

**Suunnitelma viljelykierron parantamiseksi Kivijoen Vihannes
Oy:lle**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

HAMK Mustiala, maaseutuelinkeinot

Kevät, 2018

Heidi Juola

Koulutus
Kampus

Tekijä	Heidi Juola	Vuosi 2018
Työn nimi	Suunnitelma viljelykierron parantamiseksi Kivijoen Vihannes Oy:lle	
Työn ohjaaja/t	Heikki Pietilä	

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on monipuolistaa Kivijoen Vihannes Oy:n viljelykiertoa etsimällä sopivia välikasveja jäävuorisalaatille, kiinan-kaalille ja kukkakaalille. Ne ovat maata kuluttavia kasveja, jotka vaativat kasvaakseen erittäin ravinteikkaan ja rakenteeltaan hyvän maan. Työn toimeksiantajana Kivijoen Vihannes Oy.

Tilalla on pääasiallisesti viljelty pääkasvien välikasvina apilanurmea. Tilalla on näin laajaan vihannesviljelyyn vähän viljelypinta-alaa, joten se vaikeuttaa viljelykierron suunnittelua. Viljelykiertoon pyritään etsimään maanrakennetta ja ravinnetasoa parantavia kasveja. Maan ravinnetasoa pyritään parantamaan typensitojakasvien avulla ja maanrakennetta monipuolisilla nurmuseoksilla.

Opinnäytetyössä tutkitaan eri palkokasvien ja palkonurmikasvien ominaisuuksia viljelykierrossa. Tämän lisäksi pohditaan eri viljojen soveltumista tilan viljelykiertoon. Kasveja valitessa kiinnitettiin erityisesti huomiota niiden viljelyn helppouteen ja esikasviarvoihin.

Tilan pääkasvien kanssa parhaiten viljelykiertoon sopivat purjon lisäksi heinänurmet ja yksivuotiset palkokasvit. Viljoista kiertoon soveltuivat parhaiten ruis ja kaura niiden vaatimattomuuden vuoksi. Vaihtomaat mahdollistavat tilan viljelykierron monipuolistamisen. Viljelykiertosuunnitelmaa noudattamalla tila säästää varmasti myös lannoituskustannuksissa.

Avainsanat Viljelykierto, typensidonta, kasvitaudit, esikasvi

Sivut 31 sivua, joista liitteitä 5 sivua

Name of degree programme

Campus

Author

Heidi Juola

Year 2018

Subject

Plan to improve the crop rotation of Kivijoen Vihannes Oy

Supervisors

Heikki Pietilä

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to diversify the cultivation cycle of Kivijoen Vihannes Oy by looking for suitable crops for iceberg lettuce, Chinese cabbage and cauliflower. They are soil-consuming plants that require a very nutritious and structurally good soil to grow. The work is commissioned by Kivijoen Vihannes Oy.

The farm has mainly cultivated trefoilgrass as the intermediate plants of the main crops. The farm has a limited area which is used intensively for vegetable production it makes difficulties to design the crop rotation. The aim is to improve soil nutrition by using nitrogen fertilizer plants and soil structure with versatile grasses.

The thesis investigates the properties of different legumes and grasslegumes in the cultivation cycle. In addition, the suitability of different cereals to the crop rotation is also considered. When selecting plants, particular attention was paid to their ease of cultivation and pre-planting values.

With the main crops of the farm, the best crop rotation is suitable for leek, hay and annual pulses. Rye and oats were best suited for cereals, due to their modesty. Cooperation with other farms makes it possible to diversity crop rotation. By following the crop rotation plan, the farm will certainly save also in fertilization costs.

Keywords

Crop rotation, nitrogen capturing, plant diseases, preceding crop

Pages

31 pages including appendices 5 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	TILAN ESITTELY	2
3	TILAN KASVIT	3
3.1	Jäävuorisalaatti.....	3
3.2	Kiinankaali	4
3.3	Kukkakaali.....	5
4	TILAN LOHKOT	7
4.1	Happamuus	7
4.2	Viljavuus	8
4.3	Maalajit.....	9
5	HAASTATTELU.....	11
5.1	Kivijoen Vihannes Oy.....	11
6	ANALYYSI TILAN LOHKOISTA	12
	VILJELYKIERRON TARKOITUS	13
7	ASIOITA JOTKA VAIKUTTAVAT VILJELYKIERRON SUNNITTELUUN JA KASVIVALINTOIHIN	13
7.1	Ilmasto.....	14
7.2	Juuristo	14
7.4	Esikasvi	16
7.5	Seosviljely.....	18
7.6	Kasvitaudit.....	19
7.6.1	Harmaahome	19
7.6.2	Pahkahome	19
7.6.3	Lehtihome.....	20
7.6.4	Taimipolte.....	20
7.6.5	Möhöjuuri.....	20
8	KASVIVAIHTOEHDOT TILAN VILJELYKIERTOON	21
8.1	Palkokasvit.....	21
8.1.1	Härkäpapu	21
8.1.2	Herne	22
8.1.3	Virnat	22
8.1.4	Apilat.....	22
8.2	Nurmikasvit	23
8.2.1	Nurmi lajit	23
8.3	Viherlannoitusnurmet	24
8.4	Saneerauskasvit.....	24
8.5	Viljat.....	25

8.5.1 Ohra	25
8.5.2 Vehnä.....	25
8.5.3 Kaura.....	25
8.5.4 Ruis	25
8.6 Sipulikasvit.....	25
9 TILAN VIILJELYKIERTOON VALITUT KASVIT JA KASVISEOKSET	26
10 JOHTOPÄÄTÖKSET	27
LÄHTEET	29

Liitteet

Liite 1	Tilan lohkojen viljavuus
Liite 2	Viljavuusarvojen värien selitykset
Liite 3	Tilan lohkojen maalajit
Liite 4	Maalajien lyhenteet
Liite 5	Multavuusluokkien lyhenteet
Liite 6	Viljelykiertosuunnitelma

1 JOHDANTO

Viljelykierto on toiselta nimeltään kasvinvuorotusta, jonka tarkoituksena on monipuolistaa viljelyä. Monipuolisessa viljelykierrossa pyritään viljelemään eri kasvilajeja lohkoilla ja erityisesti vältetään saman kasvilajin viljelyä peräkkäisinä vuosina. Viljelykierron päätavoitteena on ehkäistä yksipuolisesta viljelystä aiheutuneita haittoja, joita ovat maankasvukunnan heikkeneminen, rikkakasvien, kasvitautien ja tuholaiden lisääntyminen. Onnistuneen kasvinvuorotuksen edut voivat näkyä seuraavana vuonna sadossa ja sadon laadussa, mutta maan kasvukuntoa parantavat vaikutukset voivat olla havaittavissa vasta useamman vuoden kuluttua.

Kivijoen Vihannes Oy on avomaavihanneksia kasvattava yritys, jonka pääviljelykasveihin kuuluvat kiinankaali, kukkakaali ja jäävuorisalaatti. Kaikki kyseisen tilan kasveista ovat vaativia kasvuolosuhteistaan. Ne vaativat erityisen hyvärakenteisen ja ravinteikkaan maan kasvaakseen. Kyseisillä kasveilla on maata kuluttava vaikutus ja ne lisäävät erityisesti kasvitauoja ja tuholaisia. Tilan tämän hetkinen viljelykierto rajoittuu lähinnä yllämainittuihin kasvien ja apilanurmien vuorotteluun.

Tilan viljelykiertoa lähdetään rakentamaan tilan pääkasvien ympärille. Niiden runsaan typen tarpeen ja maata kuluttavien ominaisuuksien vuoksi kiertoon valitaan maata vähemmän kuluttavia kasveja. Nurmet ovat maata vähemmän kuluttavia ja sen lisäksi biologista typensidontaa pyritään hyödyntämään, joten palkokasveja tulisi valita kiertoon. Syyskylvöisillä kasveilla pyritään tasaamaan työhuippuja ja vähentämään ravinnehuuhtoutumia talviaikaisen kasvipeitteisyyden avulla.

Kiertoon valittavien kasvien ei tarvitse välttämättä olla tilalle itselleen taloudellisesti kovin hyödyllisiä, koska niiden tulisi kasvattaa tilan pääkasvien satotasoa ja sadon laatua. Tilan nykyiset kasvit ovat myös todella työllistäviä, joten välikasvien työllistävän vaikutuksen pitäisi olla vähäistä. Viljelykierron toteuttamisen ongelmana tilalla on peltoalan vähäisyys ja tilan pääkasvien suuret viljelypinta-alat.

2 TILAN ESITTELY

Kivijoen Vihannes Oy on vuonna 2011 perustettu perheyrittäjä. Yritys sijaitsee Mikkelin Rahulassa ja siellä viljellään avomaavihanneksia, jäävuorisalaattia, kukkakaalia ja kiinankaalia. Viljeltävää peltoalaa yrityksellä on 53 ha ja niistä vuokrapeltoa noin 30 ha. Lisäksi tilalla on käytössään vuosittain 10- 30 hehtaaria niin sanottuja vaihtomaita. Peltoalasta noin 35 hehtaarilla viljellään jäävuorisalaattia, 10 hehtaarilla kiinankaalia ja 5 hehtaarilla kukkakaalia.

Yrityksen liikevaihto vuonna 2016 oli 954 000. Yrityksellä on vuonna 2011 valmistunut pakkaustila. Lisäksi on kaksi omaa varastohallia ja yksi vuokrahalli, joihin talvikaalit varastoidaan ja kesäisin niissä myös jäädytetään tuotteet ennen kuin ne lähtevät eteenpäin. Yritys kauppakunnostaa tuotteet irtomyyntiin, yritys myös pakkaa tuotteita. Yrityksessä työskentelee sesonkiaikaan 15-30 henkilöä ja ympärivuotisesti 2-5 henkilöä. Sesonkiajan työntekijät ovat pääasiassa vuokratyöntekijöitä. Yritys myy tuotteensa pääosin Etelä-Suomen tuoretukkuihin ja kauppaketjuihin.

Jo ennen tilan yhtiöittämistä on tilalla viljelty avomaavihanneksia. Kiinankaalin ja ruokalantun viljely tilalla on aloitettu vuonna 1973, jolloin silloinen lihakarja hävitettiin pois. Ruokalanttu jäi viljelyksestä pois vuonna 1980, jolloin kiinankaalia alettiin viljellä suurempia määriä ja ensimmäinen automatisoidumpi istutuskone tilalle ostettiin vuonna 1981, sillä aloitettiin kiinankaalin kasvatusta taimista, kun ennen konetta niitä oli viljelty kylvämällä siemenestä. Istutuskoneella pyrittiin saamaan tasaisempi kasvu ja saada kasvitautien leviämistä kuriin. Jäävuorisalaatin viljely tilalla aloitettiin vuonna 2000 ja kukkakaalia tilalla viljeltiin ensimmäisen kerran vasta vuonna 2017.

Tilan tuotantotapa on tavanomainen viljely ja yritys on sitoutunut noudattamaan ympäristökorvauksen ehtoja. Tilan lohkot on salaojitettu. Tilan lohkoja on kalkittu säännöllisesti, joten tilan lohkojen pH:t ovat hyvällä tasolla. Tilalla on käytössä muokkausmenetelmä perinteinen kyntö, sillä vihannesviljelyssä se on ainoa mahdollinen muokkausmenetelmä. Kiinankaalin ja jäävuorisalaatin rikkakasvien torjunta hoidetaan pääosin haraamalla, mutta kukkakaalilla rikkakasvien torjuntaan käytetään kasvin-suojeluaineita.

3 TILAN KASVIT

Tilan tämän hetkiset pääkasvit ovat kiinankaali, kukkakaali ja jäävuorisalaatti. Näiden lisäksi tilan lohkoilla on viljelty välivuosian pääosin apilanurmea. Opinnäytetyön tarkoituksena olisi monipuolistaa tilan viljelykiertoa, jonka avulla saataisiin mahdollisesti myös parempi sadon laatu ja määrä niin sanotuilla pääkasveilla, koska tilan pääkasveista kaksi on ristikukkaisia kasveja. Niiden samat kasvitaudit aiheuttavat tilalla melkoisen tautipaineen.

3.1 Jäävuorisalaatti

Jäävuorisalaatti kuuluu rapealehtisien keräsalaattien ryhmään, sekä asterikasvien heimoon. Niiden kerä on rapea ja tiivis. Ne voidaan istuttaa joko taimista tai siemenistä, mutta taimista saadaan tasaisempi kasvu, joten ammattiviljelijät käyttävät taimikasvatusta. (Alanko, Cormier, Haukioja, Hovi, Kivelä, Lehtonen, Miettinen, Vainio & Viitanen 1991, 78).

Ensimmäiset taimet istutetaan huhtikuun loppupuolella kevään saapumisesta riippuen ja siitä eteenpäin niitä voidaan istuttaa erissä aina heinäkuun puoleen väliin saakka. Jäävuorisalaatin kasvuaika on lajikkeesta ja ilmastosta riippuen 50–75 vuorokautta. Jäävuorisalaatilla on eri lajikkeita aikaiseen ja myöhäisempään viljelyyn. Jäävuorisalaatti on hallan arka, joten ensimmäisillä istutuksilla on käytettävä harsoa, jotta taimet eivät paleltuisi. Jäävuorisalaatti on kloorin arka kasvi, joten sen lannoituksessa on käytettävä kloorivapaita lannoitteita. Näitä lannoitteita ovat Yaran Hevi- sarjan lannoitteet, jotka ovat niin sanottuja puutarhalannoitteita. Jäävuorisalaatti tarvitsee kasvaakseen todella ravinteikkaat lohkot. Se viihtyy parhaiten multavalla hietä- ja hietamoreenimailla. Lohkojen täytyy olla viljavuudeltaan erityisen hyviä ja pH:n on oltava 6,5–6,8.

Jäävuorisalaatilla pahimpia ongelmia aiheuttavat erilaiset homeet, harmaahome, seittimätä, taimipolte, pahkahome ja lehtihome. Tuhohyönteisistä jäävuorisalaatilla on tilalla havaittu ainoastaan lehtikirvoja ja etanoita. Uusia homeen ja kirvojen kestäviä lajikkeita kehitetään jatkuvasti, mutta homeet kehittyvät myös. Parhaiten homeita voidaan ehkäistä viljelykierrolla ja tehokkaalla rikkakasvien torjunnalla. Myös oikea-aikaisella kastelulla on homeita ehkäisevä vaikutus. Jotta jäävuorisalaatin viljely on mahdollista, on jokaisella loholla oltava kastelumahdollisuus. (Viljelijän Berner, 2018, 24). Kirvojen torjuntaan on tuholaistorjunta-aineita.

Kun on kyse riviviljelystä ja matalasta kasvusta, on rikkakasvipaine myös melkoinen. Koska rikkakasvin torjuntaan jäävuorisalaatilla ei ole kemialli-

sia torjunta-aineita, torjutaan rikat haraamalla. Kyseiselle tilalle on hankittu harauskone, joka puhdistaa rivivälit rikkakasveista, mutta taimien välit puhdistetaan kuokkimalla. Rikkakasvien esiintymistä voidaan myös torjua hyvällä viljelykierrolla.

Jäävuorisalaatin korjuu hoidetaan käsin eli puukolla katkaistaan kanta ja sitten päältä muutama lehti pois, jonka jälkeen se laitetaan laatikkoon. Sen jälkeen ne vielä mahdollisesti pussitetaan pakkauskoneella, mikä myös parantaa tuotteen säilyvyyttä eli se ei nahistu pakattuna niin nopeasti kuin irtonaisena.



kuva1. Jäävuorisalaatti kasvuvaiheessa, jossa se alkaa muodostaa kerää.

3.2 Kiinankaali

Kiinankaalit jaetaan kahteen ryhmään, salaattikiinankaaleihin ja pinaattikiinankaaleihin. Kyseisen tilalla viljellään salaattikiinankaaleja. Se kuuluu ristikukkaisten kasvien heimoon. Kiinankaali on peräisin Kiinasta ja Euroopassa sitä on viljelty 1900-luvulta lähtien. Kiinankaali on muodoltaan pitkulainen ja tasapaksu. Sen latvaosa on hennon vihreä ja sisältä se on kellertävä ja kannan luota lähes valkoinen.

Ammattiviljelijät kasvattavat myös kiinankaalin yleensä taimista. Sen kasvattaminen on myös siemenestä mahdollista ja kyseinen tila on myös kasvattanut osan syyskaaleistaan siemenistä. Taimikasvatuksessa kasvatot ovat kuitenkin tasaisempia ja korjuu myös helpompaa. Sen istutus voidaan aloittaa huhtikuun loppupuolella kevään saapumisesta riippuen ja istutuksia voidaan jatkaa erissä heinäkuun loppuun saakka. Kasvuaika on lajikkeesta ja ilmastosta riippuen 50–65 vuorokautta. Kiinankaali viihtyy parhaiten kevyillä hiekka- ja hietamailla. Kiinankaalin taimet ovat hallalle arkoja, joten kevätistutuksissa on käytettävä harsoa suojana. Täysi-

kasvuinen kiinankaali kestää kuitenkin jopa viiden asteen pakkasen ja sen vuoksi syyskaalit voidaan istuttaa melko myöhään. Tilalla on todettu, että jäätyneen kaalin on annettava sulaa ennen nostoa. Silloin sen säilyvyys on parempi.

Kiinankaalin viljelyssä haasteita aiheuttaa sen kukkiminen, kasvitaudit ja tuhohyönteiset. Kasvitaudeista sillä esiintyy möhöjuuri, seittimätä, taimipolte ja lehtihome. Kukkimista on pystytty ehkäisemään lajikkeita kehittämällä. Myös möhöjuuren kestäviä lajikkeita on kehitetty. Kyseinen tila käyttää viljelyssä lajikkeena pääosin Bilkoa, sillä se on möhöjuuren kestävä lajike ja sillä on päästy hyviin satoihin. Tuhohyönteisiä kiinankaalilta torjutaan kasvinsuojeluaineilla sekä hyönteisverkoilla. Yleisimpiä tuhohyönteisiä sillä ovat kirpat, kaalikoi, perhosentoukat, kaalikärpäsentoukat ja etanat.

Kiinankaalin lannoituksessa voidaan käyttää tavanomaisia lannoitteita. Niiden ei tarvitse olla kloorivapaita kuten jäävuorisalaatilla. Pääravinteiden tyyppien, fosforin ja kaliumin lisäksi kiinankaalia viljeltäessä on kiinnitettävä erityisesti huomiota riittävän mangaanin ja boorin saantiin. Myös kiinankaalilla rikkakasvit torjutaan haraamalla. Kiinankaalin kasvusto on jäävuorisalaatin kasvustoa korkeampaa ja varjostaa rikkakasveja salaattia paremmin ja siksi sen rikkakasvipaine ei ole yhtä suuri. Usein selvittää vähäisemmällä harauksella.

Kiinankaalilohkoilla on myös oltava kastelumahdollisuudet, mutta se ei ole kasvupaikan suhteen yhtä vaativa kuin jäävuorisalaatti. Kiinankaalin korjuu hoidetaan käsin eli samalla tavalla kuin jäävuorisalaatinkin.

3.3 Kukkakaali

Kukkakaalissa on perinteisesti valkea kukkaosa vihreiden melko korkeiden lehtien keskellä. On myös kehitetty eri lajikkeita, joissa kukkaosa voi olla muunkin värinen kuin valkoinen. Kyseinen tila kuitenkin viljelee kukkakaalia, jossa kukkaosa on valkoinen. Kukkakaali kuuluu kiinankaalin tavoin ristikukkaisten heimoon ja sillä on pääosin samat kasvitaudit ja kasvituholaiset ongelmana kuin kiinankaalillakin. Kukkakaalilla yleisimmin esiintyneitä kasvitauteja ovat harmaahome, taimipolte, möhöjuuri, pahkahome ja lehtihome. Tuhohyönteisistä kukkakaalin kasvua häiritsevät kirpat, kaalikoi, perhosentoukat, kaalikärpäsentoukat ja etanat.

Kukkakaalia viljellään yleensä aina taimista. Sen kasvuaika vaihtelee 50–90 vuorokauteen lajikkeesta ja ilmastosta riippuen. Kukkakaalilla kannattaa suosia möhöjuuren kestäviä lajikkeita. Ensimmäiset taimet voidaan istuttaa keväällä huhtikuun lopulla ja ne suojataan mahdollisilta hallaöiltä harsolla.

Tilalla on kokemusta kukkakaalin viljelystä ainoastaan yhdeltä vuodelta, jolloin kevät oli kylmä, mutta kukkakaalin taimet eivät kärsineet kylmyydestä harson alla. Taimia voidaan istuttaa erissä heinäkuun puoliväliin saakka. Kukkakaali viihtyy parhaiten multavassa ravinteikkaassa maassa, joka sitoo kosteutta hyvin. Kukkakaalin viljely vaatii riittävää kosteutta, joten lohkojen lähetyvillä on oltava kastelu mahdollisuus. Kastelusta on huolehdittava sillä, jos kasvi kärsii kuivuudesta se vaurioittaa kukkaosan ja siitä tulee ruskea.

Kukkakaalin kasvusto on hyvin rehevä ja se varjostaa rikkakasveja. Tilalla todettiin viime vuonna, että kukkakaalilta rikkakasvit saa tehokkaasti torjuttua, kun kasvinsuojeluaine ruiskutetaan taimien juurtumisen jälkeen. Silloin kasvusto ennättää jo niin reheväksi, että kasvukaudella ei muuta rikkakasvin torjuntaa tarvita.

Kukkakaalin lannoituksessa on hyvä käyttää kloorivapaita lannoitteita kuten jäävuorisalaatillakin. Lannoituksessa on myös pääravinteiden riittävän saannin lisäksi huolehdittava erityisesti kasvin riittävästä boorin saannista, sillä boorin puutos aiheuttaa kukintoon ruskistumista. (Farmit n.d).

Kukkakaali on korjuu ajankohdasta hyvin tarkka. Sen vuoksi kukkakaalin satoa kerätään samaan aikaan istutetulta lohkolta kahteen tai kolmeen kertaan. Kasvusto käydään läpi, kun kasvin lehdet ovat avautuneet ja valkoinen kukinto on selkeästi nähtävissä. Se on sen oikea korjuu ajankohta. Jos korjuu ajankohta ei ole oikea ja kukinto on ehtinyt olemaan liian kauan avoinna, niin se muuttuu punertavaksi ja silloin sitä ei voi enää korjata. Vaikka kukkakaalit istutetaan taimina, niiden kasvu on epätasaista. Korjuu suoritetaan myös käsin kuten tilan muillakin kasveilla.



Kuva 2. Juuri korjatut valkoiset kukkakaalit

4 TILAN LOHKOT

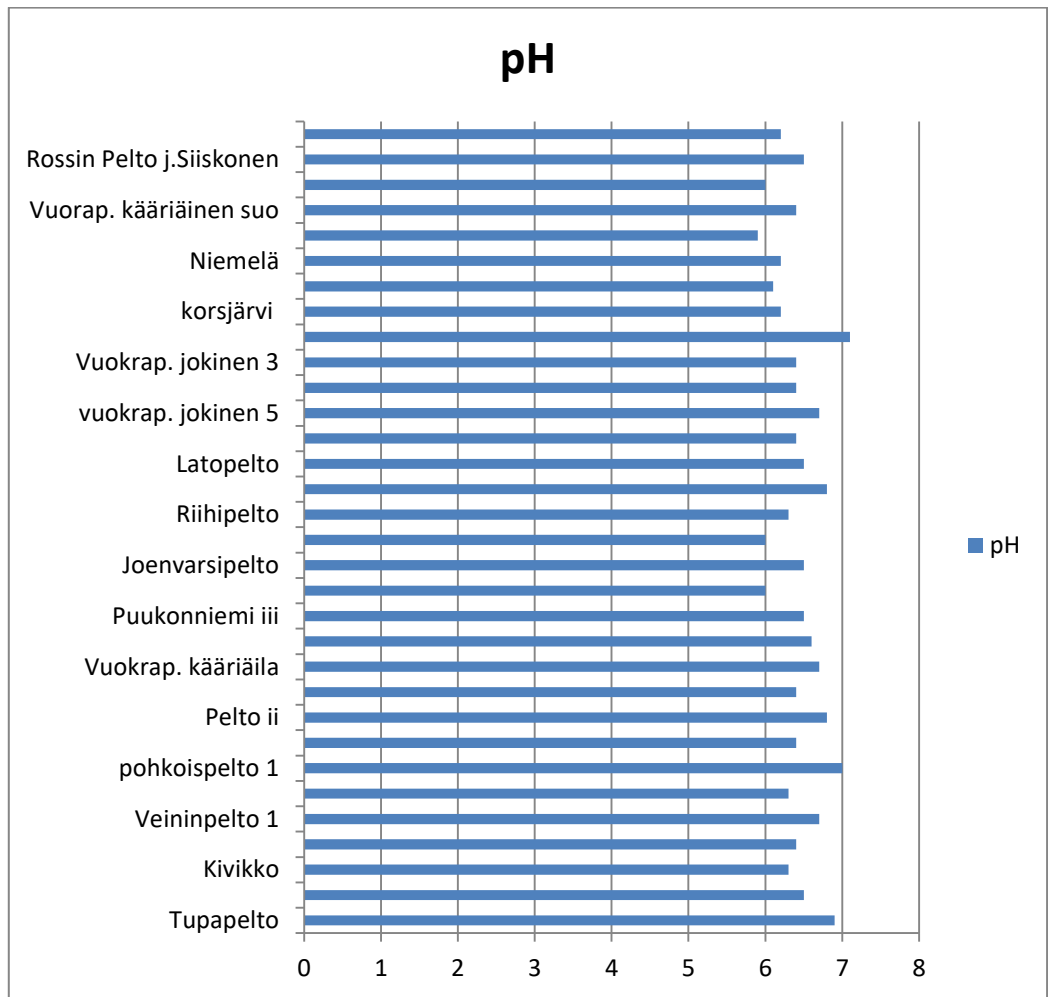
4.1 Happamuus

Kuten (liitteestä 1) käy ilmi, on tilan lohkoja kalkittu säännöllisesti. Niin sanotusta ylläpitokalkituksesta on huolehdittu. Kalkituksen sanotaan olevan runsaan ja laadukkaan sadon avainasia. Peltomaiden kalkituksessa puhutaan ylläpitokalkituksesta, jolloin peltoja kalkitaan noin viiden vuoden välein. Tarkoituksena on säilyttää jo saavutettu pH-taso. Kalkkia levitetään hehtaarille 5 - 7 tonnia. Kun taas puhutaan peruskalkituksesta, on tarkoitus pH-taso nostaa johonkin tiettyyn lukemaan, jolloin kalkitusmäärä hehtaarille on suurempi, mutta ei kuitenkaan yli 10 t/ha. (Nordkalk 2014)

Peltoja kalkittaessa käytetään yleensä kalsiitti-kalkkia, magnesiumpitoista kalkkijauhetta tai dolomiittikalkkia. Näiden väliltä tulisi valita Ca:Mg-suhteen mukaan. Jos se on alle 8, tulisi käyttää kalsiitti-kalkkia, kun taas yli 13, olisi hyvä käyttää dolomiittikalkkia. Kun suhde on näiden välistä, suositellaan kalsiittia tai magnesiumpitoista kalkkia. Yleensä viljelijät eivät valitse kalkkia suhdelukujen perusteella vaan ottavat kalkkinsa lähimmäältä tehtaalta. Kyseisen tilan lohkoilta voi huomata myös, että Ca:Mg-suhteeseen ei ole kiinnitetty huomiota kalkkia valitessa, sillä usealla loholla on kalkituksesta huolimatta alhaiset Kalsiumarvot, mikä yleensä johtuu yksipuolisesta dolomiittikalkin käytöstä. (Nordkalk 2014).

Peltoviljelyssä maan sopivana pH-tasona pidetään kivennäismailla 6,0-6,5 ja turvemilla 5,5- 6,0 (Dredge, Holma, Huikko, Koikkalainen, Koskimies, Kottila, Leinonen, Mynttinen, Piirainen, Rajala, Schepel, Suokas & Terhema 2004, 83). Nämä ovat siis yleisiä arvoja, mutta useilla kasveilla on oma suositus pH-tasolle. Korkealla pH-tasolla pidetään kurissa kasvi-tauteja, kuten esimerkiksi möhöjuurta. Riittävästä kalkituksesta on myös hyötyä kasvien ravinteiden oton kannalta. Kun pH-taso on riittävällä tasolla, on tyypikin kasveille käyttökelpoisempaa. Riittävä pH-taso myös edistää kasvien fosforin saantia. (Nordkalk 2014).

Kalkittavat lohkot tilalla valitaan viljavuusnäytteiden perusteella ja sen perusteella mille lohkoille aiotaan istuttaa kevään ensimmäisiä taimia. Näillä lohkoilla kalkituksesta on myös se hyöty, että lumet sulavat aiemmin. Suurimmalla osalla tilan lohkoista pH-arvot ovat hyvällä tasolla, jopa arveluttavan korkealla. Kun tarkastellaan kuvaa 3, voidaan huomata tilan kaikkien lohkojen pH-arvojen olevan 5,9 ja 7,1 välillä. Liian korkeista pH-tasoista voi olla myös haittaa. Tutkiessani tilan viljavuustuloksia huomasin, että lohkoilla, joilla pH-taso on arveluttavan korkea, muista ravinteista voi olla puutetta.



Kuva 3. Tilan lohkojen pH-tasot

4.2 Viljavuus

Lohkoja tarkastellessa kiinnittyy huomio siihen, että pidemmän aikaa tilan käytössä olleiden lohkojen viljavuusanalyysien tulokset ovat heikompia kuin niiden lohkojen, jotka ovat olleet tilan käytössä vain pari vuotta. Näitä lohkoja ovat esimerkiksi (liitteessä1) lohko numero 20 ja 31. Näillä lohkoilla on ollut useamman vuoden nurmi, sillä ne ovat karjatilan lohkoja, jotka ovat olleet vihannesviljelyssä ainoastaan edellisenä vuonna. Yleisesti tilan lohkoilla ei ole havaittavissa suuria ravinnepuutoksia.

Pääasiallisesti tilan lohkojen fosforitasot ovat hyvät (liite1). Ainoa lohko, jolla fosforitaso on huononlainen, on raivio, joka on ollut viljelyskäytössä ainoastaan vuoden. Se on raivattu vasta metsästä pelloksi. Tilalla ei käytetä lannoitteenä karjanlantaa. Jos sitä olisi saatavilla, niin sitä olisi järkevää käyttää mahdollisesti lohkoille, joiden fosforiarvot ovat alhaiset.

Kaliumin puutosta tilanlohkoilla on kuudella lohkoilla(liite1). Lohkoja lannoitettaessa on huomioitava, että on valittava lannoite, jossa olisi enemmän kaliumia.

Kalsium on varsinkin salaattikasveille tärkeä lannoite, sillä sen puutos aiheuttaa niille lehdenreunapoltetta lehtien kärkiin ja sen lisäksi lehdet voivat olla ryppyisiä (Farmit n.d). Tilan tulee kiinnittää kalkitessaan enemmän huomiota sopivan kalkin valintaan. Sillä pystytään vaikuttamaan tilan kalsiumarvoihin positiivisesti. Kalsiumin niukkuutta on usealla tilan lohkoilla (liite1).

Lohkojen magnesium on hyvällä tasolla(liite1). Vain kolmella lohkoilla se on välttävällä tasolla, mutta muilla lohkoilla tyydyttävä tai hyvä.

Suurta sinkin puutosta ei lohkoilla (liite1) ole havaittavissa. Ainoastaan välttävällä tasolla on kymmenen lohkoa. Sinkin puute voi aiheuttaa lehtiin kellertävyyttä, mutta tilan kasveissa ei ole aiempina voisina havaittu sinkin puutosoireita (Farmit n.d).

Lievästä boorin puutteesta kärsii ainoastaan kolme lohkoa(liite1). Tilalla on annettu kasvustoille lehtilannoitteena boorilisää, jos on ollut tarvetta.

Mangaanin puutteesta kärsivät useat lohkot(liite1). Se on seurausta runsaasta kalkituksesta. Tilan on kasvitauteja ehkäistäkseen kalkittava lohkoja runsaasti ja sen vuoksi mangaanin puutoksesta kärsivillä lohkoilla annetaan myös lehtilannoitteena mangaanilisää. Viljelykierrolla voidaan saada mangaaniarvojakin kohoamaan.

4.3 Maalajit

Maalajeilla ja maalajitteilla on suuri merkitys viljelyssä, sillä ne käyttäytyvät eri tavoin. Yleensä maanviljelyssä puhutaan kivennäismaista joiden orgaanisen aineksen pitoisuus on alle 20 %. Kivennäismaita on savimaat, hiesumaat, hietamaat, hiuemaat, hiekkamaat ja moreenimaat, jotka lajitellaan hiukkaskoon mukaan. Sitten on myös eloperäisiä maita, joiden orgaanisen aineksen määrä on yli 20 %. Näitä ovat multamaat ja turvemaat. Orgaaniseksi ainekseksi kutsutaan kuolleista eläimistä ja kasveista syntyvää ainesta. (ProAgria keskusliitto 2017,16).

Moreenimaat ovat sekoitus kaikenkokoisia kivennäisaineiksia. Moreenimaat sisältävät runsaasti kiviä, joten ne ovat viljelykoneita kuluttavia maita. (Pietilä 2015).

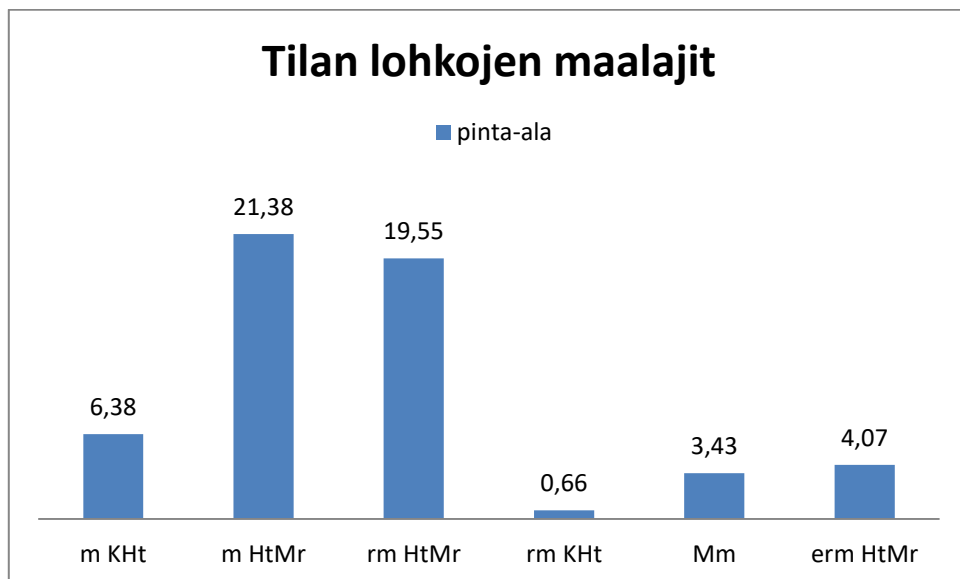
Lohkojen viljavuus riippuu myös multavuudesta ja multavuusluokasta. Lohkojen multavuusluokka määräytyy sen mukaan, kuinka monta prosenttia lohkon maa-aineksesta on eloperäistä ainesta.

Tutkin tilan viljavuusnäytteiden tuloksia ja suurin osa tilan lohkojen maalajeista oli multavaa hietamoreenia (m HtMr) ja runsasmultaista hietamoreenia. Kuvassa 4 havainnollistetaan myös sitä kuinka tilan lohkojen maalajit jakautuvat. Hietamaita pidetään hyvinä viljelysmaina, sillä ne on helppo muokata ja niiden ravinteisuus on hyvällä tasolla. Erityisesti viljelyssä suositetaan hienoja hietamaita. Niiden ravinnepitoisuudet ovat vielä karkeita hietamaita paremmat. Hietamaat ovat viljelijöiden kannalta helppoja, koska ne eivät ole muokkausajankohdasta niin tarkkoja ja niiden vedensietokyky on parempi. (ProAgria keskusliitto 2017,16).

Suurin osa tilan lohkoista oli runsasmultaisia tai multavia. Tilan lohkojen multavuusluokat eivät ole kovin hyvällä tasolla, sillä orgaanisen aineksen määrä kivennäismailla tulisi olla 15 %, jolloin maan multavuusluokka olisi (erm) eli erittäin runsasmultainen (Räbinä 2017, 29). Avomaavihannekset vähentävät orgaanisen aineksen määrää.

Tilan lohkot soveltuvat maalajien puolesta hyvin kyseiseen viljelyyn ravinteisuutensa ja hyvän vesitalouden johdosta. Hietamaat eivät ole savimaiden tavoin niin herkkiä tiivistymään. Koska tilan viljelykasvit aiheuttavat runsasta peltoliikennettä, on hyvä asia, että tiivistymistä ei maanlajin vuoksi tapahtuisi niin paljon. Tilan lohkojen maanrakenteen kunto on viljelytoimista huolimatta yllättävän hyvällä tasolla. Tilan lohkoilla ei ole huomattavissa suuria tiivistymiä.

Vesitalous tilan lohkoilla toimii hyvin. Lohkot on salaojitettu ja ne kuivuvat hyvin. Niiden vedenpidätyskyky on pääosin hyvä, Tilalla on vain joitain kuivempia harjanteita sekä lohko, jonka maalajina on multamaa. Se on herkkä liialliselle kuivumiselle, joka on tilalla helppo hoitaa sadetusjärjestelmien avulla. Lohkolla haasteita aiheuttaa myös liiallinen kosteus, sillä sen veden imukyky on myös huonoa, jolloin se myös herkästi on liian kostea.



Kuva 4. Tilan lohkojen maalajit

5 HAASTATTELU

5.1 Kivijoen Vihannes Oy

Haastattelin Kivijoen vihanneksen toimitusjohtajaa viljelykierrosta. Hänen mielestään kierto on tärkeää ja kiertoon on tärkeintä valita eri heimoon kuuluvia kasveja. Kierrossa on otettava huomioon kasvien maata parantavat vaikutukset. Erityisen tärkeänä hän piti kiinankaalin, jäävuorisalaatin ja kukkakaalin esikasvilla sen tyypin sidontakykyä. Esikasville hyvä ominaisuus on myös vahva juuristo, jolla on maata kuohkeuttava vaikutus. Erityisen hyviä kasveja viljelykierrossa hänen mielestään on apilapitoiset nurmet. Mikäli lohko on saastunut, eli lohkolla on möhöjuurta, on lohkolle silloin kylvetty monivuotinen nurmi. (Pesonen 2018).

Tilan omilla lohkoilla on käytetty pääasiallisesti näitä välikasveina. Hänen mielestään myös viljat voisivat olla hyviä esikasveja. Niistä hänen mielestään ruis voisi mahdollisesti sopia tilan viljelykiertoon ja tilan pääkasvien esikasviksi. Tila on myös vaihtoviljellyt lohkoja eli lohkot ovat olleet vain muutaman vuoden tilan käytössä ja muulloin ne ovat muilla viljelyksessä. Näillä lohkoilla on usein ollut joitain viljoja ennen kyseisen tilan kasveja ja näistä lohkoista kokemukset ovat positiivisia. Sadot ovat olleet hyviä ja tilalle itselle ei tule kustannuksia välivuosista. Tällainen vaihtoviljely on kyseisen tilan kannalta hyvä ratkaisu. (Pesonen 2018).

Tärkeänä hän pitää myös sitä, että tutkitaan kiertoan otettavien kasvien kasvitauteja. Hyvin useilla kasveilla on samoja hometauteja kuin salaattilla ja kaaleilla, jolloin ne eivät ainakaan vähennä tautipainetta. Salaatti vaatii kasvaakseen todella ravinteikkaan maan ja sen viljelyssä olisi hyvä pitää aina neljä väliuotta ja sitten yhtenä vuonna salaatti, jos ajatellaan, että kierto olisi mahdollisimman hyvä. Hänen mukaansa jäävuorisalaatin, kukkakaalin ja kiinankaalin viljelyssä haasteen viljelykierron toteutukselle asettaa sellaisten lohkojen vähyys, joilla olisi kastelumahdollisuudet. (Pesonen 2018).

6 ANALYYSI TILAN LOHKOISTA

Tilan pääkasveista kaksi on ristikukkaisia, joten kiertoan ei kannata valita lisää samaan heimoon kuuluvia kasveja. Salaatti- ja kaalikasvien typen tarve on suurta, joten kiertoan kannattaa ottaa ehdottomasti typensitojakasveja. Lohkojen orgaanisen aineksen määrää olisi myös hyvä lisätä ja maan kasvukunto parannettava. Syväjuuriset ja runsasjuuriset kasvit, jotka vähentäisivät kaali- ja salaattikasvien tuholaisia ja kasvitauteja.

Kun välikasvit saataisiin mahdollisimman sopiviksi, se satotason nousun lisäksi vähentäisi kasvinsuojeluaineiden ja lannoitteiden kustannuksia. Vaikka multavuudeltaan korkeamman tason omaavat lohkot tuottavat korkeampaa satoa, niillä on myös eniten ongelmia kasvitautien ja rikkakasvien kanssa. Se mahdollisesti voi johtua myös riittämättömästä viljelykierrosta. Vihannesten sanotaan olevan maata kuluttavia viljelykasveja, joten maan kasvukunnon parantaminen on välikasvien ensisijainen tehtävä.

Tilan kolme pääkasvia myös työllistävät hyvin paljon tilan työntekijöitä, joten välikasveilla tulisi olla vähän työllistävä vaikutus. Mikäli tilan viljelykiertoan otettaisiin korjattavia viljoja, tulisi niiden kasvatus ulkoistaa, sillä tilalla ei ole käytössään viljan korjuuseen tarvittavia työvälineitä eikä työvoimaa.

Kuivaheinällä olisi varmasti seudulla kysyntää, sillä alueella on runsaasti hevostalleja. Heinänurmia kannattaa kiertoan miettiä, mutta niiden korjuu tulisi myös ulkoistaa, sillä tilalla ei ole siihenkään laitteistoa.

Tilan pääkasveja myös istutetaan vaiheittain, joka tarkoittaa, että sato voidaan joiltain lohkoilta korjata jo kesäkuun loppupuolella. Silloin lohkoille olisi mahdollista istuttaa talveksi vielä niin sanottu kerääjäkasvi, jolla voidaan parantaa maan kasvukuntoa, sekä vähentää ravinnehuuhtoutumaa. Sitten taas vastaavasti lohkot saattavat olla tyhjillään, jopa heinäkuun loppupuolelle asti, jolloin puolestaan istutetaan varastokaalit. Tämä kannattaa ottaa mielestäni viljelykierrossa huomioon, että on mahdollista kylvää lohkoille kasveja talven ajaksi sen jälkeen, kun sieltä on jo alku-

kesästä korjattu sato, jolloin ravinnehuuhtoutumat vähentyisivät tilalla. Talviaikaista kasvipeitteisyyttä lisäämällä tilan lannoituskustannukset todennäköisesti vähentyisivät ja maan omat ravinteet tulisivat paremmin hyödynnettyä.

VILJELYKIERRON TARKOITUS

Viljelykierto eli kasvinvuorotus on menetelmä, jolla pyritään lisäämään sadon määrää ja parantamaan sadon laatua. Monipuolisessa viljelykierronssa pyritään viljelemään eri kasvilajeja lohkoilla ja erityisesti vältetään saman kasvilajin viljelyä peräkkäisinä vuosina. Viljelykierron päätavoitteena on ehkäistä yksipuolisesta viljelystä aiheutuneita haittoja, maan kasvukunnon heikkenemistä ja rikkakasvien, kasvitautien ja tuholaisien lisääntymistä. Onnistuneen kasvinvuorotuksen edut voivat näkyä seuraavana vuonna sadossa ja sadon laadussa, mutta maan kasvukuntoa parantavat vaikutukset voivat olla havaittavissa vasta useamman vuoden kuluessa. (Dredge ym. 2004, 111-112).

7 ASIOITA JOTKA VAIKUTTAVAT VILJELYKIERRON SUNNITTELUUN JA KASVIVALINTOIHIN

Viljelykiertoa suunniteltaessa on tärkeää ottaa huomioon ilmasto ja tilan lohkojen luontainen viljelyn edellytys. Kierto on hyvä valita syvä- ja vahvajuurisia kasveja. Teollisesti valmistettujen lannoitteiden käytön vähentämiseen pyritään huomioimalla eri kasvien lannoitustarpeet. Tyypiomavaraisia kasveja kannattaa valita kierto, jotta muidenkin kasvien teollista lannoitustarvetta pystytään vähentämään. (Dredge ym. 2004, 111-112).

Onnistuneella kasvinvuorottelulla saavutetaan rikkakasveja, kasvitauteja ja tuholaisia ehkäisevät vaikutukset. Samaa kasvia tai samaan kasviheimoon kuuluvia kasveja on viljeltävä vain joka neljäs vuosi samalla lohkolle. Eri kasvien esikasvivaikutukset on myös taloudellisesti kannattavaa ottaa huomioon. Mikäli tautipaine on suuri, on hyvä jättää enemmän väli-vuosia. (Dredge ym. 2004, 111-112).

Kasvien kylvöajankohdilla voidaan säädellä työhuippuja, joten eri kylvöajankohtia on hyvä kiertoa suunnitellessa tarkastella. Seosviljelyä kannattaa hyödyntää mahdollisuuksien mukaan. Maan jatkuvaa muokkausta olisi vältettävä ja kiertoon sovitettava muokkaamattomia jaksoja ja talviaikaisen kasvipeitteisyydenkin sääntöä tulisi noudattaa. (Dredge ym. 2004, 111-112).

7.1 Ilmasto

Suomen pohjoinen sijainti vaikuttaa kasvivalintoihin. Kasvilajit valitaan siten, että niiden kasvu-aika on suhteellisen lyhyt. Lyhyt kasvu-aika vaikuttaa myös satotasoihin. Satotasot Suomessa ovat alhaisemmat kuin eteläisemmissä maissa. Pohjoisella sijainnilla on myös etunsa. Pitkä ja valoisa päivä saa kasvit kehittymään vauhdilla, minkä on taas huomattu vaikuttavan esimerkiksi vihannesten makuun. Niistä tulee maukkaampia. Kylmät talvet vähentävät myös tautipainetta ja tuhohyönteisien määrää. (Pietilä 2015). Kasvukauden pituus on alueella, jossa kyseinen tila sijaitsee noin 160 vrk.

7.2 Juuristo

Viljelykasvit lajitellaan eloperäisen aineen määrän ja laadun perusteella maata parantaviin ja maata kuluttaviin kasveihin. Maan muruisuuteen positiivisesti vaikuttavat kasvuston tiheys ja juuristo. Muutoin maan kasvukuntoon ja orgaanisen aineksen määrään vaikuttavat sadonkorjuujätteet. (Dredge ym. 2004, 105-106).

Monivuotiset nurmet ovat maata parantavia kasveja, sillä ne jättävät maahan korjuun jälkeen eniten juurimassaa. Niiden suuri juurimassa ja juuristo lisäävät vettä kestävien murujen määrää ja maan huokoisuutta. Juuristo muodostaa maahan juurikanavia, joiden ansiosta maa kuohkeutuu ja seuraavan vuoden kasvien on helpompi kasvattaa juuristonsa maahan. (Dredge ym. 2004, 105-106).

Palkokasvit ja viljat ovat maata lievästi kuluttavia kasveja, niiden jättämän eloperäisen aineksen määrä sadon korjuun jälkeen on nurmia huomattavasti vähäisempää. Ne kuitenkin hyvän juuristonsa ansiosta erittävät runsaasti juurinesteitä, jotka kelpaavat pieneliöiden ravinnoksi, jotka taas parantavat maan kasvukuntoa. (Dredge ym. 2004, 105-106).

Vihannekset ovat maata voimakkaasti kuluttavia. Niiden viljely aiheuttaa lohkoille tiivistymistä, sillä useimmat vihannekset viljellään niin sanotulla riviviljelyllä, jolloin koneilla ajetaan lohkoilla runsaasti. Niiden juuristo ei ole kovin laaja ja lohkot ovat paljon mulloksella. (Dredge ym. 2004, 105-106).

7.3 Lannoitus

Lannoitus on suunniteltava tasapainoiseksi ja viljeltävälle kasville sopivaksi. Ympäristökorvaus säätelee typen ja fosforin käytön määrää. Niiden käyttömäärät riippuvat kasvilajista, maan multavuudesta ja satotasosta. Fosforin käytön määrää taas säätelee maan fosforiluku sekä satotaso. Vaikka ympäristöehto säätelee ainoastaan näitä kahta ravinnetta, on

otettava huomioon myös muut ravinteet, jotta päädytään tasapainoiseen lannoitukseen. Fosforin ja typen lisäksi pääravinteisiin kuuluu myös hiili, vety, happi, rikki, kalium, kalsium ja magnesium. Hivenravinteiksi kutsutaan rautaa, mangaania, kuparia, sinkkiä, molybdeeniä, booria ja klooria. (Pietilä 2015).

Jokaisella ravinteella on oma tehtävänsä. Kaikille viljelijöille on varmasti selvää, että typpi parantaa satotasoa ja sadon laatua. Sen puutos aiheuttaa kitukasvuisuutta, vaaleavärisyyttä ja versoutumisen vähenemistä. Kun kasvi saa riittävästi fosforia kasvukauden alussa, se edistää juuriston kasvua ja vaikuttaa kasvin energiatasoon. Kasvin myöhäisemmässä vaiheessa fosfori takaa jyvämudostuksen, sekä riittävän valkuais- ja tärkkelyspitoisuuden. Kalium taas parantaa korren lujuutta, entsyymitoimintaa ja kasvin solujännitystä. (Pietilä 2015).

Näiden kolmen ravinteen tehtävät ovat melko selkeitä ja ne ovat viljelijöiden tiedossa. Kuitenkin pyrittäessä mahdollisimman hyviin satotaseihin ja ravinteiden tasapainoiseen käyttöön tulisi muistaa myös muut ravinteet. Niiden puutos voi vaikuttaa satotaseeseen ja sen lisäksi puutosoireen voi nähdä suoraan kasvista. Esimerkiksi sirkkalehtien suonten kellastuminen saattaa johtua magnesiumin puutteesta. Parhaiten näiden puutoksen voi selvittää maanäytteillä. Nykyään on olemassa lehtilannoitteita, joissa on laaja kirjo lisäravinteita, jotta lannoituksen pystyy säätämään mahdollisimman hyvälle tasolle.

Viljelykierrolla voidaan myös vaikuttaa kemiallisten lannoitteiden tarpeeseen. Oikealla viljelykierrolla maan ravinnetaso pysyy tasapainossa. Typpensitojakasvien avulla typpilannoituksen määrää pystytään vähentämään ja maan kasvipeitteisyyttä lisäämällä ravinnehuuhtoutumat vähenevät.

Kaalikasvit ja salaattit tarvitsevat kasvaakseen runsaan määrää typpeä. Ympäristökorvauksen sallima typen enimmäismäärä on kaalikasveilla multamailla 160, runsasmultaisilla mailla 150, erittäin runsasmultaisilla 140 ja eloperäisillä mailla 125kg/ha. Salaateilla suurin sallittu typpimäärä on multamailla 130, runsasmultaisilla mailla 120, erittäin runsasmultaisilla mailla 110 ja eloperäisillä mailla 100. (Ely-keskus n.d). Varsinkin kaalikasvien typpimäärät ovat suuria. Kuten alla olevasta taulukosta 1 voidaan havaita, palkokasvien avulla typpilannoitus kulut voitaisiin saada kohtuullisemmiksi.

Taulukko 1. Palkokasvien vuotuinen typensidontakyky (Elomestari n.d)

apilanurmet	50-200 kg N/ha v
virna- kasvustot	50-120 kg N/ha v
härkäpapu	50-100 kg N/ha v
herne	40-80 kg N/ha v

7.4 Esikasvi

Esikasviarvolla tarkoitetaan edellisenä vuonna viljellyn kasvin parantavia vaikutuksia seuraavana vuonna viljeltävään kasviin. Esikasvin arvo ilmenee seuraavalla kasvulla kasvitautilien vähenemisellä, maan ravinteet ovat paremmin kasvin käytössä sekä maan rakenne on parantunut. Esikasvin vaikutukset voivat ilmetä heti seuraavana vuonna tai vasta muutaman vuoden kuluttua. Joissain tapauksissa ne eivät konkreettisesti ole ollekaan havaittavissa. Ensimmäisenä vuonna esikasvin vaikutus yleensä ilmenee sadon lisänä, johon taas voi vaikuttaa kasvintuhoajien väheneminen. Seuraavan vuoden sadon lisä voi taas olla esikasvin jättämien ravinteiden ansiota. Yleensä maan kasvukunnon parantuminen ilmenee vasta useamman vuoden jälkeen. Jotta esikasvin arvo tulee näkyviin viljelyssä ja sen edut voidaan hyödyntää, on lisäravinteiden antamisessa otettava esikasvit huomioon. (Dredge ym. 2004, 103-104)

Mikäli esikasvina käytetään kasvia, joka ottaa typpeä ilmasta, on typpilannoituksen määrää syytä vähentää. Jos ravinteita annetaan sama määrä kuin ennen esikasvia ei esikasvin vaikutuksesta hyödytä vaan ylimääräiset ravinteet jäävät käyttämättä. Palkokasvien typensidontakyky on todella hämmästyttävän suurta ja salaatti- ja kaalikasvien typen tarve on erityisen suurta. Alla on taulukko 2 joidenkin viljelykasvien esikasvivaikutuksista, josta aluksi voi huomata sen, että viljat näyttäisivät taulukon perusteella olevan melko huonoja esikasveja. Niillä on kuitenkin jonkinlainen kasvitauteja ehkäisevä vaikutus. Todennäköisesti viljoista kaura on se, jolla on parhaat ominaisuudet kasvitautilien ehkäisyssä, sillä sen kerrottiin myös puhdistavan maata muiden viljojen kasvitaudeista.

Maan ravinteisuuden parantamisen kannalta paras esikasviarvo on palkokasveilla, esimerkiksi herneellä ja härkäpavulla. Niiden on todettu myös parantavan maan kasvukuntoa, mururakennetta ja kuohkeutta. Sen varmasti aiheuttaa härkäpavulla sen vahva juuristo. Kasvitautilien, tuholaisten ja rikkakasvien kannalta palkokasvien esikasviarvo on taulukon mukaan

jopa epäedullinen. Tiheät kasvustot huonontavat varmasti rikkakasvien kasvuoloja, mutta homeet taas viihtyvät hyvin tiheissä kasvustoissa.

Nurmien sanotaan olevan parhaita esikasveja, koska ne antavat maan parhaiten levätä. Myös taulukosta 2 voi huomata, että esikasvina hyötyjä on enemmän kuin haittoja. Heinänurmen esikasvihyödyt ovat hieman apilanurmen esikasvihyötyjä heikkommat.

Apilan vankka juuristo varmasti aiheuttaa sen, että apilanurmella on maan mururakennetta ja kuohkeutta parantavia vaikutuksia heinänurmea enemmän. Apilanurmella voi olla epäedullinen vaikutus esikasvina kasvitauteihin ja tuholaisiin. Heinänurmen esikasvivaikutusta tuholaisiin ei ollut lainkaan, mutta kasvitauteihin vaikutus oli jopa epäedullinen.

Taulukko 2. Viljelykasvien esikasvivaikutukset (Dredge ym. 2004, 103).

Ominaisuus	Viljat	Herne Härkäpapu	Heinänurmi	Apilanurmi
Orgaanisen aineksen määrä	(0)-	-	+	+
Murustuminen	-	+	++	+++
Kuohkeutuminen	-	+	++	+++
Ravinteisuus	(0)-	++	++	++
Hiili/typpi	--	+	+	++
Kasvitaudit	(+)-	-(-)	-	--
Tuholaiset	(0)-	-	0	-
Rikkakasvit	(0)-	-	++	++

Selitykset: + + +, + +, + = vaikutus myönteinen

0 = vaikutus merkityksetön

-, --, --- = vaikutus epäedullinen

Taulukossa 3 kuvataan peltokasvien soveltumisesta esikasveiksi. Siitä voidaan päätellä, että samaan heimoon kuuluvat kasvit eivät pääasiassa sovellu toistensa esikasveiksi. Siitä taas voidaan päätellä, että viljelykierrolla on merkitystä. Poikkeuksia ovat kaura, joka soveltuu toisille viljoille esikasviksi.

Taulukosta 3 voi huomata myös sen, että apilan määrä kasvustoissa vaikuttaa kasvuston esikasvi arvoon. Runsas apilakasvusto on niukkaa apilakasvustoa parempi esikasvi. Viljelyksiä on tarkkailtava, sillä usein apila kasvaa lohkolle ensimmäisenä vuonna voimakkaasti ja alkaa sen jälkeen hävitä kasvustoista. Jotta apila saadaan pysymään kasvustossa, on hyvä kylvää sitä lisää, mikäli se alkaa kasvustosta hävitä.

Taulukko 3. Peltokasvien soveltuvuus esikasveiksi (Rajala2005)

Viljelykasvi	Esikasvi	Yksipuolisen viljelyn tärkeimmät haitat	Suosittu väli-vuosien määrä	ruis	syysvehnä	kevävehnä	ohra	kaura	rypsi sinappi	peruna	rehujuukas	herne härkäpapu	apila-nurmi	heinä-nurmi	viherl. runsas apila	viherl. vähän apilaa
Ruis		maan rakenne	2-4	--	--	--	-	+	++	++	0	++	+++	+++	+++	++
Syysvehnä		ravinteet, rikot	2-4	-	--	--	-	+	++	++	0	++	+++	+++	+++	++
Kevävehnä		taudit	2-4	-	--	--	-	+	++	++	++	++	+++	+++	+++	++
Ohra			2-4	-	-	-	-	+	++	++	++	++	+++	+++	+++	++
Kaura			2-4	-	-	-	-	--	++	++	++	++	+++	+++	+++	++
Rypsi, sinappi		taudit, vanisheet siemenet	3-6	++	++	++	++	++	---	+	+	+	+	+	+	+
Peruna		taudit, arjenomain rakenne	3-5	++	++	++	++	++	--	---	--	++	+++	+++	--	+
Rehjuukas			3	++	++	++	++	++	-	-	--	++	+++	+++	+++	+
Herne, härkäpapu		taudit	4-6	++	++	++	++	++	+	-	-	--	-	-	---	--
Apilanurmi		taudit	3-6	++	++	++	++	++	+	+	+	-	--	-	--	-
Heinänurmi			2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+
Viherlannoitus																
apilaarunsaasti			2	+++	+++	+++	+++	+++	++	--	++	---	--	0	---	--
apilaa niukalti			1	+	++	++	+	++	+	+	+	--	--	-	--	--
Suojakasvinavilja																

+++=erittäin sopiva ++=hyvin sopiva +=sopiva 0=vaikea tai mahdoton -=keskinkertainen - =huono -- =täysin sopimaton

© H/MLh. Rajala 1993

7.5 Seosviljely

Seosviljelyllä tarkoitetaan kahden tai useamman kasvilajin tai lajikkeen viljelyä samanaikaisesti samalla lohkolle. Seosviljelyä voidaan harjoittaa eri tavoilla. Riviseosviljelyssä eri kasvit kylvetään omille riveille, mutta samalle lohkolle. Eri lajien siemenet voidaan kylvää samalle lohkolle sekaisin ja niiden korjuu tapahtuu samanaikaisesti. Vuorokasviseosviljelyllä tarkoitetaan sitä, kun nurmi kylvetään esimerkiksi suojaviljaan, jolloin vilja korjataan ensin ja nurmi seuraavana vuonna. (Känkänen, Mäkinen, Himanen 2018).

Seosviljelyn tarkoituksena voi olla lisätä pellon käyttöpotentiaalin hyödyntämistä tai sitten tarkoituksena on edistää talviaikaista kasvipeitteisyyttä ja sen avulla vähentää ravinnehuuhtoutumia ja parantaa maan kasvukuntoa. (Känkänen, Mäkinen, Himanen 2018). Kyseisen tilan seosviljelyn tavoitteena olisi talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisääminen ja ravinnehuuhtoutumien vähentyminen. Alla olevassa taulukossa 4 kerrotaan

sekaviljelyn hyödyistä ja siitä mitä vaikutuksia kasveilla on, kun niitä käytetään seosviljelyssä.

Taulukko 4. Seosviljelyssä hyödynnettäviä ominaisuuksia ja niitä tukevia esimerkki lajeja. (Känkänen, Mäkinen, Himanen 2018).

Hyöty sekaviljelyssä	Sopivia lajeja
Biologinen typensidonta	Palkokasvit: apilat, vurnat, lupiinit, mailaset, herne, härkäpapu
Fyysinen tuki	Viljat, maissi, öljykasvit
Rikkakasvipaineen vähentäminen	Voimakkaasti kilpailevat heinät ja maata tehokkaasti peittävät apilat aluskasveina Nopeakasvuiset lajit Yleisesti peittävä ja jatkuva monilajinen seosviljely
Kasvitautipaineen vähentäminen	Vastustuskyvyltään erilaisten lajien ja lajikkeiden yhdistäminen Yksi- ja kaksisirkkaisten lajien yhdistäminen
Kasvien tuhoeläinpaineen vähentäminen	Maata peittävät alus- ja peitekasvit Tuhoeläimiä houkuttavat ansakasvit kaistoina Voimakastuoksuiset lajit, kuten yrtit
Tuhoeläinten luontaisten vihollisten tukeminen	Mesikasvit, kuten tattari, kumina, vurnat ja härkäpapu Monivuotiset monimuotoisuuskaistat
Maan rakenteen ja vesitalouden parantaminen	Syväjuuriset lajit, kuten mailaset, puna-apila, ruisvirna ja koiranheinä
Ravinteiden saatavuuden tehostaminen ja parantaminen alemmista maakerroksista	Palkokasvit ja syväjuuriset lajit Eriakenteisten ja -syvyisten juuristojen lajien yhdistäminen
Maanparannus eloperäistä ainetta lisäämällä	Laajajuuriset lajit kuten puna-apila, ruokonata ja englanninraiheinä
Sienijuuren hyödyntäminen	Palkokasvit, marjakasvit, sipuli, purjo
Typen talteenotto maaperästä	Kerääjäkasvit: heinäkasveista mm. italianraiheinä ja timotei

7.6 Kasvitaudit

Monipuolisella viljelykierrolla on kasvitautilien leviämistä ehkäisevä vaikutus. Yleensä samaan heimoon kuuluvilla kasveilla on samoja kasvitauteja ja siksi niiden viljelyä samalla loholla peräkkäisinä vuosina tulisi välttää. Alla esitellään tilan pääkasvien yleisimpiä kasvitauteja ja taulukossa 5 on kuvattu kasveja, joiden kasvustoissa kyseisiä tauteja voi myös esiintyä.

7.6.1 Harmaahome

Harmaahome viihtyy märissä olosuhteissa ja vaurioittaa yleensä jo valmiiksi heikkoja kasvustoja. Se voi esiintyä kasveissa kasvukaudella, sekä varastoitaessa. Yleisimmin sen tunnistaa kasvista teräväreunaisista laikuista lehdissä, sekä ruskeanharmaasta sienikasvustosta. Kyseisellä tilalla harmaahometta on esiintynyt kiinanakaalilla varastoinnin aikana, harvemmin kasvukaudella. Jäävuorisalaatilla ja kukkakaalilla sitä esiintyy kasvukaudella kosteissa olosuhteissa. (Hannukkala 2011).

7.6.2 Pahkahome

Pahkahometta esiintyy yleisesti vihannesten lisäksi apilalla, virnoilla, herneellä ja härkäpavulla. Pahkahome etenee kasvukaudella vaihteittain. Se vaurioittaa ensin kasvin vartta, jonka jälkeen se muodostaa vetisiä laikkuja, jotka ovat ensin valkeita ja sitten vaaleanharmaita ja lopuksi ne muut-

tuvat ruskeiksi. Pahkahome tuhoaa sairastuneen kasvin täysin. Pahkahomelle suotuisat leviämisolosuhteet on myös kiinankaalin sadonkorjuujätteissä. Pahkahome on kyseisellä tilalla jäävuorisalaatilla yleisin home. Se aiheuttaa jäävuorisalaattiin valkoista hometta ja tunkeutuu salaatin sisälle ja muuttuu kehittyessään ruskeaksi, jolloin salaatti on täysin käyttökelvoton. (Hannukkala 2011).

7.6.3 Lehtihome

Salaatilla lehtihome aiheuttaa levitessään koko kasvuston tuhon. Se leviää itiöiden avulla. Se aiheuttaa lehtiin ruskeita kuoliolaikkuja, sekä vaaleaa homekasvustoa. Sen kerrotaan olevan salaattien yleisin hometauti, mutta kyseisellä tilalla sitä ei ole esiintynyt. (Hannukkala 2011).

7.6.4 Taimipolte

Rhizoctonia-sieni on taimipolteen aiheuttaja. Nuorilla kasveilla sieni aiheuttaa taimipoltetta, jolloin taimet lakastuvat olemattomiin. Taimipoltetta esiintyy kaalikasvien ja salaattien lisäksi apilla. Siksi runsasta apiloiden ja vihannesten viljelyä tulisi välttää samoilla lohkoilla. (Hannukkala 2011).

7.6.5 Möhöjuuri

Möhöjuuri on ristikukkaisilla kasveilla yleinen sienitauti, joka menee kasvin juureen ja aiheuttaa sinne pahkuroita eli äkämää. Mikäli äkämät muodostuvat kasvin pääjuuriin, ne voivat lakastuttaa kasvin kokonaan, jolloin satoa ei saada. Sivujuurissa ne eivät ole niin haitallisia. Möhöjuuri on hankala kasvitauti, sillä se voi säilyä maaperässä jopa yli kymmenen vuotta ja se leviää myös tilan muille lohkoille koneiden mukana, jos niitä ei asianmukaisesti puhdisteta lohkolta toiselle siirryttäessä. Möhöjuurta voidaan torjua parhaiten monipuolisella viljelykierrolla ja korkealla pH:lla. pH:n tulisi olla jopa yli 7,2, joka taas aiheuttaa lohkoilla muiden ravinteiden niukkuutta, esimerkiksi mangaanin, joka on kiinankaalille hyvin tärkeä ravinne. (Farmit n.d).

Taulukko 5. Kasvitautilien esiintyminen eri kasvustoissa

kasvi	harmaa-home	taimi-polte	möhö-juuri	pahka-home	lehti-home
jäävuorisalaatti	x	x		x	x
kiinankaali		x	x		x
kukkakaali	x	x	x	x	
purjo	x				
viljat					
heinät					
apila	x	x		x	
herne ja härkäpapu	x	x		x	x

x = voi esiintyä kasvustoissa

8 KASVIVAIHTOEHDOT TILAN VIJELYKIERTOON

8.1 Palkokasvit

8.1.1 Härkäpapu

Härkäpapua pidetään kohtalaisen hyvänä esikasvina. Sen runsas typensidontakyky nostaa sen esikasviarvoa. Sen typensidontakyky on noin 90-150 kg/ha ja se olisi salaatti- ja kaalikasveille hyvä esikasviominaisuus. Tiheän kasvustonsa ansiosta se vähentää siemenlevintäisten rikkakasvien leviämistä ja voimakkaalla juuristolla on maata kuohkeuttava vaikutus, jonka lisäksi biologinen typensidonta edistää maan biologista aktiivisuutta. (Alanco, Eteläniemi, Hautala, Jaakkola, Koskimies, Käki, Lassila, Leskinen, Partanen, Partanen, Peltomäki, Piirainen, Puumala, Tolvanen, Valkonen & Väljä 2007,16-18)

Härkäpavun siementuotanto on kuitenkin melko vähäistä, joten siemen saaminen on hankalaa ja se on melko kallista. Tilalla ei myöskään ole kalustoa härkäpavun korjuuseen rehuksi, joten korjuu olisi ulkoistettava. Elintarvikkeeksi tarkoitettua härkäpapua voi korjata poimimalla käsin, mutta se lisäisi tilan työtaakkaa entisestään.

8.1.2 Herne

Herneen esikasviominaisuudet ovat myös hyvät. Se on hyvä typensidonta kyvyllään, sen juurinysträt ottavat typpeä ilmasta ja se pystyy jättämään seuraaville kasveille hidasliukoista typpeä maaperään. Sen kasvusto on kuitenkin melko hento, joten sen rikkakasveja torjuva vaikutus ei ole härkäpavun luokkaa, eikä maata kuohkeuttavat vaikutukset. Lajiketta valittaessa kannattaa ottaa pitkäkortinen sekä lehtevä lajike, sillä sen esikasviarvo on parempi. (Alanco ym. 2007, 5-7).

Hernettä voi korjata poimimalla, murskata peltoon tai kerätä rehuksi. Sen esikasvivaikutusta voitaisiin mahdollisesti tehostaa tekemällä seoksia. Jos hernettä ei ole tarkoitus poimia elintarvikkeiksi on sen viljelyseoksissa järkevintä.

8.1.3 Virnat

Rehuvirna ja ruisvirna ovat yksivuotisia palkokasveja, joita käytetään yleensä seoksissa. Rehuvirna soveltuu paremmin rehevämmälle kasvu-alustalle ja ruisvirna taas karummille alueille. Sitä pidetään hyvänä vaihtoehtona viljelykierrossa, jos on apilaton vuosi. (Tolvanen 2010).

Virnoja voidaan käyttää tilan viljelykierrossa seoksissa ja paras esikasvi-vaikutus niillä saadaan murskaamalla kasvusto peltoon.

8.1.4 Apilat

Apiloita käytetään usein nurmiseoksissa. Apiloista puna-apilan juuristo on voimakkain ja sillä on maata parantavia ominaisuuksia. Valkoapilan juuristo on puna-apilan juuristoa huomattavasti hennompi, joten sen maata kuohkeuttava vaikutus on huonompi. Alsikeapila on vankka juurista ja se soveltuu hyvin seoksiin heinien ja puna-apilan kanssa. (ProAgria 2015, 53).

Apiloiden on huomattu jättävän seuraavalle kasville runsaasti typpeä käyttöön. Salaattien ja kaalien viljely on niin sanottua riviviljelyä, joka tiivistää maata. Apilalla on maata kuohkeuttava vaikutus, joten se estää maan tiivistymistä ja näin ollen parantaa maan kasvukuntoa. Apilapitoisilla nurmiseoksilla on tutkitusti paras esikasvivaikutus. Tilalla on ollut käytössään runsaasti apilanurmia ja niiden on todettu vaikuttavan positiivisesti satotasoihin tilan pääkasveilla. Mutta ne voivat lisätä homeita kasvustoihin, eikä niitä välttämättä sen vuoksi pidetä vihanneksille parhaana välikasvina.

8.2 Nurmikasvit

Nurmien vaikutus esikasvina on hyvä, mutta sen vaikutuksen voi nähdä vasta jonkin ajan kuluttua. Nurmilla on maan muokattavuutta parantava vaikutus ja nurmikasvustot lisäävät lierojen määrää, jotka taas parantavat lohkojen vesitaloutta. (ProAgria 2015, 12). Nurmella on parempi vaikutus esikasvina, jos se jätetään korjaamatta. Kuitenkin nurmikasvustot olisi mahdollista myös korjata kyseisellä tilalla, sillä alueella on runsaasti hevosia, jolloin nurmesta saataisiin taloudellinen hyöty esikasvina. Apilapihvin nurmi ei käy suuren valkuaispitoisuuden vuoksi hevosten ruokintaa, joten apilakasvustot tilalla kannattaisi murskata niittomurskaimella.

8.2.1 Nurmi lajit

Nurmikasveja on useita lajeja, joilla on eri ominaisuuksia, mutta useimmiten käytetty laji on timotei, jota viljellään yksinään ja monissa seoksissa. Timotei on melko vaatimaton kasvi ja se talvehtimiskyky on hyvä. Se soveltuu parhaiten kuivaheinäksi ja sen on eläinten mielestä maittavaa. Sillä on lyhyt juuristo, joten sen maata kuohkeuttavat ominaisuudet eivät ole parhaimpia. (Farmit n.d).

Nurminadalla on hieman timoteita nopeampi kasvurytmi. Se on lehtevämpi ja soveltuu hyvin laidun nurmeksi, sekä säilörehuksi (farmit). Koska nurminata on timoteita lehtevämpi, se todennäköisesti tuottaisi lohkoille enemmän orgaanista ainesta, jos sitä käytettäisiin viherlannoituksessa ja niitettäisiin kasvustot peltoon. Nurminadan taudinkestävyys on myös hyvä, jolloin sillä olisi tautipainetta vähentävä vaikutus kierrossa. (Farmit n.d).

Ruokonadalla on nurminataa parempi talven kestävyys ja se soveltuu viljeltäväksi koko Suomessa. Sen alkukasvu on hidasta, mutta jälkikasvu nurminataa parempi. Rukonata hyödyntää maan typpilannoituksen hyvin ja sillä on laaja juuristo, joka luetaan tietenkin eduksi, kun mietitään kasveja, joilla olisi maata parantava ja kuohkeuttava vaikutus. (Farmit n.d).

Englanninraiheinällä on monivuotinen raiheinä. Sen jälkikasvukyvyn sanotaan olevan hyvä ja se soveltuu parhaiten laitumiin ja säilörehuksi ja sadot ovat hyviä. Englanninraiheinä on herkkä homeille ja levittää niitä myös muihin heinäkasveihin ja sen vuoksi kannattaa harkita sen ottoa viljelykiertoon kyseisellä tilalla, sillä kierrossa olevilta heiniltä ei suuria satoja odoteta. (Farmit n.d)

Koiranheinällä on huono talvenkestävyys. Se soveltuu viljelyyn kyseisellä alueella, mutta seoksissa sitä ei suositella käytettäväksi, sen nopean kasvurytmin vuoksi. (Farmit n.d).

Yksivuotisten raiheinien lajeja ovat italianraiheinä ja westerwoldinraiheinä (Farmit n.d). Raiheiniä voi käyttää seoksissa viljojen kanssa. Kyseisen

tilan viljelykierron monipuolistamisessa kannattaa ehdottomasti käyttää raiheinää seoksessa, jolloin sen kanssa voidaan valita muita yksivuotisia kasveja. Sillä saadaan ainakin yksi vuosi vähemmän maata kuluttavalla kasvulla, jolloin maan kasvukuntoa saadaan parannettua. Raiheiniä voidaan käyttää myös seoksissa monivuotisten heinien kanssa, mutta se häviää kasvustosta ensimmäisen vuoden jälkeen.

8.3 Viherlannoitusnurmet

Apilanurmiseokset ovat yleisimpiä viherlannoitusnurmina käytettyjä seoksia, joista 20 % täytyy olla typensitojakasveja. Viherlannoitusnurmissa käytetään yleisesti apiloiden lisäksi sinimailasta, ruokonataa, timoteita, englanninraiheinää, kauraa ja rehuvirnaa. Viherlannoitusnurmia käytetään viljelykierrossa ennen viljeltävää kasvia, jonka tyyppien tarve on suuri. Yleensä viherlannoitusnurmet perustetaan kaksivuotisiksi, mutta enintään ympäristökorvauksen sääntöjä noudatettaessa viherlannoitusnurmi saa olla kolme vuotta. (ProAgria 2015, 77-81).

Viherlannoitusnurmen voi perustaa kasvukauden alussa eli viimeistään 30.6. mennessä tai syksyllä suojakasvin kanssa. Sen tarkoituksena on parantaa maan kasvukuntoa tehostamalla ravinnetaloutta ja parantamalla maan rakennetta, vähentää rikkakasvipainetta sekä vähentää tauti- ja tuhohyönteispainetta. Viherlannoitusnurmi on helppohoitoinen ja vähentää tilalla työtaakkaa. Se olisi kuitenkin hyvä niittää 2- 4 kertaa kesän aikana. Sen taloudelliset hyödyt näkyvät vasta kasvissa, jonka esikasvina se toimii. (ProAgria 2015, 77-81). Apilanurmiseokset sekä rehuvirna ovat olleet tilalla käytössä usein viherlannoitusnurmina.

8.4 Saneerauskasvit

Saneerauskasveihin lukeutuvat öljyretikka, samettikukka ja valkosinappi. Niitä pidetään avomaavihanneksille hyvinä esikasveina. Retikat ja valkosinappi ovat kuitenkin ristikukkaisia, kuten kiinankaali ja kukkakaali. Tila ei haluaisi lisätä viljelykiertoonsa ristikukkaisia kasveja enempää. Saneerauskasvien on todettu toimivan isäntäkasvina monelle ristikukkaisten kasvitaudeille. (ProAgria 2015, 53)

Samettikukan taas on huomattu houkuttelevan etanoita ja juuri etanat ovat yksi haastavimmista salaatti- ja kaalikasvien tuholaisista. Öljyretikka on kehitetty lajike, jolla on resistenssi möhöjuurelle. Jos tila päätyisi ottamaan viljelykiertoonsa saneerauskasveja, olisi tämä ainoa vaihtoehto ehkä jopa hyvä, sillä öljyretikan vahva juuristo muokkaa maata ja sillä on maata desinfiioiva vaikutus. (Naturcom n.d).

8.5 Viljat

8.5.1 Ohra

Ohra on vaateliias kasvi ja se on tarkka kylvöajankohdastaan. Erityisen tarkka se on maan rakenteesta ja ei sovellu lainkaan tiivistyneille maille. Se vaatii itselleen hyvät esikasvit, mutta sen oma esikasviarvo on olematon. (Dredge ym. 2004, 339)

8.5.2 Vehnä

Kevätvehnällä on myös vahva juuristo, mutta se on ohran tavoin vaativa kasvi kasvupaikan ja maan kasvukunnon suhteen. Myös avomaavihannekset ovat vaativia kasvupaikan ja maan kasvukunnon suhteen, mutta ne eivät sitä itsekään paranna. Kevätvehnä vaatisi lohkoja, jotka olisivat aikaisin keväällä jo kuivuneet kylvökuntoon ja niin myös avomaavihannekset, joten se ei ole hyvä vaihtoehto ottaa kyseisen tilan viljelykiertoon. (Dredge ym. 2004, 335-337).

8.5.3 Kaura

Kaura on viljoista vaatimattomin. Se ei ole muiden viljojen tavoin tarkka maan kasvukunnosta eikä kasvupaikastaan. Se soveltuu hyvin vuoroviljelyyn kaikkien kasvien kanssa. Se myös puhdistaa maata kasvitaudeista. (Dredge ym. 2004, 338). Se voidaan mahdollisesti ottaa mukaan tilan viljelykiertoon.

8.5.4 Ruis

Ruis ei ole kovin vaativa kasvi ja rikkakasveista ei ole sille suuresti haittaa. Sen juuristo on vahva, joten sillä on maata kuohkeuttava vaikutus. Sen on todettu soveltuvan hyvin avomaavihannesten kanssa viljelykiertoon. (Dredge ym.2004, 332-333). Ruis olisi siis varteenotettava vaihtoehto ottaa mukaan tilan viljelykiertoon.

8.6 Sipulikasvit

Tilan kiertoon pohdittiin jotain taloudellisesti hyödyllistä kasvia. Eräs avomaavihanneksia myös viljelevä henkilö ehdotti purjoa. Purjo viihtyy multaisessa ja neutraalissa maassa. Se on myös kaalien ja salaattikasvien tavoin vaativa maan kasvukunnon ja ravinteiden suhteen. (Alanko ym. 1991, 85). Purjo kuuluu narsissikasvien heimoon. Purjon kasvatuksessa ongelmaksi voi osoittautua tilan erityisen kiviset maat, joissa purjonnotokone rikkoutuisi ja itse kasvi ei pääsisi kunnolla kasvamaan.

9 TILAN VIJELYKIERTOON VALITUT KASVIT JA KASVISEOKSET

Tutkittuani eri vaihtoehtoja tilan viljelykiertoa ajatellen, tulin sellaiseen tulokseen, että kukkakaalien, kiinankaalin ja jäävuorisalaatin lisäksi tilalla voidaan kokeilla pieniä määriä purjoa, koska se soveltuu tilan viljelykiertoon. Tilan pääkasvien kasvitauteja tutkiessani, havaitsin purjolla esiintyvän myös harmaahometta varastoinnin yhteydessä, kuten kiinankaalilla Harmaahome on tilalla saatu pidettyä kurissa kasvinsuojeluaineiden avulla. Kierto suunnitellaan nelivuotiseksi, jolloin jokaiselle lohkolle pyritään istuttamaan kerran ristikukkainen kaalikasvi, jäävuorisalaatti ja purjoa. Elintarvikkeiksi korjattavaa hernettä ja härkäpapua kiertoon otetaan myös hieman mukaan. Muita niin sanotusti työläitä ja taloudellisesti hyödyllisiä kasveja kiertoon ei valikoitunut.

Välikasveina vihannesten kanssa pyritään käyttämään nurmiseoksia. Heinänurmiseosta lohkoilla käytettäisiin siten, että se kylvettäisiin pääasiassa syksyllä, pääkasvien korjuun jälkeen, jonka jälkeen sitä pidettäisiin lohkoilla vähintään kaksi vuotta. Seokset on rakennettu siten, että ne korjattaisiin hevosten kuivaheinäksi. Seokseen tulee timotei ja nurminata.

Yksivuotinen seos on niin sanottu pikanurmiseos, joka muodostuu yksivuotisesta italianraiheinästä ja rehuvirnasta. Sen tarkoituksena on toimia välikasvina keräten tyypeä ja lisätä orgaanisen aineksen määrää lohkoilla. Kasvusto on tarkoitus murskata lohkolle, sitä ei korjata. Yksivuotinen nurmiseos valikoitui myös siksi kiertoon, että sen avulla kiertoa pyritään hieman nopeuttamaan ja saman kasvilajin peräkkäistä viljelyä välttämään. Rehuvirnaa tilan yhdellä lohkoilla oli vuonna 2017 ja kasvusto oli ainakin todella rehevä.

Tilan seokset valittiin pääosin siten, että siemenet olisi mahdollista hankkia yhdestä paikasta. Taulukosta 6 on esitelty seoksia, joita tila tulee käyttämään viljelykierrossaan. Seoksia voidaan myös monipuolistaa sekoittamalla useampia saman lajin lajikkeita, mikäli siemeniä on saatavilla. Kyseisestä taulukosta näkyy myös lyhenteet, joilla ne on merkitty liitteenä 6 olevaan viljelykiertosuunnitelmaan.

Viljoista tilan kiertoon valikoituivat kaura ja ruis, koska ne eivät ole kasvupaikan suhteen kovin vaativia. Rukiin ja ruisvirnan seos olisi tarkoitus kylvää myös syyskylvöisenä, sillä pyritään tasaamaan työhuippuja. Vihannesmailla, joista on alkukesästä korjattu sato, on mahdollista kylvää 15.8. saakka kerääjäkasvi ja se voidaan päättää kemiallisesti seuraavana vuonna 15.9. alkaen ja muokata ja kyntää 1.10. Kerääjäkasviksi hyväksytään italianraiheinä, muu heinä, apila tai muu nurmipalkokasvi. Vilja on myös hyväksytty kerääjäkasvi, jos lohkoilla on samana vuonna viljelty varhaisvihanneksia. (MTK 2016,48).

Mikäli tila saa yhteistyökumppaniksi tilan, joka viljelee viljoja, voitaisiin ruissato myös korjata. Kauraa käytetään välikasvina ja sen toivotaan katkaisevan kasvitautien leviämistä. Sillä on myös sama tilanne kuin rukiilla. Mikäli joku sen haluaa korjata, on se myös mahdollista korjata lohkoilta pois. Muutoin viljakasvustot jäävät korjaamatta. Tilalla itsellään ei ole korjuuseen tarvittavaa kalustoa, eikä kuivaamiseen tarvittavaa kuivuria.

Apilanurmia tilalla on ollut paljon käytössä, mutta se ei välttämättä ole paras mahdollinen kasvi vihannestilalla ainakaan jatkuvassa käytössä. Apilaa voidaan jonkin verran korvata rehuvirnalla. Päädyin kasvitauteja tutkiessani jättämään apilanurmet kierrosta pois kokonaan. Ne saattavat olla osasyynä siihen, että jäävuorisalaattikasvustoissa esiintyy runsaasti pahkahometta.

Taulukko 6. Tilalla käytetyt seokset

Seos	Seos lyhenne	lajike 1. %/seos	Lajike 2. %/seos	Lajike 3. %/seos
Heinänurmi	HN	nurminata, Ilmara 20	Timotei, Tuukka 40	Timotei, Rhonia 40
1.vuotinen seos	1v seos	italianraiheinä 50	rehuvirna, 50	
ruisvirna+ ruis	RUV+R	ruisvirna 50	Syysruis, 50	

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kivijoen Vihanneksen viljelykiertosuunnitelma on toteutettu sillä perusteella, että tilan kierto saataisiin mahdollisimman hyvälle tasolle. Kuitenkin voidaan päätellä, että mikäli tila viljelee kasveja ainoastaan omilla lohkoillaan mainitsemiaan määriä, eli kiinankaalia 10 hehtaarilla, kukka-kaalia 5 hehtaarilla ja jäävuorisalaattia 35 hehtaarilla, ei viljelykiertoa voida toteuttaa juuri ollenkaan.

Tilalla on kuitenkin käytössään vaihtomaita muiden viljelijöiden kanssa vuosittain 10 - 30 hehtaaria, jolloin kiertoa saadaan toteutettua tilan lohkoilla huomattavasti paremmin. Tilan on ensin suunniteltava aina omien lohkojensa kiertoon soveltuvat kasvit ja sen jälkeen laskettava ne yhteen sen vuoden vaihtomaiden kanssa. Jonka perusteella tila päättää vuosittaiset taimi määrät.

Tällaisella viljelyn suunnittelulla tilan kierto saadaan monipuolisemmaksi ja saman kasvin peräkkäinen viljely kuriin. Suunnitelmassa on pyritty otamaan huomioon ympäristöasioita. Erityisesti tämän suunnitelman avulla tilan lohkojen kasvipeitteisyyttä talviaikaan saadaan nostettua huomattavasti, kylvämällä lohkoille vielä pääsadon jälkeen syyskylvöisiä kasveja. Sillä saadaan myös tasoitettua työn ruuhkahuippuja, kun kaikkea ei kylvetä keväällä. Seoksilla saadaan monipuolistettua viljelystä entisestään.

Kiertosuunnitelman tavoitteena oli rakentaa se niin, että tilan omille lohkoille tulisi noin 15 hehtaarille jäävuorisalaatti, 5 hehtaarille kiinankaali, 5 hehtaarille kukkakaali ja 5 hehtaarille purjo. Näiden lisäksi tilan kiertoon otettaisiin elintarvikkeiksi kerättävää hennettä noin 1 hehtaarille ja samoin härkäpapua 1 hehtaarille. Loput viljeltävistä kasveista pyrittäisiin viljelemään vaihtomailla.

Tavoitteet toteutuivat melko hyvin ensimmäisen ja toisen vuoden suunnitelmissa kasvien hehtaarimääristä omilla lohkoilla, kuten taulukosta 7 voi huomata. Ensimmäisenä vuonna jäävuorisalaatille lisämaita tulisi saada noin 20 hehtaaria, kiinankaalille lisämaata tarvittaisiin noin 5 hehtaaria. Kukkakaalilla ja purjolla ei lisämaita tarvita kierrossa lainkaan. Niiden viljelyala on niin pieni, että se on mahdollista kierrättää omilla mailla. Kolmantena ja neljäntenä vuonna jäävuorisalaatin pinta-alaa jouduttiin hieman laskemaan tavoitteesta ja lisämaan tarve nousi noin 23 hehtaariin ja kiinankaalilla lisämaan tarve laski kolmantena vuonna noin 4 hehtaariin ja neljäntenä vuonna kiinankaalilla lisämaata ei luultavasti tarvittaisi ollenkaan.

Tästä voidaan päätyä siihen johtopäätökseen, että ristikukkaiset kasvit eivät aiheutakaan kierron suunnittelussa niin paljon haasteita, kuin suuret jäävuorisalaattialat.

Taulukko 7. Kasvien viljelyalat hehtaareina tilan omilla lohkoilla.

kasvi	vuosi 1	vuosi 2	vuosi 3	vuosi 4
jäävuorisalaatti	14,84	14,3	12,12	12,44
kiinankaali	5,28	5,74	6,19	9,97
kukkakaali	5,33	5,29	5,34	5,02
purjo	4,73	4,87	5,22	6,19
1v seos	6,4	0	0	2,87
R+RUUV	3,03	4,06	3,43	0
herne	0,93	0,97	1,36	1,35
härkäpapu	1,16	0,58	1,37	1,35
HN	9,25	8,9	10,94	12,16
kaura	1,87	8,93	7,29	2,11

LÄHTEET

Alanco, M. Eteläniemi, A. Hautala, P. Jaakkola, S. Koskimies, H. Käki, R. Lassila, A. Leskinen, U. Partanen, E. Partanen, K. Peltomäki, A. Piirainen, A. Puumala, L. Tolvanen, T. Valkonen, E. & Väljä, M. (2007). *Valkuaiskasviopas*. Uusimaa: Kirjapaino Uusimaa.

Alanko, A., Cormier, V., Haukioja, K., Hovi, A., Kivelä, J., Lehtonen, U., Miettinen, V., Vainio, H., Viitanen, A. (1991). *Luonnonmukainen vihanneviljely*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Dredge, K. Holma, U. Huikko, J. Koikkalainen, K. Koskimies, H. Kottila, M. Leinonen, P. Mynttinen, R. Piirainen, A. Rajala, J. Schepel, I. Suokas, B. & Terhemaa, P. (2004). *Luonnonmukainen maatalous*. Mikkeli: Maaseudun tutkimus – ja koulutuskeskus

Elomestari (n.d) Ilmasta tyypeä. Haettu 18.4.2018 osoitteesta <http://www.elomestari.fi/typpiymppi/sidonta.htm>

Ely-keskus (n.d) Ympäristökorvauksen lannoitussäännöt. Haettu 18.4.2018 osoitteesta <https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/8697221/Ympäristökorvauksen+lannoitussäännöt.pdf/11f24d9b-fbf5-41c4-ab31-1b6474721f53>

Farmit (n.d). Kaalikasvien lannoitus. Haettu 28.3.2018 osoitteesta <https://www.farmit.net/kasvinviljely/erikoiskasvit/avomaan-vihannekset/kaalikasvit/lannoitus>

Farmit(n.d). Kalsium. Haettu 5.4.2018 osoitteesta <https://www.farmit.net/kasvinviljely/lannoitus/ravinteet/kalsium>

Farmit (n.d). Möhöjuuri. Haettu 28.3.2018 osoitteesta <https://www.farmit.net/kasvinviljely/kasvinsuojelu/kasvitaudit/tunnistuskuvat/mohojuuri>

Farmit(n.d). Nurmien laji- ja lajikevaihtoehdot. Haettu 11.4.2018 osoitteesta <https://www.farmit.net/kasvinviljely/kasvuohjelma/nurmi/nurmen-lajit>

Farmit(n.d). Sinkki. Haettu 18.4.2018 osoitteesta <https://www.farmit.net/kasvinviljely/lannoitus/ravinteet/sinkki>

Hannukkala, A.(2011) Kasvitautilien hallinta luomuvihannesviljelyssä. Haettu 26.4.2018 osoitteesta https://www.luomu.fi/materiaalit/01_Tietokortit/Hannukkala_Vihannesten_taudit.pdf

Känkänen,H., Mäkinen,H., Himanen,S.(2018). Sekaviljelyllä satovarmuutta ja ympäristöhyötyjä. Haettu 16.4.2018 osoitteesta <https://www.ilmase.fi/site/tietopakettit/sekaviljelylla-satovarmuutta-ja-ymparistohyotyja/>

MTK (2016). Ympäristösitoumus. Haettu 18.4.2018 osoitteesta https://www.mtk.fi/liitot/pirkanmaa/ajankohtaista/tapahtumakalenteri/Tapahtumat2016/fi_FI/tukikoulutus/files/95565177943053600/default/Ympäristökorvaus_Anna%20ja%20Pauli%202020.4.2016.pdf

Naturcom (n.d). Saneerauskasvit. Haettu 9.3.2018 osoitteesta <http://naturcom.fi/tuote/saneerauskasvit/oljyretikka/>

Nordkalk (2014). Kalkituopas. Haettu 3.3.2018 osoitteesta https://www.farmit.net/sites/default/files/news_attachments/kalkitusopas_2014.pdf

Pesonen, T(2018) Haastattelu Viljelykierron tarpeellisuudesta.

Pietilä, J. (2015). Kasvinviljelymoduulin verkkoaineisto, Moodle. Hämeen ammattikorkeakoulu. Haettu 3.3.2018 osoitteesta <https://moodle.hamk.fi>

ProAgria tietoa tuottamaan. (2017). *Peltojen kunnostus*. Porvoo: Bookwell Oy

ProAgria tietoa tuottamaan. (2015). *Viljelykiertojen monipuolistaminen*. Porvoo: Bookwell Oy

Rajala, J (2005). Viljelykierron suunnittelu. Haettu 18.4.2018 osoitteesta http://luomu.fi/tietoverkko/wp-content/uploads/sites/5/2014/12/3_luku-190405.pdf

Räbinä, J (2017). Perunanviljelyn vaikutukset maan viljavuuteen ja toimenpiteet kasvukunnon parantamiseksi. Haettu 26.4.2018 osoitteesta http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/125584/Rabina_Juho.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tolvanen (2010). Yksivuotiset seosrehukasvustot. Haettu 9.4.2018 osoitteesta <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruu>

[kki/Tietopankki/Peltokasvituotanto/Nurmikasvit/Yksivuotiset%20seosrehunurmet%20Kainuuseen010210_0.pdf](#)





Viljelijän Berner tuoteluettelo. (2018). Helsinki: Viljelijän Berner Oy

Tilan lohkojen viljavuus

lohkon numero	Lohko	Pinta-ala	pH	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Mn	Zn
1	Tupapelto	0,93	6,9	33	260	1400	190	9,5	1,3	7,2	21,0	7,3
2	Vieruspelto	0,41	6,5	22,0	160	1000	130	8,5				
3	Kivikko	0,80	6,3	7,7	120	1000	100	23				
4	Veininpelto 2	0,84	6,4	12,0	63	2800	220	11,1	0,9	3,2	6,9	1,5
5	Veininpelto 1	3,33	6,7	6,4	110	2500	220	35,7	1,3	2,7	3,6	1,0
6	pohjoispelto 2	1,16	6,3	10,0	100	1200	140	23,5				
7	pohjoispelto 1	2,03	7,0	24,0	210	2100	260	12,6	1,1	7,9	19,0	9,9
8	Pelto iii	0,10	6,4	11,0	210	1100	210	10,1	0,7	2,5	15,0	2,5
9	Pelto ii	0,24	6,8	14,0	190	1200	210	10,8	0,8	2,7	11,0	2,7
10	Pelto i	0,74	6,4	11,0	210	1100	210	10,1	0,7	2,5	15,0	2,5
11	Vuokrap. kääriäilä	0,74	6,7	23,0	220	1500	240	7,9				
12	Puukonniemi iv	1,37	6,6	6,8	140	1600	180	6,2	0,4	3,9	12,0	9,4
13	Puukonniemi iii	1,66	6,5	8,6	120	1100	140	7,0	0,4	2,8	13,0	5,6
14	Peräpelto	0,17	6,0	10,0	240	730	100	20,2				
15	Joensivupelto	0,66	6,5	14,0	190	1300	200	8,9	1,3	4,2	11,0	2,7
16	Rantapelto	0,41	6,0	10,0	240	730	100	20,2				
17	Riihipelto	0,39	6,3	13,0	270	1200	200	9,3				
18	Isopelto	3,35	6,8	23,0	220	1800	230	11,2	1,1	7,4	18,0	7,0
19	Latopelto	1,91	6,5	15,0	190	1600	180	13,8				
20	Saunapelto j.Siiskonen	3,65	6,4	8,5	150	1500	180	15,4	1,2	3,9	27,0	3,8
21	vuokrap. jokinen 5	2,15	6,7	23,0	180	2000	250	10,9	1,0	5,7	29,0	8,4
22	vuokrap. jokinen 4	0,97	6,4	7,3	130	1400	140	10,6				
23	Vuokrap. jokinen 3	1,27	6,4	8,8	91	1300	180	16,7	0,7	4,1	20,0	3,3
24	vuokrap. jokinen 2	2,21	7,1	9,5	180	2500	330	15,8	0,9	3,6	12,0	3,8
25	korsjärvi	0,59	6,2	8,5	200	650	130	14,6				
26	Raivio lampila	2,10	6,1	3,7	140	1200	120	14,7	1,2	3,1	8,7	1,4
27	Niemelä	6,19	6,2	29,0	160	1400	250	6,5	0,7	7,5	23,0	6,2
28	Parkko	3,43	5,9	20,0	190	2500	750	8,3	1,2	5,6	23,0	5,6
29	Vuorap. kääriäinen suo	1,36	6,4	17,0	180	1500	260	8,5	1,0	4,5	11,0	2,7
30	Veinin suopelto	2,71	6,0	4,3	93	2200	130	11,6	0,4	3,8	19,0	1,5
31	Rossin Pelto j.Siiskonen	3,29	6,5	15,0	120	1400	240	10,4				
32	Latopelto j. Siiskonen	2,31	6,2	10,0	97	1200	190	25,0		8,2	38,0	6,4

Liite 2

Viljavuus arvojen värien selitykset

Arveluttavan korkea	
korkea	
Hyvä	
Tyydyttävä	
Välttävä	
Huononlainen	
Huono	

Liite 3

Tilan lohkojen maalajit

lohkon numero	Lohko	Maalaji	pinta-ala
1	Tupapelto	m KHT	0,93
2	Vieruspelto	m KHT	0,41
3	Kivikko	m HtMr	0,80
4	Veinipelto 2	rm HtMr	0,84
5	Veinipelto 1	m KHT	3,33
6	pohjoispelto 2	m HtMr	1,16
7	pohjoispelto 1	rm HtMr	2,03
8	Pelto iii	m HtMr	0,10
9	Pelto ii	m HtMr	0,24
10	Pelto i	m HtMr	0,74
11	Vuokrap. kääriäila	m KHT	0,74
12	Puukonniemi iv	m HtMr	3,66
13	Puukonniemi iii	m HtMr	1,66
14	Peräpelto	m KHT	0,17
15	Joensivipelto	rm KHT	0,66
16	Rantapelto	m KHT	0,41
17	Riihipelto	m KHT	0,39
18	Isopelto	m HtMr	3,35
19	Latopelto	rm HtMr	1,91
20	Saunapelto j.Siiskonen	rm HtMr	3,65
21	vuokrap. jokinen 5	rm HtMr	2,15
22	vuokrap. jokinen 4	rm HtMr	0,97
23	Vuokrap. jokinen 3	m HtMr	1,27
24	vuokrap. jokinen 2	m HtMr	2,21
25	korsjärvi	m HtMr	0,59
26	Raivio lampila	rm HtMr	2,10
27	Niemelä	rm HtMr	6,19
28	Parkko	Mm	3,43

29	Vuorap. kääriäinen suo	ermHtMr	1,36
30	Veinin suopelto	ermHtMr	2,71
31	Rossin Pelto j.Siiskonen	m HtMr	3,29
32	Latopelto j. Siiskonen	m HtMr	2,31

Liite 4

Maalajien lyhenteet

Maalaji	Lyhenne
soramoreeni	SrMr
hiekkamoreeni	HkMr
hietamoreeni	HtMr
hiesumoreeni	HsMr
savimoreeni	SMr
sora	Sr
karkea hiekka	KHk
hieno hieta	HHT
hiue	He
hiesu	Hs
hietasavi	HtS
hiuesavi	HeS
hiesusavi	HsS
aitosavi	As
liejusavi	LjS
multamaa	Mm
metsäsaraturve	LCT

Liite 5

Multavuusluokkien lyhenteet

Multavuusluokka	lyhenne
vähämultainen	vm
multava	m
runsasmultainen	rm
erittäin runsas- multainen	erm
multamaa	Mm
turvemaa	Ct

Viljelykiertosuunnitelma

lohkon numero	Lohko	Pinta-ala	Maalaji	1.vuosi	2.vuosi	3.vuosi	4.vuosi
1	Tupapelto	0,93	m Kht	Herne	Purjo	jäävuorisalaatti	kaura
2	Vieruspelto	0,41	m Kht	kaura	Jäävuorisalaatti	purjo	1v seos
3	Kivikko	0,80	m HtMr	kaura	Jäävuorisalaatti	purjo	1v seos
4	Veinipelto 2	0,84	rm HtMr	HN	HN	jäävuorisalaatti	kaura
5	Veinipelto 1	3,33	m Kht	jäävuorisalaatti	HN	HN	kiinankaali
6	pohjoispelto 2	1,16	m HtMr	Härkäpapu	kukkakaali	jäävuorisalaatti	HN
7	pohjoispelto 1	2,03	rm HtMr	jäävuorisalaatti	kukkakaali	HN	HN
8	Pelto iii	0,10	m HtMr	HN	HN	jäävuorisalaatti	kaura
9	Pelto ii	0,24	m HtMr	HN	HN	jäävuorisalaatti	kaura
10	Pelto i	0,74	m HtMr	HN	HN	purjo	jäävuorisalaatti
11	Vuokrap. kääriäila	0,74	m Kht	1v.seos	kukkakaali	kaura	jäävuorisalaatti
12	Puukonniemi iv	1,37	m HtMr	R+RUV	jäävuorisalaatti	härkäpapu	kukkakaali
13	Puukonniemi iii	1,66	m HtMr	R+RUV	jäävuorisalaatti	kukkakaali	1v seos
14	Peräpelto	0,17	m Kht	jäävuorisalaatti	härkäpapu	kukkakaali	HN

15	Joensivipelto	0,66	rm Kht	kaura	jäävuorisalaatti	kukkakaali	HN
16	Rantapelto	0,41	m Kht	jäävuorisalaatti	härkäpapu	kukkakaali	HN
17	Riihipelto	0,39	m Kht	HN	HN	purjo	jäävuorisalaatti
18	Isopelto	3,35	m HtMr	1v. seos	Purjo	jäävuorisalaatti	kiinankaali
19	Latopelto	1,91	rm HtMr	kukkakaali	RUV+R	purjo	jäävuorisalaatti
20	Saunapelto j.Siiskonen	3,65	rm HtMr	HN	jäävuorisalaatti	kaura	kukkakaali
21	vuokrap. jokinen 5	2,15	rm HtMr	kukkakaali	RUV+R	jäävuorisalaatti	HN
22	vuokrap. jokinen 4	0,97	rm HtMr	kiinankaali	herne	purjo	jäävuorisalaatti
23	Vuokrap. jokinen 3	1,27	m HtMr	kukkakaali	jäävuorisalaatti	HN	HN
24	vuokrap. jokinen 2	2,21	m HtMr	kiinankaali	jäävuorisalaatti	HN	HN
25	korsjärvi	0,59	m HtMr	R+RUV	purjo	kaura	jäävuorisalaatti
26	Raivio lampila	2,10	rm HtMr	kiinankaali	jäävuorisalaatti	HN	HN
27	Niemelä	6,19	rm HtMr	jäävuorisalaatti	kaura	kiinankaali	purjo
28	Parkko	3,43	Mm	Purjo	kiinankaali	R+RUV	jäävuorisalaatti
29	Vuorap. kääriäinen suo	1,36	ermHtMr	purjo	kukkakaali	herne	jäävuorisalaatti
30	Veinin suopelto	2,71	ermHtMr	jäävuorisalaatti	kaura	kukkakaali	Herne ja härkäpapu 50/50
31	Rossin Pelto j.Siiskonen	3,29	m HtMr	HN	HN	jäävuorisalaatti	kiinankaali
32	Latopelto j. Siiskonen	2,31	m HtMr	1v. seos	kiinankaali	kaura	jäävuorisalaatti