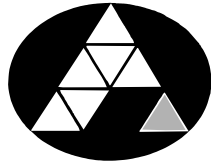


POHJOIS-KARJALAN AMMATTIKORKEAKOULU
Metsätalouden koulutusohjelma

Jari Kansonen

ILMAKUVIEN KÄYTTÖ KORJUUN SUUNNITTELUSSA JA TO-
TEUTUKSESSA METSÄLIITON LAPPEENRANNAN PIIRILLÄ

Opinnäytetyö
Toukokuu 2012



POHJOIS-KARJALAN
AMMATTIKORKEAKOULU

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2012
Metsätalouden koulutusohjelma

Sirkkalantie 12A
80100 JOENSUU
p. (013) 2606900

Tekijä
Jari Kansonen

Nimeke
Ilmakuvien käyttö korjuun suunnittelussa ja toteutuksessa Metsäliiton Lappeenrannan piirillä

Toimeksiantaja Metsäliitto Puunhankinta

Tiivistelmä

Tutkimuksessa selvitettiin Metsäliitto Puunhankinnan ostoiesimiesten sekä hakkuukoneenkuljettajien ilmakuvien käyttöön liittyviä kokemuksia. Tutkimuksen selvittävät teemat liittyivät ilmakuvien tulkintaan, ilmakuvien käytön ongelmiin sekä mahdollisiin ilmakuvien käyttöön liittyviin kehitysideoihin.

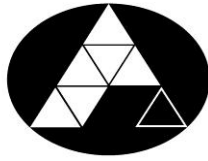
Menetelmänä oli laadullinen tutkimus, jossa käytettiin puolistrukturoitua teemahaastattelua sekä teoriaohjaavaa sisällönanalyysia. Haastattelut tallennettiin puhelimen muistiin, minkä jälkeen vastaukset litteroitiin. Haastattelut tehtiin Metsäliitto Puunhankinnan Lappeenrannan piirillä.

Haastatteluun osallistui yhteensä 20 Metsäliitto Puunhankinnan työntekijää. Heistä kymmenen oli ostoiesimiehiä ja kymmenen hakkuukoneenkuljettajia. Ilmakuvien tulkinassa ostoiesimiesten ja hakkuukoneenkuljettajien taidot poikkesivat paljon toisistaan. Koneenkuljettajilla oli myös ilmakuvien tulkinassa suuria taitoeroja. Yleisin ilmakuvien käyttöön liittyvä ongelma aiheutui ilmakestä aineiston vanhasta iästä, minkä seurauksena ilmakuvat eivät olleet ajan tasalla. Yleisin kehitysidea, joka ilmakuvien käyttöön liittyi, oli MotoMap-ohjelman parantaminen, jotta ilmakuvan lataaminen ei kuormittaisi ohjelmaa yhtä paljon kuin nykyisin.

Kieli
suomi

Sivuja 35
Liitteet 2
Liitesivumäärä 3

Asiasanat
Leimikon suunnittelu, teemahaastattelu, ilmakestä



NORTH KARELIA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

THESIS
May 2012
Degree Programme in Forestry
Sirkkalankatu 12 A
FIN 80100 JOENSUU
FINLAND
Tel. 358-13-2606900

Author(s)
Jari Kansonen

Title
Use of Aerial Photographs in Planning and Implementation of Timber Harvesting in
Metsäliitto, Lappeenranta District

Commissioned by Metsäliitto Wood Supply

Abstract

The purpose of this thesis was to clarify the experiences of the use of aerial photographs. The questions were directed to purchasing foremen and felling machine operators. The themes were related to the interpretation of aerial photographs, problems in use and developing ideas.

The research method was a qualitative survey with half-structured theme interview and theory guiding contents analysis. The interviews were recorded in the memory of mobile phone, and the answers were transcribed. The interviews were made in the district of Metsäliitto Lappeenranta, Wood Supply.

Twenty employees of Metsäliitto Wood Supply participated in the interview. Ten of them were purchase foremen and ten were felling machine operators. Skills to interpret aerial photographs were different between the purchase foremen and the felling machine operators.

Big differences in the ability to interpret aerial photographs among the felling machine operators. The biggest problem is caused by the old age of aerial photograph material, not being up-to-date. The most common development idea was to improve the Moto-Map programme, so that the loading of an aerial photograph would load the programme less than nowadays.

Language
Finnish

Pages 35
Appendices 2
Pages of Appendices 3

Keywords
Forest to be cut , theme interview, aerial phograph

Sisältö

Johdanto	5
1 Leimikon suunnittelun prosessi	7
1.1 Leimikon suunnittelun tarkoitus	7
1.2 Ilmakuvien hyödyntäminen	9
1.3 Tietojärjestelmät	12
1.4 Prosessissa havaittuja ongelmia ja puutteita	14
2 Tutkimuksen tavoitteet	15
3 Aineisto ja menetelmät	16
3.1 Aineisto	16
4 Tutkimusmenetelmä	17
4.1 Aineiston käsittely ja analysointi	17
5 Tulokset	18
5.1 Aiempi koulutus	18
5.2 Lisäkoulutuksen tarve	19
5.3 Ilmakuvien hyödyntäminen puunkorjuussa	20
5.4 Ilmakuvien hyödyntäminen leimikon suunnittelussa	21
5.5 Aineiston hakeminen	21
5.6 Gps tarkkuus	22
5.7 Ilmakuvarajaus	22
5.8 Ongelmat	23
5.9 Ilmakuvien tulkinta	24
5.10 Kehittämisehdotukset	25
5.11 Syitä ilmakuvien vähäiseen käyttöön	25
6 Pohdinta	29
Lähteet	31

Liitteet

- Liite 1 Haastattelukysymykset
- Liite 2 Työkalupalkki

Johdanto

Ilmakuvien käyttö korjuusuunnittelussa ja toteutuksessa Metsä Group Lappeenrannan piirillä toteutetaan Metsäliiton puunhankinnan korjuusuunnittelun kehittämiseksi. Metsä Group on maailmanlaajuinen konserni ja sillä on toimintaa noin 30 eri maassa. Yhtiön palvelut ovat keskittyneet puutuotepalveluihin, selluun, kartonkiin sekä erilaisiin pehmo- ja ruoanlaittopapereihin. Tämän lisäksi puunhankinta- ja metsäpalvelut kuuluvat tärkeänä osana yhtiön toimenkuvaan. (Metsä Group 2012.)

Ilmakuvien käyttö korjuun suunnittelussa ja toteutuksessa Metsä Group Lappeenrannan piirillä, aiheen taustalla olivat tavoitteet ajan säästössä ja työn teon paremmin organisoimisessa. Tutkimuksessa selvitettiin, miten leimikon ilmakuvia pystyisi hyödyntämään aiempaa enemmän puunhankinnassa. Haastattelussa tutkittiin osto-esimiesten nykyisiä toimintatapoja leimikon suunnittelussa. Tämän lisäksi myös hakkuukoneenkuljettajien mielipiteitä selvitettiin leimikon suunnitteluun liittyen.

Tutkimuksessa tarkastettiin, miten ilmakuvien käytöllä voitaisiin kehittää korjuutyötä maastossa. Tavoitteena oli myös tutkia, miten ilmakuvien avulla toimistossa sekä leimikon osto- että suunnitteluvaiheessa hyödyttäisiin entistä enemmän. Tutkimuksessa selvitettiin myös ongelmia, joita ilmakuvien käytöstä on aiheutunut osto-esimiehille sekä hakkuukoneenkuljettajille.

Tutkimuksessa selvitettiin myös, osto-esimiesten ja hakkuukoneen kuljettajien osaamista ilmakuvien käyttöön ja tulkintaan liittyen. Myös Metsäliitto Puunhankinnan käyttämien tietojärjestelmien käyttämiseen liittyviä toimintatapoja selvitettiin haastattelun avulla. Haastattelussa selvitettiin esimerkiksi, miten hyvin työntekijät osaavat tulkita ilmakuvia sekä, miten hyvin ilmakuvien haku onnistuu Patikassa sekä MotoMap ohjelmassa.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää syitä, miksi hakkuukoneenkuljettajat eivät käytä ilmakuvia tarpeeksi apunaan puun korjuussa. Myös ilmakuvien käytön

kehitysehdotuksia oli tarkoituksena selvittää tutkimuksen aikana. Edellä mainittujen asioiden lisäksi tutkimuksessa oli myös tarkoituksena tarkastella monia muita ilmakuviin käyttöön liittyviä ongelmia, joita ovat leimikon rajaaminen, leimikon piirtäminen Patikassa, joka on Metsäliiton puunhankinnan käyttämä korjuuohjelma. Näiden lisäksi muita huomioitavia asioita tutkimuksessa olivat GPS paikantimien tarkkuus sekä ilmakehäväläytin käyttö eri kehitysluokissa.

1 Leimikon suunnittelun prosessi

1.1 Leimikon suunnittelun tarkoitus

Leimikon suunnittelussa on otettava huomioon puunkorjuuseen liittyvät metsälain määräämät asiat. Tällaisia ovat esimerkiksi suojelurajaukset, metsänhoitosuositukset, uudistamistoimenpiteet ja maisemanhoitoon liittyvät ympäristöasiat. Myös metsäsertifioinnin vaatimukset on huomioitava leimikon suunnittelussa. (Metsänhoitoyhdistys Metsä Savo 2011.)

Leimikon suunnittelussa on tarkoituksena tuottaa tietoa metsästä ja sen puustosta puukaupan sekä korjuusuunnittelun avuksi. Leimikon suunnittelussa normaalisti selvitetään korjattavan leimikon rajat ja merkitään ne maastoon. Myös puutavaralajit sekä leimikon hinnoitteluperusteet selvitetään metsänomistajan kanssa. (Metsäteho 2005, 11-21.)

Puukaupan ensimmäinen vaihe on leimikon suunnittelu. Hakattavan alueen, puutavaralajien sekä hinnoitteluperusteiden lisäksi leimikon suunnitteluvaiheessa selvitetään myös monia muitakin asioita. Leimikolle vievän tien kunto selvitetään, jotta leimikolta kuljetettava puutavara ei vahingoittaisi tietä liikaa. Myös leimikon puutavaran varastopaikat merkitään maastoon. Leimikkoa suunniteltaessa on myös tärkeää selvittää mahdolliset korjuun toteutuksen rajoitukset, esimerkiksi sähkölinjat, maaston pehmeät kohdat, vesistöt sekä muut puunkorjuuta hidastavat tekijät. (Metsäteho 2005, 11-21.)

Leimikon suunnittelun yhteydessä metsänomistajan kanssa selvitetään myös tuleva puukaupamuoto, joka voi olla pystykauppa, hankintakauppa tai käteiskauppa. Näistä kauppamuodoista yleisin on pystykauppa. Pystykauppa eroaa näistä kahdesta muusta kauppamuodosta, sillä pystykaupassa metsänomistaja luovuttaa sovitun leimikon hakkuuoikeuden puunostajalle. Kaupan yhteydessä puunostaja ja leimikonmyyjä sopivat tiettyjä yksityiskohtia kauppaan liittyen. Tällaisia yksityiskohtia ovat hakattavan alueen sopiminen, yksikköhinnat, joita ovat

esimerkiksi kuusitukin kuutiometrihinta, mäntytukin kuutiometrihinta tai koivukuidun kuutiometrihinta tai energiapuun kiintokuutiometrihinta.

(Metsäkustannus 2007, 137-140, Tapio 2007, 31-33.)

Muita sovittavia asioita ovat laatu- ja mittavaatimukset, arvioitu puumäärä, joka leimikolta kaadetaan, puukaupasta puunmyyjälle maksettava ennakkomaksu, mittaustapa ja puun varastointipaikka. Tärkeä sovittava asia on myös korjuu-aikataulu, joka vaikuttaa suuresti maastoon jäävään korjuujälkeen.

Karkeasti leimikonkorjuu voidaan jakaa kahteen osaan. Korjuu voidaan suorittaa joko talvikorjuuna tai kesäkorjuuna. Pystykauppojen kesäkorjuuseen sopivat tyypillisesti kantavat maaperät, joita ovat esimerkiksi kuiva kangas ja sitä kuivemmat kasvupaikat. Kesällä hyvät leimikot ovat tyypillisesti joko mäntyvaltaisia harvennuksia tai avohakkuita. Avohakkuissa maastoon ei jää vaurioita, minkä seurauksena avohakkuita voi suorittaa hyvin kesällä.

Tuoreiden kankaiden ja sitä rehevämpien kohteiden koneelliset harvennushakkuut taas ovat riskialttiita, sillä maastoon voi jäädä korjuussa syviä uria. Tämän lisäksi myös esimerkiksi tuoreiden kankaiden ja sitä rehevämpien kasvupaikkojen puut ovat tyypillisesti herkkiä korjuuvaurioille. Tämän seurauksena hakkuukoneesta syntyvät jäljet esimerkiksi kuusen tyveen tai runkoon, voivat altistaa puun erilaisille taudeille. Tyypillisiä kuusen taudinaiheuttajia tällaisilla kohteilla ovat kuusenuurikäpää sekä kirjanpainaja.

(Väkevä, Korhonen, Lipponen & Kankaanhuhta 2010., Kankaanhuhta 2012.)

Toinen yleinen puukauppatapa Suomessa on hankintakauppa, jossa puunmyyjä sopii puunostajan kanssa toimitettavan puunmäärän varastopaikalle. Kaupan tekohetkellä puunmyyjä ja puunostaja sopivat kauppaan liittyvät yksityiskohdat, joita ovat leimikolta tehtävän puunlaatu, määrä, aika, jonka sisällä puu toimitetaan varastopaikalle poiskuljetusta varten ja puutavaran mittaustapa. Hankintakaupassa metsänomistaja toimittaa itse, tai urakoitsija toimittaa leimikolta tehdyt puutavaralajit varastopaikalle. Hankintakaupassa hintaan vaikuttavia tekijöitä on monia, sillä puusta maksettavaan hintaan vaikuttaa puutavaran luovutusaika, puutavaran laatu, järeys, sekä myyntierän koko. Nykyisin hankintakauppojen

suosio on vähentynyt, koneellisen korjaamisen vuoksi. (Metsäkustannus 2007, 138-139.)

Ennen hakkuuta leimikon suunnittelussa on monta eri henkilöä mukana os-toesimiehen lisäksi. Metsänomistajan mielipiteellä ja vaatimuksilla on suuri painoarvo hakkuiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Metsänomistaja voi esimerkiksi vaatia, että tietyt puut jätetään kasvamaan tai hakkuu rajataan tiettyyn kohtaan. Näiden erilaisten vaatimusten ja puukaupassa tehtyjen sopimusten vuoksi puukaupasta tehdään puukauppasopimus, jotta kaupassa tehdyt sopimukset olisivat paikkansa pitäviä. Puutavaraa ostavilla yhtiöillä on omat sopimuslomakkeet, joihin kirjoitetaan kaupan yksityiskohdat. Puukauppasopimuslomakkeessa on valmiina esipainettu teksti, jossa lukee esimerkiksi puukaupassa tehtävät puutavaralajit, myyjän tiedot, yksikköhinnat ja leimikkotiedot.

(Metsäkustannus 2007, 138-140.)

1.2 Ilmakuvien hyödyntäminen

Ilmakuvat ovat nykyisin metsätaloudessa erittäin tärkeä apuväline. Valmiin ilmakuvan saamiseen menee aikaa useita työtunteja. Ilmakuvauksessa ensimmäinen vaihe on aiempien valmiiden kuvauksien selvittäminen ja niiden mahdollinen hyödyntäminen kuvauksessa. Mikäli kuvattavalta alueelta ei löydy vanhaa kuvausta täytyy uusi kuvaus suunnitella. Tällaisessa tilanteessa täytyy selvittää, mitä kameraa ja kuvausmittakaavaa on hyvä käyttää. Ilmakuvauksessa lentokoneen lentokorkeus on tyypillisesti kilometristä yhdeksään kilometriin asti.

Kohteissa, joissa kuvattavasta alueesta täytyy saada tarkka kuva, on lentokoneen pysyttävä vakaana, jotta alueesta saa mahdollisimman tarkan kuvan. Tämän lisäksi koneen on pystyttävä lentämään hitaasti sekä kannattamaan miehistön. Miehistöä tällaisissa tilanteissa on yleensä kaksi tai kolme henkilöä, joita ovat lentäjä, suunnistaja sekä kameran hoitaja. Koneeseen tuo lisäpainoa kamera sekä kameraan kuuluvat oheislaitteet.

Kuvaustilanteessa lentokone lentää suunniteltua lentoreittiä pitkin ja ottaa samalla kuvia kohtisuoraan alaspäin. Kuvat peittävät toisistaan yhteensä 60 prosenttia. Tällaista peittoa kutsutaan pituuspeitoksi. Tilanteissa, joissa kuvattava alue ei mahdu yhden kuvajonon alle, on lennettävä toinen kerta, jotta vierekkäiset kuvajonot peittävät toisiaan noin 30 prosenttia. Tämän tarkoituksena on varmistaa, että kuvattavasta alueesta jokainen kohta tulee kuvatuksi hyvälaatuisena. (Kangas, Päivinen, Holopainen & Maltamo 2003, 133-135., Auvinen, Pukkala & Vesa 1997, 79-92.)

Ilmakuvan kuvaamisen jälkeen kuva täytyy saattaa oikeaan muotoonsa, jotta kuvauksessa tapahtuneet mahdolliset virheet eivät haittaisi kuvan tulkintaa. Tässä vaiheessa kuvattua aluetta täytyy korjata, jotta maaston muotojen muodostamat korkeuserot eivät haittaisi kuvan tulkitsemista. Tällaista toimintoa kutsutaan Orto-oikaisuksi. Orto-oikaisussa oikaisupintana toimii maanpinta. Orto-oikaisussa käytetään apuna myös alueelta saatuja korkeusmalleja. (Haggrén & Honkavaara 2005.)

Ilmakuvien tarkkuuteen vaikuttaa myös kuvien resoluutio eli erottelukyky (Tietokoneopas). Kaukokartoituksessa kuvattavat ilma- ja satelliittikuvat ovat rasterimuotoista paikkatietoaineistoa. Rasterit taas koostuvat pikseleistä. Kuvissa jokaisella pikselillä on oma säteilyarvo. Aineistojen erottelukykyyhin vaikuttaa havaintolaite, mutta myös kuvauskorkeudella on suuri vaikutus aineiston tarkkuuteen. (Paikkatiedon tuottaminen - kaukokartoitus ja digitointi.)

Metsätaloudessa ilmakuvien käyttö on ollut jo useita vuosikymmeniä yleistä. Ilmakuvien avulla metsätaloudessa voidaan lukea millaista puustoa milläkin kuviolla on. Metsätaloudessa käytettävät ilmakuvat ovat väärävär kuvia, joissa lehtipuut on kuvattu punaisella värillä (Kotiluoto & Toivonen 1997, 17). Havupuut on kuvattu vihertävällä värillä sekä pellot vihreällä tai kellertävällä riippuen siitä, mitä pellolla kasvaa.

Ilmakuvissa näkyvät myös tiet ja vesistöt, mutta maastonmuotoja ilmakuvista on vaikea havaita. Ilmakuvissa puuston koko voidaan havaita resoluution sekä infrapunasäteilyn avulla. Infrapunasäteily kertoo kuvattavan aineiston aiheuttaman

säteilyn, minkä avulla voidaan erottaa kuvan kasvillisuus. Metsätaloudessa käytettävät ilmakuvat on tyypillisesti kuvattu suoraan ylhäältä alaspäin. Kuvattava alue kuvataan useampaan otteeseen, sillä kuvat otetaan kuvajonona.

(Auvinen ym. 1997, 90-92.)

Metsätaloudessa käytetyt väärävärικuvat ovat nykyisin tärkeä apu metsätalouden ammattilaisille. Väärävärικuvista pystyy havaitsemaan tärkeitä metsälle tyypillisiä ominaisuuksia. Tällaisia ominaisuuksia ovat esimerkiksi vedet, kalliot, lehtipuut, mäntytaimikot sekä varttuneet havupuustot. Väärävärικuvissa on tyypillistä, että jokaista maastossa olevaa kohdetta kuvaa tietty väri. Väärävärικuvissa esimerkiksi avosuot on merkitty vaalealla sävyllä. Väärävärικuvissa käytetään myös kellertävää-, tummankeltaista- ja vaaleaa väriä. Kellertävä kuvaa avosuolla kasvavia lyhytkortisia kasveja, tummankeltainen väri kuvaa suon rahkaisuutta. Tämän lisäksi vaalea, kermanvärinen väri kuvaa suon suur-saraisuutta. (Kotiluoto & Toivonen 1997, 15.)

Metsätaloudessa ilmakuvat ovat tärkeä apuväline, sillä ilmakuvien avulla tulevan leimikon voi rajata tietojärjestelmissä ilmakuvan avulla. Myös esimerkiksi metsäsuunnittelussa tavallisen peruskartan ja ilmakuvan kanssa liikkua tietyn alueen löytyminen helpottuu entisestään kahden erilaisen kartan avulla. Ilmakuvista on myös hyötyä korjuussa, sillä ilmakuvan avulla voi varmistaa sijainnin sekä hakkuualueen.

Ilmakuvien käytöstä korjuun apuna on tehty myös tutkimus. Tutkimuksen on tehnyt Metsäntutkimuslaitos. Metsäntutkimuslaitoksen kehittämällä menetelmällä metsänharvennukset voi tunnistaa ilmakuvasta entistä paremmin.

Tutkimuksessa havaittiin eri ilmakuvia vertaamalla 84 prosenttia harvennetuista metsistä. Metlan tutkimuksessa tavoitteena oli selvittää voiko metsissä suoritetuista toimenpiteistä havaita ilmakuvasta. Tällaisia toimenpiteitä olivat esimerkiksi harvennukset ja myrskytuhot. Tutkimuksen luotettavuuden parantamiseksi ilmakuvat otettiin samasta kuvauspisteestä sekä mahdollisimman samaan vuodesta ja kellonaikaan.

Tutkimuksessa tarkasteltiin myös kuvan resoluution, radiometrisen korjauksen, kuvapiirteiden ja metsikkötunnusten vaikutusta muutostunnistuksen luotettavuuteen. (Hyvönen & Anttila, 2006.)

Tutkimuksessa selvät muutokset, esimerkiksi uudistushakkuut havaittiin tarkasti. Metsässä tapahtuneista lievistä muutoksista, joita olivat lievät myrskytuhot, ei kaikista pystytty tekemään havaintoja. Muista pienimuotoisista hakkuista esimerkiksi siemenpuu- ja harvennushakkuista ja taimikonhoidosta jäi löytymättä 15–26 prosenttia. Tutkimuksessa myös 14-26 prosenttia muuttumattomista kuvioista luokiteltiin muuttuneeksi. (Hyvönen & Anttila, 2006.)

Tutkimuksessa saatiin muutosten tunnistamisen osalta aiempia tutkimuksia parempia tuloksia. Tutkimuksessa havaittiin myös ongelmia. Suurimpana ongelmana voidaan pitää muuttumattomien luokittelu virheellisesti lievästi muuttuneeksi. Tämä tulos rajoittaa menetelmän käyttöönottoa. (Hyvönen & Anttila, 2006.)

1.3 Tietojärjestelmät

Metsäliiton puunhankinta käyttää korjuun suunnittelussa ja toteutuksessa apunaan erilaisia tietojärjestelmiä. Metsäliitto Puunhankinnassa Patikkatietojärjestelmää käyttävät ostoiesimiesten lisäksi myös esimerkiksi korjuuesimiehet sekä muut Metsäliitto Puunhankinnassa työskentelevät. Metsäliitto Puunhankinnan käyttämän versio Patikka-ohjelmasta on fifth elementin valmistama 6.9 malli. Patikka-ohjelma pitää sisällään muun muassa erilaisia karttapohjia, ilmakuvaineistoja sekä seurantaohjelmia esimerkiksi hakkuukoneille.

Hakkuukoneille suunnitellun seurantaohjelman avulla voi esimerkiksi hakea koneen sijaintitiedot, minkä jälkeen tietää, missä kyseinen kone on suorittamassa puun korjuuta. Patikassa tärkeä ominaisuus on myös leimikkotiedot. Leimikon tiedot voi tallentaa Patikkaan kätevästi, esimerkiksi leimikonrajat ja ajourat sekä muut korjuussa tarvittavat tiedot löytyvät Patikasta. (Metsäliitto Puunhankinta 2011)

Sovelluksessa on myös piirtotyökalut, joiden avulla voi esimerkiksi piirtää leimikoiden rajoja, ajouria tai lisätä varottavia kohteita kartalle. Tällaisia varottavia kohteita, jotka voivat hidastaa hakkuuta ovat esimerkiksi sähkölinjat, jotka voivat osua koneen kouraan, kosteikot, joihin hakkuukone voi painaa syvät urat tai pahimmassa tapauksessa upota. Muita puunkorjuussa varottavia kohteita voivat olla esimerkiksi jyrkät rinteet. (Metsäliitto Puunhankinta 2011)

Patikkassa on myös ominaisuus, jonka avulla voi lisätä karttapohjalle pisteitä, jotka ilmoittavat mahdollisista korjuuta hidastavista asioista. Tällaisia ovat esimerkiksi metsälain 10§ kohteet. Tämän toiminnon avulla voi kartalle merkitä esimerkiksi uhanalaisen lajin elinympäristön, joka on muistissa esimerkiksi tulevia hakkuuta suunniteltaessa. Tällaisia lajeja ovat nisäkkäistä esimerkiksi liitorava, sekä kasveista esimerkiksi kellotalvikki (Veistola., Rytteri, Kalliovirta, & Lampinen 2012).

MotoMap ohjelma on hakkuukoneen PC:lle asennettava ajoneuvo-ohjelmisto. Ohjelmisto sisältää muun muassa erilaisia karttatoimintoja, GPS- paikannuksen, hakkuukoneen puutavaralajien apteeraustiedostojen mitta- ja laatuvaatimusten vastaanoton sekä laatuvaatimusten käsittelyn. MotoMap ohjelmassa on edellä mainittujen ominaisuuksien lisäksi myös toiminto mittaustiedostojen, taksatiedostojen ja koealutiedostojen lähettämiseen tietojärjestelmään.

Ohjelman avulla voi myös suorittaa karttamerkkien lisäyksen, merkkien muutokset sekä niiden lähettämisen tietojärjestelmään. Näiden ominaisuuksien lisäksi MotoMap ohjelman avulla voi myös hakea karttapalan Metsäliitto Puunhankinnan paikkatietojärjestelmästä, minkä avulla puunkorjuun suorittaminen helpottuu. (Liitteenä ohjelman työkalupalkki.) (Metsäliitto Puunhankinta 2011)

MotoMap ohjelmassa on työmaakartan tiedot, josta näkyvät leimikon rajat, lohkojen rajat, ajourat, jos ne on merkitty, ja puutavaran varastopaikat. Patikkatietojärjestelmään voi merkitä myös sähkölinjat sekä muut varottavat ja korjuuta hidastavat kohteet. Patikkaan merkityt tiedot taas välittyvät MotoMap ohjelmaan. (Kainulainen 2012)

Korjuuohje näyttö

Lohkon 3 korjuuohje - Perustiedot			
Sopimusno	418116100/3	Myyjä	PIETILÄ TARMO SAKARI/
Hakkuutapa	Mharv	Myyjän Os.	Lauttasaarentie 24-26 D 51/002
Harvennustapa	Lievä yläharvennus	Edustaja	HERVANNAN VALLESMANNI/04001234
Pinta-ala	2.5 ha	OstoTj	VIGRÉN ERKKI/0500-260336
Maasto	Helppo	KorjuuTj	Männikkö Arvo/
Meku matka	100 m /	Moto	6355/Metsä-Häkkinen/Cobra
Kertymä	3 m ³ /ha	Meku	6360/6360 Häkkinen/Meku
Korj.kelp.	Kesä	Sertifiointi	X Kantokäsit. X
Metsätyyppi	Omt	Hakkuutäht.keräys	Sähkölinja X
Lisätiedot	A050=3.1 A051=3.2		
Leim.rajaus			
Järeys			
Säästöpuut	<input type="checkbox"/>	Vesiensuojelu	<input type="checkbox"/>
Ymp.asiat		Maisemanhoito	<input type="checkbox"/>
Sop. liittyvät avainbiotoopit	Muut avainbiotoopit(1000m säteellä)		
	Reheväkorpi tai letto		
Myyjälle jäävät puut	DM	Kuljetus	Raivaustarve EI
Ptl		Tulosta	Sulje

Kuvio 1. (Kainulainen 2012)

1.4 Prosessissa havaittuja ongelmia ja puutteita

Opinnäytetyön aiheeseen liittyy monia ongelmia, joihin tutkimuksessa haettiin haastattelujen avulla vastauksia. Tällaisia ongelmia olivat leimikon rajaaminen maastossa ja piirtäminen Patikassa. Tämä on aiheuttanut ongelmia, sillä useasti patikkaan piirretty leimikko ei vastaa todellisuudessa olevia leimikon rajoja, jotka on maastoon merkitty kuitunauhalla. (Kainulainen 2012)

Tämän seurauksena lisätyötä on aiheutunut ostoesimiehille tarkastuskäyntien takia, jolloin ostoesimiehet ovat saattaneet ajaa autolla leimikolle. Tällöin ajo-matkaa on saattanut kertyä yli 100 kilometriä, minkä seurauksena työaika on kulunut useita tunteja. Myös ilmakuvioiden lukemisessa on joillain hakkuukoneen

kuljettajilla ollut ongelmia, sillä edellämainitun kaltaiset ongelmat olisi useasti ratkottavissa paremmalla ilmakuviin tulkitsemisella.

(Viskari 2011)

Edellä mainittujen ongelmien lisäksi myös ilmakuva-aineistossa on todennäköisesti parannettavaa, mihin haettiin tutkimuksen yhteydessä ratkaisua.

2 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tekeminen alkaa tyypillisesti aiheeseen perehtymisellä. Tässä vaiheessa tutustutaan aihepiiriin ja valitaan tehtäväalue. Tehtäväalueen valinnan jälkeen tutustutaan aiempiin tutkimuksiin sekä selkiytetään tutkimusaihetta. Aiheeseen perehtymisen jälkeen seuraa tutkimussuunnitelman laatimisvaihe. Tässä vaiheessa tutkimusongelmia täsmennetään, minkä jälkeen valitaan tutkimusmenetelmä. Tämän jälkeen kerätään aineistoa sekä selvitetään työohjelma, missä aikataulussa tutkimus on tarkoitus tehdä valmiiksi.

(Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 65.)

Tutkimussuunnitelman valmistumisen jälkeen siirrytään tutkimussuunnitelman toteutusvaiheeseen, jossa kerätään tutkimusaineistoa. Aineiston keräämisen jälkeen aineisto analysoidaan ja tulkitaan. Tutkimussuunnitelman toteutumisen jälkeen siirrytään tutkimuksen laatimisen viimeiseen vaiheeseen, joka on tutkimuksen valmiiksi raportointi. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 65.)

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää ilmakuviin käyttöön liittyviä ongelmia korjuun suunnittelussa ja toteutuksessa Metsä Group Lappeenrannan piirillä. Selvitettävät tutkimusongelmat olivat seuraavanlaiset: Miten hyvin hakkuukoneenkuljettajat osaavat tulkita ilmakuvia, miksi ilmakuvia käytetään korjuussa nykyisin niin vähän apuna, mitä ongelmia ilmakuva-aineiston käyttöön liittyy. Tutkimuksessa kerättyjen vastausten pohjalta on tavoitteena laatia mahdollisia kehitysehdotuksia Metsäliitto Puunhankinnan käyttöön.

Vastausten tulkitsemisen ja erittelyn jälkeen vastauksista koostetaan Metsä Group Lappeenrannan piirille raportti, jossa on kerrottu tutkimuksen vastaukset. Tämän avulla mahdolliset kehittämistä vaativat asiat selviävät, minkä jälkeen mahdollista jatkokoulutusta sekä kehitettäviä asioita on helpompi suunnitella Metsäliiton Puunhankinnassa

3 Aineisto ja menetelmät

3.1 Aineisto

Tutkimuksen aineisto kerättiin puolistrukturoidun teemahaastattelun avulla. Puolistrukturoidulla teemahaastattelulla tarkoitetaan haastattelua, jossa on etukäteen määritetty tietyt keskeiset teemat, joiden varaan haastattelu on tehty. Teemahaastatteluun tehdään tarkentavia kysymyksiä, mikäli siihen nähdään tarvetta. (Tuomi & Sarajärvi 2002, 76-77.)

Tämän tutkimuksen teemat olivat ilmakuviin tulkinta, ongelmat ilmakuviin käytössä sekä mahdolliset kehitysideat. Haastatteluun valittiin yhteensä 20 työntekijää Metsäliitto Puunhankinnan Lappeenrannan piiriltä. Haastateltavista puolet oli hakkuukoneenkuljettajia ja puolet ostoiesimiehiä. Haastatteluissa aineistoa kerättiin koko Lappeenrannan piirin alueelta, johon kuuluu kuntia Itä-Savon-, Etelä-Karjalan-, sekä Kymenlaakson alueelta.

Haastattelut tehtiin maaliskuun aikana. Ostoiesimiesten haastatteluista yhdeksän suoritettiin Lappeenrannan piirin toimistoilla. Tämän lisäksi yksi haastattelu suoritettiin ostoiesimiehen kotona. Hakkuukoneenkuljettajien haastatteluista yhdeksän suoritettiin hakkuutyömaalla. Lisäksi yksi haastattelu tehtiin huoltoasemalla sopivasti yhteen sattuneiden ruokailuaikojen takia. Haastattelut tallennettiin, minkä jälkeen aineisto litteroitiin eli kirjoitettiin puhtaaksi sana sanalta, jotta aineiston analysointi olisi helpompaa. (Haastattelun kysymykset liiteosiossa).

4 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyössä menetelmänä käytettiin laadullista tutkimusta eli kvalitatiivista tutkimusta. Toinen tutkimusmuoto, jota käytetään, on kvantitatiivinen tutkimus. Kvantitatiivinen tutkimus on kuitenkin määrälliseen aineistoon pohjautuva kun taas kvalitatiivinen tutkimus on laadullinen tutkimus. (Alasuutari 1995, 22 – 24.)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa on tyypillistä, että tutkimus yhdistetään erilaisiin aineiston keruumenetelmiin, joita ovat haastattelut ja kenttätutkimukset. (Hirsjärvi ym. 2007, 132). Aineiston keruutapojen lisäksi kvalitatiivisen tutkimuksen kriteerit täyttyvät myös suullisissa selonteoissa sekä litteroinnissa. (Kananen 2008, 25-29.) Tämän perusteella opinnäytetyössä käytetään kvalitatiivista tutkimusmenetelmää

Tutkimuksessa käytettiin myös teemahaastattelua sekä teoriaohjaavaa sisällönanalyysia.

4.1 Aineiston käsittely ja analysointi

Haastattelut on tallennettu puhelimen muistiin, minkä jälkeen haastattelun vastaukset on kirjoitettu puhtaaksi sanasta sanaan eli litteroitu. Litteroinnissa on käytetty puhelimen omaa äänitteiden nauhoitus – ja toistolaitetta.

Tutkimuksessa tehtävät haastattelut analysoidaan litteroinnin jälkeen. Sisällönanalyysissa on tavoitteena kerätyn aineiston kuvaaminen sanallisesti selkeässä muodossa. Tämä tarkoittaa, että aineisto järjestetään tiiviiseen, helposti luettavaan muotoon. Sisällönanalyysissa on myös kolme eri tapaa, joilla se voidaan tehdä. Näitä ovat: aineistolähtöinen analyysi, teorialähtöinen analyysi sekä teoriaohjaava analyysi. Analyysissa tavoitteena on kerätyn aineiston tiivistäminen ja yleistäminen, jotta kerätystä aineistosta saadaan esille tarvittavat asiat. Tämän jälkeen aineistosta voidaan tehdä selkeitä ja luotettavia johtopäätöksiä. (Tuomi & Sarajärvi 2002, 110.)

Teoriaohjaava sisällönanalyysi poikkeaa aineistolähtöisestä sisällönanalyysista. Aineistolähtöisessä analyysissa teoreettiset käsitteet luodaan aineistosta, kun teoriaohjaavassa ne tuodaan esiin valmiina, ilmiöstä ”jo tiedettynä” (Tuomi & Sarajärvi 2002, 116). Tutkimuksessa aineiston käsittelyssä käytettiin teoriaohjaavaa sisällönanalyysia. Teoriaohjaavassa sisällönanalyysissa aineiston analysointi tapahtuu vaiheittain.

Ensimmäisessä vaiheessa aineistosta rakennetaan yleiskuva, joka selviää osin litterointivaiheessa, jolloin aineisto kirjoitetaan puhtaaksi ja haastattelut kuunnellaan läpi. Tämän jälkeen aineisto käydään yksi kerrallaan läpi ja selvitetään vastaukset ja poimitaan tärkeät asiat esille, joita oli tarkoituksena etsiä. Tämän jälkeen aineistosta poimitaan vastaukset, minkä jälkeen vastaukset ryhmitellään teemojen mukaisesti. Viimeisessä vaiheessa kerättyä aineistoa verrataan tutkimuskysymyksiin.

5 Tulokset

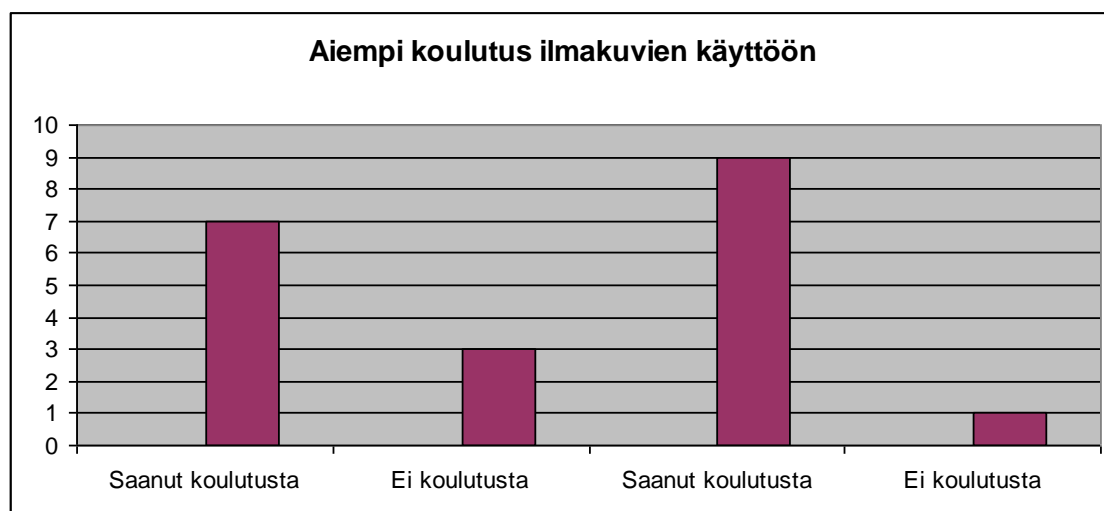
Tuloksissa on esitetty haastateltujen kommentteja haastattelun kysymyksiin. Ostoesimiesten kommenttien perään on merkitty OEM ja hakkuukoneenkuljettajien kommenttien perään HKK. Hakkuukoneenkuljettajien vastaukset on ryhmitelty jokaisessa teemassa ensimmäisenä. Ostoesimiesten kommentit löytyvät kappaleiden loppupuoliskolta. Tuloksissa jokaisen teeman ensimmäisessä kappaleessa on esitetty hakkuukoneenkuljettajien vastaukset. Toisessa kappaleessa on taas esitetty ostoesimiesten vastaukset.

5.1 Aiempi koulutus

Metsäliitto Puunhankinnassa Lappeenrannan piirin hakkuukoneenkuljettajien saama koulutus ilmakuviin käyttöön ja tulkitsemiseen oli vähäistä. Hakkuukoneenkuljettajista Metsäliiton kautta ilmakuviin käyttöön koulutusta oli saanut seitsemän työntekijää. Koulutus oli tapahtunut Metsäliiton koulutuspäivien yh-

teydessä. Yksi kuljettaja vastasi seuraavalla tavalla ” Metsäliitto viime keväänä koulutti, et mikä väri on mitäkii” (HKK) Haastatelluista hakkuukoneenkuljettajista kolme henkilöä ei ollut saanut ilmakuviin käyttöön koulutusta. Eräs kuljettaja vastasi seuraavasti ”Siihe ei oo kyllä koulutusta meikäläisellä mittää” (HKK)

Ostoesimiesten saama koulutus ilmakuviin oli runsaampaa kuin hakkuukoneenkuljettajien koulutus. Ostoesimiehistä koulutusta ilmakuviin oli saanut nykyiseltä työnantajalta kuusi henkilöä. Koulussa koulutusta oli saanut kolme ostoesimiestä. Toisessa työpaikassa koulutusta ilmakuviin oli saanut yksi henkilö. Yhdellä henkilöllä ei ollut ollenkaan koulutusta ilmakuviin käyttöön. Ostoesimiesten koulutukseen liittyvät kommentit olivat seuraavanlaisia. ”No mikä tää nyt iha perus, tuota tääl töis tullu nyt näitte muite koulutuste yhteydes” (OEM) Toinen ostoesimies taas taas sanoi ” ei meillä oo niiku mitää koulutusta siihe hommaa et niiku aika pitkälti kantapään kautta opeteltu, että ni niit on ite täytyny opetella tulkkaa” (OEM).



Kuvio 2. Aiempi koulutus ilmakuviin käyttöön. Vasemmalla Hakkuukoneenkuljettajat. Oikealla Ostoesimiehet.

5.2 Lisäkoulutuksen tarve

Lisäkoulutuksen tarve ilmakuviin käyttöön ja tulkitsemiseen oli yksi selvittämistä vaativa asia. Haastatelluista hakkuukoneenkuljettajista neljä tarvitsisi mielestään lisäkoulutusta ilmakuviin hakuun sekä ilmakuviin tulkintaan. Kolme hak-

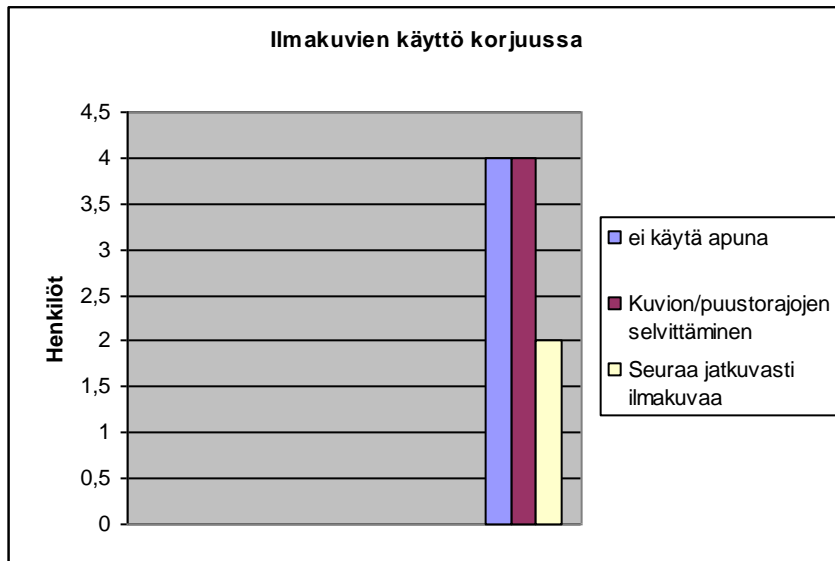
kuukoneenkuljettajaa näki lisäkoulutuksen tarpeettomana. Oman opiskelun kannalla oli kaksi työntekijää. Yksi vastaaja oli kuvallisen lisäohjeen kannalla, minkä avulla hakkuukoneissa olisi aina tulkitsemista helpottava ilmakeku, josta voisi tarkistaa, esimerkiksi millaisella värillä kuusi tai mänty on kuvattu ilmakekussa. Ohjeessa olisi myös tekstiosio, jossa olisi lisätietoja ilmakekujen tulkitsemiseen. ”Kyllähä sellasia tulkintaohjeita tarviis lisää” (HKK)

Ostoesimiesten mielestä lisäkoulutuksen tarve ilmakekujen käyttöön oli vähäisempää kuin hakkuukoneenkuljettajilla. Ostoesimiehistä seitsemän vastasi, että lisäkoulutukselle ei ole tarvetta. Vastaavasti kolme vastasi, että tulkintaan liittyvä koulutus olisi tarpeellista. ”Miten sulkeutunutta se on ja osais niiku tulkata paremmin männyn ja kuusen eroja ja sit se et miten tarkasti ikää pystyy tulkkaa” (OEM). ”Tulkinta. Se on sellane, et se ei oo koskaa pahaks” (OEM).

5.3 Ilmakekujen hyödyttäminen puunkorjuussa

Ilmakekujen hyödyttäminen puunkorjuussa ja leimikon suunnittelussa kysymyksellä haettiin vastauksia työntekijöiden tottumuksiin ilmakekujen hyödyntämisestä. Puunkorjuussa hakkuukoneenkuljettajat käyttivät ilmakekua vaihtelevasti, sillä lähes puolet vastanneista ei käyttänyt ilmakekua korjuussa apunaan ollenkaan. Yhden haastatellun kuljettajan vastaus oli seuraavanlainen. ”Tuleeha tuot välil katottuu, et minkälait mettää tulee vastaa” (HKK)

Vastanneista kaksi taas käyttää ilmakekua jatkuvasti korjuussa apunaan. Tämä tarkoittaa, että heillä on ilmakeku auki jatkuvasti leimikolta puuta korjatessa. Hakkuukoneenkuljettajista neljä käyttää ilmakekua apunaan säännöllisesti. He katsovat ilmakekusta puuston ja kuvion rajoja, minkä seurauksena he tietävät, millaista puuta leimikolla on tulossa vastaan tai millaiseen puustoon kuvio rajautuu.



Kuvio 3. Ilmakuvien käyttö korjuussa.

5.4 Ilmakuvien hyödyntäminen leimikon suunnittelussa

Ilmakuvien hyödyntämiseen leimikon suunnittelussa ostoiesimiehillä oli monia erilaisia tapoja. Yleisin tapa ilmakuvien hyödyntämiseen leimikon suunnittelussa oli leimikon rajojen piirtäminen Patikkaan, ilmakuvan avulla. Piirtämiseen ilmakuvaa apunaan käytti seitsemän haastateltua ostoiesimiestä. ”Etukäteen katon ilmakuvan, enne ku lähen mettää ja piirtäessä Patikkaan” OEM. Vanhojen ajourien katsomiseen ilmakuvaa käytti kolme ostoiesimiestä.

Tämän avulla he pystyivät arvioimaan leimikon kertymää paremmin. Nauhoituksen tarvetta ilmakuvasta arvioi kaksi henkilöä. Myös puustotietojen ilmakuvasta katsomiseen ja ennen maastoon lähtöä, ilmakuvaa katsoi kaksi henkilöä. Pinta-alan mittaukseen ja puuston iän arvioimiseen ilmakuvaa apunaan käytti yksi henkilö.

5.5 Aineiston hakeminen

Aineiston hakemisella tutkimuksessa tarkoitettiin ilmakeija-aineiston hakemista. Hakkuukoneenkuljettajat käyttävät MotoMap-ohjelmaa, jonka avulla ilmakeija tilataan hakkuukoneen näytölle. Hakkuukoneenkuljettajista ilmakeijan osasi ha-

kea kahdeksan työntekijää. Kaksi työntekijää ei sen sijaan osannut hakea ilma-kuvaa hakkuukoneessa. Ostoesimiehistä ilmakuvan osasi Patikka sovelluksella hakea kaikki ostoesimiehet.

5.6 Gps tarkkuus

Haastateltujen hakkuukoneenkuljettajien kokemukset Gps tarkkuudesta olivat lähes samanlaiset. Haastatelluista yhdeksän vastasi Gps tarkkuuden tyypillisesti vaihtelevan noin 5-10 metriä todellisesta sijainnista. Näiden edellä mainittujen yhdeksän koneenkuljettajan mukaan Gps tarkkuuteen vaikuttaa metsässä paljon maaston muodot ja peitteisyys.

Haastatelluista koneenkuljettajista yksi vastasi Gps tarkkuuden olevan enemmän kuin 5-10 metriä. Yhden kuljettajan mukaan Gps tarkkuudessa on seuraavanlainen tarkkuusero ”Eihä se koskaa iha tarkka oo, et saattaa olla, et jos ajan samaa uraa toista kertaa ni se saattaa piirtää sen viivan iha eri kohtaa” HKK. Hänen mukaansa Gps tarkkuus voi poiketa todellisesta sijainnista jopa 20-30 metriä. Ostoesimiesten kokemukset maastolaitteen Gps laitteesta vaihtelivat suuresti. Kaikilla ostoesimiehillä ei ollut kokemuksia Gps laitteen tarkkuudesta.

5.7 Ilmakuvarajaus

Hakkuukoneenkuljettajilla oli ilmakuvarajauksesta erilaisia kokemuksia. Ilmakuvarajauksella tutkimuksessa tarkoitettiin puuston kuviorajojen havaitsemista ilmakuvan avulla. Haastatteluun vastanneista neljä vastasi, että lehtipuuston ja havupuuston raja on helppo erottaa ilmakuvesta. Kolmen vastanneen kokemusten mukaan ilmakuvesta on helppo erottaa puuston selkeät rajat, joita ovat esimerkiksi taimikon ja uudistuskypsän metsän rajat. Vastanneista kolmella ei ollut ilmakuvarajauksesta kokemuksia.

Ostoesimiehille ilmakuvasta puuston rajojen tulkitseminen oli helpompaa kuin hakkuukoneenkuljettajille. Ostoesimiehistä neljä vastasi, että lehtipuuston ja havupuuston rajat on ilmakuvasta helppo erottaa. Taimikon ja uudistuskypsän metsikön rajat oli viiden vastanneen mielestä helppo havaita. Ostoesimiehistä kolme vastasi, että nuoren kasvatusmetsikön ja varttuneen kasvatusmetsikön rajat on vaikea erottaa. Kolme taas vastasi, että varttuneen kasvatusmetsikön ja uudistuskypsän metsikön rajat on kaikista vaikein havaita ilmakuvasta. ”Harvennus ja päätehakkuu on selkeä, 03 ja 04 ei niin selvä. Puulajit on helppo havaita” OEM.

5.8 Ongelmat

Haastattelussa haettiin vastauksia myös mahdollisiin ongelmiin, joita esiintyy ilmakuvien käytössä. Ongelmien joukkoon laskettiin aineistoon liittyvät ongelmat, sekä ohjelmien käytössä ilmakuvan kanssa aiheutuvat ongelmat. Ongelmia löytyi yllättävän paljon, sillä haastatelluista työntekijöistä osa oli havainnut enemmän kuin yhden ilmakuvien käyttöön liittyvän ongelman. Vastanneista yksi kertoi, että ilmakuvan lataaminen koneessa kestää liian kauan.

Vastanneista kaksi kertoi ilmakehän aineiston vievän liian paljon tilaa koneessa, minkä seurauksena ohjelmiston toiminta hidastuu ja saattaa välillä kaataa ohjelman. Haastatelluista kuusi vastasi ilmakehän aineiston olevan liian vanhaa, minkä takia ilmakehät ovat joillain leimikolla hyödyttömiä, koska alueella on voinut olla hakkuuta ilmakehän ottamisen jälkeen. Tämän seurauksena ilmakehät eivät ole enää paikkansa pitäviä. Vastanneista kahdella oli ongelmia ilmakehän hakemisen kanssa.

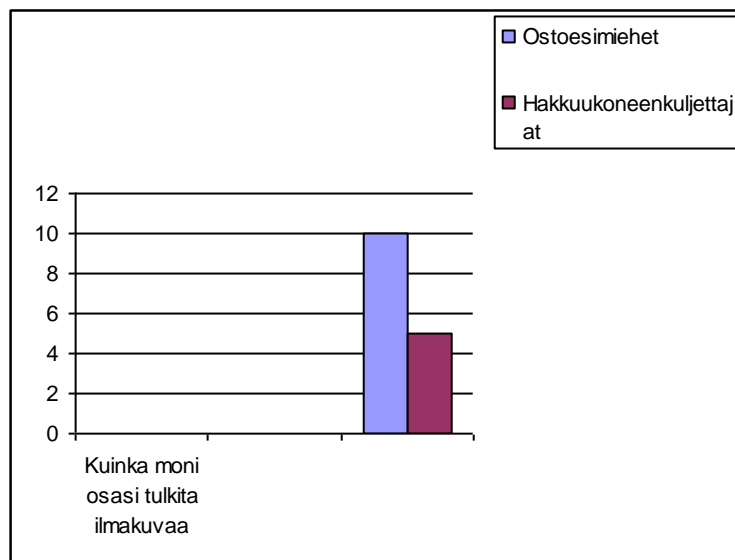
Ostoesimiesten havaitsemat ongelmat ilmakuvien käytössä olivat seuraavanlaisia. Haastatelluista viisi vastasi, että ilmakehät ovat liian vanhoja. ”Jos ilmakehä on vanha, niin siitä ei oo hyötyä niin paljon” (OEM). Kaksi haastatelluista vastasi, että ilmakehät eivät ole tarpeeksi tarkkoja. Haastatelluista yksi sanoi, että vihreällä merkityt tilanrajat on huono asia. Yksi haastatelluista oli havainnut, että

ilmakuvat ovat rajavyöhykkeellä huonolaatuisempia kuin muualla. Kaksi haastateltua ei ollut löytänyt ilmakuviin käyttöön tai ohjelmistoon liittyviä ongelmia .

5.9 Ilmakuviin tulkinta

Ilmakuviin tulkinnessa hakkuukoneenkuljettajat voi jakaa kahteen eri ryhmään. Haastatelluista hakkuukoneenkuljettajista viisi osasi tulkita ilmakuviin siten, että he pystyivät hahmottamaan lehtipuuston ja havupuuston. Tämän lisäksi he erottivat selkeät puuston kehitysluokat, joita olivat taimikot ja uudistuskypsät metsiköt. Nuoret kasvatusmetsiköt ja varttuneet kasvatusmetsiköt olivat vaikeimmat erottaa ilmakuviin. Haastatelluista viisi sen sijaan ei osannut tulkita ilmakuviin. Näistä viidestä kaksi ei osannut erottaa havupuustoa ja lehtipuustoa ilmakuviin.

Ostoiesimiehistä kaikki haastatellut osasivat tulkita ilmakuviin ja he havaitsivat lehtipuuston ja havupuuston rajat. Myös kehitysluokkien havaitseminen onnistui paremmin kuin hakkuukoneenkuljettajilla.



Kuvio 4. Hakkuukoneenkuljettajien ja ostoiesimiesten osaaminen ilmakuviin tulkinnessa.

5.10 Kehittämisehdotukset

Hakkukoneenkuljettajilla oli erilaisia ehdotuksia, miten ilmakehän-aineistoa ja ilmakehävissä käytettäviä ohjelmia voisi kehittää. Myös leimikoiden rajaamiseen ja piirtämiseen löytyi joitain kehittämissuhteita. Kahden vastanneen mielestä ilmakehän-aineisto voisi olla nykyistä tarkempaa. Kolmen vastanneen mielestä ilmakehän-aineisto olisi hyvä saada pakattua pienempää tilaan, jotta ohjelma ei kuormittuisi yhtä paljon kuin nykyisin. Neljä haastatteluun vastannutta kertoi, että tärkeintä olisi leimikon maastoon merkittyjen rajojen ja Patikkaan piirretyn leimikon rajojen paikkansa pitävyys, jotta turhilta ongelmilta vältyttäisiin. Yhden vastanneen mielestä MotoMap-ohjelma on liian monimutkainen ja siinä on liikaa erilaisia laatikoita, joiden kautta pääsee seuraavaan ikkunaan.

Ostoiesimiesten kehittämissuhteet liittyivät suurimmalta osalta aineiston tarkkuuteen ja laatuun. Haastatelluista viisi kertoi, että aineisto ei ole laadultaan tarpeeksi hyvää. ”Kuvien ikä, mitä tarkemmat on, ni sitä helpompi on niitä tulkitta” (OEM). Laadulla he tarkoittivat aineiston ikää ja ilmakehävien tarkkuutta. Haastatelluista kolme ei osannut sanoa minkäänlaista kehittämissuhteusta. Yksi ostoiesimies oli kyllästynyt ilmakehävien haku-aikaan, johon hän halusi muutosta. Hänen mielestä ilmakehävien haku Patikassa vie välillä liian paljon aikaa.

5.11 Syitä ilmakehävien vähäiseen käyttöön

Haastattelussa selvitettiin myös syitä, miksi hakkukoneenkuljettajat käyttävät ilmakehävien korjuussa apunaan nykyisin niin vähän. Yhden haastatellun mielestä epäselvät kohteet, esimerkiksi tilanrajat on helpompi selvittää jalkaisin. Vastanneista kolmen mielestä ilmakehävien hakeminen on vaikeaa, koska ilmakehä täytyy ensin tilata, minkä jälkeen sitä voi hyödyntää korjuussa. Kahden vastanneen mielestä ilmakehävistä saatu hyöty korjuussa on vähäistä, koska ilmakehävistä ei voi havaita korkeuskäyriä tai soita. Kahden vastanneen mukaan ilmakehävien vähäisen käytön yksi syy on koneiden huonot yhteydet.

Myös leimikon rajauserot maastossa ja ohjelmistossa aiheuttavat ongelmia ja päänsärkyä, minkä seurauksena esimerkiksi tiedostoihin merkitty leimikkokuvio voi olla väärin merkitty. Tämän seurauksena ilmakuvaan ei voi luottaa täysin, koska leimikon rajoista ei ole täyttä varmuutta. Yksi vastaus liittyi koulutuksen vähäisyyteen, sillä eräs hakkuukoneenkuljettaja vastasi, että heitä ole käsketty käyttämään ilmakuvia korjuussa. Yhden kuljettajan vastaus oli seuraavanlainen ”Ko ei oo aikasemmi käytetty, eikä oo käsketty käyttämään, ni ei sitä oo tullu käytetty” (HKK).

Arvioita, miksi hakkuukoneenkuljettajat eivät käytä ilmakuvia tarpeeksi korjuussa apunaan oli monenlaisia. Ostoesimiehistä neljä sanoi tähän syyksi hakkuukoneissa olevat huonot yhteydet. Kolme vastasi, että Patikkaan merkityt leimikon rajat ja maastossa olevat kuitunauhalla merkityt leimikonrajat eroavat toisistaan liian paljon. Kolme haastateltua ostoesimiestä arveli syyn johtuvan hakkuukoneenkuljettajien ilmakuvien tulkintaongelmista ja vähäisestä koulutuksesta.

Kolme ostoesimiestä vastasi vanhojen työtapojen aiheuttavan hakkuukoneenkuljettajille ongelmia, minkä seurauksena he eivät poikkea vanhoista toimintatavoista. Uusien työtapojen oppimisen vastasi kaksi haastateltua ostoesimiestä aiheuttavan nykyisen toimintatavan. Kaksi haastateltua ostoesimiestä vastasi tietokoneiden käyttöongelmien aiheuttavan vähäisen ilmakuvien käytön korjuussa. Haastatelluista ostoesimiehistä kaksi ei osannut arvella syitä hakkuukoneiden kuljettajien vähäiselle ilmakuvien käytölle.

Aineiston keruussa haastateltiin yhteensä 20 Metsä Group Oy:n työntekijää. Yhteensä 10 ostoesimiestä ja 10 hakkuukoneenkuljettajaa. Haastatelluilla ostoesimiehillä on samantyyppinen koulutus, eli korkeakoulupohjainen tai opistopohjainen. Hakkuukoneenkuljettajilla taas on suuria eroavaisuuksia koulutuksessa, sillä osa on opiskellut alaa koulussa ja valmistunut metsäkoneenkuljettajaksi, kun taas osa on opiskellut alaa enemmän itse, ja oppinut asiat niin sanottu kantapäähän kautta.

Hakkuukoneenkuljettajien vastauksissa ja tottumuksissa ilmakuviin käyttöön oli suuria eroavaisuuksia. Ilmakuviin enemmän korjuun apuna käyttäviä hakkuukoneenkuljettajia oli haastatelluista viisi. Haastatelluista taas viisi hakkuukoneenkuljettajaa sanoi, että ei käytä ilmakuviin korjuussa ollenkaan apuna. Ilmakuviin apunaan korjuussa käyttävät hakkuukoneenkuljettajat olivat nuorempia kuin työntekijät, jotka eivät käyttäneet ilmakuviin korjuussa apunaan.

Ilmakuviin käyttäneet hakkuukoneenkuljettajat kertoivat katsovansa ilmakuviin säännöllisesti leimikon hakkuun yhteydessä. Ilmakuviin käytöllä nämä hakkuukoneenkuljettajat kertoivat olevan hyötyjä. Näitä hyötyjä olivat lisätiedon saaminen leimikosta, esimerkiksi millaista puustoa leimikolta on tulossa vastaan. Tämän lisäksi myös kuviorajojen sekä puustorajojen erottaminen kuuluivat hyötyjen joukkoon.

Haastatelluista hakkuukoneenkuljettajista taas puolet eivät käyttäneet Ilmakuviin hakkuussa ollenkaan apunaan. Nämä viisi haastatelluun vastannutta olivat keskimäärin vanhempia kuin ilmakuviin korjuussa apunaan käyttävät hakkuukoneenkuljettajat. Osalla näistä viidestä vastanneesta ei ollut minkäänlaista koulutusta ilmakuviin käyttöön sekä tulkintaan liittyen. Nämä viisi vastannutta, jotka eivät käyttäneet ilmakuviin korjuussa apunaan, ajattelivat, että ilmakuviin käytöstä ei ole minkäänlaista hyötyä hakkuussa. He näkivät tätä tärkeämpänä asiana leimikon tarkan nauhoituksen.

Yksi haastatelluista hakkuukoneenkuljettajista toteaa ”Näitä nauhoja voi verrata talvella tienlaidoissa oleviin auraviittoihin, jos ne ei oo paikallaa ni hukassa ollaa helposti” HKK. Näiden hakkuukoneenkuljettajien mielestä myös ilmakuviin käyttöä vaikeuttava tekijä on niistä puuttuvat korkeuskäyrät sekä ilmakuviin puuttuvat suomerkinnet. Myös ilmakuviin hakeminen koneelle kestää joissain tapauksissa liian kauan, mikä hidastaa taas puunkorjaamista.

Edellä mainittujen asioiden lisäksi myös kahdella haastatellulla oli kokemuksia ilmakuviin lataamisen yhteydessä tapahtuvasta ohjelmien kaatumisesta, minkä seurauksena puunkorjaaminen on pysähtynyt hetkeksi. Tämän jälkeen ohjelma on täytynyt avata uudestaan, jotta puunkorjuu on voinut jatkua normaaliin tah-

tiin. Ilmakuvien vähäiseen käyttöön yksi syy on myös vähäinen osaaminen Mo-toMap ohjelman käytöstä, sillä kolme vastaajaa ei osannut hakea ilmakuvaa esille.

Ostoesimiehillä vastausten ja osaamisen eroavaisuudet olivat hakkuukoneenkuljettajiin verrattuna paljon pienemmät. Tähän syynä on todennäköisesti samanlainen koulutus, mutta myös päivittäinen ilmakuvien käyttö korjuusuunnittelussa, esimerkiksi leimikon piirtämisessä, voi olla tähän syynä. Ostoesimiehet osasivat ilmakuvien käytön kaikin puolin paremmin kuin hakkuukoneenkuljettajat. Ilmakuvien tulkitsemisessä ostoesimiehillä ei ollut suuria ongelmia. Ainoat ongelmat, joita ostoesimiehillä ilmakuvien tulkitsemisessä oli, liittyivät puuston kehitysluokkien ja iän määrittämiseen.

Ostoesimiehillä ilmakuvien käyttö korjuusuunnittelussa liittyi tyypillisesti leimikon piirtämiseen, puuston tarkastamiseen ja mahdollisten aiempien ajourien paikallistamiseen. Haastatellut ostoesimiehet eivät kuitenkaan havainneet Metlan tutkimuksessa havaittuja metsän muutoksia joita olivat esimerkiksi myrskytuhot tai aiemmat harvennukset. (Hyvönen & Anttila, 2006).

Kehittämiskohteet, joita ostoesimiehet näkivät ilmakuvien käytössä, liittyivät ilmakuvien ikään, laatuun ja ohjelmien toimivuuteen. Lähes jokainen haastateltu vastannut ostoesimies vastasi, että käytössä olevat ilmakuvat ovat iältään liian vanhoja, sillä osa ilmakuvista oli kuvattu joko vuonna 2006 tai 2009. Tämän seurauksena ilmakuvat saattavat antaa maastosta väärää tietoa, sillä alueella on voitu suorittaa useita hakkuuta kuvaamisen jälkeen.

Toinen kehityskohta oli taas ilmakuvien laatuun liittyvä, sillä esimerkiksi yksi haastateltu vastasi ” ilmakuvien laatu ei ole sama kuin Metsäkeskuksilla”. Tämän lisäksi myös kaksi haastateltua vastasi, että ilmakuvien haku kestää liian kauan, mihin haluttaisiin muutosta. Myös rajavyöhykkeen läheisyydessä olevista metsistä otetut ilmakuvat olivat laadultaan huonompia, mitä muualta otetut ilmakuvat olivat.

6 Pohdinta

Tässä tutkimuksessa kuvataan miten ostoiesimiehet ja konekuljettajat käyttävät ilmakuvia apunaan korjuun suunnittelussa ja korjuun toteutuksessa. Haastattelulla kerättyjen tietojen avulla selvitettiin Metsäliiton henkilöstön kokemuksia ilmakuvien käytöstä sekä mahdollisia ilmakuvien käyttöön liittyviä ongelmia ja parannuskohteita. Haastattelun vastaukset kerättiin maaliskuun 2012 aikana.

Tutkimukseen kerätty aineisto on pieni, mutta se käsittää Metsäliiton Lappeenrannan piirin työntekijöistä suuren osan. Monilla piirin koneyrittäjillä on päivän aikana kaksi eri työntekijää suorittamassa hakkuita, joten läheskään kaikkia konekuljettajia ei ole haastateltu. Tästä huolimatta kerätty aineisto antaa mielestäni hyvän suunnan konekuljettajien tietämyksestä aiheeseen liittyen. Ostoiesimiesten osalta haastattelut käsittävät prosentuaalisesti suuremman joukon, kuin konekuljettajien osalta. Tämän perusteella ostoiesimiesten tietämyksestä on luotettavaa näyttöä.

Tutkimuksen tulosten perusteella hakkuukoneenkuljettajien keskuudessa on suuria eroja ilmakuvien tulkitsemisen ja käytön osalta. Osalla hakkuukoneenkuljettajista ei ollut tietoa, millaista metsää ilmakuvassa on. Omalta osaltaan tuloksiin voi vaikuttaa alan vanhat tavat, konekuljettajien tottumukset hakkuuseen liittyen sekä vahvat periaatteet, jotka estävät uuden omalta osaltaan uuden asian oppimista.

Ilmakuvien käytöllä korjuusuunnittelussa ja toteutuksessa voisi ehkäistä monia hakkuussa ilmeneviä ongelmia, joita ovat esimerkiksi leimikon rajaaminen hakkuussa ilman nauhoitusta. Toinen aiheeseen liittyvä ongelma on esimerkiksi ajourien merkitseminen maastoon. Mikäli ilmakuvasta näkee hyvin maastossa valmiina olevat ajourat, ei ajouria tarvitse maastoon merkitä millään tavalla.

Ilmakuvien käytön lisäämisen avulla ostoiesimiesten maastotyömäärä vähenisi ainakin jonkin verran, tämän lisäksi hakkuukoneenkuljettajat keräisivät lisää ammattitaitoa, mikäli he oppisivat tulkitsemaan ilmakuvia paremmin. Tämän

lisäksi ongelmatilanteiden määrät vähenisivät runsaasti, sillä ilmakuvioiden avulla konekuljettajat pystyisivät ratkaisemaan monet ongelmat, joita hakkuun aikana heille saattaa vastaan tulla.

Lähteet


- Alasuutari, P. 1995. Laadullinen tutkimus.
Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Auvinen, P., Pukkala, T. & Vesa, L. 1997. Metsän kartoitus.
Helsinki: Hakapaino Oy.
- Haggrén, H., Honkavaara, E. 2005. Ortokuvien tuottaminen.
http://foto.hut.fi/opetus/220/luennot/7/L7_2005.htm. 1.5.2012.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita.
Helsinki: Tammi.
- Hyvönen, P. & Anttila, P. Tutkimus. 2006.
Metsänharvennusten tunnistaminen ilmakuvilta entistä luotettavammaksi.
<http://www.metla.fi/tiedotteet/2006/2006-08-09-ilmakuvat.htm>.
1.5.2012.
- Kainulainen, O. 2012. Apulaiskorjuupäällikkö. Metsäliitto Puunhankinta.
Suullinen tiedonanto. 25.4.2012.
- Kainulainen, O. 2012. MotoMap käyttöohje.
Email Jari.Kansonen@edu.ncp.fi. 25.4.2012.
- Kananen, J. 2008. KVALI: Kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet.
Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.
- Kangas, A., Päivinen, R., Holopainen, M & Maltamo, M. 2003.
Metsän mittausta ja kartoitusta. Joensuu: Joensuun Yliopistopaino
- Kotiluoto, R., Toivonen, H. 1997. Kaukokartoitusmenetelmät,
kasvillisuuden tyypittely ja kuviokokoonkasvillisuuskarttoituksissa.
Helsinki: Oy Edita Ab.
- Väkevä, J., Korhonen, K., Lipponen, K., & Kankaanhuhta, V.
2010. Metinfo-Metsien terveys. Kuusentyvilaho.
http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/heanns-n.htm. 10.5.2012.
- Kankaanhuhta, V. 2012. Metinfo-Metsien terveys. Kirjanpainaja.
http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/iptypo-n.htm.
24.4.2012.
- Metsä Group. 2012. <http://www.metsagroup.fi/Pages/Default.aspx>.
01.04.2012.
- Metsäkustannus. 2007. Metsäkoulu. Hämeenlinna: Painopaikka Karisto Oy
- Metsäliitto Puunhankinta. 2011.
- Metsänhoitoyhdistys, Metsä Savo. Puunmyyntisuunnitelma. 2011.
http://www.mhy.fi/metsasavo/puukauppapalvelut/fi_FI/puunmyyntisuunnitelma/. 01.05.2012.
- Metsäteho. 2005. Korjuun suunnittelu ja toteutus. Opas.
http://www.metsateho.fi/files/metsateho/Opas/Korjuun_suunnittelu_ja_toteutus_ver02.pdf. 10.4.2012.
- Ryttäri, T., Kalliovirta, M. & Lampinen, R. 2012.
Alueellisesti uhanalaisten ja silmälläpidettävien lajien esiintyminen.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=136020&lan=fi>
Suomessa. 01.05.2012.
- Paikkatiedon tuottaminen-kaukokartoitus ja digitointi.
http://www.paikkaoppi.fi/Oppitunnit_ja_projektimallit/Oppituntikokon/Oppitunt/2.3. 30.4.2012.
- Tapio. 2007. Hyvän metsänhoidon suositukset.

- Helsinki: Lönnberg Print
- Tietokoneopas. Resoluutio. <http://www.tietokoneopas.com/sanasto/resoluutio/>.
26.4.2012.
- T., Hyppänen, H., Miina, S., Vesa, L & Anttila, P. 1998.
Metsän kaukokartoitus. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2002.Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi.
Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Veistola, T. Suomen Luonnonsuojeluliitto. Liito-orava.
<http://www.sll.fi/luontojaymparisto/monimuotoisuus/liito-orava>.
21.04.2012.
- Viskari, J. 2011. Ostoesimies. Metsäliitto Puunhankinta.
Suullinen tiedonanto 2011.

Liite 1 Haastattelukysymykset

1. Millaista koulutusta olet saanut ilmakuviin käyttöön?
2. Millaista koulutusta ilmapäiväin tarvittaisiin lisää?
3. Miten hyödynnät ilmapäivä korjuussa ja korjuun suunnittelussa?
4. Miten ilmapäivä haetaan Patikassa/ MotoMapsissa esille?
5. Miten tarkasti mielestäsi GPS toimii ilmapäivän kanssa?
6. Miten ilmapäivävarajauksen käyttö toimii eri kehitysluokissa?
7. Millaisia ongelmia ilmapäivien käyttöön liittyy?
8. Millaista metsää on kuvan esittämässä ilmapäivässä?
9. Mitä muuta kehitettävää näet ohjelmien käytössä ja ilmapäivissä?
10. Miksi hakkuukoneenkuljettajat eivät käytä ilmapäivä korjuussa tarpeeksi apunaan?

Liite 2 Työkalupalkki

Työkalupakki
Tiedosto Toiminnot Ajourat Mittakaava Asetukset GPS Ikkunat Ohje

Lähennä: Suurentaa karttanäkymää asteittain näyttöä klikattaessa
Loitonna: Pienentää karttanäkymää asteittain näyttöä klikattaessa
Siirrä: Siirtää karttaa näytöllä haluttuun suuntaan.
Linnuntiemittaus: Klikkaa pisteitä kartalle, jolloin ruudun alalaidassa näkyy reitin kokonaispituus sekä kahden viimeisen pisteen välinen etäisyys toisistaan. Pisteitä voi klikata rajoittamattomasti kartalle. Toiminto lopetetaan kaksoisklikkauksella.
Info: Karttamerkkiä klikattaessa näyttää karttamerkin selitetekstin MotoMapin tilarivillä näytön alareunassa
Karttamerkkiselitteet päälle/pois: Asettaa korjuuohjeen karttamerkkien selitteet päälle/pois. Kun selitteet on asetettu pois päältä, näkyy pakissa seuraava kuva:
Hälytys päälle/pois: MotoMapin tilarivillä näytön alalaidassa näkyy ilmoitus hälytyksen kytkemisestä. Hälytyksen ollessa päällä ohjelma hälyttää lohkon tai avainbiotoopin rajan lähestymisestä asetetulla etäisyydellä. Hälytystapa, äänimerkki ja/tai lähestyttävän kohteen rajojen vilkkuminen, ja hälytysraja määritetään valitsemalla valikosta GPS ja sieltä Asetukset
Hälytyksen kuittaus: Lopettaa hälytyksen. Jos kuittauksen jälkeen poistutaan alueelta ja palataan takaisin, hälytys käynnistyy alueelle uudelleen tultaessa.
Mittaus- ja katkontatarkkuus: Toiminto avaa näytön jolle kuljettaja voi tallentaa tehtyjä mittaus ja katkontatarkkuuden seurantatietoja.
Runkoluvun laskenta koealoittain: Toiminto sijoittaa näytölle koealapisteiden gps-sijainnin perusteella. Kun piste on sijoitettu kartalle, aukeaa näyttö, johon syötetään koealoja koskevat tiedot.
Lisää pistemäinen karttamerkki: Avaa Karttamerkin lisäys –näytön, josta valitaan karttamerkki Tämän jälkeen avautuu Karttamerkin ominaisuustiedot näyttö johon voidaan antaa lisäselite merkille. Tämän jälkeen klikataan karttamerkin sijainti kartalle.
Lisää viivamainen karttamerkki: Avaa Karttamerkin lisäys –näytön, josta valitaan karttamerkki Tämän jälkeen avautuu Karttamerkin ominaisuustiedot näyttö johon voidaan antaa lisäselite merkille. Tämän jälkeen klikataan viivan sijainti pisteet kartalle
Karttamerkin muutos: Toiminnolla voidaan muuttaa korjuuohjeen karttamerkkejä sekä Lisää karttamerkki -toiminnolla lisättyjä karttamerkkejä. Klikkaa muutettavaa pistettä (piste voi olla yksittäinen tai viivan murtopiste) ja klikkaa pisteelle uusi sijainti. Kaksoisklikkaamalla ja klikkaamalla samaa pistettä vielä kerran lopetetaan uuden sijainnin klikkaaminen ja avataan Karttamerkin ominaisuustiedot - näyttö, johon voidaan päivittää karttamerkin muuttuneet tiedot.
Karttamerkin poisto: Toiminnolla voidaan poistaa sellaisia karttamerkkejä, jotka on lisätty toiminnolla Lisää karttamerkki ja joita ei ole vielä lähetetty Patikka tietokantaan..
Vektoriaineistot päälle/pois: Toiminto asettaa vektoriaineistot (Luonnonsuojelu-, luonnonsuojeluohjelma-, natura- ja pohjavesi- alueet) päälle/pois. Toiminto ei vaikuta kiinteistöraja -aineistoihin. Em. vektorit näkyvät vain kun mittakaava on 1:20 000 tai pienempi. Toiminnon ollessa pois päältä em. vektoreita ei näytetä kartalla.

<p>GPS päälle/pois: Asettaa GPS-paikannustiedon vastaanoton päälle/pois. Toiminnon ollessa päällä Moton sijainti näytetään kartalla.</p>
<p>Tulosta: Avaa Tulostusmittakaava -näytön, josta voidaan valita mittakaava tulostettavalle kartalle. Valinnan mukaan karttatulostuksen yhteydessä voidaan tulostaa myös korjuuohje ja/tai työohjelma.</p>
<p>Pyydä karttapala annetusta pisteestä: Toiminnolla aloitetaan peruskarttapalan pyyntö kartalta klikatusta pisteestä. Kun toiminnolla on klikattu karttaa halutusta kohtaa kysyy ohjelma vielä ennen sanoman lähetystä: Karttapalan pyyntö pisteestä (3344556, 6788787) Haetaanko ? (Kyllä/Ei).</p>
<p>Piilota/näytä ikkunat: Piilottaa avoinna olevat ikkunat. Valittaessa toiminto päälle muuttuu teksti valikossa muotoon: Näytä ikkunat.</p>
<p>Pinta-alan mittaus: Piirretään mittanauhamaisesti vapaamuotoinen viivalla rajattu alue. Piirretty alue voi olla monikulmainen. Pinta-ala näytetään tilarivillä hehtaareina 3.lla desimaalilla. Piirtäminen lopetetaan joko kaksoisnapsautuksella tai valitsemalla sama tai muu työkalu uudestaan. Kun piirtäminen on lopetettu kaksoisnapsautuksella, voidaan piirretyn monikulmion murtopisteitä siirtää seuraavasti: valitaan siirrettävä murtopiste pisteen kohdalla, siirretään kohdistin uuteen kohtaan ja valitaan pisteen uusi sijainti. Samalla alue piirtyy uudestaan ja uusi pinta-ala näytetään tilarivillä. Muutostilasta päästään pois valitsemalla -toiminto uudestaan tai valitsemalla jokin muu työkalurivin toiminto. Piirretty alue häviää, kun valitaan joku toinen työkalutoiminto tai lopetetaan pinta-alan mittaus-toiminto.</p>
<p>Merkitse ajourat: Merkitään (korostetaan) moton ja moton ajouria valitulta väliltä. Korostus merkitään valitsemalla ajouralta korostettavan välin alku ja loppupiste. Karttamerkin poistotyökalulla voidaan poistaa em. tavalla merkittyjä kahden pisteen (alku- ja loppupisteen) välisiä merkintöjä. Poistettaessa viivaa korostetaan poistettava viiva ja kysytään: "Poistetaanko valittu ajouran merkintä ? (Kyllä/Ei)" Merkityt (korostetut) ajouran pätkät säilyvät kovalevyllä yhtä kauan kuin ajouratkin.</p>
<p>Ajouran aloittaminen/jatkaminen ja keskeyttäminen/lopettaminen: Toiminto on  -tilassa kun työohjelmaa ei ole avattu.</p> <p>Toiminnon ollessa  -tilassa ajouratiedostoa ei ole tai sen nauhoittaminen on keskeytetty. Toiminnon valitseminen aloittaa uuden tai jatkaa keskeytetyn ajouratiedoston nauhoittamista.</p> <p>Toiminnon ollessa  -tilassa on ajouran nauhoittaminen käynnissä. Toiminnon valitseminen keskeyttää tai lopettaa ajouratiedoston nauhoittamisen.</p>
<p>MotoNetti: Avaa Moto Netin sisään kirjautumissivun.</p>
<p>Tiedostojen lähetys: Toiminto avaa karttamerkkien ja tiedostojen lähetys -ikkunan.</p>
<p>Työohjelman avaus: Toiminto avaa Työohjelman avaus -ikkunan.</p>

MotoMap (Kainulainen 2012).

Yllä MotoMap ohjelman työkalupalkki. Yläreunan merkintöjen selitykset kirjoitettu laatikoihin.