

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Joni Jolkkonen

Kuituhampun esikasvivaikutus luonnonmukaisessa tuotannossa

Opinnäytetyö
Toukokuu 2016



OPINNÄYTETYÖ
Kevät 2016
Maaseutuelinkeinojen
koulutusohjelma
Karjalankatu 3
80200 Joensuu
Puh. (013) 260 6900

Tekijä(t)

Joni Jolkkonen

Nimeke

Kuituhampun esikasvivaikutus luonnonmukaisessa tuotannossa

Toimeksiantaja BioKymppi Oy

Tiivistelmä

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, kuinka kuituhamppu esikasvina vaikutti rikkakasvien määrään. Kokeessa käytettiin Biokympin luomulietelantaa neljänä eri lannoitustasona: 0, 60, 120 ja 180 kg typpeä/ha. Jokaista koealaa oli kolme kerrannetta, mukaan lukien 0-ruutu. Seoskasvustona oli ohra-kaura-herne.

Viljelykasvin kylvö tapahtui 11.6.2014. Rikkakasvien määrän tulkinta neljännesneliön alalta suoritettiin 13.8.2014. Tutkimuksessa huomattiin sama kuin kuituhampun keskimääräisissä satotasoissa eli eri lannoitusmäärillä rikkakasvien määrä saattaa nousta hiukan, koska maaperään tulee enemmän kasvuvoimaa kaikille viherkasveille. Tutkimuksessa selvisi, ettei edellisen vuoden kuituhampun sadonmäärällä ole tilastollisesti merkitystä seoskasvuston rikkakasvimääriin. Jos tutkimusaluetta olisi ollut käytettävissä enemmän, niin näin olisi voitu verrata samana kasvukautena kuituhampun ja jonkin muun esikasvina olevan kasvin esikasvivaikutusta seuraavan vuoden rikkakasvimäärään.

Vuoden 2013 lannoitetasoilla ei näyttänyt olevan vaikutusta seoskasvuston satoon. Vuoden 2014 seoskasvuston satoisimmat koeruudut olivat kumminkin juuri niitä, joissa edellisvuoden lannoitustaso oli 120 kg typpeä hehtaarille. Satotaso oli koeruudussa noin 250 kg korkeampi kuin muissa ruuduissa.

Kuituhampun kuiva-ainesadoista voitiin todeta, että lannoitetasolla 180 kg typpeä hehtaarille päästiin parhaaseen satotasaan. Kolmen koealan kerranteen keskimääräinen satotaso oli 6072 kg/ha.

Kieli Suomi

Sivuja 26 + 6

Asiasanat

Hamppu, kuidut, luonnonmukainen tuotanto, koealat



THESIS
April 2016
Degree Programme in
Rural Industries
Karjalankatu 3
FIN 80200 Joensuu
Tel. 358-013-260 6900

Author(s)

Joni Jolkkonen

Title

Fiber Hemp as Pioneer Plant in Organic production

Commissioned by BioKymppi Ltd

Abstract

The purpose of this study was to determine how fiber hemp as a preceding crop affected the number of weeds. In the test organic slurry fertilizer from Bio-Kymppi Ltd. Was used in four different fertilization levels: 0, 60, 120, and 180 kg of nitrogen per hectare. Every test areas had three replicates, including 0-square. Mixture of herbarium included barley - oat - pea.

Sowing of the plant was done 11.6.2014. The amount of weeds was checked from the quarter of area in the 13.8.2014. In this thesis the same thing was noticed as with the average crop level of fiber hemp, which is that different levels of fertilization can raise the number of weeds a little bit because the soil will give more power for all green plants to grow. The study revealed that the hemp`s level of the crop in last year was not meaning for number of weeds in the mixture population. If there would have been more research area available, then there could have been a comparison between hemp and some other preceding plant what influence they had on the for number of weeds next year.

Fertilizer levels in 2013 did not seem to have an influence for mixture of herbarium`s level of the crop. The most high-yielding crop of herbarium mix in 2014 in test area were after all those which had fertilization level of 120 kg of nitrogen per hectare. Crop levels were in test area about 250 kg higher than in other areas.

Hemp`s dry element crop showed that in of fertilization level of 180 kg nitrogen per hectare gave the best crop level. An average of three areas replicates were 6 072 kg per hectare.

Language Finnish

Pages 26+6

Key words

hemp, fibers, organic production, test area

Nimiö	
Tiivistelmä	
Abstract	
Sisällys	
1 Johdanto	5
1.1 Taustaa	5
1.2 Toimeksiantaja	5
2 Tietoperusta.....	6
2.1 Keskeisiä käsitteitä.....	6
2.1.1 Luonnonmukainen tuotanto	6
2.1.2 Käytännöllisistä periaatteista	7
2.2 Kuituhamppu	7
2.2.1 Maalajivaatimukset	8
2.2.2 Suositeltavat esikasvit	8
2.2.3 Kasvu-aika ja olosuhteet.....	9
2.2.4 Kylvö.....	9
2.2.5 Lannoitus.....	9
2.2.6 Rikkakasvien vaikutus hampun viljelyyn.....	10
2.2.7 Hamppusadon korjuumenetelmät.....	10
3 Työn tarkoitus ja tutkimusongelmat.....	11
3.1 Työn tarkoitus ja aiheen rajaus.....	11
3.2 Tutkimusongelmat	11
4 Tutkimuksen toteuttaminen.....	12
4.1 Koetoiminnan toteutus.....	12
4.2 Tutkimusmenetelmät	13
4.2.1 Koelohkon viljavuustiedot.....	13
4.2.2 Sato- ja rikkakasvimäärien mittaukset	14
4.3 Kuiva-ainemääritykset kuituhampun- ja seoskasvuston sadolle.....	14
4.4 Aineiston käsittely ja analyysi	15
4.4.1 Yksisuuntainen varianssianalyysi	16
4.4.2 Luottamustaso ja luottamusväli	16
4.4.3 Regressioanalyysi	17
5 Tulokset ja niiden tulkinta.....	18
6 Pohdinta.....	21
6.1 Kuituhampun esikasvivaikutus	21
6.2 Lannoitustasojen vaikutus seoskasvuston sadon määrään.....	21
6.3 Lannoituksen vaikutus kuituhampun kuiva-ainesatoihin.....	22
6.4 Sään vaikutus kasvuolosuhteisiin	22
6.5 Tutkimuksen luotettavuus ja virhemahdollisuudet/virhearviointi	23
6.6 Toimenpidesuositukset ja jatkotutkimusaiheet	24
7 Rahoitus.....	25
Lähteet.....	26

Liitteet

Liite 1.	Viljavuustutkimus 1/3
Liite 2.	Viljavuustutkimus 2/3
Liite 3.	Viljavuustutkimus 3/3
Liite 4.	Rehuanalyysi 1/3

- Liite 5. Rehuanalyysi 2/3
Liite 6. Rehuanalyysi 3/3

Kuvat, kuviot ja taulukot

- Kuva 1. Kuituhamppu keväällä 22.4.2014
Kuva 2. Kenttäkoekartta
Kuva 3. Rikkakasvien punnitus 13.8.2014
Kuva 4. Rikkakasvien punnitus 18.8.2014
Kuva 5. Kuituhampun kuiva-ainemääritykset 8.5.2014
Kuva 6. Koealan seoskasvusto 12.8.2014
Kuvio 1. Kuituhamppusadot
Taulukko 1. Kuituhamppusadon vaikutus rikkakasvien määrään
Taulukko 2. Koeruutujen lannoitusmäärät sekä seoskasvuston satotaso
Taulukko 3. Varianssianalyysi seoskasvustosta
Taulukko 4. Kuituhamppusadot koeruuduttain
Taulukko 5. Säättiedot kasvukausilta

1 Johdanto

1.1 Taustaa

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, kuinka kuituhamppu esikasvina vaikuttaa rikkakasvien määrään. Kokeessa käytetään neljää eri lannoitustasoa: 0, 60, 120 ja 180 kg typpeä/ha. Jokaista koealaa on kolme kerrannetta. Lannoitteena toimii BioKymppi Oy:n lietemäinen luomulannoite. Vuonna 2014 seoskasvustona oli ohra-kaura-herne. Tutkimustuloksilla pyritään saamaan kuituhampun viljelijöille tärkeää tietoa tämän viljelykasvin lannoituksesta. Opinnäytetyössä tietoa etsitään aiemmista kuituhampun viljelytutkimuksista.

Viljelykasvin kylvö tapahtui kesäkuun puolessa välissä vuonna 2014. Rikkakasvien määrään laskemista varten jokaisesta koeruudusta otettiin analysointinäyte kahden neljännesneliön alalta. Tutkimuksen koeruudut sijaitsivat Kiteellä, Puhoksen kylässä. Koetoiminta suoritettiin MTY Partasen & Tolosen luomupellolla. Kyseinen yritys suoritti kokonaisvaltaisesti peltotyöt, sekä he ovat myös osakkaana toimeksiantajana olevassa yrityksessä.

1.2 Toimeksiantaja

Työn toimeksiantaja on Kiteellä toimiva BioKymppi Oy –yritys, jota edustaa yrityksen toimitusjohtaja Mika Juvonen. Kyseessä oleva yritys on yksityinen osakeyhtiö, jonka päätoimiala on orgaanisten jätteiden käsittely, energia- ja lannoitetuotanto. Lisäksi yritys on tarjonnut asiantuntija-, koulutus- ja tutkimuspalveluita vuodesta 2010 lähtien. (BioKymppi Oy... 2010.)

Yritys tuottaa orgaanisista raaka-aineista lannoitteita ja biokaasua. Lannoitteet soveltuvat käytettäväksi luomuviljelyn täydennyslannoitteena. Biokaasulaitoksessa luomutuotantoon ja tavanomaiseen viljelyyn soveltuvat lannoitteet voidaan prosessoida eri linjoilla. Linjaston loppupäässä nämä jaotellaan nestemäisiin sekä kiinteisiin lannoitteisiin. (BioKymppi Oy... 2010.)

2 Tietoperusta

2.1 Keskeisiä käsitteitä

2.1.1 Luonnonmukainen tuotanto

Luonnonmukaisen viljelyn pääperiaatteena on edistää maaperän luontaista käyttäytymistä. Luonnonmukaisessa tuotannossa viljelykierron suunnittelu korostuu, koska maaperän ravinnekierron tulisi olla tasapainossa. Luonnonmukaisessa tuotannossa otetaan huomioon tarkasti minkä verran maasta lähtee ravinteita sadon kasvatuskautena ja kuinka nämä kulutetut ravinteet saadaan kerättyä takaisin. Luonnonmukaisen viljelyn tarkoituksena parantaa maaperän rakennetta sekä rikastuttaa luonnon kasvi- ja eliöstökantaa.

Tarkoituksena on vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä, jolloin myös ympäristöhaitat vähenevät. Luonnonmukaisessa tuotannossa ei käytetä keinolannoitteita eikä kemiallisia rikkakasvin torjunta-aineita. (Luonnonmukaisen maatalouden... 2006.)

2.1.2 Käytännöllisistä periaatteista

Kasvituotannon perustana on huolehtia maan rakenteesta ja viljavuudesta. Kasvituotannossa korostuu myös viljelykierron suunnitelmallisuus. Suunnitelmallisella viljelykierrolla sekä täydennyskylvöillä voidaan vähentää rikkakasvien määrää sekä niiden siemenpankin muodostumista maaperään. Suunnitelmallisella viljelykierrolla pystytään torjumaan myös tuholaisia ja kasvitauteja. Maaperän kasvukuntoa ylläpidetään pääasiassa orgaanisten lannoitteiden avulla. (Luonnonmukaisen maatalouden... 2006.)

Kotieläintuotannossa pyritään järjestämään nautojen ruokinta kotovaraisilla rehulla, jolloin nautojen lanta voidaan hyödyntää lannoitteeksi ilman ympäristöhaittaa. (Luonnonmukaisen maatalouden... 2006.)

2.2 Kuituhamppu

Cannabis eli hamppu voidaan eriyttää kolmeen erilajiin seuraavasti: Cannabis sativaan, laji on erityisesti tarkoitettu kuidun tuotantoon sekä Cannabis indica, joka soveltuu lääke- ja päihdekäyttöön että Cannabis ruderalis, joka on villihamppu joka kasvaa yleisesti Venäjällä. Lajit eroavat ulkoisten ominaispiirteidenkin puolesta toisistaan. Kuituhampun ja öljyhampun THC-pitoisuudet saavat olla korkeintaan 0,2 %, kun vastaavasti päihdekäyttöön tarkoitettujen lajikkeen THC-pitoisuus voi olla 14 %. (Hyötyhampun käytön haasteet... 2010).



Kuva 1. Kuituhamppu keväällä 22.4.2014 (Kuva: Mika Juvonen).

2.2.1 Maalajivaatimukset

Hampulle suositellaan kasvualustaksi karkeaa kivennäismaata. Maan multa-
vuus, kuohkeus sekä hikevyys ovat tärkeitä tekijöitä hampun kasvulle. Myös
maan lämpimyyden edesauttaa hampun kasvua. Hampua ei suositella herkästi
tiivistyville maille. Sillä maan tiivistyminen vaikuttaa erityisen voimakkaasti ham-
pun kasvuun. (Öljyhampun viljelytekniikka... 2005.) Hampu ei siedä kuivuutta
eikä märkyttä. (Kuituhampun viljelytekniikka... 2015). Suositeltava pellon pH
hampulle on yli 5,6 (Bosca & Karus). (Öljyhampun viljelytekniikka... 2005).

2.2.2 Suositeltavat esikasvit

Hampulle parhaiten sopivia esikasveja ovat härkäpapu, sinimailanen, kesanto ja
apila. Myös viljat sopivat kierto- ennen hampua. Hampun jälkeen voidaan
kasvattaa lähes mitä kasveja tahansa. Rypsiä ei kuitenkaan suositella viljeltä-
väksi lähivuosi- hampun kanssa samoille lohkoille pahkahomeriskin vuoksi.
Hampun esikasvivaikutus kannattaa ottaa huomioon seuraavaa viljelykasvia va-
littaessa. Hyvä hampukasvusto jättää maan kuohkeaksi ja vähentää rikkakas-
vipainetta varjostamalla. (Öljyhamppu opas... 2013.)

2.2.3 Kasvuaika ja olosuhteet

Hampun on kasvuaika noin 112 - 141 vrk. Hampun aikainen kylvö on mahdollista, koska taimet kestävät jopa -5 °C hallan. Kun hampun taimet ovat ehtineet kasvaa jo noin 10 cm:n mittaisiksi ne kestävät jopa -7 °C:n keväthallan. Mutta lajike-eroja on (Maamiehen käsikirja 1947). (Öljyhampun viljelytekniikka... 2015.)

2.2.4 Kylvö

Hampun siemenmääräksi suositellaan noin 15 – 40 kg hehtaaria kohden. (Kuituhampun viljelytekniikka... 2015). Siemen kylvetään n. 1-2 cm syvyyteen. Kivuuden uhatessa kylvö kannattaa tehdä 2 cm syvyyteen. Siemen voi itää syvemmälläkin, mutta silloin kasvustosta tulee helposti epätasainen. Siemenet tulee kylvää huolellisesti tasaisin välein. Rivivälisuositus hampun siemenille on 12 cm. (Öljyhamppu opas... 2013.)

2.2.5 Lannoitus

Kuituhamppu tarvitsee runsaasti typpeä kasvaakseen. Hamppu tarvitsee kivennäismailla vähintään 100 kiloa typpeä hehtaarille. Käytettäessä jopa 200 kilon typpimäärää hehtaarilla, on saatu erinomaisia satotasoja. Viljelykokeiden perusteella kalium- ja fosfori lannoitusta ei välttämättä tarvita, mutta joidenkin lähteiden mukaan kalium tarve voi olla 60 – 100 kiloa ja fosforin tarve 20 – 30 kiloa hehtaarille. (Kuituhampun viljelytekniikka... 2015.)

Lannoituksessa kannattaa huomioida, että hamppu käyttää hyväkseen myös orgaanisen lannoituksen. Virtsa ja liete ovat hyviä lannoitteita varmistamaan nopean kasvuun lähdön. (Öljyhampun viljelytekniikka... 2005.)

2.2.6 Rikkakasvien vaikutus hampun viljelyyn

Hampun hyvä kasvuun lähtö edesauttaa torjumaan rikkakasveja. Taimivaiheessa pillikkeet ja valvatti sekä ohdake voivat kilpailla elintilasta. Kun taas juolavehnä ei näytä olevan ongelma, sillä hamppu varjostaa tehokkaasti ja pitkään. Hampun siemenviljelyksillä ei saisi esiintyä hierakkaa, sillä sen siemenet ovat melkein hampun siemenen kokoisia, ja tämän vuoksi hierakan siemeniä ei saa lajittelemalla erotettua. Maamiehen käsikirjan (1947) ja Boscan ja Karusin (1998) mukaan hamppua voidaan viljellä myös useita vuosia peräkkäin, mutta tällöin sen esikasviarvo jää hyödyntämättä. (Öljyhampun viljelytekniikka... 2005.)

2.2.7 Hamppusadon korjuumenetelmät

Suomessa kuituhampun sadonkorjuulle on paras aika keväällä. Keväällä kuituhampun kuidut on hauraampia, jolloin kasvi katkeaa helpommin. HempRefine – projektin kokemusten perusteella kasvusto kannattaa jyrätä nurin ja sen jälkeen karhottaa ja paalata. Vanhemmilla laitteilla laitteisiin kietoutuva kuitu voi aiheuttaa ongelmia. Kuituhampun varret ovat järeät, joten niittämiseen tarvitaan kunnon laitteet ja terävät terät. Kuituhampun sadonkorjuuseen voidaan käyttää sormipalkkiniittokonetta tai maissikorjuupäätä. Hampulle on suunniteltu Saksassa myös lieriöniittokonetta. (Kuituhampun viljelytekniikka... 2015.)

3 Työn tarkoitus ja tutkimusongelmat

3.1 Työn tarkoitus ja aiheen rajaus

Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on saada lisätietoa kuituhampun esikasvivaikutuksesta luonnonmukaisessa seosviljakasvustossa. Kasvustosta selvitetään herne-ohra-kaura-seoskasvuston satotasoja ja rikkakasvien määrää. Vuoden 2013 lannoitustasojen pohjalta selvitetään, millä lannoitustasolla kuituhamppu tuottaa parhaan sadon.

Koepuinti suoritetaan Kiteen Maaseutuopiston puimurilla. Puinnin toteutukseen saatiin kolme maaseutuyrittäjä-linjan opiskelijaa. Maaseutuyrittäjiksi opiskelevat saavat samalla kokemusta koetoiminnan järjestelyistä.

Tässä tutkimuksessa ei analysoida hampun kuidun ja päästäreiden laatua. Tutkimuksessa myöskään ei oteta huomioon rikkakasvien yksi- tai kaksisirkkaisuutta. Opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa opiskelijalle koetoimintaan perehtymistä ja BioKymppi Oy:lle ja viljelijöille lisätietoa kuituhampunviljelystä.

3.2 Tutkimusongelmat

1. Kuinka kuituhamppu vaikuttaa esikasvina rikkakasvien määrään luonnonmukaisessa seoskasvustossa?
2. Kuinka eri lannoitustasot vaikuttavat seoskasvuston sadon määrään?
3. Kuinka kuituhamppu on tuottanut erilaisilla lannoitustasoilla?

4 Tutkimuksen toteuttaminen

4.1 Koetoiminnan toteutus

Tilatasolla koetoiminnan toteuttaminen tuli tarpeelliseksi BioKymppi Oy-yritykselle. Tarkoituksena oli tuottaa kuituhampun viljelijöille puolueettomasti kerättyä tietoa kyseisen kasvin esikasvikäyttäytymisestä luonnonmukaisessa tuotannossa.

Tutkimus toteutettiin käytännön tilaolosuhteissa Kiteellä Koivikon kartano Oy:n luonnonmukaisilla pelloilla. Tutkimusalueelle koealat oli tehty 2013 vuoden keväällä. Alueelle tuli yhteensä kymmenen kappaletta koealoja, näistä yksi on lannoittamaton koeala, jota kutsutaan tässä tutkimuksessa nollaruuduksi. Eri lannoitemäärillä olevat koealat sijaitsevat vierekkäin jatkuen tällä asetelmalla aina kolmanteen kerranteeseen saakka.

Vuonna 2013 kylvetyn kuituhampun sadon korjaaminen tapahtui heti seuraavana keväällä roudan aikaan. Tällöin lumet olivat sulaneet pois tutkimusalueelta. Kuituhampun korjaamisen suoritti MTY Partanen & Tolonen. Tutkimusalueen sadon korjaaminen tapahtui muuttuvakammioisella pyöröpaalaimella koealakohtaisesti. Saatu kuituhamppusato punnittiin kolmen henkilövä`an avulla.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 Kg/N	60 Kg/N	120 Kg/N	180 Kg/N	60 Kg/N	120 Kg/N	180 Kg/N	60 Kg/N	120 Kg/N	180 Kg/N
5,5m× 34 m									

Kuva 2. Kenttäkoekartta

4.2 Tutkimusmenetelmät

4.2.1 Koelohkon viljavuustiedot

Koealueelta selvitetiin vuoden 2014 keväällä koeruutukohtaisesti viljavuusanalyysit ennen seoskasvuston perustamista. Pintamaanäytteet otettiin satunnaisesti koko muokkaus- ja kyntökerroksen syvyydeltä maanäyttekairan avulla. Yhteensä maanäytteeseen tuli keskimäärin 6 - 8 osanäytettä. Maanäytteet toimitettiin Eurofins viljavuuspalvelu Oy:lle.

Viljavuustutkimuksista saatiin selville maalaji- ja multavuusmääritys, happamuus (pH) ja johtoluku, sekä pääravinteet kalsium (Ca), magnesium (Mg), rikki (S), myös maanäytteestä selviää ammonium typpi (NH₄-N), nitraattityppi (NO₃-N), liukoinen typpi (N). (Maanäytteiden otto... 2014.) Koealueella maalaji oli valtaosin hietamoreenia (HtMr) ja maan pH oli keksimäärin 6,0 (Liite 1 ja liite 2).

4.2.2 Sato- ja rikkakasvimäärien mittaukset

Kuituhampunsatomittaukset toteutettiin kolmella henkilöva`alla. Henkilöva`at sijoitettiin tasaiselle asfalttikentälle ja näiden päälle aseteltiin kuormalava. Kuormalavan päälle vieritettiin yhdestä koeruudusta saatu kuituhamppupaali, jonka lukemat taltioitiin paperille. Tiedot siirrettiin jälkepäin Microsoft Excel -tiedostoon.

Seoskasvuston satotasomittaus tehtiin kahdella henkilöva`alla. Henkilöva`akojen päälle aseteltiin kuormalava, jonka päälle asetettiin suursäkki. Yhteen suursäkkiin puitiin yhden koeruudun ala. Puidun koeruudun ala oli 105,4 m². Punnitut tiedot taltioitiin samalla tavalla kuin kuituhampun saadut punnitustulokset. Rikkakasvien osuus seoskasvustosta määriteltiin koeruuduittain kahden neljännesneliöalalta punnituksilla. Neljännesneliöalanäytteet otettiin koeruudun keskeltä. Neljännesneliöalalta kerätyt näytteet käytiin yksitellen läpi erotellen rikkakasvit varsinaisista satokasveista. Punnituksessa käytettiin tarkkaa digitaalivaa`kaa.



Kuva 3 ja 4. Rikkakasvien punnitus 13.8.2014

4.3 Kuiva-ainemääritykset kuituhampun- ja seoskasvuston sadolle

Kuituhampun kuiva-ainemääritykset aloitettiin punnitsemalla jokaisen koeruudusta otetun tuorenäytteen paino ennen kuivausta, ja toinen punnitus tehtiin

kuivauksen jälkeen 8.5.2014. Punnitus tehtiin tarkalla digitaalivaa`lla. Näytteet kuivattiin folioalustoilla Karelia Ammattikorkeakoulun laboratorioluokassa kuivausuunilla 105 °C asteessa noin 12 tuntia.



Kuva 5. Kuituhampun kuiva-ainemääritykset 8.5.2014

4.4 Aineiston käsittely ja analyysi

Tutkimuksesta aineisto on kerätty vuoden 2014 kasvukauden aikana. Näiden kahden kasvuston aineisto on taltioitu koeruutukohtaisesti raporteille ja Microsoft – Excel tiedostoille. Kerätty aineisto on käsitelty Excel- taulukko-ohjelman varianssianalyysillä.

Varianssianalyysillä selvitetään, ovatko testattavien ryhmien keskiarvot samat vai onko niissä eroja, kun otoksia on kolme tai enemmän. Varianssianalyysi ei testaa varianssien eroa, vaan keskiarvojen välisiä eroavaisuuksia. Testiä käytetään yleensä silloin, kun on tehty koejärjestely, jossa tutkitaan kahta useampaa vaihtoehtoa. (Opinnäytetyön ohjeet... 2014.)

Varianssianalyysissä testataan kaikkien otosten keskiarvot samalla testillä yhdellä kertaa ja samanaikaisesti. Perusteena analyysille on koekohtaisen riskitason (p-arvo) hallinta. (Opinnäytetyön ohjeet... 2014.)

4.4.1 Yksisuuntainen varianssianalyysi

Yksisuuntainen varianssianalyysi on varianssianalyysin muodoista yksinkertaisin. Varianssianalyysissa havainnoidaan selitettävien muuttujien ryhmäkeskiarvoja. Selitettävän muuttujan on oltava sellainen, että siitä on voidaan laskea aritmeettinen keskiarvo. Yksisuuntaisessa varianssianalyysissa on yksi selittävä muuttuja. Muuttuja kuvaa havaintoyksikköjen jakautumista eri luokkiin ja sen mittaustaso oltava joko luokittelu- tai järjestysasteikko. (KvantiMOTV... 2013.)

Analyysin avulla tutkitaan, ovatko selitettävän muuttujan keskiarvot tilastollisesti merkitsevästi erisuuruisia selittävän muuttujan eri luokissa. Analyysin nollahypoteesina on, että tutkimuksen kohteena olevien luokkien keskiarvot ovat yhtä suuret. Jos varianssianalyysin tuloksena nollahypoteesi voidaan hylätä, selitettävän muuttujan keskiarvojen välillä on eroja selittävän muuttujan eri luokissa. (KvantiMOTV... 2013.)

Analyysi perustuu siihen, että selitettävän muuttujan varianssi jaetaan kahteen osaan. Näistä ensimmäinen mittaa eri luokkien sisäistä hajontaa ja toinen luokkakeskiarvojen välistä hajontaa. Jos nämä kaksi varianssia eivät eroa paljon toisistaan, on todennäköistä, että eri luokkien saamat keskiarvot ovat peräisin samankaltaisesta jakaumasta. Tällöin niiden välillä ei muodostu tilastollisesti merkitsevää eroa. Jos taas nämä kaksi varianssia eroavat toisistaan tarpeeksi, nollahypoteesi voidaan hylätä. Tilastollisena testinä varianssianalyysissa käytetään ns. F-testiä, joka kertoo millä todennäköisyydellä nollahypoteesi ryhmäkeskiarvojen yhtäläisyydestä voidaan hylätä. (KvantiMOTV... 2013.)

4.4.2 Luottamustaso ja luottamusväli

Luottamustaso kuvaa sitä, millä todennäköisyydellä perusjoukkoa kuvaava tunnusluku on jollain tietyllä luottamusvälillä. Luottamustaso ja luottamusväli ovat toisiinsa sitoutuneita käsitteitä. Tärkeää on, että luottamustason kasvaessa laajenee myös luottamusväli. Tämä tarkoittaa sitä, että mitä varmemmin haluamme tietää, millä välillä jokin perusjoukon tunnusluku sijaitsee, sitä suurempi on luottamusväli. (KvantiMOTV... 2013.)

4.4.3 Regressioanalyysi

Analyysin avulla voidaan tutkia yksittäisen tai useamman selittävän muuttujan vaikutusta selitettävään muuttujaan. Tämän analyysin etuihin kuuluu, että samaan aikaan voidaan tutkia usean selittävän muuttujan vaikutusta selitettävään muuttujaan. Tuloksista selviää, selittävän muuttujan osuus silloin kuin toisten vaikuttavien tekijöiden vaikutus selitettävään muuttujaan on huomioitu. (Kvanti-MOTV... 2013.)

5 Tulokset ja niiden tulkinta

Taulukko 1. Kuituhampusadon vaikutus rikkakasvien määrään

YHTEENVETO					
<i>Koealat</i>	<i>Ryhmät</i>	<i>Lukumäärä</i>	<i>Summa</i>	<i>Keskiarvo</i>	<i>Varianssi</i>
0	4165	2	216	108,0	392,0
1, 4, 7	4162	6	242	40,3	779,9
2, 5, 8	5689	6	372	62,0	1456,0
3, 6, 9	6073	6	592	98,7	6130,7

ANOVA						
<i>Vaihtelun lähde</i>	<i>NS</i>	<i>va</i>	<i>KN</i>	<i>F</i>	<i>P-arvo</i>	<i>F-kriittinen</i>
Luokkien välissä	13459,1	3	4486,4	1,700	0,207	3,239
Ryhmissä	42224,7	16	2639,0			
Yhteensä	55683,8	19				

Vastausta ensimmäiseen tutkimuskysymykseen ei saatu. Koealuetta ei ollut tarpeeksi käytettävissä tätä tutkimusta varten, jolloin ei pystytty järjestämään lisää virallisia nollaruutuja. Tutkimuksessa pystyttiin tarkastelemaan kerättyjen tietojen pohjalta, kuinka kuituhampunsatotaso on mahdollisesti vaikuttanut rikkakasvien määrään seuraavana kasvukautena. Ryhminä tässä varianssianalyyssissä toimii eri lannoitemäärillä saadut kuituhampun kuiva-ainesadot.

Tässä tuloksessa havaitaan sama kuin kuituhampun keksimääräisissä sato-tasoissa eli eri lannoitusmäärillä rikkakasvien määrä saattaa nousta hiukan, koska maaperään tulee enemmän kasvuvoimaa kaikille viherkasveille.

Tutkimuksessa selvisi, ettei edellisen vuoden kuituhampun sadonmäärällä ole tilastollisesti merkitystä seoskasvuston rikkakasvimääriin.

Taulukko 2. Koeruutujen lannoitusmäärät sekä seoskasvuston satotasot

0	60	120	180
2214,4	2350,2	3148,6	3368,9
	3245,1	3303,7	2997,0
	3208,4	3321,7	2605,4

Taulukko 3. Varianssianalyysi seoskasvustosta

YHTEENVETO

Ryhmät	Lukumäärä	Summa	Keskiarvo	Varianssi
0	1	2214,4	2214,4	
60	3	8803,7	2934,6	256457,2
120	3	9774,0	3258,0	9050,1
180	3	8971,3	2990,4	145758,2

ANOVA

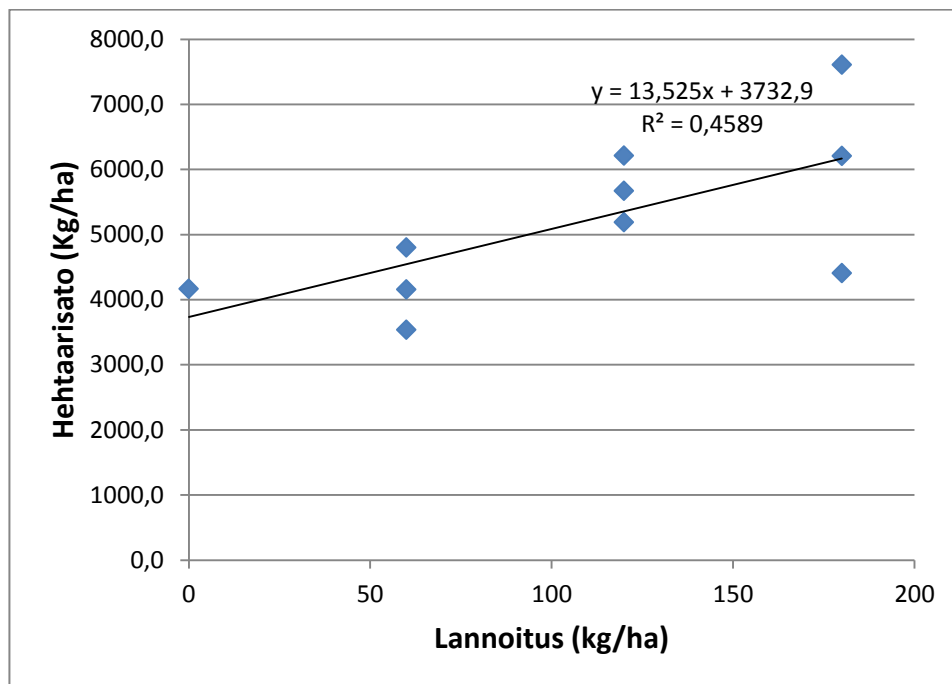
Vaihtelun lähde	NS	va	KN	F	P-arvo	F-kriittinen
Luokkien välissä	824324,8	3	274774,9	2,004	0,215	4,757
Ryhmissä	822530,9	6	137088,5			
Yhteensä	1646855,8	9				

Perushypoteesi on, ettei edellisen vuoden lannoitteen määrällä ole vaikutusta kaura - herne - ohraseoksen sadon määrään. Tässä tuloksessa havaitaan havainnoimalla lannoiteruutukohtaisia seoskasvuston keskimääräisiä satomääriä, että lannoite määrä vaikuttaa seoskasvuston keskimääräisiin satoihin lisäävästi, mutta liian voimakas lannoittaminen näyttää vaikuttavan seoskasvustoon sadon määrää laskevasti. Tulos ei ole kuitenkaan tilastollisesti merkitsevä. Havainnoimalla p - arvoa huomataan testin antavan tuloksille n.21 % virhepäätelmän.

Taulukko 4. Kuituhamppusadot koeruuduittain

YHTEENVETO				
<i>Ryhmät</i>	<i>Lukumäärä</i>	<i>Summa</i>	<i>Keskiarvo</i>	<i>Varianssi</i>
0	1	4164,6	4164,6	
60	3	12485,8	4161,9	399082,5
120	3	17067,7	5689,2	260880,0
180	3	18218,3	6072,8	2574078,6

ANOVA						
<i>Vaihtelun lähde</i>	<i>NS</i>	<i>va</i>	<i>KN</i>	<i>F</i>	<i>P-arvo</i>	<i>F-kriittinen</i>
Luokkien välissä	7307453,6	3	2435817,9	2,260	0,182	4,757
Ryhmissä	6468082,1	6	1078013,7			
Yhteensä	13775535,7	9				



Kuvio 1. Lannoituksen vaikutus kuituhamppusatoon

Perushypoteesina on, ettei lannoitteen määrällä ole vaikutus kuituhampun satoon. Eri lannoitusmäärillä keskiarvoiset kuituhampun satotasot näyttää suurenevan, mutta tilastollisesti tulos ei ole merkitsevä. Eri lannoitusluokkien sadon keskiarvojen lisäys on liian pieni, että se olisi tilastollisesti merkitsevä. Tuloksien analysointiin voi tulla 18 %:n virhepäätelmä.

6 Pohdinta

Luonnonmukaisessa tuotannossa korostuu viljelykierron suunnittelu ja toteuttaminen. Viljelykierron suunnittelulla voidaan torjua rikkakasveja yllättävän paljon. Monipuolisilla kasviseoksilla saadaan viljelyvarmuutta kasvinviljelyyn. (Luonnonmukaisen maatalouden... 2006.)

6.1 Kuituhampun esikasvivaikutus

Tässä tutkimuksessa pystyttiin ainoastaan tutkimaan kuituhampun esikasvivaikutusta eri lannoitetasojen välillä, koska koeala oli liian pieni. Tästä johtuen ei pystytty perustamaan tarvittavaa määrää virallisia nollaruutuja tätä tutkimusta varten. Jos koealaa olisi ollut käytettävissä enemmän, niin koekerranteita olisi pystytty järjestämään lisää ja koetuloksista olisi tullut mahdollisesti tarkempia. Samalla olisi pystytty vastaamaan ensimmäiseen tutkimuskysymykseen luotetavasti sekä vertaamaan kuituhampun ja jonkin muun esikasvina olevan kasvin esikasvivaikutusta seuraavan vuoden rikkakasvimäärään.

6.2 Lannoitustasojen vaikutus seoskasvuston sadon määrään

Seoskasvusto oli visuaalisten havaintojen pohjalta tasaista. Vuoden 2013 lannoitetasoilla ei näyttänyt olevan vaikutusta seoskasvuston satotasoon. Yleisimpinä rikkakasveina koealueella havaittiin ohdakkeita, juolavehnää, tataria, pillikettä ja jauhosavikkaa. Kokeessa ei otettu huomioon yksi- tai kaksisirkkaisten osuutta.

Vuoden 2014 lannoitusmäärä koko koealueelle oli 28 tn lietemäistä luomulannoitetta/ha. Kyseisen vuoden seoskasvuston satoisimmat koeruudut olivat kumminkin juuri niitä, joissa edellisvuoden lannoitustaso oli 120 kg typpeä hehtaarille. Satotaso oli (ko.) koeruudussa noin 250 kg korkeampi kuin muissa ruuduissa. Tämä tulos ei ole kuitenkaan tilastollisesti merkitsevä.

Tutkimuksesta myös selvisi, ettei vuoden 2013 eri lannoitustasoilla ollut vaikutusta seoskasvuston ruokinnallisiin arvoihin. Yleensä lisälannoituksella saadaan esimerkiksi nautojen ruokintaan lisää valkuaista, mutta tässä tapauksessa lannoitusvaikutus ei näkynyt seoskasvustossa valkuaisen lisääntymisenä.



Kuva 6. Koealan seoskasvusto 12.8.2014

6.3 Lannoituksen vaikutus kuituhampun kuiva-ainesatoihin

Kokeessa verrattiin eri lannoitustasojen vaikutusta kuituhampun satotasoon. Kuituhampun viljelyvuonna koealueelle oli levitetty BioKymppin luomulannoitetta kolmella eri lannoitustasolla 60, 120, 180 kg typpeä hehtaarille. Kokeessa oli mukana myös nollaruutu, jota ei lannoitettu kyseisenä vuonna. Koealueen koeruuduille kylvettiin 32 kg/ha kuituhampun siementä.

Kuituhampun kuiva-ainesadoista voitiin todeta, että lannoitetasolla 180 kg typpeä hehtaarille päästiin parhaaseen satotasoon. Kolmen koeruutu kerranteen keskimääräinen satotaso oli 6 072 kg/ha.

6.4 Sään vaikutus kasvuolosuhteisiin

Tutkimusaluetta lähin sääasema löytyi Tohmajärven Kemiestä. Vuonna 2013 kasvukauden lämpösumma oli 1 274 °C vrk ja sademäärä 391 mm. Seuraavana vuonna 2014 kasvukauden lämpösumma 1 309 °C vrk ja sademäärä 374 mm.

Seoskasvuston tutkimusvuonna tehoisaa lämpösummaa kertyi 35 °C / vrk enemmän ja sadesummaa kertyi 17 mm vähemmän kuin kuituhampun viljelyvuonna. Kasvukaudet peräkkäisinä vuosina on ollut melko samanlaiset, mutta kasvukausi 2014 oli kuitenkin suotuisampi.

Taulukko 5. Säätiiedot kasvukausilta (Ilmatieteenlaitos, Tohmajärvi 2016)

Kasvukausi	Sadesumma	Tehoisa Lämpösumma
2013	391 mm	1 274°C/vrk
2014	374 mm	1 309°C/vrk

6.5 Tutkimuksen luotettavuus ja virhemahdollisuudet/virhearviointi

Tutkimuksen tarkoituksena oli tuottaa luotettavaa ja puolueetonta tietoa kuituhampun esikasvivaikutuksesta luonnonmukaisessa tuotannossa.

Tutkimuksen luotettavuus kärsi käytännön virheistä ja niiden ohjeistuksista. Koealueella kylvömuokkaus oli tehty vahingossa poikittaissuuntaisesti koeruutuihin nähden. Tästä johtuen koeruutujen reunoista on saattanut vaihtua maainesta sekä rikkasiemeniä koeruudusta toiseen koeruutuun. Hankaluutta aiheutti liian pienelle peltoalueelle järjestetty koealue. Tästä syystä ei pystytty perustamaan tarvittavaa määrää virallisia nollaruutuja tätä tutkimusta varten. Jos ala olisi ollut riittävän suuri, niin koekerranteita olisi pystytty järjestämään lisää ja koetuloksista olisi tullut mahdollisesti tarkempia. Samalla olisi pystytty vastaamaan ensimmäiseen tutkimuskysymykseen sekä vertaamaan kuituhampun ja jonkin muun esikasvina olevan kasvin esikasvivaikutusta seuraavan vuoden rikkakasvimäärään.

Tutkimuksesta kerätty tieto on ilmoitettu usean desimaalin tarkkuudella, jotta tulos olisi luotettavampi laskelmissa. Tuloksissa numerotiedot on pyöristetty yhden desimaalin tarkkuuteen.

6.6 Toimenpidesuositukset ja jatkotutkimusaiheet

Jatkotutkimusaiheena olisi hyvä tutkia, onko kuituhampulla kerääjäkasvivaikutusta kasvatusvuotena.

7 Rahoitus

Opinnäytetyön aiheutuneet kulut kustansi toimeksiantaja BioKymppi Oy ja Koi-
vikon Kartano Oy sekä Karelia - ammattikorkeakoulun Biotalous- ja Biotaloudesta Bisnestä
hanke.

Lähteet

- BioKymppi Oy. 2010.
<http://www.bio10.fi/yritys/>. 21.4.2016.
- Hutila, A. 2016. Meteorologi. Ilmatieteenlaitos. Henkilökohtainen tiedonanto. 18.4.2016.
- Hyötyhampun käytön haasteet ja mahdollisuudet. 2010.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/25801/Norokyto_Nora.pdf?sequence=1. 26.2.2015.
- Karelia ammattikorkeakoulu, 2014. Opinnäytetyön ohjeet.
<http://moodle2.karelia.fi/course/view.php?id=1779>. 2.4.2015.
- Kuituhampun viljelytekniikka. 2015.
<http://www.hemprefine.fi/projects/kuituhampun-viljelytekniikka.25.2.2015>.
- KvantiMOTV-sisällys-Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. 2013.
<http://www.fsd.uta.fi/metelmaopetus/intro.html>. 15.4.2015.
- Luonnonmukaisen maatalouden perusteet. 2006.
http://luomu.fi/materiaalit/Luonnonmukainen%20maatalous%20-kirja/1_Luonnonmukaisen_maatalouden_perusteet_40_s.pdf.24.2.2015.
- Maanäytteiden otto. 2015.
http://viljavuuspalvelu.fi/sites/default/files/sites/default/files/maanytt_eiden_otto-ohje.pdf.25.5.2014.
- Sinimailasen menestyminen ja talvehtiminen Pohjois-Karjalassa. 2013.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/57381/Jolkkonen_Jesse_2013_05_07.pdf?sequence=1. 24.2.2015.
- Toiminnallinen opinnäytetyö. 2010.
<http://vilkka.fi/hanna/Toiminnallinenont.pdf>. 19.2.2015.
- Öllyhampun viljelytekniikka. 2005.
<http://www.finola.fi/OLJYHAMPUN%20VILJELYTEKNIikka%20%202005.PDF>. 24.2.2015.
- Öllyhampun opas viljelyyn ja käsittelyyn. 2013.
<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522164148.pdf>. 25.2.2015.

Eurofins Viljavuuspalvelu Oy
 s-posti: viljavuuspalvelu@eurofins.fi

PL 500

50101 MIKKELI (015) 320 400

VILJAVUUSTUTKIMUS

Päivämäärä Asiakasno Tutkimusno

27.05.2014 21759 140102780

1/3

JOENSUUN YLIOPISTO	Tila	Näytteenottopvm 09.05.2014
METSÄTIETEIDEN TIEDEK., KUITTINEN SUVI PL 111	Kunta JOENSUU	Saapunut 15.05.2014
Yliopistokatu 7 80101 JOENSUU 10	Neuvontajärjestö	
	Näytteenottaja	Merkki

Näytteen numero	1	2	3	4	5	6	7	
Nimi	0	1	2	3	4	5	6	
Pintamaan maalaji a)		HtMr	hkKHt	hkKHt	hkKHt	HtMr	HtMr	HtMr
Multavuus a)		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Johtoluku 10xmS /cm		0,8	0,6	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6
Happamuus pH		<input checked="" type="checkbox"/> 6,1	<input type="checkbox"/> 5,9	<input type="checkbox"/> 6,0	<input type="checkbox"/> 6,0	<input type="checkbox"/> 6,0	<input type="checkbox"/> 5,9	<input type="checkbox"/> 5,9
Kalsium (Ca) a)	mg/l	<input type="checkbox"/> 960	<input checked="" type="checkbox"/> 760	<input checked="" type="checkbox"/> 720	<input type="checkbox"/> 940	<input checked="" type="checkbox"/> 760	<input checked="" type="checkbox"/> 700	<input checked="" type="checkbox"/> 700
Fosfori (P) a)	mg/l	<input type="checkbox"/> 5,6	<input type="checkbox"/> 4,2	<input type="checkbox"/> 4,8	<input type="checkbox"/> 5,8	<input type="checkbox"/> 5,7	<input type="checkbox"/> 5,8	<input type="checkbox"/> 4,8
Kalium (K) a)	mg/l	<input type="checkbox"/> 140	<input type="checkbox"/> 120	<input type="checkbox"/> 130	<input type="checkbox"/> 130	<input type="checkbox"/> 120	<input type="checkbox"/> 110	<input type="checkbox"/> 98
Magnesium (Mg) a)	mg/l	<input type="checkbox"/> 93	<input checked="" type="checkbox"/> 70	<input checked="" type="checkbox"/> 62	<input type="checkbox"/> 81	<input checked="" type="checkbox"/> 63	<input checked="" type="checkbox"/> 55	<input checked="" type="checkbox"/> 48
Rikki (S) a)	mg/l	<input type="checkbox"/> 14,9	<input type="checkbox"/> 13,3	<input checked="" type="checkbox"/> 15,7	<input type="checkbox"/> 13,4	<input type="checkbox"/> 11,8	<input type="checkbox"/> 14,2	<input type="checkbox"/> 13,4
Ammonium typpi (NH4-N)	mg/l	1,53	3,08	1,28	1,64	1,3	1,42	2,09
Nitraattityppi (NO3-N)	mg/l	8,6	7,4	7,9	9,5	8,3	8,4	8,3
Typpi (N), liukoinen	mg/l	12,2	< 10	12,2	12,2	12,2	12,2	< 10
N-tulosten tulkinta	kg/ha	24	< 20	24	24	24	24	< 20

a) -Merkityt määritykset on tehty FINAS:in ISO/IEC 17025 mukaisesti akkreditoimalla menetelmällä.
Tulos koskee vain meille tullutta näytettä.

Kuituhampun koekasvatus

Viljavuusluokkaleimat							
Huono	<input checked="" type="checkbox"/>	Välttävä	<input type="checkbox"/>	Hyvä	<input checked="" type="checkbox"/>	Arvel. korkea	<input checked="" type="checkbox"/>
Huononlainen	<input checked="" type="checkbox"/>	Tyydyttävä	<input type="checkbox"/>	Korkea	<input checked="" type="checkbox"/>		

Eurofins Viljavuuspalvelu Oy
s-posti: viljavuuspalvelu@eurofins.fi

VILJAVUUSTUTKIMUS

2/3

Päivämäärä Asiakasno Tutkimusno
27.05.2014 21759 140102780

PL 500 50101 MIKKELI (015) 320 400

JOENSUUN YLIOPISTO	Tila	Näytteenottopvm 09.05.2014
METSÄTIETEIDEN TIEDEK., KUITTINEN SUVI PL 111	Kunta JOENSUU	Saapunut 15.05.2014
Yliopistokatu 7 80101 JOENSUU 10	Neuvontajärjestö	
	Näytteenottaja	Merkki

Näytteen numero	8	9	10	11					
Nimi	7	8	9	10					
Pintamaan maalaji a)		HtMr	HtMr	HtMr	HtMr				
Multavuus a)		rm	rm	rm	rm				
Johtoluku	10xmS/cm	0,6	0,7	0,8	0,7				
Happamuus	pH	<input type="checkbox"/> 6,0	<input type="checkbox"/> 5,9	<input type="checkbox"/> 6,0	<input checked="" type="checkbox"/> 6,1				
Kalsium (Ca) a)	mg/l	<input checked="" type="radio"/> 710	<input checked="" type="radio"/> 780	<input checked="" type="radio"/> 770	<input type="radio"/> 870				
Fosfori (P) a)	mg/l	<input type="radio"/> 4,6	<input type="radio"/> 4,2	<input type="radio"/> 4,2	<input type="radio"/> 5,6				
Kalium (K) a)	mg/l	<input type="radio"/> 100	<input type="checkbox"/> 130	<input type="radio"/> 110	<input type="radio"/> 96				
Magnesium (Mg) a)	mg/l	<input checked="" type="radio"/> 51	<input checked="" type="radio"/> 59	<input checked="" type="radio"/> 56	<input checked="" type="radio"/> 67				
Rikki (S) a)	mg/l	<input type="checkbox"/> 13,7	<input checked="" type="checkbox"/> 15,7	<input checked="" type="checkbox"/> 15,1	<input type="checkbox"/> 10,5				
Ammonium typpi (NH4-N)	mg/l	1,28	3,46	< 0,5	1,47				
Nitraattityppi (NO3-N)	mg/l	8,5	9,6	12	8,2				
Typpi (N), liukoinen	mg/l	12,6	11,6	12,2	10,7				
N-tulosten tulkinta	kg/ha	25	23	24	21				

a) -Merkityt määritykset on tehty FINAS:in ISO/IEC 17025 mukaisesti akkreditoimalla menetelmällä.
Tulos koskee vain meille tullutta näytettä.

Kuituhampun koekasvatus

Viljavuusluokkaleimat							
Huono	<input checked="" type="radio"/>	Välttävä	<input type="radio"/>	Hyvä	<input checked="" type="checkbox"/>	Arvel. korkea	<input checked="" type="checkbox"/>
Huononlainen	<input checked="" type="radio"/>	Tyydyttävä	<input type="checkbox"/>	Korkea	<input checked="" type="checkbox"/>		

Eurofins Viljavuuspalvelu Oy

S-posti: viljavuuspalvelu@eurofins.fi

PL 500

50101 MIKKELI (015) 320 400

VILJAVUUSTUTKIMUS

Päivämäärä Asiakasno Tutkimusno

27.05.2014 21759 140102780

3/3

JOENSUUN YLIOPISTO	Tila	Näytteenottopvm 09.05.2014
METSÄTIETEIDEN TIEDEK., KUITTINEN SUVI PL 111	Kunta JOENSUU	Saapunut 15.05.2014
Yliopistokatu 7 80101 JOENSUU 10	Neuvontajärjestö	Sivuja yht. 3
	Näytteenottaja	Merkki

Menetelmät ja epätarkkuudet

Määrittäminen	Menetelmäkuvaus	Luotettavuus 95 % varmuudella
Pintamaan maalaji a)	MMPIMAAL.DOC. Aistinvarainen määrittäminen.	
Multavuus a)	MMPIMAAL.DOC. Aistinvarainen määrittäminen.	
Johtoluku 10xmS/cm	Jl mitataan maa-vesi -suspensiosta. (1:2,5)	
Happamuus pH	pH mitataan maa-vesi -suspensiosta. (1:2,5); VUORINEN, J. & MÄKITIE O. 1955. The method of soil testing in use in Finland. Agrogeol. Publ. 63:1-44. Methods of soil and plant analysis, 1986 Jokioinen.	
Kalsium (Ca) mg/l a)	MMVT.DOC. Uutto happamaan ammoniumasettaatti-liuokseen, mittaus ICP:llä.	15 %
Fosfori (P) mg/l a)	MMVT.DOC. Uutto happamaan ammoniumasettaatti-liuokseen, ammoniummolybdaatti -kompleksin spektrofotometrinen mittaus.	20 %
Kalium (K) mg/l a)	MMVT.DOC. Uutto happamaan ammoniumasettaatti-liuokseen, mittaus ICP:llä.	15 %
Magnesium (Mg) mg/l a)	MMVT.DOC. Uutto happamaan ammoniumasettaatti-liuokseen, mittaus ICP:llä.	15 %
Rikki (S) mg/l a)	MMVT.DOC. Uutto happamaan ammoniumasettaatti-liuokseen, mittaus ICP:llä. Viljavuusluokkien laskennassa käytetään toteamisrajaa.	9< 15 %; <9 50 %
Ammonium typpi (NH4-N) mg/l	Ammoniumtyppi vesisuspensiosta aquakem-analysaattorilla.	
Nitraattityppi (NO3-N) mg/l	Nitraattityppi vesisuspensiosta aquakem-analysaattorilla	
Typpi (N), liukoinen mg/l	YMNIUK.DOC. Uutto 0,1 M kaliumsulfatiliuoksella. Analysointi kjeldahl-menetelmällä, devaridan metalli katalyyttinä.	
N-tulosten tulkinta kg/ha	MMNO3N.DOC. Elektrodimittaus maa-vesi -suspensiosta.	

a) -Merkityt määritykset on tehty FINAS:in ISO/IEC 17025 mukaisesti akkreditoimalla menetelmällä. Tulos koskee vain meille tullutta näytettä.

1/3

Eurofins Viljavuuspalvelu Oy
s-posti: viljavuuspalvelu@eurofins.fi

REHUANALYYSI

Päivämäärä Asiakasno

Tulkinusno

23.09.2014 173839

140810746

PL 500

50101 MIKKELI (015) 320 400

KARELIA AMK OY	Meijerinumero	Näytteenottopvm 08.09.2014
PUHAKKA-TARVAINEN HELENA SIRKKALANTIE 12 A 2	Karjanro	Saapunut 17.09.2014
80100 JOENSUU	Lähetäjänro	
		Merkki

Näytteen numero	1	2	3	4	5	6	7	
Nimi	0A	0B	0	1	2	3	4	
Kuiva-aine	%	74,0	68,4	77,5	78,9	79,5	78,3	79,5
Kosteus	%	26,0	31,6	22,5	21,1	20,5	21,7	20,5
Raakavalkuainen a)	g/kg ka	144	147	135	143	147	147	148
Raakakuitu a)	g/kg ka	82	70	56	53	59	64	64
MÄREHTIJÖIDEN REHUARVOT								
Energia-arvo ME	MJ/kg ka	12,2	12,3	12,4	12,5	12,4	12,3	12,3
Rehuyks. arvo	ry/kg ka	1,04	1,05	1,06	1,06	1,06	1,05	1,05
OIV	g/kg ka	96	96	94	95	96	96	96
PVT	g/kg ka	4	6	-4	3	6	5	7
D-arvo	g/kg ka	745	751	759	760	757	754	754

a) -Merkityt määrittäykset on tehty FINAS:in ISO/IEC 17025 mukaisesti akkreditoimalla menetelmällä.
Tulos koskee vain meille tullutta näytettä.

2/3

Eurofins Viljavuuspalvelu Oy
s-posti: viljavuuspalvelu@eurofins.fi

REHUANALYYSI

Päivämäärä Asiakasno

Tutkimusno

23.09.2014 173839

140810746

PL 500

50101 MIKKELI (015) 320 400

KARELIA AMK OY	Meijerinumero	Näytteenottopvm 08.09.2014
PUHAKKA-TARVAINEN HELENA SIRKKALANTIE 12 A 2	Karjanro	Saapunut 17.09.2014
80100 JOENSUU	Lähetäjänro	
		Merkki

Näytteen numero	8	9	10	11	12		
Nimi	5	6	7	8	9		
Kuiva-aine	%	80,5	79,9	78,6	77,6	74,5	
Kosteus	%	19,5	20,1	21,4	22,4	25,5	
Raakavalkuainen a)	g/kg ka	144	142	141	145	144	
Raakakuitu a)	g/kg ka	64	71	63	68	65	
MÄREHTIJÖIDEN REHUARVOT							
Energia-arvo ME	MJ/kg ka	12,3	12,3	12,4	12,3	12,3	
Rehuyks. arvo	ry/kg ka	1,05	1,05	1,06	1,05	1,05	
OIV	g/kg ka	95	95	95	96	95	
PVT	g/kg ka	3	2	1	4	3	
D-arvo	g/kg ka	754	751	755	752	754	

a) -Merkityt määritykset on tehty FINAS:in ISO/IEC 17025 mukaisesti akkreditoimalla menetelmällä.
Tulos koskee vain meille tullutta näytettä.

Eurofins Viljavuuspalvelu Oy

S-posti: viljavuuspalvelu@eurofins.fi

PL 500

50101 MIKKELI (015) 320 400

REHUANALYYSI

Päivämäärä Asiakasno

23.09.2014 173839

3/3

Tutkimusno

140810746

KARELIA AMK OY	Meijerinumero	Näytteenottopvm 08.09.2014
PUHAKKA-TARVAINEN HELENA SIRKKALANTIE 12 A 2	Karjanro	Saapunut 17.09.2014
80100 JOENSUU	Lähtetäjäno	Sivuja yht. 3
		Merkki

Menetelmät ja epätarkkuudet

Määrittäminen	Menetelmäkuvaus	Luotettavuus 95 % varmuudella
Kuiva-aine %	YMTKA.DOC. Gravimetrinen määrittäminen, kuivaus 105oC yli yön. Modifioitu menetelmästä SFS 3008 (1990) tai ISO 6496 (1983).	
Kosteus %	YMTKA.doc. Gravimetrinen määrittäminen, kuivaus 105oC yli yön. Modifioitu menetelmästä SFS 3008 (1990).	
Raakavalkuainen g/kg ka a)	YMRRV_RN.DOC. SFS-EN ISO 6498:2012, SFS-EN ISO 5983-2:2009 ja NMKL 6:2003 tai Dumas-menetelmä, modifioitu EN 13654-2:2002.	10 %
Raakakuuti g/kg ka a)	YMRRK.doc. Näytteestä hydrolysoidaan sekä hapolla että emäksellä hajoava osuus, ja loppu orgaaninen aines on raakakuuti. Modifioiden standardi ISO 5498:1981.	30 %

a) -Merkityt määritykset on tehty FINAS:in ISO/IEC 17025 mukaisesti akkreditoimalla menetelmällä. Tulos koskee vain meille tullutta näytettä.