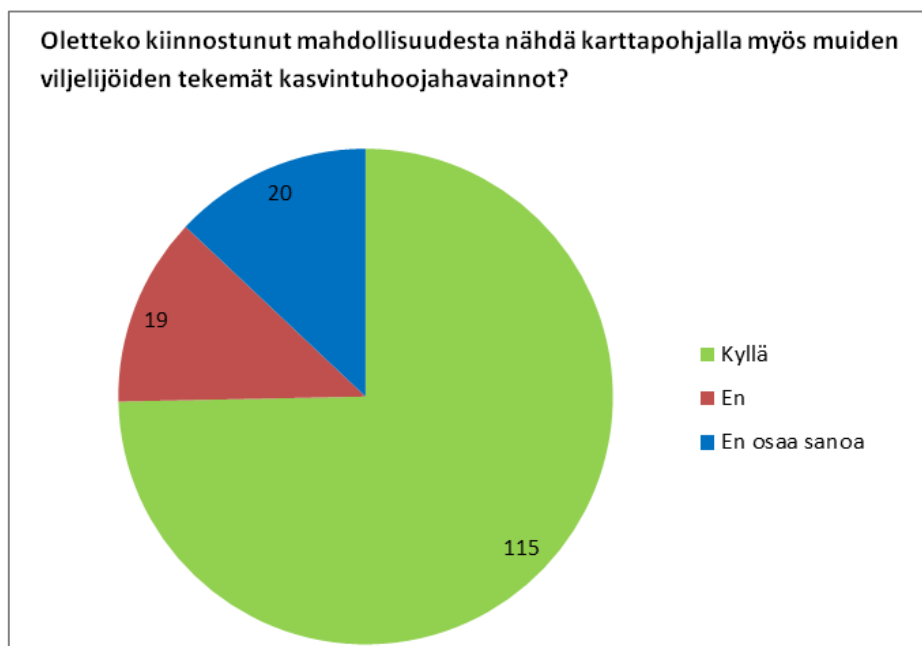
Tärkeimmäksi syyksi kasvintuhoojahavaintojen avoimelle jakamiselle nousi vastavuoroisuuden periaate. Vastavuoroisuuden periaatteen tärkeyttä korosti teemahaastattelun jokainen sidosryhmä. Neuvojat arvioivat, että osa viljelijöistä ei ole halukkaita jakamaan havaintotietojaan ja erityisesti heidän motivoimisensa mukaan avoimeen kasvintuhoojien havaintoverkoston saattaa olla vaikeaa. Viljelijät korostivat, että havainnon helppo kirjaaminen sovellukseen työn ohessa lisäksi myös motivaatiota jakaa havainto muiden nähtäväksi. Osa viljelijöistä toivoi pientä rahallista korvausta havaintojen jakamisesta. Tutkimuksen edustajat näkivät, että kasvintuhoojien tarkkailusovelluksen tulisi toimia siten, että nähdäkseen muiden tekemiä havaintoja viljelijän tulisi antaa myös omia havaintotietojaan muiden nähtäville. Kuvioista 5 (s. 26) voidaan havaita, että suurin osa säh-

köiseen kyselyyn vastanneista viljelijöistä oli kiinnostunut näkemään muiden tekemiä kasvintuhoojahavaintoja. Tutkimuksen edustajien mielestä viljelijöille on saatava havainnollistettua havaintotietojen jakamisesta saatava hyöty. Viljelijän on koettava hyöty omassa toiminnassaan.

”Jos et jaa, niin et saa. Palvelumieli itsekkyyden edelle” – viljelijä

”Viljelijät ovat kaikki samassa veneessä, miksi tietoa ei voisi jakaa? Kun antaa, niin saa tietoa” – viljelijä

Kysyttäessä mikä innostaisi viljelijöitä osallistumaan kasvintuhoojien tarkkailuun ja havaintojen kirjaamiseen, esille nousi useita ehdotuksia eri sidosryhmistä. Kaikkien sidosryhmien vastaajat korostivat sovelluksen helppokäyttöisyyden ja yhteisen hyödyn merkitystä. Neuvojat ja tutkimuksen edustajat painottivat, että viljelijän tulee tuntee saavansa hyötyä myös käytännössä. Viljelijät toivoivat sovellukseen jonkinlaista lisäominaisuutta, yhteenvetoa josta näkisi laajemman kuvan kasvintuhoojatilanteesta. Neuvojien vastauksissa nousi esille ehdotus, jonka mukaan aktiivisten käyttäjien kesken voisi olla jokin konkreettinen houkutin, esimerkiksi arvottava palkinto. Tutkimuksen edustajat pitivät tärkeänä mahdollisuutta antaa palautetta sovelluksesta ja vaikuttaa sen kehittämiseen. Ehdotuksissa tuli esille, että ne jotka kirjaavat havaintoja saisivat sovelluksen käyttöönsä ilmaiseksi.



Kuvio 5. Huomattava osa sähköiseen kyselyyn vastanneista viljelijöistä oli kiinnostunut näkemään muiden tekemiä kasvintuhoojahavaintoja.

Haastatteluissa saadut tulokset havaintojen tallentamisen ja tiedon jakamisen osalta olivat hyvin samansuuntaisia. Taulukkoon 4 (s. 27) on kerätty haastattelussa esitettyjä kysymyksiä ja yhteenvedot eri sidosryhmien vastauksista. Taulukosta voidaan havaita, että eri sidosryhmien edustajien vastaukset olivat hyvin yhteneviä.

Taulukko 4. Poimintoja haastattelun tuloksista.

Haastattelu kysymyksiä	Neuvojat	Viljelijät	Tutkimuksen edustajat	Yhteenvedo
Oletteko aiemmin tarkkailleet kasvintuhoojia? Oletteko kirjanneet seurannan tuloksia järjestelmällisesti ylös?	Kasvintuhoojia tarkkaillaan, mutta havaintoja ei yleensä kirjata järjestelmällisesti ylös.	Kaikki viljelijät tarkkailivat kasvintuhoojia, mutta suurin osa ei kirjaa havaintoja järjestelmällisesti ylös. Osa kirjaa lohkokirjanpitoon joitain tietoja ylös.	Kaikki tutkimuksen edustajat ovat tarkkailleet kasvintuhoojia, mutta havaintoja ei ole kirjattu järjestelmällisesti ylös. Ruiskutuksiin liittyviä havaintoja on kirjailtu jonkin verran ylös.	Kaikki sidosryhmät olivat tarkkailleet kasvintuhoojia, mutta havaintoja ei yleensä kirjattu järjestelmällisesti ylös. Ruiskutuksiin liittyviä havaintoja oli jonkin verran kirjattu ylös.
Oletteko kiinnostunut suorittamaan kasvintuhoojien säännöllistä tarkkailua?	Kaikki neuvojat olivat kiinnostuneita suorittamaan säännöllistä tarkkailua. Osa teki sitä jo työnsä puolesta. Myös viljelijöiden parista uskottiin löytyvän kiinnostusta.	Kaikki vastaajat olivat kiinnostuneita suorittamaan kasvintuhoojien säännöllistä tarkkailua. Osa teki sitä jo muutenkin. Ylimääräistä työtä tarkkailusta ei saisi kertyä ja tarkkailun tulee olla helposti toteutettavissa.	Suurin osa oli kiinnostunut kasvintuhoojien säännöllisestä tarkkailusta. Täytyisi olla helppo ja vaivatton keino kirjata havaintoja ylös. Viljelijälle pitää pystyä osoittamaan tarkkailusta syntyvä hyöty.	Kaikki vastaajat olivat kiinnostuneita suorittamaan kasvintuhoojien säännöllistä tarkkailua. Osa tekee sitä jo muutenkin. Tarkkailun tulisi olla helppoa ja vaivatonta.
Jos käyttäisitte mobiilisovellusta, saisiko sovellukseen kirjaamiane havaintoja kasvintuhoojista jakaa yleisesti muille tai käyttää tutkimuksiin?	Kaikki olivat valmiita jakamaan havaintonsa mobiilisovelluksen avulla.	Lähes kaikki viljelijät olivat valmiita jakamaan havaintonsa mobiilisovelluksella. Kaikki olivat valmiita luovuttamaan tietoja tutkimuksiin.	Kaikkien vastaajien havaintoja saisi jakaa mobiilisovelluksella yleisesti muille tai käyttää tutkimuksiin.	Kaikki neuvojat ja tutkimuksen edustajat olivat valmiita jakamaan havaintojaan mobiilisovelluksen kautta. Myös lähes kaikki viljelijät olivat valmiita hyödyntämään mobiilisovellusta havaintojen jakamisessa.
Mikä motivoi teitä tarkkailemaan kasvintuhoojia?	Taloudellinen hyöty, satotappioiden pienentäminen. Asiakkaiden palveleminen ja kasvintuhoojien ennakoiminen.	Taloudelliset seikat, satopotentiaalinylläpito. Se että voi ennakoita ja olla askeleen edellä. Ammattilypeys.	Taloudellinen hyöty. Ammattitaito ja parhaansa yrittäminen. Kasvintuhoojien tilanne kiinnostaa yleisesti. Pystyisi arvioimaan torjuntatarpeen paremmin. Tasaiset, hyvät ja kauniit kasvustot.	Kaikilla vastanneilla taloudellinen hyöty ja ennakoiminen nousivat tärkeimmiksi motivoijiksi. Neuvojilla motivoijana toimi lisäksi asiakkaiden palveleminen. Viljelijät ja tutkimuksen edustajat nostivat esiin ammattilypeuden ja ammattitaidon merkityksen.
Mikä motivoi teitä jakamaan havaintotiedot muiden hyödyksi?	Suurin osa koki, että motivaatioina toimii yhteinen hyöty, toisten auttaminen ja vastavuoroisuus. Osa neuvojistista uskoi, että kaikki viljelijät eivät ole kiinnostuneita jakamaan havaintojaan ja heidän motivoimisensa saattaa olla hankalaa.	Suurin osa vastanneista piti tärkeimpänä motivoijana vastavuoroisuutta ja yhteistä hyötyä. Jos havainnon kirjaaminen on helppoa, se tulee tehtyä työn ohessa. Osa toivoi pientä rahallista korvausta havaintojen jakamisesta.	Vastavuoroisuuden periaate. Kun antaa omia tietojaan sovellukseen, niin pääsisi näkemään myös muiden tekemiä havaintoja. Viljelijöille on saatava havainnollistettua havaintotietojen jakamisesta syntyvä hyöty. Viljelijän on koettava hyöty omassa toiminnassaan.	Vastavuoroisuuden periaate nousi tärkeimmäksi motivaatioksi kaikissa ryhmissä. Viljelijät korostivat havainnon kirjaamisen helpoutta. Tutkimuksen edustajien mielestä viljelijälle on pystyttävä osoittamaan havaintotietojen jakamisesta saatava hyöty.

6.2 Sovellus

Haastattelun avulla selvitettiin eri sidosryhmien toiveita ja odotuksia sovelluksen ominaisuuksista. Haastateltavien toiveet koskivat pääosin sovelluksen käytettävyyttä. Osa haastateltavista kertoi myös yksityiskohtaisempia toiveita sovelluksen sisältöön ja rakenteeseen.

6.2.1 Helppokäyttöisyys

Haastateltavien mukaan sovelluksen tulee olla mahdollisimman yksinkertainen ja helppokäyttöinen. Sovelluksen valikkopohjaisuuden nähtiin edistävän sovelluksen nopeaa ja selkeää käyttöä. Valikkopohjainen sovellus tekee havainnoista johdonmukaisia ja mahdollistaisi havaintojen vertailun keskenään. Sovelluksessa ei kuitenkaan saa olla liikaa alavalikoita, jotta sovelluksen käyttö ei mene liian monimutkaiseksi. Kaikki haastatellut toivoivat valikkopohjaiseen sovellukseen avoimia kenttiä omaa kommentointia ja mahdollisten epäselvyyksien kuvailemista varten.

”Sovellus voisi olla valikkopohjainen, pääasia on että sitä on helppo ja nopea käyttää” – viljelijä

”Valikkopohjaisuus helpottaisi sovelluksen käyttöä. Kunhan ei ole liikaa valikoita, ettei sovellus mene labyrinttimaiseksi” - tutkimuksen edustaja.

Kysyttäessä kuinka kauan havainnon kirjaaminen sovellukseen saa kestää, yleisin vastaus oli noin 30 sekuntia. Useampi vastaajista vertasi havainnon kirjaamiseen kuluvaa aikaa tekstiviestin kirjoittamiseen käytettävään aikaan. Viljelijöiden kiireellisyydestä johtuen sovelluksen toivottiin toimivan sekä online- että offline-tilassa, koska kaikkialla verkkoyhteydet eivät toimi niin hyvin. Ehdotuksena oli, että sovellukseen voisi tallentaa havainnot kaikkialla verkkoyhteyksistä riippumatta. Tallennukseen jälkeen havainnot voisi tarkistaa ja vasta lopuksi lähettää eteenpäin muiden nähtäväksi. Näin varmistettaisiin se, että havainto ei jää kirjaamatta tai unohdu kokonaan. Sovellukseen kirjatut tiedot tulee voida siirtää vaivattomasti suoraan omaan viljelyohjelmaan, jotta havainnot ei tarvitse kirjata montaa kertaa useampaan paikkaan.

6.2.2 Ominaisuudet

Eri sidosryhmien edustajat kokivat, että sovellukseen tulee voida tallentaa yleisiä perustietoja kasvintuhoojien tarkkailuun liittyen. Näitä ovat mm. viljelykasvi, paikka, kasvintuhooja sekä esiintymän laajuus. Perustietojen lisäksi sovellukseen voisi kirjata lisätietoa havainnon tueksi. Tiedoissa täytyy näkyä perusta sille, miksi tauti tai tuholainen on tullut. Kaivattuja lisätietoja olivat: sääolosuhteet, kasvuvaihe, tehdyt torjuntatoimet ja niiden vaikutukset. Kasvintuhoojatilanne pellolla elää ja muuttuu jatkuvasti, minkä vuoksi sovellukseen tallennettuja havainnot tulee voida päivittää tai kommentoida myös jälkikäteen.

Sovelluksen tulee tukea luotettavaa havaintojen tekemistä. Kasvintuhoojien tunnistamisen helpottamiseksi sovelluksessa tulee olla hyviä kuvia, joihin viljelijä voi omia havaintojaan verrata. Kuvien lisäksi sovellukseen toivottiin tietoiskuja ja kuvauksia kasvintuhoojista ja niiden esiintymisestä. Sovelluksen luotettavuutta voidaan lisätä merkitsemällä havainnon yhteyteen, onko havainto asiantuntijan vai viljelijän tekemä. Mahdollisuuksien mukaan asiantuntija voisi varmistaa viljelijän tekemän havainnon. Vastauksissa ehdotettiin myös uuden teknologian hyödyntämistä niin, että laite voisi itse tunnistaa tai määrittellä todennäköisyyden kyseessä olevalle kasvintuhoojalle.

”Sovelluksessa tulee olla opastusta kasvintuhoojien tunnistamiseen. Päätöksenteon tueksi voisi olla ohjeita” - viljelijä

”Sovellus ei saa olla irrallinen, sen täytyy keskustella viljelysuunnitelman ja viljelymuistiinpanojen kanssa” – neuvoja

Lähes kaikki vastaajat pitivät sovelluksen lähettämää automaattista viestiä tilan lähellä tehdystä kasvintuhoojahavainnosta hyvänä ominaisuutena. Puhelimeen tai sähköpostiin lähetetty viesti lähellä tehdystä havainnosta herättelee tarkkailemaan omia peltoja ja varautumaan kasvintuhoojien esiintymiseen. Viestejä ei kuitenkaan saisi tulla liikaa, jolloin niiden painoarvo helposti vähenee. Oma lähialue ja seurattavat kasvit tulee voida rajata, jotta viljelijä voi seurata kasvintuhoojatilannetta omien tarpeidensa ja mielenkiintonsa perusteella. Sovelluksen kautta viljelijä voisi myös vastaanottaa ajankohtaisia kasvintuhoojien tarkkailuohjeita kasvukauden eri vaiheissa. Kasvukausi vaihtelee Suomen eri osissa, eikä tarkkaa tietoa kasvutilanteesta voida kaikille antaa, mutta yleiset ohjeet ja muistutukset kasvintuhoojien tarkkailusta nähtiin myönteisenä lisänä.

”Muistutukset ajankohtaisista tarkkailuohjeista olisivat varmasti hyviä, koska viljelijät ovat niin kauhean kiireisiä. Mutta viestejä ei saa tulla liikaa”- viljelijä

Haastatteluissa tuli esille useita lisäominaisuuksia, joita sovelluksessa toivotaan olevan. Paikkakuntakohtaiset sääennusteet ja lämpösummatiedot nähtiin oleellisena osana sovellusta. Lisäksi kaivattiin tietoa torjuntakynnyksistä sekä torjunta-aineista, niiden käytöstä ja saatavuudesta. Kuvien lisäksi kaikenlainen tuki kasvintuhoojien tunnistamiseen nousi myös esille tärkeänä ominaisuutena.

Kysyttäessä olisiko kauppaliikkeiden hyvä hyödyntää sovelluksen ajankohtaisia tietoja kasvintuhoojista, jotta ne osaavat varautua torjunta-aineiden kysyntään, lähes kaikki haastatellut näkivät tämän järkevänä. Osa kuitenkin koki, että torjunta-aineet ostetaan yleensä ennakkoon, eikä sovellus tällöin välttämättä auta kauppaliikkeiden toimintaa. Vastauksissa nousi esille myös, että kauppaliikkeet eivät saa käyttää viljelijöiden havaintotietoja väärin, esimerkiksi nostamalla hintoja. Kauppaliikkeiden ja sovelluksen yhteistyö ei saa mennä kauppaliikkeiden pakkomyynniksi ja heikentää viljelijän asemaa.

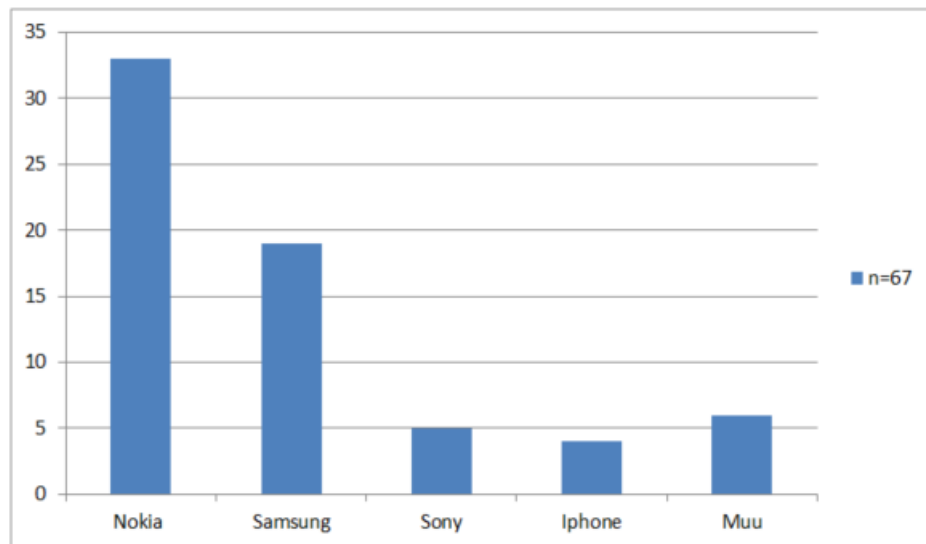
”Kauppaliikkeiden tulisi olla kuukausi edellä aikataulusta. Kauppaliikkeiden tulee tietää mitä tapahtuu Virossa ja muualla kauempana” – neuvoja

6.3 Valmiudet käyttää kasvintuhoojien tarkkailusovellusta.

Kirjatakseen kasvintuhoojahavaintoja sovellukseen, käyttäjien on kyettävä tunnistamaan eri kasvintuhoojia ja osattava arvioida esiintymän laajuus. Suurin osa haastatelluista kertoi tunnistavansa yleisimmät kasvintuhoojat. Neuvojen ja tutkimuksen edustajien lisäksi myös lähes kaikki viljelijöistä uskoivat tunnistavansa yleisimmät kasvintuhoojat. Kasvitautilien tunnistaminen koettiin kuitenkin selkeästi haastavammaksi kuin tuhoeläinten. Suurin osa haastatelluista kertoi tehneensä havaintoja esimerkkilajeista: tuomikirvasta, kaalikoista ja viljojen ruosteista. Lähes kaikki vastaajat myös seurasivat kasvintuhoojiin liittyvää viestintää pysyäkseen ajan tasalla kasvintuhoojatilanteesta.

Lähes kaikilla neuvojilla ja tutkimuksen edustajilla oli käytössään sovelluksen käyttöön vaadittava laite, jossa on automaattinen paikannus. Suurimmalla osalla viljelijöistä ei taas ollut käytössään tällaista laitekantaa tai käyttöjärjestelmää. Neuvojen ja tutkimuksen edustajien laitteet eivät varsinaisesti olleet soveltuvia pelto-olosuhteisiin, kun taas ne viljelijät joilla oli mobiililaitteita käytössään, kokivat että heidän laitteensa ovat soveltuvia pellolla käytettäväksi. Neuvojat ja tutkimuksen edustajat käyttäisivät sovellusta pääasiassa älypuhelimella ja tietokoneella. Huomattavalla osalla viljelijöistä ei ollut käytössään älypuhelimia. Viljelijöillä oli kuitenkin enemmän kiinnostusta käyttää sovellusta älypuhelimien ja tietokoneen lisäksi tabletilla. Kaikki vastaajat olivat kiinnostuneita käyttämään sovellusta pellolla heti havaintojen yhteydessä, huolimatta siitä oliko heillä tällä hetkellä käytössään pellolle soveltuva mobiililaitte vai ei. Verkkoyhteyksien nähtiin yleisesti toimivan hyvin, vaikka katvealueita esiintyy etenkin syrjäisemmällä seuduilla.

Huomattava osa kyselyyn vastanneista viljelijöistä kertoi omistavansa Windows-käyttöjärjestelmällä toimivan Nokian älypuhelimien. Toinen suosittu käyttöjärjestelmä kyselyssä oli Samsungin ja Sonyn mobiililaitteissa käytössä oleva Android-käyttöjärjestelmä. Vain muutamalla vastanneista oli käytössään iOS-käyttöjärjestelmällä toimiva Iphone. Kuvioista 6 (s. 31) näkyy sähköiseen kyselyyn osallistuneiden viljelijöiden älypuhelinmerkkien tarkempi jakauma. Kuvasta voidaan päätellä, että viljelijät suosivat Windows- ja Android-käyttöjärjestelmällä toimivia älypuhelimia.



Kuvio 6. Viljelijöiden älypuhelin merkien jakauma sähköisessä kyselyssä.

6.4 Tulosten luotettavuus

Tieteellisessä tutkimuksessa täytyy arvioida tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimustulosten luotettavuus ja työn laatu voidaan varmistaa luotettavuusarvioinnin jälkeen. Laadullisessa ja määrällisessä tutkimuksessa luotettavuutta mitataan eri tavoin, mikä tulee huomioida tutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa. (Kananen 2010, 68–69.)

Teoriatiedon hankinnan pohjana toimi tutkimuskysymysten asettelu ja käsitteiden määrittely. Tutkimuskysymyksiä tarkennettiin aineistoin analysointivaiheessa, jotta niihin saataisiin mahdollisimman monipuoliset ja kattavat vastaukset. Tutkimuksen taustalle pyrittiin saamaan tutkimusta tukevaa, monipuolista ja luotettavaa teoriatietoa. Tutkimuksen luotettavuuden arviointia hankaloittaa se, että aiheesta ei ole olemassa aiempia tutkimuksia, joihin tuloksia olisi voitu verrata.

Laadullisen tutkimuksen luotettavuuskysymyksistä ei ole täysin selvää näkemystä, eikä laadullisen tutkimuksen luotettavuuden arvioimiseen ole selkeää ohjetta. Laadullisen tutkimuksen piireissä reliabiliteetin ja validiteetin käsitteiden käyttämisestä on arvosteltu, koska niiden katsotaan vastaavan vain lähinnä määrällisen tutkimuksen tarpeita. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 136–140.) Tutkimuksen luotettavuutta voidaan kuitenkin lisätä monilla yksinkertaisilla asioilla.

Huolellisesta dokumentaatiosta voidaan nähdä kaikki tutkimuksen edistymistä ohjanneet ratkaisut ja valinnat. Laadullisessa tutkimuksessa uusia havaintoyksiköitä pyritään ottamaan mukaan tutkittavaksi niin kauan kuin ne tuovat jotain uutta tietoa tutkimukseen. Jos havaintoyksiköiden vastaukset alkavat toistaa itseään, on saavutettu yksi laadullisen tutkimuksen luotettavuuskriteereistä. Tätä kutsutaan kylläntymispisteeksi, eli saturatioksi. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 87.) Monipuolisempi ja luotettavampi käsitys tutkittavasta ilmiöstä saadaan triangulaatiota, eli menetelmien yhdistämistä käyttämällä. (Hirsjärvi ym. 2007, 228.)

Tässä tapauksessa tutkimuksen ja etenkin teemahaastatteluiden luotettavuutta täytyy arvioida sen pohjalta, että haastattelut suoritti aloitteleva tutkija. Ennen teemahaastatteluiden aloittamista haastattelurunko ja tilanne testattiin tiedonkeruumenetelmän toimivuuden varmistamiseksi. Huomioitavaa on, että ensimmäisissä haastattelutilanteissa ei juuri saatu luotua vapaamuotoista keskustelua haastattelijan ja haastateltavan välille. Vaikka haastattelijana toimi harjaantumaton tutkija, tutkimuksessa käytetty teemahaastattelu laadittiin yhdessä Luonnonvarakeskuksen tutkijoiden kanssa. Asiantuntijoiden opastuksella pyrittiin varmistamaan, että haastattelussa osattiin kysyä tutkimukselle tarpeellisia kysymyksiä sekä vähentämään kysymysten tulkinnanvaraisuutta.

Haastateltavien vastaukset olivat alusta alkaen monelta osalta yhteneviä. Havaintoyksiköiden laajalla määrällä haluttiin kerätä haastateltavilta mahdollisimman paljon ideoita ja näkökulmia kasvintuhoojien tarkkailusovelluksen kehittämiseksi. Tutkimuksessa toteutetussa teemahaastattelussa haastateltavana oli 35 henkilöä, joista kaikki suostuivat teemahaastatteluun. Kaikki haastattelut äänitettiin, jotta haastattelijan oli helpompi keskittyä haastattelutilanteen hoitamiseen. Äänitteiltä haastattelut voitiin kuunnella myöhemmin ja tarkentaa haastateltavan antamat vastaukset.

Määrällisessä tutkimuksessa luotettavuutta arvioidaan validiteetin, eli tutkimuksen pätevyyden sekä reliabiliteetin, eli tutkimustulosten pysyvyyden kautta (Vehkalahti 2008, 40–41). Periaatteessa tutkimuksen validiteetti voidaan arvioida, kun saatuja vastauksia verrataan todellisiin vastauksiin saaduista tuloksista. Tutkimustulosten reliabiliteetti voidaan varmistaa toistamalla tiedonkeruuseen käytetty menetelmä. (Kananen 2010, 128–129.)

Määrällisen tutkimuksen lähtökohtana on, että mahdollisimman moni tutkimukseen valituista yksilöistä saataisiin vastaamaan. Riittävä vastausmäärä riippuu tilanteesta. Useille sadoille tehdyn kyselytutkimuksen hyvänä vastausprosenttina voidaan pitää 30–40 %. (Kananen 2010, 95.) Tässä tutkimuksessa tehdyn sähköisen kyselyn vastausprosentti oli 20 %, mitä voidaan kuitenkin pitää hyvänä tuloksena vapaaehtoiselle nettikyselylle. Vastausprosentti tulee kuitenkin huomioida tutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa. Sähköisen kyselyn vastaukset olivat hyvin yhteneviä teemahaastatteluiden kanssa, mikä pystyttiin osoittamaan myös ristiintaulukoinnin ja Khiin neliötestin avulla. Sähköisen kyselyn tarkoitus oli tukea teemahaastatteluilla saatuja tuloksia. Tiedonkeruussa hyödynnetyn kahden tutkimusmenetelmän muodostaman aineistotriangulaation voidaan katsoa lisäävän tutkimuksen luotettavuutta (Hirsjärvi ym. 2007, 228).

Haastatteluja ja kyselytutkimuksia tehtäessä on huomioitava saatujen vastausten todenmukaisuus. Vastaajat saattoivat vastata kysymyksiin hieman todellisuudesta poiketen ja tutkijan tuli luottaa vastausten rehellisyyteen. Uusintatutkimuksessa saatujen tulosten voitaisiin olettaa pääosin mukailevan tämän tutkimuksen tuloksia. Voidaan myös olettaa, että teknologian yleistyessä ja monipuolistuessa, viljelijöiden asenteet mobiililaitteiden hyödyntämiseen maataloudessa kehittyvät myönteisempään suuntaan ja

kasvintuhoojien tarkkailusovellus kiinnostaa yhä useampaa kasvinviljelyn asiantuntijaa.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITTÄMISEHDOTUKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää kasvinviljelyn eri sidosryhmien suhtautumista kasvintuhoojien tarkkailuun ja havaintotietojen jakamiseen. Tutkimuksen taustalla vaikutti olennaisesti vuonna 2014 voimaan astunut direktiivi integroidusta kasvinsuojelusta. Teoriaosuudella pyrittiin löytämään taustatietoa tutkimukselle sekä selvittämään tarkkailun merkitystä kasvintuhoojien torjunnassa. Tutkimuksen tarkoituksena oli myös selvittää kehitysehdotuksia HALI-hankkeelle kasvintuhoojien tarkkailusovelluksen työstämistä varten.

7.1 Mobiilisovellusten hyödyntäminen

Samankaltaisia interaktiiviseen havaintojen jakamiseen tarkoitettuja mobiilisovelluksia hyödynnetään jo työelämässä jonkin verran. Esimerkkinä Silmu™ Työturvallisuushavainnot- mobiilisovellus, joka on kehitetty helpottamaan työturvallisuusvalvontaa. Havainnon tehdessään käyttäjä avaa sovelluksen mobiililaitteessa ja ottaa valokuvan kohteesta tai kirjoittaa kuvauksen havainnosta. Tarvittaessa havainnon tueksi voidaan liittää paikkatieto ja muita tarkempia tietoja käsittelyn nopeuttamiseksi. Havainnon kirjaamisen lisäksi käyttäjä voi seurata havainnon etenemistä ja jatkokäsittelyä. Sovelluksen tarkoituksena on ollut madaltaa työturvallisuushavaintojen raportointia työpaikoilla. (Systems Garden n.d.)

Mobiilisovelluksia hyödynnetään yhä enemmän myös maataloudessa. ProAgria on kehittänyt kasvinviljelyssä hyödynnettävän MobiWisuhjelman lisäksi myös navetoissa käytettävän MobiAmmu-sovelluksen. Sovelluksen avulla viljelijä voi vastaanottaa, tallentaa ja lähettää tietoa eläinten luona. Sovelluksen tiedonsiirto on yhdistetty neuvonnan tietokantoihin ja nautarekisteriin sekä niitä käyttäviin ohjelmiin. MobiAmmun avulla viljelijä saa eläimiä koskevat tiedot kätevästi ja vaivattomasti mukaansa navettaan. (ProAgria n.d.b.)

7.2 Kasvintuhoojien tarkkailu mobiilisovelluksen avulla

Tutkimuksen perusteella viljelijät tarkkailevat kasvintuhoojia ja tekevät torjuntapäätöksensä pitkälti näiden havaintojen pohjalta. Suurin osa vastaajista ei kuitenkaan kirjaa havaintojaan järjestelmällisesti ylös, vaikka lähes kaikki ovat kiinnostuneita suorittamaan kasvintuhoojien säännöllistä tarkkailua. Suomen lyhyt kasvukausi ja kasvaneet tilakoot tekevät viljelijöiden työpäivistä kiireisiä, eikä aikaa tarkkailulle ja havaintojen ylöskirjaamiselle jää. Pellolla tehty havainto saattaa kiireessä unohtua ja jäädä kokonaan kirjaamatta. Tarkkailun ja etenkin havaintojen ylöskirjaamisen tulee olla nopeaa ja vaivatonta sekä onnistua suoraan pellolla.

Suurin osa tutkimukseen osallistuneista viljelijöistä oli ennakkoodotuksista poiketen valmiita jakamaan kasvintuhoojahavaintonsa yleisesti muiden nähtäville. Viljelijöiden vastauksissa korostui toisten auttaminen ja vastavuoroisuuden periaate. Osalla viljelijöistä oli jo ennestään olemassa verkostot, joissa kasvinviljelyyn liittyvä tieto kulki lähialueen viljelijöiden kesken.

Tutkimus osoitti eri sidosryhmien kiinnostuksen kasvintuhoojien tarkkailuun, sekä tarpeen vaivattomalle tavalle toteuttaa kasvintuhoojien seuranta. Ajatus mobiilisovelluksen kehittämisestä kasvintuhoojien tarkkailun apuvälineeksi kiinnosti tutkimukseen osallistuneita. Vastauksissa sovelluksen toivottiin olevan yksinkertainen ja helppo käyttää. On ymmärrettävää, että viljelijät eivät halua tarkkailun lisäävän heidän työmääräänsä, vaan kasvintuhoojien seurannan tulee sujua muun työnteon ohessa. Kiinnostuksesta huolimatta merkittävällä osalla viljelijöistä ei ollut sovelluksen käyttöön tarvittavaa laitekantaa. Kaikki viljelijät, joilla ei mobiililaitetta ollut, kertoivat kuitenkin suunnitelleensa sellaisen hankkimista lähitulevaisuudessa. Tekniikka kehittyy ja viljelijät suhtautuvat sen hyödyntämiseen maataloudessa yhä myönteisemmin. Tämä luo hyvän pohjan nykyteknologian ja kasvintuhoojien tarkkailusovelluksen hyödyntämiselle kasvinviljelyssä.

Merkittävä osa viljelijöistä ei ole tottunut käyttämään sovelluksen vaatimaa laitekantaa, mikä tulee ottaa huomioon sovellusta kehitettäessä. Lisäksi on huomioitava, että sovellusta tulee voida käyttää yleisimmillä käyttöjärjestelmillä. Kuvioista 6 (s. 31) voidaan päätellä, että kehittämällä sovellus esimerkiksi ainoastaan iOS-käyttöjärjestelmälle, vain Iphonen omistavien muodostama pieni joukko pystyisi käyttämään sovellusta nykyisellä älypuhelimellaan. Hankkeen tulee pyrkiä kehittämään sovellus, jota eri sidosryhmät voivat hyödyntää mobiililaitteen merkistä tai käyttöjärjestelmästä riippumatta

Tutkimuksessa yhdeksi merkittävämmäksi syyksi havainnon jakamatta jättämiselle nousi epävarmuus havainnosta ja kyseessä olevasta kasvintuhoojasta. Jos viljelijä on vähänkään epävarma havainnosta, hän jättää helposti sen kokonaan kirjaamatta. Sovelluksen kehitysvaiheessa on panostettava luotettavien havaintojen tekemiseen tarjoamalla viljelijälle opastusta kasvintuhoojien tunnistamiseen mm. havainnollistavien kuvien avulla. Havainnon yhteyteen tulee voida myös merkitä, onko havainnon tehnyt neuvoja, tutkimuksen edustaja tai joku muu kasvinviljelyn asiantuntijatehtävissä toimiva henkilö, vai onko havainnon tehnyt kansalaishavainnoitsijan roolissa toimiva viljelijä. Näin muut käyttäjät saavat tiedon havainnon tekijästä ja havainnon luotettavuuden arvioiminen helpottuu.

7.3 Viljelijälle oleellinen tieto

Viljelijät eivät välttämättä halua nähdä havaintoja kaikista kasvintuhoojista koko Suomen alueelta, ja siksi olisikin tärkeää miettiä voitaisiinko sovellusta kehittää vastaamaan kunkin viljelijän tilakohtaisia tarpeita. Useat viljelijät toivoivat, että sovelluksessa voisi luoda oman profiilin ja tätä kautta olisi mahdollista rajata alue ja kasvit sekä kasvintuhoojat, joita ha-

luaa seurata. Tämä helpottaisi viljelijää löytämään sovelluksesta itseä kiinnostavan tiedon. Viljelijä voisi nähdä oman lähialueensa havainnot selkeästi paikkaan sidottuna tarkempien lisätietojen kera, kun taas kauempana tehdyt havainnot näkyisivät viljelijän yleisellä karttapohjalla vain karkealla tasolla. Sovelluksessa täytyy kuitenkin olla mahdollisuus tarkastella kaikkia havaintotietoja myös tarkemmin.

7.4 Tarkkailun tuoma hyöty

Viljelijöille täytyy voida osoittaa kasvintuhoojien tarkkailusta syntyvä hyöty. Ollakseen tarpeellinen sovelluksen tulee olla toimiva käytännössä, mutta sillä on oltava myös laaja käyttäjäkunta. Havaintojen luotettavuuden ja tiedon kattavuuden kannalta on tärkeää, että sovellukselle saadaan luotua aktiivinen käyttäjäkunta, joka palvelee itse itseään tuottamalla tietoa. Kun sovellukseen tuotetaan tietoa kasvintuhoojista eri puolilta Suomea, yhä useampi viljelijä voi kokea sovelluksen hyödyllisenä ja ryhtyä jakamaan myös omia havaintojaan. Viljelijöiden tulee voida saada antamansa tietomäärä moninkertaisena takaisin ja heidän on voitava hyödyntää tätä tietoa omassa työssään ja päätöksenteossään. Tutkimuksen perusteella eri sidosryhmien joukossa on selkeää kiinnostusta mobiilisovelluksen hyödyntämiseen kasvintuhoojien tarkkailussa. Tutkimuksessa toteutetussa sähköisessä kyselyssä viljelijät saivat myös vapaasti kommentoida ajatuksiaan kehitteillä olevaa sovellusta kohtaan. Suurin osa kommenteista oli myönteisiä ja kannustavia.

”Älykännykän monipuolinen hyödyntäminen maataloudessa kiinnostaa minua” - viljelijä

”Olisi erittäin tervetullutta hyödyntää nykytietotekniikkaa kasvinviljelyssä” - viljelijä

Kaikki vastaajat kertoivat taloudellisen hyödyn olevan tärkein motivaatio kasvintuhoojien tarkkailuun. Tämä on ymmärrettävää, sillä osa haastatelluista kertoi kokeneensa jopa yli 30 % satotappioita kasvintuhoojien takia. Kasvintuhoojia esiintyy vaihtelevasti vuodesta riippuen ja etenkin tuholaitosten ennustaminen on hankalaa. Lähes kaikki vastaajat olivat kuitenkin kokeneet kasvintuhoojien aiheuttamia tuhoja, mikä kertoo kasvintuhoojien yleisyydestä. Kasvintuhoojista esille nousivat öljykasvien tuholaiset sekä viljojen kasvitaudit. Näihin kasvintuhoojiin keskitytään myös kehitteillä olevassa mobiilisovelluksessa. Sovelluksesta on tarkoitus luoda kokeiluversio, minkä jälkeen suunnitteilla on laajentaa sovellusta koskemaan myös muita yleisiä kasvintuhoojia.

7.5 Sovelluksen kehittäminen

Sovelluksen kokeiluversion kehittämissä ja koekäytössä täytyy huomioida viljelijät ja antaa heille mahdollisuus vaikuttaa sovelluksen kehittämiseen. Kokeiluvaiheessa olisi myös erittäin tärkeää pystyä tutkimuksen avulla osoittamaan integroidun kasvinsuojelun sekä kasvintuhoojien säännöllisen tarkkailun synnyttämät hyödyt verrattuna kasvintuhoojien satunnaiseen

seurantaan. Osoittamalla kasvintuhoojien tarkkailun tuomat taloudelliset säästöt innostetaan vähemmän aktiivisiakin viljelijöitä kiinnostumaan kasvintuhoojien tarkkailusta ja mobiilisovelluksesta.

Markkinoinnissa ja sovelluksen käytön edistämässä on kiinnitettävä huomioita myös sovelluksen hintaan. Sovelluksen päivittämisen ja kehittämisen kannalta on tärkeää, että sen käyttäjät maksaisivat sovelluksen käytöstä vuosikohtaisesti. Näin saataisiin katettua sovelluksen ylläpitokustannuksia ja pidettyä sovellus ajan tasalla. Sovelluksen kiinnostavuuden kannalta on tärkeää varmistaa, että sovellus ei jämähä paikalleen, vaan asiantuntijoilla on resursseja kehittää sovellusta eteenpäin.

8 POHDINTA

Opinnäytetyön tekeminen oli opettavainen kokemus ja se valmensi työelämää varten. Opinnäytetyöprosessi opetti itsenäistä ja järjestelmällistä työskentelyä, sekä kehitti ammatillista itsevarmuutta. Kokemusta ja osaamista karttui etenkin tiedonkeruun, Excel-taulukkolaskentaohjelman käytön sekä tutkimusaineiston analysoinnin osalta. Tutkimusaiheeseen tutustuminen ja teoreettisen viitekehyksen kokoaminen toi runsaasti uutta tietoa kasvinviljelystä, kasvintuhoojien tarkkailusta, integroidusta kasvinsuojelusta sekä ympäristöterveyden ja kestävän kehityksen roolista niissä.

Tutkimuksen taustalla vaikuttaneeseen teoriaan tutustuminen vei aikaa, mutta viitekehyksen rajaaminen ei tuntunut ongelmalliselta. Luonnonvarakeskuksen tutkijoiden apu lähdemateriaalin löytämisessä helpotti opinnäytetyön teoriaosuuden tiedonhakuja huomattavasti. Oikean viitekehyksen kokoaminen oli haastavaa, sillä tämänkaltaista tutkimusta ei ole aiemmin tehty Suomessa. Tutustuminen aiheeseen oli opettavaista ja auttoi hahmottamaan tutkimuksen tavoitteita uudella tavalla. Teorian tuntemisesta oli runsaasti hyötyä myös tutkimuksessa suoritettujen haastattelujen aikana.

Tutkimusaineiston kerääminen haastatteluilla ja sähköisellä kyselyllä oli haastavaa ja vei erittäin paljon aikaa. Ajan säästämiseksi yhteydenotot osallistujiin aloitettiin ennen teoriaosuuden valmistumista, mikä osaltaan hankaloitti tutkimusta. Teoriaosuutta kirjoitettaessa paljastui asioita, joiden tuntemisesta olisi voinut olla hyötyä haastattelutilanteessa. Haastattelutavien kiinni saaminen ja haastatteluajkojen sovittaminen haastateltavan ja omien aikataulujen mukaan tuntuivat toisinaan haastavalta. Tutkimuksen luotettavuuden ja hyödynnettävyyden kannalta koettiin kuitenkin oleelliseksi, että tiedonkeruuseen panostetaan ja tutkimuksessa kerätään kattava aineisto.

Haastatteluiden tekeminen tapahtui ensisijaisesti paikan päällä, mutta välimatkoista ja aikataulusta johtuen osa suoritettiin puhelimitse. Paikan päällä tehdyt haastattelut ja vierailut tiloille antoivat käytännönläheisen kuvan tutkimuksen tavoitteesta ja paransivat ymmärrystä maatilatoiminnasta. Haastatteluiden määrästä johtuen myös tietojen purkaminen ja yhteenvedon tekeminen veivät paljon aikaa.

Tutkimuskysymyksiin vastaaminen onnistui hyvin. Etenkin viljelijät yllättivät myönteisesti vastauksillaan, jotka poikkesivat tutkimuksen ennakkoodotuksista. Osallistujien vastauksissa ei ollut suuria eroavaisuuksia, mikä teki tilastollisten analyysien käyttämisestä haastavaa. Osallistujien yhtenevät vastaukset antavat hankkeelle hyvän pohjan sovelluksen kehittämiseksi.

Opinnäytetyön tekemiselle oli varattu hyvin aikaa, joten aikataulun noudattaminen ei ollut ongelmallista. Tutkimusaineiston kerääminen vei kuitenkin suunniteltua enemmän aikaa. Työn aihe oli kiinnostava ja ajankohtainen ja siksi opinnäytetyöprosessi eteni sujuvasti.

LÄHTEET

Alanko, A., Autio, S., Huusela-Veistola, E., Jalli, H., Jalli, M., Junnila, S., Markkula, I., Mäkinen, T., Räsänen, K. & Tiilikkala, K. 2013. Integroitu kasvinsuojelu (IPM) ja riskienhallinta viljanviljelyssä. MTT raportti 107. Viitattu 10.2.2015

<http://jukuri.mtt.fi/bitstream/handle/10024/481108/mtrraportti107.pdf>

Bioforsk n.d.a. Forecasting models and VIPS/LMT as technology platforms. Viitattu 10.2.2015.

http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/en/research-area/article?p_document_id=109447

Bioforsk n.d.b. VIPS – a technology platform for Integrated Pest and disease Management (IPM). Viitattu 10.2.2015

http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/109448/VIPSeng-Brosj_v04-3.pdf

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/128/EY. 21.10.2009.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Huitu, H., Huusela-Veistola, E., Jalli, M. & Hento, J. 2014. Viljavahti 2014. HALI-maastotiedon keruun mobiililaitapäivä, SYKE 19.11.2014. (esitelmä)

Huitu, H. & Jalli, M. 2014. Kasvinsuojelun tilannetiedot reaaliajassa pelolle. Viitattu 12.2.2015.

<http://mttelo.mtt.fi/kasvinsuojelu>

Huusela-Veistola, E. & Ketola, J. 2012. Ristikukkaiset öljykasvit. Tuhoeläimet. Teoksessa Ahvenniemi, P. (toim.) Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Hämeenlinna 2012: Kariston Kirjapaino Oy, 97.

Huusela-Veistola, E. & Markkula, I. 2012. Viljat. Kevätviljat. Tuhoeläimet. Teoksessa Ahvenniemi, P. (toim.) Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Hämeenlinna 2012: Kariston Kirjapaino Oy, 56–58.

Jalli, M. & Parikka, P. 2012. Viljat. Kevätviljat. Kasvitaudit. Teoksessa Ahvenniemi, P. (toim.) Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Hämeenlinna 2012: Kariston Kirjapaino Oy, 49–51.

Jensen, A. Thysen, I., Boll, P., Hansen, J., Secher, B. & Juhl, O. n.d. Pl@nteinfo- using the internet for custom tailored crop information. Viitattu 13.3.2015.

https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Sider/pl_11_543.aspx/information/publikationer/efita97/

Jordbruks verket 2012. Växtskyddsinfo i mobilen. Viitattu 6.2.2015.
<http://www.jordbruksverket.se/etjanster/etjanster/odling/vaxtskyddsinfo/vaxtskyddsinfoimobilen.4.4ef62786124a59a20bf80001944.html>

Jyväskylän yliopisto n.d. Laadullinen tutkimus. Viitattu 15.2.2015
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/laadullinen-tutkimus>

Kananen, J. 2010. Opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas.
Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy- Juvenes Print.

Kasper n.d. Ajankohtaista tietoa pelto ja puutarhanviljelystä sekä kasvinsuojelusta. Viitattu 10.2.2015.
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/kasper>

Kasvinsuojeluaineiden kestävän käytön kansallinen toimintaohjelma 2011. Työryhmä. Maa- ja metsätalousministeriö. Viitattu 11.2.2015.
http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmamuistiot/newfolder_25/5xCfswKPg/trm2011_4.pdf

Laitinen, P. 2013. Mitä laki kasvinsuojeluaineista muuttaa. Teoksessa Jalli, H. (toim.) Kasvinsuojelupäivä Jokioinen 22.1.2013, 32.

Luonnontila n.d. MA4 Torjunta-aineiden käyttö. Viitattu 25.2.2015.
<http://www.luonnontila.fi/fi/elinymparistot/maatalousymparistot/ma4-torjunta-aineiden-kaytto>

Luonnonvarakeskus 2015a. Käytössä oleva maatalousmaa vuonna 2014 alueittain. Viitattu 13.2.2015.
<http://www.maataloustilastot.fi/kaytossa-oleva-maatalousmaa>

Luonnonvarakeskus 2015b. Maatalous- ja puutarhayritysten lukumäärä tuotantosuunnan mukaan alueittain vuonna 2014 sekä vuosina 2010–2014. Viitattu 10.3.2015.
<http://www.maataloustilastot.fi/maatilojen-rakenne>

Luonnonvarakeskus n.d. Viljanviljelyn IPM-ohjeita. Viitattu 10.2.2015.
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/pesticidelife/ipm-ohjeita>

MMM, Maa- ja metsätalousministeriön asetus integroidun torjunnan yleisistä periaatteista. nro 7/2012. 9.5.2012.

ProAgria n.d.a. Uusi WisuEnnuste-sovellus varoittaa kasvustoa uhkaavasta tautiriskistä. Viitattu 11.2.2015.
<https://proagria.fi/ajankohtaista/uusi-wisuennuste-sovellus-varoittaa-kasvustoa-uhkaavasta-tautiriskista-724>

ProAgria n.d.b. MobAmmu tuo tiedot eläinten luo
<http://www.mloy.fi/fi/mobiammu>

Puutarhasanomat 2011. Uusi Kasper palvelee pelto- ja puutarhaviljelijää. Viitattu 11.2.2015.

<http://puutarha-sanomat.fi/arkistot/13580>

Seges 2011. Planteinfo er nu en del av Landbruksinfo. Viitattu 10.3.2015.

https://www.landbruksinfo.dk/Planteavl/Sider/pl_11_543.aspx

Systems Garden n.d. Silmu™ Työturvallisuushavainnot. Viitattu 25.3.2015.

<http://www.systemsgarden.com/silmu-tyoturvallisuushavainnot>

Taanila, A. 2013. Khiin neliö- testi – lisätietoa. Akin menetelmäblogi. Viitattu 9.3.2015.

<https://tilastoapu.wordpress.com/2013/01/17/khiin-nelio-testi-lisatietoa/>

Terveysten ja hyvinvoinnin laitos n.d. Ympäristöterveys. Viitattu 5.3.2015.

<https://www.thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/tarkempaa-tietoa-ymparistomyrkyista/torjunta-aineet>

Tilastokeskus n.d. Yksinkertainen satunnaisotanta. Viitattu 13.3.2015.

http://www.stat.fi/meta/kas/yk_satunnaisota.html

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi. Vantaa: Hansaprint Oy.

Tukes, Turvallisuus ja kemikaalivirasto n.d. Kasvinsuojeluaineet. Viitattu 20.1.2015.

<http://www.tukes.fi/kasvinsuojeluaineet>

Vaismaa, K. 2011. Viljelijänpuheenvuoro. Kasvinsuojelun syyspuinti ja PesticideLife-väliseminaari. Ilmajoki 1.11.2011 (esitelmä)

Vehkalahti, K. 2008. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät.

Vammala: Vammalan kirjapaino Oy.

Vilja-alan yhteistyöryhmä. Integroitu kasvinsuojelu tuo hyötyä. 19.11.2013.

http://vyr.fi/www/fi/ajankohtaista/arkisto.php?we_objectID=375

YHTEENVETO HAASTATTELUJEN TULOKSISTA

Liite 1/1

Haastattelu kysymyksiä	Neuvojat	Viljelijät	Tutkimuksen edustajat	Yhteenveto
Tunnistatko yleisimmät kasvintuhoajat?	Lähes kaikki neuvojat kertoivat tunnistavansa yleisimmät kasvintuhoajat. Myös viljelijöiden kerrottiin tunnevan eri kasvintuhoajia yhä paremmin.	Lähes kaikki viljelijöistä uskoivat tunnistavansa yleisimmät kasvintuhoajat. Kasvitautilien tunnistamisessa saattaa olla vaikeuksia.	Suurin osa haastatelluista kertoi tunnistavansa yleisimmät kasvintuhoajat. Kasvitautilien tunnistaminen koettiin haastavaksi.	Suurin osa neuvojoista, viljelijöistä ja tutkimuksen edustajista kertoi tunnevensa yleisimmät kasvintuhoajat.
Onko teillä ollut ongelmia kasvintuhoajien kanssa? Jos on, niin minkä kasvintuhoajien kanssa?	Vaihtelua on vuosittain. Öljykasveilla kirpat ja rapsikuoriaisia. Viljoilla tauteja, lehtilaikku, sienitaudit.	Öljykasveilla on ollut tuhohyönteisiä. Kasvintuhoajia esiintyy vaihtelevasti, osalla viljelijöistä on enemmän ongelmia, kun taas osa kokee että kasvintuhoajia ei ole esiintynyt ongelmaksi asti.	Öljykasveilla kirppoja ja kuoriaisia. Viljoilla kasvitauteja. Rikkakasveja, juolavehna, savikka.	Kasvintuhoajia esiintyy vaihtelevasti, vuodesta riippuen. Öljykasveilla kirpat ja kuoriaiset, sekä viljojen kasvitaudit korostuivat kaikkien ryhmien vastauksissa.
Oletteko omalla tilallanne miettineet, mikä taloudellinen merkitys kasvintuhoajilla on?	Neuvojen mukaan kasvintuhoajien vaikutusta satotasoon. Vaikutus saattaa olla merkittävä. Suurin osa viljelijöistä seuraa tilannetta ja on tietoinen tappioista.	Lähes kaikki viljelijät olivat miettineet kasvintuhoajien taloudellista merkitystä. Kasvintuhoajilla saattaa olla erittäin suuri taloudellinen merkitys. Sadon määrän lisäksi vaikutus voi heijastua sadon laatuun ja tätä kautta vaikutukset voivat myös moninkertaistua.	Lähes kaikki vastaajat olivat miettineet kasvintuhoajien taloudellista merkitystä. Kasvintuhoajilla voi olla suurikin vaikutus sekä sadon määrään, että laatuun. Jos kasvintuhoajat voidaan pitää kurissa, niin vaikutus ei ole suuri, mutta jos ongelmat pääsevät räjähtämään, niin menetykset voivat olla todella suuria. Jopa 40% luokkaa.	Lähes kaikki neuvojoista, viljelijöistä ja tutkimuksen edustajista olivat miettineet kasvintuhoajien taloudellista merkitystä. Kasvintuhoajilla saattaa olla erittäin suuri vaikutus sadon määrään ja laatuun.
Kuinka suuri on mielestänne merkittävä taloudellinen tappio, joka pitäisi estää?	Riippuu viljan hinnasta ja torjuntatöiden kustannuksista. Jos tappion on isompi, kuin ruiskutuksista aiheutuvat kustannukset, niin silloin on liian iso tappio. 5–20 %	2–20 %. Riippuu viljan hinnasta ja torjuntakustannuksista.	Suuri osa vastaajista koki, että tappion estämiseen käytetyn rahasumman tulee olla pienempi, kuin tappion. Vastaukset vaihtelivat 5–50 %. Vastauksissa painottui, että saatu hyöty täytyy miettiä tapauskohtaisesti.	Neuvojen ja viljelijöiden vastauksissa korostui, että taloudellisten tappioiden merkitys riippuu viljan hinnasta ja torjuntatöiden kustannuksista. Tutkimuksen edustajien mielestä tappion estämiseen käytetyn rahasumman tulee olla pienempi kuin tappion, saatu hyöty täytyy miettiä tapauskohtaisesti.
Oletteko aiemmin tarkkaillut kasvintuhoajia? Oletteko kirjanneet seurannan tuloksia järjestelmällisesti ylös?	Kasvintuhoajia on tarkkailtu, mutta havaintoja ei yleensä kirjata järjestelmällisesti ylös.	Kaikki viljelijät tarkkaillivat kasvintuhoajia, mutta suurin osa kertoi että havaintoja ei ole kirjattu järjestelmällisesti ylös. Lohko-kirjanpitoon on laitettu joitain tietoja ylös.	Kaikki haastatellut olivat tarkkaillleet kasvintuhoajia, mutta havaintoja ei oltu kirjattu järjestelmällisesti ylös. Ruiskutuksiin liittyviä havaintoja oli kirjailtu jonkin verran ylös.	Kaikki ryhmät olivat tarkkaillleet kasvintuhoajia, mutta havaintoja ei yleensä kirjata järjestelmällisesti ylös. Ruiskutuksiin liittyviä havaintoja oli jonkin verran kirjattu ylös.
Seuraatteko kasvintuhoajiin liittyvää viestintää? Maaseudun tulevaisuus, Kasper, muita mitä?	Kaikki vastaajat seurasivat kasvintuhoajiin liittyvää viestintää. Maaseudun tulevaisuus sekä Lantbruksskällskapet. Farminet, Kasper, sosiaalinen media. Osa seurasi myös mitä Ruotsissa tapahtuu. Työn kautta saatiin myös paljon tietoa, neuvojen keskeistä viestintää.	Kasvintuhoajiin liittyvää viestintää seurattiin tiivistä. Maaseudun tulevaisuus ja Farminet. Myös Kasper ja viestintä muiden viljelijöiden kanssa. Osa seurasi tutkimustuloksia myös ulkomailta, esimerkiksi Ruotsista.	Kaikki vastaajat seurasivat kasvintuhoajiin liittyvää viestintää. Maaseudun tulevaisuuden ja Farminetin kautta. Luonnonvarakeskuksesta töiden kautta saatiin myös paljon tietoa. Työn puolesta on myös oltava ajan tasalla kasvintuhoajista.	Lähes kaikki vastaajat seurasivat Maaseudun tulevaisuutta ja Farminettiä. Osa neuvojoista ja viljelijöistä kertoi seuraavansa myös Kasperia. Ruotsinkieliset seurasivat myös Lantbruksskällskapetia. Neuvojat ja osa viljelijöistä seurasivat myös mitä ulkomailta, erityisesti Ruotsissa tapahtuu. Neuvojat ja tutkimuksen edustajat kertoivat saavansa paljon tietoa myös työn kautta, viljelijöillä taas oli tiedon vaihtoa toisten viljelijöiden kanssa.

Haastattelu kysymyksiä	Neuvojat	Viljelijät	Tutkimuksen edustajat	Yhteenveto
Millä lajeilla tarkkailu on mielestänne tärkeää? (kasvin, kasvintuhooja)	Öljykasvit ja niillä esiintyvät kasvintuhoojat. Viljoilla taudit. Kaikkia myytäviä kasvia täytyy seurata. Erikoiskasvit etusijalla, koska niissä panostus on suuri.	Moni vastaaja koki, että kaikki kasvit ja niihin liittyvät kasvintuhoojat ovat tärkeitä tarkkailla. Tärkeimmiksi nousivat öljykasvit ja niiden kasvintuhoojat. Viljapuolella kasvitaudit	Öljykasvit ja niiden kasvintuhoojat. Viljoilla kasvitaudit. Hernekääriäinen, kuminan kasvintuhoojat. Pitää tarkkailla niitä kasvintuhoojia, joihin voi vaikuttaa.	Öljykasvit ja niillä esiintyvät kasvintuhoojat. Viljoilla taudit. Moni vastaaja koki, että kaikkia kasveja tulee tarkkailla, etenkin niitä joihin voi vaikuttaa.
Mistä kasvintuhoojista pitäisi saada ajankohtaista tietoa esiintymisestä?	Jos mahdollista niin kaikista, etukäteen ei pysty sanomaan mikä kasvintuhooja on minäkin vuonna paha. Öljykasvien tuholaiset ja viljoilla esiintyvät taudit. Rajojen ulkopuolelta tulevat myös tärkeitä.	Kaikista kasvintuhoojista tulee saada ajankohtaista tietoa, kasvintuhoojatilanne riippuu meneillään olevasta kasvukaudesta. Öljykasvien tuhohyönteiset ja kasvitaudit. Viestintää Luonnonvarakeskuksen ja viljelijän välillä lisättävä. Uusista kasvintuhoojista etenkin informoitava.	Öljykasvien kasvintuhoojista, viljojen kasvitaudeista. Pitää tarkkailla sellaisia kasvintuhoojia, joihin voi vaikuttaa ja jotka voivat aiheuttaa massiivista tuhoa nopeasti. Rajojen ulkopuolelta tulevat ja vieraslajit mitkä eivät ole välttämättä vielä tuttuja.	Kaikista kasvintuhoojista tulee saada ajankohtaista tietoa, etukäteen ei voi sanoa millainen kasvintuhoojitalanne kasvukaudella tulee olemaan. Pitää tarkkailla sellaisia kasvintuhoojia joihin voi vaikuttaa ja jotka voivat aiheuttaa massiivista tuhoa. Rajojen ulkopuolelta tulevista ja vieraslajeista on myös tärkeää saada tietoa.
Oletteko tehneet havaintoja tuomikirvasta, kaalikoista, viljojen ruosteista?	Lähes kaikki neuvojat olivat tehneet havaintoja tuomikirvasta, kaalikoista ja viljojen ruosteista.	Lähes kaikki viljelijät olivat tehneet havaintoja tuomikirvasta, kaalikoista ja viljojen ruosteista.	Suurin osa tutkimuksen edustajista oli tehnyt havaintoja tuomikirvasta, kaalikoista ja viljojen ruosteista.	Lähes kaikki vastaajat olivat tehneet havaintoja tuomikirvasta, kaalikoista ja viljojen ruosteista.
Oletteko kiinnostunut suorittamaan kasvintuhoojien säännöllistä tarkkailua?	Kaikki neuvojat olivat kiinnostuneita suorittamaan säännöllistä tarkkailua. Osa teki sitä jo työnsä puolesta. Myös viljelijöiden parista uskottiin löytyvän kiinnostusta.	Kaikki vastaajat olivat kiinnostuneita suorittamaan kasvintuhoojien säännöllistä tarkkailua. Osa teki sitä jo muutenkin. Ylimääräistä työtä tarkkailusta ei saisi kertyä ja tarkkailun tulee olla helposti toteutettavissa.	Suuri osa oli kiinnostunut suorittamaan kasvintuhoojien säännöllistä tarkkailua. Täytyisi olla helppo ja vaivatton keino kirjata havaintoja ylös. Viljelijälle pitää pystyä osoittamaan tarkkailusta syntyvä hyöty.	Kaikki vastaajat olivat kiinnostuneita suorittamaan kasvintuhoojien säännöllistä tarkkailua. Osa teki sitä jo muutenkin. Tarkkailun tulisi olla helppoa ja vaivatonta.
Oletteko kiinnostunut suorittamaan kasvintuhoojien säännöllistä tarkkailua mobiilisovelluksen avulla?	Kaikki olivat kiinnostuneita käyttämään mobiilisovellusta. Vastauksissa korostui kuitenkin, että sovelluksen tulee olla tarpeeksi yksinkertainen ja helppokäyttöinen.	Kaikki viljelijät olivat kiinnostuneita käyttämään mobiilisovellusta apuna kasvintuhoojien tarkkailussa. Mobiililaitteen hankkiminen tai sen käytön opettelu oli monella suunnitteilla. Sovelluksen tulisi olla helppo ja yksinkertainen.	Kaikki olivat kiinnostuneita hyödyntämään mobiilisovellusta kasvintuhoojien tarkkailussa. Sovelluksen tulisi olla helppokäyttöinen ja yksinkertainen.	Kaikki vastaajista olivat kiinnostuneita käyttämään mobiilisovellusta kasvintuhoojien tarkkailussa. Kaikki ryhmien vastauksissa korostui, että sovelluksen tulisi olla helppokäyttöinen ja yksinkertainen.
Oletteko kiinnostunut kirjaamaan omia havaintojanne sovellukseen?	Kaikki neuvojat olivat valmiita kirjaamaan havaintoja sovellukseen. Osa vastaajista mietitytti kuinka he ehtivät hoitaa havaintojen kirjaamisen muiden työtehtävien ohella.	Kaikki viljelijät olivat kiinnostuneita kirjaamaan omia havaintojaan sovellukseen. Sovelluksen tulee olla helppo ja olisi hyvä, jos havainnot siirtyisivät samalla omaan lohkokirjanpitoon.	Kaikki haastatellut olivat kiinnostuneita kirjaamaan omia havaintojaan sovellukseen. Vastauksissa korostettiin, että sovelluksen tulee olla helppokäyttöinen ja yksinkertainen.	Kaikki haastatellut olivat kiinnostuneita kirjaamaan omia havaintojaan sovellukseen. Viljelijöiden ja tutkijain edustajien vastauksissa korostui, että sovelluksen tulee olla helppokäyttöinen ja yksinkertainen. Neuvojia mietitytti, kuinka he ehtivät hoitaa havaintojen kirjaamisen muiden työtehtävien ohella.
Mikä tieto muiden tekemistä havainnoista kiinnostaa?	Kasvintuhooja, paikka, esiintymän laajuus ja kasvuvaihe. Ensimmäinen havainto kasvintuhoojasta koettiin tärkeäksi, se herättelee tarkkailemaan kasvintuhoojia omalla pellolla. Yleisesti kaikki ajankohtainen ja kasvintuhoojien ennakoimista auttava tieto kiinnostaa.	Kasvintuhooja, paikka, esiintymän laajuus. Mahdollisimman reaaliaikainen tieto mikä helpottaa omaa toimintaa. Myös tehdyt toimenpiteet ja käytetyt aineet kiinnostavat. Rikkakasvien kestävyysongelmat kiinnostavat myös.	Mikä kasvintuhooja, millä kasvilla ja kuinka laaja esiintymä on. Ensimmäinen havainto kasvintuhoojasta on tärkeä. Liikkuvat kasvintuhoojat kiinnostavat. Käytännön tieto, miten torjutaan, miten se on vaikuttanut. Poikkeuksellisen voimakkaat esiintymät. Yleisesti kasvintuhooja tilanteen seuraaminen.	Kasvintuhooja, paikka ja esiintymän laajuus. Ensimmäinen havainto kasvintuhoojasta tärkeä. Kaikki ajankohtainen tieto mikä helpottaa omaa toimintaa. Tehdyt toimenpiteet ja käytetyt aineet kiinnostavat myös.

Haastattelu kysymyksiä	Neuvojat	Viljelijät	Tutkimuksen edustajat	Yhteenvedo
Miltä alueelta tieto muiden tekemistä havainnoista kiinnostaa?	Etelä-Suomi, Rannikkoseutu, Uudenmaan alue, oma lähialue tai toimialue. Myös Ruotsi, Viro ja Baltia kiinnostavat.	Suurinta osaa kiinnosti havainnot omalta lähialueelta, oman ja naapurikuntien alueelta.	Suurinta osaa vastaajista kiinnosti ensisijaisesti mitä lähialueella tapahtuu. Alueen laajuus riippuu myös seurattavasta kasvintuhoojasta, sillä eri kasvintuhoojat leviävät hyvin erilalla.	Suurinta osaa vastaajista kiinnosti oma lähialue. Rannikolla toimivia neuvoja kiinnosti myös Ruotsi, Viro ja Baltia.
Mistä ette ole kiinnostunut?	Ensisijaisesti kiinnosti ne kasvit joiden kanssa on itse tekemisissä. Neuvojan roolissa moni oli kiinnostunut yleisesti kaikista havainnoista.	Lähes kaikki viljelijät olivat kiinnostuneita seuraamaan havaintoja niistä kasveista mitä heillä on itsellä viljelyksessä. Sovelluksessa pitäisi voida valikoida mitä kasveja seuraa.	Yleisesti tutkimuksen edustajia ei kiinnostanut seurata niitä kasveja joita heillä ei itsellä ole viljelyksessä. Osaa kiinnostivat kaikki havainnot jossain määrin, mutta olisi hyvä jos sovelluksessa voisi rajata mitä kasveja itse haluaa seurata.	Lähes kaikkia kiinnostivat havainnot niistä kasveista, joiden kanssa on itse tekemisissä. Neuvoja ja tutkimuksen edustajia kiinnostivat kaikki havainnot jossain määrin.
Olisitteko valmis jakamaan kasvintuhoojista tekemiänne havaintoja?	Kaikki olivat valmiita jakamaan havaintojaan, osa teki sitä jo työkseen. Neuvojan roolissa viljelijän suostumus havainnon jakamiselle täytyy ottaa huomioon. Myös viljelijöiden uskottiin olevan valmiita jakamaan havaintojaan, viljelijöillä on muutenkin aika hyvät verkostot ja tieto kulkee eteenpäin.	Lähes kaikki viljelijät olivat halukkaita jakamaan kasvintuhoojista tekemiään havaintoja myös muille. Etenkin jos on varma havainnosta, niin sen voi jakaa muille. Tietoja ei saa väärinkäyttää, jonkinlainen yksityisyys-suoja täytyy olla. Osan mielestä tieto on liiketoimintaa, eikä sitä lähdetä jakamaan ilmaiseksi.	Kaikki vastaajat olivat valmiita jakamaan kasvintuhoojista tekemiään havaintoja. Viljelijöiden ei uskottu välttämättä haluavan jakaa havaintojaan, sillä tieto on viljelijälle resurssi.	Lähes kaikki vastanneista olivat valmiita jakamaan kasvintuhoojista tekemiään havaintoja. Neuvojan roolissa viljelijän suostumus havainnon jakamiseen on otettava huomioon. Viljelijät haluavat olla varmoja havainnostaan ennen sen jakamista.
Jos käyttäisitte mobiilisovellusta, saisiko sovellukseen kirjaamianne havaintoja kasvintuhoojista jakaa yleisesti muille tai käyttää tutkimuksiin?	Kaikki olivat valmiita jakamaan havaintonsa mobiilisovelluksen avulla.	Lähes kaikki viljelijät olivat valmiita jakamaan havaintojaan mobiilisovelluksella. Kaikki olivat valmiita luovuttamaan tietoja tutkimuksiin.	Kaikkien vastaajien havaintoja saisi jakaa mobiilisovelluksella yleisesti muille tai käyttää tutkimuksiin.	Kaikki neuvoja tutkimuksen edustajat olivat valmiita jakamaan havaintojaan mobiilisovelluksen kautta. Myös lähes kaikki viljelijät olivat valmiita jakamaan havaintojaan mobiilisovelluksella.
Mikä motivoi teitä tarkkailemaan kasvintuhoojia?	Taloudellinen hyöty, satotappioiden pienentäminen. Asiakkaiden palveleminen ja kasvintuhoojien ennakoiminen.	Taloudelliset seikat, satopotentiaalain ylläpito. Se että voi ennakoida ja olla askeleen edellä. Ammattilypeys.	Taloudellinen hyöty. Ammattitaito ja parhaansa yrittäminen. Kasvintuhooja tilanne kiinnostaa yleisesti. Pystyisi arvioidaan torjuntatarpeen paremmin. Tasaiset, hyvät ja kauniit kasvustot.	Kaikilla vastanneilla taloudellinen hyöty ja ennakoiminen nousivat tärkeimmiksi motivoijiksi. Neuvoilla motivoijana toimi lisäksi asiakkaiden palveleminen. Viljelijät ja tutkimuksen edustajat nostivat esiin ammattilypeyden ja ammattitaidon merkityksen.
Mikä motivoi teitä jakamaan havaintotiedot muiden hyödyksi?	Suurin osa koki, että motivaationa toimii yhteinen hyöty, toisten auttaminen ja vastavuoroisuus. Osa neuvoista uskoi, että kaikki viljelijät eivät ole kiinnostuneita jakamaan havaintojaan ja heidän motivoimisensa saattaa olla hankalaa.	Suuri osa vastanneista piti tärkeimpänä motivoijana toimi vastavuoroisuutta ja yhteistä hyötyä. Jos havainnon kirjaaminen on helppoa, se menee työn ohessa. Osa toivoi pientä rahallista korvausta havaintojen jakamisesta.	Vastavuoroisuuden periaate. Kun antaa omia tietoja sovellukseen niin pääsisi näkemään myös muiden tekemiä havaintoja. Viljelijöille on saatava havainnollistettua havaintotietojen jakamisesta syntyvä hyöty. Viljelijän on koettava hyöty omissa toiminnassaan.	Vastavuoroisuuden periaate nousi tärkeimmäksi motivaatioksi kaikissa ryhmissä. Viljelijät korostivat havainnon kirjaamisen helppoutta. Tutkimuksen edustajien mielestä viljelijälle on pystyttävä osoittamaan havaintotietojen jakamisesta saatava hyöty.
Mitä tietoja haluaisitte tallentaa sovellukseen?	Kasvintuhooja, kasvi, esiintymän laajuus, paikka, lämpösomma, sadesomma. Ensimmäinen havainto kasvintuhoojasta tärkeä.	Kasvintuhooja, esiintymän laajuus, paikka, kasvi, ylitykö torjuntakynnys. Lisäksi taustatietoja, pohjana voisi toimia lohkokortti.	Mikä kasvintuhooja, kuinka laaja esiintymä, paikka, aika, kasvilajikkeet, maalaji. Vallitsevat sääolosuhteet. Mitä torjuntatöitä on tehty ja kuinka ne ovat vaikuttaneet.	Kasvintuhooja, kasvin, esiintymän laajuus ja paikka ovat tärkeimmät tiedot mitä suurin osa vastaajista haluaa tallentaa sovellukseen. Myös aika, kasvi, sääolosuhteet ja torjuntakynnys. Tehdyt torjuntatyöt ja niiden vaikutukset.

Haastattelu kysymyksiä	Neuvojat	Viljelijät	Tutkimuksen edustajat	Yhteenveto
Miten sovellus voisi tukea luotettavaa havaintojen tekemistä?	Hyviä kuvia, joihin omaa havaintoa voi verrata. Kuvauksia, tietoisuuksia kasvintuhoojista, neuvoja kasvintuhoojien tunnistamiseen. Merkitään erikseen onko havainto neuvojan vai viljelijän tekijä. Neuvoja voisi myös käydä paikalla varmistamassa havainnon.	Sovelluksessa voisi olla hyviä kuvia kasvintuhoojista ja tietoisuuksia. Koulutus ja käytännön tekeminen toisten kanssa. Asiantuntija voisi varmistaa havainnon. Puhelin voisi itse tunnistaa ongelman, skanneri vertaisi kuvaa havainnosta ja tunnistaisi kasvintuhoojan.	Sovelluksessa tulisi olla kuvia kasvintuhoojista joihin omaa havaintoa voi verrata. Asiantuntija voisi varmistaa havainnon. Omasta havainnosta voisi ottaa kuvan ja sovellus voisi tunnistaa havainnon kuvan perusteella tai antaa todennäköisyyden kyseessä olevasta kasvintuhoojasta. Havaintoon voisi myös merkitä onko havainnon tehnyt asiantuntija vai viljelijä.	Sovelluksessa tulisi olla hyviä kuvia, joihin omaa havaintoa voi verrata. Kuvauksia ja tietoisuuksia kasvintuhoojista. Neuvojen mielestä havaintoon voitaisiin erikseen merkitä onko havainnon tekijä neuvoja vai viljelijä. Osa viljelijöistä ja tutkimuksen edustajista kokivat, että asiantuntija voisi varmistaa havainnon tai puhelin laite voisi itse tunnistaa havainnon kuvan perusteella.
Pitäisikö sovelluksen olla valikkopohjainen?	Kyllä. Toimii nopeammin ja on helppo käyttää.	Kaikki viljelijät olivat valikkopohjaisen sovelluksen kannalla. Se helpottaisi sovelluksen käyttöä ja tekisi havainnoista johdonmukaisia ja helposti vertailtavia.	Kaikki vastanneista olivat valikkopohjaisen sovelluksen kannalla. Tämä helpottaisi sovelluksen käyttöä. Sovelluksessa ei saa kuitenkaan olla liikaa alavalikoita, ettei toiminta mene labyrinttimaiseksi. Valikkopohjainen sovellus helpottaisi vertailua eri havaintojen kesken.	Kaikki haastatellut olivat valikkopohjaisen sovelluksen kannalla. Se helpottaisi sovelluksen käyttöä ja havaintojen vertailua.
Pitäisikö valmiiden vaihtoehtojen lisäksi olla mahdollisuus avoimiin kenttiin (kuvailu ym.)	Kaikki vastanneista olivat sitä mieltä, että sovelluksessa tulee olla avoimet kentät omaa kommentointia varten.	Kaikkien mielestä sovelluksessa tulee olla mahdollisuus avoimiin kenttiin.	Kaikkien mielestä sovelluksessa tulee olla avoimia kenttiä joihin voi kirjata mahdollisia epäselvyyksiä havainnosta.	Kaikki haastatellut toivoivat sovellukseen avoimia kenttiä omaa kommentointia ja mahdollisia epäselvyyksiä varten.
Kirjaisitteko havainnot saman tien sovellukseen? (vai esim. muutaman päivän viiveellä?)	Suurin osa vastaajista kirjaisi havainnot saman tien tai saman päivän aikana sovellukseen. Osa mielestä kirjaamisen ajankohta riippuu työtilanteesta ja kiireen määräästä. Riskinä nähtiin kuitenkin, että jos havaintoa ei kirjata saman tien sovellukseen, havainto unohtuu ja jää kokonaan kirjaamatta.	Kaikki vastaajat pitivät tärkeänä sitä, että havainnot pyrittäisiin kirjaamaan saman tien sovellukseen.	Suuri osa vastanneista kirjaisi havainnot saman tien sovellukseen. Tiedot unohtuvat helposti ja muutaman päivän jälkeen tieto ei ole enää ajankohtaista. Havaintotiedot pitäisi kirjata heti ylös, mutta osa vastaajista epäili, että käytännössä kirjaaminen saattaa jäädä myöhemmäksi, riippuu tilanteesta.	Suurin osa vastaajista kirjaisi havainnot saman tien sovellukseen tai ainakin tähän tulisi pyrkiä. Jos havaintoa ei kirjata heti, havainto unohtuu tai jää helposti kokonaan kirjaamatta. Käytännössä kirjaaminen saattaa kuitenkin jäädä myöhemmäksi työtilanteesta riippuen.
Kirjaisitteko mieluummin useita havaintoja kerralla (pvm ja paikka määritettävä erikseen)	Puolet vastaajista kirjaisi mieluummin yhden havainnon heti sovellukseen, kun taas toinen puoli kirjaisi mieluummin useita havaintoja kerralla.	Noin puolet vastaajista oli sitä mieltä, että tehokasta olisi kirjata useampi havainto kerralla tarkkailukierroksen jälkeen. Loput kokivat, että kirjaaminen voisi tapahtua yksi havainto kerrallaan. Riippuu myös paljon tilanteesta tuleeko kirjattua yksi havainto kerrallaan vai useampi kerralla.	Valtaosa kirjaisi yhden havainnon kerrallaan heti pellolla. Mahdollisuus kirjata useampi havainto jälkikäteen on kuitenkin oltava.	Valtaosa tutkimuksen edustajista kirjaisi yhden havainnon kerrallaan heti pellolla. Neuvoista ja viljelijöistä noin puolet kirjaisi useamman havainnon kerralla.
Tulisiko sovelluksen käytön olla mahdollista sekä online- että offline-tilassa?	Lähes kaikkien neuvojen mielestä sovelluksen tulee toimia sekä online- että offline-tilassa.	Kaikkien vastaajien mielestä sovelluksen tulisi toimia myös offline-tilassa.	Kaikkien vastaajien mielestä sovelluksen käytön tulisi olla mahdollista sekä online- että offline-tilassa.	Kaikki tutkimuksen edustajat ja viljelijät olivat sitä mieltä, että sovelluksen tulisi toimia sekä online- että offline-tilassa. Lähes kaikki neuvot olivat myös tällä kannalla.
Kuinka kauan havainnon kirjaaminen sovellukseen saisi kestää?	Vastaukset vaihtelivat 30 sekunnista 10 minuuttiin. Sovelluksen tulee olla nopea ja helppokäyttöinen.	Havainnon kirjaaminen saisi kestää noin 2 minuuttia. Vastaukset vaihtelivat 30 sekunnista 15 minuuttiin.	Havainnon kirjaaminen saisi kestää noin minuutin. Vastaukset vaihtelivat 30 sekunnista 15 minuuttiin. Havainnon kirjaamisen tulisi olla mahdollisimman nopeaa.	Kaikkissa vastauksissa korostui, että havainnon kirjaaminen tulisi olla nopeaa. Vastauksia oli 30 sekunnista 15 minuuttiin.

Haastattelu kysymyksiä	Neuvojat	Viljelijät	Tutkimuksen edustajat	Yhteenveto
Olisiko kirjattua havaintoa tarpeellista voida päivittää tai kommentoida tilanteen kehittyessä.?	Kaikki haastatellut olivat sitä mieltä, että havaintoa täytyy voida päivittää tai kommentoida jälkikäteen.	Lähes kaikkien viljelijöiden mielestä kirjattua havaintoa tulisi voida päivittää tai kommentoida.	Kaikki vastanneet kokivat havainnon päivittämisen tai kommentoinnin tarpeelliseksi. Havainnon jälkeen voisi kertoa mitä toimenpiteitä on tehty ja kuinka ne ovat vaikuttaneet. Osa vastaajista koki, että päivittämiseen sijaan voisi kirjata kokonaan uuden havainnon sovellukseen, kun taas katsoi, että samasta havainnosta on turha tehdä useampaa erillistä kirjausta sovellukseen.	Lähes kaikkien vastanneiden mielestä kirjattua havaintoa täytyy voida päivittää tai kommentoida tilanteen kehittyessä. Osa tutkimuksen edustajista koki, että päivittämisen sijaan voisi kirjata kokonaan uuden havainnon.
Mikä innostaisi osallistumaan ja kirjaamaan havainnot?	Viljelijän tulee tuntea, että hän saa itse hyötyä sovelluksen käytöstä. Yhteinen hyöty nähtiin myös motivaationa havaintojen kirjaamiselle. Helppokäyttöisyys ja opettavaisuus nähtiin myös hyvänä kannustimena. Aktiivisten käyttäjien kesken voisi olla jokin konkreettinen houkutin, esimerkiksi arvottava palkinto.	Yhteinen hyöty, taustatietoa oman päätöksenteon tueksi. Jos samalla voi auttaa tutkimusta, niin se on hyvä. Joku pieni bonus olisi hyvä, esimerkiksi jonkinlainen yhteenveto josta saa laajemman kuvan tilanteesta.	Viljelijän tulee kokea saavansa hyötyä sovelluksesta. Voisi nähdä myös muiden tekemiä havaintoja. Sovelluksen tulee olla helppokäyttöinen. Mahdollisuus antaa palautetta sovelluksesta ja vaikuttaa sen kehittämiseen. Yhteisiä tilaisuuksia käyttäjien kesken. Ne jotka kirjaisivat havaintoja saivat sovelluksen ilmaiseksi.	Yhteinen hyöty. Helppokäyttöisyys. Taustatietoa oman päätöksenteon tueksi. Viljelijän täytyy kokea saavansa hyötyä sovelluksesta. Aktiivisia käyttäjiä palkittaisiin jotenkin.
Jos tilanne lähellä tehtäisiin havainto kasvintuhoojista, olisiko hyvä jos sovellus lähettäisi automaattisen viestin havainnosta puhelimenne?	Kaikki vastaajista kokivat tämän hyödylliseksi. Oma lähialue tulee voida rajata, jottei tule liikaa viestejä havainnoista. Viesti ensimmäisestä havainnosta tärkein.	Lähes kaikki kokivat, että viesti kasvintuhoojahavainnosta olisi hyvä lisä osana sovellusta. Viestijä ei saa tulla liikaa, viljelijä voisi pyytää hälytyksen haluamastaan kasvintuhoojasta. Viestien tiedot täytyisi olla varmistettuja.	Valtaosa vastaajista piti automaattista viestiä kasvintuhoojista tarpeellisenä. Viesti voisi olla valinnainen ja pystyisi rajamaan ne kasvintuhoojat mitä itse haluaa seurata. Liikaa viestejä ja ilmoituksia ei saisi tulla.	Suurin osa vastaajista koki viestin kasvintuhoojahavainnosta tarpeelliseksi. Viestejä ei kuitenkaan saa tulla liikaa, vaan oma lähialue tai seurattavat kasvit tulisi voida rajata.
Jos sovelluksen kautta olisi mahdollista seurata myös paikkakunnan sääennusteita ja lämpösummatietoja, lisäisikö se mielenkiintoanne sovellusta kohtaan?	Lähes kaikki kokivat sääennusteiden ja lämpösummatietojen seuraamisen sovelluksen kautta hyväksi. Osa oli kuitenkin sitä mieltä, että etenkin säähavaintoja saa nykyään monesta eri lähteestä helposti.	Kaikki viljelijät pitivät säätietoja ja etenkin lämpösummatietoja oleellisena osana sovellusta. Myös sademäärät olisivat hyvää ilmastodataa.	Suurin osa vastaajista koki sääennusteen ja lämpösummatiedot tärkeäksi osaksi sovellusta. Sääennusteita saa monesta muustakin paikasta helposti, mutta etenkin paikkakuntakohtaiset lämpösummatiedot kiinnostavat.	Viljelijöiden mielestä sääennusteet ja lämpösummatiedot olisivat tärkeä osa sovellusta. Neuvojen ja tutkimuksen edustajien mielestä etenkin lämpösummatieto olisi tärkeä osa sovellusta, sääennusteita saa kyllä jo monesta muustakin lähteestä helposti.
Olisiko sovelluksen kautta tarpeellista jakaa kasvintuhoojien tarkkailuohjeita kasvukauden eri vaiheissa?	Kaikki vastaajat kokivat tarkkailuohjeet tarpeellisiksi. Vaarana nähtiin kuitenkin, että sovellus lähettää liikaa viestejä käyttäjälle. Tarkkaa tietoa kasvutilanteesta ei voida myöskään antaa, sillä kasvutilanne voi vaihdella.	Lähes kaikki viljelijät olivat sitä mieltä, että sovelluksen kautta olisi hyvä jakaa kasvintuhoojien tarkkailuohjeita.	Suurin osa näki kasvintuhoojien tarkkailuohjeet tarpeellisena osana sovellusta.	Lähes kaikki näkivät kasvintuhoojien tarkkailuohjeet tarpeellisena osana sovellusta.
Olisiko kauppaliikkeiden hyvä hyödyntää sovelluksen ajankohtaista tietoa kasvintuhoojista, jotta ne osaavat varautua torjunta-aineiden kysyntään?	Lähes kaikki neuvojat kokivat hyödylliseksi sen, että kauppaliikkeet hyödyntäisivät sovelluksen tietoja. Osa kuitenkin näki, että torjunta-aineet ostetaan ennakoon, eivätkä kauppaliikkeet siksi tule hyötymään sovelluksesta. Vastauksissa nousi esille myös se, että kauppaliikkeet eivät saa käyttää saamia tietoja väärin, esimerkiksi nostamalla hintoja.	Lähes kaikki vastaajista kokivat, että kauppaliikkeiden tulisi hyödyntää sovelluksen tietoa kasvintuhoojista jos se auttaa varautumaan torjunta-aineiden kysyntään. Toiminta ei kuitenkaan saa mennä kaupalliseksi pakkomyynniksi, eivätkä kauppaliikkeet saa käyttää saamia tietoja väärin. Torjunta-aineita ostetaan paljon ennakoon, eikä sovelluksesta välttämättä ole paljon apua kauppaliikkeille.	Noin puolet vastaajista koki, että kauppaliikkeiden olisi hyvä hyödyntää sovellusta varautumaan torjunta-aineiden kysyntään. Toinen puoli ei nähnyt tätä välttämättömänä ja epäili onko kauppaliikkeiden edes mahdollista varautua kasvintuhoojiin sovellukseen kirjattujen havaintojen perusteella. Vallitseva käytäntö on, että torjunta-aineet tilataan ennakoon.	Lähes kaikkien neuvojen ja viljelijöiden mielestä kauppaliikkeiden tulisi hyödyntää sovelluksen ajankohtaista tietoa kasvintuhoojista. Osa kuitenkin näki, että torjunta-aineet ostetaan yleensä ennakoon, eikä sovellus tällöin välttämättä auta kauppaliikkeiden toimintaa. Tutkimuksen edustajien kohdalla mielipiteet jakautuivat melko lailla puoliksi.

Haastattelu kysymyksiä	Neuvojat	Viljelijät	Tutkimuksen edustajat	Yhteenveto
Onko jotain muita lisätoimintoja, jotka edistäisivät sovelluksen käyttöä?	Hyvät kuvamateriaalit, torjuntakynnykset, sademäärät, torjuntatöiden kustannukset, yleisimmät rikkaruohot, oman alueen viljelyneuvojan tiedot, yhteistyö WisuEnnusteen kanssa.	Tietoja torjunta-aineista ja lista tehoaineittain. Kasvinsuojeluvaihtoehtojen käyttöohjeita. Torjuntakynnys, missä vaiheessa ei kannata enää mennä ruiskuttamaan. Hinnat kiinnostaa myös, yleiskustannus.	Sademäärät, yhteys Tukesin torjunta-aine tietoihin tai jonkinlainen torjunta-aine rekisteri. Olisi hyvä jos sovellus auttaisi kasvintuhojien tunnistamisessa. Sovellukseen kirjatut tiedot siirtyisivät suoraan omaan viljelyohjelmaan. Sovelluksessa voisi olla puheentunnistusohjelma. Valokuvien liittäminen oman havainnon tueksi.	Torjuntakynnykset, tietoa torjunta-aineista ja niiden käyttöohjeita. Apua kasvintuhojien tunnistamiseen, hyvät kuvamateriaalit.
Paljonko olisitte valmis maksamaan sovelluksesta? (kertaostos, kuukausimaksu, vuosimaksu, maksu käytön mukaan?)	Suurin osa haastatelluista näki vuosimaksun toimivimmaksi vaihtoehdoksi. Hinnaksi arvioitiin yleisimmän 50e, hintahaitarin ollessa 40-200e.	Suurin osa vastaajista koki, että sovelluksen voisi hankkia kertaostoksella mutta siinä voisi olla jonkinlainen päivitysmaku. Myös vuosimaksu olisi toimiva ratkaisu. Hinnassa voisi olla eri tasoja, saisi valita mitä kasveja seuraa tai kuinka paljon. 40-100e.	Ylläpitokustannusten vuoksi suurin osa piti vuosimaksua järkevimpänä vaihtoehtona. Sovelluksen hinta voisi määräytyä käyttäjän sen mukaan kuinka paljon sovellusta käyttää ja toimiiko itse havaintojen kirjaajana vai ainoastaan seuraajana. 50e	Vuosimaksu tai jonkinlainen päivitysmaksu sovelluksen ylläpitämiseksi nähtiin toimivimpana vaihtoehtona. Viljelijöiden ja tutkimuksen edustajien mielestä hinnassa voisi olla eri tasoja sen mukaan kuinka paljon sovellusta käyttää, tai kirjaako itse havaintoja sovellukseen vai toimiiko vain havaintojen seuraajana. Hinta painottui 50e paikkeille.
Millä laitteella käyttäisitte sovellusta? <ul style="list-style-type: none"> Puhelin (merkki ja malli) Tabletti tietokone 	Valtaosa vastaajista käyttäisi sovellusta puhelimella ja tietokoneella. Yleisin puhelin oli Nokia lumia älypuhelin.	Puhelin, tabletti ja tietokone. Suurimmalla osalla vastaajista ei ollut käytössään älypuhelin.	Lähes kaikki käyttäisivät sovellusta puhelimella ja tietokoneella. Melkein kaikilla on älypuhelin, yleisimpänä Samsung ja Nokia.	Neuvojat ja tutkimuksen edustajat käyttäisivät sovellusta puhelimella ja tietokoneella. Viljelijöillä ei ollut käytössään paljon älypuhelimia ja he käyttäisivät sovellusta tasaisesti puhelimella, tabletilla ja tietokoneella.
Onko käyttämässänne laitteessa automaattinen paikannus?	8/9 vastaajalla oli käytössä laite, jossa on automaattinen paikannus.	Suurimmalla osalla ei ollut käytössään laitetta, jossa olisi automaattinen paikannus.	Lähes kaikilla oli käytössään laite, jossa on automaattinen paikannus.	Lähes kaikilla neuvojoilla ja tutkimuksen edustajilla oli käytössään laite jossa on automaattinen paikannus. Suurimmalla osalla viljelijöistä ei ollut käytössään tällaista laitetta.
Oletteko kiinnostunut käyttämään laitetta ja sovellusta pellolla heti havainnon yhteydessä?	Kaikki vastaajat olivat kiinnostuneita käyttämään laitetta ja sovellusta pellolla havainnon yhteydessä. Sovelluksen tulee kuitenkin olla nopea, jotta kirjaamisen ehtii työtehtävien ohessa.	Kaikki viljelijöistä olivat kiinnostuneita käyttämään laitetta ja sovellusta pellolla.	Kaikki olivat kiinnostuneita käyttämään laitetta ja sovellusta pellolla heti havainnon yhteydessä.	Kaikki vastaajat olivat kiinnostuneita käyttämään laitetta ja sovellusta pellolla heti havainnon yhteydessä.
Onko laitteenne soveltuva pelto-olosuhteisiin? (kirkkaus, kosteus, pöly)	Suurimmalla osalla vastaajilla oli käytössään laite, joka ei varsinaisesti ole soveltuva pelto-olosuhteisiin.	Ne vastaajat, joilla oli käytössään mobiililaitteita, kokivat että heidän laitteensa on soveltuva pelto-olosuhteisiin.	Suurimmalla osalla oli käytössään laite, joka ei varsinaisesti ole soveltuva pelto-olosuhteisiin. Tästä huolimatta puhelimet ovat usein mukana ja käytössä pellolla.	Suurimmalla osalla neuvojoista ja tutkimuksen edustajista oli käytössään laite, joka ei varsinaisesti ole soveltuva pelto-olosuhteisiin. Ne viljelijät, joilla on mobiililaitteita käytössään, näkivät että heidän laitteensa on soveltuva pelto-olosuhteisiin.
3G-/4G verkon peitto alueellanne?	Yhteyksien nähtiin toimivan yleisesti hyvin, mutta vaihtelua on paljon. 3G toimii hyvin, 4G ei ollut haastatelluilla käytössä.	Yleisesti verkkoyhteydet toimivat hyvin.	Yleisesti 3G verkon nähtiin toimivan hyvin, 4G ei toimi vielä monessa paikassa, mutta yhteyksien huomautettiin paranevan koko ajan.	Verkkoyhteyksien toimivat yleisesti hyvin.

Haastattelu kysymyksiä	Neuvojat	Viljelijät	Tutkimuksen edustajat	Yhteenvedo
<p>Millä käyttöjärjestelmällä käyttäisitte sovellusta? Miksi?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Android • windows • iphone • joku muu, mikä 	<p>Kaikki vastaajista käyttäisivät sovellusta Windows-käyttöjärjestelmällä.</p>	<p>Suosituin Windows, koska se oli suurimmalle osalle tuttu.</p>	<p>Suurin osa käyttäisi sovellusta Android-käyttöjärjestelmällä. Windows oli toiseksi suosituin vaihtoehto.</p>	<p>Neuvojien ja viljelijöiden keskuudessa Windows oli suosituin käyttöjärjestelmä vaihtoehto. Tutkimuksen edustajilla Android.</p>
<p>Näkisittekö, että sovellus voisi olla osana jotain laajempaa kasvintuotannon sovellusta, esim. kirjanpito-ohjelmat?</p>	<p>Suuri osa neuvoista koki, että sovellus voisi olla osana jotain laajempaa kasvintuotannon sovellusta. Yhteistyö WisuEnnusteen kanssa nousi vahvasti esiin.</p>	<p>Kaikkien vastanneiden mielestä sovellus voisi olla osana jotain laajempaa kasvintuotannon sovellusta. Sovellus voisi toimia yhdessä viljelysuunnitteluohjelmien kanssa. Havainnot menisivät yhdellä kirjauksella useampaan paikkaan.</p>	<p>Lähes kaikki vastaajista pitivät tärkeänä, että sovellus olisi osana jotain laajempaa kasvintuotannon sovellusta. Esille nousivat viljelysuunnittelu- ja viljelykirjanpito-ohjelmat.</p>	<p>Lähes kaikkien vastanneiden mielestä sovellus voisi olla osana jotain laajempaa kasvintuotannon sovellusta. Esille nousivat viljelysuunnitteluohjelmat ja neuvoilla WisuEnnuste.</p>
<p>Mitä pitäisi huomioida, että sovellus olisi yhteensopiva muiden kasvintuotannon sovellusten kanssa?</p>	<p>-</p>	<p>Olisi hyvä jos sovellus keskustelisi suoraan tai jonkun rajapinnan kautta valmiiden ohjelmien kanssa.</p>	<p>Tiedonsiirron yhteensopivuus on tärkeää. Tietokantojen täytyy keskustella toistensa kanssa. Tiivis yhteistyö alusta alkaen viljelyohjelmien tekijöiden kanssa on tärkeää.</p>	<p>Tietokantojen täytyy keskustella toistensa kanssa suoraan tai jonkun rajapinnan kautta. Tutkimuksen edustajat painottivat tiivistä yhteistyötä viljelyohjelmien tekijöiden kanssa.</p>

Kysely peltokasvien kasvintuhoojien tarkkailusta

1. Koetteko kasvintuhoojien (kasvitaudit, tuhoeläimet, rikkakasvit) tarkkailun tarpeelliseksi omalla tilallanne?

- Kyllä En En osaa sanoa

2. Millä kasvilajeilla kasvintuhoojien tarkkailu tilallanne on tärkeää? Voitte valita yhden tai useamman vaihtoehdon.

- Viljat
- Öljykasvit
- Palkokasvit
- Kumina
- Nurmet
- Peruna
- Muu, mikä?

3. Jos käytössänne olisi helppo tapa tallentaa tuhojahavaintonne sähköisesti esim. puhelimen tai tablettitietokoneen avulla suoraan omaan kirjanpitoon, käyttäisittekö sitä kasvintuhoojien esiintymisen tarkkailussa?

- Kyllä En En osaa sanoa

4. Oletteko kiinnostunut mahdollisuudesta nähdä karttapohjalla myös muiden viljelijöiden tekemät kasvintuhoojahavainnot?

- Kyllä En En osaa sanoa

5. Hyväksyttekö, että tilanne kasvintuhoojahavainnot ovat karttapohjalla myös muiden viljelijöiden nähtävissä?

- Kyllä En En osaa sanoa

6. Mitä seuraavista laitteista teillä on käytössänne? Voitte valita yhden tai useamman vaihtoehdon.

- Perusmatkapuhelin
- Älypuhelin (Malli ja merkki?)
- Tabletti
- Tietokone

7. Vapaa sana