

Juha Hietala

Murskeviljaurakointi ja erilaiset koneketjut

Opinnäytetyö

Kevät 2011

Maa- ja metsätalouden yksikkö, Ilmajoki

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Tuotantotalous



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Maa- ja metsätalouden yksikkö, Ilmajoki
Koulutusohjelma: Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto: Tuotantotalous

Tekijä: Juha Hietala

Työn nimi: Murskeviljaurakointi ja erilaiset koneketjut

Ohjaaja: Juhani Törmä ja Juhani Suojaranta

Vuosi: 2011

Sivumäärä: 32

Liitteiden lukumäärä:

Tässä työssä käsiteltiin murskeviljasäilöntää koneurakoinnin näkökulmasta. Tutkimuksessa käytiin läpi yleisesti murskeviljasäilöntää, erilaisia koneketjuja ja työskentelytapoja. Käytännön esimerkissä oli mukana omia kokemuksia työskentelystä. Päätelmänä on, että tällä urakoinnin alalla on mahdollisuuksia kasvaa ja kehittyä.

Murskeviljaruokinnan yleistymisen maataloilla on lisännyt kysyntää alan koneurakoinnille. Teknologia on kehittynyt paljon viime vuosina. Murskeviljamylyt ovatkin erittäin tehokkaita sadonkäsittelykoneita. Murskeviljasäilöntää voidaan tehdä erilaisilla koneketjuilla ja varastointitavoilla. Tässä opinnäytetyössä käytiin läpi käytännön esimerkki koneurakoinnista, jota tehtiin Toholammilla ja sen lähialueilla. Käytännön kokemukset koottiin syksyltä 2010. Lisäksi mukana on myös asiakashaastattelu, joka tehtiin talven 2011 aikana urakointipalvelua käyttäneille maataloille.

Avainsanat: Murskevilja, koneurakointi, koneketjut

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: Ilmajoki School of Agriculture and Forestry
Degree programme: Agricultural and rural enterprises
Specialisation: Agricultural production economics

Author/s: Juha Hietala

Title of thesis: Crushed cereal contractors and various machines

Supervisor(s): Juhani Törmä and Juhani Suojaranta

Year: 2011

Number of pages: 32

Number of appendices:

In this thesis is investigated crushed cereal preservation from the perspective of machine contractors. The thesis analyzes general crushed cereal preservation, a variety of machines and working methods. A practical example is accompanied by my own working experiences. It is concluded that this contracting sector has the potential to grow and develop.

Crushed cereal use has become widespread on farms which has increased the demand for machine contractors in this area. The current technology has evolved greatly in recent years. Crushed grain mills are now very efficient crop processing machines

Crushed cereal preservation can be done by a variety of machines and use different work and storage methods. The thesis goes through a practical example of a contractors work, which is carried out in Toholampi and the surrounding areas. The practical experience was obtained in the autumn of 2010. In this thesis is contained also a client interview, which is from the winter of 2011 where the contractors services had been used on farms.

Keywords: Crushed cereal, machine contractors, various machines

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
1 JOHDANTO.....	6
2 MURSKEVILJA JA SEN SÄILÖNNÄN PERUSTEET.....	7
2.1 Viljely.....	7
2.2 Puinti ja tavoitekosteus.....	8
2.3 Murskaus ja säilöntä.....	8
2.4 Varastointi.....	10
2.4.1 Laakasiilo.....	10
2.4.2 Auma.....	11
2.4.3 Rehutorni.....	11
2.4.4 Muovituubi.....	11
2.5 Murskeviljan soveltuvuus ruokintaan.....	12
3 MURSKEVILJAURAKOINTI.....	13
4 URAKOINNISSA KÄYTETTÄVÄ TEKNOLOGIA JA ERILAISET KONEKETJUT.....	14
4.1 Myllyt.....	14
4.1.1 Valssimyllyt.....	14
4.1.2 Vasaramyllyt.....	15
4.2 Puimurit.....	16
4.3 Kuljetus ja siirto.....	17
4.4 Koneketjun yhteensovittaminen ja valinta.....	17
5 TYÖMENETELMÄT.....	19
5.1 Litistäminen suoraan puinnista.....	19
5.2 Ennakoitu puinti, välivarastointi ja litistäminen.....	20
6 KÄYTÄNNÖN ESIMERKKI URAKOINNISTA.....	22
6.1 Koneketjut.....	22

6.2 Tehokas ja käytännöllinen puinti kahdella puimurilla.....	23
6.3 Puimurikapasiteetti.....	24
6.4 Asiakkaat	25
6.5 Urakointimäärät lukuina	25
7 ASIAKASKYSELY.....	27
8 TALOUDELLISUUS	29
8.1 Varastointikustannus.....	29
8.2 Puintikustannus.....	30
9 YHTEENVETO.....	31
LÄHTEET	32

1 JOHDANTO

Murskeviljaurakointi on melko uusi ja harvinainen koneurakointimuoto, jolle on ja tulee runsaasti kysyntää. Tähän vaikuttavat seosrehuruokinnan yleistyminen sekä polttoöljyn kallistuminen tulevaisuudessa. Seosrehuruokinta on tekemässä kovaa läpimurtoa kotieläintuotannon alalla, mikä liittyy nautakarjatuotantoon. Seosrehuruokinnassa murskevilja on säilörehun ohella eräs tärkeimmistä rehukomponenteista. Murskevilja sopii paremmin seosrehukomponentiksi kuin kuiva vilja, minkä takia kysyntä tulee kasvamaan. Nykyinen teknologia on mennyt harppauksittain eteenpäin myös murskeviljamylyissä, ja myllyt ovat nykyään erittäin tehokkaita. Tehokas mylly on kallis investointi, joten sille on oltava tuottavaa käyttöä. Käyttökapasiteetti voidaan maksimoida urakoinnilla omien töiden lisäksi. Tämän alan urakointipalvelu tuo helpotusta syyssesonkiin karjatilaille ja antaa monenlaista hyötyä. Tässä opinnäytetyössä käydään läpi murskeviljasäilöntää erilaisilla koneketjuilla ja työskentelymalleilla, joista osa on otettu olemassa olevasta urakointiesimerkistä. Mukana on käytännön esimerkki urakoinnista ja kokemuksia työtaivoista. Lisäksi työhön on sisällytetty kysely urakointipalveluja käyttäville asiakkaille, joissa asiakkaat antavat näkemyksensä palvelunkäytöstä omalla tilalla.

2 MURSKEVILJA JA SEN SÄILÖNNÄN PERUSTEET

Murskevilja on eräs viljasadon tuoresäilöntämenetelmistä, muita tuoresäilöntämenetelmiä ovat jyväsäilöntä sekä ilmatiivissäilöntä (Palva 2005, 55.) Murskeviljaa käytetään pääasiallisesti nautaeläinten ruokinnassa, mutta se soveltuu hyvin myös sioille. Siipikarjatuotannossakaan ei ole varsinaisia ruokinnallisia esteitä murskeviljan käytölle, mutta aiheesta on olemassa vain vähän kokeita sekä ruokinnan automatisointi on vielä ratkaisematta. (Knuutila 2004.) Murskevilja käytetään vain rehuviljana. Murskeviljan säilönnässä säilyminen perustuu viljan maitohappokäymiseen. Maitohappokäymisen onnistuminen edellyttää, että viljan pH alennetaan säilöntäaineella lähelle neljää. Samalla on estettävä myös ilman pääsy rehuun. Näin ollen murskeviljan säilöntä vastaa nurmirehun säilöntää. (Murskeviljaopas 2004, 3.)

2.1 Viljely

Murskeviljan viljelyssä varsinainen viljelytekniikka on pääosin sama kuin kuivan viljan viljelyssä. On kuitenkin otettava huomioon, että murskesäilönnässä viljan korjuu tehdään melko märkänä, minkä takia viljelytekniikkaan on mahdollista hakea erilaisia pieniä säätöjä. Murskevilja mahdollistaa myöhäisempien ja satoisempien lajikkeiden käytön. Typpilannoitusta voidaan hieman nostaa ja myös tautitorjuntaa kannattaa harkita sadon paremman laadun aikaansaamiseksi. Tällöin viljan tuleentuminen yleensä hidastuu, mutta se ei ole murskeviljalle haitallista, koska tuleentumisvaiheen saavuttaminen ei ole niin kriittistä kuin kuivalla viljalla, jos puintiolosuhteita vain riittää. (Murskeviljaopas 2004, 3.) Murskevilja mahdollistaa myös seosviljojen viljelyn. Seoksina voidaan käyttää ohraa, kauraa tai vehnää, mikä on erityisen käyttökelpoinen ratkaisu esimerkiksi seosrehuruokinnassa. Viljojen eriaikainen tuleentuminenkaan ei ole ongelma, mikä tulee esille, kun viljellään seoskasvustoja. Tuleentuminen ei ole oleellista, koska tärkeintä on kasvuston oikea kosteus.

2.2 Puinti ja tavoitekosteus

Murskevilja puidaan keltatuleentumisasteella, jolloin vilja on saavuttanut täyden kuiva-ainepitoisuuden ja energia- ja valkuaisarvon. Tässä tuleentumisvaiheessa jyvät ovat pehmeitä ja suurempia kuin tuleentuneessa viljassa, minkä takia on tärkeää säätää puimuri oikein, jotta jyvät eivät turhaan rikkoutuisi. Puintiväli kannattaa pitää mahdollisimman isolla sekä puintikelannopeutta tulee alentaa. Kosteaa viljaa kuormittaa puimuria enemmän kuin tuleentunut vilja. Puintinopeutta kannattaa hieman alentaa ja puida pitempään sänkeen. Seulasto saa olla reilusti auki ja puhallin isolla, jolloin saadaan puhdas ja hyvä lopputulos. (Murskeviljaopas 2004, 3.)

Viljan jyväkosteuden tulee olla 35–45 %, jotta olosuhteet maitohappokäymiselle olisivat parhaat. Mikäli vilja on jouduttu puimaan kuivempaan, on tehtävä vesilisäys oikean kosteuspitoisuuden aikaan saamiseksi. Veden lisääminen ei aina onnistu parhaalla mahdollisella tavalla, joten on suositeltavaa puida viljaa kosteuden ollessa sopiva. (Palva 2005, 55.)

2.3 Murskaus ja säilöntä

Murskeviljan säilönnässä korostuvat samat periaatteet, jotka ovat nurmisäilörehunkin teossa peruspilareita. Tärkeimmät asiat onnistuneen säilönnän kannalta ovat oikea kosteus, tiivistäminen, ilman pääsyn estäminen ja happamuus. Hyvä ”peukalosääntö” on se, kun puristaa nyrkkiin murskattua viljaa, kosteuden ollessa sopiva, puristettu massa pysyy pallona kämmenessä. Kosteaa viljaa saadaan tullaamalla tiiviiksi massaksi, jolloin säilyminen on varmaa. Jos kosteus ei ole riittävä, tiivistäminen on hankalaa ja säilöntä saattaa epäonnistua. Riittävä säilöntäkosteus on parempi varmistaa tarpeeksi aikaisella puinnilla kuin vesilisäyksellä. (Murskeviljaopas maataloilille 2009.)

Murskesäilöntää varten on kehitetty siihen tarkoitukseen sopivat myllyt, joilla vilja litistetään. Myllyssä viljan mukaan voidaan lisätä säilöntäainetta kuin myös mahdollinen vesi, jolloin ne sekoittuvat tehokkaasti. Murskauksessa on tärkeää huolehtia

siitä, että kaikki jyvät rikkoontuvat. (Murskeviljaopas maataloille 2009.) Rikkoutumattomat jyvät lisäävät massaan tarpeetonta ilmatilaa, mikä heikentää säilyvyyttä. Ruokinnassa rehun maittavuus heikkenee ja kokonainen jyvä menee tuotantoeläimen ruuansulatuksen läpi sellaisenaan eikä eläin pysty ottamaan siitä tarvittavaa energiaa tuotantoon.

Viljanmurskaus voidaan tehdä joko varastointipaikalla tai suoraan pellolla. Varastointipaikalla murskaus vaatii aina etukuormaajatraktorin tai ruuvivaunun, jotta lastaaminen myllyyn olisi tehokasta. Mikäli varastointi tehdään aumaan tai siiloon, silloin tarvitaan kone polkemaan ja tiivistämään massaa. (Murskeviljaopas 2004, 4.) Pellolla tapahtuva viljanmurskaus vaatii vähemmän työvaiheita verrattuna varastointipaikalla suoritettavaan murskaukseen. Pellolla puimurin säiliö tyhjenetään suoraan myllyn säiliöön. Vilja murskataan myllyssä, säilöntäaine lisätään myllyn pohjaruuville, ja murskattu vilja nostetaan myllyn elevaattorilla perävaunuun. Perävaunulla valmis murskevilja kuljetetaan varastointipaikalle. (Murskeviljaopas maataloille 2009.)

Murskesäilönnässä vilja puidaan kosteana, joten se tulisi säilöä mahdollisimman nopeasti lämpenemisvaaran takia. Mieluiten säilöntä tulisi tehdä saman päivän aikana, jolloin vilja on puitu. Onnistunut maitohappokäyminen edellyttää rehun pH:n laskemista AIV-säilöntäaineella ja ilman pääsyn estämistä rehumassaan. Oikean säilöntäaineen valinnalla estetään myös erilaisten haitallisten tekijöiden, kuten hiivojen ja homeiden syntyminen rehuun. Säilöntäkosteuden tulisi mielellään olla noin 35 - 45 %, jotta viljasta saadaan siiloon tai aumaan tehtynä tiivistä massaa. Murskeviljan säilöntäaineeksi suositellaan AIV 2 Plussaa, mutta myös muut muurahaishappopohjaiset AIV- säilöntäaineet ovat käyttökelpoisia. Pintapilaantumisen ehkäisemiseksi rehumassa voidaan vielä kastella pinnasta laimentamattomalla säilöntäaineella. AIV-säilöntäaineen käyttäminen on varma keino ehkäisemään pilaavien mikrobin toimintaa. Onnistunut säilöntä mahdollistaa sen, että säilöviljan ravintoarvo pysyy hyvänä aina ruokintaan asti. (Murskeviljaopas 2004, 4–5 .)

Murskeviljan säilöntäaineeksi kelpaavat myös muut kuin muurahaishappopohjaiset säilöntäaineet. Nurmisäilörehun tavoin murskeviljan voi säilöä myös biologisilla säilöntäaineilla. Murskeviljaa voidaan säilöä melassilla. Melassilla säilötty murskevilja on onnistuneena erittäin maittavaa rehua eläimille, koska melassi tuo rehuun lisää sokeripitoisuutta ja tätä kautta makua. Melassilla säilötyn murskeviljan rehuarvokin on hieman parempi kuin muilla tavoin säilötyn murskeviljan.

2.4 Varastointi

2.4.1 Laakasiilo

Yleinen murskeviljan varastointimenetelmä on laakasiilo. Laakasiiloon varastointi edellyttää viljan tasoitukseen ja tiivistämiseen etukuormaajalla varustetun traktorin tai vastaavan työkoneen. Mikäli murskaus tehdään siilolla, tarvitaan joko kuljetin viljan siirtoon peräkärystä myllyyn tai ajosillat, jolloin vilja kipataan perävaunusta suoraan myllyn suppiloon. Myllyn voi myös täyttää kuormaimella ottamalla viljaa kärystä tai kuormauslaatalta. Valmis siilo peitetään huolellisesti muovilla, ja päälle laitetaan painoa. Painotuksena voi käyttää esimerkiksi ohrarehua, mäskiä, lesettä tai muuta rehua. (Murskeviljaopas maataloille 2009.) Säilönnän voi tehdä myös ilman muovilla peittämistä, jolloin murskatun viljan päälle laitetaan esimerkiksi perunarehua painoksi. Silloin siilon on kuitenkin syytä olla katettu. Painotuksen tekeminen muilla rehuilla on hyvä tapa, koska sitä ei tarvitse erikseen siivota pois murskeviljan päältä vaan sen voi syöttää eläimille murskeviljan mukana. Muiden rehujen lisäksi painona voidaan tietenkin käyttää myös murskattua kuivaa viljaa. Painotus muilla rehuilla edellyttää tietenkin siilojen kattamista, jotta painona oleva rehu pysyisi käyttökelpoisena. Varastoinnissa kannattaa hyödyntää vanhoja säilörehulaakasiiloja, jotka ovat jääneet pieniksi tai muuten vain pois käytöstä. On kuitenkin muistettava, että siiloon koon, erityisesti leveyden, tulisi vastata kulutuksen määrää. Murskeviljaa tulisi kulua päivässä siilosta 2 cm, jotta rehu säilyisi raikkaina ja maittavana lämpimilläkin ilmoilla. (Murskeviljaopas maataloille 2009.)

2.4.2 Auma

Auma on pellolle litistetty murskeviljakasa, joka on peitetty muovilla. Aumaan varastointi on nopea, halpa ja yksinkertainen tapa. Auma tehdään yleensä pellolle. Murskaaminen tehdään silloin suoraan puinnista. Auman paikan tulisi aina olla kuivalla ja kovalla maapohjalla. Paras alusta olisi aina kuitenkin erillinen laatta. Auma tiivistetään laakasiilon tapaan traktorilla tai vastaavalla työkoneella. Painotus tehdään usein muulla kuin toisilla rehuilla, koska aumat ovat lähes poikkeuksetta ulkona. Painona voidaan käyttää hiekkaa, maata yms. Nykyään käyttöön on tullut erilaisia painopeitteitä, jotka suojaavat myös muovia lintujen ja jyrsijöiden aiheuttamilla reikiintymisellä. Painopeitteen lisäksi auman päälle voidaan pinota vielä esimerkiksi vanhoja auton renkaita. Auman leveys kannattaa pitää maltillisena, jotta kulutuksesta riippuen syöttörintama etenee sopivaa vauhtia.

2.4.3 Rehutorni

Murskeviljan säilönnästä kaasutiiviissä rehutornissa on olemassa myös hyviä käytännön kokemuksia (Knuuttila 2005, 22). Viljan murskaus voidaan tehdä suoraan myllystä tornin täyttölietsolle tai, sitten murskaus tehdään puimurista myllyyn ja vilja kuljetetaan perävaunulla tornille. Sen jälkeen vilja valutetaan karrystä lietsolle. Säilöntäaineen käyttö ei ole välttämätöntä kaasutiiviyden takia, mutta sen lisääminen rehuun varmistaa säilyvyyden (Knuuttila 2005, 22).

2.4.4 Muovituubi

Uusin murskeviljan varastointitapa on viljan pakkaaminen muovituubiin. Tuubiin pakkaaminen edellyttää, että käytössä sellainen mylly, jossa on varusteena ns. pakkeri, jolla pakkaus tehdään. Tuubiin säilöminen on edullinen ja suoraviivainen menetelmä. Yleensä vilja puidaan pellolla ja siirretään perävaunulla varastointipaikalle, jossa se litistetään muovituubiin. Tällöin vilja siirretään etukuormaajalla karrystä tai kuormauslaatalta myllyn suppiloon. Lastaamisessa voidaan hyödyntää

täyttökuljettimia tai ruuvivaunua. Tuubitus on helppoa, koska laite huolehtii säilönästä ja tuubi ei tarvitse erillistä painotusta tai tiivistämistä. (Murskeviljaopas maatiloille 2009.) Tuubisäilönnän voi tehdä myös pellolle, jolloin puimurin säiliö tyhjenetään suoraan myllyn suppiloon. Tuubisäilönnässä on tärkeää, että varastointipaikka on kuivalla ja kovalla maapohjalla. Paras vaihtoehto on oma erillinen laatta, jonka päälle tuubi tulee. Tuubiin säilöminen on edullista, koska siiloja ei tarvita ja varastotilaa pystyy hankkimaan satomäärän mukaan. Tässä varastointimuodossa myös sääriski on pieni verrattuna muihin menetelmiin. Tuubiin pakkaamisen voi helposti keskeyttää ja jatkaa myöhemmin. (Murskeviljaopas maatiloille 2009.)

2.5 Murskeviljan soveltuvuus ruokintaan

Murskevilja soveltuu erinomaisesti kaikkien kotieläinten ruokintaan. Murskeviljan ravinnepitoisuus vastaa aika tarkasti kuivaa viljaa, minkä takia murskeviljalla saatu tuotos on kuivaa viljaa vastaava. Murskevilja on sellaisenaan soveltuvaa ruokintaan, joten ruokinta on helppo toteuttaa käytännössä. Käytössä on kuitenkin huomioitava se, että murskeviljan kosteuden takia annoskoon on oltava isompi, jotta kuiva-ainemäärä vastaa kuivan viljan kuiva-ainemäärää. (Murskeviljaopas 2004, 6.) Teknologian avulla murskeviljan käyttö on vaivatonta esimerkiksi seosrehurukinnassa ja liemiruokinnassa.

3 MURSKEVILJAURAKOINTI

Murskeviljaurakointi on melko uusi, tuoreehko urakointimuoto, jolle on kuitenkin kysyntää. Eläinten ruokinta kuivatulla viljalla on ollut yleensä kalliimpaa kuin murskeviljan käyttö. Seosrehuruokinta on yleistymässä maataloilla, mikä lisää entisestään siirtymistä murskeviljan käyttöön, koska se on yksi tärkeimmistä seosrehukomponenteista. Polttoöljyn kallistuminen on myös vaikuttanut murskeviljan käytön lisääntymiseen monenlaisilla ja kokoisilla karjataloilla (Knuutila & Penttilä 2009, 37.) Tämä kehitys on mahdollistanut uuden koneurakointimuodon syntymisen, josta hyötyvät koneurakoitsijat ja maatilat.

Teknologia on mennyt harppauksin eteenpäin myös murskemyllyissä, ja myllyt ovat nykyään erittäin tehokkaita. Käyttökapasiteetti voidaan maksimoida urakointilla omien töiden lisäksi, jos se on mahdollista. Yleinen tapa onkin, että tehokas mylly hankitaan omaan sekä urakointikäyttöön. Kalusto voi olla myös puhtaassa urakointikäytössäkin eli mylly hankitaan, vaikka itsellä ei olisi ollenkaan tarvetta omien viljojen litistämiseen. Urakointipalvelujen hyödyntäminen helpottaa aina karjatalojen työmäärää ja on myös yleensä parempi ja edullisempi ratkaisu kuin investointi omaan kalustoon, mikäli käyttötarve ei ole suuri. Murskeviljaurakointi on samalla tavalla palveluala kuin muutkin koneurakointi muodot. Onnistunut lopputulos koostu oikeanlaisista koneketjuista, mahdollisesta yhteistyöstä esim. muiden urakoitsijoiden kanssa ja työn suunnittelusta.

4 URAKOINNISSA KÄYTETTÄVÄ TEKNOLOGIA JA ERILAISET KONEKETJUT

4.1 Myllyt

4.1.1 Valssimyllyt

Valssimylly on kone, joka litistää viljan kahden syöttörullan eli valssin väliin. Valsien väli on niin pieni, että jyvän mentyä siitä läpi se hajoaa ja litistyy kasaan. Valssimyllyjä on periaatteessa kahdenlaisia eli niissä on joko uravalssit tai pisterihlavalssit. Sileitä valssejakin on, mutta ne ovat melko harvinaisia. Voimansa myllyt saavat traktorista tai sähkömoottorista. Urakointiluokan myllyt saavat voimansa lähes poikkeuksetta traktorista. Pienemmät myllyt ovat nostolaitesovitekiinnitteisiä ja isommat hinattavia malleja.

Valssimyllyjä on useita eri merkkejä, mm. tehokkaimmista mainittakoon Murska, PP Spiral ja Rivakka. Myllyjen teoreettiset murskaustehot vaihtelevat noin 1000–50000 kg/h. (Koneviesti 2010, 35). On kuitenkin huomioitavaa, että työsaavutukset ovat vain teoreettisia. Käytännön työsaavutus on hieman oletettua pienempi, mikä johtuu eri häiriötekijöistä. Myllyn murskausteho on riippuvainen valssityypistä sekä viljan kosteudesta. Esimerkiksi Aimo Kortteen konepaja Oy:n valmistavien Murska-myllyjen teoreettinen tehohaarukka on 5000–30000 kg/h. Tehontarve on noin 15–95 kW riippuen myllyn koosta. (Aimo Kortteen Konepaja Oy, [viitattu 7.10.2010].)



Kuva 1. Murska-valssimylly pakkerivarustuksella. (Aimo Kortteen Konepaja Oy, [Viitattu 21.4.2011]).

4.1.2 Vasaramyllyt

Vasaramylly on jauhin, jonka tehokas vasararoottori lyö viljan reikäseulan läpi. Seulasta läpi mentyään jyvä murskaantuu ja muuttuu jauhomaiseksi. (Turtiainen 2010, 32.) Pienet myllyt ovat sähkömoottorikäyttöisiä kun taas urakointikokoluokan myllyt poikkeuksetta traktorikäyttöisiä. Vasaramyllyistä tehokkaaseen käyttöön soveltuvista myllyistä mainittakoon amerikkalainen Haybuster CP50. Valmistajan ilmoittama teoreettinen jauhatuskapasiteetti yltää käyttötehosta, viljankosteudesta ja seulakoosta riippuen yli 40 tonnin tuntitehoon. (Konefarmi, [viitattu 7.10.2010].) Traktorin teho vaatimukset valmistajan mukaan on 150–300 hv. Esimerkiksi 150 hevosvoiman traktorilla on päästy 25 prosentista viljaa jauhettaessa noin 35 tonnin tuntitehoon. (Turtiainen 2010, 32–33.)



Kuva 2. Haybuster-vasaramylly. (Konefarmi, [viitattu 21.4.2011].)

4.2 Puimurit

Tehokas murskeviljamylyllä vaatii rinnalleen tehokkaan puimurin tai jopa useamman puimurin. Puimurille ei ole olemassa mitään erityisvaatimuksia. Huomioitavaa on kuitenkin, että murskeviljaa puitaessa vilja on kosteampaa kuin normaalissa tuuleentumisasteessa oleva vilja, joten puimuri joutuu suuremmalle rasitukselle. Lisätyötä puimurin käytössä teettävät ylimääräiset puhdistukset, koska kostea vilja taikertuu puimurin koneistoon kuivaa viljaa herkemmin. Suoraan myllyn suppiloon puitaessa on muistettava, että suurissa myllyissä on yleensä korkeat lisäsäiliöt. Tällöin puimurin torven tyhjennyskorkeuden on oltava vähintään 3,5 metriä. Myllyjen tehokkuus vaatii nykyään myös tehokkaan puinnin, jotta kokonaisuus olisi toimiva.

4.3 Kuljetus ja siirto

Kuljetus- ja siirtotarpeen määräävät tapa, jolla viljaa siirretään myllyyn tai esimerkiksi pellolta varastointipaikalle. Myllyä lastattaessa voidaan käyttää apuna erilaisia ruuvikuljettimia tai jopa ruuvivaunuja. Lastaus voidaan tehdä myös traktorin etukuormaajalla tai kurottajalla. Varastointipaikan etäisyys puitavalta pellolta määrittelee kuljetuskaluston tarpeen. Mikäli varastointi tehdään puitavalle peltolohkolle, kuljetusta ei tarvita, koska silloin vilja lastataan myllyyn suoraan puimurista. Kuljetuskaluston tarve on määriteltävä niin, että viljakuormat on ehdittävä viedä varastointipaikalle aina siten, että puintityö ei katkeaisi kärryn odotteluihin. Kuljetusetäisyys ja puimurin puintikapasiteetti vaikuttavat eniten kuljetuskaluston määrään.

4.4 Koneketjun yhteensovittaminen ja valinta

Murskeviljasäilöntä koostuu monesta eri työvaiheesta eli prosessista, jonka kautta vilja päätyy varastoon. Viljan kulku alkaa tässä kokonaisuudessa puinnista, josta se tavalla tai toisella siirtyy myllyn käsittelyyn ja sieltä varastoon. Työn tehokkuus ja sujuvuus on nykyään tärkeä asia, koska käsiteltävän massan määrä voi olla hyvinkin suuri yhtä koneketjua kohti, mikä johtuu maatilojen kasvusta. Kokonaistyö muodostuu useista eri vaiheista, joten se tuo mukaan haastavuutta.

Koneketjun valintaan vaikuttavat aina tilakohtaiset edellytykset. Olemassa olevat rakennukset ja konekanta antavat suuntaa koneketjun valintaan. Tilussuhteilla ja yhteistyömahdollisuuksilla on myös osuutensa valintaprosessissa. Koneketjuun kuuluu kaikki sadonkorjuuvaiheet puinnista varastointiin ja mahdolliseen paikalliskäyttöön tai myyntiä varten suoritettavaan lastaukseen asti. (Haapala 2005, 148.)

Työn sujuvuuden takia on tärkeää, että erilaiset koneketjut soveltuvat keskenään hyvin yhteen. Tämä on tärkeää siksi, että ei syntyisi ns. pullonkauloja. Mikäli eri koneiden, kuten myllyn ja puimurin, kapasiteetit eroavat toisistaan paljon, toinen kone joutuu odottelemaan toista konetta, jotta työ voisi jatkua. Ei ole mielekäästä,

mikäli kallis puimuri joutuu odottamaan hyvänä puintipäivänä sitä, että mylly ehtii litistämään puidut jyvät, ennen kuin uutta tavaraa pystyy puimaan lisää. Tilanne voi tietysti olla ja onkin usein toisinpäin, koska myllyjen tehokkuudet ovat lisääntyneet. On käynyt niinkin, että puimuri ei ehdi puimaan niin paljon tavaraa kuin mylly ehtisi käsitellä. Tällöin mylly joutuu odottelemaan puimuria. On pyrittävä aina siihen, että oli kone mikä hyvänsä, sen kapasiteetti tulisi käyttää mahdollisimman tehokkaasti hyödyksi.

Koneketjua suunniteltaessa on pyrittävä sovittamaan etenkin puimuri ja mylly toisiinsa nähden niin, että niiden viljankäsittelykapasiteetti olisi suurin piirtein samanlainen. Tehokas mylly vaatii rinnalleen tehokkaan puimurin tai sitten puimureita voi olla useampiakin. Työn etukäteissuunnittelulla on suuri merkitys työn sujuvuuden kannalta. Ylimääräistä odottelua tulee aina välttää, koska se tuo luonnollisesti kustannuksia ja työn eteneminen kärsii. Kapasiteetti tulee mitoittaa aina siten, että normaalina vuonna koneketju toimii sujuvasti ja käyttökapasiteetti jää jopa hieman vajaaksi. Vaikeimpien vuosien varalle, jolloin työ ei välttämättä suju normaalisti, on tärkeää että sama koneketju pystyy suoriutumaan samasta urakasta, joka normaalina vuonna sujuisi helposti. Vaikeina vuosina koneketjun kapasiteetti tulee yleensä täyteen tai kapasiteetti ei välttämättä riitä. Tällöin on oltava varajärjestelmä. (Haapala 2005, 148.)

5 TYÖMENETELMÄT

Murskeviljasäilönnässä on paljon vaihtoehtoja siihen, kuinka vilja säilötään ja minkälaisia koneita siihen tarvitaan. Varastointitapa määrittelee usein koneketjun kokoonpanon. Suurten satomäärien korjuu lyhyessä ajassa vaatii oikeanlaiset koneet ja työskentelytavat. Syksyllä 2010 sain itse olla mukana murskeviljankorjuutöissä, lähinnä puimurinkuljettajana, ja sitä kautta pystyin seuraamaan ja analysoimaan erilaisia työmenetelmiä.

5.1 Litistäminen suoraan puinnista

Sadon säilöntä, litistys ja varastointi pellolla tehdään suoraan puinnista. Aluksi pellolle puidaan tilaa myllylle ja paikka, johon murskevilja varastoidaan. Varastointi tehdään nykyään yleensä muovituubiin. Litistäminen voidaan tehdä myös perävaunuun, jolla vilja kuljetetaan esimerkiksi tilakeskuksen varastoon. Myllyn kapasiteetti määrittelee puintikapasiteetin tarpeen. Tavoitteena on aina saumaton ja sujuva puimurien ja myllyn yhteistyö. Puimurin säiliö tyhjennetään aina myllyn suppiloon. Myllyn on ehdittävä jauhaa säiliöllinen, ennen kuin seuraava puimurin säiliöllinen viljaa tyhjennetään myllyyn. Koneketjun kallein lenkki on puimuri, joten on tärkeää, että puimurin ei tarvitse odotella. Nykyisten myllyjen tehokkuus on poistanut onneksi tämän ongelman. Tilanne on enemmänkin toisinpäin. Suoraan puinnista litistettäessä tehokas mylly vaatii seuraksi yhden todella suuren tai sitten vähintään kaksi keskisuurta puimuria. Käytännön esimerkissä, jossa murskeviljaurakointia suoritetaan, puintityö on tehty yleensä kahdella puimurilla. Suoraan puinnista litistettäessä koneiden sovittaminen yhteen korostuu enemmän kuin esimerkiksi välivarastoinen kautta tehty litistys.

Työmenetelmän selvä hyöty on se, että perävaunuja ei tarvita kuljettamiseen, mikäli varastointi tehdään pellon laitaan. Samalla erillinen lastaustyö jää myös kokonaan pois, koska puimuri huolehtii senkin. Ongelmana voidaan pitää oikeanlaisten koneiden yhteensovittamista eli myllyn ja puimureiden kapasiteettien on vastattava tässä työmenetelmässä lähestulkoon toisiaan, jotta työskentely on sujuvaa. Puinti-

työ hidastuu hieman, koska tyhjennys joudutaan tekemään aina paikaltaan. Suurilla lohkoilla ongelmana on usein, että puimurin säiliö täyttyykin toisessa päässä peltoa kuin missä mylly sijaitsee. Tilanteesta aiheutuu turhaa puimurilla ajoa pellolla ilman, että leikkuupöytä syöttäisi viljaa puintikoneistolle. Tyhjennysvaiheessa olisi tärkeää, että puimurin säiliö ei olisi merkittävästi myllyn suppiloa suurempi. Tällöin käy niin, että puimurin säiliön tyhjentäminen hidastuu, koska säiliötä ei pysty tyhjentämään kerralla myllyn suppiloon. Ongelma on mahdollinen, mikäli käytössä on suuri puimuri. Kahdella puimurilla puitaessa tulee välttää tilannetta, missä molempien puimureiden säiliöt täyttyvät samanaikaisesti. Tällaisessa tilanteessa toinen puimuri joutuu odottelemaan paikallaan toisen puimurin tyhjentäessä säiliötä. Näin ollen puintityö kärsii. Myllyyn liittyvät ongelmat tulevat yleensä vasta silloin kun myllyn valssit ovat kuluneet liikaa. Tällöin myllyn teho laskee ja se ei enää ehdi litistää niin paljon viljaa, kuin puimurit pystyvät puimaan.

Suurilla lohkoilla, joissa puimurille saattaa tulla turhaa ajomatkaa menneessään tyhjentämään säiliötä myllyyn, voidaan toimintaa tehostaa erillisellä ruuvivaunulla. Ruuvivaunu on peräkärry, jossa on pohjalla ruuvikuljetin ja edessä tai takana puimurin tyhjennystorven kaltainen purkuruuvi. Ruuvivaunun käyttö mahdollistaisi sen, että puimurit pystyvät puimaan tauotta ilman tyhjennystaukoja ja siirtymisiä myllyn viereen. Käytännössä puimurit pystyvät tyhjentämään vauhdissa säiliönsä ruuvivaunuun, joka kuljettaa viljan ja purkaa sen myllyyn. Tällainen koneketju parantaa tehokkaasti myllyn käyttökapasiteettia, mikäli puimurit eivät muuten ehdi puimaan tarpeeksi viljaa.

5.2 Ennakoitu puinti, välivarastointi ja litistäminen

Viljanlitistystä ei ole välttämätöntä tehdä heti. Aina se ei ole jopa järkevääkään, mikäli tehokkaalle myllylle ei saada puimurin pienen tehon takia tarpeeksi viljaa litistettäväksi. Ei ole järkevää käyttää kallista myllyä vajaalla kapasiteetilla, jos mylly on tilattu esimerkiksi tilalle rahtityöhön tuntihinnalla. Puinti voidaan aloittaa noin vuorokautta ennen litistystä, jos on mahdollista varastoida puitu vilja litistys- ja lopullisen varastointipaikan läheisyyteen.

Parhaiten työmenetelmä soveltuu sellaiseen paikkaan, jossa on mahdollista väli-varastoida vilja betonilaatalle tai esimerkiksi rehuvaraston laakasiiloon, jos tilaa on. Väli-varastoon tuodaan puitua viljaa noin päivää ennen litistystä. Viljan kosteudesta riippuu tietenkin kuinka kauan viljaa pystyy pitämään väli-varastossa, ennen kuin se alkaa lämmetä. Mikäli mylly on tarpeeksi tehokas, puintia voidaan jatkaa myös seuraavana päivänä. Tärkeintä on, että myllynkapasiteetti voidaan hyödyntää tehokkaasti, niin ettei viljaa tarvitse odotella. (Ala-Kopsala 2009.)

Litistäminen tehdään lopullisella varastointipaikalla, jossa vilja lastataan myllyyn mieluiten betonilaatan päälle tai siiloon kipatusta kasasta. Lastaus voidaan tehdä traktorin etukuormaajalla, kurottajalla tai viljaruuvilla. Varastointi tehdään joko muovituubiin tai laakasiiloon. (Ala-Kopsala 2009.) Muovituubiin varastoitaessa ei tarvita erillistä tiivistystä traktorilla. Siilovarasto vaatii aina erillisen tiivistyksen traktorilla.

6 KÄYTÄNNÖN ESIMERKKI URAKOINNISTA

Tässä osiossa kerrotaan murskeviljaurakoinnista, jota tehdään Toholammilla ja lähikuntien alueella. Murskeviljamyly on maatilan ja toisen yksityishenkilön omistuksessa, ja puimurit ovat paikallisten urakoitsijoiden ja maatilojen. Isännät hoitavat itse tarvittavat kuljetukset, tiivistämiset ja täytöt tapauskohtaisesti.

6.1 Koneketjut

Vuosina 2006–2009 murskeviljamylynä oli Aimo Kortteen Konepaja Oy:n valmistama Murska 1000 HD elevaattorilla ja pakkerilla varustettuna. Puimureina oli yleensä kaksi Sampo Rosenlewin 2065 mallista konetta. Tämän koneketjun kapasiteetit sopivat kohtuullisesti yhteen. Myllyn käytännön työteho oli noin 10–12 t/h, mikä vastasi kohtuullisesti kahden käytössä olleiden puimurien työtehoa. Hyvällä loholla myllyn teho jäi hieman vajaaksi. Myllyn teho laskee oleellisesti silloin, kun valssit ovat kuluneet. Kuluneilla valsseilla myllynteho laski jo niin alas, että yksi puimurikin riitti puimaan sen verran, mitä mylly litisti. Valssien kesto tällä myllyllä oli noin 4,5–5 miljoonaa kiloa viljaa. (Ala-Kopsala 2009.)

Syksyllä 2010 käytössä ollut mylly oli Murska 2000 S 2*2 niin ikään elevaattorilla ja pakkerilla varustettuna. Tämä mylly on noin kaksi kertaa tehokkaampi kuin aikaisempi Murska 1000 HD. Hyvissä olosuhteissa mylly litisti jopa 30 t/h. Kahdella keskisuurella puimurilla ei enää ehtinyt puida niin paljon viljaa, kuin mylly olisi jauhanut. Käytössä olleet Sampo Rosenlew 2065 ja 2065 Tornado jäivät auttamattomiksi suoraan puinnista litistettäessä. Keskinkertaisella loholla kolmaskaan samankokoinen puimuri ei olisi välttämättä riittänyt. Tämän kokoluokan mylly vaati saumattoman yhteistyön sujuvuuden kannalta järeämpiä puimureita kuin käytössä olleet Sampo-puimurit, mikäli litistäminen tehdään suoraan puinnista. Toki puiminen onnistuu pienemmilläkin puimureilla, mutta myllyn tehoa ei saada silloin optimaaliseen käyttöön. Murska 2000 S 2*2-myllyn kanssa suoraan puinnista litistettäessä soveltui kohtuullisen hyvin yhteen Claas Lexion- ja Claas Medion-kokoluokan puimurit, joilla myllyä ehdittiin kuormittaa sopivan tehokkaasti

(Ala-Kopsala 2010). Suurenkin kokoluokan puimureilla on myös heikkoutensa. Suuret akselimassat pellolla ja liikkuminen tiellä isolla leikkuupöydällä saattaa olla hankalaa ja hidasta. Suomen pienen lohkokoon takia on paljon siirtymisiä. Aikaa tuhlaantuu leikkuupöydän irrotuksiin ja kiinnityksiin.

6.2 Tehokas ja käytännöllinen puinti kahdella puimurilla

Suoraan myllyyn puitaessa puintityön on oltava tehokasta, kun käytössä on tehokas mylly. Käyttöön on saatava tehokas puimuri, koska tehokkaimmat myllyt pysyvät käytännössä litistämään 30 tonnia viljaa tunnissa. Suuria puimureita ei kuitenkaan ole vielä kovin yleisesti käytössä, joten on oltava muitakin ratkaisuja. Yksi hyvä ratkaisu on käyttää kahta pienempää puimuria. Pellot eivät tiivisty kevyempien koneiden alla, ja lisäksi kapeammat leikkuupöydät jättävät pois aikaa vievät pöydän kiinnitys- ja irrotusoperaatiot siirtoajoa varten.

Olin mukana puintityössä, joka tehtiin kahdella puimurilla. Aluksi toiminnan käytännöllisyys epäilytti hieman, koska alueen peltojen lohkokoko ei ole kovin suuri. Ajattelin, että pienillä lohkoilla puimurit olisivat vain toistensa edessä hidastuttamassa työtä. Käytännön kokemus muutti kuitenkin ennakkoluuloni, kun kahden puimurin puintitekniikka tuli tutuksi. Säännöllisen mallisella loholla tekniikka oli helppo oppia nopeasti. Ensimmäinen puimuri aloittaa lohkon puinnin normaalisti niin, että peltokierrettään myötöpäivään ympäri. Aloitus puidaan aina näin, koska ojan puoleinen reuna on turvallisempaa puida sillä puolen leikkuupöytää, jossa ei ole kulmavaihetta. Ojien reunoilla saattaa olla esteitä, jotka voivat vahingoittaa leikkuupöydän liikkuvia osia. Toinen puimuri lähtee perään jättäen tarpeeksi välimatkaa etummaiseen puimuriin. Ensimmäistä puimuria hidastavat ensimmäisellä kierroksella auki puitavat nurkat, koska niissä joutuu ajamaan muutaman kerran edestakaisin. Toisella kierroksella nurkat eivät enää hidasta niin paljoa, joten tarkimmainen puimuri etenee nopeammin. Tästä aiheutuu se, että toinen puimuri ottaisi edellä kulkevan puimurin kiinni ja ne olisivat toistensa edessä mahdollisesti pellon viimeisessä tai toiseksi viimeisessä nurkassa, ellei jotain tehtäisi. Tilanne korjataan siten, että taaempi puimuri vaihtaa puintisuunnan aloitusnurkan ristikkäi-

sessä tai sitä seuraavassa nurkassa. Etummainen puimuri vaihtaa puintisuunnan aloituskohtaan saapuessa. Nyt molemmat puimurit puivat niin, että tyhjennystorvi on tyhjennystä varten jo puidun kohdan päällä. Lisäksi puimurit ovat tarpeeksi etäällä toisistaan. Päädyt ja reunat puidaan ensin auki kiertämällä ympäri yhteensä yleensä neljä kierrosta, minkä jälkeen lohko jaetaan kaistaleisiin pitkän sivun suuntaisesti. Näin puimureilla on tavallaan omat lohkot saman pellon sisällä. Lopuksi käy niin, kun kaistaleita puidaan kiertämällä, että kääntyminen tiukkenee kaistaleen ohentuessa, on taas tehtävä korjaus, että vältetään edestakaisin peruuttelu. Puitaessa pyritään siihen, että mennään aina sinne, minne leikkuupöytä saadaan nopeasti syöttämään viljaa puintikoneistolle. Kapeneva kaistale vaatisi lopussa peruuttelua, joten siinä vaiheessa puimurit kääntyvätkin toistensa kaistaleille, mikä on nopeampaa etenemistä, koska turhat peruuttelut jäävät pois.

Epäsäännöllisemmän muotoiset lohkot vaativat kuljettajilta enemmän pelisilmää ja tilannetajua, mutta samaa tekniikkaa voidaan hyödyntää minkä muotoisilla lohkoilla tahansa. Aivan pienille lohkoille ei tietenkään mennä kahdella puimurilla puimaan. Oikealla ajotekniikalla voidaan Suomen lohkoillakin hyödyntää kahden puimurin puintia. Hyötyinä voidaan mainita esimerkiksi, että toiselta puimurilta jäävät puimatta kokonaan hidastavat ja aukipuitavat nurkat. Lisäksi turhat peruuttelemiset jäävät vähemmälle. Kärrymieskään ei ehdi pitkästyä odotteluun pellolla, koska tyhjennyksiä tulee nopeammin ja kärry saadaan nopeasti täyteen.

6.3 Puimurikapasiteetti

Tarvittavan puintikapasiteetin tarpeen voi arvioida helposti myös itse. Käytössä olleille puimureille olen määritellyt puintikapasiteetin seuraavanlaisella menetelmällä. Apuna käytin puintitappiomittaria, jonka avulla pystyi määrittelemään maksimipuintinopeuden. Leikkuupöydän työlevyvedellä kerrottiin tunnissa puitu matka ja näin saatiin teoreettinen puitu pinta-ala. Kertomalla pinta-ala hehtaarisadolla saadaan puitu satomäärä. On kuitenkin huomioitava, että puinti ei ole tauotonta. Koko leikkuuleveyttä on mahdoton hyödyntää, koska kuljettaja ei pysty ajamaan tarpeeksi tarkasti ilman apulaitteita. Tyhjennykset tehdään myllyyn paikaltaan, jolloin

on käytettävä korjauskerrointa, joka saadaan arvioidusta hyötysuhteesta. Esimerkiksi jos puintinopeus on 6 km/h, leikkuupöydän leveys 3.9 m, satotaso 3,5 t/ha ja puinti tehdään noin 80 %:n hyötysuhteella, saadaan yhden puimurin käytännön puintitehoksi noin 6,5 t/h. Tällä periaatteella on helppo määrittellä puintikapasiteetin tarpeen, kun myllyn tyotehokkuus on tiedossa.

Edellä mainitulla menetelmällä olen saanut käytössä olleille puimureille seuraavanlaisia teoreettisia puintikapasiteetteja. Sampo Rosenlew 2065 Tornado: Puintinopeus 6 km/h 4,2 m:n leikkuupöydällä satomäärän ollessa 3,5 tonnia/ha, saadaan kapasiteetiksi 8,8 t/h. Sampo Rosenlew 2065: Puintinopeus 6 km/h 3,9 m:n leikkuupöydällä samalla satomäärällä kapasiteetiksi saadaan 8,2 t/h. Näiden puimureiden yhteinen teoreettinen kapasiteetti on 17 t/h. Tuoreviljaksi muutettuna (kosteus 35 %) määrä on 22 t/h. Käytännössä, jos puinti tehdään 80 % hyötysuhteella, kapasiteetti on näillä puimureilla yhteensä 13,6 t/h kuivaa viljaa ja 17,9 t/h kosteudeltaan 35-prosenttista viljaa.

6.4 Asiakkaat

Urakointipalveluita käyttävät asiakkaat ovat lähialueen karjatiloja kokoluokkaan katsomatta. Palveluille on ollut suurta kysyntää ja kysyntä tulee varmasti kasvamaan seosrehuruokinnan yleistymisen takia. Asiakasmäärät ovat kasvaneet tasaisesti. Vuonna 2009 palveluja käyttäviä tiloja oli, myllyn omistava maatila mukaan lukien, 21 kappaletta. Kaudella 2010 tilojen määrä oli 23 kappaletta. Asiakasmäärät ovat kasvaneet vuosittain. (Ala-Kopsala 2010.)

6.5 Urakointimäärät lukuina

Murskeviljaurakointi on sesonkiluontoista, ja sesonki on lyhyt. Alkutaipaleella urakoinnissa on saatu kauden aikana noin 150 käyttötuntia myllylle. Kautena 2009 käyttötunteja oli jo 250. Yhdelle myllyä käyttävälle työntekijälle määrä alkaa olla jo maksimi. Mikäli käyttötunteja haluttaisiin vielä kasvattaa, on oltava toinenkin myl-

lyä käyttävä henkilö ja siirryttävä kahteen työvuoroon. Vuonna 2010 myllytunnit vähenivät, koska käytössä oli tehokkaampi mylly kuin aikaisemmin. Kaudella 2009 myllyllä käsiteltiin noin 2,5 miljoonaa kiloa viljaa ja kaudella 2010 noin 3 miljoonaa kiloa. (Ala-Kopsala 2010.) Tällainen määrä viljaa vastaa hehtaareissa karkeasti noin 600–750 hehtaaria. Kahdella ja puolella miljoonalla kilolla murskeviljaa ruokkisi käytännössä noin 800 lehmän karjan. Kolmella miljoonalla kilolla murskeviljaa ruokittaisiin jo lähestulkoon 1000 lehmän karja.

7 ASIAKASKYSELY

Tutkimuksessa tehtiin pieni kysely urakointipalveluja käyttäville asiakkaille, missä tiedusteltiin palvelusta saatuja kokemuksia. Haastattelu tehtiin puhelimitse tai sähköpostitse neljälle erilaiselle tilalle, jotka ovat käyttäneet palveluita vuoden tai useamman vuoden verran. Mukana oli yksi emolehmätila, lihanautatila ja kaksi lypsykarjatilaa.

Jokainen tila koki saavansa palvelusta monenlaisia hyötyjä. Esille tulivat työnsäästö, tilapäinen työvoima tasaamaan työhuippuja ja rehun yksikkökustannusten pienentäminen. Työhuippujen tasaaminen juuri murskeviljan kohdalla oli tärkeää emolehmätilalla, koska samanaikaisesti tilalla on yleensä menossa vielä toisen säilörehun korjuu. Urakoitsijan mukana saadaan tilan käyttöön usein myös ajan tasalla oleva teknologia. Hyötyinä koettiin myös lisämahdollisuudet säilöä kuivan viljan sijaan vilja tuoreena hankalien ja märkien syksyjen varalta. Tuubiin varastointi on poistanut tiloilta myös varastotilaongelmat. Kaikki tilat kokivat saaneensa taloudellista hyötyä palvelun käytöstä. (Henkilökohtainen tiedonanto 2011.)

Urakoitsijoiden työsuorituksiin oltiin hyvin tyytyväisiä. Murskausteho on ollut riittävää ja rehu on säilynyt hyvin. Pieniä ongelmia oli ollut uravalssien käytössä, joiden murskausteho ei ollut riittävä. Ongelma poistui, kun tilalle vaihdettiin pisterihlavalsit. Hyvänä esimerkkinä toimivasta työsuorituksesta voidaan mainita, että viime syksynä yhden tilan sato saatiin pellolta varastoon kolmessa ja puolessa tunnissa, kun siihen ennen meni omana työnä ja omaa kalustoa käyttäen kolme päivää. (Henkilökohtainen tiedonanto 2011.)

Ruokinnalliset kokemukset ovat olleet erittäin hyviä. Murskevilja on ollut maittavaa ja sen tuotantovaikutukset ovat ainakin samalla tasolla kuin kuivalla viljalla. Naudanlihantuotantotila, jolla on käytössä seosrehu ruokinta, pitää murskeviljaa erityisen hyvänä seosrehukomponenttina, koska se ei pääse lajittumaan niin herkästi kuin kuiva vilja. Maitotilojen maidon koostumukset ovat olleet hyvät ja tuotokset vähintään samalla tasolla kuin kuivaa viljaa käytettäessä. Jossakin määrin ruokinta

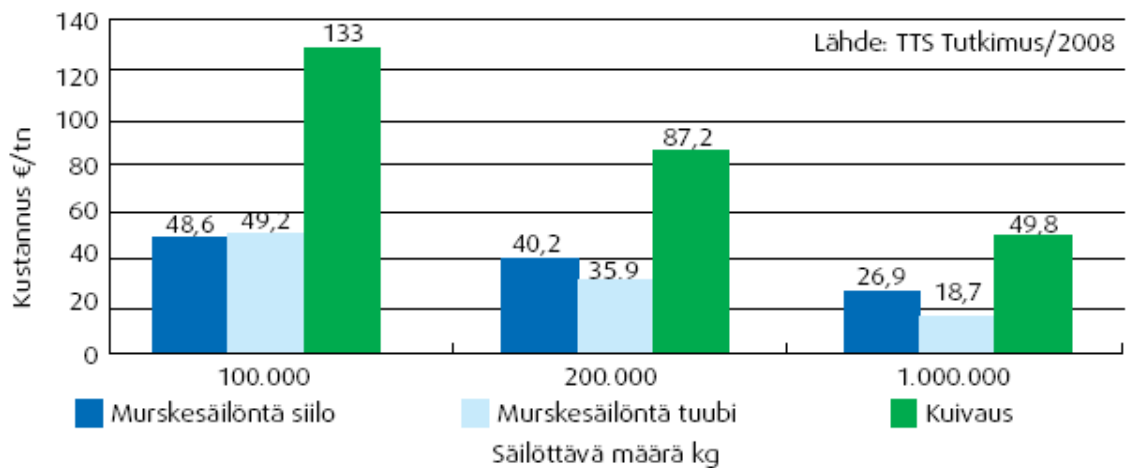
koettiin hieman työlääksi varsinkin maitotiloilla, koska ruokinnassa ei ole pystytty käyttämään seosrehuruokintaa. Lapiotyötä on joutunut tekemään jonkin verran. Säilönnässä on muistettava, varsinkin tuubisäilöntää käyttävien, huolehtia että linnut eivät pääse rikkomaan muoviva. Ruokintatyö koettiin helpommaksi siilosta kuin muovituubista. (Henkilökohtainen tiedonanto 2011.)

Urakointipalvelun kehittämiseksi tilat eivät osanneet sanoa mitään erityistä, missä olisi parannettavaa. Kokonaisuus puinnista varastoon koettiin hyväksi. Palvelun saatavuudessa ei ole ollut isompia vaikeuksia. Tietysti kalustoa ei aina voi saada tilalle täsmälleen aina silloin, kun haluaa. Yleensä puimuri- ja myllyurakoitsijat sopivat keskenään, mille tilalle mennään milloinkin suorittamaan työ. Tapa on helpottanut isäntiä töiden organisoimisessa, koska yleensä paikalle on saatava kaksi puimuriurakoitsijaa sekä myllyurakoitsija. (Henkilökohtainen tiedonanto 2011.)

8 TALOUDELLISUUS

8.1 Varastointikustannus

Taloudellisessa vertailussa vertaillaan erilaisia viljansäilöntämenetelmien varastointikustannuksia toisiinsa nähden. Kustannusvertailussa on mukana murskesäilöntä siiloon, murskesäilöntä tuubiin sekä kuivaus. Alla olevasta kuviosta nähdään selvästi, että murskesäilöntä on kuivaamiseen nähden reilusti edullisempaa. (Murskeviljaopas maataloilille 2009.)



Kuvio 1. Säilöntäkustannusten vertailu. (Murskeviljaopas maataloilille 2009.)

Toisenlaisessa taloudellisessa vertailussa käydään läpi esimerkki, jossa selviää, paljonko viljelijä joutuu maksamaan kuivatusta viljatonnista tai vaihtoehtoisesti murskesäilötystä viljasta tuubiin varastoituna. Viljelijä teettää viljankuivauksen ja murskesäilönnän rahtityönä.

Rahtityön hintoina käytetään maatalouskoneurakoinnin toteutuneita hintoja 2008. Kuivauksen hinta asettuu 37–47 euroon/h (Palva 2011, 138.) Keskimääräinen kuivausaika 10 tonnin viljamäärällä 180 hehtolitrin kokoisessa kuivaajassa on 6 tuntia. Näillä arvoilla kuivatun viljan hinnaksi saadaan 22,2–28,2 euroon/h.

Murskesäilötty vilja varastoidaan muovituubiin. Tuubi on tehty 2 metriä leveällä pakkerilla, jossa metrin matkalla on 2 tonnia viljaa. Urakoitsija on veloittanut työstään vuonna 2010 30 – 50 €/m. Hintaan sisältyy koneiden siirto, muovi ja säilöntäaine. Hinnan vaihteluväli riippuu työn sujuvuudesta. Näillä arvoilla murskesäilötty vilja maksaa asiakkaalle 15–25 €/t. Yleensä kustannus on ollut lähempänä 15 €/t kuin 25 €/t.

Säilöntäkustannus vertailussa havaitaan, että viljan määrästä riippuen murskesäilön kokonaiskustannukset ovat alle puolet kuivatun viljan kustannuksista (Murskeviljaopas maataloille 2009.) Rahtityönä teetettynä ero pienenee, mutta murskevilja tulee vieläkin edullisemmaksi. Kosteuskorjauksella ero toki pienenee vieläkin, mutta kompensoituu taas, jos huomioidaan, että murskeviljana on yleensä satoisampia lajikkeita. Vertailussa huomioitavaa on, että rahtikuivauksen hinnat ovat vuodelta 2008, joten siitä on tapahtunut nousua vuoteen 2010 polttoaineen hinnan mukana. Tärkeä huomio on myös se, että kuiva vilja ei ole vielä litistetty ollenkaan eli sen kustannuksessa ei ole mukana litistystä. Lisäksi kuivauksen jälkeen vilja on vielä kuljetettava kotiin ja se pitää varastoida.

8.2 Puintikustannus

Puimuriurakoitsijat ovat veloittaneet työstään tuntihinta perusteisesti. Sampo Rosenlew 2065:n tuntihinta on 110 € ja 2065 Tornadon 120 €. Edellä on mainittu, että näiden puimureiden yhteinen käytännön puintikapasiteetti on 17,9 t/h tuoretta viljaa. Puintikustannus tonnia kohden on näin ollen noin 13 €/t.

9 YHTEENVETO

Murskeviljan käyttö antaa uusia mahdollisuuksia viljelyyn, varastointiin, töiden järjeistämiseen sekä antaa myös taloudellisesti hyvän vaihtoehdon. Murskeviljaa on käytetty ennenkin, mutta seosrehuruokinnan esille tulo on lisännyt käyttöä koko ajan. Samalla murskevilja on tuonut uudenlaisen koneurakointimuodon, jolle on kysyntää. Työskentely on tehostunut uuden teknologian ansiosta. Erilaiset tilat pystyvät hyötymään murskeviljan sekä myös uuden urakointipalvelun käytöstä. Viljelijöillä on monenlaisia mahdollisuuksia saada käyttöön juuri sellainen koneketju, joka sopii oman tilan käyttöön. Käytännön esimerkki hahmottaa, kuinka suuriamääriä murskeviljaa pystytään korjaamaan varastoon melko vaivattomasti. Urakointipalveluja käyttäneet tilat ovat kaikki kokeneet, että ovat saaneet pelkkiä hyötyjä palvelun käytöstä. Tilakoko kasvaa ja työt lisääntyvät sitä kautta. Kaikkea ei pysty eikä kannata tehdä itse. Kesä on viljelijälle kiireistä aikaa, ja esimerkiksi juuri murskeviljan ja toisen säilörehun korjuu saattavat osua samaan ajankohtaan. Tällöin syntyisi ongelmatilanne, ellei olisi vaihtoehtoja. Taloudellisessa vertailussa kuivan viljan kanssa murskevilja tulee pärjäämään hyvin. Polttoaineen hinta tulee nousemaan tulevaisuudessa, joka lisää enemmän kuivanviljan kustannuksia. Tällä hetkellä murskeviljan urakointihinnat saattavat olla vielä hieman korkeitakin, koska kilpailua ei ole vielä kovin paljon. Toisaalta hyvästä palvelusta kannattaa maksaa sen arvoinen hinta. Ilman kunnon korvausta palveluja ei olisi, ja toinen vaihtoehto tehdä itse kaikki omilla koneilla ei välttämättä olisi yhtään edullisempaa.

LÄHTEET

- Aimo Kortteen Konepaja Oy. Murska: Nykyaikaista murskesäilöntää.
- Ala-Kopsala, A. 2009, 2010. Maatalousyrittäjä. Haastattelu 14.3.2009, 27.11.2010.
- Haapala, H. 2005. Maatilatalouden teknologia: Viljan varastointikel-
poisuuden turvaaminen. Helsinki: Opetushallitus.
- Henkilökohtainen tiedonanto 2011. Puhelinhaastattelu 7.2.2011.
- Konefarmi. Haybuster: Rehuviljan suurtehojauhimet jauhinmurskaimet
paalien murskain- jauhinvaunut.
- Knuuttila, J. & Penttilä, A. 2009. Helppokäyttöinen pussi ja miljoonan
kilon murskajaiset. Maatilan Pirkka (1), 37.
- Knuuttila, J. 2005. Kaasutiiviin tornin murskevilja antaa aiheutta kehui-
hin. Maatilan Pirkka (1), 22.
- Knuuttila, J. 2004. Tuorevilja erinomaista nautojen ja sikojen ruokin-
taan. [Verkkolehtiartikkeli] Helsinki:Pellervo [Viitattu 12.1.2010].
Saatavana:
http://www.pellervo.fi/maatila/mp2_04/murskevilja.htm#top
- Murskemyllyt. 2010. Koneviesti (8), 35.
- Murskeviljaopas. 2004. Helsinki: Kemira GrowHow Oy.
- Murskeviljaopas maataloille. 2009. [www-dokumentti]. Kemira & Murs-
ka. [Viitattu 13.1.2010]. Saatavana:
[http://www.murskabiopacker.fi/fin/pdf/kemira_murskeviljaesite_net-
tic.pdf](http://www.murskabiopacker.fi/fin/pdf/kemira_murskeviljaesite_net-
tic.pdf)
- Palva, R. 2011. Maatalous koneurakoinnin toteutuneet hinnat. Teok-
sessa: Maatalouskalenteri 2011. ProAgria.
- Palva, R. (toim.) 2005. Viljansadon käsittely ja käyttö: Tuoresäilöntä-
menetelmät. Vantaa: ProAgria Maaseutukeskusten Liitto. Tieto
tuottamaan 108.
- Turtiainen, M. 2010. Vasaramyllyn paluu. Koneviesti (8), 32–33.

