

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Metsätalouden koulutusohjelma

Eerik Sternberger

KANTOJEN HANKINTA KYMENLAAKSON ALUEELLA

Opinnäytetyö 2013

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Metsätalous

STERNBERGER, EERIK Kantojen hankinta Kymenlaakson alueella

Opinnäytetyö 30 sivua

Työn ohjaaja Jyri Mulari

Toimeksiantaja Kymenlaakson ammattikorkeakoulu

Lokakuu 2013

Avainsanat kannonnosto, logistiikka, kanto

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää miten kantojen hankinta toimii Kymenlaakson alueella. Työn tarkoituksena on tukea Biotuli-hanketta, tarjoamalla sen käyttöön tietoa kantologistiikasta ja siihen liittyvistä ongelmakohtista sekä luomalla tietokanta kannonostossa työskentelevistä yrityksistä Kymenlaakson alueella. Työtä varten selvitettiin, miten eri toimijat Kymenlaakson alueella toimivat. Työn aikana selvitettiin kannonostajilta, murskainyrittäjiltä, kuljetusyrittäjiltä ja kannonostajilta heidän toimintatapojaan.

Työ tehtiin puhelin- ja sähköpostihaastatteluin. Tämän jälkeen saatujen tietojen pohjalta on analysoitu tavanomaisimmat toimintatavat, joita käytetään kannonostossa.

Työn tuloksena selvisi mitä asioita tulisi ottaa huomioon kannonnoston yhteydessä. Maa- sekä puulajilla on hyvin suuri vaikutus kannonnoston helppouteen. Lisäksi vaihtelemalla kantojen kuivausaikoja pystytään vaikuttamaan suuresti kannon jatkokäsittelyn helppouteen ja tuottavuuteen. Erityisen tärkeä rooli kantojen kuivauksella on kantojen puhdistumisen kannalta.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Forestry

STERNBERGER, EERIK Acquiring Tree Stumps in Kymenlaakso Area

Bachelor's Thesis 30 pages

Supervisor Jyri Mulari

Comissioned by Kymenlaakson ammattikorkeakoulu

October 2013

Keywords: tree stump, logistics, tree stump removal

The purpose of this thesis was to find out how the tree stumps are acquired in the area of Kymenlaakso. The thesis will be part of a bigger project called Biotuli-hanke. The thesis will support the research by offering it knowledge of how stump logistics works in Kymenlaakso and also by offering a database of the contractors who are working with different parts of stump logistics in Kymenlaakso.

The thesis was done by collecting information by phone calls and emails. After this, on the basis of the information gathered, the most common work steps in different parts of the chain of acquiring tree stumps were analyzed.

It was found out what different factors should be considered, when acquiring tree stumps. The soil and tree species have a big impact on how difficult it is to acquire tree stumps. Also with different drying times for the stumps, it is possible to make a big difference how difficult it is to handle the stumps and also on their productivity. Especially longer drying times makes the removal of soil from the stumps much easier.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

Sisälllys

Sisälllys	8
1 JOHDANTO	5
2 KANNONNOSTO LOGISTISENA KETJUNA.....	6
2.1 Kannonnoston historia	6
2.2 Kannonnosto	6
2.3 Kuljetus hakkuualalta ja tienvarsivarastointi	7
2.4 Kantojen autokuljetus	7
2.5 Kantojen murskaus.....	8
3 TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO	8
3.1 Selvitys kannonostajilta.....	9
3.1.1 Yleistä	9
3.1.2 Toimenpiteet hakkuualalla.....	9
3.1.3 Toimenpiteet tienvarressa ja terminaalilla	9
3.2 Selvitys kannonnosto yrittäjiltä.....	10
3.2.1 Yleistä	10
3.2.2 Kantojen nosto	10
3.3 Selvitys autoyrittäjiltä	10
3.4 Selvitys murskainyrittäjiltä	11
3.4.1 Yleistä	11
3.4.2 Murskaus.....	11
4 TULOKSET	11
4.1 Kannonostajat	11
4.1.1 Hankinta-alueet.....	11
4.1.2 Tuoreiden kantojen nosto	12

4.1.3 Metsätyypin ja maalajin merkitys	12
4.1.4 Kantojen pilkkominen	13
4.1.5 Tienvarsivarastointi	14
4.1.6 Kantojen murskaus.....	14
4.1.7 Käyttökohteet.....	16
4.1.8 Maksuperusteet	16
4.1.9 Kannonnoston tulevaisuus kannonostajien näkökulmasta	17
4.2 Kannonnostoyrittäjät	17
4.2.1 Laitteisto.....	17
4.2.2 Kannonnosto	18
4.2.3 Maastokuljetukset.....	18
4.3 Autoyrittäjät	19
4.3.1 Toimialue.....	19
4.3.2 Kalusto.....	19
4.3.3 Kuorman paino.....	19
4.3.4 Tulevaisuuden näkymät	20
4.3.5 Ongelmakohtia	20
4.4 Murskainyrittäjät.....	21
4.4.1 Toimintasäde	21
4.4.2 Murskaus.....	21
5 TULOSTEN TARKASTELU	21
5.1 Kantojen nosto	22
5.2 Kantojen kuljetus nostoalalla	22
5.3 Kantojen tiekuljetus	22
5.4 Kantojen murskaus.....	23
6 PÄÄTELMÄT.....	23
LÄHTEET	25
LIITTEET	26

1 JOHDANTO

Sain joulukuussa 2011 sähköpostin, jossa tiedusteltiin kiinnostustani opinnäytetyön tekemiseen. Aiheena oli kantologiikkaan liittyvä kartoitus Kymenlaakson alueella. Sovimme että aloittaisin työn tekemisen seuraavan vuoden alussa. Työ tehtäisiin Biotuli-hankkeen yhteyshenkilön Reeta Stödin ohjeistuksen mukaan ja Jyri Mularin toimisi työn ohjaajana.

Työ tukee Biotuli-hanketta, joka kartoittaa uusia mahdollisuuksia hyödyntää puuta biojalostustoiminnassa. Hankkeen tavoitteena on uusien arvokomponenttien löytäminen puusta ja jo olemassa olevien arvokomponenttien käytön tehostaminen. Hyvinä esimerkkeinä toimivat ksylitoli ja sterolit. Tavoitteena on kehittää tuotteita, jotka voisivat korvata monia raakaöljypohjaisia tuotteita ja hyödyntää puun antibakteerisia ominaisuuksia vaikkapa terveydenhuollossa.(Biotuli-hanke.)

Koska Kymenlaakson ja Etelä-Karjalan alueelta on poistunut 30% metsäklusterin työpaikoista vuoden 2006 jälkeen, Biotuli-hanke voi olla hyvin merkittävä tekijä uusien työpaikkojen luomisessa alueelle, jos uusia tuotteita saataisiin teolliseen tuotantoon. Kehitys seuraavan sukupolven biojalostusteollisuuden tulemiselle on jo käynnissä, mutta Biotuli-hanke voi huomattavasti nopeuttaa tätä kehitystä. (Kymenlaakson Liitto, Uutiskirje 3/2010)

Työn tavoitteena on kantojen logistiikkaketjun ja Kymenlaakson alueella toimivien logistiikkaressurssien kartoittaminen. Valmistuttuaan työ tukee Biotuli-hankkeen liiketoimintasuunnitelmaa tarjoamalla mallin olemassa olevista logistisista mahdollisuuksista. Työn aikana luodaan myös tietokanta Kymenlaakson alueella toimivista yrittäjistä, joiden palveluja saatetaan tarvita tulevaisuudessa.

2 KANNONNOSTO LOGISTISENA KETJUNA

2.1 Kannonnoston historia

Kantoja on käytetty aikoinaan sekä tervan että puuhiilen valmistukseen. Nousseiden työvoimakustannusten vuoksi tuotanto kuitenkin tyrehtyi toisen maailmansodan jälkeen. (Hakkila.1976) Kannonnosto on aloitettu uudelleen 1970-luvulla selluloosan raaka-aineeksi, koska oli huoli puupulasta. Muun muassa Joutseno-Pulp aloitti 1975 ensimmäisenä maailmassa tuoreen kantopuun käytön sulfaattisellun lisäraaka-aineena. Puupulan väistyttyä kantopuun käyttö hiipui. Tähän vaikutti myös epäpuhtauksien määrä kantopuussa. (Jouhiaho 2009) 2000-luvun alussa toiminta aloitettiin uudelleen. Tällä kertaa tavoitteena oli saada raaka-ainetta bioenergia-voimaloille. (Hakkila, Aarniala, Kalliola, Markkila 2004.)

2.2 Kannonnosto

Kannot nostetaan tela-alustaisilla kaivinkoneilla. Kauhan sijasta koneeseen on asennettu nostohara tai nosto-paloittelulaite, jolla kanto voidaan pilkkoa pienemmäksi noston yhteydessä. (Jouhiaho 2009.) Nostoharassa on yleensä ylimääräinen piikki kouran sivussa tai edessä, jolla kanto voidaan halkaista ennen sen nostoa. Nosto-paloittelulaitteessa on hydraulinen kantosaksi. Lisäksi vähemmässä käytössä on olemassa Järvisen kannonnostolaite, joka tunkkaa kannon ylös maasta, sen sijaan että se nostaisi kannon kaivinkoneen kaivuubarrella. Käytössä on myös Kareliatechin kantoharvesteri, jossa on vastakkain leikkaavat terät.

Pilkkomisen tarkoituksena on nopeuttaa kuivumista sekä puhdistaa kantoja. Tämän jälkeen kannot pinotaan nostoalueella pinoihin kuivumaan. (Hakkila, ym. 2004.)

1970-luvulla on kehitetty myös kokeellisia korjuumenetelmiä, joilla otetaan samanaikaisesti talteen runko- ja kantopuu. Menetelmillä saadaan nostettua puu juuriineen kokonaisuena maasta. Kokopuuharvesteri Treemaxin on kehittänyt ruotsalainen Elektro Diesel AB. Laite leikkaa sivujuuret jättäen ne maahan, mutta paalujuuri saadaan talteen. Ruotsissa on kehitetty maataloustraktorin tai pyöräkuormaajan

taakse kiinnitettävä Hydrastumper 50, joka nostaa puun maasta tunkkaamalla sen ylös tukijalkojen varassa. Kummassakin tapauksessa kantopuu joudutaan irrottamaan myöhemmin runkopuusta. Yhdysvalloissa on myös kehitetty kokopuuharvesteri, joka kiinnitetään pyöräkuormaajaan. (Hakkila, 1976, s.23.)

2.3 Kuljetus hakkuualalta ja tienvarsivarastointi

Kuivuttuaan kannot kuljetetaan tienvarsivarastoon järeällä metsätraktorilla ja tahtuu perinteisellä puunkuljetuskuormatilalla. Jotkut koneyritykset ovat myös kehittäneet kuormatiloja kuljetusta varten. Ajokoneen lavaa on levennetty, jotta kuljetettavan määrän tilavuus saadaan suuremmaksi. Kantoja kuljetettaessa irtotiheys on paljon pienempi kuin ainespuuta kuljetettaessa.

Sateet ja lisäkuivuminen puhdistavat kantoja tienvarsivarastossa entisestään, mikä parantaa niiden laatua (Hakkila ym. 2004). Tienvarsivaraston tulee olla seitsemän metrin päässä tiestä, jotta auton kuormain ylettää sen luokse lastausvaiheessa.

2.4 Kantojen autokuljetus

Kantojen kuljetukseen käytetään normaalisti täysperävaunullisia kuorma-autoyhdistelmiä. Kuormatila on erityisesti suunniteltu kantojen kuljetuksiin. Sivut ovat umpinaiset ja yläosa avoin. Takalaitana on verkko, joka estää roskien lentämisen tielle. Viime aikoina autojen kuormatila on kehitetty siten, että niiden tilavuus on saatu niin suureksi, kuin laki sallii. (Kantojen korjuu 2012.)

Kantojen kuljetusta vaikeuttaa se, että kantojen irtotiheys on paljon pienempi kuin tukkipuulla. Mikäli lastauksen yhteydessä ei kiinnitetä huomiota pinotiheyden parantamiseen, irtotiheys voi jäädä 160 kiloon. Leikkelemällä kantoja pienemmäksi ja painelemalla kuormaa kouralla voidaan irtotiheys saada nostettua jopa 330 kiloon. Tässä tapauksessa palakokoa on pienennetty 55 dm³:stä 12 dm³:iin. (Hakkila, P. 1976 s.23)

2.5 Kantojen murskaus

Kannot murskataan joko käyttöpaikkamurskaimella tai mobiilimurskaimella. Murskaimia käytetään hakkureiden sijaan kantojen mukana tulevien epäpuhtauksien vuoksi. Lisäksi kantojen muodon vuoksi perinteisten hakkureiden syöttöpöydät eivät sovellu kantojen käsittelyyn. (Kantojen korjuu 2012.)

Hakkeen ja murskeen suurin ero on se, että murske on palakooltaan suurempaa ja epätasaisempaa kuin hake. Tämä johtuu hakkurin ja murskaimen eri toimintaperiaatteesta. Murskain repii aineksen erikokoisiksi paloiksi, riippuen murskattavasta materiaalin mukaan. (Kantojen korjuu 2012.)

Kannot voidaan murskata joko tienvarressa, terminaalilla tai käyttöpaikalla. Tienvarressa ja terminaalilla käytetään mobiilimurskainta, jota siirrellään murskauspai- kalta toiselle kuorma-autolla, junalla tai laivalla. Suurimmilla käyttöpaikoilla on omat kiinteät murskaimet, joiden luokse kannot kuljetetaan kokonaisina tai noston yhteydessä pilkottuina. (Metsähake–Tuotantoketjut 2012.)

3 TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO

Aineisto on kerätty tekemällä suullinen haastattelututkimus. Tutkimuksen piiriin kuuluvat puunostajat, koneyrittäjät ja autoyrittäjät. Heiltä on selvitetty toimivimmat kantologistiikan toimintatavat. Puunostajien yhteystiedot on selvitetty määrittämällä Kymenlaakson alueella toimivat käyttöpisteet. Koneyrittäjien ja autoyrittäjien yhteystiedot saatiin puunostajilta. Nämä yhteystiedot on tarkoitettu käytettäväksi tulevaisuudessa Biotuli-hankkeen yhteydessä, jos hankkeen edetessä tulee tarvetta kantojen hankkimiselle tai jatkokysymyksille.

Työssä ei eritellä erikseen eri toimijoiden nimiä, sillä haastatteluvaiheessa on luvattu, ettei heidän nimiään tai yhtiöiden nimiä mainita työssä. Näin halutaan varmistaa, ettei kenenkään liiketoimintasalaisuuksia vaaranneta millään tavalla.

3.1 Selvitys kannonostajilta

3.1.1 Yleistä

Puunostajilta selvitettiin heidän toimialueensa ja se, mitä yrityksiä he käyttävät kannonnostoon. Tarkoituksena on selvittää kantojen hankinta-alueet. Lisäksi selvitettiin, minne kaikkialle kantoja toimitetaan hyödynnettäviksi. Selvää otettiin myös siitä, mitä maksuperustetta yhtiöt käyttävät. Yleistä kannonnoston määrän kehitystä pyrittiin myös arvioimaan haastattelujen perusteella.

3.1.2 Toimenpiteet hakkuualalla

Tutkimuksessa selvitettiin keskeisimmät tekijät hakkuualalla. Koska Biotuli-hankkeessa todennäköisesti hyödynnetään tuoreita kantoja, selvitettiin myös, mitä erikoisuuksia liittyy tuoreiden kantojen nostoon. Lisäksi kysyttiin metsätyyppin ja maalajin merkitystä kannonnostolle sekä kantojen halkaisun pakollisuutta nostovaiheessa. Näin voidaan kohdentaa kannonnostoa kohteille, joiden metsätyyppiä ja maaperää voidaan pitää kannonnostolle otollisina muiden toimijoiden kokemusten perusteella.

3.1.3 Toimenpiteet tienvarressa ja terminaalilla

Tutkimuksessa selvitettiin tienvarren ja terminaalin toimintoja. Puunostajilta kysyttiin, missä heidän mielestään on parasta suorittaa murskaus. Näin halutaan selvittää eri toimijoiden käytännöt ja selville saaduista käytännöistä voidaan valita Biotuli-hankkeelle sopivin. Lisäksi tiedusteltiin, mikä heistä on paras varastointiaika kannoille tienvarsivarastossa. Tämä tieto on olennainen, kun kantoja käytetään biopolttoaineena. Mikäli käy ilmi, että Biotuli-hankkeessa voitaisiin käyttää myös kuivaa puuta, voisi puuta kuivattamalla säästää logistiikkakuluissa, jos kuljetuksen maksuperusteena käytetään painoa. Jos ilmenee tarvetta tuoreille kannoille, voitaisiin tienvarsivarastointivaihe ohittaa kokonaan, mikä olisi tietysti metsänomistajan kannalta mieluisin ratkaisu.

3.2 Selvitys kannonnosto yrittäjiltä

3.2.1 Yleistä

Koneyrittäjiltä selvitettiin, millä toimialueella he toimivat ja minkälaisia koneita he käyttävät kantojen nostoon. Lisäksi tiedusteltiin, mitä erikoisvarusteita he käyttävät kantojen noston yhteydessä ja mitä halkaisumetodia he käyttävät. Kysyttiin myös pienintä työmaakokoa mitä yrittäjät suostuvat työstämään. Maastokuljetuksesta kysyttiin, tekevätkö yrittäjät sen itse vai teettävätkö he sen alihankkijoilla. Kysyttiin myös, onko koneyrittäjä koskaan harkinnut kombikoneen käyttöä kannonnostossa. Tiedusteltiin myös, tekeekö yrittäjä myös maanmuokkausta kannonnoston yhteydessä ja mitä kaikkia puulajeja he nostavat. Lopuksi kysyttiin koneyrittäjien näkemyksiä toiminnan kehittämiseksi.

3.2.2 Kantojen nosto

Kantojen nostosta kysyttäessä tiedusteltiin, aiheutuuko tuoreista kannoista enemmän töitä kuin kuivuneista kannoista. Tiedusteltiin myös, mikä on paras tapa maanaineksen poistoon. Myös nostettavien kantojen ihannekokoja tiedusteltiin ja sitä kuinka moneen osaan kannot halkaistaan. Tiedusteltiin ihanneaikaa hakkuun ja kannonnoston välillä ja sitä kuinka monta kantoa yrittäjä ehtii nostamaan tunnissa.

3.3 Selvitys autoyrittäjiltä

Autoyrittäjiltä tiedusteltiin heidän toimialuettaan, jotta saadaan selville, millä alueilla heidän palveluksiaan voidaan käyttää. Lisäksi tiedusteltiin, millaisia matkoja yrittäjät ovat valmiita kuljettamaan kantoja. Myös täyden kantokuorman painoa tiedusteltiin.

Kysyttiin, minkälaista kalustoa autoyrittäjät käyttävät kantojen kuljetukseen ja mikä on auton oma massa kantolavan kanssa. Myös kantohakkeen jatkokuljetuksiin terminaalilta käytettävästä kalustosta tiedusteltiin. Lisäksi tiedusteltiin ovatko autoyrittäjät suunnitelleet lisäkaluston hankkimista. Myös kantokuljetuksiin liittyvistä ongelmakohdista kysyttiin.

3.4 Selvitys murskainyrittäjiltä

3.4.1 Yleistä

Murskainyrittäjiltä kysyttiin millä terminaaleilla yrittäjät Kymenlaakson alueelle toimivat, sekä kuinka kauas he olisivat valmiita lähtemään murskaamaan. Kysyttiin myös onko yrittäjien kapasiteetti täydessä käytössä ja onko heillä ideoita, miten he voisivat parantaa omaa toimintaansa. Lisäksi kysyttiin, onko yrittäjällä valmiuksia esimurskeen valmistukseen.

3.4.2 Murskaus

Murskauksesta kysyttiin kuinka paljon valmista mursketta syntyy tunnissa. Lisäksi kysyttiin miten kantojen tuoreusaste vaikuttaa murskaukseen. Kysyttiin myös mitkä tekijät vaikuttavat tienvarsimurskauksen vaativuuteen ja kuinka paljon kalliimpaa murskaus on tienvarressa kuin terminaalilla.

4 TULOKSET

4.1 Kannonostajat

Kannonostotoimintaa selvitetessä haastateltiin kuutta suurta toimijaa Kymenlaakson alueella. Seuraavassa selvitetään toimintatapoja haastattelujen pohjalta kysymys kerrallaan, jotta jokaisesta kohdasta saadaan mahdollisimman yksityiskohtainen kuva eri toimijoiden eroista ja yhteneväisyyksistä.

4.1.1 Hankinta-alueet

Kaikki kuusi ostajaa ilmoittivat Kymenlaakson kuuluvan hankinta-alueeseensa. Kolme toimijaa ilmoitti Kaakkois-Suomen hankinta-alueeseen. Yksi ostaja ilmoitti ostavansa kantonsa vain Kymenlaaksosta. Kaksi ostajaa mainitsi koko maan kuuluvan hankinta-alueeseensa. Toinen näistä ostajista ilmoitti erityisesti Oulun olevan tärkeätä hankinta-aluetta, kun taas Länsi-Suomesta ostetaan vain hyvin vähän. Samainen ostajan kertoi pienen osan kannoista tulevan ulkomailta.

4.1.2 Tuoreiden kantojen nosto

Viisi ostajaa ilmoitti nostavansa kantoja myös tuoreina. Yksi ilmoitti nostavansa vain kuivuneita kantoja.

Kantoja tuoreina nostattavista ostajista kolme ilmoitti antavansa kantojen olla jonkin aikaa maassa ennen niiden nostamista, sillä kuivuessaan pienjuuret ehtivät hajota ja kantojen mukana nousee vähemmän kantojen käsittelyä haittaavaa maa-ainesta. Kuitenkin jos kantojen annetaan olla liian kauan maassa, ne alkavat lahota, mikä haittaa niiden käsittelyä ja käyttöä. Lisäksi heinittyminen vaikeuttaa kantojen havaitsemista ja alan uudistaminen vaikeutuu heinittymisen myötä. Talvella hakattaessa kantojen nosto lykkääntyy kesä-heinäkuulle. Tuoreina kannot nostetaan pääasiassa metsänomistajan pyynnöstä. Muuten niiden annetaan mieluummin olla jonkin aikaa maassa tai nostetaan, kun siihen on mahdollisuus.

Kaksi ostajaa ilmoitti nostavansa kannot mieluummin mahdollisimman nopeasti jotta uudistusalan heinittyminen vältettäisiin. Toinen ostaja tekee kantojen noston yhteydessä maanmuokkauksen sekä ojituksen. Toinen ostaja ilmoitti nostavansa kannot heti risujen keruun jälkeen ja kokoavansa kannot samantien tienvarsikasoihin. Näin pyritään välttämään toistuvasta laitteiston kuljettamisesta koituvia kustannuksia.

Kuivuneita kantoja nostava ostaja ilmoitti haluavansa odottaa kahdesta kolmeen kuukautta, jotta kantojen pienjuurakko ehtii lahota. Tämän toimenpiteen katsotaan helpottavan kantojen käsittelyä niin paljon, että se katsotaan tarpeelliseksi. Tuoreita kantoja ei nostettu lainkaan.

4.1.3 Metsätyypin ja maalajin merkitys

Kaikki kuusi ostajaa pitivät etenkin maalajin merkitystä erittäin suurena. Savikkoisia aloja pyritään välttämään kantojen mukana kulkeutuvan maa-aineksen vuoksi. Pahimmillaan 1/3 kuorman painosta on ollut kivennäisainetta. Yksi ostaja sanoi nos-

tavansa kantoja myös savikolla, mutta vain maanomistajan nimenomaisesta pyynnöstä.

Kaikki ostajat ilmoittivat välttävänsä kantojen nostamista karuilla metsätyypeillä välttääkseen alueilla ravinnehukan ja maaperän köyhtymistä. Lisäksi yleensä vallitseva puulaji karuilla metsätyypeillä on mänty, jota noston vaikeuden vuoksi ei haluttaisi nostaa. Pitkä pääjuuri ankkuroi männynkannot tukevasti maahan, mikä tekee männynkantojen nostosta erittäin työlästä. Männynkantojen nostosta syntyy myös helposti puoli metriä syvä nostojälki. Tämä on ristiriidassa Tapion suositusten kanssa, joiden mukaan nostojälki saisi olla maksimissaan 30 senttimetriä. (Energiapuun korjuu 2012.) Vain yksi ostaja ilmoitti nostavansa männynkantoja, jos kyseessä on puhdas männikkö tarpeeksi rehevällä metsätyypillä. Sekametsässä männynkannot jätetään maahan, jotta suositusten mukaisesti noin 1/3 kannoista jäisi hakkuualalle.

Mieluiten nostetaan rehevien kasvupaikkojen kuusimetsiä, joilla ei ole vaaraa ravinnehukasta. Kuusenkannot on myös helpompi nostaa maasta. Ideaali tilanne olisi turvemaata, joka kestää työkoneiden painon ja jolla on kuusenkantoja. Turvemaalla kantojen mukana ei juurikaan nouse kivennäisainetta vaan turvetta, joka kelpaa hyvin poltettavaksi kantojen mukana. Toisaalta Biotuli-hankkeen kannalta tulisi selvittää, miten turve vaikuttaa kantojen käyttöön.

4.1.4 Kantojen pilkkominen

Kaikki kuusi ostajaa vaativat kantojen nostajilta kantojen halkaisua noston yhteydessä. Noston yhteydessä kannoista ravistellaan ensin kivennäisaine nostokuoppaan; näin pyritään välttämään suurten nostokuoppien syntymistä. Samalla kannot pilkotaan. Kantojen pilkkomisen tarkoituksena on vähentää kivennäismaan määrää nostetuissa kannoissa ja edistää kantojen kuivumista. Halkaistuja kantoja on myös helpompi käsitellä. Kannot pilkotaan vähintään kahteen osaan, mutta yksi ostaja vaati, että kannot pilkotaan vähintään neljään osaan. Yksi ostaja myös vaatii, että

kantoja nostava yrittäjä käyttää kantoharan sijaan Pallarin kantoharvesteria, sillä heidän kokemuksensa mukaan kantoharvesteri on osoittautunut paremmaksi.

4.1.5 Tienvarsivarastointi

Kuivien kantojen varastointiaika vaihteli yhdestä kesästä vuoteen. Kuivia kantoja nostaa viisi ostajaa. Ostajista kaksi antaa kantojen kuivua tienvarressa kesän yli ja kolme antaa kantojen kuivua vuoden verran. Pidempi varastointiaika vähentää kivennäisaineen määrää kannoissa, mikä vähentää poltossa syntyvän tuhkan määrää ja helpottaa kantojen kuljetusta käyttökohteelle kuorman painon vähentyessä.

Tuoreiden kantojen varastointiaika vaihteli yhdestä vuodesta kolmeen vuoteen. Myös tuoreita kantoja nostaa viisi ostajaa. Kaikki ostajat varastoivat kantoja ainakin vuoden tienvarressa, useimmat mielellään kaksi tai kolmekin vuotta. Maanomistajan vaatimuksesta kannot voidaan kuitenkin siirtää terminaalille kuivumaan välittömästi hakkuualalta korjuun jälkeen. Yksi ostaja ilmoitti myös, että he varastoivat kantoja myös terminaalilla. Tämä mahdollistaa kantojen murskauksen tarpeen mukaan ja lyhentää reaktioaikaa, jos polttotarvetta ilmenee yllättäen. Koska kantoja poltetaan yleensä talvella, terminaalilla ne ovat helpommin saatavilla kuin tienvarressa.

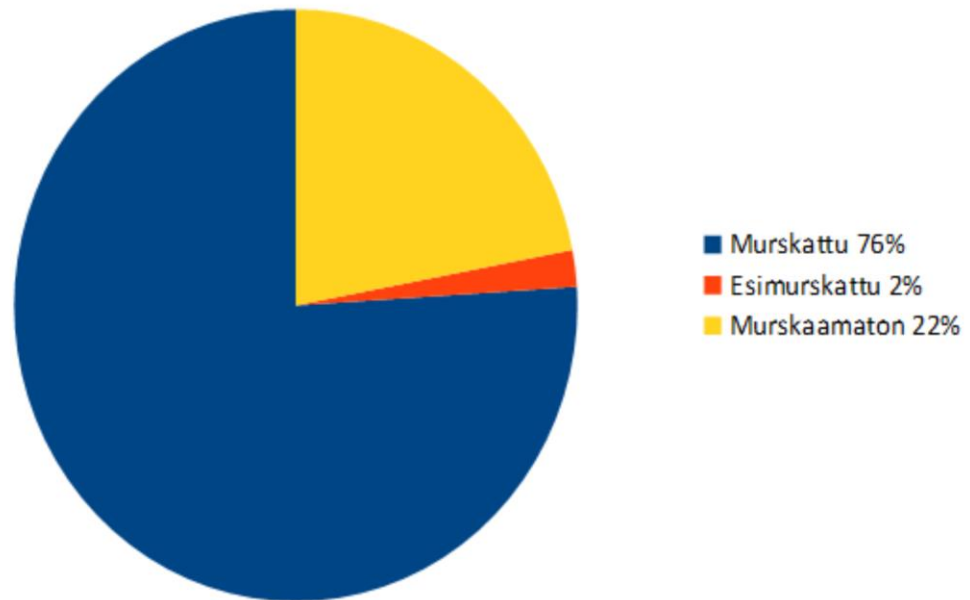
4.1.6 Kantojen murskaus

Kaksi ostajaa ilmoitti murskauksen tapahtuvan käyttöpisteellä ja kaksi yksinomaan terminaalilla. Yksi ostaja murskaa terminaalilla ja käyttöpisteellä; samainen ostaja esimurskaa osan kannoista terminaalilla. Vain yksi ostaja ilmoitti murskaavansa myös tienvarressa, tosin vain 5 % kannoista. Loput 95 % murskataan terminaaleilla.

Etuna terminaalimurskauksessa on se, että kantojen mukana kulkeutuva kivennäisaine jää terminaalille. Terminaalilla on enemmän tilaa kivennäisaineelle kuin käyttöpaikalla. Terminaalilla on myös vähemmän liikennettä, joten kivennäisaineen jatkokuljetus on helpompaa. Toisaalta käyttöpisteellä murskaaminen säästää kuluja, kun ei tarvitse panostaa terminaalin kunnossapitoon. Terminaaleilla käytetään mo-

biilimurskaimia ja käyttöpaikoilla käytetään mobiilimurskaimia tai kiinteitä murskaimia. Mobiilimurskaus ostetaan yhtiön ulkopuoliselta yrittäjältä.

Tienvarressa murskaaminen kannattaa vain, jos nostoala on tarpeeksi suuri. Muuten laitteiston kuljetuksista aiheutuvat kustannukset nousevat liian suuriksi. Lisäksi tienvarressa on harvoin tilaa murskaukseen.

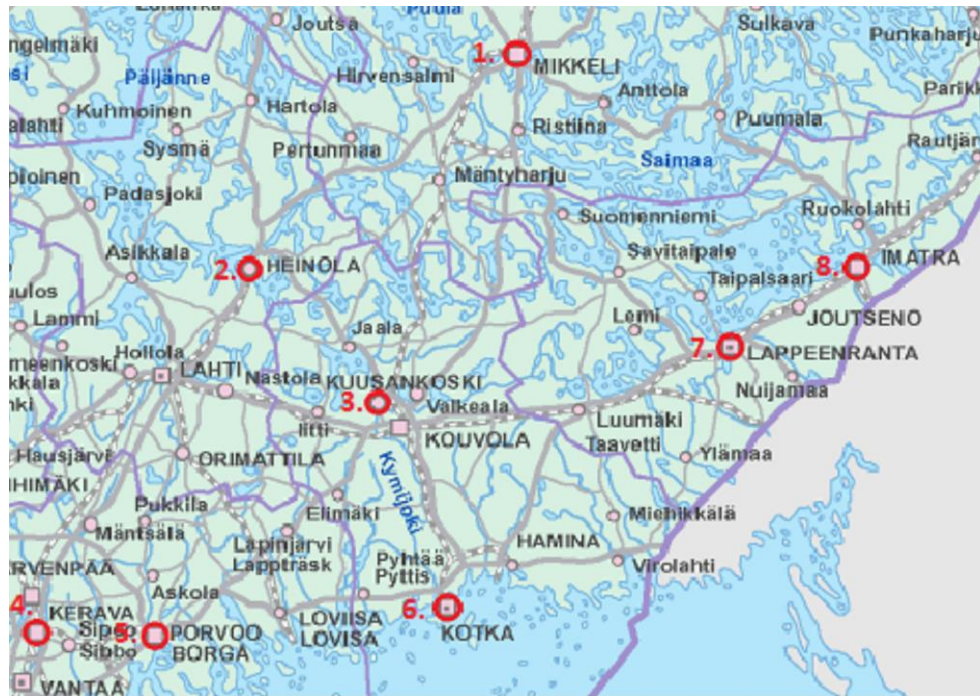


Kuva 1: Käyttökohteelle saapuvat kannot

Kuvassa 1 näkyy, missä muodossa kannot saapuvat eri käyttökohteille. Selvästi eniten saapuu murskattuja kantoja käyttökohteille ja valmis murske on helppo ottaa heti käyttöön. Toiseksi eniten saapuu murskaamatonta kantomateriaalia. Murskaamaton kantomateriaali murskataan käyttökohteella, mikä kuitenkin vaatii käyttöpaikka murskainta, jotta kannot saadaan käyttöön. Myös esimurske, jota saapuu käyttökohteille kaikkein vähiten, vaatii käyttöpaikkamurskainta. Se kuitenkin soveltuu erinomaisesti junakuljetuksiin.

4.1.7 Käyttökohteet

Kuvassa 2 näkyvät ympyröityinä paikkakunnat, joilla sijaitseville käyttökohteille kymenlaaksolaista kantoa toimitetaan polttoaineeksi. Ne ovat: 1. Mikkeli 2. Heinola 3. Kuusankoski 4. Kerava 5. Porvoo 6. Kotka 7. Lappeenranta 8. Imatra. Kaksi ostajaa toimittaa kannoista saatua haketta myös kompostointilaitoksille.



Kuva 2: Käyttökohteet joilla kymenlaaksolaista kantoa käytetään polttoaineena.

4.1.8 Maksuperusteet

Kolme ostajaa käyttää maksuperusteena megawattituntia (MWh), joka perustuu siihen, kuinka paljon energiaa poltetuista kannoista vapautuu. Yksi ostaja käyttää maksuperusteena ainespuukerointia, jonka avulla kannolle voidaan laskea hinta energiapuun hintaa käyttäen. Ainespuukeroin perustuu ainespuun ja kannon tilavuuden vertailulle. Yksi ostaja käyttää maksuperusteena murskattujen kantojen painoa. Yksi ostaja maksaa kuutioiden perusteella ja tilavuus lasketaan murskauksen tuloksena syntyneen murskeen määrästä.

4.1.9 Kannonnoston tulevaisuus kannonostajien näkökulmasta

Neljä ostajaa ilmoitti nostomäärien pysyvän nykyisellä tasolla. Ongelmana on kantojen korkea hinta polttolaitoksella verrattaessa muihin polttoaineisiin. Lisäksi ongelmana on sopivien käyttökohteiden vähyys. Polttokattilat ovat usein liian pieniä pystyäkseen käsittelemään kannonpoltossa syntyvää tuhkaa.

Yksi ostaja ilmoitti kannonnoston olevan hiipumaan päin kannon korkean kokonaishinnan vuoksi. Yksi ostaja ilmoitti kannonnoston olevan hieman lisääntymään päin. Ostaja katsoi kantomateriaalin saatavuuden vaikuttavan huomattavasti kannonnoston määrään. Jos ainespuuhakkuuta tehdään paljon, on luonnollisesti myös kantoja enemmän tarjolla.

4.2 Kannonnostoyrittäjät

Kannonostajilta tehdyssä selvityksessä selvisi, että kannonostajat käyttävät kolmea eri toimijaa kannonnostossa Kymenlaakson alueella. Seuraavassa on selvitys kannonnostosta.

4.2.1 Laitteisto

Kannonnostossa käytettiin yleisesti 20-tonnista kaivinkonetta, jossa oli metsäalusta. Se mahdollistaa myös haastavammassa maastossa työskentelyn. Metsäalusta tarjoaa korkeamman maavaran, jonka avulla koneen on helpompi liikkua kantojen seassa. Lisäksi leveämmät telalaput parantavat kantavuutta kosteassakin maastossa. Kaivuupäässä suositettiin hydraulisesti leikkaavaa kantopäätä kantoharan sijaan.

Maastokuljetus tehdään kantojen kuljetukseen soveltuvaksi muokatulla ajokoneella, jonka kuljetuslava on muokattu siten, että sillä voidaan tehokkaasti siirrellä suuria määriä kantoja. Kantojen kanssa toimiessa ei yleensä tarvitse huolehtia kuorman painosta, vaan ongelma on pikemminkin se, että kannot vievät paljon tilaa, sillä kantojen ja juurakoiden väliin jää usein paljon ilmaa.

4.2.2 Kannonnosto

Pääpuulaji on yleensä kuusi, sillä mäntyä on liian työläs nostaa. Lisäksi mäntyvaltaiset kasvupaikat ovat yleensä alttiimpia ravinnehukalle kuin kuusivaltaiset. Sekametsissä männynkannot jätetään mieluummin maahan ravinteeksi tulevalle puuskupolvelle. Savimaalla nostoa pyritään välttämään, sillä kantoja on vaikeampi saada maasta ylös ja niiden puhdistaminen hyvin vaikeata.

Kantojen nostossa ei ole juurikaan merkitystä kuinka kauan kanto on ollut maassa, sillä kannonnostossa käytettävä koneisto on sen verta järeätä että tuoreammatkin kannot nousevat helposti maasta. Ongelmia tulee kuitenkin, kun kantoja halutaan puhdistaa. Tuoreista kannoista lähtee maa-aines huonommin irti, sillä pienjuurakko ei ole vielä ehtinyt lahoamaan ja on vielä kiinni kannossa ja sitoo siten itseensä vielä paljon maa-ainesta. Erityisen tärkeäksi katsottiin, että kanto puhdistetaan jo nostovaiheessa kunnolla, sillä myöhemmin kannon puhdistaminen on hyvin vaikeata.

Pienin työmaakoko on yksi hehtaari. Kuitenkin jos kahdelle lähekkäin sijaitsevalle alalle halutaan tehdä kannonnosto, se voidaan tehdä jos niiden yhteinen pinta-ala ylittää minimikoon. Minimiläpimitat vaihtelivat 10 ja 15 senttimetrin välillä. Pienempiä ei enää kannata nostaa. Kannot myös halkaistaan noston yhteydessä kahdesta neljään palaan, aina kannon koon mukaan. Isommat kannot paloitellaan useampaan osaan, pienempien yksinkertainen halkaisu riittää. Kantojen halkaisu parantaa kantojen puhdistumista ja nopeuttaa niiden kuivumista.

Maanmuokkaukseen noston yhteydessä suhtauduttiin nihkeästi, sillä maastokuljetusten ajokoneet, turmelevat yleensä muokkausjäljen. Siksi onkin parempi tehdä maanmuokkaus erikseen sen jälkeen, kun kannot on korjattu pois nostoalalta.

4.2.3 Maastokuljetukset

Maastokuljetukset tehdään yleensä kantojenkuljetusta varten muunnetulla ajokoneella. Kombikoneen käyttöä kannonnoston yhteydessä ei ole ollut suunnitelmassa sillä kantojen tulisi antaa kuivua pienissä kasoissa alalla, jotta ne kuivuisivat ja puh-

distuisivat paremmin. Kuitenkin jos halutaan kannot talteen mahdollisimman tuoreina, kombikoneen käyttöä olisi ehkä syytä harkita uudelleen.

4.3 Autoyrittäjät

Kannonostajilta tehdyssä selvityksessä saatiin selville kaksi eri kantoja kuljettavaa autoyrittäjää, joiden palveluksia kannonostajat käyttävät. Seuraavassa on selvitys näiden kahden toimijan toimintatavoista.

4.3.1 Toimialue

Toinen toimija ilmoitti toimialueekseen Etelä-Suomen ja toinen Uudenmaan, Kymenlaakson ja Etelä-Karjalan. Toinen toimija ilmoitti normaaliksi kuljetusmatkaksi noin 80 kilometriä, vaikka he ovat myös valmiita kuljettamaan kantoja pidempiäkin matkoja. Toinen toimija taas ilmoitti järkeväksi kuljetusmatkaksi 100 kilometriä, mutta yläraja on noin 200 kilometriä. Tämän jälkeen toiminta ei ole enää tuottavaa.

4.3.2 Kalusto

Kumpikin autoilija ilmoittaa käyttävänsä perävaunullista rekkaa kantojen kuljetukseen ja rekoissa on erityiset kantolavat kantojen kuljetusta varten. Lavojen yhteistilavuudeksi ilmoitettiin noin 155 kuutiota. Yhdistelmän omamassaksi he ilmoittivat noin 29 tonnia. Toinen autoyrittäjä ilmoitti siirtävänsä perävaunun kantolavan hydraulisesti autonlavalta perävaunulle.

Kummallakin autoyrittäjällä murske toimitetaan terminaalilta eteenpäin hakeautolla. Toisaalta nykyään terminaaleilla tehdään myös esimurskattua polttoainetta, jota voidaan kuljettaa myös kantolavalla. Tällöin joudutaan kuitenkin purkamaan esimurske vielä käyttöpaikkamurskaimeen.

4.3.3 Kuorman paino

Kuorman paino riippuu useasta eri tekijästä, joita ovat kantojen kosteusprosentti, kantojen palakoko, lastauksen ammattitaito ja ajankäyttö sekä pinoamistapa tien-

varteen. Veden määrä kannoissa määrittää kantojen kosteusprosentin. Kantojen palakoko taas vaikuttaa siihen, kuinka tiiviisti kannot saadaan lastattua. Pienemmät palat saa lastattua tiiviimmin, siten että palojen välissä on vähemmän tyhjää tilaa. Lastauksen ammattitaito ja ajankäyttö vaikuttavat siihen, kuinka paljon kuormaan saadaan mahtumaan. Mitä huolellisemmin lastaaja kuormaa kannot, sitä enemmän kuormaan saadaan mahtumaan kantotavaraa. Kuorman paino voi vaihdella 15 ja 30 tonnin välillä, mutta keskimääräinen kuorma painaa noin 20 tonnia.

4.3.4 Tulevaisuuden näkymät

Kumpikaan yrittäjä ei ole huomannut erityistä nousua kantokuljetusten määrässä. Kuljetusten määrä kuitenkin vaihtelee vuosittain. Uskoa kantokuljetusten jatkumiseen on, sillä sitä pidetään hyvänä energianlähteenä, kantojen poltto täytyy vain ajoittaa oikein jotta se kannattaisi.

Kumpikaan autoyrittäjä ei suunnittele lisäkaluston hankkimista kantokuljetuksia varten. Kuitenkin tarpeen mukaan ollaan valmiita hankkimaan lisää kalustoa. Kummin yrittäjän kantoautot ovat helposti muutettavissa myös muihin käyttötarkoituksiin, sillä kantokuljetukset ovat hyvin kausiluonteista toimintaa.

4.3.5 Ongelmakohtia

Etenkin kantojen pölyäminen kuormattaessa aiheuttaa ongelmia kuskeille, koppinostureista huolimatta. Myös etenkin tuoreiden kantojen homehtuminen aiheuttaa ongelmia kuskeille. Pöly ja home aiheuttavat kuskeille terveysriskin. Tuoreissa kannoissa on yleensä myös vielä paljon hiekkaa, kiviä ja pienjuurakkoa.

Lisäksi kantoja on hankala siirtokuormata autosta toiseen, jos ajetaan kahdella autolla joista vain toisessa on kuormaaja. Mieluiten ajettaisiin isoja kuormia. Myös terminaalien laatu vaikeuttaa toimintaa. Parhaaksi katsottiin asfalttipohjaiset terminaalit. Myös kuljetustaksojen määrittäminen aiheuttaa hankaluuksia painojen vaihtelun takia.

4.4 Murskainyrittäjät

Seuraavissa luvuissa selvitetään murskainyrittäjien toimintatapoja Kymenlaakson alueella. Puunhankkijat käyttävät kahta murskainyrittäjää Kymenlaakson alueella.

4.4.1 Toimintasäde

Taloudelliseksi kannattavaksi toimintasäteeksi ilmoitettiin noin 100 kilometriä. Toinen murskaaja ilmoitti toimivansa 100 kilometrin säteellä Kouvolasta sijaitsevilla terminaaleilla. Lisäksi hän ilmoitti tekevänsä tienvarsimurskausta samalla alueella.

4.4.2 Murskaus

Murskausta tehdään sekä terminaaleilla että tienvarressa. Periaatteessa murskaus on noin 20 % kalliimpaa tienvarressa kuin terminaalilla, mutta käytännössä kustannukset nousevat kuitenkin 70 % suuremmiksi. Tähän vaikuttaa suuresti kantojen järeyys, sillä laitteistovaatimukset nousevat kantojen järeyden kasvaessa. Lisäksi nostoalan maa-aines vaikuttaa hyvin paljon kustannuksiin, esim. savinen hienojakoinen maa-aines vaikeuttaa murskausta. Tärkeä tekijä tienvarsimurskauksen kannattavuudessa on myös volyyymi. Tienvarsimurskauksen yhteydessä murskattavien kantojen määrä on yleensä pienempi kuin terminaaleilla, sillä terminaaleille kuljetetaan kantoja useilta eri kohteilta. Näin vältytään raskaan kaluston siirtelyltä kohteelta toiselle.

Mursketta syntyy noin 100 irtokuutiota tunnissa, mihin kuitenkin vaikuttaa edellämainittu maa-aineksen laatu sekä määrä. Maa-aineksen määrää voidaan vähentää kuivaamalla kantoja pitkään. Lisäksi kuivausta puoltaa se, että kantojen murskausta vaikeuttaa kantojen kosteusprosentti aina 30 kosteusprosenttiin asti. Mikäli kosteusprosentti saadaan alle 30:n, ei sillä ole enää vaikutusta murskaukseen. Murskauskapasiteetti ei ole kuitenkaan täydessä käytössä. Myös esimurskeen valmistus on mahdollista yrittäjälle.

5 TULOSTEN TARKASTELU

5.1 Kantojen nosto

Kantojen noston yhteydessä on erityisen tärkeätä muistaa että kannot puhdistetaan kunnolla. Mikäli kantojen puhdistus laiminlyödään noston yhteydessä, on niiden puhdistaminen jälkeensä erittäin vaikeata. Puhdistusta helpottaa huomattavasti, jos kantojen annetaan olla jonkin aikaa maassa, jotta pienjuurakko ehtii lahoata. Tällöin maa-ainesta nousee kantojen mukana huomattavasti vähemmän. Myös kantojen pilkkominen vähentää maa-aineksen määrää nostetuissa kannoissa. Pilkkominen nopeuttaa myös kantojen kuivumista. Jos halutaan välttää kantojen kuivumista, voidaan kannot jättää kokonaisiksi tai vain puolittaa. Jos kannot halutaan kuitenkin kuivattaa mahdollisimman nopeasti, on suuremmat kannot syytä pilkkoa neljään osaan ja pienemmät puolittaa. Noston jälkeen kannot jätetään nostoalalle kuivumaan talven yli. Tämä vähentää maa-aineksen määrää kannoissa, sateiden huuhtoessa maa-ainesta kannoista. Lisäksi auringon kuivattaessa maa-ainesta se roppisee pois kannoista.

Talven jälkeen kannot varastoidaan vielä tienvarteen odottamaan pois kuljetusta. Tienvarressa kannot kuivuvat ja puhdistuvat vielä lisää ennen jatkokäsittelyä. Kannot voidaan kuitenkin myös toimittaa välittömästi pois nostoalalta; näin tehdään kuitenkin yleensä vain metsänomistajan toivomuksesta.

5.2 Kantojen kuljetus nostoalalla

Kannot kuljetetaan alalla ajokoneella. Tähän tarkoitukseen käytetään kantojen kuljetukseen soveltuvaksi muutettua kuormatilaa. Kuljetusalusta on leveämpi kuin normaali kuljetusalusta, sillä kantoja ei saada lastattua yhtä tiiviisti kuin ainespuuta. Näin ollen kantojen massa ei ole rajoittava tekijä maastokuljetuksen yhteydessä, vaan pikemminkin tilavuus. Määrää saada korotettua leveämmällä kuljetusalustalla.

5.3 Kantojen tiekuljetus

Kantojen kuljetukseen alalta käytetään siihen soveltuvaa kantolavaa. Kantolava voidaan vaihtaa puutavara-auton perään, samoin kuin hake- tai ainespuulavaa.

Kuorman paino on keskimäärin noin 20 tonnia. Kuorman painoon vaikuttaa hyvin paljon kantojen kosteusprosentti ja maa-aineksen määrä kannoissa.

Murskauksen jälkeen murske toimitetaan eteenpäin hakelavoilla, joko nostoalalta tai terminaalilta. Jos tehdään esimursketta, voidaan sitä jatkokuljettaa myös kanto-lavoilla. Esimursketta tehdään etenkin jos mursketta halutaan jatkokuljettaa junalla.

Kun kantoja varastoidaan tienvarteen, kuljetusyrittäjien suureksi huolenaiheeksi nousi homeen määrä varastoiduissa kannoissa. Kun kannot lastataan auton kyytiin, home pölyää ja tätä pidettiin hyvin vakavana terveyshaittana. Yksi tapa vähentää homeen määrää olisi lyhentää varastointiaikoja.

5.4 Kantojen murskaus

Kannot voidaan murskata käyttökohteilla, terminaaleilla tai tienvarressa. Käyttökohteille kantoja joudutaan kuljettamaan pitkiäkin matkoja. Käyttökohdemurskaimia ei ole monessakaan paikassa, vaan yleensä turvaudutaan mieluummin ulkopuolisiin murskainyrittäjiin.

Tienvarressa murskaamista ei tehdä kovinkaan usein, sillä se on käytännössä 70 prosenttia kalliimpaa kuin terminaalilla. Tienvarressa kannattaa murskata vain, jos nostoalat ovat niin suuria, että on kannattavampaa kuljettaa murskauslaitteisto tienvarteen, kuin kuljettaa kannot terminaalille. Harvoin kuitenkaan on näin suuria nostaloja. Lisäksi terminaaleilla on helpompi varastoida murskauksesta syntyvää murskausjätettä. Terminaaleilta murskausjäte on myös helpompi kuljettaa jatkokäsitteilyyn, esimerkiksi kompostointilaitokselle.

6 PÄÄTELMÄT

Työ antaa yleissilmäyksen kannonnostoon liittyviin toimintatapoihin Kymenlaak-sossa. Työssä ei perehdytty kovinkaan kattavasti eri toimijoiden laitteisiin vaan pikemminkin heidän toimintatapoihinsa. Kantoja työstävillä yrittäjillä on kuitenkin hyvin paljon erilaisia ratkaisuja, jotka he ovat todenneet toimiviksi. Niiden tutkimi-

nen voisi olla hyvin mielenkiintoinen aihe asiasta kiinnostuneelle. Esimerkiksi monet kantojen nostajat suosivat kantojen paloittelussa hydraulisesti leikkaavaa kantopäätä perinteisen kantocharan sijaan.

Työn edetessä huomasin, että monet eri kannonnostossa työskentelevät toimijat olivat yhtenäistäneet toimintatapojaan. Kannonostajat esittivät usein vaatimuksia, miten toimitaan kannonnoston yhteydessä, ja niiden pohjalta yrittäjille oli kehittynyt melko yhtenäisiä toimintatapoja. Tämän huomasin hyvin siinä, että kannonostajat eivät juurikaan suostuneet ostamaan kantoja savisilta maa-aloilta. Niinpä kannonostajatkaan eivät juurikaan suostu nostamaan kantoja savisilta maa-aloilta. On kuitenkin usein hyvä syy miksi on päädytty kyseisiin rajoituksiin. Kannot ovat niin kallista polttoainetta, että niiden rahallinen hyötysuhde on täytynyt maksimoida. Tämän vuoksi eri toimijoilla ei ole ollut varaa kehitellä itselleen tyypillisiä toimintamalleja, vaan kaikki ovat omaksuneet samat rahallisesti kannattavimmat mallit.

Työtä voidaan käyttää tukemaan Biotuli-hanketta, jos hankkeen vetäjät kokevat kantojen hankinnan jossakin vaiheessa ajankohtaiseksi. Koska Biotuli-hankkeessa ei kuitenkaan määritelty työn alkaessa, millaisia kantoja tarvitaan, voi olla, että kaikki toimintatavat eivät tue tietynlaisten kantojen hankkimisista. Mikäli Biotuli-hanke tarvitseekin kuivien kantojen sijaan tuoreita kantoja, joudutaan kantojen käsittelyä hieman muuttamaan tavallisimmista toimintatavoista. Eritoten joudutaan panostamaan enemmän kantojen puhdistamiseen, jotta maa-aineksesta päästään eroon. Jos kantojen mukana halutaan nostaa myös pienjuurakkoa, kantojen mukana nousee myös väistämättä enemmän maa-ainesta. Maa-aines vaikeuttaa kantojen käsittelyä myös hyvin paljon kuljetusten yhteydessä, maa-aineksen määrän lisääntyessä kuorman kokonaispainossa. Jos haluttaisiin käyttää tuoreita kantoja, olisi Biotuli-hankkeen pystyttävä hyödyntämään kantoja tuottavammalla tavalla, kuin niitä nykyään käytetään.

LÄHTEET

Biotuli-hanke.

<http://www.biotuli-hanke.fi/fi/hankekuvaus/esittely>.

Energiapuun korjuu 2012, Tapio <http://www.forestenergy.org/openfile/152> (viitattu 13.9.2012).

Hakkila, P. Aarniala, M. Kalliola, T. Markkila, M. 2004 Kannot hyödyntämätön voimavara. PUUENERGIAN TEKNOLOGIAOHJELMAN TULOKSIA 2/2004 saatavissa: www.tekes.fi/fi/document/43271/kannot_pdf (viitattu 5.1.2012).

Hakkila, P. 1976. Kantopuu metsäteollisuuden raaka-aineena. Folia Forestalia 292 Helsinki 1977.

Kantojen korjuu 2012. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu
<http://www.ncp.fi/bioenergia/kantojenkorjuu/3/3.3.htm> (viitattu 12.1.2012).

Kymenlaakson Liitto Uutiskirje 3/2010
saatavilla: http://www.kymenlaakso.fi/ajankohtaista/issue_show.jsp?issueld=3081
(viitattu 5.1.2012).

Metsähake–Tuotantoketjut 2012, Bioenergia.fi
http://www.bioenergia.fi/default/www/etusivu/tietoa_bioenergiasta/polttoaineet/metsahake/tuotantoketjut/ (viitattu 19.1.2012).

Kuva 1, Maanmittauslaitos 10/2012.

http://www.maanmittauslaitos.fi/avoindata_lisenssi_versio1_20120501.

<http://www.puuenergia.fi/koneet.htm>

Jouhiaho, A. 2009. Teollisen kannonnoston pitkä kehityskulku jatkuu. Teho 2009/4 s. 30-32 Vaasa.

LIITTEET

Kysymyksiä kannonostajilleMikä on toimialueenne?Kuka suorittaa teille kannonoston?Kuka suorittaa teille murskauksen?Kuka suorittaa teille kuljetuksen?Nostatteko kantoja tuoreina?

Kyllä

Ei

Kuinka suuri merkitys metsätyypillä/maalajilla on noston helppoudelle?Onko kantojen halkaisu teillä pakollista?Missä murskaus tapahtuu?

Tienvarressa

b) Terminaalilla

c) Käyttöpisteessä

Kuinka pitkät tienvarsi varastointiajat teillä on?

-Kuivilla kannoilla?

-Tuoreilla kannoilla?

Missä muodossa kannot saapuvat käyttöpisteelle?

Murskaamaton

0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
	70 %	80 %	90 %	100 %		

Esimurskattu

0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
	70 %	80 %	90 %	100 %		

Murskattu

0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
	70 %	80 %	90 %	100 %		

Menevätkö kaikki kannot polttoon, vai meneekö niitä myös biojalostamoille?

Vain polttoon.

Myös biojalostamoille.

Minne toimitatte kantoja?

Mikä on maksuperuste?

Ha/m³/t

Onko kannonostojen määrä teillä lisääntymässä?

Entä mikä on alan yleinen trendi kannonoston suhteen?

Koneyrittäjälle

Mikä on toimialueenne?

Millainen konevaatimus teillä on kantojen nostolle?

Erikoisvarusteet kantojen nostoa varten?

-Telat?

-Kaivuripää?

Millainen halkaisu metodi?

Kuinka moneen osaan kannot halkaistaan?

Aiheutuuko tuoreista kannoista lisätyötä?

Mitkä tekijät vaikuttavat kantojen noston helppouteen?

Nostatteko kaikkia puulajeja?

Oletteko harkinnut kombin käyttöä kannonnostossa?

Teettekö myös maanmuokkausta kannonoston yhteydessä?

Mikä on nostettavien kantojen minimikoko?

Mikä on ihanneaika hakkuun ja kannonoston välillä?

Kuinka monta kantoa ehditte nostaa tunnissa?

Pienin työmaakoko mitä teette?

Suoritatteko itse maastokuljetuksen, vai tekeekö sen alihankkija?

Onko kaivinkone hyvä kannonnostoon vai olisiko olemassa parempia vaihtoehtoja?

Mikä on paras tapa maa-aineksen poistoon?

Mitä voisi mielestänne kehittää?

Vapaa sana?

Autoyrittäjille

Mikä on toimialueenne?

Mikä on pisin kuljetusmatka irtokannoille?

Millaista kalustoa käytätte?

Mikä on yhdistelmän omamassa kantolavan kanssa?

Tuletteko hankkimaan enempää erikoiskalustoa kantokuljetuksia varten?

Oletteko havainnut nousua kannonkuljetus määrissä?

Kuinka monta tonnia täysi kantokuorma keskimäärin painaa?

Toimittaako hake- vai kantoauto murskeen terminaalilta eteenpäin?

Murskaajalle

Millä terminaaleilla toimitte?

Kuinka kauas olette valmiita lähtemään murskaamaan?

Kuinka paljon kalliimpaa on murskata tienvarressa kuin terminaalilla?

Mitkä tekijät vaikuttavat tienvarsimurskauksen vaativuuteen?

Kuinka monta kuutiota valmista mursketta syntyy tunnissa?

Onko teillä valmiuksia esimurskeen valmistukseen?

Vaikuttaako kantojen tuoreus murskaukseen?

Kuinka paljon työajasta menee hukkaan?

Onko kapasiteetti täydessä käytössä?