

KLAPIYRITTÄJYYS LIITÄNNÄISELINKEINONA ISO-TARKKALAN TILALLA

Jussi Tarkkala

Opinnäytetyö
Toukokuu 2013

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Luonnonvara- ja ympäristöala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) TARKKALA, Jussi	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 06.05.2013
	Sivumäärä 31	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi KLAPIYRITTÄJYYS LIITÄNNÄISELINKEINONA ISO-TARKKALAN TILALLA		
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) VESISENAHO, Tero		
Toimeksiantaja(t) Iso-Tarkkalan maatila, Orivesi		
Tiivistelmä <p>Klapin kulutus on kasvanut tasaiseen tahtiin 2000- luvulla. Tästä syystä myös ostoklapin kysyntä on kasvanut. Tämä työ käsittelee myyntiklapin tuotantoa Iso-Tarkkalan tilalla. Tila sijaitsee Orivedellä, 9- tien varrella. Sijainti on otollinen markkinoinnin ja tuotteen jakelun suhteen. Seudulla on paljon mökkiläisiä, jotka tulevat olemaan suurin asiakaskunta.</p> <p>Työn tavoitteena oli selvittää raaka-aineen hankinnan vaihtoehtoja ja niiden kannattavuutta. Vaihtoehtoina oli itse pellon laidoilta hakattu sekapuu, omista hakkuista jätetty koivukuitu sekä ostettu koivukuitupuu. Pellon laidoilta hakattu sekapuu hakattiin traktoriin asennetulla kuormaimella, jossa hakkuupäänä oli Naarvan sykeharvesteri. Tavoitteena oli myös selvittää klapintuotannon työmenetelmien toimivuutta ja työtehokkuutta, jotta työmäärän saisi valmista klapikuitua kohden mahdollisimman alhaiseksi käytössä olevalla kalustolla sekä suunnitteilla olevilla investoinneilla. Työssä selvitettiin myös valmiin tuotteen pakkausmuoto, kuivaus sekä varastointi. Valmiin tuotteen markkinointi ja jakelu kuuluivat myös työssä käsiteltävään sisältöön.</p> <p>Työn tuloksena saatiin selvitettyä raaka-aineen hankintaa koskevia asioita, kuten eri keinoin hankittujen raaka-aineiden hinnat ja menetelmät puun saamiseksi klapin tuotantopaikalle. Työssä tuli selvitettyä klapiuotannon työtehokkuutta koskevat asiat mahdollisimman tehokkaiksi tuotannon nykyisessä muodossa. Työtehokkuuden parantamiseksi työssä suunniteltiin toimivampi ratkaisu klapin tuotantoon. Ratkaisuna oli klapin valmistukseen suunniteltu halli, jossa klapiä on tarkoitus valmistaa, kuivata sekä varastoida. Työssä suunniteltiin myös klapin markkinointi sekä jakelu lähialueella. Työn ansiosta työmenetelmät tuli suunniteltua toimivimmiksi sekä sitä kautta myös kannattavammiksi.</p>		
Avainsanat (asiasanat) klapi, polttopuu, kuitupuu, klapiuotanto		
Muut tiedot		



Author(s) TARKKALA, Jussi	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 06.05.2013
	Pages 31	Language Finnish
		Permission for web publication (X)
Title FIREWOOD ENTERPRISE AS A SUBSIDIARY TRADE ON ISO-TARKKALA'S FARM		
Degree Programme Agriculture and Rural Industries		
Tutor(s) VESISENAHO, Tero		
Assigned by Iso-Tarkkala's farm, Orivesi		
Abstract <p>The use of firewood has been increasing during the 21th century. That is why the demand for firewood has been growing too. This study covers the production of sales firewood on Iso-Tarkkala's farm. The farm is situated in Orivesi, nearby highway 9. The location is good for marketing and delivering the product. There are many cottagers in the area, who will be the biggest group of customers.</p> <p>The purpose of the study was to find out the opportunities of purchase and the profitability of the raw materials. Possibilities were self-felled mixed wood from the sides of fields, birch-pulp left from own cuttings, and purchase birch-pulp. Mixed wood from the sides of fields were felled with a loader in a tractor, where the cutting-head was a Naarva pulse-harvester. The target was to find out the functionality of the working methods and the efficiency in firewood production, so the amount of work for a finished cubic metre would be as low as possible with equipment in use, and investments under consideration. This study also found out a solution for the packing, drying and storing of the finished products. Marketing and delivering of the finished product were other aspects of the study.</p> <p>The outcome of the study was finding out certain aspects related to the procurement of the raw materials, such as the prices of raw materials acquired in different ways, and the methods of delivering wood to the production place. The study sought to figure out the best possible efficiency in current firewood production. To improve the efficiency, a more functional solution for firewood production was developed in the thesis. The solution was a hall made for firewood production, where firewood is meant to be produced, dried and stored. Planning of marketing and delivering of firewood in the neighboring areas was also part of the work. Because of the present study, the working methods are now more practical, and that way more profitable.</p>		
Keywords Firewood, pulpwood, production of firewood		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

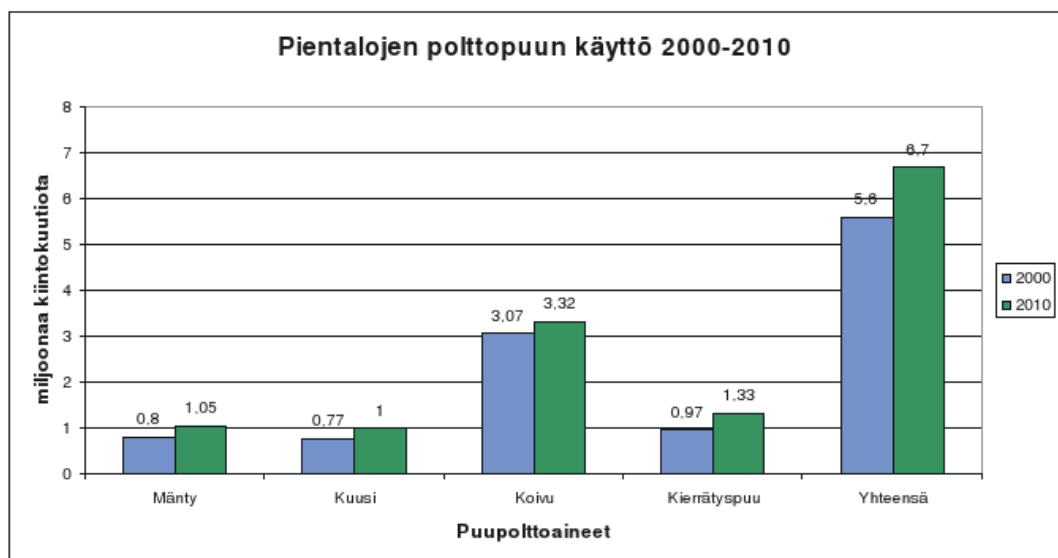
1	TYÖN LÄHTÖKOHDAT.....	3
2	RAAKA-AINEEN HANKINTA.....	4
2.1	Puun hankinta pellon reunoilta.....	4
2.2	Puun hankinta omista hakkuista	8
2.3	Ostoraaka-aineen hankinta	9
2.4	Raaka-aineen varastointi.....	9
2.5	Raaka-aineiden kustannusvertailu	10
3	KLAPIN VALMISTUS	11
3.1	Syöttöpöytä	12
3.2	Klapikone ja erillinen halkaisukone	13
3.3	Pakkaaminen/pakkausmuoto.....	16
3.4	Säkkien käsittely/siirtäminen	16
3.5	Tuleva klapin valmistuspaikka	18
4	KLAPIN KUIVAUS JA VARASTOINTI	23
4.1	Tämänhetkinen kuivaus- ja varastointiratkaisu	23
4.2	Suunniteltu kuivaus ja varastointi tulevassa klapihallissa.....	24
5	KLAPIEN JAKELU JA MYYNTI	24
6	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	26
	LÄHTEET.....	28
	LIITTEET	29
	Liite 1. Tulossuunnitelma	29
	Liite 2. Rahoitussuunnitelma.....	30
	Liite 3 Kustannusarvio	31

KUVIOT

KUVIO 1. Pientalojen polttopuun käyttö 2000 - 2010 (Pilketuotanto-opas, 2012)	3
KUVIO 2. Naarva S23- sykeharvesteri	6
KUVIO 3. Puun kuormaamista pellon laidalta	7
KUVIO 4. Puun kuormaamista metsätien varresta	8
KUVIO 5. Rankatavaraa varastoituna	10
KUVIO 6. Raaka-aineen hankintahinnat	11
KUVIO 7. Tämänhetkinen klapin valmistuspaikka.....	12
KUVIO 8. Klapikoneen syöttöpöytä	13
KUVIO 9. Klapin valmistusta Palax KS 35s- klapikoneella.....	14
KUVIO 10. Klapikoneeseen mahtumattomien pölliä halkaisua	15
KUVIO 11. Säkkitelinet kolmelle klapisäkille	16
KUVIO 12. Säkkien siirtämistä tukkikouralla	17
KUVIO 13. Säkkien siirtämistä kappaletavaranosturilla	18
KUVIO 14. Tulevan klapihallin sijainti.....	19
KUVIO 15. Klapihallin kustannusarvio	20
KUVIO 16. Klapihallin asemapiirustus	21
KUVIO 17. Klapihallin pohjapiirustus.....	21
KUVIO 18. Klapihallin julkisivupiirustus.....	22
KUVIO 19. Klapihallin pääpiirustus.....	22
KUVIO 20. Kuivaa klapiä varastoituna kevytpeitteen alle.....	24
KUVIO 21. Klapisäkkien kuljettamista traktorikalustolla	25

1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT

Ostoklapin käyttö lämmityksessä on lisääntynyt nykypäivänä tasaiseen tahtiin (ks. kuvio 1). Tutkimuksen mukaan lämmityskauteen 2007-2008 pientalojen puun polttaminen oli kohonnut 9 prosenttia verrattuna seitsemän vuotta aikaisempaan tilanteeseen (Torvelainen, J. 2009). Kysynnän lisääntyessä hintakin on alkanut kohoamaan. Lähinnä näistä syistä olen alkanut suunnittelemaan klapiyrittäjyyttä viljan viljelyn rinnalle liitännäiselinkeinoksi kotitilalleni.



KUVIO 1. Pientalojen polttopuun käyttö 2000 - 2010 (Pilketuotanto-opas, 2012)

Kysynnän ja hinnan nousuun on vaikuttanut muun muassa tulisijojen yleistyminen omakotitaloissa myös taajama-alueilla. Uusiin omakotitaloihin rakennetaan lähes poikkeuksetta tulisija, kuten varaava takka. Nykyään yhä harvemmallalla klapiä polttavalla taloudella on omaa metsää mistä voisi tehdä polttopuuta, saati kalustoa millä sitä tehdä ja kuljettaa. Näin ollen klapiin ostaminen on helpoin ja taloudellisin vaihtoehto poltettavan puun hankintaan.

Kesäisin maaseudulla lomailevat mökkiläiset ovat myös kasvava asiakaskunta. Ennen mökkiläiset tekivät rankatavaran itse joko tontiltaan tai jonkun paikallisen maanomistajan mailta. Rangat tehtiin mökkitontilla käsipelissä klapiiksi. Nykyään enenevässä

määrin mökkiläiset mieluummin ostavat polttopuun valmiina, kuivana ja mahdollisesti myös mökille kuljetettuna.

Klapiyrittäjyys soveltuu hyvin tilallemme liitännäiselinkeinoksi, sillä klapin raaka-aineen hankinta ja klapin valmistus ajoittuu pääosin talvelle ja kevättalvelle jolloin tilan pääelinkeino eli viljan viljely ei vaadi kovinkaan suurta työpanosta. Lisäksi kyseisessä toiminnassa saa hyödynnettyä osan viljelyn vaatimasta konekalustosta talviaikana. Näin ollen koneista saa paremman hyödyn irti.

Työn tavoitteena on saada selvitettyä klapiyrittäjyiden kannattavuus ja soveltuvuus liitännäiselinkeinoksi viljelyn rinnalle Iso-Tarkkalan tilalla. Klapin valmistuksen eri vaiheiden työtehokkuuden selvittäminen ja ratkaiseminen on myös tärkeä osa työtä, jotta työn määrän saisi mahdollisimman alhaiseksi klapikuutiota kohden.

2 RAAKA-AINEEN HANKINTA

Klapin raaka-aineena tullaan käyttämään lähinnä koivua, sillä koivuklapilla on parhaiten kysyntää ja hinta on sillä korkeampi kuin sekaklapilla (Polttopuuhaku.) Myös sekaklapia tullaan tekemään sivussa oman käytön lisäksi myyntiin, sillä sen raaka-ainetta tulee koivurangan hakkaamisen yhteydessä. Leppärankaa tarvitsen muun sekapuun lisäksi. Pelkästä lepästä tehtyä klapia on tarkoitus tehdä myös myyntiin vaikkapa savusaunapuuksi, sillä sitä tarvitsee tehdä joka tapauksessa oman savusaunan lämmitykseen.

2.1 Puun hankinta pellon reunoilta

Raaka-ainetta hankitaan maataloustraktorilla omien peltojen reunoilta kuormaimen asennetulla sykeharvesterilla. Pellon laidat tarvitsee hakata joka tapauksessa viljelyn tarpeiden vuoksi, jotta saadaan metsän peltoon kohdistuvaa varjostusta vähennettyä. Tässä tapauksessa pellon kunnostustoimesta saa sivutuotteena rankatavaraa klapin valmistukseen sekä energiapuuta haketettavaksi Oriveden biolämmön käyttöön.

Rankatavaran teko on tapahtunut lähinnä pellon puolelta, mutta joissakin kohteissa myös metsän puolelta työlevyyden suurentamiseksi. Rankatavara katkotaan karsittuna reunaojan pellon puolelle, josta se on helppo ja nopea kerätä myöhemmin tukkikärryyn kuormaimella. Rankatavaran läpimitan minimipaksuutena olen pitänyt noin 10 cm. Tätä ohuempi ranka hidastaa työn tekoa varsinkin itse klapin valmistuksessa, koska siitä tulee niin heikosti kertymää tehtyyn työhön nähden. Lisäksi ohut rankatavara heikentää klapitavaran laatua ja lisää roskan määrää valmistusvaiheessa. Latvat ja muu energiapuuksi menevä on kasattu samalla ojan metsän puolelle, ettei pellolle tule viljelyä haittaavia risuja ja oksia. Puuta karsiessa sykeharvesterilla on helppo jättää karsiutuvat oksat ojan taakse ja karsittu ranka pellon puolelle.

Hakkuupääksi on hankittu tähän tarkoitukseen soveltuva Pentinpajan valmistama Naarva S23 sykeharvesteri (ks. kuvio 2). Kyseinen Naarva on osoittautunut hyvinkin soveltuvaksi kyseiseen toimintaan maataloustraktorilla keveytensä ja yksinkertaisuutensa vuoksi. Keveys on tärkeä ominaisuus, sillä se mahdollistaa laajan työskentelylevyyden horjuttamatta liikaa traktorin painopistettä, vaikka renkaita ei ole täytetty suolaliuksella vaan pelkällä ilmalla. Keveydestä on myös se hyöty, että traktorin oma hydraulikka jaksaa tuottaa voimaa tarpeeksi harvesterin käsittelyyn, eikä lisähydraulikkaa tarvita. Yksinkertaisesta rakenteesta on se hyöty, että kaikki kouran toiminnat on saatu toimimaan kouran kiinni/auki-venttiilin toiminnalla (Sykeharvesteri Naarva S23.) Tällöin koura ei tarvitse sähkötoimisia toimintoja lainkaan ja sen on mahdollista pyöriä rajattomasti ympäri, mikä helpottaa työn tekemistä.



KUVIO 2. Naarva S23- sykeharvesteri

Säädöt oli aluksi vaikea saada kohdilleen, johtuen samaisesta syystä miksi kouran toiminta on yksinkertainen ja kaikki toiminnot on saatu kiinni/auki- toiminnolle. Toimintojen jaksottaminen perustuu siihen, että paine kasvaa sylinterissä tarpeeksi ja venttiili päästää paineen seuraavalle sylinterille. Sen vuoksi säädöt on saatava hyvin-kin tarkasti kohdalleen neljän säätöruuvien kautta, jotta pito ja karsintaterät toimivat oikeassa tahdissa pudottamatta puuta. Giljotiinin toiminta on saatava myös toimimaan hallitusti karsintavaiheessa, jottei se lähde kesken karsinnan liikkeelle pilaten runkoja. Giljotiinin toiminta on suunniteltu siten, että lisäämällä kierroksia öljynpaine pääsee giljotiinin sylinterille. Giljotiinin toiminta on kuitenkin säädetty siten, että pitämällä pohjassa kiinni- toimintoa, lähtee giljotiinin sylinteri liikkeelle. Tämä sen vuoksi, ettei traktorin takakaasupoljin ole toiminnassa.

Työtehoon pellonlaitakohteissa vaikuttavat eniten kohteen puulajit ja puuston laatu. Joissakin kohteissa suurin osa menee suoraan energiapuukasaan ja rankatavaraa syntyy heikosti, sillä puuaines on laadultaan kelpaamatonta rankatavaraksi polttopuun tekoon. Osasta kohteista taas saa tuotettua hyvinkin koivua ja sekapuuta klapituotannon tarpeisiin. Keskimääräinen tuotos pelkkää klapiyrittäjyyttä silmällä pitäen ei ole kannattavaa verrattuna metsänhakuusta hankittavaan puutavaraan. Tässä toiminnassa rankatavara onkin sivutuote pellonlaitojen perkaamisen yhteydessä.

Puut ajetaan pellolta pois traktorilla, jossa on tuppisovitteinen kuormaaja ja perässä on tukkikärry. Kuormaaminen on sujunut helposti, koska puut ovat olleet pellolla valmiina nippuina hakkuun jäljiltä, koivut ja sekapuut erillisinä kasoina (ks. kuvio 3). Koivu- ja sekapuukuormat kerätään erikseen, koska se on nopeampi tapa saada puut pääte pisteessä eri kasoihin.



KUVIO 3. Puun kuormaamista pellon laidalta

2.2 Puun hankinta omista hakkuista

Omien metsien harvennus- ja päätehakkuiden yhteydessä tuleva koivukuitupuun tarkoitus ottaa itselle klapin valmistusta varten. Tällä tavalla saa heikkohintaiselle puuainekselle paremman hinnan jatkojalostuksen kautta.

Viimesykyisistä hakkuista kaikki koivu otettiin jo itselle. Puut ajettiin tukkikärryllä tien varresta väliaikaiselle klapin valmistuspaikalle (ks. kuvio 4). Hakuut sijaitsivat kahdella eri suunnalla. Toinen oli noin kilometrin päässä tilasta, josta puut sai ajettua suhteellisen vähällä vaivalla perille. Toinen hakkuu oli tietä pitkin lähes kymmenen kilometrin päässä tilalta. Puita ajaessa huomasi, että traktorikalustolla ei kannata kovin kaukaa ajaa puuta. Ei ole erityisen työtehokasta ajaa traktorilla ja tukkikärryllä puuta tukkikärryllinen kerrallaan pitkistä matkaa, paitsi jos puun määrä on vain muutamia kuormia, eikä siitä saisi tukkirekan nappikuormaa täyteen. Jatkossa tukkirekalla ajatetaan tien varresta puut klapin tekopaikalle, paitsi jos hakkuu on aivan tilan lähistöllä tai koivun määrä on niin alhainen, että sen ajosta selviää muutamalla hakureissulla.



KUVIO 4. Puun kuormaamista metsätien varresta

2.3 Ostoraaka-aineen hankinta

Koivukuitupuut on tarkoitus ostaa jatkossa tarvittaessa esimerkiksi metsänhoitoyhdistyksen kautta, mikäli tilan omien metsien hakkuista ei ole tulossa koivua klapituotannon tarpeisiin. Raaka-ainekustannuksissakaan ei tule suurta eroa onko kuitukoivu omien metsien hakkuista peräisin vai ostettua. Omista metsistä hakatusta koivusta joutuu maksamaan hakkuun ja puun ajon, mutta menettää kuitupuun myynnistä saatavan tulon. Tämä kustannus ja tulonmenetys ei suuresti eroa siitä hinnasta, joka tarvitsee maksaa ostopuusta. Joten ostopuun käyttö on kelvollinen vaihtoehto klapi-
tuotannon tarpeisiin.

2.4 Raaka-aineen varastointi

Klapin valmistukseen tarvittava raaka-aine varastoidaan tällä hetkellä väliaikaisen klapin valmistuspaikan viereiselle kesantopellon laidalle (ks kuvio 5). Rankakasoja ei peitetä keväällä, vaan niiden annetaan kuivaa kevään ja alkukesän ajan avoimina, sillä tuohon aikaan kuivuminen on tehokasta suuren haihdunnan ansiosta. Kun varastoitava rankatavara on saanut kuivua kevään ja alkukesän kuivattavan ajan, niin ne peitetään paperitehtaan viiralla, joka on tähän käyttöön osoittautunut toimivaksi, sillä se on hengittävämpää ja huomattavasti kestävämpää, kuin kevytpeitteet. Lisäksi se on raskasta ja jäykkää, minkä ansiosta tuuli ei riepottele sitä ja sitä saa käsiteltyä tukkikuormaimella hajottamatta sitä.

Jatkossa pyrimme siihen, että suurin osa rankatavarasta olisi kevään aikana tehty valmiiksi klapitavaraksi, jolloin saa hyödynnettyä kuivattavan ajanjakson tehokkaimmin valmiin klapin kuivaamiseen.



KUVIO 5. Rankatavaraa varastoituna

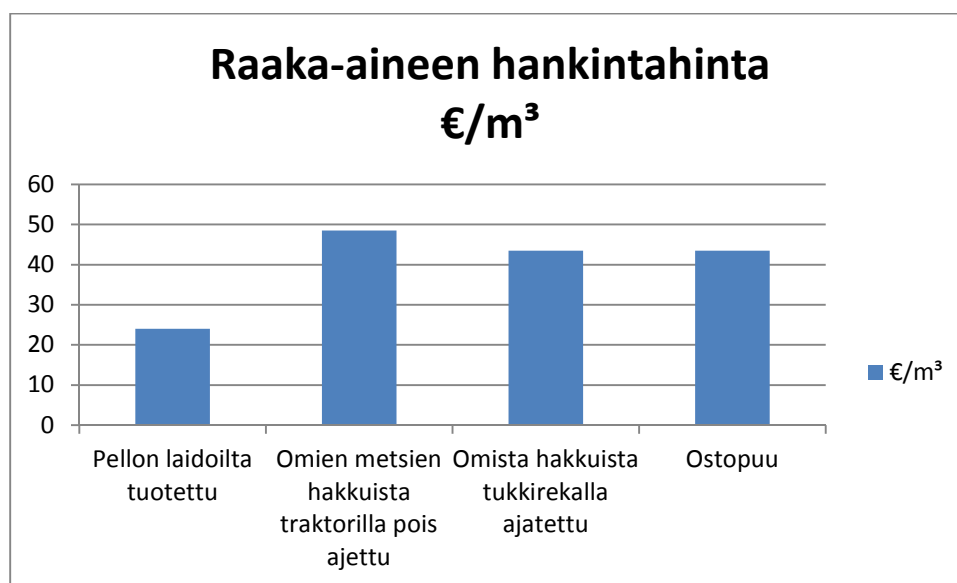
2.5 Raaka-aineiden kustannusvertailu

Pellon laidoilta hakatessa tuotetun raaka-aineen määrä vaihtelee runsaasti. Tähän vaikuttaa hakattavan kohteen puuston määrä ja laatu. Keskimäärin pellon laidasta saa tuotettua nykyisellä kalustolla noin $2,5 \text{ m}^3$ raaka-ainetta. Puuta tehdessä poltto-aineen kulutus on alhainen (alle 10 l), joten kulut ovat n. 35 €/h. Kulua tulee puun hakkuuvaiheessa kuutiolle tällöin 14 €/m³. Puuta saa ajettua tilan lähistöltä keskimäärin noin 4 m³ /h. Kustannus ajossa on n. 40 €/h. Ajosta tulee kustannusta tällöin 10 €/m³. Kustannukseksi tulee pellon laidoilta hakatusta raaka-aineesta tällöin 24 €/m³.

Omien metsien hakkuilla hakatusta koivukuidusta tien varteen ajettuna on tullut kustannusta 15 - 20 €/m³ riippuen kohteesta. Puunajosta omalla traktorikalustolla tien varresta klavin valmistuspaikalle on tullut kustannusta 10 – 20 €/m³, riippuen matkasta. Ajo kustannuksen saa noin puolitettua ajattamalla puun tien varresta perille tukkirekalla, jos puun määrä on vähintään nuppikuormallinen. Lisäksi kustannusta tulee menetetyistä puunmyyntituloista noin 16 €/m³ (Kantohinnat.) Kustannukseksi

omista hakkuista itse tien varresta ajettuna tulee tällöin 41 – 56 €/m³. Tukkirekalla tien varresta ajettuna hinnaksi tulee 36 – 51 €/m³ (ks. kuvio 6).

Ostettu koivukuitu on samoissa hinnoissa klapin valmistuspaikalle ajettuna, kuin omista hakkuista tukkirekalla ajettu raaka-aine. Tämä siitä syystä, että hakkuu kustannus on sama, kuin omissa metsissä. Itse puun hinta on sama, kuin omista hakkuista hankitusta puusta tuleva puunmyynnin menetys. Kuljetuksen hinta on sama lähialueelta ajatettuna. Mikäli joutuisi ostamaan kauempaa hakattua puuta, niin hinta nousisi kuljetuksen johdosta.



KUVIO 6. Raaka-aineen hankintahinnat

3 KLAPIN VALMISTUS

Klapin valmistuspaikka on tällä hetkellä taivasalla betonilaatalla, joka on peräisin paikalla olleen navetan edustalta (ks. kuvio 7). Rankatavaraa on pinolla syöttöpöydän läheisyydessä siten, että sitä saa traktorin kuormaimella kuormattua pöydälle vaivattomasti. Kun kasa käy vähiin, niin tukkikärryllä ajetaan seuraavaa pinoa tilalle.

Pääosin tuotteena on 33 cm pituinen koivuklapi, mutta myös seka- sekä leppäklapi. Tarvittaessa käytetään myös muita polttopuun pituuksia, jos kysyntää löytyy. Sekaklapi on tarkoitus tuottaa siitä syystä, että sen raaka-ainetta tulee pellon laitojen

hakkaamisesta joka tapauksessa. Sekaklapin raaka-ainetta tulee myös omien metsien hakkuista. Leppäklapia on tarkoitus tuottaa tarpeellisia määriä kysynnän mukaan savusaunapuuksi.

Suunnitteilla on klapin valmistusta varten hallirakennus, jossa tuotantoa on tarkoitus kehittää tehokkaammaksi ja saada klapit vaivattomammin kuivattua ja säilöttyä saateen suojassa.



KUVIO 7. Tämänhetkinen klapin valmistuspaikka

3.1 Syöttöpöytä

Rangan klapikoneeseen syöttämisen nopeuttamiseksi on rakennettu syöttöpöytä vanhasta vaihtolavan jalustasta (ks. kuvio 8). Syöttöpöydän päädyssä on syöttörulla, joka toimii klapikoneen hydraulikalla. Syöttörulla toimii samalla toiminnolla kuin syöttöpöydän mattokuljetin, ja näin ollen puu tulee kätevästi pöydältä katkaisuterälle asti yhtäjaksoisesti.

Rankatavara kuormataan syöttöpöydälle tukkukuormaajalla rankakasasta. Pöydälle mahtuu noin kymmenen klapisäkin tarpeet, mutta rankojen käsittely hankaloituu käsipelissä pöydällä, jos kuorma on siinä liian suuri. Myös työturvallisuuden kannalta ei kannata kuormata pöydälle liian suurta kuormaa, sillä korkea kuorma pöydällä voi sortua hallitsemattomasti ja aiheuttaa työtaturman. Näin ollen olen lastannut pöydälle noin kuuden säkin valmistamiseen tarvittavan rankamäärän. Kun teen kolme säkkiä kerralla, kahden säkkierän jälkeen pöytä täytetään.



KUVIO 8. Klapikoneen syöttöpöytä

3.2 Klapikone ja erillinen halkaisukone

Klapikoneeksi hankimme Palax KS 35s - ketjusahakoneen (ks. kuvio 9). Se vaikutti tämän hetkiseen tarpeeseemme tarpeeksi työtehokkaalta ja sopivan hintaiselta valinnalta (Palax KS 35s- klapikone.) Tämän kokoinen kone liikkuu vielä vaivattomasti Valmet 565:n perässä, jota on aikaisemminkin käytetty klapikoneen pyörittämiseen alhaisten käyttökulujen syystä.



KUVIO 9. Klapin valmistusta Palax KS 35s- klapikoneella

Klapin laatu ja vähäinen roskan määrä on onnistunut tällä ketjusahakoneella kohtalaisen hyvin. Lähellä maksimikokoa olevasta puusta tulee kuitenkin osittain liian kookasta klapia, vaikka halkaisuterä halkaisee puun kuuteen osaan. Heittelemällä isoimmat klapit takaisin ennen kuljettimelle menoa uudelleen halkaistavaksi, tästä ei tule ongelmaa laadun kannalta, vain hidaste. Halkaisuterä kannattaa maksimikokoisella puulla säätää siten, että kaksi isointa kuudesosaa jää päällimmäiseksi, mistä ne on helppoin heittää takaisin halkaistavaksi pienempiin osiin.

Puutavara, joka on halkaisijaltaan niin suurta, ettei se mahdu klapikoneeseen, nostetaan rankakasasta sivuun tukkuormaajalla ja sahataan erikseen moottorisahalla 66 cm tai 100 cm pituisiksi pölleiksi. Näihin mittoihin sen takia, jotta pöllistä saadaan tehtyä 33 cm pitkää klapia myöhemmässä vaiheessa. Tämän jälkeen ne halkaistaan halkomakoneella sellaiseen kokoluokkaan, että ne mahtuvat klapikoneeseen. Tämä heikentää klapin valmistuksen työtehokkuutta jonkin verran ylimääräisten työvaiheiden vuoksi, joten tarkoituksella ei ainakaan kannata hankkia raaka-aineksi liian järeää puutavaraa. Erillisenä halkomakoneena käytössä on Palaxin Logsplit 100 hydraulihalkoja (ks. kuvio 10).

Optimaalisen kokoiseksi tälle klapikoneelle on osoittautunut halkaisijaltaan noin 20-25 cm paksu puu. Siitä tulee halkaisuvaiheessa kuusi siistiä klapia ja roskan määrä on vähäinen. Tällainen kokoluokka on kätevää käsitellä ja siitä tulee nopeimmin valmista klapia. Työ on nopeaa ja sujuvaa, koska puuta voi syöttää koneeseen sitä vauhtia kuin kone kerkiää tekemään. Takaisin halkaistavaksi ei tarvitse heitellä liian suuria klapeja, kunhan hydraulisesti säädettävä terä on oikeissa säädöissä puun kokoon nähden.

Kun valmistaa kolmea säkkiä kerralla, aikaa niiden valmistamiseen ja siirtämiseen kuluu noin 45 minuuttia. Yhteen säkkiin kuluu siis aikaa nykyisillä menetelmillä ja kalustolla noin 15 minuuttia, joten tunnissa saa aikaiseksi noin neljä kuution säkkiä. Tähän työtehoon pääsee, mikäli rankatavan laatu ja kokoluokka on sopivaa eikä valmistuksessa tule häiriöitä.

Mikäli raaka-aine on niin iso, että sen joutuu pienimään moottorisahalla ja hydraulihalkojalla klapikoneeseen mahtuvaksi, työteho laskee noin puoleen. Tällä menetelmällä tehdessä klapikoneeseen syötetään väliin myös syöttöpöydältä pienempää puuta laadun tasaamiseksi. Tällöin kuution säkin valmistukseen menee aikaa noin puoli tuntia ja tuntia kohden saa valmistettua vain kaksi säkkiä.



KUVIO 10. Klapikoneeseen mahtumattomien pöllien halkaisua

3.3 Pakkaaminen/pakkausmuoto

Pakkausmuotona on tarkoitus olla suurimmaksi osaksi säkkiin pakattu klapi helpon käsiteltävyyden, varastoinnin ja kuljetuksen vuoksi. Myös irtotavaraa on tarkoitus valmistaa, mikäli sille tulee kysyntää.

Pakkaaminen säkkeihin tapahtuu klapiä valmistaessa. Käytössä olevassa klapi-koneessa on kääntyvä kuljetin, joka mahdollistaa useamman klapisäkin valmistamisen yhtäjaksoisesti. Tarkoitusta varten valmistettiin säkkiteline kolmea säkkiä varten (ks. kuvio 11). Pienellä muokkaamisella telineistä sai toimivan säkitystä varten sekä säkkien pois nostoa varten.



KUVIO 11. Säkkiteline kolmelle klapisäkille

3.4 Säkkien käsittely/siirtäminen

Kun säkkitelineessä on kolme säkkiä valmiina, ne nostetaan telineestä pois tukkikouraan ketjulla kiinnitetyllä H-palkilla, jonka tapit pujotetaan säkin kulmissa oleviin

lenkkeihin (ks. kuvio 12). Täydet säkit siirretään varastoitavaksi ja uudet säkit vaihdetaan telineisiin.

Säkit voi myös nostaa traktorin karrыssä olevalla kappaletavaranoisturilla karrыn kyytiin ja ajaa säkit varastoitavaksi karrыn ollessa täynnä. Karrыn mahtuu kolme valmista kolmen säkin erää. Näillä kahdella vaihtoehdolla ei ole juurikaan eroa työtehokkuuden suhteen, paitsi jos säkkejä joutuu varastoimaan etäälle klavin valmistuspai-kasta. Tällöin on tehokkaampaa siirtää säkit traktorin karrыllä, jossa on kappaletava-ranoisturi (ks. kuvio 13). Kappaletavaranoisturin koukkuun saa kiinnitettyä saman H-palkin suoraan, mikä on ketjulla kiinnitetty tukkikouraan.



KUVIO 12. Säkkien siirtämistä tukkikouralla



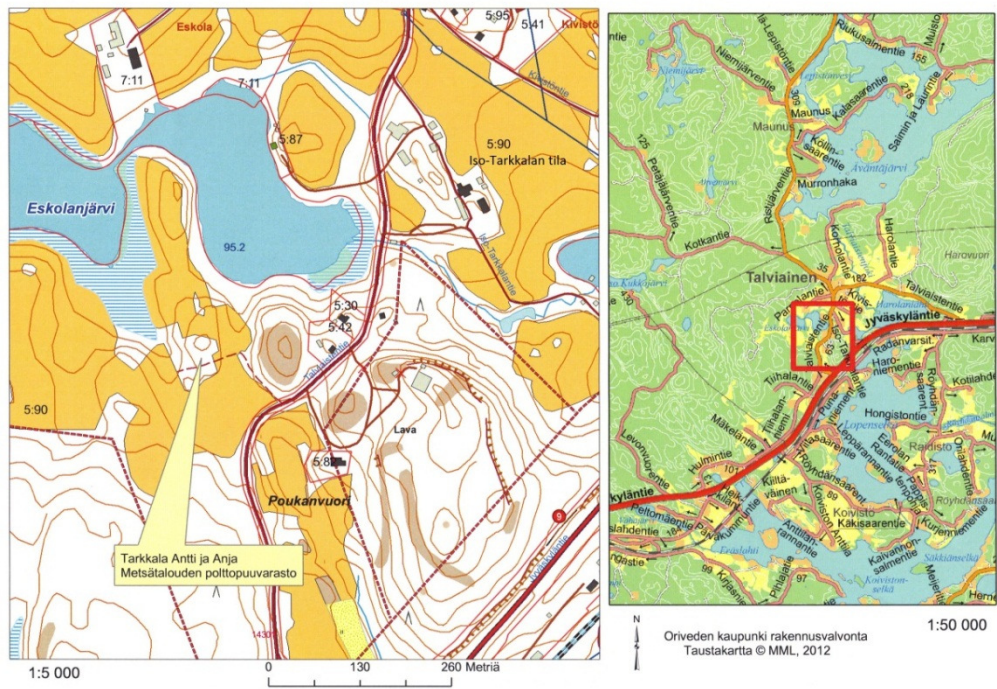
KUVIO 13. Säkkien siirtämistä kappaletavaranostrilla

3.5 Tuleva klavin valmistuspaikka

Klapintuotantoa varten suunniteltiin halli tilan lähistölle. Paikka sijaitsee noin puolen kilometrin päässä tilan talouskeskuksesta (ks. kuvio 14).

Halli ja sen pihapiiri tulee toimimaan klavinvalmistuspaikkana sekä klavivarastona. Myös klavitavaran kuivaus tulee tapahtumaan kyseisessä hallissa. Tulevassa hallissa klavin valmistamisen saa tehokkaammaksi työmenetelmiä parantamalla. Tarkoituksena on hankkia trukki säkkien käsittelyä varten. Trukilla saa nopeasti siirrettyä valmiit säkit säkkitelimestä varastoitavaksi halliin sen helpon ja ketterän käsiteltävyyden ansiosta. Klapi tullaan tulevassa valmistuspaikassa valmistamaan hallin edustalle rakennettavan betonilaatan päällä. Valmiit säkit siirretään trukilla halliin kuivumaan. Tavoitteena on saada tehostettua tuotantotehokkuutta, hyvälaatuista raaka-ainetta käyttäen, nykyisestä neljästä kuution säkistä kuuteen säkkiin tunnissa. Huonompilaa-tuisella tai liian järeällä raaka-aineella, mikä ei mahdu ilman esikäsittelyä klavikoneeseen, tehokkuus olisi noin puolet tästä eli noin kolme kuution säkkiä tunnissa.

Klapihallia varten teetettiin ulkopuolisella taholla kustannusarvio (ks. kuvio 15), sekä rakennuspiirustukset (ks. kuvat 16- 19).

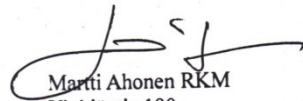


KUVIO 14. Tulevan klapihallin sijainti

Kustannusarvio
 Puuvarasto K.a 200m²
 Orivesi, Talviaistapale
 Iso-Tarkkala 5:90
 Antti Tarkkala
 Isotarkkalantie 10
 35420 Talviainen

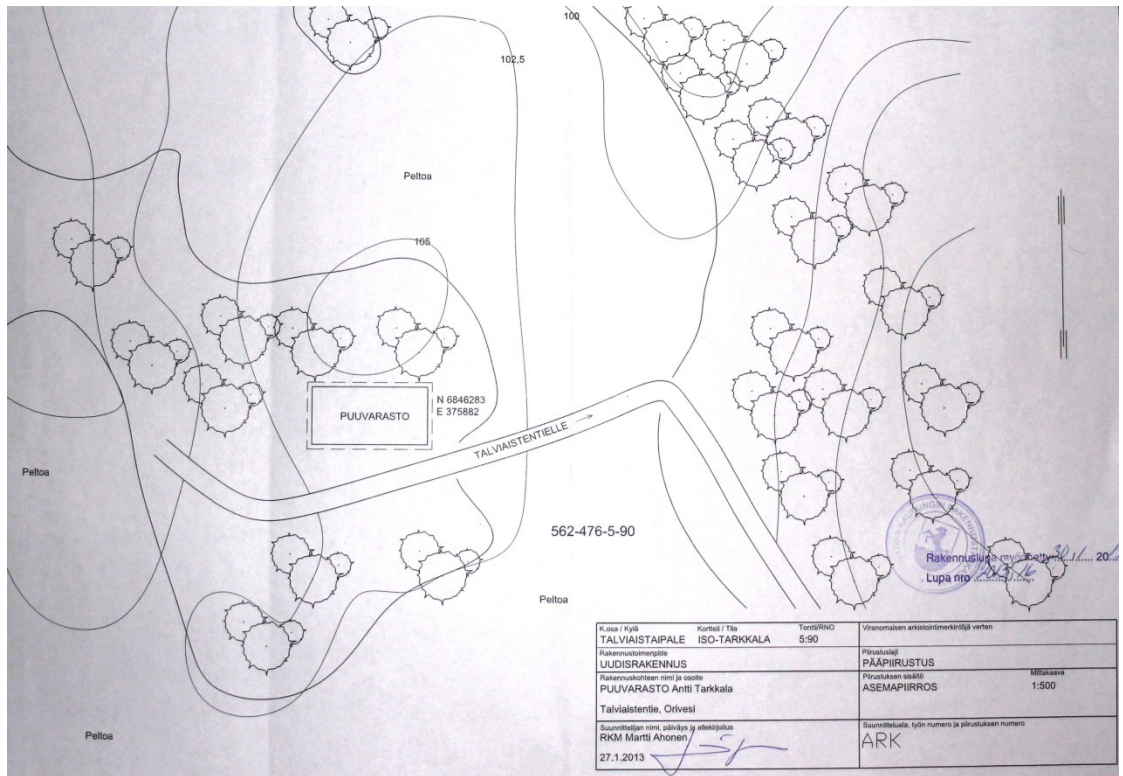
Kaivu ja pintalouhinta	2500 €
Mursketäyttö ja tiivistys	5500 €
TB-laatta	5500 €
Betonipilarit ja kengät	2000 €
Ulkoseinät	8000 €
Vesikatto	10 500 €
Pressuovet	3500 €
<u>Yleiskulut</u>	<u>2000 €</u>
Yhteensä	39 500 €
	alv. 0

Längelmäki 29.1.2013

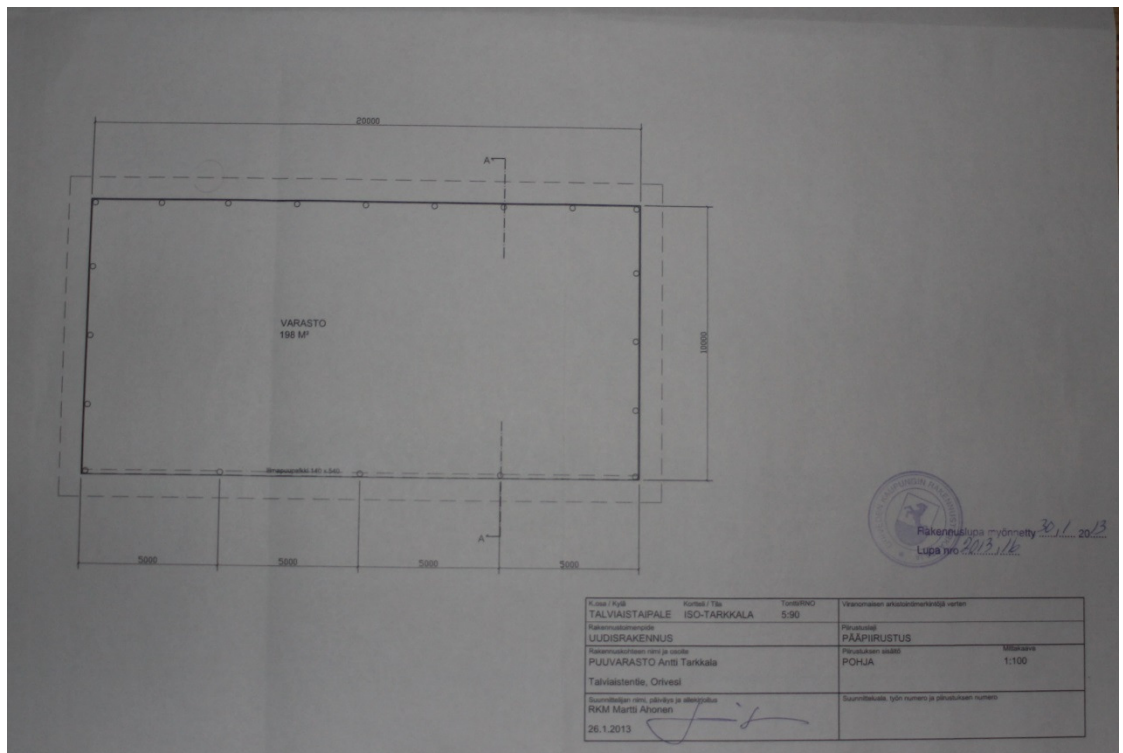


Martti Ahonen RKM
 Vinkiäntie 190
 35270 Västilä
 0407360438

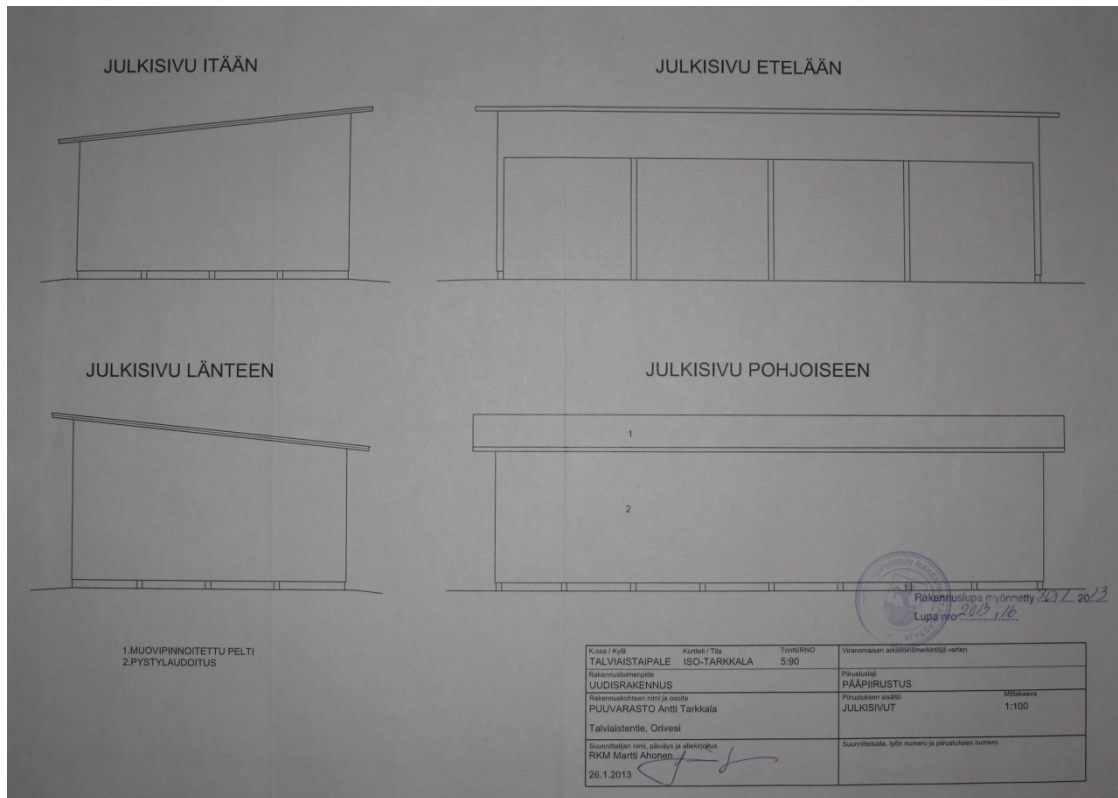
KUVIO 15. Klapihallin kustannusarvio



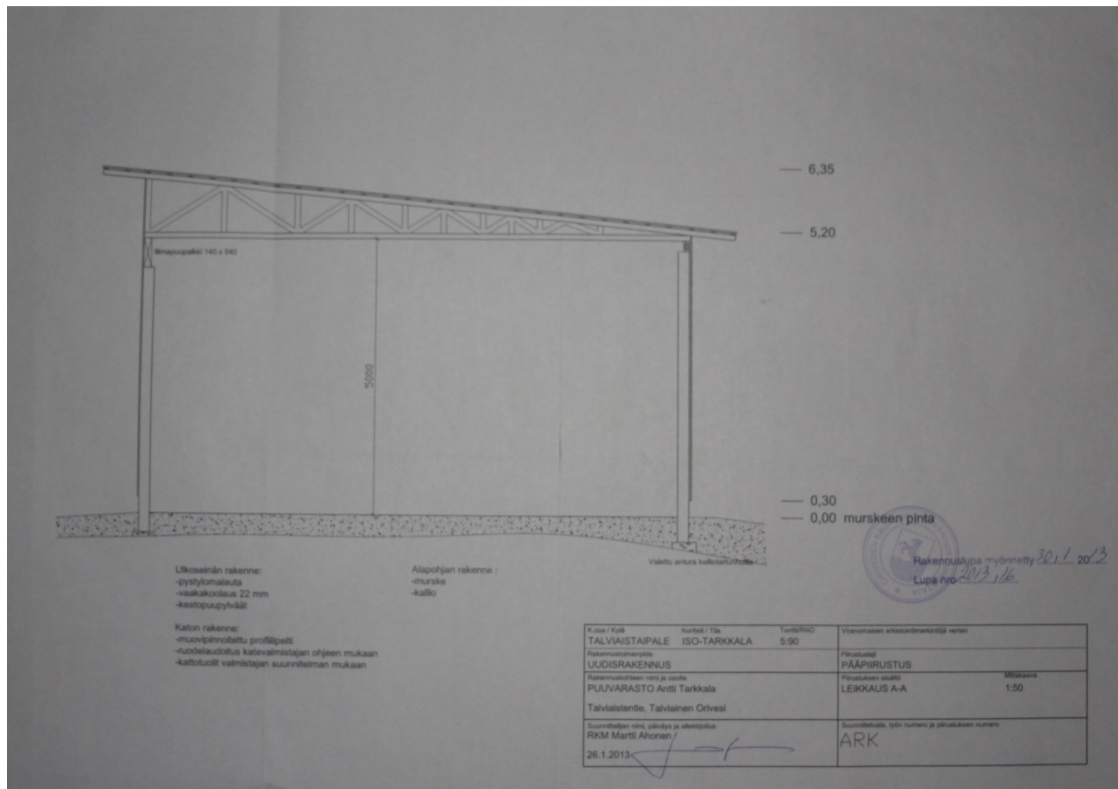
KUVIO 16. Klapihallin asemapiirustus



KUVIO 17. Klapihallin pohjapiirustus



KUVIO 18. Klapihallin julkisivupiirustus



KUVIO 19. Klapihallin pääpiirustus

4 KLAPIN KUIVAUS JA VARASTOINTI

Rankatavara klapituotantoa varten tuotetaan talven aikana ja klapia tehdään lähinnä kevättalven ja kevään aikana. Näin ollen rankatavara kerkiää ennen klapiksi valmistamista hieman esikuivaa jo rankana ollessaan. Varsinainen kuivaminen tulee tapahtumaan lähinnä keväällä ja alkukesällä ilman suhteellisen kosteuden ollessa alhainen (Polttopuun kuivaus ja varastointi). Puutavara on tässä vaiheessa jo enimmäkseen klapina, jolloin sen kuivuminen on huomattavasti tehokkaampaa verrattuna halkaisemattomaan puuhun.

4.1 Tämänhetkinen kuivaus- ja varastointiratkaisu

Säkitetty klapitavara varastoidaan kuivumaan pylväistä kasatulle alustalle. Tällöin säkit ovat ilmastavasti ja reilusti irti maasta, mikä mahdollistaa kuivumisen. Myöskään maakosteus ei pääse tällöin siirtymään klapeihin.

Kun klapit ovat saaneet kuivaa kevään ja alkukesän kuivan ajanjakson, ne peitetään kevytpeitteellä suojaan sateelta (ks. kuvio 20). Kuivamisvaiheessa säkit ovat ilman peitettä, jotta kosteus pääsee tuulen ja kuivan ilman ansiosta poistumaan mahdollisimman hyvin pois klapeista (Polttopuun kuivaus ja varastointi.) Varastoituja klapisäkkejä on tarkoitus peittää kuivamisvaiheessa sadekelin tullessa, ettei jo tapahtunut kuivuminen mene hukkaan.



KUVIO 20. Kuivaa klapia varastoituna kevytpeitteen alle

4.2 Suunniteltu kuivaus ja varastointi tulevassa klapihallissa

Suunnitellussa klapihallissa säkkiin valmistettu klapitavara varastoidaan kuivamaan halliin suojaan sateelta. Työn ajankohdat vuodenaikoihin nähden tulevat olemaan samat kuin nykyisessä tuotannossa. Tämä siitä syystä, että kuivamisessa hyödynnetään edelleen luonnonkuivausta. Kun klapitavara on kuivanut hallissa tarpeeksi, sitä voidaan siirtää varastoitavaksi myös ulos samaan tapaan kuin nykyään sitä on varastoitu. Tällöin saadaan järjestettyä tilaa vielä kuivamattomalle klapitavaralle.

5 KLAPIEN JAKELU JA MYYNTI

Markkinointi tulee tapahtumaan useammalla eri tavalla. Markkinointivälineinä tulen käyttämään pääasiassa paikallislehteä ja netissä tapahtuvaa markkinointia. Näillä tavoin tavoittaa asiakaskunnan laajalta alueelta ja se on edullista. Nykyinen ja tuleva klapi valmistuspaikka ovat näkyvillä paikoilla ohi menevän liikenteen suhteen. Itse klapi valmistuspaikka toimii siis yhtenä markkinoinnin keinona, kun vielä lisäksi laittaa näkyvän mainoskyltin ohi menevälle kylätielle. Suunnitteilla on myös jakaa alueen

mökkiläisten postilaatikoihin myynti-ilmoituksia keväisin. Näillä jälkimmäisillä markkinoitikeinoilla tavoittaa tehokkaasti lähiseudun mahdolliset uudet asiakkaat.

Klapia on tarkoitus myydä paikanpäältä asiakkaille säkkitavarana, mikäli asiakkaalla on klapisäkkien kuljettamiseen soveltuvaa kalustoa, kuten auton peräkärri. Säkit tullaan kuormaamaan asiakkaiden kyytiin toistaiseksi traktorikalustolla. Jatkossa kuormaaminen tulee tapahtumaan trukilla varastohallista.

Useimmilla ei ole mahdollisuutta noutaa ainakaan isompaa klapiä itse, sillä siihen soveltuvaa kalustoa ei monellakaan mökkiläisellä ole. Siksi klapia on tarkoitus toimittaa myös kotiin kuljetettuna.

Klapisäkkien kuljettamiseen on olemassa siihen hyvin soveltuva kappaletavaranostrilla varustettu kärri (ks. kuvio 21). Kärriin mahtuu tarvittaessa kymmenen kuution säkkiä. Kuljetuksesta tullaan perimään kuljetusmatkan pituuden mukainen kilometrikorvaus klapien hinnan lisäksi.



KUVIO 21. Klapisäkkien kuljettamista traktorikalustolla

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tätä opinnäytetyötä tehdessä jouduin miettimään paljon klapituotannon käytännön-
toiden toteuttamisratkaisuja ja kustannusten saamista mahdollisimman alhaisiksi.
Kun saa helpotettua ja sitä kautta nopeutettua työmenetelmiä, saa myös laskettua
työstä aiheutuvia kustannuksia ja näin tuotantoa saa kannattavampaan suuntaan.

Työssä vertailin kolmea eri raaka-aineen hankintavaihtoehtoa. Yksi niistä oli omien
peltojen laidoilta hakattu rankatavara. Se osoittautui edullisimmaksi vaihtoehdoksi.
Sitä ei kuitenkaan ole aina saatavilla, varsinkaan koivua jolle on eniten tarvetta. Täl-
löin raaka-ainetta on hankittava lisäksi metsähakkuista. Ei vaikuta olevan juurikaan
kustannusten kannalta merkitystä jättääkö koivukuitua omaan käyttöön omien met-
sien hakkuista, vai ostaako sitä toisten hakkuista suoraan klapin tekopaikalle toimi-
tettuna. Tukkirekalla kuljetus tien varresta osoittautui kannattavammaksi kuin trak-
torikalustolla puun ajaminen klapin valmistuspaikalle. Tämä ei koske kohteita, joissa
puun määrä on niin alhainen että siitä selviää muutamalla hakureissulla tukkikärryn
kanssa.

Klapin valmistukseen tuli ratkaisuja, joilla työtehokkuutta saa nostettua jo alkaneessa
kuin tulevassakin tuotannon muodossa. Esimerkiksi tekemällä kolme säkkiä kerralla
ja siirtämällä ne varastoitavaksi yhtäjaksoisesti, sai työtä nopeutettua oleellisesti ver-
rattuna yhden säkin tekemiseen kerralla.

Pakkausmuoto tulee olemaan pääosin kuution klapisäkki. Tämä siksi, että säkkitavara
on helppo varastoida ja käsitellä eri valmistusvaiheissa. Säkkitavaran toimitus asiak-
kaalle onnistuu myös kätevästi olemassa olevalla kalustolla.

Klapin tuotantoa varten on suunniteltu halli, jossa klapia tuotetaan, kuivataan sekä
myös varastoidaan. Tuotantoa saa tehostettua tulevassa ratkaisussa työtehon sekä
klapin kuivumisen osalta. Klapin käsittely tulee paranemaan hankittavan trukin ansi-
osta. Puun kuivuminen on helpommin hallittavissa tulevassa ratkaisussa, sillä puut
saadaan välittömästi sateen suojaan, kuitenkin ilmastavasti.

Klapia tullaan markkinoimaan lehti-ilmoituksilla paikallislehdessä, sekä internetissä olevilla klapin myyntisivustoilla. Myös mainoskyltti on tarkoitus sijoittaa klapin valmistuspaikan ohi menevän kylätien varteen. Liikenne kylätiellä on kesäisin vilkas.

Myynti tulee tapahtumaan enimmäkseen kotiin kuljetettuna, mutta myös myyntipaikan päältä on mahdollista, mikäli asiakkaalla on tarvittava kalusto klapin kuljetukseen.

Riskinä tässä tuotannossa tulee olemaan vaihtelevat keliolosuhteet, sillä kuivuminen perustuu luonnonkuivaukseen. Jos keväällä ilmankosteus on liian korkea ja alkukesä kostea ja lämmin, puuta ei saa kuivamaan ja laatu kärsii kosteuden vuoksi. Tästä seuraa myynnin heikkeneminen sekä myyntihinnan lasku.

Riskinä on myös se, että alueella yleistyy klapiyrittäjäyys ja tätä kautta kilpailu lisääntyy. Tämän seurauksena todennäköisesti kysyntä heikkenee omasta tuotannosta ja mahdollisesti myös myytävän klapin hinta laskee. Klapin laatu on siis pidettävä korkealla, jolloin tuotanto kestää paremmin mahdolliset kilpailijat.

Yhteistyötä on tarkoitus kehittää mahdollisuuksien mukaan. Esimerkiksi lähialueen maan- ja metsänomistajien kanssa on hyvä olla yhteistyössä, jolloin raaka-ainetta saa tuotettua lähialueelta. Tällöin säästää myös puun kuljetuskuluissa. Mahdollisten jälleenmyyjien etsiminen on myös käynyt mielessä. Silloin saisi myytyä suuria eriä kerralla, tosin heikompaan hintaan.

Klapiyrittäjäyys on laskettu kannattavaksi Iso-Tarkkalan tilalla. Tilan nykyinen isäntä, isäni Antti Tarkkala on tehnyt tulevasta klapituotannosta tulossuunnitelman (ks. liite 1), rahoitussuunnitelman (ks. liite 2), sekä kustannusarvion (ks. liite 3) investointitukea varten. Näiden laskelmien perusteella tuotanto tulee kannattamaan, mikäli kaikki sujuu odotetusti.

LÄHTEET

Kantohinnat. N.d. Metsänomistajapalvelu MetINFO. Metsäntutkimuslaitos. Viitattu 5.5.2013.

http://www.metla.fi/metinfo/mo/kantohinnat.htm?6=is_clicked&luokitteluvalinta=3&submits=Taulukko

Palax KS 35s- klapikone. N.d. Viitattu 3.5.2013.

http://www.palax.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=18&Itemid=158&lang=fi

Pilketuotanto-opas. 2012. Toim. M. Ämmälä. Suomen metsäkeskuksen julkaisu.

Polttopuuhaku. N.d. Hakupalvelu MottiNetin sivustolla. Viitattu 3.5.2013.

<http://www.mottinetti.fi>, haku

Polttopuun kuivaus ja varastointi. N.d. Polttopuuinfo. Metsäkeskus. Viitattu 3.5.2013.

<http://www.halkoliiteri.com/?id=168>

Sykeharvesteri Naarva S23. N.d. Pentin Paja. Viitattu 3.5.2013.

<http://www.pentinpaja.fi/app/product/view/-/id/65>

Torvelainen, J. 2009. Pientalojen polttopuun käyttö 2007/2008. Metsätilastotiedote 26/2009. Metsäntutkimuslaitos. Viitattu 3.5.2013.

<http://www.metla.fi/tiedotteet/metsatilastotiedotteet/2009/pientalopolttopuu2008.htm>,

LIITTEET

Liite 1. Tulossuunnitelma

YRITYSTUTKIMUSNEUVOTTELUKUNTA

TULOSSUUNNITELMA

 (1000 €)

T2

Päivämäärä

Yritys	Laatija	Puhelinnumero
Jsc. Tarhukalan maantila	Antti Tarhukala	0400159814

	Kuluva tilikausi		1.1.2014		1.1.2015		1.1.2016	
	Rahamäärä	%	Rahamäärä	%	Rahamäärä	%	Rahamäärä	%
1 LIIKEVAIHTO			50000	100	75000	100	100000	100
2 Liiketoiminnan muut tuotot +								
3 LIIKETOIMINNAN TUOTOT YHTEENSÄ =		100,0	50000	100,0	75000	100,0	100000	100,0
4 Aine- ja tarvikkeiden käyttö <i>ostettu ruokakaupasta</i>			3000	6	5000	6,6	7000	
5 Ulkopuoliset palvelut -			200	0,4				
6 Henkilöstökulut -			10000	20	12000	16	15000	
7 Liiketoiminnan muut kulut -			300	0,6	500	0,6	500	
8 Valmisteveraston lisäys/vähennys +/-								
9 KÄYTTÖKATE =			36500	73	57500	76,7	65000	
10 Suunnitelman mukaiset poistot -			4000		3500		3500	
11 LIIKETULOS =			32500	100	54000	100	61500	100
12 Tuotot osuuksista ja muista sijoituksista +								
13 Muut korko- ja rahoitustuotot +								
14 Korkokulut ja muut rahoituskulut -			1000	3	1000	1,85	1000	1,6
15 Välittömät verot -			4850	26	18400	35	22140	36
16 NETTOTULOS =			23050	70,9	34100	63	38360	62,4
17 Satunnaiset tuotot +								
18 Satunnaiset kulut -								
19 KOKONAISTULOS =			23050		34100		38360	

20 HENKILÖSTÖ KESKIMÄÄRIN			0,6		0,6		0,7	
---------------------------	--	--	-----	--	-----	--	-----	--

Päivä 8.1.2013

Antti Tarhukala
Täyttöohjeita kääntöpuolella tai liitteenä

Liite 2. Rahoitussuunnitelma

YRITYSTUTKIMUSNEUVOTTELUKUNTA

RAHOITUSSUUNNITELMA

T4

 (1000 €)
Päivämäärä

Yritys	Iso-Tarkkalan mautila		
Laajja	Antti Tarkkala	Puhelinnumero	0400 159814

	Kuluva tilikausi	'2013	'2014	'2015	'2016
RAHAN LÄHTEET					
1 Nettotulos + poistot (=rahoitustulos)	+		27050	37600	41860
2 Satunnaiset tuotot/kulut (T2-lomake, rivi 17 ja 18)	+/-				
3 Omistajien lisäsijoitukset	+				
4 Pitkäaikaisten lainojen lisäys (T7-lomake)	+	30000			
5 Lyhytaikaisten lainojen lisäys	+				
6	+				
7 YHTEENSÄ	=	30000	27050	37600	41860
RAHAN KÄYTTÖ					
8 Maa- ja vesialueet	+				
9 Rakennukset ja rakennelmat	+	41500			
10 Koneet ja kalusto	+	18750			
11 Muut investoinnit	+				
12 Käyttöpääoman muutos lisäys/vähennys (rivi 27)	+/-	2250	7500	11000	15000
13 Muun rahoitusomaisuuden lisäys	+				
14 Pitkäaikaisten lainojen vähennys (T7-lomake)	+	1800	1800	1800	1800
15 Lyhytaikaisten lainojen vähennys	+				
16 Osingonjako tai yksityiskäyttö	+				
17					
18 YHTEENSÄ	=	62050	9300	12800	16800
19 Yli-/alijäämä	+/-				
20 Kumulatiivinen yli-/alijäämä	+/-				

	Edellinen tilikausi	Kuluva tilikausi	2014	2015	2016
KÄYTTÖPÄÄOMA					
21 Vaihto-omaisuus	+	2250	7500	11000	15000
22 Myyntisaamiset	+				
23 Osatuloutuksen saamiset	+				
24 Ostovelat	-				
25 Saadut ennakot	-				
26 Käyttöpääoma	=	+2250	+7500	+11000	+15000
27 Käyttöpääoman lisäys/vähennys	+/-	+2250	+5250	+5750	+8250

Täyttöohjeita kääntöpuolella tai liitteenä

07.vesi.8.2. 2013

Antti Tarkkala

Liite 3 Kustannusarvio

Klapihanke**Kustannusarvio**

Konehankinnat	alv 0€
Klapi-kone	10000€
energiapunkkoura karsiva	6900€
pikakiinnityssovitteosat	700€
rahti	150€
oura yhteensä	7750€
yritysmarkkinointi	1000€
klapisäkit 500 x 10€	5000€
Konehankinnat yhteensä	23750€

Rakentaminen**Klapi-halli 10m x 20m**

Kaivu ja pintaleuhinta	2500€
Mursketäyttö ja täivistys	5500€
TB-laatta	5500€
Betoni pilarit ja kengät	2000€
Ulkoseinät	8000€
Vesikatto	10500€
Pressuovet	3500€
Yleiskulut	2000€
Sähkeistys	2000€
Yhteensä	41500€

Orivesi 8.2.2013

Antti Tarkkala