

Kristiina Iso-Tuisku

## **Aluskasvien hyödyntäminen viljanviljelyssä**

Opinnäytetyö

Kevät 2016

SeAMK Elintarvike ja maatalous

Agrologi (AMK)



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK, Elintarvike ja maatalous

Tutkinto-ohjelma: Agrologi (AMK)

Tekijä: Kristiina Iso-Tuisku

Työn nimi: Aluskasvien hyödyntäminen viljanviljelyssä

Ohjaaja: Leena Riikonen

Vuosi: 2016 Sivumäärä: 47 Liitteiden lukumäärä: 4

---

Yksipuolinen viljely on lisääntynyt Suomessa viime vuosina, sillä monilla tiloilla viljellään pääsääntöisesti vain viljoja, mikä pitkällä aikavälillä köyhdyttää maata. Yksi vaihtoehto maan kasvukunnon parantamiseen on aluskasvien viljely. Aluskasvilla tarkoitetaan kasvia, joka kasvaa samaan aikaan tuotantokasvin kanssa, mutta jatkaa kasvuaan satokasvin korjuun jälkeen. Aluskasvien käytöllä on muitakin suotuisia vaikutuksia, muun muassa typen talteenotto, lannoituksen vähentäminen, eroosion esto, syystöiden ajoittaminen myöhäisemmäksi sekä rikkakasvien kasvun hillitseminen. Vuonna 2015 uudistetussa ympäristökorvauksessa on mahdollista saada korvausta aluskasvin käytöstä lohko-kohtaisissa toimenpiteissä.

Opinnäytetyössä on kerrottu aluskasvien viljelystä sekä viljelykokeesta vuosina 2014–2015. Tilalla kylvettiin vuonna 2014 aluskasvi heti pääkasvin kylvön jälkeen suureholla siemenmäärällä, joka mullattiin. Kesä oli kuiva, aluskasvi menestyi hyvin, mutta verotti pääkasvin satoa. Vuotta myöhemmin kylvettiin aluskasvi pääkasvin ollessa jo versoutumisvaiheessa, joten siemeniä ei voinut mullata. Kesä oli kylmä ja sateinen, aluskasvi ei lähtenyt lainkaan kasvuun. Syynä itämättömyyteen olivat myös myöhäinen kylvöajankohta sekä multaamattomuus. Pääkasvista saatiin satoa kuitenkin hyvin. Katetuottolaskelmista voidaan nähdä kahden täysin erilaisen vuoden tulos. Sadon määrä on taloudellisesti ratkaisevassa osassa.

Avainsanat: aluskasvi, kasvilajit, viljan viljely

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture

Degree programme: Agriculture and Rural Enterprises

Author/s: Kristiina Iso-Tuisku

Title of thesis: Utilising undersown crops in grain growing

Supervisor(s): Leena Riikonen

Year: 2016      Number of pages: 47      Number of appendices: 4

---

One-sided crop rotation has gained popularity in Finland in the recent years – many farms tend to focus on growing one specific crop, which robs the soil of its nutrients in the long run. One alternative to enhance the soil's ability to grow crops is utilising undersown crops in the farming process. An undersown crop is a plant that grows simultaneously with the production crops, but continues to grow even after the production crops are harvested. Utilising undersown crops has other beneficial effects as well, e.g. nitrogen fixation, the lesser need for fertilising, preventing erosion, enables more controlled scheduling of the autumn harvest and helps with controlling the growth of weeds. Due to the agri-environmental measures renewed in 2015, receiving payments to compensate for additional costs related to the growing of undersown crops is possible.

In this thesis the use of undersown crops is assessed in general as well as in practice, using data from a crop-growing experiment that took place in 2014–2015. In this test the undersown crop was sown right after the main crop, with a high amount of seeds which were then mulched. The summer was dry and the undersown crop prospered but took its toll in the main crop's harvest quantity. The next year the undersown crop was sown when the main crop was already in its sprouting phase, and thus the seeds could not be mulched. The summer was cold and rainy and the undersown crops did not start to grow at all. Other reasons for this were a late time of sowing and the inability to mulch the seeds. The main crop's harvest was good regardless. This thesis also includes a calculation of marginal profit during these years. This calculation shows the results of two completely different years and that from a financial viewpoint the harvest quantity is the most critical aspect.

Keywords: grain growing, species of plants, undersown crops

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
1 JOHDANTO.....	8
2 MÄÄRITELMIÄ.....	9
3 ALUSKASVIEN VILJELYTEKNIikka.....	10
3.1 Kasvilajit.....	10
3.2 Siemenmääriä.....	12
3.3 Kylvöaika ja kylvötekniikka.....	13
3.4 Lannoitus.....	15
3.5 Kasvinsuojelu.....	15
3.6 Kasvuston hyödyntäminen ja lopetus.....	16
4 EDUT JA HAITAT.....	18
5 TUKIEHDOT.....	20
5.1 Tukiehdot.....	20
5.2 Korvauksen suuruus.....	21
6 VILJELYKOE.....	23
6.1 Tutkimuksen tarkoitus.....	23
6.2 Tilan ja koelohkon tiedot.....	23
6.3 Viljelytoimenpiteet vuonna 2014.....	24
6.4 Viljelytoimenpiteet vuonna 2015.....	24
6.5 Havainnot vuonna 2014.....	26
6.6 Havainnot vuonna 2015.....	27
6.7 Kasvukausien sääolot.....	27
7 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	29
7.1 Kasvukauden aikaiset havainnot.....	29
7.2 Liukoisen typen määrittäminen.....	32
7.3 Peltomaan laatutesti.....	34

7.4 Katetuottolaskelmat .....	36
8 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	37
LÄHTEET .....	39
LIITTEET .....	43

## Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo

Kuva 1. Nordstenin kylvökone, jolla aluskasvi kylvettiin (Iso-Tuisku 2014). .....	24
Kuva 2. Maamiesseuran piensiemenkylvökone edestä kuvattuna (Iso-Tuisku 2015).....	25
Kuva 3. Maamiesseuran piensiemenkylvökone takaa kuvattuna (Iso-Tuisku 2015). .....	25
Kuva 4. Aluskasvuston keräystä 30.9.2014 (Iso-Tuisku 2014). .....	26
Kuva 5. Aluskasvusto on kerätty kehikon alalta (Iso-Tuisku 2014). .....	27
Kuva 6. Aluskasvustoa syksyllä 2014 (Iso-Tuisku 2014). .....	29
Kuva 7. Vuoden 2014 koelohko puinnin jälkeen, taka-alalla aluskasvilohko (Iso-Tuisku 2014). .....	30
Kuva 8. Ylhäällä näyte harvasta ja alhaalla näyte runsaasta aluskasvustosta (Iso-Tuisku 2014). .....	30
Kuva 9. Kasvuston erottelua ja laskentaa (Iso-Tuisku 2014). .....	31
Kuva 10. Lohko puinnin jälkeen vuonna 2015 (Iso-Tuisku 2015).....	32
Kuva 11. Liukoisen typen määrittys aluskasvialalta 9.10.2014 (Iso-Tuisku 2014). 32	
Kuva 12. Liukoisen typen määrittys aluskasvittomalta alalta 9.10.2014 (Iso-Tuisku 2014).....	33
Kuva 13. Liukoisen typen määrittys aluskasvialalta 29.4.2015 (Iso-Tuisku 2015). 33	
Kuva 14. Peltomaan laatutesti vuonna 2014 (Iso-Tuisku 2014).....	35
Kuva 15. Peltomaan laatutesti vuonna 2015 (Iso-Tuisku 2015).....	35

Taulukko 1. Aluskasvien ominaisuuksia (Känkänen 2012). .....	10
Taulukko 2. Siemenmääriä (Känkänen 2012). .....	13
Taulukko 3. Kasvipeitteisyyden prosenttirajat ja rajan mukaan maksettava korvaus (€/ha) vuonna 2015 (Syysilmoitukset 2015). .....	22
Taulukko 4. Sääolot vuosina 2014–2015, Seinäjoki, Pelmaa (Ilmatieteen laitos). .....	28
Taulukko 5. Liukoisen typen määrittystulokset. ....	34

# 1 JOHDANTO

Aluskasviksi sanotaan kasvia, joka kasvaa yhdessä tuotantokasvin kanssa ja jatkaa kasvuaan voimakkaasti tuotantokasvin sadonkorjuun jälkeen. Hyvän aluskasvin ei tulisi kilpailla tuotantokasvin kanssa. Aluskasvin tulee peittää pellonpinta ja suojata sitä eroosiolta, kun pääkasvi ei sitä enää tee. Aluskasvina voidaan käyttää palkokasveja tai heinäkasveja riippuen siitä, halutaanko kerätä typpeä ilmasta vai ottaa sitä maasta. Aluskasvi parantaa maan rakennetta sekä vedenpidätyskykyä. Aluskasvin tulee kilpailla rikkakasvien kanssa sekä lisätä maan mikrobitoimintaa. Aluskasvin on todettu vähentävän tuholaispainetta sekä estävän joidenkin tautien leviämistä. Aluskasvusto tulisi saada aikaan vähällä työllä ja pienellä rahalla. (Känkänen, Keskitalo & Riiko 2011a, 7; Heikkinen & Koppelmäki 2014, 38–42; Mikkola 2011, 40.)

Uudet ympäristökorvausehdot, jotka tulivat voimaan vuonna 2015, olivat yhtenä motivaationa tähän opinnäytetyöhön. Ympäristökorvauksen lohko-kohtaisena toimenpiteenä voi valita alus- eli kerääjäkasvien viljelyn. Opinnäytetyön tekijän tilalla on hyvin yksipuolinen viljelykierto ja aluskasvien viljelyllä on tarkoitus parantaa pellon kasvukuntoa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää paras mahdollinen keino saada aikaan hyvä aluskasvusto pellossa sekä tutkia aluskasvuston vaikutusta rikkakasvillisuuteen, maan rakenteeseen ja pääkasvin satoon. Aluskasvina käytettiin valkoapilan ja italianraiheinän siemenseosta. Viljelykoe toteutettiin samalla loholla vuosina 2014 ja 2015.

## 2 MÄÄRITELMIÄ

Aluskasvi kasvaa samaan aikaan tuotantokasvin kanssa, mutta jatkaa kasvuaan satokasvin korjuun jälkeen. Aluskasvi voi sitoa typpeä ilmasta (palkokasvit) tai ottaa sitä maasta (heinäkasvit). Se peittää pellon pintaa, kun viljelyskasvi ei sitä enää peitä ja vähentää näin eroosiota. Jos aluskasvina käytetään palko- tai öljykasveja, niiden syväälle ulottuvat juuret kuohkeuttavat maata ja parantavat näin maan mururakennetta ja vedenpidätyskykyä, jolloin myös ravinteiden hyödyntäminen paranee. Aluskasvi kilpailee myös rikkakasvien kanssa ja lisää maan mikrobi-toimintaa. Aluskasvin on todettu myös vähentävän tuholaispainetta sekä voivan estää joidenkin tautien leviämistä. (Känkänen, Keskitalo & Riiko 2011a, 7; Heikkinen & Koppelmäki 2014, 38–42.) Hyvän aluskasvin ei tulisi kilpailla liikaa satokasvin kanssa, vaan tavoitteena olisi, että aluskasvi kasvaisi voimakkaasti vasta sadonkorjuun jälkeen.

Peitekasviksi sanotaan kasvia, joka peittää maata silloin, kun viljelyskasvi ei sitä tee. Se voi kasvaa samaan aikaan riviväleissä tai sitten eri aikaan pääkasvin kanssa. Sen tarkoituksena on vähentää eroosiota, ravinteiden huuhtoutumista, parantaa maan rakennetta sekä kasvukuntoa, estää rikkakasvien kasvua ja lisätä seuraavien kasvien typen saantia. (Känkänen ym. 2011a, 9.)

Kerääjäkasviksi sanotaan puolestaan sellaista kasvia, joka kerää maasta liukoista typpeä, estää sen kulkeutumista vesistöihin sekä toimii myös peitekasvina. Kerääjäkasvi voi olla myös aluskasvi tai se voidaan kylvää vasta satokasvin jälkeen. Pohjoismaissa kylvö aluskasviksi on todettu sopivaksi tavaksi perustaa kerääjäkasvi. Se mahdollistaa jäännöstypen keruun maasta heti viljan puinnin jälkeen tai toisaalta suuremman typen määrän tuottamisen seuraavaa kasvia ajatellen. Koska viljat puidaan meillä yleensä aikaisintaan elokuussa, ei korjuun jälkeinen kylvö ole järkevää. (Känkänen ym. 2011a, 9.)

Typensitojakasvi taas sitoo ilmakehän typpeä biologisen typensidonnan avulla kasviin. Viherlannoituskasvi puolestaan tarkoittaa palkokasveja tai palkokasvien ja muiden kasvien seoksia, joita kasvatetaan typen tuottamiseksi viljelyskasvien käyttöön. (Känkänen ym. 2011a, 9.)

### 3 ALUSKASVIEN VILJELYTEKNIikka

#### 3.1 Kasvilajit

Känkäsen (2001a) mukaan aluskasvien viljelyn avulla voidaan joko tuottaa typpeä (apilat) tai hillitä typen huuhtoutumista (heinät). Aluskasveina voidaan käyttää esimerkiksi valko- tai puna-apilaa sekä erilaisia heinäkasveja (Taulukko 1). Myös näiden seoksia voidaan käyttää, jolloin saatu hyöty on monipuolisempaa (Vuori 2015).

Taulukko 1. Aluskasvien ominaisuuksia (Känkänen 2012).

Kasvilaji	Typen kerääminen maasta	Biologinen typensidonta	Juuriston määrä	Maan multavuuden lisäys	Kasvun painottuminen syksyyn	Kasvu seuraavana keväänä	Typen tuotto seuraaville sato- kasveille
Valkoapila	0	0000	00	0	0000	00	0000
Puna-apila	0	000	00	00	0000	00	0000
Persianapila	0	000	0	0	00	-	000
Italianraiheinä	0000	-	0000	000	00	0	0
Timotei	000	-	000	00	000	000	0
Nurminata	00	-	00	0	00	00	0
Nurmimailanen	0	000	00	0	0000	-	000

Ei vaikutusta - Heikko vaikutus 0 Kohtalainen 00 Hyvä 000 Erinomainen 0000

Valkoapila voidaan kylvää viljankylvön yhteydessä joko yksinään tai seoksena heinäkasvien kanssa. Valkoapila sitoo typpeä ilmasta. Se on leveälehtinen kasvi, mutta sen kasvu on hillittyä, kunnes puinnin jälkeen apilan kasvu nopeutuu. Valkoapila on hyväksytty uuden ympäristökorvauksen mukaiseksi kerääjäkasviksi. Valkoapila talvehtii, joten on suositeltua lopettaa sen kasvu kemiallisesti joko syksyllä tai keväällä (Valkoapila Riesling 2015).

Puna-apila on hyvin samanlainen kasvi kuin valkoapila. Se on kuitenkin hieman huonompi sitomaan typpeä ilmakehästä aluskasvina, mutta lisää maan multavuutta valkoapilaa enemmän etenkin savimailla. Puna-apila kestää hyvin kuivuutta,

mutta syvän paalujuurensa vuoksi ei siedä korkeaa pohjavettä. Puna-apilan korkeaksi muodostuva kasvusto saattaa aiheuttaa ongelmia puitaessa. Se on monivuotinen kasvi ja vaatii kemiallisen lopetuksen joko syksyllä tai keväällä. Kuitenkin eloperäisillä mailla sen talvehtiminen on epävarmaa. Monivuotisten apiloiden kasvurytmi on aluskasviksi sopivaa, koska niiden kasvuun lähtö on hidasta. Tällöin pääkasvi pääsee hyvin matkaan. (Känkänen 2012; Koppelmäki 2014; Kleemola 2013, 6.)

Nurmimailanen on yksi- tai kaksivuotinen, apilannäköinen matalakasvuinen hernekasvien heimoon kuuluva palkokasvi. Apilasta poiketen sen kukkien teriö varisee kuivaessaan (Luontoportti 2015). Nurmimailasen kasvu painottuu syksyyn ja sen biologinen typensidonta ja typen tuotto seuraaville kasveille on hyvä. Juuristoa se tuottaa kohtalaisesti (Koivisto 2014). Juuristo ei ole kovin syvää tai haarautunutta, mutta silti nurmimailanen on poudan kestävä. Nurmimailanen viihtyy hyvin kalkkipitoisilla, kuivilla tai kosteahkoilla savipitoisilla mailla. Kuivilla hiekkamailla sen kasvu taas on heikkoa. Se voidaan kylvää keväällä syys- tai kevätiljan aluskasviksi (Källander 1993,185–186). Känkänen (2016) mukaan Kauppila tutki 1980-luvulla nurmimailasta ja totesi, ettei se menestynyt Suomen olosuhteissa. Känkänen tutkimuksissa 1990-luvulla nurmimailanen on menestynyt hyvin, kuten myös vuonna 2015 tehdyissä kokeissa. Känkänen mukaan onnistuminen on kiinni muun muassa valitusta lajikkeesta. Tutkimuksissa käytettiin Virgo-nimistä lajiketta, jota oli saatavana Ruotsista vuonna 2015. Känkänen (2016) mukaan Suomesta ei ole saatavissa nurmimailasen siementä.

Timotei eli nurmitähkiö on monivuotinen heinäkasvi. Sitä käytetään aluskasvina seoksena puna-apilan kanssa. Aluskasvikokeissa on todettu, että timotein kuiva-ainepitoisuus sijaitsee suurimmaksi osaksi, jopa kaksi kolmasosaa, sen juurissa. Jos aikoo kerätä typpeä vielä seuraavanakin keväänä maasta, on timotei tähän tarkoitukseen sopiva aluskasviseoksessa (Känkänen 2011).

Italianraiheinä kerää parhaiten maassa vapaana olevaa typpeä kasvukauden lopussa. Italianraiheinällä on runsaasti juuristoa, ja se lisää maan multavuutta hyvin (Känkänen 2012). Italianraiheinän juuristo kasvaa myöhäiseen syksyyn syvälle maahan ja sitoo maata ja ravinteita paremmin kuin kuollut juuristo. Se on yksivuotinen heinäkasvi, mutta saattaa suotuisissa olosuhteissa talvehtia myös Suomes-

sa, jolloin se tekee juuripaakun. Tällöin se on lopetettava joko kynnöllä tai glyfosaattiruiskutuksella. Yleensä se pysyy matalana, mutta vuonna 2014 märkyys verotti viljakasvustoa niin, että italianraiheinä kasvoi kasvuston läpi ja teki tähkän ja hidastutti puinteja. Kun pääkasvi on tuleentumisvaiheessa, italianraiheinä ottaa liukoisia ravinteita ja vettä. Se jatkaa kiivasta kasvua puinnin jälkeen sekä kasvat-  
taa biomassaltaan suuren juuriston. (Känkänen 2015.)

Nurminata on heikompi aluskasvina kuin timotei. Se kerää tyypeä kohtalaisesti maasta, juuriston määrä ei ole suuri ja kasvu seuraavana keväänä on kohtalaista. Westerwoldinraiheinä kasvaa aluksi nopeasti, mikä ei ole hyvä ominaisuus aluskasvilla, koska se alkaa kilpailla pääkasvin kanssa. Englanninraiheinä ja westerwoldinraiheinä ovat tehottomampia aluskasveina kuin italianraiheinä. (Lemola ym. 2014,19.) Monivuotiset heinät eivät kuitenkaan aluskasveina estä suurien satojen muodostumista, kun taas palkokasvit tutkimuksissa vähensivät satoa noin 230 kg/ha (Känkänen 2011b).

### **3.2 Siemenmääriä**

Mikäli ei ole koskaan viljellyt aluskasveja, kannattaa aluksi käyttää isoa siemenmäärää. Tällä varmistetaan kasvuston onnistuminen. Savimailla on syytä käyttää isoa siemenmäärää, jos kylvetään pintaan, myöhään tai mullataan siemeniä vain vähän. Kokemuksen myötä voidaan sitten siemenmäärää laskea. Aluskasvin viljelyn alkuvaiheessa kannattaa kylvää italianraiheinää 7–10kg/ha. Mikäli käyttää italianraiheinän ja valkoapilan seosta, olisi sopiva suhde raiheinää 7 kg/ha ja apilaa 2 kg/ha. Siemenmäärään vaikuttavat kylvöaika ja -tapa sekä viljelyn tavoitteet. Havainnot kannattaa kirjata ylös, jolloin oikean siemenmäärän löytäminen helpottuu. (Heikkinen & Koppelmäki 2014.) Siihen, miten suuri määrä kylvetyistä siemenistä tuottaa taimia ja on vielä syksylläkin hengissä, voidaan vaikuttaa kylvötekniikalla ja ajoituksella. Myös sääoloilla kylvön aikaan ja kesällä sekä pellon ominaisuuksilla on merkitystä. (Känkänen 2011a.)

Valkoapilan siemenmäärän lisäys pienimmästä suurimpaan (taulukko 2) pienensi tutkimuksessa jyväsatoa 200 kg/ha. Muilla palkokasveilla ei ollut samaa vaikutusta. (Känkänen 2011b.)

Kylvötiheys riippuu asetetusta tavoitteesta. Harvallakin kylvöllä voidaan saada riittävä kasvusto suojaamaan maata, koska viljan sänki ja olki suojaavat maata. Mikäli halutaan kerätä typpeä tehokkaasti maasta ja ilmasta, kasvuston tulisi olla tiheää, johon ei pienillä siemenmäärillä päästä (Känkänen 2011a).

Taulukko 2. Siemenmääriä (Känkänen 2012).

Kasvilaji	Siemenmäärä kg/ha
Aluskasvit	
Valkoopila	2–6
Puna-apila	4–10
Persianapila	2–10
Italianraiheinä	5–15
Timotei	5–10
Muut monivuotiset heinät	5–12
Italianraiheinä + valkkoopila	5–10 + 2–8
Timotei + puna-apila	3–10 + 2–8

### 3.3 Kylvöaika ja kylvötekniikka

Aluskasvin aikainen kylvö samoihin aikoihin satokasvin kanssa sekä siemenen kevyt multaus parantavat aluskasvin kasvuun lähdön edellytyksiä (Heikkinen & Koppelmäki 2014, 32). Aluskasvien mahdollisia taimettumisstrategioita huonora-kenteisillä savi- ja hiesumailla pitäisi tutkia enemmän. Hieta- ja moreenimailla taas aluskasvusto kasvaa helposti viljasta ”läpi” ja aluskasvin viivästetty kylvö rikkakasviäestyksen yhteydessä on tullut yleiseksi käytännöksi. Tutkimuksella on vielä työtä luoda käytännön päätöksentekomalleja eri teknisistä vaihtoehdoista vaihtelevissa oloissa. (Leinonen 2001, 35.)

Aluskasvin kylvössä on tarkoitus saada kasvustosta tiheä ja peittävä. Näin on otettava huomioon aika milloin kylvetään, menetelmä millä kylvetään, sääolot sekä pellon ominaisuudet.

Jos aluskasvi kylvetään yhdessä pääkasvin kanssa, se voidaan kylvää piensiemmenlaatikosta tai vantaiden kautta. Esimerkiksi Simulta-kylvölannoittimeen on

mahdollista saada lisävarusteena piensiemenen kylvölaite. Laite kiinnitetään kylvökoneeseen taakse ja se saa käyttövoimansa kylvölannoittimen käyttöpyörästöstä ketjun avulla (Junkkari Simulta käyttöohje 2002, 21). Jyräpyörät takana multaavat siemenet. Kevyt multaustarve parantaa siementen taimettumista. Mikäli kylvö tehdään pääkasvin kylvön jälkeen, kannattaa se tehdä hajakylvönä pneumaattisen kylvökoneen avulla tai rikkakasviäestyksen yhteydessä. Alipaineisessa eli pneumaattisessa kylvökoneessa siemenet ohjataan säiliöstä syöttölaitteelle, joka tiputtaa ne vantaan tekemään vakoon (alipaine- eli pneumaattinen kylvökone, [viitattu 3.2.2016]). Kannatinpyörä tai -jalas tiivistää maata ennen vannasta, jonka jälkeen jyräpyörä tiivistää maan siemenen ympärille ja lopuksi multaimet multaavat kylvökohdan. Edessä kokkareaura poistaa kokkareita ja ylimääräistä kuivaa maata.

Vantaan kautta kylvetyillä ja hyvin mullatulla siemenellä on paremmat kasvun lähtökohdat kuin pintaan kylvetyillä siemenellä. Tasausäestys, hienojakoinen muokaus, aikainen kylvö ja jyräys ovat viljelytekniisiä keinoja, joilla veden riittävyys voidaan parhaiten turvata. Hajakylvössä haittana on epätasainen multaussyvyys, kun taas rivikylvö on aluskasvin kannalta suotuisaa. Siinä aluskasvi saa parhaiten valoa ja joutuu vähiten kilpailemaan pääkasvin kanssa. Tämä on kuitenkin kallis kylvötapa ja edullisinta onkin kylvää aluskasvi yhdessä pääkasvin kanssa. (Mikkola 2001, 39.)

Mikäli siemenet kylvetään pintaan kiekkovannaskylvökoneen siemenvantaiden eteen, on riski, että aluskasvin siemenet tulevat liian syvälle maahan. Useilla aluskasveilla alle sentin kylvösyvyys on paras, joten kiekkovantaat, takapyörät ja jälkihara saattavat mullata osan siemenistä liian syvään. Yli kolmen sentin syvyydestä taimettuminen jää vajaaksi monilla kasveilla. Siemenmäärää hieman lisäämällä saadaan taimettumista parannettua. (Vuori 2015.)

Aluskasvi voidaan kylvää myös rikkakasvien ruiskutuksen jälkeen, jolloin herbisidien käyttö ei ole niin rajoitettua. Tästä ei ole tarkempaa tutkimustietoa, mutta käytäntö on osoittanut, että tulos jää heikommaksi, kuin aikaisemmin kylvetyssä kasvustossa. Luomuviljelyssä on yleistä, että aluskasvi kylvetään rikkakasviäestyksen yhteydessä. (Vuori 2015.)

### 3.4 Lannoitus

Aluskasvia ei erikseen lannoiteta. Mikäli sen kasvu saadaan onnistumaan, tuottaa se seuraavalle kasvukaudelle typpeä, jolloin voidaan käyttää vähemmän typpilannoitusta. Apila ottaa ilmasta typpeä ja italianraiheinä sitoo sitä itseensä maasta. Lannoitusta ei ole tarpeen muuttaa, vaan peltoa lannoitetaan satokasvin tarpeen mukaisesti. Mikäli aluskasvina on käytetty palkokasvia ja sillä on ollut hyvä kasvusto, on mahdollista vähentää seuraavan vuoden typpilannoitusta ja säästää lannoitekustannuksissa. Mikäli kasvuston typpipitoisuus on suuri ja biomassaa on runsaasti, saadaan viherlannoitusvaikutusta myös muilta kuin palkokasveilta. ”Jos pääkasvin viljely epäonnistuu, aluskasvi kerää käytetyn lannoitteen ravinteet ja estää niitä huuhtoutumasta. Näin ne saadaan seuraavan vuoden sadolle hyödyksi”, kertoo Koppelmäki Uudenmaan Ely-keskuksesta. (Liespuu 2015, 44.) On myös todettu, että liiallinen typpilannoitus saattaa kasvattaa viljan korren liian pitkäksi, jolloin on vaara, että vilja lakoontuu ja aluskasvi siten vaikeuttaa viljan tuleentumista ja puintia (Heikkinen & Koppelmäki 2014).

### 3.5 Kasvinsuojelu

Kasvinsuojelun kannalta on ratkaisevaa milloin aluskasvit kylvetään. Yleisimmin käytetty perustamistapa on kylvö viljelykasvin kanssa samaan aikaan. Aluskasvit voidaan myös kylvää heti viljelykasvin kylvön jälkeen tai rikkakasviruiskutuksen yhteydessä tai sen jälkeen. Kun valitaan rikkakasvien torjunta-aineita, aluskasvit on otettava huomioon. Kasvinsuojeluaineiden valinnassa huomioidaan aina aineille arin kasvi. Apilat ovat torjunta-aineille herkimpiä jokaisessa vaiheessa, mutta heinämäiset kerääjäkasvit kestävät tehokkaampiakin herbisidejä. Mikäli kylvää aluskasvin viljelykasvin kylvön yhteydessä ja aluskasvina on vain heinämäinen kasvi, on vaihtoehtoja useita.

Mikäli taas aluskasvina on apila, rajoittuu valikoima Classic SX ja Express SX -valmisteisiin. Niiden kanssa voi käyttää pientä määrää MCPA:ta. Useimpiin rikkakasveihin nämä tehoavat, mutta ohdake- ja valvattiongelmaan ei näistä ole apua, koska tehoa ei saada juuristoon. Mataraan teho jää myös heikoksi. Yhdistelmissä Gratil on parantanut aineiden tehoa mataraan, mutta sille ei ole virallista rekiste-

röintiä. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (jatkossa Tukes) on kuitenkin jo myöntänyt luvan sen käyttöön apilalle. Apila kestää Gratil-käsittelyn parhaiten 2-4 lehtivaiheessa. Kasvaville apiloille sitä ei suositella, koska apilan kasvu pysähtyy heti ruiskutuksen jälkeen. Kasvu palautuu kuitenkin kasvukauden aikana, eli apila kasvaa kasvukauden alussa hitaasti ja lopussa paremmin, mikä sopii aluskasvin viljelyyn. Basagran sopisi apilalle hyvin kaikissa kasvuvaiheissa, mutta se on niin kallis vaihtoehto, että sitä ei ole järkevää käyttää. (Vuori 2015.)

Ruiskutushetkellä olisi apilassa oltava vähintään yksi kolmilehdykkäinen lehti. Mikäli apila on kylvetty yhdessä viljelykasvin kanssa tai heti sen jälkeen, on se sopivan kokoista ruiskutushetkellä. Jos aluskasvi kylvetään rikkakasviruiskutuksen yhteydessä tai sen jälkeen, kannattaa ottaa kasvinsuojeluaineen mahdollinen maavaikutus huomioon. Tutkimustuloksia ei vielä ole siitä, miten vaikuttaa, jos siemenet saavat ruiskutusnesteen päälleen. (Vuori 2015.)

Hukkakauran ja luohon torjuntaan ohra-, vehnä-, ruis- ja ruisvehnäviljelyksillä voidaan käyttää Puma Extraa, mutta sitä ei suositella käytettäväksi suojaviljoilla (Bernert 2014). Italianraiheinä kestää käsittelyn kerääjäkasvina. Puma Extra saattaa vaikuttaa raiheinän siemenen muodostumiseen, mutta sillä ei ole merkitystä, kun raiheinä on kerääjäkasvina. Käsittely ei vaikuta vegetatiiviseen kasvuun eli lehdet, varsi ja juuret kestävät käsittelyn eivätkä kärsi. (Laine 2015.)

Aluskasvien vaikutus maalevintäisiin kasvitauteihin on riippuvainen paljolti kasvilajista. Tautien lisääntymistä ei juuri ole havaittu, mutta maalevintäisten tautien vähentymistä joissakin tapauksissa on todettu. Tämä voi johtua maan lisääntyneestä biologisesta aktiivisuudesta. (Lemola 2014.)

### **3.6 Kasvuston hyödyntäminen ja lopetus**

Kasvusto lopetetaan kyntämällä tai kemiallisella torjunnalla. Kemiallinen lopetus voidaan tehdä glyfosaatilla 15.9. jälkeen ja peltoja saa muokata vasta 1.10. jälkeen (Ympäristökorvauksen sitoumusehdot 2015). Jos käytetään monivuotisia kasvilajeja ja halutaan säilyttää kasvi peltoa suojaamassa talven yli, on tehtävä kasvin lopetus huolella keväällä, ettei siitä synny rikkakasvia seuraavalle satokas-

ville. Suositeltavaa onkin, että käytettäisiin yksivuotisia aluskasveja, koska ne eivät kestä Suomen talvipakkasia. Käytännön viljelykokeissa viljelijöiden mielestä kuollut kasvijäte ei ole ollut haitaksi kevään muokkauksissa ja kylvössä, vaan ne pitivät kosteuden maassa kuivinakin keväänä. Runsaslumisina talvina italianraiheinä saattaa onnistua talvehtimaan lumipeitteen suojissa, jolloin se on huolellisesti lopetettava keväällä, ettei se kilpaile pääkasvin kanssa (Heikkinen & Koppelmäki 2014, 38–39.)

Kasvuston lopetusta syksyllä on suotavaa siirtää mahdollisimman myöhäiseksi maan rakenne- ja ravinnehyötyjen takia. Kasvustot kasvavat vielä lokakuussakin, ja niiden rehevät kasvustot kuivaavat maata kasvaessaan ja helpottavat näin myöhempää maan muokkausta. (Vuori 2015.) Peltojen muokkaukseen saadaan siten lisää aikaa, mikä helpottaa työkiireitä.

Syksyllä kasvustoa voidaan hyödyntää myös laitumena tai siitä voidaan kerätä tuorerehusato (Kankaanpää 2016). Aluskasvista ei kuitenkaan saa seuraavana vuonna korjata satoa (Ympäristökorvauksen sitoumusehdot 2015). Mustialassa 2015 tehdyssä kenttäkokeessa kokoviljasäilörehun alle perustettu kerääjäkasvusto ehti syksyllä laidunnuskuntoon ja olisi toiminut syyslaitumena. ”Tämä on suuri etu tiloille, joilla on tarve syyslaitumille”, sanoo Katariina Manni Hämeen ammattikorkeakoulusta. (Ylhäinen 2015.)

## 4 EDUT JA HAITAT

Kun aluskasveilla tuotetaan viherlannoitusmassaa, on viljasta saatava sato etu verrattuna tilanteeseen, jossa pelto pyhitetään koko kesäksi pelkästään viherlannoituskasvuston käyttöön. Aluskasvin kasvun tulisi olla vähäistä viljan puintiin asti, jotta kilpailu olisi mahdollisimman pientä. Kirjallisuuden perusteella aluskasvit voivat pienentää pääkasvin satoa paljon, vähän tai ei ollenkaan riippuen kasvilajeista, viljelytekniikoista ja oloista. (Känkänen ym. 2011a.)

Aluskasvien käytön avulla voidaan saavuttaa useita erilaisia hyötyjä. Apiloiden kyky korvata seuraavan vuoden typpilannoitusta on ollut kokeissa keskimäärin 10–30 kg/ha. Mikäli aluskasvusto oli rehevää, saattoi tämä korvaavuus olla jopa 60 kg/ha. Aluskasveilla pidetään yllä pellon kasvukuntoa, ja niiden käyttö voi hitaasti parantaakin sitä. Aluskasvit myös hillitsevät rikkakasvien kasvua, mutta niiden käyttö ei yksin riitä rikkakasvien kurissa pitämiseen, vaan siitä on huolehdittava muillakin tavoin. Heinäaluskasvien on todettu vähentävän typen huuhtoutumista 5–40 kg/ha. Aluskasvin käyttöä voidaan puolustaa myös luonnonsuojelullisista näkökulmista, sillä jos pääosassa Suomen viljapeltoja käytettäisiin aluskasveja nimenomaan typpeä keräämässä, olisi vuosittain kyse tuhansien typpitonniin pitämisestä pelloilla vesiin valumisen sijaan. (Känkänen 2011.)

Aluskasveja pidetään keinona vähentää yksipuolisen viljanviljelyn haittoja, minkä vuoksi ne ovat toimenpidevaihtoehtona ympäristökorvauksessa. Väärin käytettynä aluskasvit voivat kuitenkin haitata liikaa viljan kasvua tai niillä voi olla jopa negatiivinen vaikutus ympäristöön. Vielä helpommin aluskasvien käyttö jää tehottomaksi. Menetelmää on aina toteutettava tarpeiden mukaisesti. Tavoitteena tulee olla mukautuva aluskasvien käyttö, joka ottaa huomioon kasvuolot, kasvustobiomassan määrän ja laadun sekä odotettavissa olevan typen vapautumisen kasvimassasta. (Känkänen ym. 2011b.)

Maatalouden tutkimuskeskuksen (jatkossa MTT) useissa kokeissa vuosina 1989–2000 on tutkittu viherkesantoja ja aluskasvien käyttöä viljan viljelyssä. Tutkimuksissa on todettu muun muassa se, että huonokuntoisimpia jäykkiä savimaita ei ole aluskasvilla pystytty parantamaan ja aluskasvien viljeleminen on savimaissa vai-

keaa. Varsinkin kuivina keväinä aluskasvuston perustaminen epäonnistuu helposti, koska kosteuden käyttöä vilja. Mikäli kuivuutta jatkuu pitkään, saattavat jo kasvuun lähteneetkin aluskasvit kuolla. (Känkänen 2000, 37.)

Aluskasvien aiheuttama kilpailu saattaa vähentää rikkakasvien määrää ja kokoa. Tehtyjen kokeiden perusteella tämä ei kuitenkaan vaikuta ratkaisevasti torjuntatarpeeseen. Eläinlajistokin monipuolistuu kasvuston monipuolistumisen myötä, sillä esimerkiksi kirvan vihollisten on todettu lisääntyvän aluskasvien ansiosta (Helenius ym. 1995). Lajiston monipuolistuminen hidastaa tautien leviämistä, vaikkakin kasvuston kosteuden lisääntyessä viljojen taudit voivat menestyä paremmin (Känkänen 2000, 37).

Aluskasvin viljelyllä saadaan vähennetyksi aikaa, minkä maan pinta on paljaana. Tämä vähentää eroosioriskiä ja maan pinnan liettymistä. Syväjuurisilla kasveilla saadaan parannettua maan mururakennetta ja huokoisuutta. Kasvustojen muokaus tuo maahan uutta orgaanista ainesta ja kohottaa näin maan biologista aktiivisuutta. (Lemola ym. 2014.)

## 5 TUKIEHDOT

### 5.1 Tukiehdot

Maatalouspolitiikka uudistui viljelijätukien osalta vuonna 2015. Tulevaa tukiuudistusta on luonnehdittu merkittävimmäksi vuoden 1995 jälkeen (Tuominen 2014, 18). Aikaisemmin ympäristötuessa on ollut jaottelu perus- ja lisätoimenpiteisiin. Uudessa ympäristökorvauksessa nämä on korvattu tilakohtaisilla sekä lohkokohtaisilla toimenpiteillä. Tilakohtaiset toimenpiteet ovat kaikille ympäristökorvaukseen sitoutuville tiloille pakollisia. Lohkokohtaisista toimenpiteistä viljelijä voi valita haluamansa määrän ja alaakin voi vaihdella vuosittain toimenpiteen asettamien ehtojen rajoissa. Tilakohtaisista toimenpiteistä korvausala on koko tilan korvauskelpoinen sitoumusala, kun taas lohkokohtaisista toimenpiteistä maksetaan korvaus vuosittain sille alalle, jolla toimenpiteen ehtoja noudatetaan. Talviaikainen kasvi-  
peitteisyys -toimenpide on poikkeuksena. Sille maksettava korvaus määräytyy koko korvauskelpoisen sitoumusalan mukaan koko sitoumuskauden ajalta (Reku 2015a, 4).

Ympäristökorvaukseen sitoudutaan viideksi vuodeksi. Ympäristökorvauksen vähimmäisvaatimukset koskevat lannoitteiden ja kasvinsuojeluaineiden käyttöä, ja tilakohtaiset toimenpiteet muodostavat ravinteiden tasapainoisen käytön toimenpiteen. Viljelijän on myös noudatettava täydentäviä ehtoja sekä säilytettävä maatalousmaa viljeltävässä kunnossa. (Ympäristökorvauksen sitoumusehdot 2015.)

Lisäksi viljelijä voi valita yhden tai useamman lohkokohtaisen toimenpiteen, jota voi toteuttaa sitoumukseen kuuluvilla korvauskelpoisilla lohkoilla. Peltoluonnon monimuotoisuus on yksi lohkokohtaisista toimenpiteistä. Siihen kuuluvat viherlannoitusnurmet, monimuotoisuuspellot, kerääjäkasvit ja saneerauskasvit. Toimenpiteen voi valita ensimmäisenä sitoumusvuonna eikä sitä tarvitse ilmoittaa joka sitoumusvuosi, muutoin kuin kasville määritettyjen ehtojen puitteissa. (Ympäristökorvauksen sitoumusehdot 2015.)

Kerääjäkasvi kylvetään viimeistään 15.8. Kerääjäkasvi on kasvusto, joka käyttää yksivuotisen varsinaisen satokasvin viljelyn jälkeen maahan jääviä, viljelykasvin

tähteistä tai maasta vapautuvia ravinteita. Se suojaa maata kasvipeitteisyydellään satokasvin korjuun jälkeen. Kerääjäkasvina voi olla apila tai muu nurmipalkokasvi, italianraiheinä tai muu heinä, öljyretikka, muokkausretiisi, muu ristikukkainen öljykasvi tai näiden seos. Vilja voi olla kerääjäkasvina vain lohkoilla, jossa on samana vuonna viljelty joko varhaisperunaa tai varhaisvihanneksia. Kasvulohkoa ei saa muokata, mikäli kerääjäkasvia ei kylvetä viljelykasvin kylvön yhteydessä. Koska tavoitteena on peittävä kasvusto, on siemenet kylvettävä tasaisesti koko kasvulohkolle samaan aikaan viljelykasvin kylvön yhteydessä aluskasviksi, viljan orasvaiheessa, viljelykasvin korjuun jälkeen tai hieman ennen korjuuta. Kerääjäkasvin lannoittaminen on kiellettyä. Kasvuston saa päättää kasvinsuojeluaineilla aikaisintaan 15.9. Muokkaamien tai kyntö on mahdollista aikaisintaan 1.10. Kerääjäkasvin avulla monivuotisen nurmen, viherlannoitusnurmen tai seuraavan vuoden viljelykasvin perustaminen on kiellettyä. (Ympäristökorvauksen sitomusehdot 2015.)

Kerääjäkasvin viljely lisää talviaikaisen kasvipeitteisyyden alaa, jos lohkoa ei muokata syksyllä. Jos viljelijä valitsee lohkoikohtaiseksi toimenpiteeksi talviaikaisen kasvipeitteisyyden, joka vuosi on oltava vähintään 20 % pinta-alasta sängellä, kasvipeitteisenä tai kevytmuokattuna. Kasvipeitteinen ala voi vaihdella vuosittain, ja se on säilytettävä lohkoilla kylvömuokkaukseen tai muuhun viljelytoimenpiteeseen saakka. Kasvipeitteiset lohkot olisi hyvä sijoittaa vesistöihin ja valtaoijiin rajoitetuille tai muille vesiensuojelun kannalta tärkeille lohkoille (Ympäristökorvauksen sitomusehdot 2015). Ala, jolla toimenpidettä toteutetaan, tulee ilmoittaa kunnan maaseutuelinkeinoviranomaiselle vuosittain viimeistään 30.10. (Vaismaa 2015).

## **5.2 Korvauksen suuruus**

Vuonna 2015 maksettiin kerääjäkasvista korvausta 100 €/ha sille ympäristösitomusalalle, jolla kerääjäkasvia viljeltiin (Ympäristökorvauksen sitomusehdot 2015).

Maa- ja metsätalousministeriö aikoo leikata ympäristökorvausta vuodesta 2016 lähtien. Leikkaus koskee myös kerääjäkasviin kohdistuvaa korvausta. Vuonna 2015 ei kerääjäkasviin kohdistuvaa alaa ole rajattu, mutta nyt alaa esitetään leikatavaksi. Jatkossa korvausta saisi vain 25 %:lle sitomusalasta entisen 100 %:n

sijaan. Tällä pyritään siihen, että ympäristökorvaukseen varatut rahat riittäisivät koko ohjelmakauden eli vuoteen 2020 saakka. (Reku 2015b, 9.)

Aluskasvilohkoille voi lisäksi saada talviaikaisen kasvipeitteisyyden korvausta, jos aluskasvia ei muokata syksyllä. Peltojen talviaikaisen kasvipeitteisyyden korvausta maksetaan kohdentamisalueelle (Liite 1) sekä muulle alueelle sen mukaan, kuinka suuri prosenttiosuus tilan pelloista on kasvipeitteisenä (Taulukko 3).

Taulukko 3. Kasvipeitteisyyden prosenttirajat ja rajan mukaan maksettava korvaus (€/ha) vuonna 2015 (Syysilmoitukset 2015).

%-osuus	kohdentamisalue	muu alue
20	<b>4</b>	<b>4</b>
40	<b>18</b>	<b>9</b>
60	<b>36</b>	<b>11</b>
80	<b>54</b>	<b>11</b>

## 6 VILJELYKOE

### 6.1 Tutkimuksen tarkoitus

Viljelykoe tehtiin vuosina 2014 ja 2015. Vuodet olivat sääoloiltaan erilaiset, myös viljelytekniikka ja -ajankohta olivat erilaiset. Aluskasvina käytettiin molempina vuosina valkoapilan ja italianraiheinän seosta. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten aluskasvin käyttö vaikuttaa maan rakenteeseen ja kasvukuntoon, pääkasvin satoon sekä rikkakasveihin. Myös maaperän liukoisen tyyppien pitoisuus määritettiin syksyllä molempina vuosina.

### 6.2 Tilan ja koelohkon tiedot

Tila sijaitsee Ilmajoella Harjunmäen kylässä. Tila on kotieläintila, jonka pelloilla viljellään pääosin viljaa. Tilalla on broileremomunittamo, ja eläimiä on tilalla noin 14 500 kpl. Tilalla on omia peltoja 65,58 ha ja vuokramaita 50,5 ha, yhteensä 116,08 ha. Omat maat sijaitsevat kolmen kilometrin säteellä tilakeskuksesta, vuokramaita on sekä Alajoella että keskustan alueella. Tilalla on ollut kauan melko yksipuolinen viljelykierto, lähinnä on viljelty vain ohraa ja vehnää. Kauraa ja rypsiä on viljelty satunnaisesti. Viime vuosina on lisätty viljelyyn syysvehnää sekä syysruista. Tila sijaitsee viljelyvyöhykkeellä kolme.

Koelohko, jolla viljeltiin aluskasvia kahtena vuotena peräkkäin, sijaitsee talousrakennuksen vieressä. Lohko on 3,88 hehtaarin kokoinen, aluskasvin koela tästä oli yksi hehtaari (Liite 2, mustalla rajattu alue). Näin voitiin vertailla aluskasvialaa sekä ilman aluskasvia olevaa alaa samalla loholla. Lohkon maalaji on hiuesavi, ja maa on multavaa. Lohkon pH on 6,5, joka on luokkaa hyvä. Viljavuustutkimuksen mukaan kalsium, kalium, kupari ja sinkki ovat tyydyttävällä tasolla, fosfori on arveluttavan korkea, magnesium ja sinkki ovat välttävät ja mangaani on huononlainen. Lohkoa on kevytmuokattu viitenä koetta edeltävänä vuotena, minkä voidaan olettaa parantavan maaperän kuntoa ja lisäävän eliöstöä.

### 6.3 Viljelytoimenpiteet vuonna 2014

Peltoa on kevytkuokattu vuodesta 2008 saakka Lemken hanhenjalkakultivaattorilla, joka muokkaa maan pinnan noin kymmenen sentin syvyydeltä. Keväällä 2014 pelto kevytkuokattiin 1. toukokuuta. Baytanilla peitattu Brage-ohra kylvettiin 3.5. neljän senttimetrin syvyyteen. Ohran siementä kylvettiin 260 kg/ha. Pääkasvi lannoitettiin kylvön yhteydessä Suomen salpietarilla (27-0-1), jota laitettiin 330 kg/ha. Viikon kuluttua 10.5. peltoon kylvettiin hehtaarin alalle valkoapilan ja italianraiheinän seos kylvövantaila ristiin. Siemen kylvettiin noin kahteen senttimetriin. Kylvö tehtiin kiekkovannaskylvökoneella, jossa on nastasyöttöinen siemenannostelu (kuva 1). Kylvökone oli säädettynä heinäsiemenen kylvöön. Kylvökoneeseen laitettiin valkoapilaa 10 kg ja italianraiheinää 25 kg, jotka sekoitettiin keskenään. Kylvön jälkeen koneessa oli vielä 15 kg seosta jäljellä, joten siemenmääräksi tuli noin 20 kg/ha. Määrä oli siemenmääräsuositusten ylärajalla. Aluskasvin koelalle ei tehty kasvinsuojeluruiskutuksia. Lohkon muulle alueelle ruiskutettiin 7.6. Mustang Fortevalmistetta rikkakasvien torjuntaan. Lohko puitiin 11.8. ja kynnettiin 7.11.2014.



Kuva 1. Nordstenin kylvökone, jolla aluskasvi kylvettiin (Iso-Tuisku 2014).

### 6.4 Viljelytoimenpiteet vuonna 2015

Keväällä 2015 pelto äestettiin kahdesti 30.4. Lohkolle kylvettiin 6.5. peitattua Saa-na-ohraa 260 kg/ha. Pääkasvi lannoitettiin kylvettäessä Belor Premium Typpi 27 -

lannoitteella (27-0-0), jota laitettiin 300 kg/ha. Rikkakasvit ruiskutettiin 17.6. Ariane S -valmisteella. Tankkiseoksessa oli lisäksi Proline 250 EC ja Acanto kasvitautilien torjuntaan. Aluskasvi kylvettiin vasta juhannuksen jälkeen 24.6. Maamiesseuran kylvökoneella, joka oli tehty vanhasta kasvinsuojeluruiskusta (Kuvat 2 ja 3). Ohra oli jo versoutumisvaiheessa, joten aluskasvin siemenet kylvettiin pintaan, eikä niitä voitu mullata. Aluskasvia kylvettiin koelohkolle 15 kg/ha, josta valkoapilaa oli 5 kg/ha ja italianraiheinää 10 kg/ha. Ohrakasvusto puitiin 25.8. Lohkoa ei kynnetty vuonna 2015, vaan se jätettiin sängelle.



Kuva 2. Maamiesseuran piensiemenkylvökone edestä kuvattuna (Iso-Tuisku 2015).



Kuva 3. Maamiesseuran piensiemenkylvökone takaa kuvattuna (Iso-Tuisku 2015).

## 6.5 Havainnot vuonna 2014

Maanäytteet otettiin kairan avulla 8.10. sekä lohkolta, jossa oli kasvanut aluskasvi että aluskasvittomalta alalta. Maanäytteistä tehtiin 9.10. liukoisen typen analyysi Seinäjoen ammattikorkeakoulun (jatkossa SeAMK) laboratoriossa typpisalkun ohjeiden mukaan. Aluskasvilohkolle tehtiin peltomaan laatutesti 30.9. kaivamalla maahan kuoppa, josta silmämääräisesti sekä puukon avulla tehtiin havaintoja maan rakenteesta.

Selvitys siitä, mitä aluskasvialalla puinnin jälkeen kasvoi, tehtiin 30.9. seuraavasti: puukehikko, jonka mitat olivat 48 cm \* 43 cm (kuva 4), laitettiin kahteen eri kohtaan kasvustoa, runsaaseen ja hieman harvempaan kohtaan. Tältä alalta leikattiin kaikki kehikon sisäpuolelle jäävä kasvusto (kuva 5). Näistä näytteistä eroteltiin rikakasvit, apilat, italianraiheinä sekä roskat (esim. oljet) ja punnittiin.



Kuva 4. Aluskasvuston keräystä 30.9.2014 (Iso-Tuisku 2014).



Kuva 5. Aluskasvusto on kerätty kehikon alalta (Iso-Tuisku 2014).

## 6.6 Havainnot vuonna 2015

Keväällä 28.4. otettiin maanäyte sekä aluskasvittomalta että aluskasvilliselta lohkolta. Seuraavana päivänä maanäytteistä tehtiin liukoisen typen analyysi SeAMK:n laboratoriossa typpisalkun ohjeiden mukaan. Peltomaan laatutesti tehtiin 30.9. aluskasvialalta ja samalla otettiin maanäyte liukoisen typen analyysia varten molemmilta aloilta. Tällä kertaa liukoisen typen analyysi tehtiin virallisessa laboratoriossa Seinäjoella (SeiLab). Aluskasvustoa ei kerätty, koska sitä ei ollut puinnin jälkeen.

## 6.7 Kasvukausien sääolot

Vuonna 2014 aluskasvin kylvön jälkeen satoi seuraavana päivänä viisi millia vettä. Kesäkuun alussa oli lämmintä yli kaksikymmentä astetta ja öisin yli kymmenen astetta. Kesäkuu oli normaalia sateettomampi, mutta koelohkolla oli etuna se, että kylvö tehtiin toukokuun alussa, jolloin oli hieman sateisempaa ja maa oli vielä kevätkostea.

Vuonna 2015 huhtikuun lopussa oli sateetonta ja äestys tehtiin ennen toukokuuta. Toukokuun alkupäivinä oli öisin vielä pakkasta. Kaksitahoinen Saana-ohra kylvet-

tiin 6. toukokuuta, jolloin ilma oli jo selkeästi lämpimämpää. Sateita saatiin toukokuulla viitenätoista päivänä. Kesäkuu oli kolea ja silloin satoi kuutenatoista päivänä. Keskilämpötila jäi 1,6 astetta normaalia alhaisemmaksi (Taulukko 4). Elokuussa oli kuusi sadepäivää. Syyskuussa satoi kuutenatoista päivänä. Eniten satoi 17. ja 18.9., jolloin satoi yhteensä 48 mm (Mäki-Latvala 2016).

Taulukko 4. Sääolot vuosina 2014–2015, Seinäjoki, Pelmaa (Ilmatieteen laitos).

## 2014

	Keskilämpötila	Keskiarvosta*	Sademäärä	Keskiarvosta %*
Toukokuu	9,8 C	+0,7 C	49,9 mm	124 %
Kesäkuu	12,5 C	-1,2 C	37,7 mm	69 %
Heinäkuu	19,1 C	+2,8 C	94,8 mm	114 %
Elokuu	15,7 C	+1,6 C	94,6 mm	144 %

## 2015

	Keskilämpötila	Keskiarvosta*	Sademäärä	Keskiarvosta %*
Toukokuu	8,6 C	-0,5 C	80,1 mm	199 %
Kesäkuu	12,1 C	-1,6 C	68,7 mm	126 %
Heinäkuu	14,8 C	-1,5 C	112,1 mm	135 %
Elokuu	15,2 C	+1,1 C	44 mm	67 %

Keskiarvosta \* = Keskilämpötilan poikkeama 1981 - 2010 keskiarvosta

Keskiarvosta %\* = Sademäärä prosentteina 1981 - 2010 keskiarvosta

## 7 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

### 7.1 Kasvukauden aikaiset havainnot

Vuonna 2014 aluskasvi kasvoi ensin huonosti, mutta puinnin jälkeen aluskasvi alkoi kasvaa, kun se sai riittävästi valoa. Aluskasvusto kasvoi niin runsaaksi, että pelto jouduttiin kyntämään monen vuoden tauon jälkeen, koska kevytmuokkaus ei olisi onnistunut. Aluskasvusto torjui myös rikkakasvit niin hyvin, ettei rikkoja juuri ollut. Kasvusto oli varsin tiheä ja runsas (kuvat 6 ja 7). Kasvuston harvoissa kohdissa oli hieman enemmän rikkakasveja. Aluskasvittomalla alueella aukkopaikoissa kasvoi lutukkaa ruiskutuksesta huolimatta.

Aluskasvilohkolta olisi saanut kohtuullisen tuorerehusadon, mikäli sille olisi ollut tarvetta. Aluskasvi sai kuitenkin kasvaa rauhassa, kunnes se kynnettiin maahan.



Kuva 6. Aluskasvustoa syksyllä 2014 (Iso-Tuisku 2014).



Kuva 7. Vuoden 2014 koelohko puinnin jälkeen, taka-alalla aluskasvilohko (Iso-Tuisku 2014).

Kasvustosta kerätystä massasta eroteltiin apila, italianraiheinä, rikat sekä roskat. Laskenta tehtiin kahdesta eri aluskasvustosta, runsaasta sekä harvasta (kuvat 8 ja 9).



Kuva 8. Ylhäällä näyte harvasta ja alhaalla näyte runsaasta aluskasvustosta (Iso-Tuisku 2014).



Kuva 9. Kasvuston erottelua ja laskentaa (Iso-Tuisku 2014).

Puukehikon, jonka sisältä kasvusto kerättiin, ala oli noin 0,2 m<sup>2</sup>. Runsaasta kasvustosta leikattua massaa oli yhteensä 503 grammaa. Tästä määrästä oli apilaa 279 grammaa (55 %), italianraiheinää 171 grammaa (34 %), rikkakasveja 5 grammaa (1 %) ja olkia sekä muita roskia 48 grammaa (10 %). Harvaa kasvustoa oli yhteensä 343 grammaa. Tämä sisälsi apilaa 149 grammaa (44 %), italianraiheinää 118 grammaa (34 %), rikkakasveja 27 grammaa (8 %) sekä olkia ja muita roskia 49 grammaa (14 %). Huomattavaa on, että matalassa aluskasvustossa oli apilaa lähes puolet vähemmän kuin runsaassa kasvustossa. Sekä rikkakasvien että roskien osuus oli harvassa kasvustossa suurempi kuin runsaassa kasvustossa.

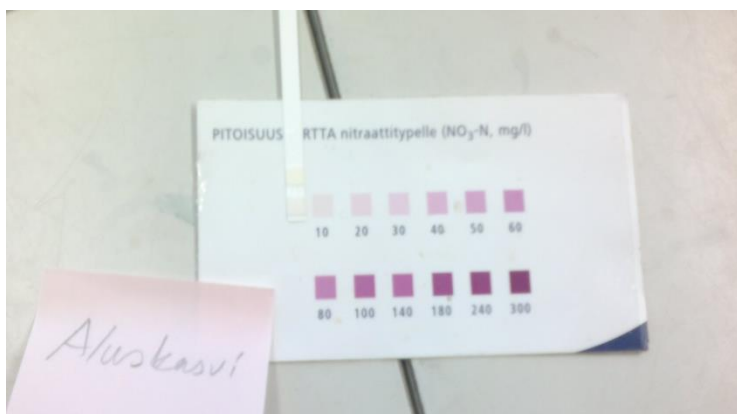
Vuonna 2015 ohrakasvusto oli jo versoutumisen alkuvaiheessa (Zadoksin asteikolla kasvusto oli 2-vaiheessa) kun aluskasvi kylvettiin, joten siemeniä ei voinut mulata ja ne jäivät pintaan. Siemenmäärä oli melko alhainen, n. 15 kg/ha (seoksessa valkoapilaa 5 kg/ha ja italianraiheinää 10 kg/ha), joten aluskasvi ei lähtenyt lainkaan kasvuun. Syksyllä oli siellä täällä italianraiheinästä mättäitä, mutta ne olivat todennäköisesti edellisvuoden kasvustoa (kuva 10). Edellinen talvi oli leuto ja kynnöstä huolimatta oli italianraiheinä talvehtinut satunnaisesti. Apilakasvustoa ei ollut ollenkaan. Rikkakasveilta vältyttiin, koska ruiskutukset tehtiin pellolle ennen aluskasvin kylvöä.



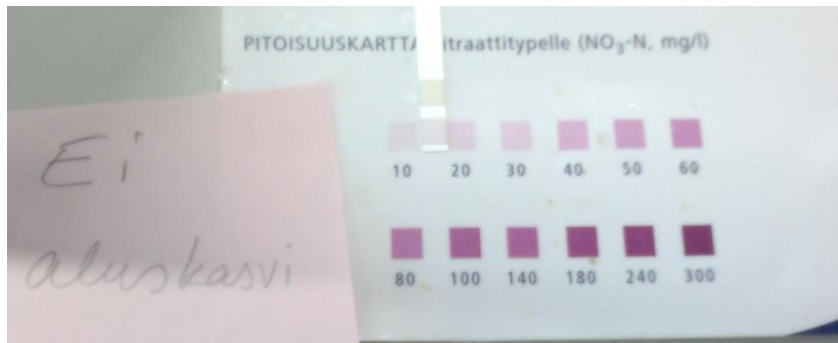
Kuva 10. Lohko puinnin jälkeen vuonna 2015 (Iso-Tuisku 2015).

## 7.2 Liukoisen typen määrittäminen

Lokakuussa 2014 koelohkolta otettiin maanäytteet sekä aluskasvilohkosta että aluskasvittomasta lohkokosta. Näytteistä analysoitiin SeAMK:in laboratoriossa typisalkun ohjeiden mukaan liukoisen typen eli nitraattitypen ja ammoniumtypen määrät. Tulokset osoittavat, että aluskasvialalla italianraiheinä on varastoinut itseensä typpeä, koska aluskasvialalla nitraattitypen määrä on alhaisempi kuin alalla, jolla ei ollut aluskasvia (kuvat 11 ja 12 ja taulukko 5). Ammoniumtyppeä ei ollut kummassakaan näytteessä.

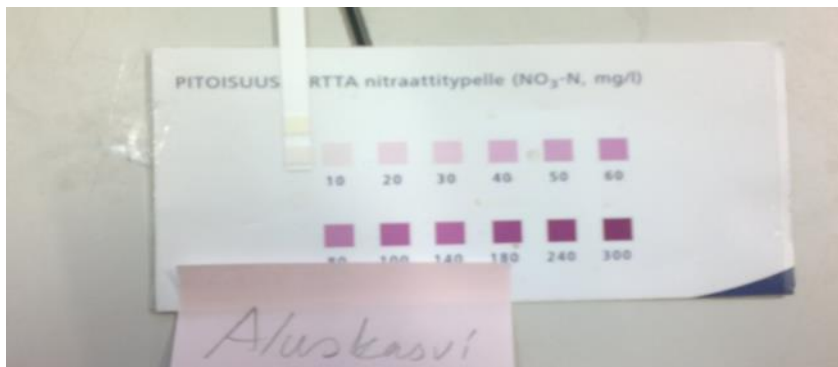


Kuva 11. Liukoisen typen määrittäminen aluskasvialalta 9.10.2014 (Iso-Tuisku 2014).



Kuva 12. Liukoisen typen määrittäminen aluskasvittomalta alalta 9.10.2014 (Iso-Tuisku 2014).

Keväällä 2015 ennen kylvöä otetuissa näytteissä oli nitraatin määrä sama aluskasvilohkolla ja loholla, jossa ei ollut aluskasvia. Tämän mukaan aluskasvittomalta alalta oli hävinnyt nitraattityppeä 14 kg/ha talven aikana, mutta aluskasvialalla nitraattitypen määrä oli edelleen sama kuin syksyllä otetussa näytteessä (taulukko 5 ja kuva 13).



Kuva 13. Liukoisen typen määrittäminen aluskasvialalta 29.4.2015 (Iso-Tuisku 2015).

Vuoden 2014 suuntaisiin tuloksiin pääsivät myös Heikkinen ja Koppelmäki (2014, 33, 36) tutkimuksissaan. Italianraiheinä on hyvä aluskasvi, koska se kerää maasta pääkasvin sinne jättämiä ravinteita sitoen ne itseensä ja vähentää näin typen huuhtoutumisriskiä.

Syksyllä 2015 maanäytteet analysoitiin Seinäjoella SeiLabin laboratorioissa, missä tutkimusmetodi on tarkempi kuin typpisalkulla tehtäessä. Siellä kone mittaa näytteet fotometrisesti värin perusteella, kun taas typpisalkulla tehtäessä näytteitä katsotaan itse ja verrataan saatua tulosta silmämääräisesti väriliuskaan. Syksyllä

2015 liukoisen typen määrät olivat huomattavasti suuremmat kuin syksyllä 2014 (taulukko 5). Aluskasvialalla määrät ovat vähän suurempia kuin aluskasvittomalla alalla. Syynä tähän voi olla se, että edellisvuoden apilakasvustosta on vapautunut typpeä ja koska vuonna 2015 aluskasvuston perustaminen epäonnistui, lohkolla ei ollut kasvustoa sitomassa liukoista typpeä sadonkorjuun jälkeen.

Taulukko 5. Liukoisen typen määrittystulokset.

	Ammoniumtyppi mg/litra	Nitraattityppi mg/litra	Liukoinen typpi yhteensä, kg/ha
Syksy -14 ei aluskasvia	0	15	21
Syksy -14 aluskasvi	0	5	7
Kevät -15 ei aluskasvia	0	5	7
Kevät -15 aluskasvi	0	5	7
Syksy -15 ei aluskasvia	35	18	117
Syksy -15 aluskasvi	37	20	125

### 7.3 Peltomaan laatutesti

Peltomaan laatutestissä maahan kaivettiin lapiolla kuoppa, joka oli noin 70 cm pitkä ja 30 cm leveä sekä noin 35cm syvä. Pelto oli kevytmuokattu viitenä vuotena peräkkäin tarkoituksena parantaa maan kasvukuntoa. Ruokamultakerros oli hiue-savea ja pohjamaa savea. Maaprofiilissa oli noin viiden sentin paksu tiivistymä kyntökerroksen alapuolella ennen savea (Kuva 14). Ruokamultakerroksessa ei ollut eroavuuksia siinä, oliko lohkolla aluskasvia vai ei. Yleisrakenne oli molemmissa yksihiukeista, mutta helposti murtuvaa ja siinä oli löyhää murunmuodostusta. Maa lohkeili kokkareiksi eikä mennyt hienoksi. Maan pintarakenteessa oli löyhiä muruja, eikä ollut kuorettumista eikä liettymistä havaittavissa. Maa oli multavaa, hieman tummunutta ja siinä oli havaittavissa eloperäistä ainesta, joka sitoi maahiukkasia yhteen. Maassa oli runsaasti selvästi havaittavia lierokäytäviä sekä olki ja muu kasvustojäte oli maatunutta ja helposti murenevaa. Pohjamaan yleisrakenne oli kokkareinen ja liuskeinen, kokkareiden hallitessa maata. Alle 20 mm:n muruja oli vain vähän. Pohjamaassa oli lierokäytäviä ja juurikanavia aluskasvin alalla runsaasti, mutta aluskasvittomassa maassa niitä ei ollut juuri nähtävissä.



Kuva 14. Peltomaan laatutesti vuonna 2014 (Iso-Tuisku 2014).

Vuonna 2015 peltomaan laatutesti tehtiin samalla tavalla kuin vuonna 2014 (kuva 15). Testin tulokset olivat hyvin samanlaiset kuin vuotta aiemmin. Poikkeuksena oli se, että ruokamultakerroksessa olivat lierokäytävät vähentyneet, sekä kasvustotähteet olivat lähes maatumatonta sekä sitkeää alueella, jossa ei ollut aluskasvia. Myös pohjamaassa oli muutoksia edellisvuoteen verrattuna: murtuneessa maassa oli 10–20 mm:n muruja eikä lierokäytäviä ja juurikanavia ollut havaittavissa. Todennäköisesti kyntö vähensi lierokäytäviä muokkauskerroksesta ja syksyn runsaat sateet olivat hidastaneet kasvustotähteiden maatumista.



Kuva 15. Peltomaan laatutesti vuonna 2015 (Iso-Tuisku 2015).

#### 7.4 Katetuottolaskelmat

Kahden vuoden katetuottolaskelmista (liite 4) voidaan todeta, että tuotto jää vähäisemmäksi vuonna 2014. Ero on 173 €/ha. Tämä johtuu osittain siitä, että vuonna 2014 runsas aluskasvusto pienensi satoa 1000 kg/ha. Myös maataloustukea sai vuonna 2015 hieman enemmän aluskasvialalle, koska silloin maksettiin kerääjäkasvista korvausta 100 €/ha sekä talviaikaista kasvipeitteisyyskorvausta 36 €/ha. Perustuki pieneni vuonna 2015. Muuttuvat kustannukset olivat vuonna 2015 suuremmat, johtuen mörästä syksystä ja korkeista kuivatuskustannuksista. Myös kasvinsuojeluaineista tuli lisää kustannuksia. Lannoitekuluissa säästettiin hieman vuonna 2015, koska lannoitusta vähennettiin 30 kg/ha ja lannoitteen hinta oli myös alhaisempi kuin vuonna 2014.

TraktORITYÖT tehtiin vuonna 2014 kolmella eri traktorilla, jotka ovat eri tehoisia ja niissä on siten erilaiset poltto- ja voiteluainekustannukset. TraktORITYÖN muuttuvina kustannuksina käytettiin näiden traktorien kustannusten keskiarvoa 7,96 €/ha. Seuraavana vuonna käytettiin vain kahta traktoria ja niiden muuttuvien kustannusten keskiarvo on 9,67 €/h. Leikkuupuimurin poltto- ja voiteluainekustannukset olivat yhteensä 9,06 €/h (liite 3).

Kuivatus vuonna 2014 oli huomattavasti helpompaa kuin vuonna 2015, koska vilja oli kuivaa eikä sen kuivaamiseen mennyt paljon aikaa. Vuosi 2015 olikin sitten haasteellinen, mikä näkyi kuivaajan käyttötunneissa ja -kustannuksissa, jotka olivat edellisvuoteen verrattuna lähes kolminkertaiset (liite 3).

Katetuotto 1, joka tarkoittaa tuottojen ja muuttuvien kustannusten erotusta ilman ihmistyötä, oli 124,12 €/ha suurempi vuonna 2015 kuin vuonna 2014. Katetuotto 2, jossa on muuttuvien kulujen lisäksi vähennetty tuotoista myös ihmistyö, on 2015 vuonna 128,17 €/ha suurempi kuin edellisenä vuotena. On kuitenkin otettava huomioon, että kerääjäkasvikorvausta 100 €/ha ei saatu vuonna 2015 koealalle, koska aluskasvin kylvö epäonnistui eikä hehtaarin alalla kasvanut lainkaan aluskasvia. Laskelmat on tehty kuitenkin olettaen, että aluskasvin viljely olisi onnistunut ja alalle olisi korvaus maksettu. Vaikka lopputuloksesta vähentää 100 €/ha, jää tulos vuonna 2015 vielä vajaa kolmekymmentä euroa suuremmaksi kuin vuonna 2014.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Aluskasvien kylvön tarkoituksena on saada pääkasvilta maahan jääneet ravinteet talteen, suojata maata eroosiolta pidentämällä maan kasvipeitteisyysaika, parantaa maan rakennetta, sitoa typpeä sekä tuottaa maahan vihermassaa. Kasvuston tulisi olla tasainen eikä se saisi kilpailla pääkasvin kanssa. (Mikkola 2001, 40.)

Yleisimmin käytetty aluskasvusto on valkoapilan ja italianraiheinän seos, jossa apila kerää ilmasta typpeä ja tuottaa vihermassaa. Italianraiheinä puolestaan kerää maasta liukoista typpeä ja parantaa maan rakennetta lisäten sen multavuutta. Italianraiheinän juuristo sitoo myös maata ja haihduttaa kosteutta, joten maanmuokkaus onnistuu myöhemmin. Näin viljelijöiden työpainetta syksyllä voidaan helpottaa. Riittävän tiheä aluskasvusto myös estää hyvin yksivuotisia rikkakasveja kasvamasta ja on todettu myös, että pääkasvin tautipainetta on voitu vähentää aluskasvien viljelyllä. (Heikkinen & Koppelmäki 2014.)

Jos pellolla viljellään aikaista ohraa ja aluskasvina valkoapilaa sekä italianraiheinää, puinnin jälkeen voisi peltoa käyttää esimerkiksi lammasten laitumena. Näin runsaskaan aluskasvusto ei muodostuisi ongelmaksi ja vaatisi kyntöä, vaan siihen riittäisi pelkkä kevytmuokkaus. Aluskasvustosta voitaisiin kerätä myös tuorerehusato, mikäli loppukasvukausi on suotuisa. Saattaa kuitenkin olla, että kasvusto ei sovellu rehuksi siinä olevan viljansängän vuoksi, mutta se sopisi virikkeeksi esimerkiksi sikatiloille.

Pellolla tulisi viljellä aluskasvia monena vuotena peräkkäin, että saataisiin varmempia tutkimustuloksia. Kaksi vuotta on liian lyhyt aika, sillä esimerkiksi maan rakenteen paranemiseen menee monta vuotta. Viljelykierrossa kaksi vuottakin on kuitenkin hyväksi, sillä italianraiheinän runsas juuristo jo siinä ajassa kuohkeuttaa maata.

Viljelykoe osoitti sen, että aikainen kylvö yhdessä pääkasvin kanssa tai heti sen jälkeen kevyesti mullaten on paras vaihtoehto aluskasvin kylvöön. Näin siemenet lähtevät parhaiten kasvamaan. Samaan tulokseen ovat päässeet myös Känkänen sekä Heikkinen ja Koppelmäki (2014) kokeissaan.

Kokeen perusteella voidaan päätellä, että mikäli haetaan vain suurempaa tuottoa rahallisesti lyhyellä aikavälillä, aluskasvin käyttö ei kannata. Mikäli tarkoituksena taas on parantaa muun muassa maan kasvukuntoa, monipuolistaa pellon käyttöä, estää eroosiota sekä pidentää työaikaa syksyllä, kannattaa aluskasvia viljellä. Tulokset ovat nähtävissä vasta vuosien kuluttua ja parantuneen maan kasvukunnon myötä alkavat satotasot ja pelloista saatava tuotto kasvaa.

## LÄHTEET

- Alakukku, L. 2001. Viherkesantojen ja aluskasvien vaikutukset maan rakentamiseen. Teoksessa: H. Känkänen (toim.) Viherkesannot ja aluskasvit viljan viljelyssä. Viljelyjärjestelmät-tutkimuksen loppuseminaari, Jokioinen, 7.3.2001. MTT:n julkaisuja. Sarja B 25. Jokioinen: MTT, 27-29.
- Alipaine- I. pneumaattinen kylvökone. [Verkojulkaisu]. Upix. [Viitattu 3.2.2016]. Saatavana: [http://www.upix.fi/sites/koneoppi/koneoppi/upi/Kylv\\_ist/Kylvo/alipaine.htm](http://www.upix.fi/sites/koneoppi/koneoppi/upi/Kylv_ist/Kylvo/alipaine.htm)
- Berner Oy. 2014. Puma Extra. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 5.2.2016]. Saatavana: <http://kasvinsuojelu.berner.fi/sites/kasvinsuojelu.berner.fi/files/attachments/1702mppumaextra.pdf>
- Heikkinen, J. & Koppelmäki, K. 2014. TEHO plus ja RaHa-hankkeen tilakohtaiset kerääjäkasvikokeilut. Teoksessa: Kerääjäkasvit – hyötyä viljelijälle ja ympäristölle. TEHO Plus-hankkeen julkaisuja 6/2014. TEHO Plus-hanke.
- Helenius, J., Holopainen, J., Muhojoki, M., Pokki, P., Tolonen, T. & Venäläinen, A. 1995. Effect of undersowing and green manuring on abundance of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). Acta Zoologica Fennica 196: 156–159
- Kankaanpää, T. 2016. Maaseutusihteeri. Seinäjoen seudun elinkeinokeskus/maaseutupalvelut, Ilmajoen toimipiste. Puhelinkeskustelu 11.2.2016.
- Kleemola, J. 2013. Viherlannoitusopas. TEHO Plus –hankkeen julkaisu 2/2013. Jyväskylä. TEHO-Plus –hanke. Saatavana: <http://www.uusimaaseutu.fi/viljelijaaoppaat/PublishingImages/Sivut/default/Viherlannoitusopas.pdf>
- Koivisto, H. 3.11.2014. Yleisimmät kerääjäkasvit ja peitekasvit.[Verkojulkaisu]. Maaseutumedia Oy. [Viitattu 5.11.2015]. Saatavana: <http://www.maaseutumedia.fi/yleisimmat-kerajakasvit-ja-peitekasvit/>
- Koppelmäki, K. 2014. Alus- ja kerääjäkasvit käytännön viljelyssä. Maatilojen ympäristöilta Hollola 11.3.2014. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 3.11.2015]. Saatavana: [http://www.puhdasvesijarvi.fi/easydata/customers/puhdasvesijarvi/files/ajankohtaista/kasvua\\_hameessa\\_11\\_03\\_14.pdf](http://www.puhdasvesijarvi.fi/easydata/customers/puhdasvesijarvi/files/ajankohtaista/kasvua_hameessa_11_03_14.pdf)
- Källander, I. 1993. Luonnonmukainen maanviljely. Suomeksi toimittanut Heikki Koskimies. Jyväskylä: Gummerus.
- Känkänen, H. 2000. Viherlannoituksestako apua viljelyn yksipuolisuuteen? Teoksessa: R. Salo (toim.) Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät. 20-vuotisjuhlaseminaari Jokioinen, 26.- 27.7.2000. Maatalouden tutkimuskeskuk-

sen julkaisuja. Sarja A 79. Vammala: Vammalan kirjapaino. Maatalouden tutkimuskeskus, 31-38.

Känkänen, H. 2001. Biomassan ja typen tuotanto sekä jyväsadot. Teoksessa: H. Känkänen (toim.) Viherkesannot ja aluskasvit viljan viljelyssä. Viljelyjärjestelmät-tutkimuksen loppuseminaari, Jokioinen, 7.3.2001. MTT:n julkaisuja. Sarja B 25. Jokioinen: MTT, 8-14.

Känkänen, H., Keskitalo, M. & Riiko, K. 2011a. Kerääjäkasvit – tutkimuksesta käytännön kokemuksiin. TEHO-hankkeen julkaisuja 4/2011. Helsinki. TEHO-hanke.

Känkänen, H. Keskitalo, M. & Riiko, K. 2011b. Kerääjäkasvit – hyötyä viljelijälle ja ympäristölle. TEHO-hankkeen julkaisuja 4/2011. [Verkkajulkaisu]. Helsinki. TEHO-hanke/ Varsinais-Suomen ELY-keskus. [Viitattu 19.1.2016]. Saatavana: <http://www.uusimaaseutu.fi/viljelijaooppaat/PublishingImages/Sivut/default/Ker%C3%A4j%C3%A4j%C3%A4kasvit%20-%20hy%C3%B6ty%C3%A4%20viljelij%C3%A4lle%20ja%20ymp%C3%A4rist%C3%B6lle.pdf#page=77&zoom=auto,-107,693>

Känkänen, H. 2011. Alus- ja kerääjäkasvien mahdollisuudet hyödyksi. 9.11.2011. [Verkkajulkaisu]. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. [Viitattu 15.12.2015]. Saatavana: <http://luomu.fi/tietoverkko/alus-ja-kerajakasvien-mahdollisuudet-hyodyksi/>

Känkänen, H. 2012. Pelto vihreämmäksi kerääjä- ja peitekasvien avulla. Faktaa 2/maaliskuu 2012. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Helsinki. RaHa-hanke.

Känkänen, H. 2014. Oikein valittu kasvi parantaa satoa ja säästää ympäristöä. Alus- ja kerääjäkasvipäivä 11.11.2014. Huittinen. [Verkkajulkaisu]. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. [Viitattu 3.11.2015]. Saatavana: [https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/huittinen\\_11\\_11\\_2014\\_alus-ja\\_keraajakasvit.pdf](https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/huittinen_11_11_2014_alus-ja_keraajakasvit.pdf)

Känkänen, H. Päivitetty 28.1. 2015. Alus- ja kerääjäkasvit pellon kasvukuntoa parantamaan. VYR Viljelijäseminaari. [Verkkajulkaisu]. Jokioinen: Luonnonvarakeskus. [Viitattu 17.10.2015]. Saatavana: [http://www.vyr.fi/www/fi/liitetiedostot/tapahtumat/viljelijaseminaari\\_2015/Kankanen\\_Hannu\\_Luke.pdf](http://www.vyr.fi/www/fi/liitetiedostot/tapahtumat/viljelijaseminaari_2015/Kankanen_Hannu_Luke.pdf)

Känkänen, H. 2016. Vanhempi tutkija, Luonnonvarakeskus. Puhelinkeskustelu 8.2.2016.

Laine, J. <xxx.xxx@xxx.fi> 21.4. 2015. Business Support Manager. Bayer Crop Science. Puma extra kerääjäkasveilla. [Henkilökohtainen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Leena Riikonen. [Viitattu 12.11.2015].

- Leinonen, P. 2001. Viljelyjärjestelmänä luomu. Teoksessa: H. Känkänen (toim.) Viherkesannot ja aluskasvit viljan viljelyssä. Viljelyjärjestelmät-tutkimuksen loppuseminaari, Jokioinen, 7.3.2001. MTT:n julkaisuja. Sarja B 25. Jokioinen: MTT, 35-36.
- Liespuu, S. 2015. Kerääjäkasvi sopii kaikille tiloille. [Verkkolehtiartikkeli]. Maatilan Pellervo (4), 42 - 44. [Viitattu 12.2.2016]. Saatavana: [http://kasvinsuojelu.berner.fi/sites/kasvinsuojelu.berner.fi/files/uploads/keraaajakasvit\\_km.pdf](http://kasvinsuojelu.berner.fi/sites/kasvinsuojelu.berner.fi/files/uploads/keraaajakasvit_km.pdf)
- LuontoPortti Oy. 2015. [Verkkojulkaisu]. Helsinki. [Viitattu 29.10.2015]. Saatavana: <http://www.luontoportti.com/suomi/fi/kukkakasvit/nurmimailanen>
- Lemola, R. & Turtola, E. 2000. Aluskasvi vähentää typen huuhtoutumista. Leipä leveämmäksi 4:19–22
- Lemola, R., Valkama, E., Suojala-Ahlfors, T., Känkänen, H., Turtola, E., Heikkinen, J. & Koppelomäki, K. 2014. Alus- ja kerääjäkasvien potentiaali vähentää maatalouden aiheuttamaa typpikuormitusta. Julkaisussa: Kerääjäkasvit – hyötyä viljelijälle ja ympäristölle. TEHO Plus-hankkeen julkaisuja 6/2014. Jyväskylä: TEHO Plus–hanke.
- Mikkola, H. 2001. Aluskasvien viljelytekniikka. Teoksessa: H. Känkänen (toim.) Viherkesannot ja aluskasvit viljan viljelyssä. Viljelyjärjestelmät-tutkimuksen loppuseminaari, Jokioinen, 7.3.2001. MTT:n julkaisuja. Sarja B 25. Jokioinen: MTT, 37-41.
- Mäki-Latvala, A. 2016. Maanviljelijä. Päiväkirjamerkinnot päivittäisistä sademääristä ja lämpötiloista Harjunmäessä Ilmajoella. Vuodet 2014 – 2015.
- Reku, J. 2015a. Ympäristökorvauksessa lisättiin lohko kohtaisuutta. Tukiohjeet 2015 – Maaseudun Tulevaisuuden liite. [Verkkojulkaisu]. Helsinki. Viestilehdet 27.3.2015. [Viitattu 9.11.2015]. Saatavana: [http://digi.viestilehdet.fi/epaper\\_MT/products/MTB-2015-03-27/pdfs/3.pdf](http://digi.viestilehdet.fi/epaper_MT/products/MTB-2015-03-27/pdfs/3.pdf)
- Reku, J. 2015b. MTK: Viljelijä maksaa tukivalmistelun puutteet. Maaseudun Tulevaisuus 9.11.2015, 9.
- Röman, L. 2014. Aluskasvit parantavat maan rakennetta. Kokemuksia 3/ helmikuu 2014. [ Verkkojulkaisu]. Helsinki: Uudenmaan ELY-keskus. [Viitattu 26.10.2015]. Saatavana: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ravinnehuuhtoumien\\_hallinta/Tietoa\\_ja\\_materiaalia\\_viljelijöille](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ravinnehuuhtoumien_hallinta/Tietoa_ja_materiaalia_viljelijöille)
- Syysilmoitukset. 2015. [ Verkkojulkaisu]. Seinäjoki: Maaseutuvirasto. [Viitattu 9.11.2015]. Saatavana: <http://www.mavi.fi/fi/tuet-ja-palvelut/viljelijä/sivut/syysilmoitukset.aspx#sthash.wz6cGd6X.dpuf>

- Tuominen, V. 2014. Tukijärjestelmässä v. 2015 suurimmat muutokset sitten vuoden 1995. Itua 4/2014 ProAgria Etelä-Pohjanmaan jäsenasiakaslehti, 18–19.
- Vaismaa, H. 2015. Toimistos sihteeri. Seinäjoen seudun elinkeinokeskus/maaseutupalvelut, Ilmajoen toimipiste. Puhelinkeskustelu 20.10.2015.
- Valkoapila Riesling. 2015. [Verkkopalkkaus]. Helsinki: Berner Oy. [Viitattu 28.10.2015]. Saatavana: <http://kasvinsuojelu.berner.fi/tuotteet/nurmi-ja-kerääjakasvit/valkoapila-riesling>
- Vipu-palvelu. 2016. [Verkkopalvelu]. Seinäjoki: Maaseutuvirasto. [Viitattu 19.1.2016]. Saatavana: <https://vipu.mavi.fi/vipu/sahkoinenAsiointi/sthKartta.jsp?karttadata=lohkotieto.d ata&LABEL=Karttaikkuna&id=19.01.2016%2012:30>
- Vuori, S. 2015. Ympäristökorvaus painottaa vesiensuojelua. [Verkkolehtiartikkeli]. Maatilan Pellervo (4), 28 - 30. [Viitattu 12.2.2016]. Saatavana: [http://kasvinsuojelu.berner.fi/sites/kasvinsuojelu.berner.fi/files/uploads/kerääjakasvit\\_km.pdf](http://kasvinsuojelu.berner.fi/sites/kasvinsuojelu.berner.fi/files/uploads/kerääjakasvit_km.pdf)
- Ylhäinen, A. 2015. Kerääjäkasvit. Käytännön Maamies 64(11), 28 – 33.
- Ympäristökorvaus –enemmän vaikuttavuutta maatalouden ympäristötoimiin. 2015.[Verkkopalkkaus]. Seinäjoki. Maaseutuvirasto. [Viitattu 9.11.2015]. Saatavana: [http://www.mavi.fi/fi/tuet-ja-palvelut/viljelijä/Documents/kohdentamisalue\\_Talvikasvi.jpg](http://www.mavi.fi/fi/tuet-ja-palvelut/viljelijä/Documents/kohdentamisalue_Talvikasvi.jpg)
- Ympäristökorvauksen sitoumusehdot 2015. Lohkokohtaiset toimenpiteet. [Verkkopalvelu]. Seinäjoki: Maaseutuvirasto. [Viitattu 19.10.2015]. Saatavana: <http://maaseutuvirasto.mobiezine.fi/zine/82/article-8111>

## LIITTEET

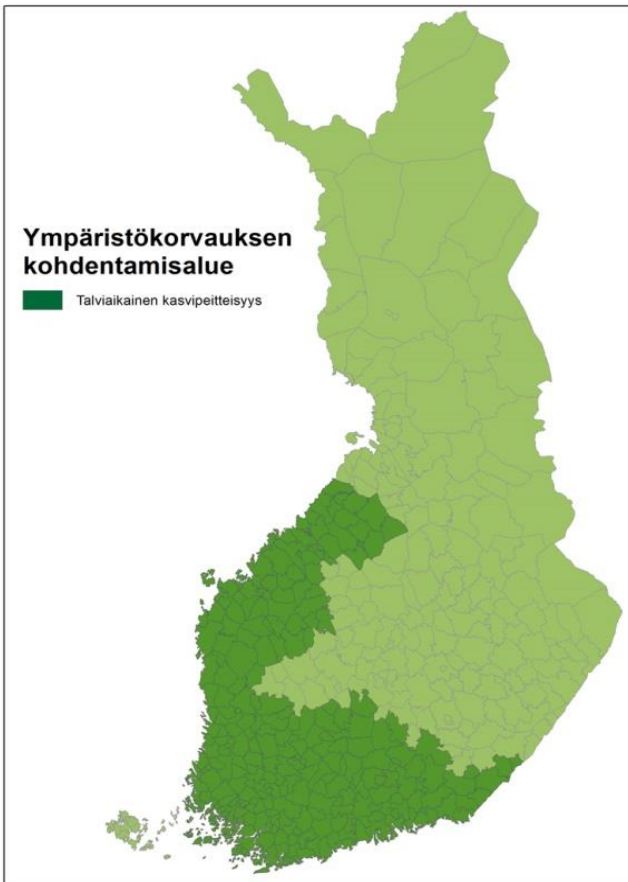
Liite 1. Ympäristökorvauksen kohdentamisalue

Liite 2. Aluskasvikokeen sijainti peruslohkolla

Liite 3. Konetyön muuttuvien kustannusten laskelmat

Liite 4. Katetuottolaskelmat

## Liite 1. Ympäristökorvauksen kohdentamisalue



Lähde: Ympäristökorvaus- enemmän vaikuttavuutta maatalouden ympäristötoimiin. 2015.

## Liite 2. Aluskasvikokeen sijainti peruslohkolla

**Peruslohko: 1450500109**

Peruslohkon nimi: Kolvikko

Digitoitu pinta-ala (ha): 3.88

Maankäyttötäji: Pelto



## Liite 3. Konetyön muuttuvien kustannusten laskelmat

Traktorityön muuttuvat kustannukset			
	Valtra 6850	Valtra T 170	Valmet 702
Polttoainekulut	7,8 €/h	10,83 €/h	4,35 €/h
Voiteluainekulut	0,31 €/h	0,4 €/h	0,18 €/h
<b>Yhteensä:</b>	<b>8,11 €/h</b>	<b>11,23 €/h</b>	<b>4,53 €/h</b>
<b><u>Vuonna 2014</u></b> traktorityötä tehtiin kolmella traktorilla siten, että kylvöt tehtiin Valtra T 170:llä ja aluskasvi kylvettiin Valmet 702:lla. Kyntö tehtiin Valtra 6850:lla. Muuttuviksi kustannuksiksi on laskettu kaikkien kolmen traktorin kustannusten keskiarvo.			
Traktorityön muuttuvat kustannukset vuonna 2014:	7,96 €/h		
<b><u>Vuonna 2015</u></b> traktoritöitä tehtiin kahdella traktorilla, molemmilla Valtroilla. Kyntö, ruiskutus ja aluskasvin kylvö tehtiin 6850:lla. Äestys kahdesti sekä varsinainen kylvö tehtiin T 170:llä. Muuttuviksi kustannuksiksi laskettiin näiden kahden keskiarvo.			
Traktorityön muuttuvat kustannukset vuonna 2015:	9,67 €/h		
<b><u>Leikkuupuimurin muuttuvat kustannukset</u></b> yhteensä:	9,06 €/ha		
<b><u>Kuivatuksen tuntihinta</u></b> vuonna 2014 :			
Haketta:	1530,2	<b><u>Kuivatuksen tuntihinta</u></b> vuonna 2015:	
Polttoöljyä:	996,25	Haketta:	4400
Sähköä:	592,52	Polttoöljyä:	2600
Yhteensä €:	3118,97	Sähköä:	1458,51
Käyttötunnit:	286	Yhteensä €:	8458,51
<b>Kuivatus €/h</b>	<b>10,91</b>	Käyttötunnit:	704
		<b>Kuivatus €/h</b>	<b>12,01</b>

## Liite 4. Katetuottolaskelmat

## Kasvinviljelyn katetuottolaskelma 2014

Tuotot/ha	määrä	á	€
Rehuohra	3900	0,135	526,5
Maataloustuki:	621	1	621
<b>Tuotot yht.</b>			1147,5

## Muuttuvat kustannukset

Ostosiemen			
Oma siemen <sup>1)</sup>	260	0,335	87,1
Valkoapilan siemen	5	8,87	44,35
Italianraiheinän siemen	15	2,411	36,17
Lannoitus	330	0,279	92,07
Traktoriyö <sup>3)</sup>	3,8	7,96	30,24
Leikkuupuinti <sup>3)</sup>	0,75	9,06	6,80
Kuivatus	2,5	10,91	27,26
Liikepääoma 30%	5 %	124,17	6,21
<b>Muuttuvat kustannukset yhteensä</b>			330,19

<b>Katetuotto 1</b>			817,31
Ihmistyö	5,55	16,2	89,91
<b>Katetuotto2</b>			727,40

## Työvaihe h/ha

Kyntö	1
Äestys	0,5
Kylvö	0,5
Ruiskutus	
Aluskasvien kylvö	0,5
Kuljetukset ym.	1,3
Puinti	0,75
<b>Yhteensä</b>	4,55

## Kasvinviljelyn katetuottolaskelma 2015

Tuotot/ha	määrä	á	€
Rehuohra	4900	0,135	661,5
Muut tuet:	523	1	523
Talviaik. Kasvipeitt. 60%	36	1	36
Aluskasvi	100	1	100
<b>Tuotot yht.</b>			1320,5

## Muuttuvat kustannukset

Ostosiemen			
Oma siemen <sup>1)</sup>	260	0,335	87,1
Valkoapilan siemen	5	8,87	44,35
Italianraiheinän siemen	10	2,411	24,11
Lannoitus	300	0,268	80,4
Kasvinsuojelu:			
Ariane S	1,8	12,23	22,01
Proline 250 EC	0,3	14,62	4,39
Acanto	0,3	28,83	8,65
Traktoriyö <sup>3)</sup>	3,55	9,67	34,33
Leikkuupuinti <sup>3)</sup>	0,75	9,06	6,80
Kuivatus	5	12,01	60,07
Liikepääoma 30%	5 %	137,42	6,87
<b>Muuttuvat kustannukset yhteensä</b>			379,07

<b>Katetuotto 1</b>			941,43
Ihmistyö	5,3	16,2	85,86
<b>Katetuotto2</b>			855,57

## Työvaihe h/ha

Kyntö	0
Äestys	1
Kylvö	0,5
Ruiskutus	0,25
Aluskasvien kylvö	0,5
Kuljetukset ym.	1,3
Puinti	0,75
<b>Yhteensä</b>	4,3