

---

# **HÄRKÄPAVUN VILJELY JA KÄYTTÖ LYPSYLEHMIEN RUOKINNASSA**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö  
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Mustiala kevät 2014

Susanna Lehtinen



## MUSTIALA

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma  
Maatilatalouden suuntautumisvaihtoehto

---

<b>Tekijä</b>	Susanna Lehtinen	<b>Vuosi</b> 2014
<b>Työn nimi</b>	Härkäpavun viljely ja käyttö lypsylehmien ruokinnassa	

---

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Kasvua Hämeessä -teemaohjelman Huomisen osajat –hanke. Työn tavoitteena oli kerätä käyttäjäkokemuksia härkäpavun viljelystä sekä käytöstä lypsylehmien ruokinnassa. Työn tarkoituksena oli tuoda esiin myös keinoja, joilla Suomen rehuvalkuaisen omavaraisuutta voitaisiin lisätä.

Härkäpapua on viljely Suomessa suurimmillaan noin 10 000 hehtaarilla. Härkäpavun viljelypinta-ala on muutamien huonojen korjuuvuosien takia kääntynyt laskuun. Härkäpavun kyky sitoa ilman typpeä tekee siitä hyvän esi- ja välikasvin viljoille ja nurmille niin tavanomaisilla kuin luonnonmukaisilla tiloilla. Käyttöä lehmien ruokinnassa on rajoittanut tiedon ja käytännön kokemusten puute.

Haastattelun tavoitteena oli tuoda esiin härkäpavun viljelyn ja ruokinnan hyviä puolia sekä haasteita. Työhön haastateltiin kahdeksan viljelijää, joista viidellä oli lypsylehmiä, muut olivat kasvinviljelytiloja. Tilat sijaitsivat pääasiassa Hämeen alueella.

Viljelijät olivat pääosin tyytyväisiä härkäpavun viljelyyn. Erityisen tyytyväisiä he olivat härkäpavun käyttöön lypsylehmien ruokinnassa. Härkäpapu oli toiminut ruokinnassa hyvin niin erillis- kuin seosrehuruokinnassa. Kaikki viljelijät aikovat jatkaa härkäpavun viljelyä ja käyttöä ruokinnassa vähintään jossain määrin. He olivat valmiita suosittelemaan härkäpapua myös muille maidontuotanto- kuin kasvinviljelytiloille.

**Avainsanat** härkäpapu, ruokinta, viljely, lypsylehmä

**Sivut** 46 s. + liitteet 18 s.

MUSTIALA

Degree Programme in Agricultural and Rural Industries

Agriculture Option

---

<b>Author</b>	Susanna Lehtinen	<b>Year</b> 2014
<b>Subject of Bachelor's thesis</b>	Broad bean in farming and dairy cow feeding	

---

## ABSTRACT

The commissioner of my Bachelor's thesis was Kasvua Hämeessä program and their Huomisen osajat project. The goal of this thesis was to find out experiences how farmers have grown broad bean and used it to dairy cow feeding. The objective was also finding out means to increase Finland's self-produced protein.

Broad beans farming areas have been 10 000 hectares. Farming areas have decreased because of difficult weather conditions. The ability of broad bean gather nitrogen from air makes it a good preliminary and inter-plant to grains and grass. This can be applied both conventional farms and organic farms. Using broad bean in dairy cows feeding has been limited by shortage of knowledge and convention results.

The producers on eight different farms were interviewed for this thesis with the aim of finding the possibilities and problems of broad bean production and feeding. Five of the farms had dairy cattle. The other three farms cultivated only grains and broad bean. Farms were located mainly in Häme.

Farmers were mainly contented to broad beans culturing. Especially they were contented using broad bean in dairy cows feeding. Broad bean had worked well in separated and total mixed ration feeding. All farmers will continue to cultivate broad bean and using it in dairy cows feeding. They were ready to recommend broad bean also to other milk producers and crop farmers.

**Keywords** broad bean, feeding, farming, dairy cow

**Pages** 46 p. + appendices 18 p.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	HÄRKÄPAPU.....	1
2.1	Kasviopillinen kuvaus.....	1
2.2	Viljelyalueet Suomessa.....	3
2.3	Härkäpavun kyky sitoa typpeä.....	3
3	HÄRKÄPAVUN VILJELY.....	4
3.1	Viljelyn suunnittelu.....	4
3.2	Muokkaus.....	4
3.3	Kylvö.....	4
3.3.1	Viljely puhtaana tai seoskasvustona.....	5
3.4	Lannoitus ja ravinteiden tarve.....	6
3.5	Kasvinsuojelu.....	7
3.5.1	Rikkakasvit.....	7
3.5.2	Tuholaiset ja niiden torjunta.....	7
3.5.3	Kasvitaudit ja niiden torjunta.....	8
3.6	Sadonkorjuu.....	10
3.6.1	Puinti.....	10
3.6.2	Kuivaus.....	11
3.6.3	Härkäpapusäilörehu.....	12
3.6.4	Härkäpapusäilörehun säilöntämenetelmät.....	12
4	LYPSYLEHMÄN VALKUAISRUOKINTA.....	13
4.1	Valkuaisrehujen merkitys lypsylehmän ruokinnassa.....	13
4.2	OIV ja PVT.....	14
5	LYPSYLEHMÄN VALKUAISRUOKINTA LUOMUTILOILLA.....	14
5.1	Luomulypsylehmän valkuaisen tarve.....	14
5.2	Valkuaisrehujen saannin haasteet.....	15
6	HÄRKÄPAPU LYPSYLEHMIEN RUOKINNASSA.....	15
6.1	Härkäpavun käyttöominaisuudet.....	15
6.2	Härkäpavun ruokinnalliset rajoitukset.....	20
7	SELVITYS HÄRKÄPAVUN KÄYTTÖKOKEMUKSISTA.....	20
7.1	Selvityksen tavoitteet.....	20
7.2	Selvityksen toteutus.....	21
8	HÄRKÄPAVUN VILJELYKOKEMUKSET.....	21
8.1	Härkäpavun käyttö haastattelutiloilla.....	21
8.1.1	Muiden valkuaiskasvien käyttö tiloilla.....	22
8.1.2	Viljelykierto tiloilla.....	23
8.1.3	Härkäpavun viljelyalueet.....	23
8.1.4	Härkäpavun vaikutus maaperään.....	23
8.2	Viljelytekniset ominaisuudet.....	24
8.2.1	Muokkaus.....	24

8.2.2	Kylvö .....	24
8.2.3	Lannoitus .....	24
8.2.4	Kasvinsuojelu ja -hoito .....	25
8.2.5	Korjuu ja kuivaus .....	26
8.3	Satotasot .....	27
8.4	Kokemukset.....	28
8.4.1	Hyviä käytäntöjä.....	28
8.4.2	Härkäpavun haasteet viljelyssä.....	29
9	HÄRKÄPAVUN RUOKINTAKOKEMUKSET.....	30
9.1	Karjan tiedot ja tuotostasot.....	30
9.2	Ruokinnan suunnittelu.....	30
9.3	Härkäpavun käyttömäärät ruokinnassa .....	31
9.4	Ostetun valkuaisen käyttö .....	31
9.5	Härkäpavun jako ja jauhatus .....	32
9.6	Tyytyväisyys härkäpapuun.....	32
9.7	Hyviä käytäntöjä .....	33
9.8	Haasteita härkäpavun käytöllä ruokinnassa .....	33
10	HÄRKÄPAVUN TALOUDELLISET VAIKUTUKSET .....	33
10.1	Kokonaistaloudelliset vaikutukset.....	33
10.2	Härkäpavun vaikutus tilan talouteen .....	35
11	TIEDON TARVE JA SAANTI.....	35
11.1	Tietojen saanti .....	35
11.2	Käytön jatkaminen ja suosittaminen muille.....	36
12	TULOSTEN TARKASTELU .....	36
13	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	38
	KIITOKSET .....	40
	LÄHTEET .....	41

Liite 1	Haastattelun runko
Liite 2	Säilörehu- ja rehunäytteiden analyysejä
Liite 3	Lohkokortteja

## 1 JOHDANTO

Härkäpapua on viljelty Suomessa jo pitkään, ja ensimmäiset maininnat ovat jo 1300-luvulta. Sitä viljeltiin ennen perunan ja herneen tuloa ihmisten ravinnoksi, mutta nykyisin sitä käytetään eläinten rehuksi sen korkean valkuaispitoisuuden vuoksi. Etenkin naudoille ja sioille syötetään härkäpapua. Siipikarjallekin sitä voidaan syöttää, mutta suurina määrinä se aiheuttaa anemiantapaisia oireita.

Vaikka härkäpapua onkin viljelty kauan, sitä on käytetty rehuksina vasta muutamia vuosikymmeniä. Pääasiassa eläinten ruokinnassa on käytetty valkuaislähteenä soijaa, rypsiä ja hernettä. Tästä syystä johtuen markkinoilla ei vielä ole kuin muutamia rehukäyttöön soveltuvia lajikkeita eikä sen käytöstä etenkään ruokinnassa ole kirjallista materiaalia, mikä on saattanut vähentää viljelijöiden kiinnostusta härkäpapurukintaan.

Härkäpavun viljelyala vuonna 2012 oli n. 9000 hehtaaria, josta luomuhärkäpapua viljeltiin 1900 hehtaarilla. Keskisato tavanomaisesti viljellyllä härkäpavulla vuonna 2012 oli runsaat 2600 kg/ha ja luomuhärkäpavun keskisato oli vuonna 2012 1790 kg/ha. (Maataloustilastot, 2013) Härkäpavun ja muidenkin valkuaiskasvien viljelyalaa pystyttäisiin lisäämään jopa 200 000 hehtaarilla (Peltonen-Sainio, Hannukkala, Huusela-Veistola, Voutilainen, Niemi, Valaja, Jauhiainen & Hakala 2012, 1). Vilja-alasta pystyttäisiin siirtämään osa hehtaareista valkuaiskasvien viljelyyn. Valkuiskasvien viljely olisi myös taloudellisesti kannattavaa, koska kotimaisille valkuaislähteille on kysyntää. Viljelemällä härkäpapua pystytään säästämään ostovalkuaisen kuluissa, kun valkuaisista saadaan kotoisista viljelykasveista.

## 2 HÄRKÄPAPU

### 2.1 Kasviopillinen kuvaus

Härkäpapu (*Vicia Faba*), joissakin yhteyksissä myös peltopapu, on yksi-  
vuotinen palkokasvi, joka kuuluu hernekasvien (*Fabaceae*) heimoon ja virnojen (*Vicia*) sukuun. Härkäpapu on kookas kasvi, jonka pituus voi vaihdella 50–150 cm välillä. (Hedman-Partanen, Hiltunen & Hyytiäinen 1999, 199.) Härkäpavun tunnusmerkkejä ovat jämäkkä ja kulmikas varsi sekä tummanvihreä, tiheä kasvusto. Härkäpavun siemenet ovat vaaleita ja soikeita, ja varastoinnin aikana niiden väri muuttuu hitaasti vaalean ruskeaksi (Agrimarket n.d.). Härkäpavun kukat ovat vaaleita mustilla täplillä varustettuina. (kuva1)



Kuva 1. Härkäpavun kukat Kontu-lajikkeella (Lehtinen 2013).

Härkäpavulla on voimakas juuristo sekä pitkä, maata kuohkeuttava paalujuuri. Paalujuuren avulla se pysyy pystyssä Suomen haastavissa olosuhteissa sekä pystyy ottamaan ravinteita myös tiiviimmistä maista. (Hedman-Partanen, Hiltunen & Hyytiäinen 1999, 199.)

Härkäpapu voi kärsiä joko liiallisista sateista tai kuivuudesta, joten se tarvitsee vettä tasaisesti kasvukauden ajan. (Boreal, n.d.) Suomen sääolot vaihtelevat vuosittain alueellisesti paljon. Sademäärät sekä lämpösummat voivat vaihdella jopa saman paikkakunnan sisällä ääripäästä toiseen: toisaalla kärsitään kesän rankkasateiden aiheuttamista kasvustojen hukkumisista ja toisaalla taas liiallisesta kuivuudesta.

Härkäpapu tuottaa myös mettä, joka tosin on vain pitkänokkaisten kimalaisten käytettävissä. Härkäpapu on osin itsepölytteinen, mutta ristipölytystäkin on tavattu. Peltotasolla 30–60 % on ristipölytystä. Härkäpavun valkuaispitoisuus on 300 g/kg ka (MTT Rehutaulukot, 2013). Juuri korkean valkuaispitoisuuden vuoksi se on tuotantoeläimille hyvä valkuaisen lähde.

## 2.2 Viljelyalueet Suomessa

Härkäpapua viljellään Suomessa pääasiassa viljelyvyöhykkeillä I-II sen pitkästä kasvuajasta johtuen. (Agrimarket n.d.) Käytännössä tämä tarkoittaa, että härkäpavun viljely onnistuu parhaiten Kristiinankaupungista Tampereen ja Mikkelin kautta Savonlinnan eteläpuolelle jäävälle alueelle. (kuva 2)



Kuva 2. Härkäpavun viljelylle soveltuvat viljelyvyöhykkeet (Boreal n.d.).

Kontu-lajike on jalostajan kokeissa määritelty aikaiseksi härkäpapulajikkeeksi, ja se vastaa kasvuajaltaan myöhäisten vehnien ja öljykasvien kasvu-aikaa. Konnun kasvuajaksi on MTT:n lajikekokeessa saatu vuosina 2004–2011 103 päivää (Kangas, Laine, Niskanen, Salo, Vuorinen, Jauhainen & Nikander 2011, 122). Sen kasvuajat ovat yleisemmin 110 päivän tienoilla (Ylhäinen 2011, 24). Kasvuajat voivat kuitenkin vaihdella kumpaankin suuntaan muutamilla päivillä. Mikäli härkäpapu korjataan säilörehuksi, kasvuston ei tarvitse olla tuleentunutta ja valmista papujen osalta. MTT:n Ruukin toimipisteessä on tehty härkäpavun säilörehukokeita ja säilörehua voidaan korjata myös muilta viljelyvyöhykkeiltä. Konnun tuleentamiseen tarvittava lämpösumma on 1150–1180 astetta. (Boreal n.d.)

## 2.3 Härkäpavun kyky sitoa typpeä

Härkäpavun pitkässä paalujuuressa on runsaasti typensitobakteereja. Typpeä sitova bakteeri on *Rhizobium leguminosarum*. Peltomaissa tämä on yleinen bakteeri, joten härkäpavun siementä ei tarvitse erikseen ympätä kyseisellä bakteerilla. *Rhizobium*-bakteeri muodostaa kasvin juuristoon typpeä sitovia nystyröitä, joihin kasvi muodostaa punaista väriainetta, leghemoglobiinia, joka sitoo ilmasta happea bakteerin tarpeisiin. Papukasvusto sitoo typpeä 90–150 kg/ha. Typensidonta loppuu, kun kasvusto tuleeentuu. (Ylhäinen 2009b, 24.)

Härkäpavun kyky sitoa ilman typpeä tekee siitä hyvän esikasvin, jolloin seuraavan vuoden kasvulla on käytettävissään maassa olevaa typpeä hieman enemmän kuin normaalisti. Yleensä se on noin 30–50 kg typpeä per hehtaari. Jos käyttää viljelyssään syyskylvöisiä viljalajikkeita, kuten syys-



vehnää ja ruista, pystyy härkäpavun jättämän typpimäärän käyttämään heti seuraavalla kasvilla.

### 3 HÄRKÄPAVUN VILJELY

#### 3.1 Viljelyn suunnittelu

Ennen kuin aloittaa härkäpavun viljelyä, tulisi miettiä mitkä lohkot olisivat sopivimpia härkäpavulle. Härkäpapu on melko vaateliias kasvi. Se viihtyy parhaiten maassa, jonka pH on kuuden ja seitsemän välillä. Maalajeiltaan härkäpavulle otollisimpia ovat jäykät maat, kuten savi-, hietasavi- ja hietamaat. Poutiville maille härkäpapua ei suositella, sillä härkäpapu tarvitsee oman painonsa verran vettä itääkseen. (Ylhäinen 2009b, 20–24.) Multaviljelyllä mailla härkäpavun valmistuminen voi viivästyä typen liikavapautumisen takia (Agrimarket n.d.).

Viljelykierto ja esikasvi tulisi ottaa huomioon. Härkäpavulla, ristikukkaisilla öljykasveilla (rypsi ja rapsi) sekä apilalla on samoja kasvitauteja. Näitä ovat pahkahome ja harmaahomeet. Näin ollen näiden kasvien peräkkäistä viljelyä tulisi välttää. (Koskimies 2007, 27.)

#### 3.2 Muokkaus

Härkäpavun viljelyyn suunnitellut lohkot tulisi kylvömuokata heti, kun lohkojen kevätunto antaa myöden. Pellon vesitalouden tulee olla kunnossa, jotta pelto kuivuisi keväällä nopeasti. Näin päästään kevättöihin ajoissa ja saadaan taattua härkäpavulle mahdollisimman pitkä kasvukausi. Syvämuokkausta suositellaan, eli muokkaus tulisi suorittaa 4-8 cm syvyyteen. (Yli- Kleemola 2009, 18–19.)

Hyvällä maan muokkauksella vähennetään rikkakasvien kilpailua sekä varmistetaan hyvä kasvuun pääsy. Parhaita tuloksia on saatu, kun syyskynnetyllä maalla hyvän kylvömuokkauksen jälkeen on pelto käsitelty glyfosaatilla tai muulla laajavaikutteisella herbisidillä, jotta saadaan kesto-rikkakasvit pysymään aisoissa. (Stoddard 2011, 40.) Kylvettäviltä lohkoilta tulisi kerätä mahdolliset suuret ja kylvö- ja etenkin puintitöitä haittaavat kivet pois tai painaa ne jyräämällä maahan.

#### 3.3 Kylvö

Härkäpavun kylvöä suositellaan varhain, eli käytännössä heti, kun pelto on kylvökunnossa. Härkäpapu yhdessä herneen ja apilan kanssa ovat kylmänkestäviä kasveja, jotka voidaan kylvää maan ollessa vielä kylmää. Ne kestävät myös hallaa varsin hyvin, sillä härkäpapu kestää jopa -8 °C. Härkäpapu itää jo +5 °C:ssa, joten se kannattaa kylvää ensimmäisten kasvien joukossa, myös siitäkin syystä, että härkäpavun kasvu-aika on pitkä. (Stoddard 2011, 40.)

Suomessa on kaksi rekisteröityä härkäpapulajiketta, Ukko ja Kontu (Evara 2013a). Lähestulkoon kaikki kylvettävä härkäpapuala kylvetään Konnulla, sillä se on taudinkestävämpi ja satoisampi kuin Ukko. Konnun tuhannen siemenen paino vaihtelee noin 300–400 g:n välillä. Kylvömäärä määräytyy sen mukaan, tavoitteleeko tiheää vai harvempaa kasvustoa. Tällä on merkitystä kun mietitään, korjataanko sato härkäpapusäilörehuna vai puidaanko papusato. Tiheä kasvusto myös tuleentuu tasaisemmin. Puitavalle kasvustolle suositellaan 60–70 itävää siementä/m<sup>2</sup> ja säilörehukasvustolle hieman enemmän, 80–100 itävää siementä/m<sup>2</sup>. Kylvömäärissä tämä tarkoittaa 200–350 kg siementä hehtaarille. (Stoddard 2011, 40.)

Kontu on jalostettu Suomen oloihin, mutta Suomessa voidaan käyttää myös ulkomaisia lajikkeita. Ne vaativat vielä pidemmän kasvuajan kuin Kontu, joten niiden satoa ei voida hyödyntää papuina. Niiden käyttömahdollisuudet ovat ennen kaikkea härkäpapusäilörehun korjuussa. Ulkomaisia Suomessa käytettyjä lajikkeita ovat muun muassa Fuego, Aurora, Columbo ja Jõgeva. Viimeksi mainittu on virolainen maataislajike, jonka kasvu aika on sama kuin Konnun, mutta sen sadontuottokyky on huonompi (Ylhäinen 2009, 47). Fuego, Aurora ja Columbo tuottavat runsaasti vihermassaa ja kasvattavat jopa kaksimetrisen kasvuston. Niiden pavut ovat myös huomattavasti suurempia kuin Konnun. (Lassila 2009; Kuoppala, Lötjönen, Saarinen, Huuskonen & Rinne 2013.)

Härkäpavun siementen peittäus ei ole vakiintunut käytäntö Suomessa. Tämä johtuu muun muassa työn teknisen toteutuksen haasteista sekä siitä, että härkäpavulle on hyväksytyjä peittäusaineita markkinoilla varsin vähän. Peittäusaineiden käytöllä tosin on ollut positiivinen vaikutus härkäpavun kasvuun. Peittäus parantaa itävyyttä, tyvien terveyttä, sadon määrää ja laatua sekä vähentää kasvijätteen kautta edelleen peltoon jäävien taudinaiheuttajien määrää. (Jalli 2012, 55.)

Kylvösyvyys määräytyy pellon maalajin ja kosteustilanteen mukaan. Härkäpapu tarvitsee painonsa verran vettä itääkseen, joten kostempaan maahan kylvösyvydeksi sopisi 4-5 cm, kun taas kuivemmille sekä jäykemmille maille siemen voidaan kylvää syvemmälle, noin 8 cm:iin asti. (Ylhäinen 2009b, 22.)

### 3.3.1 Viljely puhtaana tai seoskasvustona

Härkäpapua voidaan viljellä joko puhtaana kasvustona tai seoskasvustona jonkin viljan kanssa. Yleisimmin härkäpavun kanssa käytettäviä kasveja ovat vehnä ja kaura. Seoskasvuston etuna ovat tuulettuminen ja harmaahomeriskin pieneminen, viljan vähennetty typpilannoitus johtuen typensidonnasta sekä viljelyvarmuus etenkin viljelyalueen pohjoisosassa. (Lassila 2007, 16).

Seokseen käytettävät viljalajikkeet kannattaa valita myöhäisemmästä päästä. Kylvettäessä tulee ottaa myös huomioon viljojen erilaiset kylvösyvyudet. Tämä voidaan toteuttaa siten, että härkäpapu kylvetään kylvökoneen lannoitevantailta ja vilja siemenpuolelta. (Lassila 2007, 17.)

Puhtaan kasvuston etuna on puinti. Myös papujen mahdollinen lajittelu on helpompaa, kun erä on puhdasta härkäpapua. Markkinointi on helppoa ja viljelijä voi pitkälti itse vaikuttaa, minne pavut myy, koska kysyntää härkäpavulle löytyy. Kasvinsuojelu on helpompaa, kun lohkolle on pelkkää härkäpapua eikä joukossa ole viljoja.

### 3.4 Lannoitus ja ravinteiden tarve

Härkäpapu sitoo tehokkaasti ilman typpeä *Rhizobium*-bakteerien muodostamien juurinyströiden avulla. Tämän vuoksi härkäpapu on typen suhteen lähes omavarainen. Härkäpapu saattaa kuitenkin kärsiä typen puutteesta muutamien viikkojen ajan kylvön jälkeen, ennen kuin sen juurinyströt ovat muodostuneet. Jos haluaa varmistaa härkäpavulle hyvän lähdön kasvuun, voi sille antaa 30–40 kg starttityppeä per hehtaari. Toisaalta jos taas härkäpavulle antaa liikaa typpeä, sen biologinen typensidonta saattaa kärsiä, lakoutumisriski kasvaa ja tuleentuminen viivästyy. (Farmit, n.d.)

Starttitypen antoa on myös kyseenalaistettu. Kun biologista typensidontaa hyödynnettäisiin maksimaalisesti, starttityppeä ei välttämättä tarvittaisi ollenkaan. Tämä johtuu siitä, että pelloissa on nykyistä enemmän kasvien hyödynnettävissä olevaa typpeä eli myös silloin, kun palkokasvit ovat kylvövuorossa. Esimerkiksi kylvettäessä härkäpapu apila-aluskasville, härkäpapu voi saada tarvitsemansa typen apilan vapauttamasta maaperästä ilman starttityppeä. (Känkänen, Suokannas, Tiilikkala & Nykänen 2012, 18.)

Starttitypen ohella tulee huolehtia myös muiden tärkeiden ravinteiden, kuten kaliumin, fosforin ja rikin sekä hivenaineiden saannista. Lannoitusta suunniteltaessa tulee ottaa huomioon peltomaan kunto, olosuhteet ja tarpeen vaatiessa tehdä myös ravinne-analyysi, jotta pystytään lannoittamaan härkäpapua sen vaatimalla tavalla. (Farmit, n.d.) Fosfori vaikuttaa etenkin juuriston kasvuun, mutta sillä on keskeinen rooli myös kasvin energiatalouden ylläpitoon.

Kalium on korrenkasvattaja ja -vahvistaja. Tämän lisäksi kaliumin tehtävä on kuljettaa ravinteita kasvin eri osiin. Rikkiä härkäpapu puolestaan tarvitsee valkuaisen muodostamiseen, joten rikin saannista ja riittävydestä tulee huolehtia. (Farmit, n.d.)

Luomuviljelyssä on otettava huomioon, että peltoja voidaan lannoittaa muun muassa karjanlannalla, joten etenkin näissä tapauksissa on huomiotava ravinneanalyyysien merkitys. Starttiravinteita ei saa käyttää, joten on mietittävä, minkälaiselle lohkolle härkäpapua olisi ihanteellisinta kylvää.

### 3.5 Kasvinsuojelu

Härkäpavulle soveltuvia kasvinsuojeluaineita on markkinoilla vielä vähän. Härkäpapua tulisi kylvää lohkoille vain joka neljäs vuosi, koska näin vähennetään tautiriskiä. Suklaalaikku ja muut homeet säilyvät kasvijätteissä ja siemenessä. Jos mahdollista, härkäpapua kylvettäisiin seuraavana vuonna lohkolle tai lohkoille, jotka ovat edellisvuoden härkäpapulohkoihin nähden vähintään 500 m:n päässä juuri tämän tautiriskin minimoimiseksi. (Jalli 2012, 108.)

#### 3.5.1 Rikkakasvit

Härkäpavulle hyväksytyt rikkakasvien torjunta-aineita ovat Basagran SG (tehoaine bentatsoni) sekä ennen taimettumista käytettävät Butisan (metatsaklori) ja Fenix (aklonifeeni). Fenix sai Off label -hyväksynnän vuonna 2010 härkäpavun rikkakasvien torjuntaan silloin, kun sitä käytetään ennen taimettumista. Edellä mainitut kasvinsuojeluaineet eivät torju kasvustoista orvokkia, pihatatarta ja pillikkeitä eikä niiden teho riitä torjumaan emäkkiä tai kiertotatarta. Juolavehnän ja hukkakauran torjuntaan härkäpapukasvustosta voidaan käyttää Agil 100 EC (propakvitsafoppi) ja Targa-Super 5 SC (kvitsafoppi-P-etyleeni). (Jalli 2012, 110.)

Hyvin onnistunut rikkakasvien torjunta edesauttaa härkäpavun kasvua. Paras teho saadaan, kun härkäpapu ruiskutetaan ennen taimettumista, eli noin 10 päivän kuluessa kylvöstä. Luomuviljelyssä rikkakasveja voidaan torjua rikkakasviäestyksen avulla. (Stoddard 2011, 41–42.) Härkäpavulla on suuret ja varjostavat lehdet, joten viljelijä pystyy lohkon historian tietäen harkitsemaan, tekeekö rikkakasviruiskutusta ollenkaan. Jos lohkolle ei ole ennen ollut rikkakasviongelmia, härkäpapu menestyy ilman rikkakasviruiskutusta. Lohkoilla, joilla on aikaisempina vuosina esiintynyt muun muassa runsaasti savikkaa tai saunakukkaa, voidaan rikkakasviruiskutusta harkita.

Hukkakauran vaivaamilla lohkoilla kitkentä voi olla haastavaa, sillä hukkakauran tullessa röyhylle härkäpavulla on yleensä metrillä noin 1,5 metriin korkea kasvusto, jossa liikkuminen on hankalaa. Ajourista ei ole hyötyä, sillä jos härkäpapua ei ole ruiskutettu, härkäpapu on levittänyt kortensa ajourille. Pavut ovat myös tuolloin jo kehittyneet, ja jos pellon keskeltä löydetään hukkakauraa, härkäpavun osalta tulee hieman varisemis- ja talautumistappioita. Hukkakauran taipuminen huonontaa sen näkyvyyttä kasvuston yläpuolella. Sen vuoksi olisi härkäpapulohkojen hukkakauratilanteet katsottava ensimmäisten joukossa, kun kasvuston seasta hukkakaurat näkyvät vielä pystyssä.

#### 3.5.2 Tuholaiset ja niiden torjunta

Härkäpavulla on monia samoja tuholaisia kuin herneellä. Maailmanlaajuisesti härkäpavulla on havaittu yli 70 erilaista tuholaislajia, mutta ne vaihtelevat paljon eri alueilla. Suomessa härkäpavulla ja herneellä on samat tuohyönteiset. (Jalli 2012, 108.) Pitää kuitenkin muistaa, että vaikka her-

neellä ja härkäpavulla on samoja tuhohyönteisiä, herneen pyretroidivalmisteiden käyttö ei ole saanut virallista hyväksyntää härkäpavulla niiden aiheuttaman vioituksen vuoksi.

Juovahernekärskäs (*Sitona lineatus*) on varsin yleinen härkäpapukasvustossa tuhoa tekevä hyönteinen. Aikuiset yksilöt vaurioittavat pieniä taimia nakertamalla lehtien reunaan koloja ja toukat vioittavat härkäpavun juurinyströitä. Juovahernekärsäkäsongelmat ovat tavallisia kuivina ja lämpiminä kasvukausina, mutta jos härkäpapukasvusto on rehevä, vioitus ei haittaa kasvua. Tällä hetkellä juovahernekärsäkkään torjuntaan herneellä sopivat pyretroidit Kestac ja Karate eivät ole saaneet virallista hyväksyntää härkäpavun tuhoeläinten torjuntaan. (Huusela-Veistola 2012a, 109; Tukes 2013, kasvinsuojelurekisteri.)

Hernekirva (*Acyrtosiphon pisum*), papukirva (*Aphis fabae*) sekä *Megoura viciae*-kirva ovat härkäpavun, mutta myös herneen tuholaisia. Hernekirva on näistä yleisin Suomen oloissa tavattu kirva. Kirvat lisääntyvät parhaiten lämpimässä ja yleensä runsaimmat esiintymät ovat heinäkuussa, kun härkäpapukasvusto kukkii. Niillä on sekä suoria että epäsuoria vioitusvaikutuksia. Suoria vaikutuksia ovat imentävioitukset ja epäsuoria puolestaan kyky levittää useita kasvien virustauteja. Härkäpavun ja jonkin viljan seosviljelyn on todettu vähentävän kirvojen määrää. (Huusela-Veistola 2012a, 109.)

Hernekääriäisen (*Cydia nigricana*) vioitus on härkäpavulla melko vähäistä. Niitä on jäänyt usein kasvustoissa oleviin feromonipyydyksiin kiinni, mutta selkeää vioitusta ei ole härkäpavun paloissa tavattu. Vioitusten vähyys voi osittain johtua siitä, että härkäpavun palot muodostuvat pitkällä aikavälillä, eikä tiettyyn ajanjaksoon sijoittuva kääriäisvioitus tuhoa koko satoa. (Huusela-Veistola 2012a, 109.)

Härkäpavulla ei ole havaittu pahoja tuholaisongelmia, mutta niihin on silti syytä jatkossa varautua (Huusela-Veistola 2012b, 6). Lisääntyvä viljelyala voi tuoda tullessaan uusia, vielä Suomessa tuntemattomia lajeja. Pelkkä lohkojen kasvinvuorottelu ei riitä, vaan on syytä miettiä joka vuosi minne härkäpapua kylvää. (Huusela-Veistola 2012a, 109.)

### 3.5.3 Kasvitaudit ja niiden torjunta

Härkäpavun merkittävin kasvitauti on tällä hetkellä suklaalaikku, toiselta nimeltään härkäpavunharmaahome (*Botrytis fabae* ja *Botrytis cinerea*) (Jalli 2012, 107). Suklaalaikku aiheuttaa maanpäällisiin osiin pieniä, noin 1-3 mm:n kokoisia selvärajaisia ruskeita laikkuja. (Kuva 3) Se leviää kosteissa olosuhteissa ja voi pahimmillaan tuhota koko kasvuston, jos se iskee kasvustoon kukintavaiheessa. Jos suklaalaikku ilmaantuu härkäpavun tuleentumisvaiheessa, siitä ei suoranaisesti haittaa ole. Pikemminkin se edesauttaa tuleentumista, ja tällöin härkäpavu pystytään puimaan aiemmin. (Jalli 2012, 107.)



Kuva 3. Suklaalaikku härkäpavussa (Lehtinen 2013).

Suklaalaikku voi iskeytyä joko kukintoihin, palkoihin tai lehtiin. Voimakas typpilannoitus ja hapan maa voivat lisätä suklaalaikun riskiä. Ravinne-analyyseillä pystytään selvittämään lohkon typpitasot ja maan pH, jolloin pystytään laskemaan starttitypen määrää kylvön yhteydessä. Kasvustoon aikaisessa vaiheessa iskeytyvä suklaalaikku voi vähentää sadon määrää useita kymmeniä prosentteja. (Jalli 2012, 107.)

Härkäpavulla tunnetuimpia tyvitauteja aiheuttavia sieniä ovat *Fusarium* spp. ja *Ascochyta fabae*. Sairaiden kasvien tyvien tuntomerkkeinä ovat tummat tyvet ja heikkokasvuisuus. Kasvit sairastuvat yleensä taimivaiheessa ja taudin edetessä ne kellastuvat ja kuolevat. Jos härkäpapukasvusto sairastuu vasta myöhään kesällä, kasvit eivät kuole, mutta taudit voivat aiheuttaa sadon alennusta. (Jalli 2012, 107.)

Härkäpavulla esiintyy myös ruostetta (*Uromyces viciae-fabae*), jota voi esiintyä kosteina ja lämpiminä kasvukausina. Sen alkuaireita ovat pienet vaaleanvihreät laikut, joista alkaa myöhemmin tulla ulos punertavan ruskeaa itiömassaa. (Jalli 2012, 108.)

Sääolosuhteet ovat suurin osatekijä eri kasvitautien esiintymiseen. Kasvitautien tunnistaminen ajoissa, kasvuston ja mahdollisten tautien seuranta sekä eri torjuntakeinojen käyttö kasvukaudella ovat edellytys härkäpavun viljelyn onnistumiselle. (Jalli 2012, 108.)

Suklaalaikkuja ja tyvitauteja voidaan torjua tehokkaasti viljelykierrolla. Suklaalaikun torjunnassa hyväksytyt aineet ovat tiofanaattimetyyli (Topsin M), syprodiniili ja fludioksoniili (Switch 62,5 WG) sekä atsoksistrobiini (Amistar). Myös boskalidi (Signum) on näillä näkymin saamassa Off label -hyväksynnän, kun se ruiskutetaan ennen härkäpavun taimettumista. (Tuukes, kasvinsuojelurekisteri 2013.) Tyvitautilien torjuntaan on hyväksytty tiraami-, iprodioni- ja sädesienivalmisteet. (Jalli 2012, 108.)

Nurmet, viljat ja sokerijuurikas ovat hyviä kasveja tautikierron katkaisussa. Lajikkeen taudinkestävyys on varsin tehokas ja taloudellinen keino kasvitautien hallintaan. (Jalli 2012, 108.) Suomessa tällä hetkellä viljeltävien härkäpapulajikkeiden taudinkestävyys on vielä heikko, joten sen suhteen työtä on vielä tehtävä.

### 3.6 Sadonkorjuu

Härkäpapukasvusto voidaan korjata joko puimalla papusato tai korjaamalla koko kasvusto säilörehuksi. Härkäpavun korjuukoneet ovat samoja kuin viljan ja säilörehun korjuussa, joten koneisiin ei tarvitse erikseen investoida mikäli haluaa härkäpapua viljellä. Härkäpavun pitkistä kasvuajasta johtuen sen puinti suoritetaan myöhemmin, mikä helpottaa puintien jaksoittamista.

#### 3.6.1 Puinti

Härkäpapu on valmis puitavaksi, kun sen alimmat palot alkavat tummua ja lehdet alkavat varista maahan. Vihreitä palkoja tulee mukaan väkisinkin. Näin ollen puintikosteus on väistämättä noin 20 %:n tuntumassa, jopa sen yli. (Ylhäinen 2009b, 21.) Härkäpavun valmistumisen merkinä voidaan pitää myös palkojen ”poksahdusta”, jonka kuulee selvästi, kun seisoo pellon reunalla. Tällöin alkaa olla jo kiire, sillä härkäpavulla on taipumusta ampua valmiita siemeniä pois paloista. (kuva 4) Tämä ilmiö aiheuttaa jonkin verran varisemistappioita. Härkäpapu tuottaa yleensä neljä papua palkoon ja ne ovat valmistuessaan väriltään kellertävän ruskeita. (kuva 5)



Kuva 4. Valmiita, jo auenneita palkoja (Lehtinen 2013).



Kuva 5. Valmiita papuja (Lehtinen 2013).

Puimurissa käytetään herneen säätöjä hieman muunneltuna. Varstasilta pidetään täysin auki, puintikelan kierrokset minimissä, seulat auki ja puhallus maksimille. (Stoddard 2011, 47) Näillä voi lähteä liikkeelle ja ajaa hetken aikaa, jonka jälkeen tekee mahdolliset hienosäädöt. Pöytä on laskettavan mahdollisimman alas, sillä alimmat palot sijaitsevat noin 10–15 cm maanpinnan yläpuolella. Jos pöytää ei saada laskettua tarpeeksi alas, jää peltoon palkoja, jotka lisäävät varisemistappion määrää. Tämän takia pellon kevätkuokkauksen tai kylvön yhteydessä olisi kaikki häiritsevän kokoiset kivet kerättävä pellolta.

### 3.6.2 Kuivaus

Härkäpavun kuivauksessa tulee menetellä hieman eri tavalla kuin normaalissa viljan kuivauksessa. Härkäpavun varastointikosteus tulisi olla 14–15 %. Jos pavut kuivataan sen alle, on vaarana papujen halkeilu niitä käsiteltäessä. (Ylhäinen 2009b, 21.) Siemeneksi käytettävän erän tulisi olla hieman kosteampaa, noin 17 %. Vaikka siemenet olisivatkin kuivempia, eroa ei ole huomattu itävyyden suhteen. (Ylhäinen 2009b, 21.)

Kuivaus tulisi tehdä kahdessa erässä siten, että ensimmäisellä kuivauskeralla käytettäisiin mietoa, noin +50 °C lämpötilaa tai vaihtoehtoisesti kylmäilmakuivausta. Tällöin pavut kuivattaisiin noin 18 %:n kosteuteen, jonka jälkeen papujen annettaisiin jäähtyä kunnolla. Yleensä jäähtytykseen kannattaa varata aikaa yksi vuorokausi. Tämä toimenpide tehdään siksi, että kosteus pavun sisällä tasoittuisi ja vältettäisiin papujen halkeilu. Suuret siemenet kuivuvat hitaammin, joten ne vaativat pidemmän kuivausajan. Kun papuja on seisotettu yksi vuorokausi, voidaan aloittaa jälleen lämmilmakuivaus. (Ylhäinen 2009b, 22.)

Viljelijät käyttävät erilaisia tekniikoita kuivauksen suhteen. Toiset viljelijät tekevät yllämainitulla tekniikalla, ja toiset kuivaavat heti varastointikosteuteen, mutta seisottavat härkäpapua kärryillä vuorokauden ennen kuivausta. Viljelijät kuivaavat myös suoraan varastointikosteuteen.



### 3.6.3 Härkäpapusäilörehu

Härkäpavun puinti on yleisin tapa korjata sato, mutta Keski-Suomea ylempänä se ei ehdi valmistua. Tällöin vaihtoehtona on kasvuston korjaaminen säilörehuksi, mutta härkäpapusäilörehua voidaan tehdä myös muualla. Optimaalisin korjuuaika on 3-4 viikkoa siitä, kun kasvusto on alkanut kukkia (Nykänen 2010, 41). Tämä johtuu siitä, että osa paloista on silloin ehtinyt täyttyä (Ylhäinen 2009a, 44). Härkäpapusäilörehun D-arvo on kukinnan aikaan 650 g/kg ka, palon aiheiden muodostumisen aikaan noin 600 g/kg ka ja palkojen täyttymisen ja siementen maitoasteen jälkeen noin 550 g/kg ka (Kolunsarka 2011, 25).

Härkäpapusäilörehu voidaan korjata joko puhtaasta kasvustosta tai seoksena yhdessä viljojen kanssa. Yleisimpiä seoksessa käytettäviä viljoja ovat vehnä ja kaura. Näiden viljojen käytöstä on tehty MTT:n Maaningan ja Ruukin toimipisteissä viljelykokeita, jossa on käytetty puhdasta härkäpapusäilörehua ja härkäpavu-vehnä säilörehua seossuhteilla 50:50 tai 70:30. Näissä kokeissa härkäpapulajikkeina olivat Kontu ja Fuego. Kokeista on saatu lupaavia tuloksia, mutta tarkkoja rehuarvoja ei ole vielä toistaiseksi määritetty, sillä sulavuuskokeita ei ole tehty kenttäkokeissa eikä laboratorioissa. Käytännön kokemusten mukaan lehmät ovat lypsäneet näillä säilörehuilla hyvin ja on saatu viitteitä niiden korkeammista energia- ja sulavuusarvoista. (Saarinen ym. 2012, 6).

Härkäpapusäilörehuissa on runsaasti vihermassaa ja valkuaista, joten kasvustoista saadaan satoa runsaasti. Tilojen erilaiset karjat ja olosuhteet määrittävät sen, syötetäänkö eläimille härkäpapua puituna vai säilörehuna. Härkäpapusäilörehusta on saatu hyviä kokemuksia pääasiassa seosrehuruokinnassa, sillä silloin sen valkuaispitoisuus pystytään hyödyntämään parhaiten (Kolunsarka 2011, 26). Yksinään käytettynä se ei pysty täyttämään lehmän ravinnontarvetta, vaan mukaan kannattaa antaa tavallista säilörehua, jonka D-arvo on normaaliarvoissa eli 680–700 g/kg ka.

Härkäpavu pystytään korjaamaan samoilla korjuukoneilla, joilla tehdään normaalisti säilörehua nurmialoilta. Tilan ei tarvitse investoida korjuuseen erillisiä koneita. Kasvusto murskataan tai niitetään perinteisesti, ja tämän jälkeen se joko paalataan, tai korjataan esimerkiksi silppuri-rehuvaunu-yhdistelmään tai noukinvaunuun. Karhotus on myös mahdollista, mutta se saattaa aiheuttaa arvokkaiden palkojen varisemista karhosta maahan.

### 3.6.4 Härkäpapusäilörehun säilöntämenetelmät

Härkäpavun, kuten muidenkin palkokasvien, säilöntä on haasteellista pienen kuiva-ainepitoisuuden, korkean puskurikapasiteetin ja valkuaispitoisuuden sekä suhteellisen pienen sokeripitoisuuden takia. Tämä on huomattu etenkin säilöittäessä puhtaita kasvustoja. (Jaakkola ym. 2012, 5.) Härkäpapusäilörehu alkaa lämmetä myös nopeasti, jos laakasiiloa ei peitetä heti (Kolunsarka 2011, 27). Härkäpapua voidaan säilöä sekä biologisella säilöntäaineella sekä perinteisellä AIV-hapolla. Säilöntäaineen käyttö ja esikuivatus parantavat säilönnällistä laatua. Esikuivatusta ei silti saisi tehdä

liian pitkään eli yli kahta päivää, sillä hengitystappiot lisääntyvät tämän jälkeen. (Kolunsarka 2011, 29.)

Yleisesti kokoviljasäilörehu säilötään laakasiiloihin, mutta sitä voidaan korjata myös paaleihin tai torniin. Paaleista voi tulla todella raskaita, mikä on huomioitava kuljetus- ja syöttötilanteissa. Härkäpapusäilörehun säilönän onnistumisen kannalta muovia kuluu enemmän. Tämä johtuu siitä, että niitettäessä härkäpavun varsi rikkoutuu ja sen korsien osista tulee teräviä, jolloin tämä herkästi rikkoo muovia.

## 4 LYPSELEHMÄN VALKUAISRUOKINTA

### 4.1 Valkuaisrehujen merkitys lypsylehmän ruokinnassa

Valkuaisrehuilla on tärkeä merkitys lehmän ruokinnassa. Valkuaisaineet eli proteiinit ovat rakentuneet aminohapoista. Eläimen valkuaisen tarve on siis pohjimmiltaan aminohappojen tarvetta (Jaakkola 2012). Eläimen tarpeita vastaava valkuaisruokinta on perusteltua. Liian suuri valkuaisen saanti lisää rehukustannuksia ja ympäristökuormituksia, mutta toisaalta valkuaisen puute vähentää maitotuotosta. (Nousiainen & Rinne 2011, 65.)

Suurin osa lehmän tarvitsemista aminohapoista tuotetaan pötsimikrobien avulla, keskimäärin yli 60 % eläimen tarpeesta, vaihdellen 55–70 % välillä (Vanhatalo 2012, 32). Sen vuoksi on hyvin tärkeää saada maksimoitua pötsimikrobien määrän muodostuminen, mutta tärkeä rooli on myös valkuaisrehuilla. Valkuaisrehut ohittavat pötsin ja hajoavat sekä imeytyvät verenkiertoon vasta ohutsuolessa. Kun säilönnällisesti hyvälaatuista ja sulavaa säilörehua käytetään ruokinnassa, mikrobivalkuaista muodostuu yli tarpeen. Myös väkirehujen koostumus ja määrät ruokinnassa vaikuttavat mikrobivalkuaisen muodostumiseen. Jos väkirehun osuus ylittää suositusten mukaisen raja-arvon eli 60 % rehuannoksen kuiva-aineesta, mikrobivalkuaisen tuotanto pötsissä vähenee, koska kuidun sulatus heikkenee. (Vanhatalo 2012, 32.)

Valkuaisaineet ja muut tyypilliset yhdisteet hajoavat pötsissä mikrobien tuottamien entsyymien avulla välivaiheiden kautta ammoniakiksi. Osa tästä ammoniakista päätyy naudän sisällä verenkierroksen mukana typen sisäiseen kiertoon, jota kutsutaan myös ureakerroksi. Ammoniikki päätyy maksaan, jossa se muuttuu ureaksi. Osa siitä poistuu virtsan mukana elimistöstä, osa palaa takaisin pötsiin syljen mukana tai diffusoituu pötsin seinämän läpi, eli molekyylit siirtyvät väkevämmästä liuoksesta laimeampaan tasataukseen pitoisuuseroja. Jos maksaan tulee enemmän ammoniakia kuin se pystyy käsittelemään, ammoniakkia kertyy vereen. Se voi pahimmassa tapauksessa johtaa ammoniakkimyrkytykseen ja jopa aiheuttaa naudän kuoleman. (Vanhatalo 2012, 30–31.)

Valkuaisrehujen merkitys aminohappojen lähteenä on merkittävä. (Puhakka, Jaakkola & Vanhatalo 2012a, 2.) Niiden osuus on myös lisääntymässä, koska lehmien tuotantopotentiaali on nousussa jalostuksen johdosta, eikä pelkällä mikrobivalkuaisella päästä maidontuotannossa parhaaseen tulok-

seen (Puhakka ym. 2012a, 2). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että lehmä pystyy tuottamaan tulevaisuudessa esimerkiksi enemmän maitoa tai rasvaa valkuaiskiloja.

### 4.2 OIV ja PVT

OIV eli ohutsuolesta imeytyvä valkuainen on pääasiassa pötsin tuottamaa mikrobivalkuaista sekä pötsissä sulamatonta valkuaista, ohitusvalkuaista. OIV on sitä osaa valkuaisesta, jonka lehmä voi käyttää tuotantoon ja ylläpitoon. Mikrobivalkuainen ja ohitusvalkuainen päätyvät ohutsuoleen ruokasulan mukana, jossa ruoansulatusentsyymit pilkkovat niitä pienempään muotoon. Ohutsuolessa valkuainen pilkkoutuu aminohapoiksi. (Manni 2010, 54.) Ohutsuolesta aminohapot imeytyvät verenkiertoon, ja tämän jälkeen ne osallistuvat eri kudosten valkuaisen muodostumiseen sekä maidon valkuaisen muodostumiseen (Vanhatalo 2010, 31.)

PVT puolestaan on pötsin valkuaisasetta kuvaava luku, joka kertoo rehun pötsissä hajoavan valkuaisen riittävyyden pötsimikrobien tarpeeseen nähden. Se mittaa energian ja valkuaisen suhdetta pötsissä. (Manni 2010, 54.) PVT voi olla joko positiivinen, negatiivinen tai nolla. Jos PVT-arvo on positiivinen, se kertoo rehun sisältävän raakavalkuaista suhteessa enemmän kuin energiaa, jolloin mikrobit eivät saa riittävästi energiaa hyödyntääkseen kaiken rehussa olevan raakavalkuaisen. (Manni 2010, 54.)

Jos PVT-arvo puolestaan on negatiivinen, se ilmaisee rehussa olevan vähemmän raakavalkuaista energiaan verrattuna, jolloin pötsimikrobit eivät pysty hyödyntämään kaikkea rehun sisältämää energiaa. Tavoite PVT:lle kannattaa asettaa nolnaan tai vähän sen yli, jolloin pötsimikrobien valkuaisuotanto on tehokkainta ja ohutsuoleen virtaavaa mikrobivalkuaista on riittävästi. (Manni 2010, 54.)

## 5 LYPSYLEHMÄN VALKUAISRUOKINTA LUOMUTILOILLA

### 5.1 Luomulypsylehmän valkuaisen tarve

Luomutiloilla ruokinta perustuu hyvälaatuisen apilasäilörehun vapaaseen syöttöön. Tätä voidaan tarvittaessa täydentää palkoviljapitoisella säilörehulla. Luomutilalla korostuu laadukkaan nurmirehun tuotanto, sillä huonon säilörehun vajeita ei voida systemaattisesti korvata väkirehulla. Jos rehu on sulavuudeltaan heikkoa ja säilönnällinen laatukin huonoa, se alentaa väistämättä syöntiä ja valkuaisarvoa, jota ei voida edes hyvilläkään valkuaisrehuilla korjata. Kun nurmirehu on laadukasta, valkuaisäydennystä tarvitaan vain lypsäville lehmille ja alle puolivuotiaille vasikoille. (Puumala 2007, 32.)

Luomutilat käyttävät palkokasveja viljelykierronkin vuoksi, mutta lisävalkuaista kaivataan ruokintaan etenkin poikimisen jälkeiseen korkean tuotoksen vaiheeseen. Luomulehmä lypsää tutkimusten mukaan pelkillä nur-

mierehuilla 5500–6500 kg maitoa, viljojen lisäämisellä ruokintaan päästään noin 7500 kilon maitotuotokseen. (Puumala 2007, 32.)

Lehmän päivittäin syömästä kuiva-ainemäärästä vähintään 60 % on oltava karkearehuja ja siten enintään 40 % väkirehuja. Poikimisesta kolme kuu-kautta eteenpäin voidaan väkirehun kuiva-ainemäärää nostaa 50 %:iin. (ProAgria, 2013.)

### 5.2 Valkuaisrehujen saannin haasteet

Luomutiloilla valkuaisrehut ovat kallis menoerä, jos ne joudutaan osta-maan ulkopuolelta. Luomurehuja tekevät Suomessa RaisioAgro ja Suo-men Rehu, sekä muutama muu pienempi toimija. Luomurehujen raaka-aineet maksavat enemmän verrattuna tavanomaisiin rehukomponentteihin, joten tämä heijastuu myös rehujen hintoihin. Luomutuotannossa erilaisten rouheiden käyttö on kiellettyä, joten luomulypsylehmien ruokinnassa voi-daan käyttää esimerkiksi rypsipuristetta valkuaisrehun lähteenä. (Evara 2013c, 18) Rypsirouhe valmistetaan uuttamalla ja prosessin aikana käyte-tään kemiallisia liuottimia. Uuttamiseen käytettävien liuottimien vuoksi rouheiden käyttö on kielletty luonnonmukaisesti tuottavilla maidontuotan-totiloilla.

Luomuhärkäpavun hinta on kirjoitushetkellä 370–385 €/tn. Vaikka luo-mumaidosta maksetaan paremmin kuin tavanomaisten tilojen maidosta, ei sillä pystytä kattamaan kohonneita rehukustannuksia. Jos härkäpapua voi-taisiin viljellä tilalla, tämä saattaisi vähentää rehuihin kuluvia kustannuk-sia ja myös tilan rehuomavaraisuusaste nousisi. Luomuhärkäpapua viljel-tiin alle 2000 hehtaarilla, joten sen viljelyalaa pystyttäisiin kasvattamaan reilusti.

## 6 HÄRKÄPAPU LYPSYLEHMIEN RUOKINNASSA

### 6.1 Härkäpavun käyttöominaisuudet

Härkäpapua voidaan käyttää joko säilörehuna tai väkirehuna nautojen ruo-kinnassa. Puituina papuina syötettäessä ne litistetään tai murskataan ennen ruokintaa. Papuja voidaan käyttää erillisruokinnassa, jolloin ne jaetaan yh-dessä väkirehun kanssa, tai seosrehuruokinnassa appeen joukossa. Härkä-papua voidaan syöttää joko pelkästään tai yhdessä jonkin toisen valkuais-rehun kanssa.

Taulukossa 1 on esitetty esimerkki luomutilan ruokintasuunnitelmasta. Siinä on käytetty kaura-härkäpapuseosta ja lisänä rypsipuristetta. Rypsi-puristeessa on paljon pötsissä hajoamatonta valkuaista, kun taas härkäpavun kuten herneenkin pötsihajoavuus on suuri. Tämän vuoksi härkäpapua ja rypsiä voidaan syöttää samanaikaisesti. Näin ollen saadaan pötsissä ha-joamatonta valkuaista, joka hajoaa ja imeytyy vasta ohutsuolessa. (Jaakko-la 2013, 73.)

Taulukko 1. Esimerkki luomutilan ruokintasuunnitelmasta (Hongisto 2013.)

		Ruokintatasot							
		Tuotos kg/pv							
	Yks.	45	40	35	30	25	20	15	Keskim.
Apilanurmi säilörehu	kg	24	21	19	16	13	11	8	15
Nurmisäilörehu, kesäsato	kg	27	24	21	18	15	12	9	17
Kaura 70% Härkäpapu30%	kg	12,3	10,9	9,6	8,2	6,8	5,5	4,1	7,4
Rypsipuriste	kg	1,5	1,3	1,2	1,0	0,8	0,7	0,5	0,9
E-Seleeni 6000	kg	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Farmarin Fosforikivennäinen	g	184	163	143	122	102	82	61	111
Farmarin lypsykivennäinen	g	183	162	142	122	102	81	61	111
ka-syönti	kg	30,9	27,5	24,1	20,6	17,2	13,8	10,3	19,3

Ruotsissa on tehty kokeiluja härkäpavun käytöstä ruokinnassa luonnonmukaisessa maidontuotannossa. Härkäpavun käyttömäärät vaihtelivat vähenevän tuotoksen vaiheen 1 - 2 kuiva-ainekilosta korkean tuotoksen 2 - 2,5 kiloon päivässä. Mukana annettiin myös jonkin verran rypsiä ja rapsia. (Jordbruksverket 2012.) Rypsiä ja rapsia annettiin härkäpavun kanssa vain korkeamman tuotoksen vaiheissa sekä poikimisen jälkeen, jolloin lehmä tarvitsee enemmän valkuaisista. Kun lehmän tuotos väheni, myös lehmän saama härkäpapu-rypsi/rapsiannos pieneni siten, että rypsi- ja rapsiannos jäi kokonaan pois ja annettiin pelkästään härkäpapua 1-2 kg. (Jordbruksverket 2012.)

Tilakoot vaihtelivat 30–130 lehmän välillä. Suurimmalla, 130 lehmän tilalla käytettiin seosrehuruokintaa, jolloin härkäpavun osuus seoksesta oli 9 %, mutta tietoa valkuaispitoisuudesta ei ollut saatavilla. Rapsin määrä oli seoksessa 2,5 %, mutta lehmät saivat robotilta lisäksi tuotantovaiheesta riippuen maksimissaan 3,5 kg rapsia. (Jordbruksverket 2012.)

Härkäpavun käyttöä lypsylehmien ruokinnassa puoltavat korkea raakavalkuaispitoisuus sekä sulavuus, verrattuna esimerkiksi herneeseen (MTT Rehutaulukot 2013, taulukko 2). Härkäpapua voidaan käyttää ruokinnassa niin hyvä- kuin huonompilaatuisen säilörehun kanssa. OIV-arvo on härkäpavun osalta hyvä, mutta PVT-arvo on korkea. Se kertoo osan raakavalkuaisesta menevän hukkaan, jos pötsimikrobeilla ei ole tarpeeksi energiaa (taulukko 3). Härkäpavun tarkemmat koostumus- ja rehuarvotiedot ovat taulukoissa 2 ja 3. Taulukoissa 2 ja 3 on myös verrattu härkäpapua kolmeen muuhun valkuaisrehuun, herneeseen, rypsiroheeseen ja lämpökäsiteltyyn rypsipuristeeseen.

Taulukko 2. Härkäpavun, herneen, rypsirouheen ja -puristeen koostumustiedot. (MTT Rehutaulukot 2013, jyvät ja siemenet.)

		<b>härkä- papu</b>	<b>herne</b>	<b>rypsirouhe</b>	<b>lämpökäsitel- ty rypsi- puriste</b>
<b>Kuiva-aine</b>	g/kg	860	860	890	910
<b>Raakavalkuainen</b>	g/kg ka	300	230	379	358
<b>Raakarasva</b>	g/kg ka	15	11	44	98
<b>Typettömät uu- teaineet</b>	g/kg ka	565	676	371	355
<b>Kuitu eli NDF</b>	g/kg ka	160	130	270	300
<b>Tuhka</b>	g/kg ka	40	26	80	74
<b>Tärkkelys</b>	g/kg ka	380	480	45	37
<b>Sokeri</b>	g/kg ka	40	55	87	72

Taulukko 3. Härkäpavun, herneen, rypsirouheen ja -puristeen energia- ja valkuaisarvot. (MTT Rehutaulukot 2013, jyvät ja siemenet.)

		<b>härkä- papu</b>	<b>herne</b>	<b>rypsirouhe</b>	<b>lämpökäsitel- ty rypsi- puris- te</b>
<b>ME (muuntokel- poinen energia)</b>	MJ/kg ka	12,8	13,3	11,4	12,3
<b>OIV (ohutsuoesta imeytyvä valkuai- nen)</b>	g/kg ka	123	116	169	171
<b>PVT (pötsin val- kuaistase)</b>	g/kg ka	125	62	154	131
<b>hvo (hajoavan valkuaisen osuus)</b>		0,8	0,8	0,63	0,6
<b>D-arvo</b>	g/kg ka	820	850	700	690

Vertailtaessa edellä mainittuja rehuja voidaan todeta niiden sopivan erilaisiin ruokintatilanteisiin. Herneellä on paras muuntokelpoisen energian arvo, mutta OIV- ja PVT-lukemat jäävät alhaisemmiksi kuin muilla. Härkäpavulla on lähes sama tilanne kuin herneellä. Rypsirouheen ja -puristeen OIV-arvot kertovat niiden sisältävän paljon pötsissä hajoamatonta valkuaista, joka hajoaa ohutsuolessa, kun taas herneellä ja härkäpavulla tilanne on päinvastainen.

Härkäpapu ja herne sisältävät runsaasti pötsissä hajoavaa valkuaista, joka heikentää niiden valkuaisarvoa ja käyttöä ruokinnassa. Sen vuoksi niin härkäpapu kuin hernekin soveltuvat ruokinnassa tilanteeseen, jossa karkearehun valkuaispitoisuus ei ole suuri. (Jaakkola 2010, 73.) Rypsirouhetta ja -puristetta käytetään yleisesti niin hyvä- kuin huonolaatuisemman säilörehun kanssa, koska ne ohittavat pötsin hajoamatta. OIV- ja PVT-arvot ovat kaikilla valkuaisrehuilla korkeat, joten niiden ruokinnalliset määrät jäävät matalalle tasolle.

Taulukossa 4 on härkäpapusäilörehun koostumustiedot sekä muutamia vertailurehuja. Nurmisäilörehuista mukaan otettiin aikainen korjuu ja puna-apilasäilörehusta otettiin vertailuun 1. ja 2. sadon sisältävä rehu, joka on korjattu normaaliin aikaan. Kokoviljasäilörehun vertailuun mukaan päätyivät ohra, kaura ja vehnä. (Jaakkola 2010.)

Taulukko 4. Härkäpapusäilörehun, nurmisäilörehun 1.korjuun, puna-apilasäilörehun (1. ja 2.sato) sekä ohra-, vehnä- ja kaurakokoviljasäilörehujen koostumustiedot. (MTT Rehutaulukot 2013)

		Nurmisr		Puna-apilasr			Kokoviljasr		
		Härkäpapusr	Aik/norm.	Norm.	Ohra	Vehnä	Kaura		
<b>Kuiva-aine</b>	g/kg	200	250	250	350	410	230		
<b>Raakavalkuainen</b>	g/kg ka	190	160	205	100	94	95		
<b>Raakarasva</b>	g/kg ka	55	40	45		20	45		
<b>Typettömät uutaineet</b>	g/kg ka	360	390	400	830	616	420		
<b>Kuitu eli NDF</b>	g/kg ka		580	370	450	390	450		
<b>Sulamaton kuitu</b>	g/kg ka		67	88	82	110	173		
<b>Tuhka</b>	g/kg ka	105	80	110	70	42	90		
<b>Tärbekelys</b>	g/kg ka		0			247	150		
<b>Sokeri</b>	g/kg ka		50	40		20	10		

Tarkasteltaessa raakavalkuaisen osuutta eri rehuissa, nousevat puna-apilaja härkäpapusäilörehun pitoisuudet korkeammiksi kuin muissa. Kokoviljasäilörehuissa arvot jäävät 100 g/kg ka ja hieman sen alle. Myös rehujen kuiva-aineet vaihtelevat 200–410 g/kg. Tällä on merkitystä ruokintasuunniteltaessa, sillä kuiva-aineen ollessa 200 g ja 400 g/kg tarvitaan säilörehua täysin erilaiset määrät. Kuiva-aineen ollessa 400 g/kg tarvitaan kaksi kertaa enemmän rehua, jotta lehmä saa tarvitsemansa ravintoaineet kuin rehusta, jonka kuiva-ainepitoisuus on 200 g/kg. (Artturi n.d.)

Taulukossa 5 on vertailtu härkäpapusäilörehun ja vertailurehujen energia- ja valkuaisarvoja. Aikaisen nurmisäilörehun ME-arvo on korkein ja härkäpapusäilörehulla arvo jää 9,1 MJ /kg ka. Pötsimikrobeille riittää härkäpapusäilörehusta hyvin energiaa, vaikka sulavuus onkin heikompi. Myös kaurakokoviljasäilörehun D-arvo on matala, mutta sen PVT puolestaan on -5, koska sen raakavalkuaisen vähyys on rajoittava tekijä pötsimikrobeille.

## Härkäpavun viljely ja käyttö lypsylehmien ruokinnassa

Taulukko 5. Härkäpapusäilörehun, nurmisäilörehun 1.korjuun (aikainen ja myöhäinen), puna-apilasäilörehun (1. ja 2.sato) sekä ohra-, vehnä- ja kaurakokoviljasäilörehujen energia- ja valkuaisarvot. (MTT Rehutaulukot 2013)

		Nurmiser		Puna-apila			
		Härkäpapus	Aik/norm.	Norm.	Ohra	Vehnä	Kaura
ME (muuntokelpoinen energia)	MJ/kg ka	9,1	11,0	10,4	10,7	10,3	8,5
OIV (ohutsuolesta imeytyvä valkuainen)	g/kg ka	76	84	93	81	78	67
PVT (pötsin valkuaisase)	g/kg ka	79	35	71	-22	-23	-5
hvo (hajoavan valkuaisen osuus)		0,85	0,85	0,8	0,8	0,80	0,8
D-arvo	g/kg ka	570	690	650	690	670	548

Kuivatuissa pavuissa D-arvo on korkea, yli 800 g /kg ka, mutta säilörehusteella korjatussa rehussa vain alle 600 g/kg ka. Tämä selittyy sillä, että pavut ovat tuolloin jo kehittyneet, mutta koska säilörehuun kerätään myös kasvin muut osat, huonontavat nämä säilörehun sulavuutta. Korjattaessa seoskasvustosta härkäpavu-viljasäilörehua kasvuston vanhetessa korren kuitupitoisuus nousee, mutta siemenen osuus kasvaa, joten tämä ei olennaisesti heikennä säilörehun sulavuutta (Hissa 2012, 24).

Kivennäisistä lypsävä lehmä tarvitsee määrällisesti eniten kalsiumia, mutta tärkeää on huomioida myös fosforin, magnesiumin ja natriumin saanti. Rehujen kivennäisainepitoisuudet voivat vaihdella huomattavasti, joten ruokintaa suunniteltaessa tämä seikka tulee huomioida. (Manni 2010, 56.) Härkäpavun kivennäisainepitoisuudet eroavat esimerkiksi herneen pitoisuuksista (taulukko 6). Härkäpavun pääkivennäisten (kalsium, fosfori, magnesium) määrä jää vähäiseksi verrattaessa rypsirouheen ja -puristeen vastaaviin lukuihin.

Taulukko 6. Härkäpavun, herneen, rypsirouheen ja -puristeen kivennäisainepitoisuudet. (MTT Rehutaulukot 2013, jyvät ja siemenet.)

		Jyvät ja siemenet			
		Härkäpavu	Herne	Rypsirouhe	Rypsipuriste
Kalsium (Ca)	g/kg ka	1,8	0,9	8,3	8,1
Fosfori (P)	g/kg ka	6,5	5,2	13,2	11,7
Magnesium (Mg)	g/kg ka	1,5	1,3	5,2	4,8
Kalium (K)	g/kg ka	13	12	15	13



## 6.2 Härkäpavun ruokinnalliset rajoitukset

Härkäpavussa on ainesosia, jotka rajoittavat sen käyttöä ruokinnassa. Pötsimikrobit eivät tosin ole yhtä herkkiä härkäpavun haitta-aineille, eli tanniineille, visiinille, konvisiinille sekä trypsiini-inhibiittoreille kuin siat ja siipikarja. (Puhakka ym. 2012a, 4.)

Tanniinit ovat fenolisia uuteaineita eli flavonoideja, jotka sitovat ja saostavat proteiineja. Tanniineilla on värjäävä vaikutus, ja niitä esiintyy etenkin hedelmissä, marjoissa, teessä ja suklaassa. (Cornellin yliopisto, 2013.) Ruokinnassa nämä heikentävät kasvua ja maittavuutta, vaikuttavat valkuaisen ja tärkkelyksen sulavuuteen sekä voivat aiheuttaa pötsin toiminnan häiriöitä. (Puhakka ym. 2012b, 3.) Toisaalta sen kerrotaan olevan jopa etu, kun valkuaisen pötsihajoavuus pienenee (Seppälä 2010). Visiini ja konvisiini eivät lehmien ruokinnassa rajoita tuotantoa, kasvua tai syöntiä (Puhakka ym. 2012b, 4.).

Pääasialliset rajoitukset palkokasvien hyödyntämisessä märehitijöiden ruokinnassa ovat suuri pötsissä hajoavan valkuaisen osuus ja pieni rikkipitoisten aminohappojen pitoisuus (Puhakka, Jyrinki & Vanhatalo 2012a, 2). Palkokasvien haitta-aineiden pitoisuuksia ja vaikutuksia nautojen syöntiin ei ole Suomessa tutkittu, vaan nykyiset kirjallisuustiedot pohjautuvat ulkomaisiin tutkimuksiin. Siksi olisi tärkeää, että Suomessa saataisiin viljeltävistä palkokasveista tehtyä vastaavanlaisia laji- ja lajikekoiteita eri haitta-aineiden pitoisuuksista. (Puhakka ym. 2012b, 2.)

Härkäpavun käytöstä lypsylehmien ruokinnassa ei ole tehty tutkimusta samanlaisesti kuin yksimahaisilla, eli sioilla ja siipikarjalla. Tämä on aiheuttanut ongelmia etenkin neuvontapuolella. Herneen ja härkäpapujen, sekä myös lupiinien, siementen koostumuksessa on eroja, joten esimerkiksi herneellä saatuja tuloksia ei voida suoraan hyödyntää härkäpavun kohdalla. (Puhakka ym. 2012, 2-3; Seppälä 2010.)

## 7 SELVITYS HÄRKÄPAVUN KÄYTTÖKOKEMUKSISTA

### 7.1 Selvityksen tavoitteet

Valkuaiskasvien viljely on ollut viime vuosien aikana kasvussa. Tämä johtuu ainakin osittain kohonneista ostovalkuaisen kustannuksista. Kuitenkin Suomen omavaraisuus valkuaisen suhteen on ollut parhaimmillaankin vain viidenneksen tarpeesta (Peltonen-Sainio ym. 2012, 3). MTT:llä on ollut OMAVARA- ja MoniPalko-hankkeet, joissa on keskitytty öljy- ja palkokasvien tuotannon lisäämiseen ja käyttöön ruokinnassa niin yksimahaisilla kuin märehitijöillä sekä selvitetty niiden viljelyyn ja käyttöön liittyviä haasteita. (Peltonen-Sainio 2013, 3-4.) Hankkeiden perusteella Suomesta ei voi tulla täysin omavaraista valkuaiskasvien suhteen, mutta niiden viljelyä voitaisiin moninkertaistaa jo nyt sekä myöhemmin ilmaston lämpenemisen seurauksena (Peltonen-Sainio 2013, 3-4).

Opinnäytetyöni tilaaja, Kasvua Hämeessä -teemaohjelman Huomisen osaajat -hanke halusi selvittää härkäpavun viljely- ja käyttökokemuksia Hämeen alueella. Pää tavoitteena on saada lisää viljely- ja ruokintakokemuksia härkäpapua joko viljelyssä ja ruokinnassa käyttäneiltä tai vain jompaakumpaa tehneiltä tiloilta, jotta yhä useampi viljelijä rohkaistuisi kokeilemaan härkäpapua ja Suomen valkuaisomavaraisuusastetta saataisiin nostettua nykyisestä tasosta.

### 7.2 Selvityksen toteutus

Selvityksen pääpaino oli viljelijöiden henkilökohtaisella haastattelulla. Pääasiallisena kohderyhmänä olivat härkäpapua ruokinnassa käyttäneet maidontuotantotilat, jotka sijaitsivat Hämeen alueella. Mukaan otettiin myös tiloja hankealueen ulkopuolelta. Nämä otettiin mukaan, sillä toiselta tilalta saatiin säilörehukokemus ja toiselta tilalta papujen käyttökokemus. Mukaan otettiin myös muutama pelkästään härkäpapua viljelevä tila, joka myy siemenet eteenpäin toiselle maitotilalle. Työhön pyrittiin saamaan myös luonnonmukaisesti viljeleviä tiloja. Tarkoituksena oli saada työstä tarpeeksi kattava, jotta siitä olisi hyötyä sekä jo härkäpapua viljelyssä tai ruokinnassa käyttäville tiloille, että myös härkäpavun käyttöönottoa harmitseville tiloille.

Tiloja saatiin mukaan yhteensä kahdeksan, joista luomutiloja oli kolme kappaletta. Tilahaastattelut tehtiin valmiin haastattelupohjan mukaan (Liite 1). Haastattelun pääkohdat olivat tilan yleiskuvaus, härkäpavun viljely, ruokinta härkäpavulla, taloudellinen näkökulma sekä vapaa sana.

Yleiskuvauksessa käytiin läpi tilan perustiedot: eläinmäärä, härkäpapua vuosina 2012–2013, tuotostasot, miten pitkään härkäpapua on käytetty ruokinnassa ja viljelyssä ja miksi härkäpapu valikoitui kasvilajiksi. Viljelyosuudessa käytiin läpi härkäpavun viljelytekniikkaa sekä kokemuksia viljelystä. Ruokintaosuudessa käsiteltiin päivittäisiä härkäpavun käyttömääriä, jakolaitteistoa, muiden rehujen tietoja, havaittuja vaikutuksia lehmien terveyteen sekä ruokinnan onnistumisia ja haasteita. Taloudellisen näkökulman määrittämiseen kysyttiin muun muassa kokonaistaloudellisia vaikutuksia, härkäpavulla aikaansaatuja säästöjä, härkäpavun esikasvion huomiointi, sekä ennen härkäpapua käytetyn ostovalkuaisen määrää ja kulutusta vuoden aikana. Vapaa sana - osiossa viljelijät saivat kertoa, saivatko he tarpeeksi tietoa härkäpavun viljelystä ja käytöstä ruokinnassa, mistä he kokevat tarvitsevänsä lisätietoa ja aikooko tila jatkaa härkäpavun viljelyä.

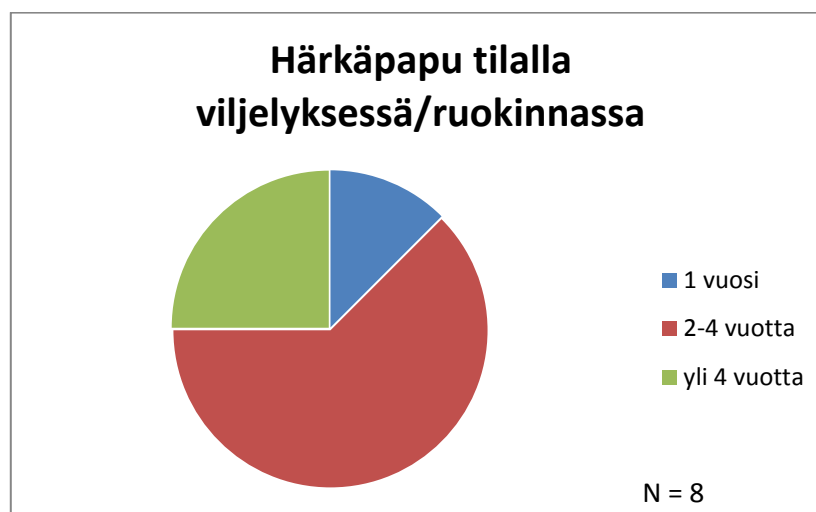
## 8 HÄRKÄPAVUN VILJELYKOKEMUKSET

### 8.1 Härkäpavun käyttö haastattelutiloilla

Haastatelluista tiloista viisi oli maidontuotantotilaa, yksi naudanlihantuotantotila, yksi emolehmätila ja yksi kasvinviljelytila. Yksi tila osti härkäpapua eikä viljellyt sitä itse, loput neljä maitotilaa viljelivät itse härkäpa-

pua. Yksi tila ei ollut viljellyt härkäpapua vuonna 2013, mutta oli viljellyt sitä vuosina 2011 ja 2012. Viljelijöillä härkäpavun viljelypinta-alat vaihtelivat vuonna 2013 7,5–30 hehtaarin välillä. Härkäpavun viljelyalat ovat pääosin vaihdelleet vuosien välillä maltillisesti, mutta muutamilla tiloilla on onnistumisten ja epäonnistumisten vuoksi jopa puolitettu härkäpavun viljelypinta-aloja.

Härkäpapua on viljelty tai käytetty ruokinnassa tiloilla keskimäärin noin 2-4 vuotta (kuvio 1). Viisi vastaajaa ilmoitti käyttäneensä härkäpapua 2-4 vuotta, yksi vastaaja vasta yhden vuoden ja kaksi vastaajaa yli neljä vuotta. Vastaajilla oli siis pääosin kertynyt hyvin kokemusta härkäpavusta.



Kuvio 1. Vuosien määrä, kun härkäpapua käytetty tiloilla viljelyssä ja/tai ruokinnassa.

Viljelijöistä suurin osa eli seitsemän vastaajaa viljeli tai käytti härkäpapua ruokinnassa puituina papuina ja vain yksi käytti seoksena säilörehussa. Muutama viljelijä oli kokeillut myös seosviljelyä vehnän ja kauran kanssa, mutta ne eivät olleet haastattelutiloilla onnistuneet toivotulla tavalla. Ongelmaksi oli muodostunut vehnän huono kestävyys rikkakasviäestyksessä. Myös liian myöhäinen puinti aiheutti vehnällä varisemistappioita. Härkäpapu varjosti tehokkaasti vehnää, joten sen kasvu jäi vähäiseksi ja satoa tuli vähän.

### 8.1.1 Muiden valkuaiskasvien käyttö tiloilla

Härkäpavun lisäksi tiloilla käytettiin myös muita valkuaiskasveja. Apilat (puna-, valko- ja alsike) ja sinimailanen ovat tiloilla viljelyssä. Apiloita tarvitaan etenkin luomutuotannossa. Apiloita käytti 6 ja sinimailasta 5 tilaa. Virnaa ja hernettä oli käytössä kolmella tilalla. Lupiinia ei ollut viljelyksessä yhdelläkään tilalla.

### 8.1.2 Viljelykierto tiloilla

Viljelykiertoja oli yhtä monta erilaista kuin viljelijääkin, ja härkäpavun esikasvina oli viljelijöillä ollut niin viljaa, nurmea kuin öljykasveja. Lohkoista ja viljelijöistä riippuen esikasvina vuonna 2013 nurmea oli ollut kolmella ja viljaa kolmella tilalla.

Härkäpavun tyyppi pyrittiin saamaan seuraavan kasvin käyttöön mahdollisimman hyvin. Tämän edun saa käyttöönsä heti, kun kylvää syysvehnää härkäpavun jälkeen. Tämä oli eräällä viljelijällä osoittautunut hyväksi tavaksi, ja hän pyrkiikin säiden ja lohkojen maalajien mukaan saamaan syksyllä puituun härkäpapupeltoon syysvehnää. Eräs viljelijä oli myös kerran kylvänyt härkäpapua samalle lohkolle seuraavana vuonna, eikä hänen mielestään siitä ollut haittaa. Yleisesti kuitenkin on ohjeena, että härkäpavun viljelyssä noudatettaisiin 4 vuoden sääntöä, ja näin ollen härkäpapua kylvettäisiin samalle lohkolle vain joka neljäs vuosi maavaikutteisten tautien minimoimiseksi.

### 8.1.3 Härkäpavun viljelyalueet

Valtaosa viljelijöistä oli viljellyt härkäpapua karkeilla ja jäykillä mailla, kuten hieta-, hiesu- ja savimailla. Eloperäisillä mailla oli viljelyä kokeiltu, mutta ongelmaksi oli muodostunut sadonkorjuu etenkin märkinä vuosina.

Viljelijöille oli kertynyt myös kokemusta erilaisten haasteellisten viljelyalueiden käytöstä. Metsänreunat olivat yleisimpiä viljelyalueita, jotka oli koettu haastaviksi. Tällöin ongelmaksi muodostuivat muun muassa myöhäisempi tuleentuminen ja heikko kasvu muuhun kasvustoon verrattuna. Eräs viljelijä esitti ongelman ratkaisuun nurmikaistaa tai kokonaan viljelemätöntä kaistaa sellaisille lohkoille, joilla metsä varjostaa liikaa kasvustoa. Rinne- tai notkelmamaita ei ollut viljelijöillä, joten näiden osalta ei pysty tekemään päätelmiä, onko härkäpavulle niistä jotain etua tai haittaa.

### 8.1.4 Härkäpavun vaikutus maaperään

Viljelijöillä oli erilaisia tai toisistaan poikkeavia mielipiteitä härkäpavun vaikutuksesta maaperään. Toiset sanoivat sen kuohkeuttaneen maata syväjuurisuutensa vuoksi, sekä kertoivat viljelyn lisänneen maan multavuutta ja mururakennetta. Myös madot olivat palanneet peltoon. Härkäpapua verrattiin pilliin, jolloin vesi menee syvälle maahan eikä se jää seisomaan peltolle. Eräs viljelijä oli kahtena vuonna kylvänyt syysvehnää suoraan härkäpavun sänkeen ja sanoi sen onnistuneen.

Toiset viljelijät taas olivat sen kannalla ettei härkäpapu ollutkaan parantanut maata siten kuin olivat odottaneet. He olivat joutuneet muokkaamaan maata enemmän. Monet eivät ottaneet kantaa, koska maaperän muokkautuminen paremmaksi on pitkä prosessi eikä sitä vielä muutamassa vuodessa huomaa.

### 8.2 Viljelytekniset ominaisuudet

Liitteessä 2 on viljelijöiden härkäpapulohkojen lohkokortit. Niissä on esitetty tietoja muun muassa muokkauksesta, kylvöstä, lannoitusten tasoista, kasvinsuojelusta sekä korjuusta.

#### 8.2.1 Muokkaus

Lähestulkoon kaikki viljelijät kyntivät härkäpapulohkot, joko keväällä tai syksyllä. Osa kynti vasta keväällä siitä syystä, että oli valinnut tukihaussa ympäristötuen lisätoimenpiteeksi talviaikaisen kasvipeitteisyyden, joka edellyttää pitämään vähintään 50 % ympäristötukikelpoisten lohkojen pinta-alasta jonkin kasvin tai sängin peitossa.

#### 8.2.2 Kylvö

Härkäpavun siemenmäärät vaihtelivat pääosin 200–300 kilon välillä. Eräs viljelijä oli joutunut kylvämään yli 300 kg hehtaarille, koska härkäpavun itävyys oli ollut huono. Yhtenä vuonna eräs viljelijä oli kylvänyt 150 kg/ha, mutta suositus härkäpavulle on 200–350 kg:n välillä. Kaikki viljelijät olivat kylväneet perinteisesti, eli muokanneet maata mekaanisesti ennen härkäpavun kylvöä. Muutama seoskasvustoa kokeillut viljelijä oli kylvänyt siten, että vehnää oli ollut 70–90 kg/ha ja härkäpapua puolestaan 200–207 kg/ha, joten härkäpavun osuus kasvustoista on ollut pitkälti sama. Säilörehua tekevä viljelijä käytti kylvömäärinä härkäpapu-kauravihantarehuherneseokseen 150 kg härkäpapua, 80 kg kauraa ja 50 kg rehuhernettä.

Viljelijöiden keskuudessa oli kahdenlaista käytäntöä, ovatko he laskeneet yhdelle neliömetrille tulevaa siemenmäärää: toiset olivat laskeneet ja toiset eivät. Useimmiten syynä oli se, ettei tuhannen siemenen painoa ollut määritetty. Kolme viljelijää oli niitä laskenut, ja tulokset vaihtelivat 40–100 siemenen välillä. Viljelijät tavoittelivat erilaisia kasvustoja, sen vuoksi käytänteet vaihtelevat.

Toinen viljelijä oli saanut parhaan satonsa silloin, kun neliöllä oli ollut 40 siementä. Tällöin kasvustosta tulee harvempi, mutta tuuli pääsee kulkemaan paremmin kasvuston läpi ja tämä saattaa ehkäistä tautien esiintymistä kasvustoissa. Kyseinen viljelijä käytti nykyisin kylvömääränä noin 200 kg/ha, mutta on pyrkinyt vähentämään tätä määrää lakoutumisriskin vähenemisen toivossa.

#### 8.2.3 Lannoitus

Vain kaksi viljelijää ilmoitti käyttävänsä niin sanottua starttilannoitetta härkäpavun kylvön yhteydessä. Toinen käytti Yaran Pellon Y2-lannoitetta siten, että hehtaarille tuli noin 50 kiloa typpeä. Viljelijä tekee näin ainoastaan silloin, kun ei levitetä karjanlantaa. Toinen viljelijä ilmoitti käyttävänsä Pellon Y3-lannoitetta, jolloin typpeä levitettiin hehtaarille yhteensä 37 kg.

Viljelijät ajoivat myös karjanlantaa härkäpavulle. Härkäpapulohkoille levitettiin sekä lietettä että kuivaa lantaa. Karjanlantaa ajettiin yleisimmin noin 10 m<sup>3</sup> hehtaarille. Eräs viljelijä kertoi, ettei aja härkäpavulle lainkaan karjanlantaa, koska se lakoonnuttaa herkästi härkäpavun. Osasyynä tähän olivat ilmeisesti myös vanhat sokerijuurikasmaat, johon varastoituneet ravinteet lakoonnuttavat härkäpapua. Eräs viljelijä puolestaan totesi, ettei levitä karjanlantaa samana vuonna lohkolle jossa härkäpapua on, vaan levittää sille Yaran hivenseosta viljavuusanalyysien perusteella. Kuivaa lantaa ajoi kaksi viljelijää ja yksi ajoi lietettä.

Lannan levityskerrat olivat joko syksyisin tai keväisin viljelijöistä, lohkoista ja säistä riippuen, ja jokainen ajoi yhden kerran. Apulantaa annettiin kylvöjen yhteydessä.

Viljelijät ovat huomioineet myös härkäpavun esikasviarvon suunnitellessaan lannoituksia. Härkäpapu jättää noin 30–50 kg typpeä hehtaarille, ja saman verran viljelijät ovat vähentäneet lannoitusta seuraavan kasvin lannoituksessa. Lannoituksen vähentäminen on yleensä tehty ilman tarkempia selvityksiä maaperästä, eli jokainen maanviljelijä itse päättää, miten paljon lannoitusta härkäpavun jälkeen vähentää.

Muutama viljelijä ei ole tarkemmin kiinnittänyt lannoituksen vähentämiseen huomiota, koska lannoitustasot ovat sen verran matalia tai seuraavana kasvilajina on ollut nurmi. Eräs viljelijä kertoi valinneensa ympäristötuen lisätoimenpiteeksi typpilannoituksen tarkentamisen peltokasveilla. Härkäpapulohkot olivat olleet erityistarkkailussa. Typpeä ei ollutkaan kertynyt maahan niin kuin oli kirjallisuudesta luettu. Tähän ei ole löytynyt selitystä, miksi typpeä ei maaperässä ollutkaan.

### 8.2.4 Kasvinsuojelu ja -hoito

Vain kahdella tilalla on tehty härkäpavun kasvinsuojeluruiskutuksia, kolmella muulla tavanomaisesti viljelevällä tilalla ei ollut tehty mitään. Ruiskutteenä käytettiin kummassakin tapauksessa Basagran SG:tä. Ruiskuttamatta jättäneiden viljelijöiden mukaan joissakin tapauksissa ruiskuttaminen olisi ollut kannattavaa. Savikkaa olisi tahdottu ruiskuttaa pois kasvustoista, sillä yhdellä viljelijällä härkäpapu lakoutui, mutta savikka seiso pystyssä. Suklaalaikkua oli ollut vaihtelevasti. Toiset eivät kokeneet sitä ongelmaksi, toisten mukaan se saattoi alentaa satoa, mutta toisaalta se nopeutti kasvuston valmistumista puintikuntoon. Eräällä tilalla oli Basagran ruiskutettu liian kuivaan maahan, ja aine ei tehonnut siten kuin sen olisi pitänyt.

Luomuviljelijöillä oli hyvinkin erilaisia kokemuksia härkäpavun kasvihoidosta. Yksi viljelijä ei ollut tehnyt vuosien aikana mitään, koska ei ollut kokenut rikkakasveja ongelmaksi. Kaksi muuta puolestaan oli tehnyt paljonkin työtä rikkakasvien välttämiseksi. Molemmat olivat tehneet rikkakasviäestyksiä niin ennen kuin jälkeenkin taimettumisen, mutta se ei ollut heidän mielestään tehonnut toivotulla tavalla. Äestysten onnistuminen on

kuitenkin riippuvainen vallitsevasta säätilasta ja lohkojen rikkakasvitilanteesta.

Toinen viljelijä korosti kasvustokierrosten merkitystä rikkakasvien havainnoinnissa ja torjunnassa. Hän oli mennyt äestämään liian aikaisin, vaikka sitä olisi voitu myöhäistää. Kun rikkakasveissa näkyy sirkkalehdet, ei pidä enää odotella turhaan vaan lohkolle on mentävä hetimiten, tai pahimmassa tapauksessa se on jo silloin myöhäistä.

### 8.2.5 Korjuu ja kuivaus

Viljelijöille oli kertynyt sekä hyviä että huonoja kokemuksia härkäpavun korjuusta ja kuivauksesta. Kasvuston ollessa tasaisesti valmistunutta, pystyä ja kuivaa, puinti on helppoa. Viljelijät olivat pääasiassa käyttäneet puimurissa seuraavia säätöjä: kelan kierrokset alas, varstasilta lähes kokonaan auki, seulat täysin auki ja tuuli kovalle.

Puinnin yksi suurimmista hankaluuksista on alimpien papujen sijainti lähellä maanrajaa. Tämän takia pöytä tulee laskea niin lähelle maanpintaa kuin pystyy. Viljelijät myös kertoivat, että vaikka härkäpavun sanotaan olevan laonkestävä, sekin saattaa esimerkiksi rankkasateen jälkeen lakoutua.

Jos on märkää tai härkäpapu on mennyt lakoon, puinti hankaloituu huomattavasti ja satotappiot ovat mahdollisia. Märkää härkäpapua puitaessa puimurin kohlimia ja seuloja täytyy puhdistaa jokaisen säiliön tyhjennyksen yhteydessä, sillä puimuri menee muuten tukkoon. Tämä lisää niin työ- kuin konekustannuksia.

Märän härkäpauerän kuivaus on myös hankalaa, koska jo peräkärryiltä pois saaminen voi tuottaa ongelmia. Muutama viljelijä on ratkaissut tämän siten, että on ennen puintia laittanut kärriksen pohjalle valmiiksi kuivattua härkäpapua, jotta kärrikseltä saadaan härkäpavut kaadettua kuivuriin. Eräs viljelijä kertoi kaatavansa härkäpavut pienen ohramäärän päälle ja vasta sitten aloittavansa kuivauksen. Tämä siitä syystä, että paljon vettä sisältävän härkäpauerän kuivaus ei yksinkertaisesti onnistu ilman, että mukana on myös kuivaa tavaraa. Toinen viljelijä neuvoi että kuivurin kierron tulee olla päällä kaatovaiheessa.

Jos syksyllä ei härkäpapua pysty puimaan, puinti onnistuu myös pakkaselä, kun pitää mielessä muutaman asian. Pakkasta tulee olla yli 5 astetta ja kasvuston tulee olla lumeton. Jos pakkasta on alle 5 astetta, vaarana on kohlinten kiinnijäätyminen, kun lumi pääsee puimurin sisään ja alkaa sulaa. Tilanne menee samaksi kuin märän härkäpavun puinti: härkäpapu kerääntyy massoiksi puimuriin ja puimuri menee tukkoon. Terälaitteita ei saa pysäyttää, sillä ne voivat myös jäättyä.

Viljelijät ovat kuivanneet härkäpavut 13–17 %:n varastointikosteuteen. Yleensä viljelijät ovat kuivanneet sen noin 15–16 %:iin. Eräs viljelijä jättää siemeneksi menevän erän hieman kosteammaksi, jotta itävyys ei kärsisi. Muutama viljelijä oli myös sitä mieltä, että härkäpavun saisi jättää hie-

man kosteammaksi kuin esimerkiksi viljan, sillä sen ei tarvitse olla niin kuivaa.

Rehuksi menevä härkäpapu on tiloilla kuivattu heti varastointikosteuteen. Vain muutama viljelijä on jäädyttänyt härkäpapua kuivauksen aikana. He ovat yleisesti tehneet kuivauksen siten, että ovat ensin kuivanneet miedolla, noin 50 °C:n lämpötilassa noin 20 %:iin, jonka jälkeen on joko seistettu kärryillä tai kuivurissa noin vuorokauden. Tämän jälkeen on härkäpavut kuivattu varastointikosteuteen. Tämä olisi kuitenkin härkäpavulle tärkeää, sillä hellävaraisemmalla kuivauksella estetään papujen halkeilu varastoinnin aikana. Monella viljelijällä ei ole kuivurissa tarpeeksi tilaa, jotta pystyisi härkäpapua seisottamaan ja jäädyttämään kuivauksen aikana, joten tiloilla on ollut pakko kuivattaa härkäpavut heti varastointikosteuteen.

### 8.3 Satotasot

Satojen vaihtelut olivat ja ovat eräs suurimpia ongelmia härkäpavun viljelyssä. Vaikka härkäpapu kestää melko hyvin erilaisia säämuutoksia, se ei kestä niitä pitkäkestoisesti montaa päivää tai viikkoa peräkkäin. Sen vuoksi härkäpavun satovaihtelut olivat viljelijöillä huomattavat. Tavallisella härkäpavulla sadot olivat vaihdelleet 1500–4800 kg/ha välillä ja luomuhärkäpavulla 1000–3800 kg/ha, joten ääripäiden välillä ero on huima.

Kun härkäpapu saadaan sääolosuhteiden puitteissa kasvamaan, siltä on lupa odottaa korkeaa satoa. Tämän osoittaa vuonna 2013 otollisessa olosuhteissa kasvanut härkäpapukasvusto, josta viljelijä korjasi 4800 kg hehtaarilta. Pitää kuitenkin muistaa, että vuonna 2013 sateet olivat pienelläkin alueella hyvin paikallisia ja voimakkaita ja vuonna 2012 korjuuolosuhteet pakottivat viljelijät korjaamaan härkäpapua vaikeissa oloissa, kun sadetta saatiin lähes taukoamatta. Osa viljelijöistä jätti myös kasvustoja puimatta, koska keliolosuhteet estivät puimisen hyvän sään aikana. Tämä vaikutti myös kokonaissadon määrään.

Satojen suuret vaihtelut eri vuosien välillä on vaikuttanut viljelijöiden intoon viljellä härkäpapua. Eräs viljelijä sanoi, että jos härkäpapua saadaan alle 2000 kg/ha, työ ei ole mielekästä, kun työlle ja tuotantopanoksille ei saada riittävää katetta. Härkäpavun ostohinnat ovat kirjoitushetkellä arvonlisäverottomina hintoina tavallisella härkäpavulla 220 €/tn ja luomuhärkäpavulla 370 €/tn, ja ne ovat pysyneet pitkään samoissa lukemissa.

Verrattaessa haastateltujen viljelijöiden saamia satoja keskimäärin Suomessa saatuihin tulokset ovat sekä matalampia että korkeampia. Vuoden 2013 ennakkosatotiedoista käy ilmi, että vuonna 2013 härkäpapua viljeltiin vain 7900 hehtaarilla ja keskisato oli 2440 kg/ha. Luomuhärkäpavulla vastaavat lukemat olivat 1800 ha ja 2130 kg/ha. (Maataloustilastot, 2013.) Viljelijöiden saamat sadot olivat keskimäärin 1500–2000 kg ha, parhaimmat tulokset olivat 2900 kg/ha ja 4800 kg/ha.

Säilörehua tehnyt viljelijä oli saanut vuonna 2013 puolet vähemmän satoa kuin vuonna 2012. Vuonna 2013 satoa saatiin 6000 kg/ha. Säilörehun kor-



juuolosuhteet olivat vuonna 2013 haasteelliset, joten tämäkin selittää heikkoa satoa. Viljelijä on käyttänyt valkuaisrehulle tehtyä erikoissäilöntäainetta, joka riitti 25 000 kg rehua, ja josta tuli 30 pyöröpaalia.

### 8.4 Kokemukset

Monella viljelijällä härkäpapu oli viljelykasviksi päätynyt sattumalta ja kokeilujen kautta. Viljelijät halusivat monipuolistaa viljelyä sekä toivoivat välikasvia viljoille. Myös kotoisen valkuaisen merkitystä ja käyttöä ruokinnassa nostettiin esiin: kun viljellään härkäpapua ja käytetään se eläinten ruokinnassa, voidaan olla täysin varmoja mistä se on tullut, miten se on viljelty ja siihen ei ole lisätty mitään. Toivottiin myös halvempaa rehua ruokintaan, jotta pystytään vähentämään tai jopa kokonaan poistamaan ostovalkuainen. Tämä riippuu käytetystä valkuaisen lähteestä ja eläinten tarpeesta.

Myös talousnäkökulma oli ollut syy siihen, miksi härkäpapu oli tullut tilalle viljelyyn. Härkäpavusta saa EU:n tila-, ympäristö- ja lfa-tukien lisäksi valkuaiskasvipalkkion, jonka saamiseksi on viljellystä peltoalasta oltava vähintään 10 % valkuais- tai öljykasvia. Tuki määräytyy tukikasvien viljelypinta-alojen perusteella. (Mavi 2013.) Molemmat kasvinviljelytilat myyvät puidut härkäpavut suoraan toiselle tilalle ilman välikäsiä. Tilanne on erinomainen, kun markkinat ovat olemassa ja härkäpapu päätyy heti käyttöön.

Maalajien sopivuus oli eräänä kriteerinä härkäpavun viljelylle. Härkäpavun tyypiomavaraisuus ja maanparannusominaisuus luettiin myös syyksi viljelyyn. Koska härkäpapu on lähestulkoon täysin omavarainen typen suhteen, sillä pystytään karsimaan lannoituskuluja.

#### 8.4.1 Hyviä käytäntöjä

Viljelijät olivat samaa mieltä siinä, että härkäpavun kasvukausi on pitkä ja se näkyy työn aikaisuudessa. Härkäpapu on kylvettävä ensimmäisten kasvien joukossa ja pellolle on päästävä mahdollisimman aikaisin. Pitkän kasvuajan kanssa kuitenkin pärjää, jos olosuhteet ja kasvin kasvu saadaan onnistumaan. Härkäpapu tasaa myös puintiaikoja, jos on paljon viljeltävää peltopinta-alaa. Tällöin härkäpapu vielä valmistuu, kun muita viljoja voidaan puida jo pois tai päinvastoin.

Kasviin ei tarvitse sijoittaa paljoa tuotantopanoksia, jotta saadaan satoa, sillä kasvinsuojelua tarvitsee tehdä vain tarvittaessa ja lannoituksena voidaan käyttää pelkkää karjanlantaa tai vähän väkilannoitetta. Härkäpavun jälkeen kylvettävälle kasville lannoitusta ei välttämättä tarvita ollenkaan, jos lohkon seuraavana viljeltävänä kasvina on syys- tai kevätehnä. Tämä alentaa kuluja niin kasvinsuojelu- kuin lannoitepuolella.

Merkitys typensitojakasvina ja maata parantavana kasvina nostettiin myös esiin. Merkitys korostuu, jos härkäpapua käytetään esikasvina syys- tai kevätehnälle. Eräs viljelijä on saanut nostettua vehnän valkuaispitoisuutta

silloin, kun esikasvina oli ollut härkäpapu. Härkäpapu toimii hyvänä väli-  
kasvina viljoille sekä katkaisee monokulttuurissa viljojen tautipaineita.  
Maan rakennetta pystytään parantamaan syväjuurisella kasvilla, jolloin  
myös maan pieneliömäärä kasvaa maan rakenteen parantuessa. Ravinne-  
huuhtoumat saadaan härkäpavun avulla pienemmiksi, koska se sitoo ravin-  
teita eri tavalla kuin viljat.

Jos kylvää seoskasvuston härkäpavun ja jonkin viljan kanssa, kannattaa  
kylvökoneen viljasäiliön puolelta kylvää vilja ja lannoitepuolelta härkäpa-  
pu. Eräs viljelijä oli tämän keinon avulla saanut härkäpavun kylvettyä sy-  
vemmälle kuin viljasäiliön puolelta. Seoskasvuston perustaminen yhdellä  
kylvökerralla on taloudellista, kun samalla kylvökerralla saadaan kum-  
matkin siemenet maahan.

Viljelijät korostivat maalajin merkitystä. Härkäpapu vaatii jäykän maan,  
sillä se pysyy pystyssä niillä mailla parhaiten. Luomuviljelijät kertoivat  
rikkaäestyksen mekaanisena keinona toimivan härkäpavulla hyvin, eikä  
haittaa vaikka äestäisi vähän reilummin, koska härkäpapu kylvetään nor-  
maalia syvemmälle.

### 8.4.2 Härkäpavun haasteet viljelyssä

Härkäpavulla, kuten kaikilla muillakin kasveilla, on tietyt haasteensa vilje-  
lyssä. Härkäpavun pitkä kasvuaika on toisaalta etu, mutta myös haitta: ke-  
vällä kiireet alkavat muita kasveja aiemmin ja tämän lisäksi kasvuston  
mahdollinen tuleentumisen viivästyminen vielä pitkittää kasvukautta.  
Härkäpavulle on valittava sellaiset lohkot, jotka kuivuvat nopeasti kylvö-  
kuntoon. Härkäpapu täytyy kylvää joko aivan ensimmäisenä tai ensim-  
mäisten joukossa. Syksyyn on osuttava poutapäiviä riittävästi, jotta kas-  
vusto saadaan puitua tarpeeksi kuivana. Puinnin oikean ajankohdan mää-  
rittely on myös koettu haastavaksi.

Vuoden 2012 märät korjuuolosuhteet tekivät härkäpavun puinnista todella  
haastavaa, ellei jopa mahdotonta. Puinti ja kuivaus lueteltiin suurimmiksi  
haasteiksi härkäpavun viljelyssä. Jos kasvusto on kosteaa, puinnista tulee  
taatusti hankalaa. Tämä johtuu siitä, että puitaessa märkä härkäpapu tukkii  
puimurissa joka kolon, ja puimuria joudutaan puhdistamaan vähän väliä.  
Kirjallisuuden ja käytännön kokemusten välillä on selkeä ristiriita, sillä  
puinti ei olekaan niin helppoa kuin on annettu ymmärtää.

Ongelmia on myös kuivauksen yhteydessä. Märkä härkäpapu tukkii ele-  
vaattorin, jos se laitetaan suoraan kärryiltä kuivuriin. Muutama viljelijä on  
myös tehnyt siten, että on sekoittanut kuivaa ja märkää härkäpapua keske-  
nään. Tällöin härkäpapu ei tuki kuivuria, kun joukossa on myös kuivem-  
paa tavaraa.

Sadonmuodostukseen liittyvät asiat nousivat myös esiin haastatteluissa.  
Viljelijät kaipaisivat satoisampia ja viljelyvarmempia lajikkeita, jotta suu-  
ret vaihtelut eri vuosien sadoissa saataisiin tasoitettua.

Erilaisten rikkakasvien määrä on eräillä viljelijöiden lohkoilla lisääntynyt härkäpavun viljelyn myötä. Se on lisännyt muun muassa erilaisten kesto- ja juuririkkakasvien määrää. Tämän on aiheuttanut luultavasti rikkakasvien tapa ottaa härkäpavun tyyppi omaan käyttöönsä. Tämä oli koettu ongelmaksi etenkin keveillä mailla. Rikkakasviongelmaiset lohkot kannattaa ruiskuttaa glyfosaatilla jo edellisenä syksynä, ennen kuin kylvää härkäpavaa samalle lohkolle. Vaihtoehtoisesti pystytään glyfosaattiruiskutus tekemään keväällä ennen härkäpavun taimettumista.

Myös erilaisten kasvinsuojeluaineiden kanssa ovat viljelijät kokeneet haasteita. Koska härkäpavulla on rajallinen määrä kasvinsuojeluaineita markkinoilla, aina ei ole ollut varmaa tietoa siitä, mitä ainetta kannattaa ja saa käyttää kasvinsuojeluun.

## 9 HÄRKÄPAVUN RUOKINTAKOKEMUKSET

### 9.1 Karjan tiedot ja tuotostasot

Viidestä tilasta yhdellä oli parsinavetta, muilla oli pihatto. Tilakoot vaihtelivat 15–100 lehmän välillä. Tuotostasot vaihtelivat tavanomaisilla tiloilla 9000–10500 kg vuodessa. Tuotosseurantaan kuuluva suomalainen lehmä tuotti vuonna 2012 keskimäärin 8865 kg maitoa, ja keskimäärin tilalla oli 33,1 lehmää. (Agronet n.d.) Näiden tietojen perusteella voidaan todeta, että haastattelutilojen lehmät tuottivat enemmän maitoa kuin tiloilla keskimäärin.

### 9.2 Ruokinnan suunnittelu

Tilojen ruokintasuunnitelmat tehdään pääasiassa ProAgrian neuvojan toimesta. Yhdellä tilalla ruokintasuunnitelman tekee rehuteollisuuden edustaja. Eräs viljelijä totesi, että sekä ProAgrian neuvoja että rehuteollisuuden edustaja tekevät omansa, ja tämän jälkeen hän vertailee niitä ja tekee lopulliset ruokintaratkaisut.

Tehtyjä ruokintasuunnitelmia pyritään noudattamaan. Uudet ruokintasuunnitelmat tehdään, jos otetuissa rehunäytteissä on paljon poikkeamia edelliseen rehuerään verrattuna. Esimerkiksi siirryttäessä syöttämään toista säilörehusatoa, otetaan uudet rehunäytteet ja ruokintasuunnitelmat päivitetään vastaamaan uutta säilörehua.

Vain kaksi maidontuotantotilaa on teettänyt rehuanalyysijä härkäpavusta. Myös toinen kasvinviljelytila on teettänyt pavuista rehuanalyysijä. Tilat ovat lähettäneet näytteitä Valion laboratorioon sekä vilja- ja rehuanalyysijä tekeväälle yritykselle. Yksi tila oli tehnyt härkäpavusta normaalin rehuanalyysin härkäpapusäilörehun syötön takia ja toinen tila oli teettänyt suppean rehuanalyysin pavuistaan. Eräs viljelijä totesi, että olisi halunnut ottaa rehunäytteen pavuistaan ja lähettää rehuteollisuudelle analysoitavaksi, mutta se ei ollut onnistunut.

Tiloilla muut käytetyt rehut olivat tavanomaisia. Ruokinnat perustuivat säilörehuille, viljaseoksiin joissa käytettiin kaura-ohraa, ohra-kaura-vehnää ja ohra-kauraa, kivennäisiin sekä muihin valkuaisrehuihin, joita olivat muun muassa erilaiset teolliset valkuaisrehut ja valkuaismelassit.

### 9.3 Härkäpavun käyttömäärät ruokinnassa

Härkäpapua syötettiin pääasiassa vain lypsäville, vain yksi tila syötti sitä myös nuorkarjalle. Käyttömäärät vaihtelivat 0,5-1,8 kg:n välillä. Eräällä tilalla 2 kg on laitettu ”ehdottomaksi maksimiksi”. Keskimäärin tilalla syötettiin härkäpapua 1,5 kg päivässä eläintä kohden. Apetta syöttävä tila ajaa apetta siten, että jokaisen lehmän päivittäinen annos on noin 30 kg.

Tila joka oli vuonna 2013 saanut hyvän sadon, suunnitteli lisäävänsä tulevaan ruokintasuunnitelmaan härkäpavun osuutta siten, että käyttömäärä nousisi 1,5 kiloon päivässä lehmää kohden. Tila on yleensä käyttänyt lehmäkohtaisena määränä 1 kg härkäpapua. Viljelijä haluaisi kokeilla, vaikuttaako härkäpavun käyttömäärän nosto positiivisesti maitotuotokseen tai pitoisuuksiin.

Liitteessä 3 on esitetty tiloilta saatuja härkäpavun säilörehuanalyyskejä sekä muutama pavuista tehty analyysi.

### 9.4 Ostetun valkuaisen käyttö

Tilat käyttivät ruokinnassa hyvin monipuolisesti erilaisia valkuaisrehuja. Kolmella tilalla käytettiin teollisia valkuaisrehuja, yhdellä tilalla rypsirouhetta ja luomutilalla rypsipuristetta. Rypsirouhetta käyttävä tila käytti ennen härkäpapua appeeseen 100 kg rypsiä päivässä. Nyt rypsirouhe on jäänyt kokonaan pois, kun härkäpapu otettiin ruokintaan. Viljelijä kertoi, että viljan syöttöä oli jouduttu lisäämään härkäpavun syötön aloittamisen jälkeen.

Suurin teollista valkuaisrehua käyttävä tila käytti ennen vuodessa yli 100 000 kg teollista valkuaisrehua. Tila on käyttänyt härkäpapua vasta alle vuoden verran, joten viljelijä ei osannut tarkkaan sanoa, miten paljon härkäpavulla on pystytty korvaamaan ostorehua. Toinen teollista valkuaisrehua käyttävä tila oli pystynyt vähentämään päivittäisen käyttömäärän 190 kilosta 100 kiloon, joten härkäpavulla on korvattu lähes puolet ostovalkuaisrehun määrästä.

Luomutila oli käyttänyt rypsiä lehmien ruokinnassa. Rypsi ei ollut toiminut odotetulla tavalla, vaan se oli jäänyt puristamisen jälkeen liian öljyiseksi. Tämän saattaa selittää se, että puristetta tehtiin kotioloissa. Nykyisin tila on pystynyt korvaamaan härkäpapusäilörehulla ainakin kolmasosan rypsistä entiseen verrattuna.

### 9.5 Härkäpavun jako ja jauhatus

Kolme tilaa jakoi härkäpapua appeen joukossa ja kaksi tilaa väkirehun mukana. Apetiloilla käytössä ovat apevaunut. Yhdellä tilalla on väkirehua jakava automaatti, jossa on punnitseva vaaka. Tällä on helppoa laskea kullekkin lehmälle oma annoksensa sekä seurata kulutusta.

Härkäpapu on pääasiassa jauhettu valssimyllyillä. Pavut on pyritty saamaan niin hienoksi kuin pystytään. Myllyjen ongelmana on ollut toisinaan vähäinen puristusteho, joka on aiheuttanut sen, että osa pavuista on ollut hienoa ja osa ei ole jauhautunut laisinkaan. Väkirehua antavalla tilalla käy rahtimyllyläri, joka tekee noin kahden viikon annoksen siiloihin. Yhteen tonniin käytetään 100 kg härkäpapua. Härkäpapusäilörehua syöttävä tila laittaa yhteen apevaunulliseen kaksi paalia säilörehua.

Härkäpavun kovuus on asettanut myllyjen valssit koville. Eräs viljelijä kertoi, että vanhempi valssimylly pompotti papuja, jonka vuoksi ne eivät kunnolla murskautuneet. Nyt käytössä on uudempi mylly, jossa on rihloja valssissa. Tämä on helpottanut jauhatusta. Toisella tilalla oli myös vanhempi valssimylly käytössä, mutta se ei jauhanut härkäpapua samassa suhteessa kuin viljaa. Kaksi tilaa kertoi, että papujen jauhatuksen kanssa ei ole ollut ongelmia.

### 9.6 Tyytyväisyys härkäpapuun

Tilat ovat olleet tyytyväisiä härkäpavun käyttöön. Viljelijöiden mukaan härkäpavun tullessa ruokintaan on esiintynyt ensi alkuun uuden rehun haistelua, mutta sen jälkeen on härkäpapu maittanut lehmille hyvin. Eräs viljelijä sanoi sen parantaneen lehmien ruokahalua huomattavasti. Koska muita uusia rehuja ei tullut syöttöön samanaikaisesti kuin härkäpapu, voidaan tätä pitää härkäpavun positiivisena vaikutuksena.

Lehmät eivät ole jättäneet härkäpapua tiloilla syömättä tai valikoineet rehua. Pöydät on syöty tyhjiksi ja lehmät jopa kaivelevat eräällä tilalla härkäpavun muun väkirehun joukosta. Säilörehua syöttävä tila kertoi, että ape pitää sekoittaa huolellisesti, jotta härkäpavun korsi ei jäisi liian pitkäksi.

Mielipiteet härkäpavun vaikutuksesta eläinten terveyteen, tuotokseen ja maidon laatuun vaihtelivat tiloilla. Viljelijöillä on ollut erilaisia valkuaisrehuja käytössään ennen härkäpapua, ja härkäpavun syötön aloittamisen jälkeen maitomäärät eivät viljelijöiden mukaan ole ainakaan laskeneet entisistä lukemista. Vain yhdellä tilalla maitotuotos oli noussut härkäpavun syötön aloittamisen jälkeen, muilla tiloilla se on pysynyt samalla tasolla.

Myös mielipiteet maidon pitoisuuksien vaihteluista ennen ja jälkeen härkäpavun syötön olivat viljelijäkohtaisia mielipiteitä. Pitoisuudet olivat pääosin pysyneet tiloilla samoissa lukemissa, vaikka eläinten rehut olivat muuttuneet muun muassa rypsirouheesta pelkkään härkäpapuun. Yhdellä tilalla sekä valkuaisen että rasvan pitoisuudet olivat nousseet härkäpavun syötön aloittamisen jälkeen, mutta viljelijä totesi, että siihen liittyy myös muiden rehujen vaikutus.

### 9.7 Hyviä käytäntöjä

Apevaunulla syöttävät tilat pitivät hyvänä juuri sitä, että härkäpapua pystyy jakamaan appeen joukossa. Eräs tila totesi, että härkäpapu on yksinkertainen ruokinnassa, eikä laitteistoja tarvinnut muuttaa syötön aloittamiseksi. Viljelijä totesi rehun olevan halvempaa verrattuna rehuteollisuuden tuotteisiin. Hän piti hyvänä myös sitä, että pystyi ostamaan härkäpavun suoraan viljelijältä, eikä muita välikäsiä ole.

Härkäpapusäilörehua syöttävä tila piti hyvänä etenkin sitä, että on pystynyt säilömään härkäpavun paaleissa, koska niitä on helppo siirrellä paikasta toiseen, jos rehu ei ole märkää. Viljelijä kertoi, että pitäisi olla jokin keino, millä härkäpapusäilörehua saisi työnnettyä lehmien eteen helpommin. Jos rehu on märkää, se painaa todella paljon ja rehun työntäminen käsin lehmien eteen kysyy voimaa.

Erillisruokintana syöttävät tilat kertoivat syötön onnistuvan etenkin seoksena viljan kanssa. Tämä siksi, että koostumuksesta tulee tasalaatuista ja lehmä syö suunnitellun annoksensa hyvin. Eräs viljelijä korosti myös sitä, että härkäpapu on kotoista valkuaista omista pelloista. Tällöin pystyy itse vaikuttamaan siihen, millaista rehua eläimilleen syöttää ja tietää sen, ettei härkäpavun joukkoon ole lisätty muita aineita. Härkäpapua ei ole sonnan joukossa näkynyt, joten se on sulanut lehmän elimistössä hyvin.

Eräs viljelijä totesi, että härkäpavun käyttö antoi luottamusta kotimaisiin valkuaiskasvien käyttömahdollisuuksiin lypsylehmän ruokinnassa. Hän korosti, että haluaa tuottaa maitoa juuri siten kun Valion maitotölkissä lukee, eli hän haluaa maidon olevan GMO-vapaa valinta.

### 9.8 Haasteita härkäpavun käytöllä ruokinnassa

Tiloilla ei ole tullut esiin vaikeita haasteita härkäpavun suhteen. Säilörehua syöttävä tila mainitsi, että jos rehu paalissa on märkää ja talvi on kylmä, niin paalit jäätyvät helposti. Tämä aiheuttaa hankaluuksia apevaunun sekoituksen kanssa.

Härkäpavun jauhatus oli yhdellä tilalla talvella ollut hitaampaa, ja viljelijä on harkinnut murskaavansa seuraavan vuoden härkäpapusadon tuoreena makkaraan. Muutoin tilat ovat olleet hyvinkin tyytyväisiä härkäpavun käyttöön ruokinnassa.

## 10 HÄRKÄPAVUN TALOUDELLISET VAIKUTUKSET

### 10.1 Kokonaistaloudelliset vaikutukset

Pääosin viljelijät olivat sitä mieltä, että härkäpapu on vaikuttanut tilojen talouteen kokonaisuutena positiivisesti. Härkäpavun onnistuessa sen tuotto viljoihin verrattuna on parempi. Jos satoa tulee hyvin, eli 2000–3000 kg/ha, se on taloudellisesti kilpailukykyinen muihin kasveihin nähden.

Tämä vaatii kuitenkin hyvät maat ja lohkot, jotta hyviin tuloksiin päästään. Eräs viljelijä totesi, että kokonaistaloudellisuus tulee pitkässä juoksussa, eikä sitä saavuteta yhden hyvän tai huonon vuoden jälkeen.

Moni viljelijä kertoi EU:n valkuaiskasvipalkkion olevan hyvä kannustin viljelemään härkäpapua, vaikka se vaatiikin vähintään 10 % peltoalasta valkuaiskasvien viljelyä. Eräs viljelijä totesi, että viljelyn pitäisi perustua ajatukseen, jossa viljeltäisiin sellaisia kasveja, joista jäisi itselle myös tuloja.

Myös viljelyasiat nousivat haastatteluissa esiin. Härkäpavun vähäinen kasvinsuojelun tarve ja helppo puinti kuivan kesän sattuessa laskevat työmenekkiä.

Suurimmat säästöt härkäpavun viljelyssä viljelijät kertoivat saavansa lannoitteista ja ostorehuista. Myös kasvinsuojeluaineista saatiin säästöä, jos niitä ei ollut käytetty. Pääasiassa viljelijät käyttivät omaa siementä, joten siitä saatiin myös säästöjä. Jos ostovalkuaisen määrä pystytään pudottamaan puolella tai jopa jättämään kokonaan pois, niin härkäpavun merkitys korostuu entisestään.

Taulukossa 7 on esitetty erään esimerkkilaskelman avulla, miten typpilannoitusta voidaan vähentää syysvehnällä, jota kylvetään 10 hehtaaria. (taulukko 7) Laskelmassa syysvehnälle on annettu 150 kg typpeä/ha, ja 10 hehtaarin alalle sitä kuluu 1500 kg/ha. Laskelmassa on huomioitu härkäpavun esikasviarvo, jolloin typpilannoitusta vähennetään 30 kg/ha ja 50 kg/ha. Kun typpilannoitusta vähennetään 30 kg/ha, yhdelle hehtaarille typpilannoitusta annetaan 120 kg/ha ja vastaavasti vähennettäessä 50 kg/ha, typpilannoitusta annetaan 100 kg/ha. 10 hehtaarin alalle tämä tarkoittaa lannoitusmäärinä 1200 ja 1000 kg typpeä/ha. Näin ollen säästöä syntyy 20–33 % typpilannoituksen määristä.

Taulukko 7. Laskelma typpilannoituksesta, kun esikasvina ei härkäpapu ja kun esikasvina ollut härkäpapu.

Typpilannoitustaso	N/ha	N-tarve 10 hehtaarille
normaali taso	150 kg/ha	150 kg/ha*10 ha = <b>1500 kg</b>
vähennetty 30 kg N/ha	120 kg/ha	120 kg/ha*10 ha = <b>1200 kg</b>
vähennetty 50 kg N/ha	100 kg/ha	100 kg/ha*10 ha = <b>1000 kg</b>

Säästöä typpilannoituksessa		Yhteensä
vähennetty 30 kg N/ha	$(1200/1500)*100 = 80 \%$	-> <b>20 % vähemmän typpilannoitusta</b>
vähennetty 50 kg N/ha	$(1000/1500)*100 = 66,7 \%$	-> <b>33,3 % vähemmän typpilannoitusta</b>

### 10.2 Härkäpavun vaikutus tilan talouteen

Viljelijät olivat hieman eri linjoilla härkäpavun vaikutuksesta talouteen. Kolme viljelijää ilmoitti härkäpavun vaikuttaneen positiivisesti tilan talouteen. Tähän vaikutti etenkin ostovalkuaisen väheneminen ja härkäpavun käyttöönotto ruokinnassa. Eräällä viljelijällä on takanaan härkäpavun viljelystä kaksi huonoa ja kaksi parempaa vuotta. Hän totesi, että vuoden 2013 hyvän sadon vuoksi härkäpavun voisi jättää kokonaan pois viljelyksestä, sillä se riittää nyt pitkäksi aikaa.

Moni viljelijä oli kuitenkin sitä mieltä, että vaikutus talouteen on ollut plusmiinusnolla. Eräs viljelijä vertasi viljelyä kevätvehnän hintaan ja siitä saatavaan satoon. Jos kevätvehnästä saadaan mylykelpoista tavaraa esimerkiksi 5000 kg/ha ja hinta on 180 €/tn (alv 0, ei lisiä), siitä saadaan 900 €. Vastaavasti härkäpavulla, josta saadaan 2500 kg/ha ja hinta on 220 €/tn, tuotoksi saadaan vain 550 €. Myös lannoitus ja kasvinsuojelu vaikuttavat asiaan, mutta onnistuessaan härkäpavun viljely menee tasaan menojen ja tulojen suhteen. Toinen viljelijä totesi, että jos kahtena edellisenä vuonna (2011 ja 2012) olisi ollut kasvamassa jotain muuta kasvia, tuotto olisi ollut parempi.

## 11 TIEDON TARVE JA SAANTI

### 11.1 Tietojen saanti

Viljelijöiden suurin haaste härkäpavun viljelyssä ja käytössä ruokinnassa on ollut tiedon vähyys. Viljelijät olivat yhtä mieltä siitä, että härkäpavun käytöstä ei ole ollut esillä riittävästi tietoa. He olivat joutuneet itse hakemaan tietoa muun muassa internetistä, sillä eri tahojen neuvojillakaan ei ole ollut tietoa, miten härkäpapua pystytään hyödyntämään esimerkiksi ruokinnassa. He kertoivatkin, että toisten viljelijöiden, jotka ovat kokeilleet härkäpapua, ajatukset ja kokemukset ovat vaikuttaneet myös heihin. Näitä tietoja oli saatu verkostoitumisen ja ”puskaradion” kautta. Muun muassa eräältä pellonpiennarpäivältä oli viljelijä saanut kaipaamaansa lisätietoa ja neuvoja viljelystä.

Härkäpavun viljely ja käyttö ruokinnassa ovat tapahtuneet pääasiassa kokeilujen kautta. He olivat varautuneet myös siihen, että härkäpapu ei toimitakaan ruokinnassa siten kuin oli ajateltu. Viljelijät ovat kokeilleet viljelyä sekä seoskasvustoina että puhtaina kasvustoina. Eräs viljelijä sanoi tiedon omaksumisen olleen hankalaa, joten opettelu kantapään kautta oli opettanut enemmän kuin tiedon etsiminen. Kaksi viljelijää nosti esiin neuvot, joista toinen työskenteli maatalouskaupan puolella ja toinen ProAgrialla. Nämä olivat antaneet tietoja härkäpavun viljelyyn liittyvissä asioissa.

Lisätietoja härkäpavusta toivottiin niin ruokinnasta kuin viljelystäkin, mutta etenkin ruokinnalliset ominaisuudet ja käyttömäärät nousivat haastatte- luissa esiin. Kummastakin toivottiin ”kokonaispakettia”, jossa kerrottaisiin



härkäpavun ominaisuuksista ja käytöstä. Toisilla viljelijöillä viljelypuoli alkoi olla hallussa, mutta käytöstä ruokinnassa toivottiin lisää tietoa. Eräs viljelijä kaipaisi tietoja syistä härkäpavun huonoon satotasoon ja toinen viljelijä tahtoi lisää ja tarkempia tietoja kasvinsuojelusta. Myös lajikevalikoimaa toivottiin laajemmaksi.

### 11.2 Käytön jatkaminen ja suosittaminen muille

Kaikki viljelijät kertoivat jatkavansa härkäpavun käyttöä ”edes jossain määrin”. Eräs viljelijä totesi, että huonomman viljelyvuoden jälkeen oli uhannut lopettavansa koko härkäpavun viljelyn, mutta aina uuden kevään tullen oli sitä uudestaan kylvänyt. Muutama viljelijä on vähentämässä härkäpapua, koska sopivat pellot menevät viljelykierron vuoksi muille kasveille, mutta viljely jatkuu silti muilla lohkoilla. Viljelijä joka myi pavut suoraan tilalle, sanoi menekin olevan varma, sillä etenkin luomuvalkuaisella on kova kysyntä. Hän toivoi kuitenkin että kysyntä heijastuisi myös hintaan.

Kaikki viljelijät olivat myös valmiita suosittamaan härkäpapua muille viljelijöille. Sitä suositettiin erityisesti maidontuotantotiloille ja myös muille kotieläintiloille. Koko peltopinta-alaa ei kuitenkaan kannata laittaa härkäpavulle, sillä sen viljelyssä kuten muidenkin kasvien viljelyssä tulee niin hyviä kuin huonoja vuosia. Härkäpavun hinta on melko pitkään pysynyt samana ja myös siemenen hinta on pysynyt korkeana.

Härkäpavun suhteen ei pidä olla ennakkoluuloinen. Eräs viljelijä sanoikin, että aina kannattaa kokeilla, sillä ei muuten saa kokemusta. Toinen viljelijä totesi, että ruokinnan kivennäis- ja vitamiinitasot tulee tarkistaa, jos ottaa härkäpavun pelkäksi valkuaisrehuksi. Tiivisteissä ja puolitiivisteissä on yleensä kaikki mitä lehmä tarvitsee, joten härkäpavun käytön aloittamiseksi tulisi tarkistaa kivennäis- ja vitamiinitasot. Vaikka kasvi saattaa tuntua haasteelliselta ja sopivien lohkojen valinta vaikealta, härkäpavun syväjuurisuus ja maata parantava vaikutus tulee pitää mielessä, sekä sen kyky sitoa ilman tyypeä. Härkäpapua kannattaisi kokeilla vaikka yhdellä lohkollla ja katsoa miten se lähtee kasvamaan.

## 12 TULOSTEN TARKASTELO

Haastattelujen alkuvaiheessa huomattiin, että mukana oli joukko varsin erilaisia tiloja. Tavanomaisilta tiloilta ei saatu lainkaan säilörehukokemuksia härkäpavusta, mutta toisaalta yhdellä luomutilalla sitä käytettiin. Vastaava tilanne oli papujen suhteen: tavanomaisilta tiloilta saatiin kokemuksia sen käytöstä ruokinnassa, mutta luomupuolelta sitä ei saatu.

Ruokintakokemuksia kertyi tiloilta kohtalaisesti, kuitenkin vähemmän kuin viljelykokemuksia. Tämä osoittaa, että härkäpavun käytöstä viljelyssä tiedetään jo melko paljon, mutta ruokinnan suhteen tilanne on päinvastainen. Tilanne on sama niin tavanomaisilla kuin luonnonmukaisilla tiloilla. Vaikka luomupuolelta ei saatu juurikaan ruokintakokemuksia, tavan-

omaisten tilojen tuottamaa tietoa voidaan hyödyntää osittain myös luomulypsykarjan ruokinnan suunnittelussa.

Härkäpavun viljelyyn oli haastatelluilla tiloilla päädytty sattumalta. He olivat halunneet kokeilla jotain muuta kuin perinteisiä kasveja. Oli myös etsitty muita vaihtoehtoja rehuteollisuuden tuotteille, joille kotimaiset valkuaiskasvit ovat olleet hyvä vaihtoehto. Muutama viljelijä oli kuullut härkäpavusta toiselta viljelijältä, ja tämän ”puskaradion” myötä innostunut kokeilemaan härkäpapua.

Härkäpavun korjuun viljelijät kertoivat haastavaksi, jos sääolosuhteet ovat hankalia. Matalaan sänkeen puinti ja märän kasvuston puinti ja kuivaus ovat osoittautuneet haastaviksi, ja tämä on osoittautunut monelle viljelijälle asiaksi, jota ei ehkä ole osattu ennakoida. Tämä on aiheuttanut lisätyötä ja harmia, kun puimuria joudutaan jatkuvasti puhdistamaan puinnin aikana.

Härkäpavun käyttö ruokinnassa oli tiloilla osoittautunut hyväksi valinnaksi. Tärkeimpänä asiana viljelijät nostivat esille säästöt teollisten valkuaisrehujen määrissä. Tilat antoivat maksimissaan 2 kg härkäpapua lehmälle päivässä, mutta olisi syytä tutkia, voitaisiinko käyttömääriä nostaa. Härkäpavun haitta-aineiden vaikutusta nautojen terveyteen ja tuotokseen on tutkittu ulkomailla, mutta Suomessa ei vastaavia tutkimuksia ole tehty. Tämä olisi tärkeää, sillä näin saataisiin meidän oloihin ja lajikkeisiin soveltuvia tutkimustuloksia.

Härkäpavun vaikutuksia tuotokseen ja maidon pitoisuuksiin pitäisi tutkia enemmän, sillä vain muutamilla tiloilla oli maitotuotos tai pitoisuudet nousseet. Pääasiassa härkäpavun syötön aloittamisen jälkeen maitotuotos oli pysynyt vähintään samalla tasolla tai jopa laskenut hieman entisestä. Myöskään maidon valkuais- tai rasvapitoisuuksissa ei ollut merkittäviä nousuja tai laskuja. Maidontuotantotiloilla maito on pääasiallinen tulonlähde ja sen määrä ja pitoisuudet vaikuttavat suoraan tuottajan saamaan tuloon.

Viljelijät olivat hyvin tyytyväisiä härkäpavun käyttöön ruokinnassa, mikä antaa uskoa siihen, että sen käyttöä tilatasolla voitaisiin lisätä. Härkäpavun käyttömäärät verrattuna teollisiin valkuaisrehuihin ovat pieniä, mutta myös pienillä käyttömäärillä voidaan päästä hyviin tuloksiin. Ongelmat tiloilla olivat olleet lähinnä jauhatuksessa ja jäätymään päässeissä pyöröpaaleissa, mutta muuten tiloilla oli pelkästään positiivista sanottavaa härkäpavusta.

Härkäpavun taloudelliset vaikutukset vaihtelivat tiloittain. Tämä johtuu siitä, että jokainen maatila on omanlaisensa yritys ja ne viljelijät ja käyttivät härkäpapua eri tavoin. Mahdollisuus vähentää lannoitekustannuksia tulisi ottaa huomioon ja tiloilla oli tähän ajatukseen myös tartuttu. Väkilannoitteet ovat etenkin kasvinviljelytiloilla suuri menoerä ja valkuaiskasvien viljelyllä voitaisiin lannoitteiden määrää vähentää niin valkuaiskasveilla kuin niiden jälkeen kylvettävillä kasveilla.

## 13 JOHTOPÄÄTÖKSET

Härkäpavun viljelyn teoria ja viljelijöiden antamat haastattelut tukivat toisiaan. Härkäpavun kasvinsuojeluun käytettäviä aineita on markkinoilla jonkin verran, mutta vain muutamat viljelijät käyttivät niitä. Härkäpavulle ei koettu tarvittavan kasvinsuojelua, jos lohkolla ei ole rikkakasviongelmia, tai jos suklaalaikku iskee kasvustoon siinä vaiheessa, kun kasvustossa on havaittavissa taudin oireita. Härkäpavun tuholaisista ei ollut tehty havaintoja, eikä Suomessa ole ollut niistä ongelmaa viime vuosina.

Härkäpavun ruokinnallisten ominaisuuksien arvot löytyvät MTT:n rehu- taulukoista, mutta silti härkäpapua käytetään ruokinnassa tilatasolla vielä vähän. Tilatasolla tulisi tehdä käytettävästä härkäpavusta rehuanalyysi, jotta saadaan tiedot härkäpavun ruokinta-arvoista. Haastattelut kuitenkin osoittivat, että härkäpavun käyttömahdollisuudet ovat moninaiset. Sitä voidaan käyttää niin erillis- kuin seosrehuruokinnassa joko papuina tai härkäpapusäilörehuna. Oli tilan ruokintastrategia lähestulkoon mikä tahansa, härkäpavun avulla voidaan vähentää teollisten valkuaisrehujen määrää ilman, että maitomäärät laskevat.

Härkäpavun käyttöä ruokinnassa on saattanut vähentää myös se, että neuvjojilla ei ole ollut tietotaitoa käsitellä härkäpapua. Jos neuvojat eivät tiedä härkäpavusta tai muusta erikoiskasvista, miten se käyttäytyy ruokinnassa tai viljelyssä, ei heillä ole myöskään resursseja neuvoa asiakkaitaan eli viljelijöitä. Neuvontapuoella olisi siis syytä tehostaa etenkin vieraampien valkuaiskasvien, kuten härkäpavun, herneen, sinimailasen ja lupiinin, tietämystä ja koulutusta etenkin ruokinnallisiin asioihin liittyen.

MTT sekä Helsingin yliopisto ovat vasta viimeisen viiden vuoden aikana alkaneet tutkia tarkemmin härkäpavun viljelyä ja etenkin käyttömahdollisuuksia ruokinnassa. Ensimmäiset ruokintakokeet on tehty Viikissä 2010-luvun alussa, ja niiden tulokset valmistunevat piakkoin. Tiedon puute härkäpavun soveltuvuudesta ruokintaan on ehkä osaltaan luonut sen, että härkäpapua käytetään tiloilla vielä vähän ruokinnassa. Tilat ovat tottuneet käyttämään ”tuttuja ja turvallisia” valkuaiskasveja ja -rehuja, ja härkäpapu voidaan kokea yhdessä herneen kanssa vaikeaksi kasviksi niin viljellä kuin käyttäen sitä lypsylehmien ruokinnassa.

Vuodet eivät ole veljeksiä. Sääet ovat vaihdelleet menneiden vuosien aikana ääripäästä toiseen, ja saman kunnan tai kaupungin alueella saatetaan samanaikaisesti kärsiä niin kuivuudesta kuin liiallisista sateistakin. Tämä on saattanut heikentää viljelijöiden kiinnostusta härkäpapuun. Jos viljelijä on päättänyt kokeilla härkäpapua eikä sen viljely olekaan onnistunut toivotulla tavalla, helposti ajatellaan sen olevan hankala kasvi viljellä, eikä sitä kokeilla enää toistamiseen.

Myös haastattelutiloilla on tapahtunut onnistumisia ja epäonnistumisia. Vaikka härkäpapu onkin haasteellinen kasvi, niin onnistuessaan sen tuottamat hyödyt, kuten sato, parantava vaikutus maaperään ja ennen kaikkea sen maaperään jättämä tyyppi ovat positiivisia vaikutuksia kasville. Sen merkitystä viljelykierrossa hyvänä esi- ja välikasvina ei ole nostettu tar-

peeksi esille. Epäonnistumiset tai huonot sääolot ovat teettäneet lisätyötä tiloilla, mutta toisaalta huonoja vuosia tulee kaikille kasveille, eikä se ole pelkästään härkäpavulle ominaista.

Härkäpavun tulevaisuus on viljelijöiden, mutta myös säiden armoilla. Lämpenevä ilmasto voi tuoda mukanaan härkäpavulle uusia kasvitauteja ja tuholaisia, jotka maailmalla ovat yleisiä, mutta Suomen viileämmän ilmaston vuoksi niitä ei ole tavattu. Härkäpavun lajikevalikoimaa tulisi ehdottomasti saada laajemmaksi, sillä tällä hetkellä Kontu-lajike on suosituin, mutta valitettavasti usein myös se ainoa vaihtoehto. Muutamat viljelijät ja yritykset ovat tuoneet muun muassa Ruotsista ja Virosta uusia lajikkeita, mutta niiden käyttö on vielä marginaalista. Tämä johtuu muun muassa niiden pidemmästä kasvukaudesta, jolloin ne eivät Suomen oloissa ehdi valmistua ajoissa puintikuntoisiksi.

Kaiken kaikkiaan työstä tuli perusteos, josta härkäpavun viljelyä suunnittelevalle tai jo jonkin aikaa käyttäneelle voi etsiä tietoja tai täydentää tietämystään. Tiedot ovat nyt jokaisen helposti saatavilla, ja tämä toivon mukaisesti helpottaa tiedon hankintaa sekä madaltaa kynnystä kokeilla härkäpavun viljelyä tai käyttöä ruokinnassa.

## KIITOKSET

Haluan kiittää ohjaavaa opettajaa Katariina Mannia ja työn toimeksiantajaa Riitta Lehtistä mielenkiintoisesta aiheesta. Ohjaajat avustivat minua kaikin mahdollisin tavoin. Kiitokset etenkin Riitalle yhteyshenkilönä toimimisesta ProAgrialle.

Erityisesti haluan kiittää haastattelutiloja. Ilman tiloilla tapahtuneita haastatteluja tämä työ ei olisi toteutunut ja arvokas tieto on nyt kaikkien luettavissa.

Haluan kiittää myös poikaystävää, perhettä ja ystäviä tuesta työn aikana.

## LÄHTEET

- Agrimarket. n.d. Härkäpavun kasvuohjelma. [verkkojulkaisu, viitattu 3.11.2013]  
[http://www.agrimarket.fi/Maatalous\\_ja\\_Elaimet/Kasvuohjelmat/Valkuaiskasvit/?iLaID=1000002](http://www.agrimarket.fi/Maatalous_ja_Elaimet/Kasvuohjelmat/Valkuaiskasvit/?iLaID=1000002)
- Agronet. n.d. Maidontuotanto 2012. [verkkojulkaisu, viitattu 20.1.2014]  
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/agronet/Nauta/Maitotilojen%20tulokset/Maidontuotanto%202012>
- Artturi. n.d. Rehuanalyysi: kemiallinen koostumus. [verkkojulkaisu, viitattu 20.1.2014]  
[https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Rehuanalyysi/Rehuanalyysin\\_tulkinta\\_marehtijat/Kemiallinen\\_koostumus](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Rehuanalyysi/Rehuanalyysin_tulkinta_marehtijat/Kemiallinen_koostumus)
- Boreal Kasvinjalostus. n.d. Härkäpapu. [verkkojulkaisu, viitattu 3.11.2013] <http://www.boreal.fi/lajikkeemme/harkapapu/kontu/>
- Cornell University. College of Agriculture and Life Sciences. 2013. Animal Science – Plants Poisonous to Livestock. Tannins: fascinating but sometimes dangerous molecules. [verkkojulkaisu, viitattu 27.10.2013]  
<http://www.ansci.cornell.edu/plants/toxicagents/tannin.html>
- Evira. 2013a. Suomen kasvilajiketiedote 2013. [verkkojulkaisu, viitattu 5.8.2013]  
<http://www.evira.fi/portal/fi/tietoa%2BBevirasta/julkaisut/?a=view&productId=288>
- Evira. 2013b. Luonnonmukainen tuotanto. Luonnonmukainen eläintuotanto. [verkkojulkaisu, viitattu 5.11.2013]  
<http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/luomu/tilastot/lelain2012a.pdf>
- Evira. 2013c. Luomutuotanto 2: Eläintuotannon ehdot. [verkkojulkaisu, viitattu 20.1.2013]  
[http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/lomakkeet\\_ja\\_ohjeet/luomu/luomutuotanto\\_2\\_elaintuotannon\\_ehdot\\_21-05-2013\\_netti.pdf](http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/lomakkeet_ja_ohjeet/luomu/luomutuotanto_2_elaintuotannon_ehdot_21-05-2013_netti.pdf)
- farmit.net n.d. Härkäpavun lannoitus [verkkojulkaisu, viitattu 5.8.2013]  
<http://www.farmit.net/kasvinviljely/herne-ja-harkapapu/harkapapu/lannoitus>
- Hedman-Partanen, R., Hiltunen, S. & Hyytiäinen, T. 1999. Kasvintuotanto 2. Kirjayhtymä Oy, Helsinki, 199, 199.
- Hissa, P. 2012. Kokeilisinko uusia rehukasveja? Kotieläin 2009. 24.
- Hongisto, S. 2013. Lisää luomua- hanke: ruokintaohje luomulehmien ruokintaan. Miten siirrän maidontuotantotilani luomutuotantoon? ProAgria Etelä-Pohjanmaa.

Huusela-Veistola, E., Jalli H. & Jalli, M. 2012a. Härkäpapu: kasvitaudit, tuhoeläimet & rikkakasvit. Teoksessa Ahvenniemi, P. (toim.) 2012. Ajan-kohtaisia kasvinsuojeluohjeita: Kasvinsuojeluseura ry:n julkaisuja n:o 103. 15. uudistettu painos. Kariston Kirjapaino Oy. Hämeenlinna 2012. 107–110.

Huusela-Veistola, E., Jalli, H. & Jalli, M. 2012b. Ratkaisuja härkäpavun kasvinsuojeluun. Maataloustieteen päivät 2012, posterit. [verkkojulkaisu, viitattu 12.11.2013]

[http://www.smts.fi/Valkuaisomavaraisuus/Huusela\\_Ratkaisuja%20harkpavun.pdf](http://www.smts.fi/Valkuaisomavaraisuus/Huusela_Ratkaisuja%20harkpavun.pdf)

Jaakkola, S. 2012. Valkuaisaineet ja muut tyypilliset yhdisteet. Teoksessa Kyntäjä, J., Nokka, S & Harmoinen, T. (toim.) Lypsylehmän ruokinta. Tieto Tuottamaan 133: ProAgria Keskusten Liitto. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy 2010, 56–57.

Jalli, M. 2012. Härkäpavun kasvitaudit ja niiden hallinta. Teoksessa Nykänen, A. (toim.) Typpi- ja valkuaisomavaraisuuden lisääminen palkokasveja tehokkaasti hyödyntämällä. MoniPalko- hankkeen loppuraportti. MTT raportti 59. MTT Jokioinen 2012. 55.

<http://jukuri.mtt.fi/bitstream/handle/10024/438264/mttraportti59.pdf>

Jordbruksverket. 2012. Exempel på foderstater vid olika gårdar. [verkkojulkaisu, viitattu 13.12.2013]

<http://www.jordbruksverket.se/download/18.51c5369e120aee363f080001768/1240297150325/foderstater+exempel.pdf>

Kangas, A., Laine, A., Niskanen, M., Salo, Y., Vuorinen, M., Jauhiainen, L. & Nikander, H. 2011. MTT Kasvu, raportti 18. Virallisten lajikekoekoiden tulokset 2004–2011. [verkkojulkaisu, viitattu 5.11.2013] 121.

<http://www.mtt.fi/mttkasvu/pdf/mttkasvu18.pdf>

Kolunsarka, T. 2011. Härkäpapua pöytään nautakarjalla. Käytännön Maamies 58 (6): 26–27.

Kolunsarka, T. 2011. Härkäpavun ja vehnän seos haastaa hernekauran. Käytännön Maamies 58 (6): 28–29.

Kolunsarka, T. 2011. Papukasvustosta säilörehua. Käytännön Maamies 58 (6), 25.

Koskimies, H. 2007. Rypsin, herneen ja härkäpavun viljelykierto. Teoksessa Koskimies, H., Ketola, T., Leskinen, U M., Partanen, E., Käki, R. & Peltomäki, A. Luomutilan valkuaiskasviopas. 2007. Luomuliitto ry. Kirjapaino Uusimaa 2007, 25–27.

Kuoppala, K., Lötjönen, T., Saarinen, E., Huuskonen, A. & Rinne, M. 2013. Palkokasvi parantaa kokoviljasäilörehun laatua. Edistystä luomutuotantoon- hanke. [verkkojulkaisu, viitattu 2.2.2014]

[http://www.kasvuahameessa.fi/images/stories/huomisen\\_osaajat/Mustiala\\_27.9.13\\_KaisaKuoppala.pdf](http://www.kasvuahameessa.fi/images/stories/huomisen_osaajat/Mustiala_27.9.13_KaisaKuoppala.pdf)

Känkänen, H., Suokangas, A., Tiilikkala, K. & Nykänen, A. 2012. Biologinen typensidonta energian säästäjänä. MTT Raportti nro 76. MTT Jokioinen 2012, 18. [verkkajulkaisu, viitattu 1.2.2014]

<http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti76.pdf>

Lassila, A. 2007. Härkäpavu luomuviljelyssä. Teoksessa Koskimies, H., Ketola, T., Leskinen, U M., Partanen, E., Käki, R. & Peltomäki, A. Luomutilan valkuaiskasviopas. 2007. Luomuliitto ry. Kirjapaino Uusimaa 2007, 16–18.

Lassila, A. 2009. Härkäpavu – haastava valkuaiskasvi. [verkkajulkaisu, viitattu 2.2.2014]

[http://luomu.fi/materiaalit/Lassila/Lassila\\_harkapapu/](http://luomu.fi/materiaalit/Lassila/Lassila_harkapapu/)

Lehtinen, S. 2013. Härkäpavun kasvustokuvat vuodelta 2013.

Luomutietoverkko. [verkkajulkaisu, viitattu 15.10. 2013]

<http://luomu.fi/tietoverkko/wp-content/uploads/2010/09/Yli-Kleemola-H%C3%A4rk%C3%A4pavun-viljelykokemuksia-Yli-Kleemola-230310.pdf>

Maataloustilastot. 2013. Sato ja viljasadon laatu 2012, taulukko. [viitattu 24.10.2013]

[http://www.maataloustilastot.fi/sato-ja-viljasadon-laatu-2012\\_fi](http://www.maataloustilastot.fi/sato-ja-viljasadon-laatu-2012_fi)

Maataloustilastot. 2013. Sato ja viljasadon laatu 2013, ennakkotiedot taulukko. [viitattu 14.1.2014]

<http://www.maataloustilastot.fi/satotilasto>

Manni, K. 2010 Rehut: kivennäisaineet, vitamiinit ja kivennäiset lypsylehmän ruokinnassa. Teoksessa Alasuutari, S., Manni, K. & Rautala, H. 2010. Lypsylehmän ruokinta ja hoito. Opetushallitus, Helsinki. 3. tarkistettu painos. Juvenesprint Oy, Vantaa: 56–58.

Mavi. 2013. Valkuais- ja öljykasvipalkkio. [viitattu 7.1.2014]

[http://www.mavi.fi/fi/tuet-ja-palvelut/viljelijä/Sivut/valkuais\\_ ja\\_öljykasvipalkkio.aspx](http://www.mavi.fi/fi/tuet-ja-palvelut/viljelijä/Sivut/valkuais_ ja_öljykasvipalkkio.aspx)

MTT Rehutaulukot. 2013. Härkäpavu; jyvät ja siemenet [viitattu 2.9.2013]

[https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU\\_MTT.REHU\\_MTT\\_KAIKKI\\_TIEDOT\\_PACK.REPORT?p\\_kieli=1&p\\_feedcode=01072](https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU_MTT.REHU_MTT_KAIKKI_TIEDOT_PACK.REPORT?p_kieli=1&p_feedcode=01072)

MTT Rehutaulukot. 2013. Herne; jyvät ja siemenet. [viitattu 20.11.2013]

[https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU\\_MTT.REHU\\_MTT\\_KAIKKI\\_TIEDOT\\_PACK.REPORT?p\\_kieli=1&p\\_feedcode=01071](https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU_MTT.REHU_MTT_KAIKKI_TIEDOT_PACK.REPORT?p_kieli=1&p_feedcode=01071)

MTT Rehutaulukot. 2013. Härkäpapusäilörehu; vihreät siemenet. [viitattu 20.11.2013]



[https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU\\_MTT.REHU\\_MTT\\_KAIKKI\\_TIEDOT\\_PACK.REPORT?p\\_kieli=1&p\\_feedcode=08043](https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU_MTT.REHU_MTT_KAIKKI_TIEDOT_PACK.REPORT?p_kieli=1&p_feedcode=08043)

MTT Rehutaulukot. 2013. Kokoviljasäilörehu, kaura. [viitattu 13.12.2013]  
[https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU\\_MTT.REHU\\_MTT\\_KAIKKI\\_TIEDOT\\_PACK.REPORT?p\\_kieli=1&p\\_feedcode=08005](https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU_MTT.REHU_MTT_KAIKKI_TIEDOT_PACK.REPORT?p_kieli=1&p_feedcode=08005)

MTT Rehutaulukot. 2013. Kokoviljasäilörehu, ohra, kuitu 45 %. [viitattu 13.12.2013]  
[https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU\\_MTT.REHU\\_MTT\\_KAIKKI\\_TIEDOT\\_PACK.REPORT?p\\_kieli=1&p\\_feedcode=08001](https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU_MTT.REHU_MTT_KAIKKI_TIEDOT_PACK.REPORT?p_kieli=1&p_feedcode=08001)

MTT Rehutaulukot. 2013. Kokoviljasäilörehu, vehnä. [viitattu 13.12.2013]  
[https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU\\_MTT.REHU\\_MTT\\_KAIKKI\\_TIEDOT\\_PACK.REPORT?p\\_kieli=1&p\\_feedcode=08010](https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU_MTT.REHU_MTT_KAIKKI_TIEDOT_PACK.REPORT?p_kieli=1&p_feedcode=08010)

MTT Rehutaulukot. 2013. Nurmisäilörehu, 1.sato, aik/norm korjuu. [viitattu 13.12.2013]  
[https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU\\_MTT.REHU\\_MTT\\_KAIKKI\\_TIEDOT\\_PACK.REPORT?p\\_kieli=1&p\\_feedcode=07002](https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU_MTT.REHU_MTT_KAIKKI_TIEDOT_PACK.REPORT?p_kieli=1&p_feedcode=07002)

MTT Rehutaulukot. 2013. Puna-apilasäilörehu, 1. ja 2.sato. [viitattu 13.12.2013]  
[https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU\\_MTT.REHU\\_MTT\\_KAIKKI\\_TIEDOT\\_PACK.REPORT?p\\_kieli=1&p\\_feedcode=07022](https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU_MTT.REHU_MTT_KAIKKI_TIEDOT_PACK.REPORT?p_kieli=1&p_feedcode=07022)

MTT Rehutaulukot. 2013. Rypsi- ja rapsirouhe, 00-lajike; jyvät ja siemenet. [viitattu 20.11.2013]  
[https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU\\_MTT.REHU\\_MTT\\_KAIKKI\\_TIEDOT\\_PACK.REPORT?p\\_kieli=1&p\\_feedcode=02002](https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU_MTT.REHU_MTT_KAIKKI_TIEDOT_PACK.REPORT?p_kieli=1&p_feedcode=02002)

MTT Rehutaulukot. 2013. Rypsi- ja rapsipuriste, 00-lajike, lämpökäsitelty; jyvät ja siemenet. [viitattu 20.11.2013]  
[https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU\\_MTT.REHU\\_MTT\\_KAIKKI\\_TIEDOT\\_PACK.REPORT?p\\_kieli=1&p\\_feedcode=02001](https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/REHU_MTT.REHU_MTT_KAIKKI_TIEDOT_PACK.REPORT?p_kieli=1&p_feedcode=02001)

Nousiainen, J. & Rinne, M. 2011. Valkuaisrehut märehitjän ruokinnassa: Lypsylehmä. Teoksessa Aaltonen, R. & Peltonen S. (toim.) Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Tieto Tuottamaan 134, ProAgria Keskusten liitto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy 2011, 65–71.

Nykänen, A. 2010. Palkokasvit kokoviljasäilörehussa. Teoksessa Peltonen, S. & Puurunen, T. (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Tieto Tuottamaan 132. ProAgria Keskusten liitto. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy 2010; 41.

Peltonen- Sainio, P. 2013. Kotimaisen valkuaisomavaraisuuden parantaminen globaalimuutosten paineessa – OMAVARA 2010–2013; loppuraportti. MTT Jokioinen 2013, 3-4.

Peltonen-Sainio, P., Hannukkala, A., Huusela-Veistola E., Voutila, L., Niemi, J., Valaja, J., Jauhiainen, L. & Hakala, K. 2012. Potentiaali ja realiteetit kotimaisen valkuaismuokauslaitoksen lisäämiseksi nyt ja tulevaisuudessa. Maataloustieteen päivät 2012, posterit. [verkkajulkaisu, viitattu 4.10.2013]

[http://www.smts.fi/Valkuaisomavaraisuus/Peltonen-Sainio\\_Potentiaali%20ja%20realiteetit.pdf](http://www.smts.fi/Valkuaisomavaraisuus/Peltonen-Sainio_Potentiaali%20ja%20realiteetit.pdf)

ProAgria Etelä-Pohjanmaa. 2013. Lisää luomua- hanke. Miten siirrän maidontuotantotilani luomutuotantoon? ProAgria Etelä-Pohjanmaa, Farmari 2013 jaossa ollut esite.

Puhakka, L., Jaakkola, S. & Vanhatalo, A. 2012a. Palkoviljat nautojen ruokinnassa. Maataloustieteen päivät 2012, posterit. [verkkajulkaisu, viitattu 13.10.2013]

[http://www.smts.fi/Valkuaisomavaraisuus/Puhakka\\_Palkoviljat%20nautojen%20ruokinnassa.pdf](http://www.smts.fi/Valkuaisomavaraisuus/Puhakka_Palkoviljat%20nautojen%20ruokinnassa.pdf)

Puhakka, L., Jyrinki, S. & Vanhatalo, A. 2012b. Palkoviljojen haitta-aineet ja niiden merkitys kotieläinten ruokinnassa. Maataloustieteen päivät 2012, posterit. [verkkajulkaisu, viitattu 28.10.2013]

[http://www.smts.fi/Valkuaisomavaraisuus/Puhakka\\_Palkoviljojen%20haitta-aineet.pdf](http://www.smts.fi/Valkuaisomavaraisuus/Puhakka_Palkoviljojen%20haitta-aineet.pdf)

Puumala, L. 2007. Luomunautojen ruokinta. Teoksessa Koskimies, H., Ketola, T., Leskinen, U M., Partanen, E., Käki, R. & Peltomäki, A. Luomutilan valkuaiskasviopas. 2007. Luomuliitto ry. Kirjapaino Uusimaa 2007, 32–33.

Saarinen, E., Virkajärvi, P., Huuskonen, A., Hyrkäs, M., Niskanen, M., Pesonen, M. & Suomela, R. 2012. Innovatiivisia rehukasveja nautakarjatilaille. Maataloustieteen päivät 2012, posterit. [verkkajulkaisu, viitattu 20.11.2013]

[http://www.smts.fi/Nurmet/Saarinen\\_Innovatiivisia%20rehukasveja.pdf](http://www.smts.fi/Nurmet/Saarinen_Innovatiivisia%20rehukasveja.pdf)

Seppälä, A. 2010. Valkuaiskasvit maitotilalla – Herne, rypsi ja härkäpapu nautojen rehustuksessa – osa 2. [verkkajulkaisu, viitattu 12.11.2013]

[http://luomu.fi/tietoverkko/wp-content/uploads/2010/11/Seppala\\_A\\_Valkuaiskasvit\\_maitotilalla\\_Osa2\\_100323.pdf](http://luomu.fi/tietoverkko/wp-content/uploads/2010/11/Seppala_A_Valkuaiskasvit_maitotilalla_Osa2_100323.pdf)

Stoddard, F. 2011. Palkokasvien viljely: viljelytekniikka. Teoksessa Aaltonen, R. & Peltonen S. (toim.) Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Tieto Tuottamaan 134, ProAgria Keskusten liitto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy 2011, 40–47.

Tukes kasvinsuojeluinerekisteri. 2013. Kasvinsuojeluinerekisteri. <https://kasvinsuojeluinaineet.tukes.fi/>

Vanhatalo, A. 2010. Ravintoaineiden sulatus ja käyttö – Valkuaisen sulatus. Teoksessa Kyntäjä, J., Nokka, S & Harmoinen, T. (toim.) Lypsyleh-

män ruokinta. Tieto Tuottamaan 133: ProAgria Keskusten Liitto. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy 2010, 31–33.

Ylhäinen, A. 2009a. Härkäpavusta Euroopan soija. Käytännön Maamies 58 (4): 42–47.

Ylhäinen, A. 2009b. Härkäpapu ohran tilalle. Käytännön Maamies 58 (11): 20–25.

Yli-Kleemola, M. 2009. Härkäpavun viljelykokemuksia. Kotieläin 20 (3), 18–19.

## HAASTATTELUN RUNKO

### Yleisesti

- Tilan kuvaus: eläinmäärä: lehmät, hiehot, vasikat (mahd. sonnit), härkäpapuala v.2012–13, eläinten tuotostaso
- Tilan tuotantosuunta
  - Luonnonmukainen
  - Tavanomainen
- Tilalla käytetty härkäpapua a) viljelyssä b) ruokinnassa
  - 1 vuosi
  - 2-4 vuotta
  - yli 4 vuotta
  - ei viljelty
  - ei käytetty ruokinnassa
- Missä muodossa härkäpapua viljellään tai käytetään eläimille
  - Papuina
  - Säilörehuna
- Miksi härkäpapu valikoitui kasvilajiksi viljelyyn/ruokintaan

### Viljely

- Mitä muita valkuaiskasveja on viljelty tai viljellään?
  - Puna-apila
  - Valkoapila
  - Alsikeapila
  - Sinimailanen
  - Virnat
  - Herne
  - Lupiini
- Perusviljelykierto
- Esikasvi ennen härkäpapua
- Maalaji johon härkäpapu yleensä kylvetty?
- Onko härkäpavun viljely vaikuttanut maan rakenteeseen? Jos on, niin miten?
- Viljelyalueet (metsän reumat, rinnemaat, notkomaat)
- Onko kylvetty
  - Seoksena
  - Puhtaana

- Viljelytekniset ominaisuudet:
- Muokkaus
  - Kyntö
  - Kevyt muokkaus (esim. lautasmuokkain, kultivaattori)
  - Ei muokkausta
- Lannoitus
  - Kemiallinen lannoitus, määrä kg/ha
    - Lannoitteen nimi, N-P-K – suhde
  - Käytetäänkö karjanlantaa, määrä/ha
    - Liete
    - Kuivalanta
  - Ajankohta
  - Levityskerrat/vuosi
  - Muu kuin karjanlanta, määrä/ha
- Kylvö
  - Siemenmäärä/ha ja lajike?
  - siemeniä/ m<sup>2</sup>, jos laskettu
  - Jos seos, siemensuhde (% / kg/ha)
  - Perinteinen
  - Suorakylvö
- Kasvinsuojelutoimenpiteet, tavanomainen tila
  - Tautiaineet
  - Tuholaistorjunta
  - Rikkakasvien torjunta
  - Ei kasvinsuojelua
    - onko ollut havaittavissa esim. suklaalaikkua: miten vaikuttanut sadon laatuun, määrään jne?
- Kasvinhoitotoimenpiteet, luomutila
  - Äestys ennen taimettumista
  - Taimettumisen jälkeen
  - Äestyskerrat
  - Ei toimenpiteitä
- Korjuu
  - Säilörehuksi: niitto ja keruu säilörehuksi kg/ha
    - Käytetty säilöntäaine ja määrä
    - Ei säilöntäainetta
  - Korjuuajankohta ja korjuukerrat
  - Varastointi

- Laakasiilo
  - Paali
  - Torni
  - Muu, mikä
- Pavut
  - Kuivaus, mihin kosteuteen?
  - millä tavoin kuivaus: suoraan kuivuriin, seisotetaanko kärriyllä tms?
- Satotiedot
  - Satotasot kg/ha, satojen vaihtelut eri vuosien välillä
  - Jos ei ole käytetty ruokinnassa omalla tilalla onko:
    - Rehuanalyysi tehty? Kyllä/Ei
    - Rehuanalyysien tulokset: säilörehuna korjatut/ puidut härkäpavut
- Viljelykokemukset
  - Miksi säilörehuna/väkirehuna?
  - Hyviä kokemuksia, käytäntöjä, työtapoja, vinkkejä muille viljelijöille?
  - Mahdollisia haasteita, ongelmakohtia, tekisittekö jotakin toisin, mitä?

### Ruokinta

- Mitä muita valkuaiskasveja käytetään tai on käytetty ruokinnassa?
  - Puna-apila
  - Valkoapila
  - Alsikeapila
  - Sinimailanen
  - Virnat
  - Herne
  - Lupiini
- Rehuanalyysi tehty
  - Kyllä
  - Ei
- Rehuanalyysien tulokset säilörehuna korjatut/ puidut härkäpavut
- Mitä muita rehuja käytetään ruokinnassa?
- Ruokinnan suunnittelu:
  - Millä ohjelmalla, kuka tekee ja noudatetaanko ruokintasuunnitelmaa?

- Päivittäiset härkäpavun käyttömäärät?
  - eri eläinryhmät mille käytetään
  - keskimäärin kg/pv yhteensä
  - maksimikäyttömäärät
- Miten jaetaan eläimille, härkäpavun osuus:
  - appeen joukossa (resepti)
  - säilörehuna
  - väkirehun mukana
- Mikä on käytössä oleva rehunjakolaitteisto?
- Millä jauhetaan ja kuinka hienoksi?
- Onko erityisiä vaatimuksia laitteistolle?
- Maittävyys, minkälaisia kokemuksia?
- Härkäpavun laadun määrittely:
  - Aistinvarainen arviointi ruokinnan yhteydessä *puinti/kuivausvaurioita*?
  - Onko tehty rehuanalyysyjä härkäpapusäilörehusta
  - Onko määritetty muilla keinoin tarvittavat tiedot (valkuainen)
  - Käytetäänkö rehutaulukkoarvoja?
- Havaitut vaikutukset
  - Eläinten terveyteen
  - Tuotokseen
  - Maidon laatuun
- Ruokintakokemukset
  - hyviä kokemuksia, käytäntöjä, työtapoja, vinkkejä muille viljelijöille?
  - haasteita, ongelmakohtia, tekisittekö jotakin toisin, mitä?

#### Taloudellinen näkökulma

- Kokonaistaloudelliset vaikutukset
- Härkäpavulla aikaansaadut säästöt (lannoitteet, ostorehut, siemen (onko omaa/ostettua), kasvinsuojeluaineet, muut mitkä?)
- Onko härkäpavun esikasviarvo huomioitu seuraavan kasvukauden lannoituksessa kyllä/ ei ?

- Kuinka paljon lannoitusta on vähennetty?
  - Jos ostovalkuaista käytetty aiemmin, mitä ja kuinka paljon/vuosi?
  - Paljonko ostovalkuaista korvattu härkäpavun käytöllä?
  - Miten härkäpavun käyttö on vaikuttanut tilan talouteen?

Vapaa sana

- Koetteko saavanne riittävästi tietoa härkäpavun viljelystä/käytöstä ruokinnassa?
- Mistä koette tarvitsevanne lisätietoa?
- Aiotteko jatkaa härkäpavun viljelyä ja käyttöä ruokinnassa, jos kyllä/ei, miksi?
- Suositteletko härkäpapua muille viljelijöille, miksi?
- Vapaa sana





ALUELABORATORIO, SEINÄJOKI  
OSMANKATU 2  
60320 SEINÄJOKI  
010 381 5085



ANALYYSITIEDOTE / ANALYYSRAPPORTI  
23.09.2011 sivu 1

Hosk/tuottajano: ...  
Näytteenottopvm: 20.09.2011  
Korjuupäivä: 03.08.2011  
Rehu: Vihantasäilöret  
Säilöntätapa:  
Sato: Kevät  
Säilöntäaine: Bonsilage  
Säilötyyppi: Pyöröpaali  
Näytenumero: 8341120881  
Näytetunniste: 0Härkäpapuseos/

REHUNÄYTTEEN ANALYYSITULOKSET

ANALYYSI	TULOS	YKSIKKÖ	TAVOITE/NORMAALIAI
<b>SÄILÖNNÄLLINEN LAATU</b>			
pH	4,00		alle 4,11 (ka 248)
Ammoniakkityppi	87	g/kg N	alle 70
Maito- ja muurahaishappo	70	g/kg ka	35 - 80
Haihtuvat rasvahapot	24	g/kg ka	alle 20
Liukoinen typpi	634	g/kg N	alle 500
Sokeri	9	g/kg ka	50 - 150
Arvosana	Tyydyttävä (7)		
<b>KOOSTUMUS</b>			
Kuiva-aine	248	g/kg	
Raakavalkuainen	158	g/kg ka	130 - 160
Kuitu (NDF)	509	g/kg ka	
D-arvo	555	g/kg ka	680 - 700
<b>REHUARVOT</b>			
ME (energia-arvo)	8,9	MJ/kg ka	Ry=ME/11,7 ry/kg k
OIV	71	g/kg ka	71 - 88
PVT	53	g/kg ka	14 - 46
Syönti-indeksi	80		90 - 120
ME-indeksi	65		85 - 130

**ARVIO NÄYTTEEN SÄILÖNNÄLLISESTÄ LAADUSTA**

Korkea ammoniakkipitoisuus alentaa rehun valkuaisarvoa.  
Rehun säilöntälaadun parantuessa säilöntähävikki vähenee ja tuotosvaikutus paranee.  
Syönti-indeksiä alentaa lähinnä huono sulavuus (D-arvo).

Haihtuvat rasvahapot = atikka-, propioni- ja voi-happo atikkahapoksi laskettuna.

D-arvo = sulavan orgaanisen aineen osuus kuiva-aineessa.

ME = muuntokelpoinen energia

**LABORATORIO TIEDOTTAA:**

Syksyllä rehujen näytemäärän ollessa suuri, rehulaboratorio ei lähetä tuloksia sähköpostilla. Sähköposti ei ole laboratorion virallinen raportointikanava eikä lähetystä ole automatisoitu. Se vaatii aina lisätyötä ja ylimääräistä muistamista rehulaboratoriossa.



ALUELABORATORIO, SEINÄJOKI  
OSHANKATU 2  
60320 SEINÄJOKI  
010 381 5065



ANALYYSITIEDOTE / ANALYSRAPPORT  
30.09.2011 sivu 2

Hosk/tuottajano: .  
Näytteenottopvm: 20.09.2011  
Korjuupäivä: 03.08.2011  
Rehu: Vihantasäilöreh  
Säilöntätapa:  
Sato: Kevät  
Säilöntäaine: Bonsilage  
Säilötyyppi: Pyöröpaali  
Näyttenumero: 8341120881-K  
Näytetunniste: 0Härkäpapuseos/

REHUNÄYTTEEN KIVENNÄISTULOKSET

ANALYYSI	TULOS	YKSIKKÖ	TAVOITE/NORMAALIAL
Kalsium	7,2	g/kg ka	2,7 - 8,0
Fosfori	3,9	g/kg ka	2,0 - 3,8
Kalium	26,3	g/kg ka	11,1 - 34,2
Magnesium	2,0	g/kg ka	1,2 - 3,6
Natrium	0,8	g/kg ka	0 - 1,0
Mangaani	66	mg/kg ka	1,0 - 12
Rauta	314	mg/kg ka	70 - 600
Kupari	8	mg/kg ka	30 - 150
Sinkki	54	mg/kg ka	14 - 56
K/(Ca+Mg) ekvivalenttisuhte	1,3		alle 2,2



ALUELABORATORIO, SEINÄJOKI  
OSMANKATU 2  
60320 SEINÄJOKI  
010 381 5085



ANALYYSITIEDOTE / ANALYSRAPPORT  
21.09.2012 sivu 1

Hosk/tuottajano:  
Näytteenottopvm: 17.09.2012  
Korjuupäivä:  
Rehu: Säilöheinä  
Säilöntätapa:  
Sato: Kevät  
Säilöntäaine: Biotal  
Säilötyyppi: Pyöröpaali  
Näyttenumero: 8341223473  
Näytetunniste: härkäpapu

REHUNÄYTTEEN ANALYSOINTITULOKSET

ANALYYSI	TULOS	YKSIKKÖ	TAVOITE/NORMAALIALU
<b>KOOSTUMUS</b>			
Kuiva-aine	342	g/kg	
Raakavalkuainen	138	g/kg ka	110 - 130
Kuitu (NDF)	471	g/kg ka	500 - 650
Sokeri	76	g/kg ka	
D-arvo	625	g/kg ka	yli 600
<b>REHUARVOT</b>			
ME (energia-arvo)	9,5	MJ/kg ka	Ry=ME/11,7 ry/kg ka
OIV	80	g/Kg ka	
PVT	19	g/kg ka	

D-arvo = sulavan orgaanisen aineen osuus kuiva-aineessa.  
ME = muuntokelpoinen energia

**Renunäyte**

Näytteenottopvm: 26.11.2012 Rehu: Muu rehu Neuvonta >  
Säilöntäaine: Säilötyyppi:  
Näytetunniste: härkäpavu 2012 Näytenumero: Lisätiedot >>  
Sato:

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Tavoite/normaali
----------	-------	---------	------------------

**Suppea rehuanalyysi** SJ >

Kuiva-aine >	873	g/kg	
Raakavalkuainen >	329	g/kg ka	
Raakakuitu	92	g/kg ka	
ME (energia-arvo) >	12,7	MJ/kg ka	
OIV >	130	g/kg ka	
PVT >	149	g/kg ka	



**VILJAVUUSPALVELU OY**

s-posti: neuvonta@viljavuuspalvelu.fi

PL 500

50101 MIKKELI (015) 320 400

**REHUANALYYSI**

Päivämäärä Asiakasno

Tutkimusno

10.10.2012

1/2

	Meijerinumero	Näytteenottopvm 30.09.2012
	Karjanro	Saapunut 03.10.2012
	Lähetäjänro	
	Merkki	

Näytteen numero	1						
Nimi	Kontu 2012						
Kuiva-aine	%	86,2					
Kosteus	%	13,8					
Raakavalkuainen a)	g/kg ka	313					
Raakakuitu	g/kg ka	93					
Raakarasva	g/kg ka	8					
Tuhka	g/kg ka	46					
Typettömät uuteai- neet	g/kg ka	539					
<b>MÄREHTIJÖIDEN REHUARVOT</b>							
Energia-arvo ME	MJ/kg ka	12,6					
Rehuyks. arvo	ry/kg ka	1,08					
OIV	g/kg ka	120					
PVT	g/kg ka	137					
D-arvo	g/kg ka	807					

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

**VILJAVUUSPALVELU OY**

s-posti: neuvonta@viljavuuspalvelu.fi

PL 500

50101 MIKKELI (015) 320 400

**REHUANALYYSI**

Päivämäärä Asiakasno

Tutkimusno

13.09.2011

1/2

	Meijerinumero	Näytteenottopvm 28.08.2011
	Karjanro	Saapunut 02.09.2011
	Lähetäjänro	
		Merkki

Näytteen numero		1						
Nimi		Härkäpapu 2011						
Kuiva-aine	%	84,2						
Kosteus	%	15,8						
Raakavalkuainen a)	g/kg ka	348						
Raakakuitu	g/kg ka	78						
Raakarasva	g/kg ka	6						
Tuhka	g/kg ka	33						
Typettömät uuteai- neet	g/kg ka	534						
<b>MÄREHTIJÖIDEN REHUARVOT</b>								
Energia-arvo ME	MJ/kg ka	12,8						
Rehuyks. arvo	ry/kg ka	1,1						
OIV	g/kg ka	130						
PVT	g/kg ka	164						
D-arvo	g/kg ka	824						

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

## Lohkokirjanpito 2013

<b>Kotomaa</b>	8,50 ha	Suojakaistaa: ei	Piennarta: ei
Viljelykasvi	Härkäpavu	Esikasvi	Nurmi, nurmiheinät
Perusmuokkaus:	Kyntö 11052013	Kylvömuokkaus:	Jyrsinkylvö 14052013
P-tasausjakso:	P-tasaus alkaa	Tasausjakso aloittamisvuosi:	2013
Seuraavalle vuodelle siirtyvien ravinteiden tas	P +5	K -421	(ylitys plus-merkkinen, alitus miinus-merkkinen)
Kylvösiemen	Muistinpano:	ha:lle	yht.
	Kontu	290	2320
Lannan käyttö	Naudan kuivikelanta	Sadolle N=100%	m3
			10
			80
			10.05.13
Lannoitteet	Ei väkilannoitetta		kg
Ravinteet yht.	N: 12 P: 10 K: 32	Ravinnetase: N:-33	P:+5 K:-421
Kasvinsuojelu	Rikkakasviruiskutus	<i>Basagran 56 1,2 l/ha</i>	12.06.13
Korjuu	papuja	4850	41225 <i>29,08,13</i>
Lannan käyttö syksyllä (seuraavalle satokaudelle)	Kalkitus: 2012	Hivenet:	
Muistinpanot:	valmistui hyvin puintikosteus 14.5%		
Lisätoimenpiteet:			
<input type="checkbox"/> Vähennetty lannoitus	<input type="checkbox"/> Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muok.	<input type="checkbox"/> Typpilannoituksen tarkentaminen peltokasveilla	
<input type="checkbox"/> Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys	<input type="checkbox"/> Laajaperäinen nurmituotanto	<input type="checkbox"/> Viljelyn monipuolistaminen	
<input type="checkbox"/> Typpilannoituksen tarkentaminen puutarhakasveilla	<input type="checkbox"/> Tuhoeläinten tarkkailumenetelmien käyttö	<input type="checkbox"/> Peltojen tehostettu talviaikainen kasvipeitteisyys	
<input type="checkbox"/> Tuhoeläinten tarkkailumenetelmien käyttö		<input type="checkbox"/> Keraajäkasvien viljely	
		<input type="checkbox"/> Katteen käyttö monivuotisilla puutarhakasveilla	
Lisätoimenpiteen muistinpano:			
Yhteensä:	lohkoja: 1 kpl	p-ala: 8,50 ha	

## Viljelysuunnitelma

Peltotuki Pro 2013.13

/vuosi 2013

03.06.2013 22:05:41

Sivu 11

TILATUNNUS

TILAN NIMI

LOHKO		- Eerola, 17,47 ha (29-A)	
HÄRKÄPAPU KONTU, SATOTASO 2500 kg/ha			
Lohkon viljelytapa: Tavanomainen			
Fosforin tasausjakso alkoi v. 2011, oletettu päättymisvuosi on v. 2015			
PERUSTIEDOT:		Ravinnelaskennan versio: 2013.13 (2009-2013)	
Esikasvi MALLASOHRA BARKE			
Viljelykasvi HÄRKÄPAPU KONTU, SATOTASO 2500 KG/HA			
TYYPPIKATON LASKENTA:		FOSFORIKATON LASKENTA:	
Kasvikohtainen typpikatto	45,000 kg/ha	Katto maanäytteiden perusteella	11,000 kg/ha
		P-katto edell. vuosia huomioimatta	11,000 kg/ha
		Edellisten vuosien tasaus	24,340 kg/ha
		Edelliset vuodet huomioiva P-katto	35,340 kg/ha
Lohkoon kytketyt maanäytteet:			
Tutk./näyttenro	Maalaji	Multav	Maalajiryhmä P-luokka N max P max Painoarvo
100106933/5	HsS	rm	Savimaa tyydyttävä 45,00 12,00 17,47
100106933/6	HsS	rm	Savimaa tyydyttävä 45,00 12,00 17,47
100106933/7	HsS	rm	Savimaa hyvä 45,00 8,00 17,47
100106933/8	HsS	rm	Savimaa tyydyttävä 45,00 12,00 17,47
VILJELYTAPAHTUMAT:			
Pvm	Laji	Selite	Osa-ala ha Määrä/ha Yks. N kg P kg
14.05.2013	SIEMEN	HÄRKÄPAPU KONTU	240,000 KG
14.05.2013	LANNOITUS	YARAMILA PELLON Y 3 23-3-8 SUOMIENSUOLAPÄETÄ 27-0-1	160,000 KG 13.000 5,1
Ravinne määrät yhteensä			36,8 4,8
Ravinnetase vuoden lopussa			-8,2 -30,5

19.06. Fusilade Max 1,5 l/ha + 200 g/ha 2 ha  
 31.08. Dünti n. 2800 kg/ha  
 09.09. Glyfokem Bio 450 2,5 l/ha + Glyfokem-leiwinite 0,4 l/ha + 125 g/ha  
 17.09. Siemen Olivin 225 kg/ha



LOHKOKORTTI 2011

Sivu 1

10/28/2013 8:14:08 AM

Tunnus	Lohkon nimi	Suojakaista	Viljelyala	Tukiala											
	<b>Raikko</b>		<b>3.40 ha</b>	<b>3.40 ha</b>											
<b>Härkäpapu Rehuntuotanto Kontu</b> Satotavoite 2500 kg															
Fosforin taseus <b>P-tasauksen 4. vuosi. Aikoi vuonna 2008</b>															
Kasvulohkon N-tarpeeksi on valittu tarpeen mukaiseen taso. Kasvulohkon P-tarpeeksi on valittu tarpeen mukaiseen taso.															
Maanäyte	Pinta-ala	pH	P	K	Ca	Mg	Na	S	B	Cu	Mn	Zn	Mo	Fe	N liuk
56 - 10/15/2010	3.40 ha	6.4	28.0	110	2700	220		16.1		5.9	15.0	2.2			6
Runsaasmultainen Hietamoreeni		rm HtM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			12 kg/ha

Ympäristötuen lisätoimenpiteet tilalla:

Typplannoituksen tarkentaminen peltokasveille, Peltojen tehostettu talviaikainen kasvupetiteisyys (A,B)

Viljelyn monipuolistaminen (A,B)

Ympäristötuen lisätoimenpiteet loholla:

Typplannoituksen tarkentaminen

Esikasvi	N	P	K	Ravinnetarve	Käyttäjän valitsema		
					N	P	K
A Kevätrypsi 3.4	0	-6	-280	Syyslannoitus	0	0	0
				Kevät	40	6	50
				2. sato	0	0	0
				3. sato	0	0	0
				Yhteensä	40	6	50

Tapahtumat kasvukaudella			Ala	Määrä/ha	Määrä/ala	N	P	K
28.04.2011	Kasvukunnon kartoitus	Maa-analyysi		0.29 kpl	1			
<small>28.4 Näyte 14, NO 16, NH 0, liukoinen N 18 kg</small>								
12.05.2011	Kylvömuokkaus	Tume Nordic		h				
<small>Muokkausyvyys=0 cm ; Pitkiväli=0 cm</small>								
12.05.2011	Kylvö	Rapid 3000		h				
<small>Kylvösyvyys=0 cm ; Riviväli=0 cm</small>								
12.05.2011	Lannoite kevät	YaraMila Pellon Y3 23-3-8 2011		100 kg	340	23	3	8
17.05.2011	Siemen	Härkäpapu Kontu 2010		218 kg	741.2			
21.05.2011	Kasvinsuojeluaine	Glyfonova Bio 2011		3 l	10.2			
<small>Määrä: 3 litraa + 0.5</small>								
23.06.2011	Kasvinsuojeluaine	Basagran M75 2011		1.5 l	5.1			
04.09.2011	Pääsato	Pääsato		2823.53 kg	9600			
26.09.2011	Kasvinsuojeluaine	Touchdown n Premium 2011		4 l	13.6			
25.10.2011	Traktorityö vieras	Puristenesteen levitys		h				
<small>25.10.2011 puristenesteen levitys 50 m/ha yhteensä 170 m</small>								
26.10.2011	Perusmuokkaus	Kyntö		h				
<small>Kyntösyvyys=0 cm ; Villinleveys=0 tuuma</small>								

Yhteenvedo						N	P	K
Kasvukaudella kertyneet						23	3	8
Ero tarpeeseen (N=40 P=6 K=50)						-17	-3	-42
Ero ympäristötuen max ilman esikasvin siirtymä (N=45 P=0)						-22	+3	
Nitraattidirektiivi 6§ liukoinen (max 165 kg)						23		
Nitraattidirektiivi 5§ karjanlanta (max 170 kg)						0		

## LOHKOKORTTI 2010

Sivu 1

10/28/2013 8:12:35 AM

Tunnus	Lohkon nimi	Suojakaista	Viljelyala	Tukiala
.	<b>Hakala</b>		<b>9.24 ha</b>	<b>9.24 ha</b>
<b>Härkäpapu Rehuntuotanto Kontu</b> Satotavoite 3000 kg				
Fosforin tasaus P-tasauksen 4. vuosi. Alkoi vuonna 2007				
Kasvulohkon N-tarpeeksi on valittu tarpeen mukaiseen taso. Kasvulohkon P-tarpeeksi on valittu tarpeen mukaiseen taso.				

Maanäyte	Pinta-ala	pH	P	K	Ca	Mg	Na	S	B	Cu	Mn	Zn	Mo	Fe	N liuk
38 - 11/1/2005	2.20 ha	6.8	25.0	146	2200	124		13.0		2.5	12.0	1.2			
Multava Hienohieta		m Htt	■	■	□	■	□	□	□	○	○	●			
39 - 11/1/2005	3.52 ha	6.8	8.6	244	2700	712		10.0		5.4	20.0	1.7			
Runsasmultainen Hetasavi		rm HTS	■	□	□	■	■	□	□	■	○	○			
40 - 11/1/2005	3.52 ha	6.3	8.1	175	2300	396		10.0		3.7	22.0	1.9			
Runsasmultainen Hetasavi		rm HTS	■	□	○	□	□	□	□	□	○	○			

Ympäristötuen lisätoimenpiteet tilalla:

Typpiannoituksen tarkentaminen peltokasveille, Peltojen tehostettu talviaikainen kasvupeltteisyys (A,B)

Viljelyn monipuolistaminen (A,B)

Ympäristötuen lisätoimenpiteet loholla:

Esikasvi	N	P	K	Ravinnetarve			Käyttäjän valitsema		
				N	P	K	N	P	K
A Ohra 9.24	0	-19	-57						
- Ojjet peltoon									
				Syyslannoitus	0	0	0	0	0
				Kevät	45	30	81		
				2. sato	0	0	0		
				3. sato	0	0	0		
				Yhteensä	45	30	81		

Tapahtumat kasvukaudella			Ala	Määrä/ha	Määrä/ala	N	P	K
10.05.2010	Lannoite kevät	YaraMila Pellon Y3 23-3-8		194.81 kg	1800	45	6	16
17.05.2010	Kylvömuokkaus	Äestys		h				
	Muokkussyvyys=0 cm ; Riviväli=0 cm							
18.05.2010	Kylvö	Tume Combi		h				
	Kylvösyvyys=0 cm ; Riviväli=0 cm							
18.05.2010	Siemen	Härkäpapu Kontu 2010		218 kg	2014.32			
24.05.2010	Taimettumishavainto	Taimettuminen						
24.05.2010	Tuholaishavainto	Tuhoeläin		h				
	Ei havaintoja tuhoeläimistä							
07.06.2010	Rikkakasvihavainto	Rikkakasvi		h				
	Rikkakasvi esiintymä=							
09.06.2010	Kasvinsuojeluaine	Fenix 2010		1 l	9.24			
	Ennen taimettumista 2-3 l/ha							
09.06.2010	Kasvinsuojeluaine	Basagran SG 2010		0.5 kg	4.62			
	Aikainen taimivaihe 1,1-1,7 kg/ha							
01.07.2010	Kukintahavainto	Kukinta						
06.07.2010	Kasvitautihavainto	Kasvitauti						
	Sukkaruoste ja home, molempia pieniä määriä							
02.09.2010	Pääsato	Pääsato		1233.77 kg	11400			
09.09.2010	Sadonkorjuu puinti	Sampo 3065		h				
23.09.2010	Perusmuokkaus	Kyntö		h				
	Kyntösyvyys=0 cm ; Viilunleveys=0 tuuma							

Yhteenveto				N	P	K
Kasvukaudella kertyneet				45	6	16
Ero tarpeeseen (N = 45 P = 30 K = 81)				0	-24	-65
Ero ympäristötuen max ilman esikasvin siirtymää (N = 45 P = 11)				0	-5	
Nitraattidirektiivi 6§ liukoinen (max 170 kg)				45		
Nitraattidirektiivi 5§ karjanlanta (max 170 kg)				0		

1 / 1		Lohkokortti 2013			22.10.2013	
Peruslohko	Kasvulohko		Pinta-ala	Viljelty al		
<b>RYDIN PELTO</b>			01413-A	1.89	1.8t	
Kasvi	Esikasvi	Satotavoite	Tuotantolapa			
<b>Seoskasvusto (yli 50 % valk. Palkokasvi+vilja)</b>		4 000 kg/ha	Luomu			
Lannoite laskennantaso	Peruslohkon keskim. kaltevuus	Lohkon etäisyys vesistöön	Pohjavesialue			
Ymp.perustoimenpide	alle 10 %	yli 25 m	Ei			
Tuotto	Kulut		Näyte nro	Viljavuustiedot Päiväys	Painoarv	
3.32 Eur	49.59 Eur		19	25.09.2010	100	
Ravinneelaskelma, lannoituskerrat 1	N	P	K	Hiue	Runsasmultainer	
Lannoitteista kertyvä	21.0	14.0	37.0	pH 5.6	Mo 0,0	
Ympäristötuen maksimit	80.0	10.0		P 16.0	Cu 0,0	
Karjanlannan kokonaistyyppi	47			K 110	Zn 0,0	
Peruslohkon fosforin tasausjakso	aloitus	päätös		Ca 1200	S 14,0	
				Mg 80	Na 0,0	
				B 0,0	Mn 0	
Peruslohkon fosforitase kasvukauden jälkeen	0					
* sis. lannankäytön P-poikkeus	4					
Tapahtumat kasvukaudella						
<b>Muokkaukset ja hoitotyöt:</b>				Päiväys		
Kyntö, sarka				13.05.2013		
Äestys, joustopiikki				27.05.2013		
Jyräys				30.05.2013		
<b>Kylvötapahtumat:</b>	Määrä/ha	Määrä/Lohko	Kulut/ha	Päiväys		
Ivory	80.0 kg	151.2 kg	26	27.05.2013		
Kontu	150.0 kg	283.5 kg	0	27.05.2013		
			50	eur/ lohko		
<b>Lannoitus- ja maanparannustapahtumat:</b>	Määrä/ha	Määrä/Lohko	Kulut/ha	Päiväys		
Naudan kuivalanta oma Kevät-13	10.0 tn	18.9 tn	0	10.05.2013		
			0	eur/ lohko		
<b>Havainnot kasvukauden aikana:</b>	Määrä/ha	Määrä/Lohko	Kulut/ha	Päiväys		
<b>Kasvinsuojelutapahtumat:</b>	Määrä/ha	Määrä/Lohko	Kulut/ha	Päiväys		
<b>Sadonkorjuutapahtumat:</b>	Määrä/ha	Määrä/Lohko	Tuotto/ha	Päiväys		
Härkäpapu	13 prpl	25 prpl	2	17.07.2013		
			3	eur/ lohko		
<b>Muistiinpanot</b>						

Säilytettävä 30.4.2015 saakka.



