



TAPANINPÄIVÄN 2011 MYRSKY- JA TUULITUHOJEN VAIKUTUS PUUTAVARAN KANTOHINTAAN

Tapio Hakaoja

Opinnäytetyö
Toukokuu 2013
Metsätalouden koulutusohjelma
Tampereen ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Metsätalouden koulutusohjelma

HAKAOJA, TAPIO:

Tapaninpäivän 2011 myrsky- ja tuulituhojen vaikutus puutavaran kantohintaan

Opinnäytetyö 45 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Toukokuu 2013

Tapaninpäivän 2011 myrsky aiheutti tuhoa Teljän Metsänhoitoyhdistyksen metsille. Yhden yön aikana kaatui arviolta puoli miljoonaa kuutiota erilaatuista puutavaraa. Suurimmat tuhot keskittyivät Huittisten ja Kokemäen alueille. Myrskyn tekemät tuhot olivat luonteeltaan samanlaiset koko Teljän Metsänhoitoyhdistyksen alueella. Tämän johdosta oli mahdollista kerätä monipuolisesti tietoa myrskyn aiheuttamista vahingoista.

Tämän tutkimuksen aineisto on kerätty Teljän Metsänhoitoyhdistyksen myrskyvahinkovakuutuslomakkeista, lisäaineistoa saatiin Länsi-Suomen Metsäkeskuksen myrskytuhotilastoista ja -kartoista. Tilastot ja kartat perustuvat tehtyihin metsänkäyttöilmoituksiin hakkuista, joiden perusteena oli tuulituhojen korjuu. Aineiston kerääminen rajattiin Kokemäen ja Huittisten kunnan alueille, jotka kärsivät suurimmat tuhot Tapanin myrskystä.

Työn tarkoituksena oli kerätä yhteen kattavasti tietoa siitä, millaisia vahinkoja myrskyt aiheuttivat talousmetsille. Työssä käsiteltiin myös tuulituhojen vaikutusta luonnon monimuotoisuudelle. Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin, miten Tapaninpäivän myrskyn tuulet vaikuttivat alueen kantohintaan ja miksi. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös myrskyssä kaatuneita puumääriä sekä puu- ja tavaralajisuhteita Kokemäen ja Huittisten alueella.

Kerättyjä tuloksia voidaan käyttää tietolähteenä kuvaamaan tyypillisiä kovan tuulen aiheuttamia tuhoja. Aineisto ja siitä tehdyt johtopäätökset osoittavat, että laajaksi luokiteltava myrskytuho aiheuttaa markkinahäiriön paikallisille puumarkkinoille. Tässä häiriössä tarjonta on kysyntää suurempi. Ylitarjonta laski tukki- ja kuitupuiden kantohintaa Teljän Metsänhoitoyhdistyksen toimialueella yli 30 % verrattuna myrskyä edeltävään hintatasoon. Tämän tutkimuksen tulokset kantohintojen laskun suuruudesta sekä markkinahäiriön kestosta ovat samansuuntaiset kuin aiemmat suuret myrskyt ovat aiheuttaneet, kuten Asta-myrsky vuonna 2010. Tämän tutkimuksen perusteella myös tuulituhossa kaatuneiden puiden puu- ja tavaralajisuhteet vastaavat aiempien tutkimuksien teorioita siitä, miten eri puulajit ja eri-ikäinen puusto sietävät tuulituhoja.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Metsätalouden koulutusohjelma

Tapio Hakaoja

The effect of storm and wind damage to the stump prices of timber caused by the Tapani day's storm of 2011

Bachelor's thesis 45 pages, appendices 2 pages

May 2013

Tapani's day 2011 caused severe damages to the forests in the region of Satakunta. In one night, over half a million cubic meters of timber fell down. The greatest harm occurred in the towns of Kokemäki and Huittinen. The damage done by the storm was similar throughout the disaster area. As a result, it was possible to collect variable information about the wind damages.

The material was collected from storm damage insurance forms filled out by the Forest Management Association of Teljä. Additional material was acquired from Western Finland's Forest Center's storm damage statistics and maps. The search of material was limited to the towns of Kokemäki and Huittinen, as they were the two most affected regions harmed by the Tapani's storm.

The purpose of this study was to gather variable information about damages caused by storm winds to commercial forests. The effect of wind damages to the biodiversity of forests was also examined, as well as the effect of the storm to the local stump prices. Also, the ratios of fallen tree species were looked into. The information gathered can be used as a source to describe typical damages caused by hard wind.

The material and conclusions of this study indicate that a storm classified as severe causes a timber market failure in the affected region. In such a case the market is flooded with timber, resulting in a far greater supply compared to demand. The price of logs and pulpwood fell over 30 % compared to the price levels prior to Tapani's storm. This research also corroborates theories in earlier studies concerning the ratio of fallen tree species in the storm. The results of this research on the level and duration of the fall in stump prices are similar to those caused by other storms, such as the Asta storm of 2010.

Key words: wind damage, storm damage, stump price

SISÄLLYS

| | | |
|---|---|----|
| 1 | JOHDANTO | 6 |
| 2 | TUULET JA RAJUILMAT | 7 |
| | 2.1 Tuulet..... | 7 |
| | 2.2 Rajuilmat ja myrskyt | 8 |
| | 2.3 Mannertuulet..... | 8 |
| 3 | MYRSKYTUHOILLE ALTISTAVAT TEKIJÄT | 9 |
| | 3.1 Puulajikohtaiset ominaisuudet | 9 |
| | 3.2 Hyönteis- ja sienituhojen vaikutus | 10 |
| | 3.3 Ilmastonmuutoksen vaikutus | 10 |
| 4 | MYRSKYTUHOJEN KORJUU JA VAHINGOT | 12 |
| | 4.1 Myrskypuiden korjuu | 12 |
| | 4.2 Kaatuneiden puiden säilyvyys | 13 |
| | 4.3 Käytettävä korjuukalusto..... | 13 |
| | 4.4 Myrskypuiden raivaus | 14 |
| | 4.5 Myrskytuhojen aiheuttama vahinko puumateriaalille | 14 |
| 5 | KANTOHINTA JA KORJUUKUSTANNUKSET | 16 |
| | 5.1 Kantohinnan ja korjuukustannusten muodostuminen | 16 |
| | 5.2 Aikaisempien suurten tuulituhojen vaikutukset kantohintoihin | 16 |
| 6 | MYRSKYTUHOJEN VÄHENTÄMINEN TALOUSMETSISSÄ JA VARAUTUMINEN MYRSKYTUHOIHIN | 19 |
| | 6.1 Myrskytuhojen ennaltaehkäisy | 19 |
| | 6.2 Varautumissuunnitelma myrskytuhoihin | 21 |
| | 6.3 Metsäkeskuksen toiminta valtakunnallisella tasolla | 21 |
| | 6.4 Metsäkeskuksen toiminta paikallisella tasolla..... | 23 |
| 7 | MYRSKYTUHOARVIOT | 24 |
| | 7.1 Myrskytuhoarvion teko | 24 |
| | 7.2 Mittaaminen..... | 24 |
| 8 | MYRSKYTUHOT JA LUONNON MONIMUOTOISUUS..... | 26 |
| | 8.1 Luonnollinen kiertö | 26 |
| | 8.2 Lahopuusto | 26 |
| | 8.3 Myrskytuhoalueesta Metso-kohteeksi..... | 27 |
| 9 | AINEISTO JA MENETELMÄT | 28 |
| | 9.1 Tapaninpäivän myrsky 2011..... | 28 |
| | 9.2 Aiheutuneet tuhot ja niiden korjuu..... | 29 |
| | 9.3 Kesän 2012 vaikutus kaatuneille myrskytuhopuille | 30 |
| | 9.4 Ostajien reagointi | 31 |

| | |
|--|-------------------------------------|
| 9.5 Tutkimusaineisto..... | 32 |
| 9.6 Tutkimusmenetelmät..... | 32 |
| 10 TULOKSET..... | 34 |
| 10.1 Kantohinnan lasku..... | 34 |
| 10.2 Tukki- ja kuitupuiden kantohintojen lasku ja määrät..... | 36 |
| 11 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA..... | 40 |
| 11.1 Markkinahäiriön syntyminen ja kesto..... | Error! Bookmark not defined. |
| 11.2 Tulosten pohdintaa..... | Error! Bookmark not defined. |
| LÄHTEET..... | 42 |
| LIITTEET..... | 44 |
| Liite 1. MK:n kartta myrskytuhojen voimakkuudesta Lounais-Suomessa ja Pirkanmaalla..... | 44 |
| Liite 2. Mk:n tilastoja, Juhani Soukaisen sähköpostiviesti 4.4.2013..... | 45 |

1 JOHDANTO

Ilmatieteenlaitos antoi 26.12.2011 klo 04.00 ja 07.30 varoituksen vaarallisen kovasta tuulesta. ”Erityisesti Satakunnan, Varsinais-Suomen ja Uudenmaan alueella on havaittu tuulen aiheuttamia vahinkoja yleisesti. Tilanteen odotetaan kestävän ja pahenevankin lähituntien ajan. Ulkona liikuttaessa on syytä varoa kaatuvia puita ja sähkölinjoja sekä tuulen lennättämää irtaimistoa. Tarvittaessa on siirryttävä sisätiloihin. Tilannetta seurataan jatkuvasti.” (Ilmatieteenlaitos 2013a.) Viranomaistiedote luettiin radiossa YLE Radio Suomen kanavilla ja julkaistiin Teksti-TV:ssä.

Tapaninpäivän aamuna Teljän Metsänhoitoyhdistyksen ja metsäkeskuksen työntekijät joutuivat takaisin töihin vastaamaan viranomaisapupyyntöön ja aloittivat savotan, joka on edelleen kesken yli vuosi myrskyn jälkeen. Tapaninpäivän myrskyn kaltaiset ilmaston ääri-ilmiöt ovat yleistyneet viime vuosina. Teljän Metsänhoitoyhdistyksen alueelta kerättiin vuoden aikana puoli miljoonaa kuutiota tuulituhopuita. Lisäksi metsään jäi toistaiseksi mittaamaton määrä tuulenkaatoja. Koko Länsi-Suomen alueella kaatui puita arviolta kaksi miljoonaa kuutiota. Osa myrskytuhoista on vieläkin löytämättä, vaikka tuhojen etsintään käytettiin ilmakuvia ja tuhansia miestyötunteja. (Mäki 2013.)

Tämän työn tarkoituksena on tarjota yhtenäinen tietopaketti myrskytuhoon liittyvistä metsätaloudellisista seikoista. Työssä tutkitaan Tapaninpäivän myrskyn vaikutuksia kantohintaan niillä Teljän Metsänhoitoyhdistyksen alueella, jotka kärsivät eniten, eli Kokemäen ja Huittisten kuntien alueilla. Työssä tarkastellaan myös tuulituhosta kärsineiden puu- ja tavaralajien suhteita näillä alueilla. Tapani-myrskyn jälkeistä tilannetta verrataan Asta-myrskyyn vuonna 2010. Vastaavanlaista tutkimusta Tapaninpäivän myrskystä ei ollut vielä tehty 2013 toukokuuhun mennessä.

2 TUULET JA RAJUILMAT

2.1 Tuulet

Tuuli on ilman liikettä. Tuuli syntyy ilmanpaine-eroista, jolloin korkea- ja matalapaineen välinen paine-ero pyrkii tasaantumaan. Korkea- ja matalapainealueet syntyvät auringon paisteen seurauksena, jolloin maan lämmittämä ilma nousee ylös aiheuttaen ilmanpainemuutoksen, matalapaineen. Matalapaineesta ylös työntyvä ilma siirtyy ilmakehässä ja aiheuttaa laskeutumispaikeksaan lisääntyneen ilmanpaineen, eli korkeapaineen. Tuuli on siis lähtöisin auringosta. Mitä suurempi ilmanpaine-ero kahden paikan välillä on, sitä voimakkaammin paikkojen välissä tuulee. Ilma pyrkii virtaamaan korkeammasta paineesta matalampaan paineeseen päin, jotta ilmanpaine-ero tasoittuisi. (Paasonen 2001,44–45.)

Ilman liikkeisiin vaikuttavat paine-eron lisäksi myös coriolisvoima, kitka ja maan vetovoima. Tästä syystä ilma ei virtaakaan suoraan matalampaan paineeseen päin. Poikkeavien voimien takia ilma kiertää matalapaineen ympäri spiraalimaista rataa vastapäivään, korkeapaineen ympäri myötäpäivään. Tuuli vaihtelee korkeussuunnassa siten, että maan pinnan lähellä tuulee vähemmän kuin ylempänä ilmakehässä. Korkeassa maastossa tuulee enemmän kuin laaksossa. Mitä rosoisempi maaperä on, sitä ylemmäksi kitkan tuulta jarruttava vaikutus ilmakehässä ulottuu. (Paasonen 2001, 45.)

Metsät hidastavat tuulen nopeutta ja tasapainottavat sen muutoksia. Euroopassa tehdyissä mittauksissa todettiin tuulten hidastuvan metsässä 30 metrin matkalla 60–80 prosenttiin, 60 metrin matkalla 50 prosenttiin ja 120 metrin matkalla 7 prosenttiin. (Barry & Chorley 2010, 405.) Niinpä aukeilla mailla tuulen kulkua ei estä mikään, kun taas metsissä osa tuulen energiasta jää puihin. Kun tuuli aiheuttaa tarpeeksi suuren voiman puulle, se kaatuu tai katkeaa, riippuen siitä antavatko ensimmäisenä periksi puun juuret vai latva.

2.2 Rajuilmat ja myrskyt

Huolimatta Suomen pohjoisesta sijainnista ja viileähköstä ilmastosta sadekuuro- ja ukkospilviä esiintyy maassamme kesäaikaan lähes päivittäin. Ukkossadetta voi tulla yksittäisistä noin kymmenen kilometrin läpimittaisista ukkospilvistä, mutta joskus myös laajoista satojen kilometrien kokoisista pitkäkestoisista ukkospilvirykelmistä. Erityisesti kesän kosteimpina hellepäivinä ukkospilvet voivat kehittyä voimakkaiksi rajuilmoiksi ja aiheuttaa rankkaa sadetta, voimakkaita ukkospuuskia, suuria rakeita ja jopa trombeja. (Ilmatieteenlaitos 2013b.)

Sade- ja ukkoskuurojen syntyminen vaatii kolmen ainesosan läsnäolon: kosteus, epävakaas sekä laukaiseva tekijä. Ratkaisevaa on riittävän ilmankosteuden määrä maanpinnan läheisyydessä. Epävakaadella tarkoitetaan sopivaa lämpötilan pystyjakaumaa. Käytännössä lämpötilan täytyy laskea riittävän paljon maanpinnalta 5–10 kilometrin korkeuteen. Kosteus- ja lämpötilajakauma määräävät sen, kuinka paljon energiaa on tarjolla purkautua. Vaikka energiaa olisi paljonkin, eivät kuuropilvet kehity ilman riittävää alkusysäystä. Sopiva sysäys voisi olla esimerkiksi tuulten kohtaamisvyöhyke, jolloin ilma joutuu pakotettuun nousuliikkeeseen. (Ilmatieteenlaitos 2013c.)

2.3 Mannertuulet

Myrskytuulen raja on 21 metriä sekunnissa puhaltava tuuli. Tämä mitataan 10 minuutin ajan puhaltavan tuulen keskinopeudesta. Suurimpia matalapaineita koetaan pohjoisella pallonpuoliskolla tyypillisesti talvikuukausina, jolloin pohjois-etelä-suuntainen lämpötilaero on suurimmillaan. Tällöin matalapaineilla on eniten energiaa voimistua. (Ilmatieteenlaitos 2013c.) Myrskyt johtuvat voimakkaista matala- ja korkeapainealueista, jotka pyrkivät tasaamaan toisensa. Myrskyjä, 21 m/s, esiintyy vain merellä, rannikolla tuulen nopeus laskee nopeasti eikä ylitä myrskyrajaa. Maa-alueilla tuulenpuuska voi kuitenkin hetkellisesti nostaa tuulennopeuden 1,6–1,8-kertaiseksi keskituulennopeuteen nähden. Puuskittainen, yli 17 m/s puhaltava tuuli voi kaataa puita. Suuria tuhoja syntyy kun tuulennopeus saavuttaa 20–23 m/s puuskissa. (Korpilahti 2007.)

3 MYRSKYTUHOILLE ALTISTAVAT TEKIJÄT

3.1 Puulajikohtaiset ominaisuudet

Myrskytuulet eivät kaada kaikkia puulajeja tasaisesti. Puulajikohtaisesti löytyy ominaisuuksia, jotka vaikuttavat puun tuulenkestävyyteen. Isokokoiset, vanhemmat puut ovat alttiimpia myrskyille kuin nuoremmat puut. Tähän syynä on yksinkertaisesti se, että vanhoissa puissa on enemmän pinta-alaa. Nuoret metsiköt säästyvät yleensä pahimmilta tuulituhoilta. Talousmetsissä kaikkein heikoimmin tuulta kestävä puulaji on kuusi. Se menestyy rehevillä kasvualustoilla parhaiten, saaden ravinteensa ja vetensä läheltä pintaa, joten juuret eivät kehity syvälle, vaan levittäytyvät laajaksi verkoksi puun ympärille. Kuuset kaatuvat juurineen, eivätkä niinkään katkea. Koska kuusi ei tiputa oksiaan, lisää tämä purjepinta-alaa, johon tuuli tarttuu. Tämänkin takia kuusi kaatuu muita puulajeja herkemmin ja tietyissä olosuhteissa kuusi voi myös katketa. Äkillinen tuulenpuuska, sairauden heikentämä puunrunko sekä terveenä pysynyt, vahva juuristo voivat aiheuttaa kuusen katkeamisen. Runsaan oksistonsa takia puu katkeaa keskivaiheilta. (Maa- ja metsätalousministeriö 2003, 26.)

Mänty on hieman kuusta kestävämpi puulaji sietämään kovia tuulia. Mänty on tyypillisesti kuivempien alueiden puulaji ja sen juuristo ulottuu syvemmälle maan ainekseen. Mänty myös tiputtaa alaoksansa jättäen vähemmän pinta-alaa tuulelle tarttua. Tukevan juuren takia mänty ei kaadu kovin helposti, mutta tarpeeksi napakka tuuli voi katkaista rungon. Katkeaminen sijoittuu alaoksien puuttuessa yleensä latvaan. (Maa- ja metsätalousministeriö 2003, 26.)

Koivua kertyy murto-osa tuulituhopuina verrattuna kuusiin ja mäntyihin. Koivua kaatuu kesäisin enemmän kuin talvella johtuen lehtien tuomasta isommasta latvuspinta-alasta. Koivu on pioneerilaji eli levittäytyy herkästi aukeille alueille taajana taimikkona. Sen juuristo levittäytyy laajalle ja syvälle maahan ankkuroiden sen tukevasti. (Maa- ja metsätalousministeriö 2003, 26.)

3.2 Hyönteis- ja sienituhojen vaikutus

Käytännössä myrskytuhojen vaikutusten jakaminen bioottisiin (eliöiden aiheuttamiin) ja abioottisiin (ympäristön fysikaalisesti aiheuttamiin) tekijöihin on jokseenkin keinotekoista. Tyypillisesti myrsky kaataa helpoimmin lahovikaista puustoa ja kaatunut aines on ihanteellinen elinympäristö taudeille ja hyönteisille (Heliövaara & Kasanen 2008, 227). Tämä on itseään ruokkiva prosessi. Kun sairaat puut kaatuvat, kaatuu myös terveitä puita syntyneen aukon liepeiltä voimistuvan tuulen seurauksena. Kaatuneista puista leviää tauteja sairastuttaen lisää puita, jotka taas kaatuvat seuraavassa myrskyssä. Hyönteistuhot aiheuttavat tuulituhoja ja toisaalta tuulituhot aiheuttavat hyönteistuhota.

Juurikäävän suora yhteys tuulituhoihin on kiistämätön. Lahojen juurten ja runkojen kyky kestää kovia tuulia on huomattavasti vähäisempi verrattuna terveisiin puihin. Täten juurikäävän vaivaamien metsien tuulituhot ovat selitettävissä infektion oireina. Juurikäävän vaivaama metsä kaatuu seuraavan kovan tuulen aikana aukoksi. Tämän aukon reunojen puilla on kohonnut riski saada juurikääpärtartunta. Näistä puista kääpä saa lisää pesimistilaa aiheuttaen lisää tuulituhoja seuraavan puhurin aikana. (Hantula ym. 2012.)

3.3 Ilmastonmuutoksen vaikutus

Suomen metsät edustavat puolimerellisiä olosuhteita, joissa ilmastonmuutos on maapallon mittakaavassa suurta. Vuotuinen keskilämpötila voi tämän vuosisadan loppuun mennessä kohota jopa 6–8 °C ja sademäärä lisääntyä useita kymmeniä prosentteja (Metsätieteenpäivät 2012). Ilmastonmuutos vaikuttaa metsien kuntoon monella tapaa. Niistä suurin osa on luonteeltaan epäsuoria. Vaikutukset voivat olla monimutkaisia vuorovaikutusverkkoja, jolloin lopputulemaa on vaikea ennakoida. (Hantula ym. 2012.)

Tautien ja hyönteisten aiheuttamien tuhojen määrän oletetaan lisääntyvän ilmastonmuutoksen seurauksena. Tuhot lisääntyvät varsinkin, jos puiden kunto heikkenee nykyisestä. Puiden kunnolla on keskeinen merkitys tauti- ja hyönteisepidemioiden puhkeamiselle. Hyväkuntoinen puu pystyy vastustamaan tauteja ja tuholaisia, joiden kanssa puulajilla on yhteinen kehityshistoria. Sen sijaan uudet lajit

voivat tappaa hyväkuntoisenkin puun tälle entuudestaan tuntemattomalla bakteerikannalla tai toimintatavalla. Tuhohyönteisten talvehtiminen ja lisääntyminen onnistuu paremmin. Tämän takia ne ehtivät tuottamaan useamman sukupolven kasvukauden aikana. (Hantula ym. 2012; Opasnet 2012.)

Tuuli- ja myrskytuhojen ennustaminen ilmastonmuutoksen yhteydessä on monimutkaista. Oleellinen vaikutus on sulan maan aikana esiintyvillä kovilla tuulilla. Roudan kesto voi lyhentyä Etelä-Suomessa 4–5 kuukaudesta 2–3 kuukauteen, minkä seurauksena 80 % kovista tuulista ajoittuisi roudattomaan aikaan. Nykyisellään kovista tuulista 55 % esiintyy vuosittain sulan maan aikana. Pohjois-Suomessa kovien tuulien osuus roudattomana aikana nousisi 40 %:sta 50 %:iin vuodessa. Tämä muutos lisää tuulituhojen määrää ilman epäilystä. (Hantula ym. 2012.) Jäinen maa pitää puut tiukemmin maassa, jolloin puita kaatuu vähemmän. Tässä tulee ottaa huomioon myös se, että kun tuuli saavuttaa puuskissa yli 20 m/s nopeuden, puut katkeavat. Sulan maan aikana yhtä kova tuuli kaataisi puun juurineen, säästäen rungon katkeamiselta. Katkeamisesta seuraa suuria vahinkoja puumateriaalille ja puun taloudellinen arvo kärsii. (Opasnet 2012.)

Ilmastonmuutos siis lisää sulan maan aikaa ja kovia myrskytuulia. Jos verrataan sulan ja jäisen maan tilannetta toisiinsa voidaan sanoa, että myrskyn sattuessa routainen maa laskee puun arvoa enemmän kuin sula. Sulan maan aikana myrsky kaataa puut ja rungot pysyvät jotenkuten vahingoittumattomina ja säilyvät juuripaakussa vuoden tai kaksi. Niiden hinta ei laske laatuviikojen takia vaan pysyy tukkina. Mikäli maa olisi jäässä, juuret eivät antaisi periksi ja puut katkeavat aiheuttaen puutavaraan pahan laaturvirheen. Täten ilmastonmuutos ja maan pysyminen sulana vähentäisi katkenneiden puiden määrää vähentäen myös metsän arvon menetystä. Lämpötilojen nousu varsinkin kesäaikaan lisää paikallisten ukkosmyrskyjen määrää lisäten tuulituhoriskiä edelleen (Opasnet 2012).

4 MYRSKYTUHOJEN KORJUU JA VAHINGOT

4.1 Myrskypuiden korjuu

Myrskytuhot kaatavat puita vaihtelevalla volyymilla. Metsästä saattaa kaatua yksittäisiä puita laajalta alueelta tai pystyyn jää muutama vahvin puu. Tuhon voimakkuudesta ja metsänomistajan halusta riippuu se, miten puut korjataan, ellei sitten tuhoaluetta haeta Metso- eli suojelukohteeksi. Kun runkoluvusta kaatuu alle kolmasosa, voidaan parhaana ratkaisuna pitää harvennushakkuuta. Tällöin metsän taloudellinen kasvu pysyy hyvällä tasolla. Harvennushakkuussa poistetaan yleensäkin noin kolmannes pohjapinta-alasta. Näin voidaan siis toteuttaa metsänhoidollinen toimenpide ilman, että puustosta tulee liian harva. Mikäli tuho on kaatanut tai muuten vahingoittanut yli 50 % rungoista tai kun todetaan, että alueen puuntuotanto on kärsinyt merkittävästi, tulee avohakkuuta harkita parhaana vaihtoehtona. (Herrala 2013.)

Laissa hyönteis- ja sienituhojen torjumisesta veloitetaan korjaamaan tuulenkaadot myrskyn jäljiltä, mikäli kaatuneita puita on vähintään 10 % metsikön runkoluvusta tai jos kaatuneessa puuryhmässä on yli 20 runkoa. Yksittäisiä puita ei tarvitse korjata pois. Myrskyt voidaan luokitella ajankohtansa mukaan kevät-, kesä, syys- ja talvimyrskyiksi. Kun kyseessä on kevätmyrsky, tuhot on korjattava kiireellisesti pois, koska hyönteiset iskeytyvät puutavaraan nopeasti. Laki metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta velvoittaa korjaamaan Etelä- ja Keski-Suomessa myrskytuhoissa kaatuneet männyt 1.7. mennessä ja kuuset 1.8. mennessä. Kesällä sattuneet myrskyt tulee korjata myös pian pois laatumuutosten välttämiseksi. Suurin riski laadun heikentymisestä tulee puuaineksen sinistymisestä. Syys- ja talvimyrskyissä korjuuseen on käytettävissä enemmän aikaa kuin kevät- tai kesämyrskyissä, mutta korjuun tulee tapahtua kuitenkin 1.7. tai 1.8. mennessä. (Maa- ja metsätalousministeriö 1991; Korpilahti 2007.)

Myrskytuhoalueen hakkuuta suunniteltaessa tulee ennakkoon tehdä normaalia hakkuuta tarkempi alueen tarkastelu. Erityisen tärkeässä roolissa on ajourien suunnittelu. Tuulituhoalue voi olla nimittäin sijoittunut metsäkuvion sisään niin, että metsäkoneen täytyisi ajaa vahingoittumattoman palstan läpi. Tämä lisää juurivaurioiden riskiä varsinkin sulan maan aikana. (Kantonen 2013.)

Korjuuta suunniteltaessa tulee huomioida korjattava puumäärä, korjuu- ja kuljetuskapasiteetti, varastointi, hankintatoiminnan alueelliset muutokset sekä osto- ja varastointikiintiöt (Korpilahti 2007). Samalla tulee todeta kaatuneen puun määrä, kuinka paljon sitä voidaan korjata talteen ja onko siihen irrottaa tarvittava kalusto. Täytyy myös suunnitella minne korjatut puut varastoidaan ilman puutavaran pilaantumisvaaraa tai hyönteistuhoriskiä. Ilman kattavaa ja perusteellista suunnittelua puutavaraa jää helposti tienvarsille pilaantumaan. (Kantonen 2013.)

4.2 Kaatuneiden puiden säilyvyys

Puu säilyy hyvänä parikin vuotta puun juuripaakun ollessa maassa kiinni niin, että 20–25 % juuristosta kykenee siirtämään nesteitä. Kosteissa ja varjoisissa paikoissa puu säilyy paremmin kuin paahteisilla alueilla, joilla puun kuivuminen aiheuttaa halkeilua sekä toimii lisääntymisalustana hyönteisille ja taudeille. Keväällä hyönteiset iskevät kuiville ja lämpimille rungoille levittäen sinistäjäsieniä. Tärkein on esimerkiksi kirjanpainaaja, joka on riskilaji kuuselle. Lahoaa Omuodostuu myöhemmin, mutta ei vielä ensimmäisen vuoden jälkeen. Laadun heikkenemistä voidaan estää varastoimalla tuulikaadot oikein. Kastelu tai lumivarastointi toimii kuten normaalistikin puun varastoinnissa. (Korpilahti 2007; Mäki 2013.)

4.3 Käytettävä korjuukalusto

Myrskypuiden korjuu on kalustolle suuri rasite, vain isoimmilla koneilla saadaan esimerkiksi vanhan kuusikon ristiin rastiin kaatuneet rungot käsiteltyä. Talven tuomat ongelmat, jää ja lumi, lisäävät kaatuneen rungon painoa huomattavasti hidastaen korjuuta ja lisäksi myös kustannuksia. Rungot ovat saattaneet jäätyä maahan kiinni ja runkoja on vaikea löytää, kun lunta sataa kymmenenkin senttiä. Pienellä koneella ei tuulikaatoja pysty käsittelemään, sillä kohdepuusto on yleensä varttunut tukkipuu metsikkö. Rungot ovat siis isoja ja hankalasti saatavissa sekä käsiteltävissä isoillekin koneille. (Kantonen 2013.)

Taulukosta 1 voidaan nähdä viitteelliset arvot sille, miten erilainen kalusto suoriutuu myrskytuhojen korjuusta. Todellinen korjuutehokkuus riippuu niin monesta eri tekijästä, että tarkkaa arviointia on vaikea antaa. Korjuun nopeuteen vaikuttaa maaston mäkisyys sekä mahdollinen lumen määrä. (Korpilahti 2007.)

TAULUKKO 1. Erikokoisen kaluston suorituskyky myrskytuhojen korjuussa (Korpilahti 2007)

| | |
|----------------------------------|----------------------------|
| Runkojen katkaisu metsurityönä: | 150–200 runkoa/päivä |
| Iso hakkuukone: | 20 m ³ /tunti |
| Keskikokoinen hakkuukone: | 8-15 m ³ /tunti |
| Kaivukoneperustainen hakkuukone: | 20 m ³ /tunti |

4.4 Myrskypuiden raivaus

Myrskytuhoihin liittyy myös paljon raivattavaa. Puita kaatuu teille ja sähkölinjoille haitaten jokapäiväistä elämää huomattavasti. Yleisten teiden kunnossapidosta vastaava tiehallinto on vastuussa yleisten teiden raivauksista. Yksityisteiden raivauksista taas vastaavat tiekunnat. Sähkölinjojen raivaus ja kunnostus kuuluu sähköyhtiöille ja puhelinlinjojen raivaus puhelinyhtiöille.

Pelastuslaitokset ovat vastuussa tehtävistä, joiden luonne on henkeä ja omaisuutta vaarantava, mutta ne osallistuvat myös jälkiraivaukseen. Vapaapalokuntien merkitys metsätuhojen raivaamisessa on merkittävä. Erityisesti on huomattava, että myrskytuhojen korjuussa metsuri ei saa työskennellä yksin puihin jääneiden jännitteiden ja lisääntyneen työtaturmariskin takia. (Korpilahti 2007.)

4.5 Myrskytuhojen aiheuttama vahinko puumateriaalille

Puut kärsivät kaatuessaan monenlaisia vaurioita. Iskeytyessään maata vasten kuori ottaa vastaan osan iskun voimasta. Kun isku kohdistuu kovaa pintaa vasten tarpeeksi suurella voimalla, puuaines kärsii ballistisia vahinkoja yleensä latvan puolelle runkoa, ellei runko sitten osu tyvestään kiveen tai toiseen puuhun. Ballistinen vahinko voi olla

näkyvä murtuma tai varsinkin sahoille kiusallinen hiusmurtuma, joka huomataan vasta runkoa sahatessa. Kaatuessaan puu tekee vahinkoa myös ympäröiviin puihin näihin osuessaan. Oksia katkeilee ja kaarnaa kuoriutuu pois. Tämä altistaa puun terveystriskeille kuten sienille ja hyönteisille. (Herrala 2013; Kantonen 2013.)

Puu ei välttämättä kaadu kokonaan, vaan se voi jäädä konkeloon nojaamaan muita puita vasten. Tämä ei aiheuta suuriakaan vahinkoja puuainekselle, latvaosan kärsimät vauriot lisäävät puun riskiä sairastua. Konkelopuut saattavat kaatua seuraavassa kovassa puhurissa tai muuten vain. Tämä lisää metsässä liikkuville ihmisille ja eläimille kohdistuvan vahingon todennäköisyyttä. Puun latva saattaa kaareutua jopa miltei 90° kulmaan muuhun runkoon nähden, mikäli juuristo ja puuaines ovat terveet eikä kovia puuskia esiinny. Kaarevuus suoristuu vuosien saatossa, mutta todennäköisesti runko jää hieman mutkalle. Puu voi myös katketa kovan tuulen myötä, jolloin puuaines säilytyy pitkältä matkalta. Metsäkonekuljettajien nyrkkisääntö tällaisia runkoja sahatessa on, että niin kauan sahataan rungosta kiekkoja kunnes se ei enää sirpaloidu tippuessaan maahan. Tällöin voidaan jatkaa taas normaalisti. (Herrala 2013; Mäki 2013.)

5 KANTOHINTA JA KORJUUKUSTANNUKSET

5.1 Kantohinnan ja korjuukustannusten muodostuminen

Kantohinta on tehtaalta saatava hinta, josta on vähennetty korjuu- ja kuljetuskustannukset. Korjuu- ja kuljetuskustannusten osuus hinnasta on yleensä 15–20 %, mikä vaihtelee korjuutavan mukaan. Järeitä puita on helpompi korjata ja kuutioita kertyy nopeammalla tahdilla. Ensiharvennuksessa runkoja on paljon, mutta kuutiometrejä kertyy hitaasti, eli tuollaisessa korjuussa on paljon ajoa ja vähän tuloksia. Täten on luonnollista, että harvennushakkuiden eli kuitupuiden korjuukustannukset ovat lähes kaksinkertaiset verrattuna tukkipuuhakkuuseen. Vuonna 2010 tukkipuun puunkorjuun ja kaukokuljetuksen kustannukset yhtä tukki kuutiota kohden olivat yhteensä 7,25 €/m³, kuitupuun korjuukustannukset olivat yhteensä 13,11 €/m³. (Metla 2011a.) Vuonna 2010 pystykaupoista maksettu kantohinta oli kuusitukille 55,1 €/m³, mäntytukille 54 €/m³, kuusikuidulle 18,6 €/m³ ja mäntykuidulle 15,5 €/m³ (Metla 2011b).

Tuulituhokohteilla korjuukustannusten osuus kantohinnasta nousee 15 %:sta jopa 40 %:iin. Korjuu on hidasta runkojen kaatuessa satunnaisesti eri suuntiin ja talvimyrskyn jälkeen usein lumen peittämiä. Korjuukone rasittuu, dieseliä kuluu ja kierrokset ovat korkealla. Korjuukustannusten muuttuvista kustannuksista 80 % onkin polttoainekustannuksia. Juuripaakku heittää rungon päälle myös hiekkaa ja multaa, jotka kuluttavat hakkuukouran sahan terää nopeammin kuin normaalikäytössä. Täten huoltotauot ja -kulut lisääntyvät. Työntekijälle maksettu palkka tuulituhokorjuussa perustuu korjattuun kuutiomäärään. Tuulituhokohteilla kuutioita saattaa kertyä tunnissa niin vähän, että työntekijälle joudutaan maksamaan tuntipalkkaa jotta työsopimuksessa sovittu minimipalkka täytyisi. (Ihalainen & Niskanen 2010.)

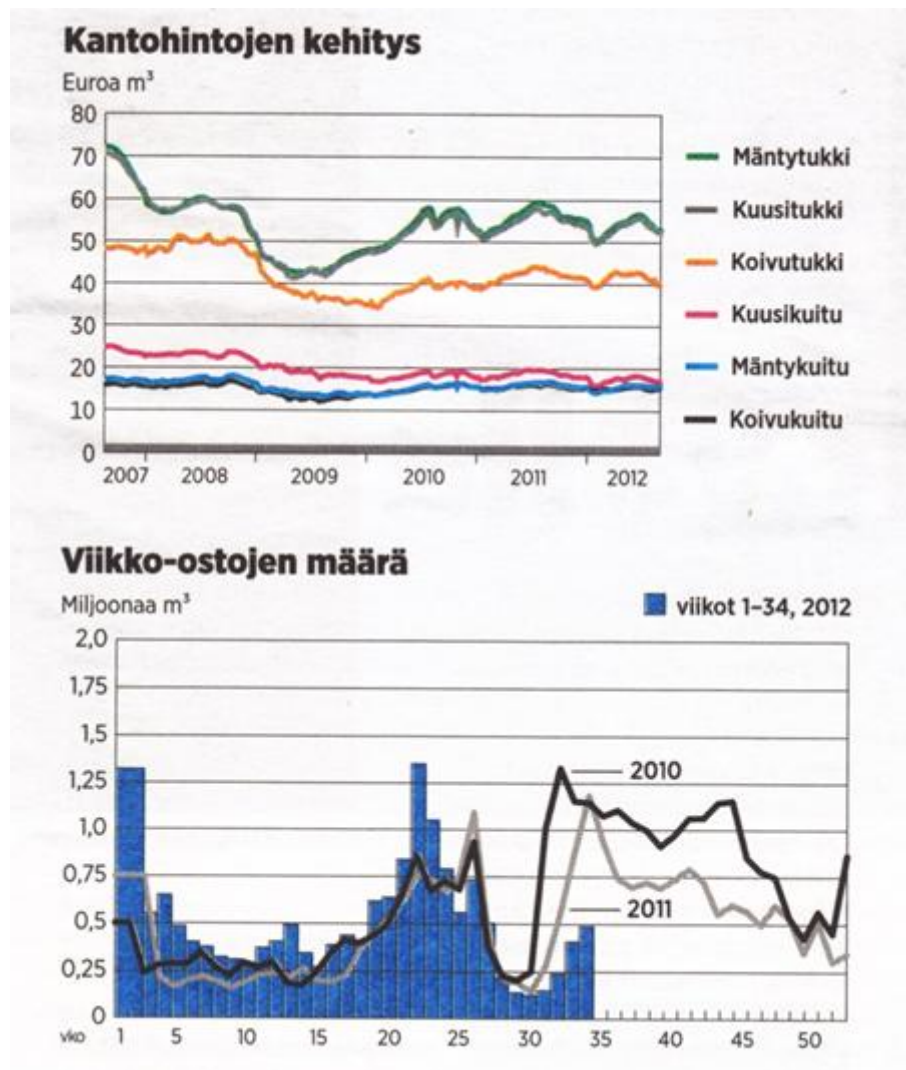
5.2 Aikaisempien suurten tuulituhojen vaikutukset kantohintoihin

Asta-myrsky teki tuhojaan Itä-Suomessa vuoden 2010 heinäkuun loppupuolella. Puuta ei kaatunut yhtä paljon kuin Tapaninpäivän 2011 myrskyssä, noin miljoona kuutiota, kun Tapani-myrsky kaatoi kaksi ja puoli miljoonaa kuutiota. Asta-myrskyn tuulituhojen

korjuu kesti kahden kesän yli päättyen joulukuussa 2012. (Ylen uutisarkisto 2012.) Johtuen vaikeista hakkuolosuhteista korjuukustannukset olivat normaalileimikkoa suuremmat. Tämä näkyy alentuneena kantohintatasona. Tuulenskaadoista maksettu hinta laskee havutukeilla 10–12 €/kuutio tavallista leimikon hintatasoa alemmaksi. Kuitupuilla hinnanlasku oli pienempi, 2–5 €/kuutio. (Metsävinkki 2010, 3.)

Myrskytuulen kaatama puu ei välttämättä kärsi laadunalenemista kovinkaan paljoa tai ollenkaan. Siinä tapauksessa, että runko pirstoutuu kaatuessaan tai puu katkeaa, aiheutuu rungolle sellaisia vahinkoja, etteivät sahat huoli niitä. Mikäli yksittäisen palstan tai metsälön puut kaatuvat juurineen maahan, ei puuston arvoon tule kovinkaan suurta muutosta. Tällöin isompi merkitys on hinnannotkahduksella, jonka saa aikaan laajalle alueelle vaikuttava voimakas myrsky ja sen vaikutukset puumarkkinoihin. Asta-myrskyn jäljiltä tuhokohteet olivat hajallaan suurella alueella, mikä vaikeutti logistiikan suunnittelua ja hakkuiden keskittämistä. Puut olivat myös kaatuneet toistensa päälle tehden korjuusta erittäin vaikeaa. Puumarkkinat kärsivät ylitarjonnasta, mikä laski kantohintaa edelleen. Esimerkkitapauksessa Asta-myrskyn vaikutus hakatun leimikon kantohintoihin oli kuusitukilla 58 €:sta 35 €:oon ja kuusikuidulla 22 €:sta 9 €:oon. (Penttilä 2012, 29.)

Asta-myrskyn vaikutus kantohintoihin näkyy Metsälehdessä (16/2012) keräämistä tilastoista kantohintojen kehityksestä. Vuoden 2010 kantohinnoissa on selvästi suuri lasku heinäkuun kohdalla, jolloin Asta-myrsky puhkesi valloilleen. Kantohinta kuitenkin palaa myrskyä edeltävälle tasolle nopeasti. Myös viikko-ostoissa näkyy Asta-myrskyn luoma ostopiikki, joka on lähes pystysuora viiva viivadiagrammissa. Kuviossa 1 nähdään myös vuoden 2011 loppupuolelle ajoittunut jyrkkä hintojen lasku varsinkin tukkilaaduissa. Tämä hinnanlasku sijoittui Tapani-myrskyn yhteyteen. Hintojen inflaatio kestää huomattavasti kauemmin kuin Asta-myrskyn tapauksessa. Tämä johtuu siitä, että Tapani-myrsky kaatoi enemmän puuta ja siitä aiheutunut hinnanlasku oli syvempi. Tapani-myrskyn vaikutus näkyy myös tilastoiduissa viikko-ostoissa. Vuoden 2012 alussa tehtyjen ostojen määrä on poikkeuksellisen suuri verrattuna aiempiin vuosiin, jotka myös näkyvät kuviossa 1. (Riikilä 2012.)



KUVIO 1. Kantohintojen kehitys valtakunnallisella tasolla vuosilta 2007–2012 sekä viikko ostojen määrä 2010–2012 (Riikilä 2012)

6 MYRSKYTUHOJEN VÄHENTÄMINEN TALOUSHUOLISSA JA VARAUTUMINEN MYRSKYTUHOIHIN

6.1 Myrskytuhojen ennaltaehkäisy

Metsien terveyttä voidaan ylläpitää monin eri tavoin. Tuhoja on helpompi ja edullisempi torjua etukäteen kuin tuulituhojen jälkeen. Kasvupaikan ilmasto-olosuhteisiin sopimattomat metsänviljelyratkaisut, esimerkiksi liian kostealle maaperälle istutettu mänty, johtavat ennemmin tai myöhemmin metsänterveysongelmiin tai metsätuhoihin. Kasvupaikalle sopiva puulaji voi paremmin ja kohottaa myös tuulituhokestävyyttä. (Maa- ja metsätalousministeriö 2013, 17.)

Harvennushakkuut lisäävät hetkellisesti metsikön alttiutta tuulituhovahingoille. Tuhoriski vähenee muutaman vuoden kuluttua harvennuksesta kun juuristo vahvistuu lisääntyneen valon seurauksena ja puut ovat sopeutuneet muuttuneisiin olosuhteisiin. Tuhoriski on erityisen suuri silloin, kun harvennettu alue rajautuu aukkoon. Tätä tuhoriskiä voidaan vähentää jättämällä aukon puolelle tehtävään harvennukseen tiheämpi kaistale. Harvennuksen aikana suoritettu lannoitus lisää myös myrskytuhoriskiä. Lisääntyneen elintilan ja ravinteiden seurauksena tuuhteentunut latva yhdistettynä juuristoon, joka ei ole tottunut lisääntyneeseen tuulipinta-alaan, on tuhoisa yhdistelmä puun kannalta. Tuulensuuntaiset rinteet ja korkeat maastonkohdat ovat erityisen herkkiä myrskytuhoille. (Soukainen 2013; Kankaanhuhta & Väkevä.2004.)

Uudistushakkuun jälkeen hakkuun reuna on altis myrskytuhoille johtuen puiden kohtaamasta uudesta, suojattomasta lähipiiristä, mihin puun juuret eivät ole tottuneet. Toteuttamalla isompia avohakkuuta useiden pienien sijaan säästetään reuna-aluepinta-alaa. Esimerkiksi neljä yhden hehtaarin avohakkuuta tarkoittaa kaksi kertaa niin paljon reuna-aluetta, kuin yksi neljän hehtaarin hakkuu. Myös topografialla on suuri tuhoalttiutta lisäävä vaikutus, varsinkin jos reuna-alue sattuu sijoittumaan korkeaan maastonkohtaan. (Maa- ja metsätalousministeriö 2013, 17.)

Tiheiköt, joissa puiden rungot ovat solakoita tai riukuuntuneita, ovat erityisen alttiita myrskytuhoille. Suuri kilpailu valosta johtaa siihen, että kasvu keskittyy pituuteen enemmän kuin juuristoon. Myrskytuhojen korjaaminen näiltä alueilta on sekä tuottamatonta, että hankalaa. Oikein toteutettu taimikonhoito vähentää tuhoriskiä ja lisää metsikön taloudellista tuottoa. (Maa- ja metsätalousministeriö 2013, 17.)

Paikkatietoanalyysillä on mahdollista kartoittaa myrskytuhoille riskialttiita kohteita. Näitä ovat juuri harvennettujen kohteiden korkeat maastonkohdat, aukkojen reunat ja vanhat sekä lahoviasta kärsivät metsät. Paikkatieto-ohjelmien soveltamismahdollisuudet ovat laajat. Paikkatieto-ohjelmalta voi saada leimikkoa suunniteltaessa varoituksen kohonneesta myrskytuhoriskistä edellä mainitun mukaisilla alueilla ja ohjelma tekee ehdotuksia siitä, miten myrskytuhoja voi välttää. Jos esimerkiksi harvennushakkuun länsilaidalle jää pitkä siivu reuna-aluetta avohakkuualueen kanssa, tulisi tätä kaistaletta harventaa korkeintaan kevyesti tuulituhojen välttämiseksi. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2013, 17.)

Kattava ja hyväkuntoinen tieverkosto on etuna myrskytuhojen etsimisessä ja se helpottaa myös hakkuiden suorittamista. Myrskytuhojen etsimisen kannalta on hyvä, jos voi tutkia laajoja alueita autolla maastossa kävelyn sijaan. Hyväkuntoinen tieverkosto vaatii ylläpitoa ja talviaikaan aurausta, mikä tuottaa lisäkuluja metsänomistajalle, jolla ei ole itsellään käytössä soveltuvaa kalustoa. Tämä heikentää oleellisesti intressejä investoida tieverkoston rakentamiseen, kun metsästä saatavat tulot tulevat joskus kymmenien vuosien välein ja tiestön ylläpitoon voi mennä rahaa vuosittain. (Maa- ja metsätalousministeriö 2013, 19.)

Metsän vakuuttaminen eri metsätuhojen varalta on hyvä keino metsätalouden riskien hallintaan. Vakuutuksen kautta saadaan korvattua osa metsikön arvonmenetyksestä myrskyn sattuessa. Metsänomistajan on hyvä ottaa huomioon, että suurikin omavastuu pienentää vuosittaista vakuutusmaksua. Tuhon sattuessa omavastuun osuus jää verrattain pieneksi verrattuna saatuun korvaukseen vahingoittuneista puista varsinkin jos omistaa paljon metsää ja tuho on suuri. Oikealla metsänkäsittelyllä voidaan myös vähentää sähköverkkoon kohdistuneita vahinkoja. Sähkölinjaan rajautuvassa metsikössä tulisi poistaa mahdollisesti linjan päälle kaatuvat puut. Leimikoita rajattaessa on hyvä ottaa huomioon, ettei sähkölinjojen vierelle jää kapeita pystypuukaistaleita. (Maa- ja metsätalousministeriö 2013, 18; Mäki 2013.)

6.2 Varautumissuunnitelma myrskytuhoihin

Metsänhoitoyhdistykset ovat keskeisiä metsätuhon laajuuden selvittäjiä ja tiedonkerääjiä. Tietoa kerätään Metsänhoitoyhdistyksien ja Metsäkeskuksen toimihenkilöiden maastokäynneillä sekä metsänomistajien ilmoituksista. Kerätty tieto välitetään Metsäkeskukselle, joka ryhtyy tilanteen vaatimiin toimenpiteisiin, kuten ilmakuvienvälikuvien oton koordinointiin. Metsäkeskuksella on tiedotusvastuu alueellisista tuhoista. (Korpilahti 2007.)

Toimintaa, vastuuta ja reagoimisnopeutta on haluttu parantaa. Maa- ja metsätalousministeriö julkaisi varautumissuunnitelman metsätuhon varalle, jossa Metsäkeskuksen rooli on tarkasti määritelty. Ensisijaisesti suunnitelma luotiin suuren hyönteistuhon varalle, mutta se sisältää myös toimintaohjeet myrskytuhojen varalle. Nämä kaksi metsätuhoa, tuuli- ja hyönteistuhon, ilmenevät yleensä yhdessä. Suuren tuulituhon jälkeen hyönteistuhon epidemian riski nousee merkittävästi, kun tarjolla on paljon ruokaa ja pesimäalustoja tuhohyönteisille. (Soukainen 2013.)

Suomen metsäkeskuksen työryhmän laatima ja vuonna 2013 julkaistu varautumissuunnitelma metsätuhon varalle ohjeistaa miten toimitaan suuren mittakaavan metsätuhon sattuessa. Suunnitelman noudattaminen perustuu lakiin metsän sieni- ja hyönteistuhon torjunnasta, pelastuslakiin (379/2011) virka-apun annosta ja erityisesti sen pykälään 47§, jossa Suomen metsäkeskus on velvollinen laatimaan tarpeelliset suunnitelmat tehtäviensä hoitamisesta pelastustoiminnan yhteydessä ja osallistumisesta pelastustoimintaan. (Suomen Metsäkeskus 2013.)

6.3 Metsäkeskuksen toiminta valtakunnallisella tasolla

Metsäkeskukset toimivat yhdistyskentän ja maa- ja metsätalousministeriön välisenä yhteyshenkilönä. Yhdessä maa- ja metsätalousministeriön kanssa Metsäkeskus viestii metsätuhosta valtakunnallisella tasolla tarpeen ja tilanteen vaatimalla tavalla laatimalla esimerkiksi lausuntoja tai tiedonantoja tiedotusvälineille. Metsäkeskus koordinoi toimenpiteitä metsätuhon uhatessa ja niiden sattuessa varautumissuunnitelman mukaisesti. Sen vastuulla on muun muassa tuho- ja kartoituksen aloittaminen yhdessä maa- ja metsätalousministeriön, Maanmittauslaitoksen, Metsäntutkimuslaitoksen ja Eviran

kanssa. Metsäkeskus tekee ilmakuvausten tarvekartoituksen ja tekee kuvausesityksen maa- ja metsätalousministeriölle mikäli kuvaustarve todetaan. (Suomen Metsäkeskus 2013.)

Ilmatieteenlaitoksen havaitessa uhkaavan myrskyn antaa se myrskytuulivaroituksen. Suomen metsäkeskuksen puhelinpäivystäjät reagoivat varoitukseen soittamalla tuhoa uhkaavan alueen valmiuspäällikölle. Hän välittää tiedon alueen metsätoimijoille eli yhdistyskentälle ja muille avain-asemassa oleville henkilöille infrastruktuurissa. Näitä ovat esimerkiksi sähkö- ja puhelinverkon ylläpitäjät. Tavoitteena on aktivoida sellaiset henkilöt, jotka voivat omilla toimillaan nopeuttaa myrskytuhojen korjuun aloittamista. (Suomen metsäkeskus, 2013; Soukainen 2013.)

Valmiuspäällikkö on metsäkeskuksen henkilöstöä. Valmiuspäällikkö on osa valmiusryhmää, johon kuuluu päällikön lisäksi varavalmiuspäällikkö, johtava esittelijä ja 1-2 muuta asiantuntijajäsentä. Valmiusryhmät kokoontuvat kerran vuodessa käsittelemään edellisen vuoden metsätuhoasioita tavoitteenaan kehittää toimintaa ja varautua tulevan vuoden ongelmatilanteisiin. (Suomen Metsäkeskus 2013.)

Tuulituhon sattuessa päivystäjä aktivoi valmiushenkilöt ja välittää mahdolliset virka-apupyynnöt alueille, jonka jälkeen valtakunnalliset valmiuspäälliköt ja alueyksiköiden valmiuspäälliköt ryhtyvät toimenkuviansa mukaisiin toimenpiteisiin. Valtakunnallisen valmiuspäällikön toimenkuvaan kuuluu suunniteltujen toimenpiteiden koordinointi ja tuhoartokartituksen käynnistäminen yhdessä maa- ja metsätalousministeriön, maanmittauslaitoksen sekä Metlan kanssa. Kun arvio tuhoalueen laajuudesta sekä puumäärän laajuudesta on valmis, valmiuspäällikkö toimittaa sen ministeriöön. Mikäli tuhot ovat olleet niin laajat, että niiden ilmakuvaus voisi ratkaisevasti nopeuttaa tuhojen etsimistä, tehdään ilmakuvausten tarvekartoitus. Mikäli Maa- ja metsätalousministeriö hyväksyy ilmakuvausesityksen, valmiuspäällikkö organisoii kuvauksen toimeenpanon. Hänen vastuullaan on myös metsätuhoviestintä valtakunnallisesti yhdessä ministeriön kanssa sekä Metsäkeskuksen johdon informoiminen tehdyistä toimenpiteistä ja tilannekuvasta. (Suomen Metsäkeskus 2013). Päälliköllä on suuri vastuu aloittaa tuhojen kartoitus ja tiedottaa niiden laajuudesta. Erityisen tärkeää on ilmakuvaustarpeen määrittäminen sekä päättää minne se kohdennetaan.

6.4 Metsäkeskuksen toiminta paikallisella tasolla

Valtakunnallisella tasolla toimiva valmiuspäällikkö tiedottaa myrskyn tulosta sen tielle jäävien Metsäkeskuksien alueyksiköiden valmiuspäälliköille. Myrskytuhoon varaudutaan ennakoimalla mahdollisimman paljon. Alueyksikön valmiuspäällikön vastuulla on vastaanottaa virka-apupyyntö viranomaisilta ja varmistaa se, että on ymmärtänyt sen sisällön oikein. Myrskytuhojen kaatamien puiden määrän arviointi alkaa mahdollisimman pian myrskyn jälkeen. Mikäli valtakunnallinen valmiuspäällikkö niin pyytää, tulee myös ilmakuvausten tarvetta selvittää.

Tarpeellinen tieto välitetään organisaatiossa ylöspäin valtakunnalliselle valmiuspäälliköille. Mikäli ilmenee kohonnut hyönteistuhoriski, tästä tiedotetaan hyönteis- ja sienituhovastaavalle Metsäkeskuksen organisaatiossa. Alueyksikön valmiuspäällikkö vastaa tiedottamisesta oman yksikkönsä sisällä ja alueen yhdistyskentälle. Tiedotettavia asioita ovat metsätuhon laajuus ja määrä, puiden korjuun vaarallisuus sekä seurannaistuhojen riskit. Seurannaistuholla tarkoitetaan tuulituhojen yhteydessä erityisesti hyönteistuhojen räjähdysmäistä kasvua seuraavalla kasvukaudella. (Soukainen 2013; Suomen metsäkeskus 2013.)

7 MYRSKYTUHOARVIOT

7.1 Myrskytuhoarvion teko

Myrskytuhoarvion tekee metsänhoitoyhdistys tai muu yhdistyskentän toimija. Arvio tehdään metsänomistajan tai vakuutusyhtiön pyynnöstä. Tavoitteena on arvioida myrskyn kaatamien puiden määrä metsässä niin, että vakuutusyhtiöllä on perusteet maksaa korvauksia vahingon määrän mukaan. Mikäli asiakkaalla ei ole vakuutusta, arvio tehdään määrittämään myrskytuhohakkuun kannattavuutta ja ylipäättään tuhon laajuutta. Mittauksista suurin osa tehdään hakkuukoneella, mutta hakkaamatta jääneet rungot tulee mitata käsin. Käsin mitattaessa tavoitteena on kerätä seuraavat tiedot kaatuneesta puustosta:

- tuhoa kärsineen alueen pinta-ala
- kuutiomäärä myrskyssä vahingoittuneista puutavarasta puulajeittain
- tukin, kuidun, energiapuun ja lahon osuus puulajeittain
- mahdollisesti korjaamattomissa oleva puumäärä, kuten kannot ja vaikeasti tavoitettavat tai yksittäiset puut.

(Kantonen 2013.)

7.2 Mittaaminen

Tarvittavat välineet ovat kaulain, mittanauha sekä mittauspöytäkirja. Tuhoalue paikallistetaan ilmakuvan perusteella tai metsänomistajan löydösten mukaan. Kaatuneen katkeneen, haljenneen tai taipuneen puu mitataan läpimitta mitataan 1,3 metrin korkeudelta kaulaimella ja pituus mitataan mittanauhalla. Jokaisesta puulajista mitataan yksi pituus läpimittaluokittain. Näin nopeutetaan mittausprosessia ilman, että mittauksen tarkkuus heikkenee huomattavasti. Kasvupaikan tai muun tekijän selvästi vaikuttaessa pituuteen, tulee tehdä uusi mittauspöytäkirja ja mitata pituus uudestaan. (Kantonen 2013.)

Pystyssä olevan taipuneen puun tai katkenneen puun pituutta on vaikea tai mahdoton mitata. Tällöin pituus tulee arvioida mahdollisimman tarkasti. On myös hyvä pitää mielessä mistä läpimittaluokasta arvio on tehty ja mitä todennäköisimmin vastaan tulee

myös helposti mitattavissa oleva yksilö. Jokainen mitattu puu merkitään kirjanpitoon eli lasketaan runkoluku läpimittaluokittain. Käsillä tehty kirjanpito siirretään sähköiseen muotoon Excel -taulukko-ohjelmaan. Tilavuus yksittäisille rungoille saadaan Tapion taskukirjan tilavuustaulukoista (Ärölä 2008, 271–301) jotka perustuvat puun rinnankorkeusläpimittaan sekä puun pituuteen. Näin ollen saadaan selville tuhoja kärsineen puuston kokonaistilavuus. (Kanttonen 2013)

8 MYRSKYTUHOT JA LUONNON MONIMUOTOISUUS

8.1 Luonnollinen kierto

Myrskyt kuten metsäpalotkin ovat oleellinen osa metsien luontaista kiertoa. Myrskyt jättävät jälkeensä aukkoja vanhoihin, yleensä huonokuntoisiin metsiin. Syntyneisiin aukkoihin kasvaa uutta taimikkoa lisääntyneen valon ja kaatuneiden runkojen tuomien lisäravinteiden ansiosta. Tämä on osa luonnollista kiertoa, jossa vanha sairas metsä kaatuu pois tehden tilaa uudelle kasvustolle. Luonnontilaisissa metsissä myrskyt ovat metsäpalojen ohella tärkeimmät uudistustekijät, jolloin uutta alaa syntyy suuria alueita kerralla. Talousmetsissä uudistaminen tapahtuu päätehakkuulla, joten myrskyn voidaan sanoa olevan luonnon avohakkuu. (Maa- ja metsätalousministeriö. 2003. 16.)

Myrskyssä kaatuneisiin puihin tulee lämpimän ja kuivan kesän aikana runsas hyönteispopulaatio, joka leviää herkästi myös terveisiin puihin, jotka ympäröivät myrskytuhoaukkoa. Terve puu sietää hyönteisiä oman puolustusmekanisminsa avulla, mutta altistuu silti kuoririkolle hyönteisten porautuessa kaarnan läpi. Tämä johtaa pystyssä olevien puiden terveyden heikkenemiseen ja lopulta sairastumiseen. Sairaisiin runkoihin tarttuu tauteja johtaen lahovikaan ja aukon suurentumiseen seuraavan myrskyn aikana. (Maa- ja metsätalousministeriö 2003, 16.)

8.2 Lahopuusto

Tuulituhojen seurauksena metsän lahopuuston määrä mitä todennäköisimmin nousee. Kaikkia kaatuneita tai vioittuneita puita ei välttämättä löydetä tai niitä ei ole kannattavaa korjata pois. Lahopuuta voi ilmetä useissa eri muodoissa, jotka kaikki ylläpitävät erilaisia biodiversiteetin muotoja. Eri hyönteiset ja sienet menestyvät eri maatumisvaiheissa olevissa puissa. Pystyyn kuolleessa puussa viihtyy eri lajeja kuin jo lähes kokonaan maatuneessa, maassa makaavassa rungossa. Myös puurungon koko ja sijainti vaikuttaa siihen, mitä lajeja runkoon pesiytyy. (Sciencedirect 2010.)

Suomen metsissä asustaa 4000–5000 eliölajia jotka ovat riippuvaisia lahopuusta. Ihmisen toiminta on muuttanut voimakkaasti metsien luontaista häiriödynamiikkaa.

Metsätalouden toimilla saadaan mahdollisimman suuri osa myrskypuista korjattua talteen, jolloin lahoppuuta ei juuri jää metsään edistämään monimuotoisuutta. Tämä kehitys on heikentänyt useiden uhanalaisten tai silmällä pidettävien lajien menestymistä Suomen metsissä. Jotta pysyvistä vahingoista lajien kannoille vältytään, pyritään lahoppuun määriä metsässä lisäämään jopa tekemällä keinotekoisia myrskykaatoja. (Maa- ja metsätalousministeriö 2003, 16.)

8.3 Myrskytuhoalueesta Metso-kohteeksi

Metso on luonnon monimuotoisuutta turvaava maa ja metsätalousministeriön sekä ympäristöministeriön yhteishanke joka perustuu valtioneuvoston periaatepäätökseen. Tavoitteena on varmistaa, että Suomessa kasvaa jatkossakin erilaisia metsiä, joissa uhanalaiset ja taantuneet eliölajit voivat elää ja vakiinnuttaa kantansa jälleen. Hanketta toteuttavat ELY- ja alueelliset metsäkeskukset. Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelman lähtökohtana on vapaaehtoisuus. Tästä ohjelmasta käytetään nimeä Metso. Mikäli metsänomistajalla on luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen prioriteettina metsänhoidossa, voi hän hakea metsäänsä arvioitavaksi Metso-kohteeksi. Metsiä arvioidaan sen puuston ja sen tarjoamien elinympäristöjen perusteella. Ohjelmaan halutaan kohteita, jotka ovat tärkeitä luonnon monimuotoisuudelle. Asiantuntija tekee paikan päällä arvion joka pohjautuu luonnontieteellisiin valintaperusteisiin. Mikäli käy niin, että tarjottu metsä hyväksytään Metso-kohteeksi, valtio korvaa puuntuotannon tulomenetyksistä ja luonnonhoidosta aiheutuneet kustannukset. Tätä kutsutaan nimellä luonnonarvojen kauppa. (Maa- ja metsätalousministeriö & ympäristöministeriö 2012.)

Metso-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet tuulituhojen osalta ovat tarkat.

Mikäli tuulituho sijoittuu lähelle jo valmiiksi suojattua kohdetta, sellaisen sisälle tai metsälain erittäin tärkeän elinympäristön alueelle, on se monimuotoisuudelle merkittävä elinympäristö. Tuulituhon sattuessa uudelle alueelle, jonka lähellä ei ole aikaisempia Metso-kohteita eikä muita luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä kohteita, ei sitä välttämättä hyväksytä Metso-kohteeksi. Näin pyritään välttämään hajanainen suojelualueiden tilkkutäkki. Tavoitteena on muodostaa yhtenäisiä isoja suojelualueita, joita laajennetaan tarpeen ja tilaisuuksien mukaan. (Ympäristö 2012.)

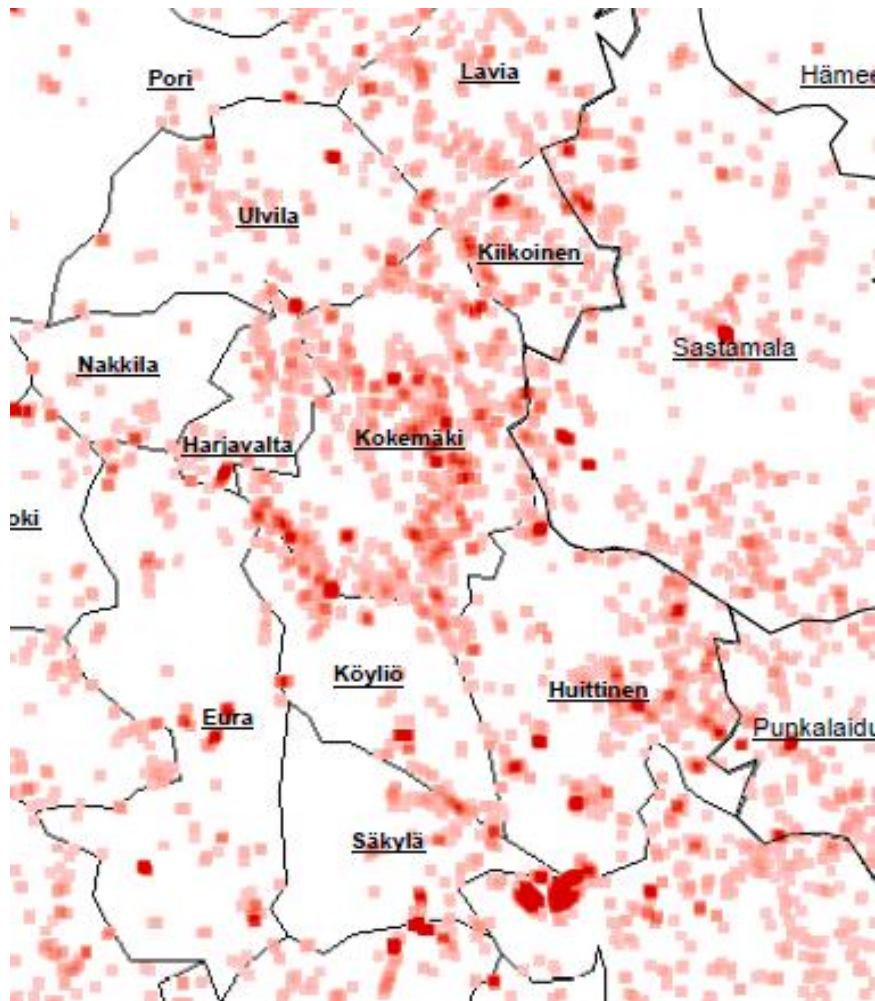
9 AINEISTO JA MENETELMÄT

9.1 Tapaninpäivän myrsky 2011

Tapaninpäivän yönä kello neljän ja seitsemän aikaan ilmatieteenlaitos antoi varoituksen vaarallisen kovasta tuulesta. Varoitus oli viranomaistiedote, jossa Satakunnan, Varsinais-Suomen ja Uudenmaan alueen asukkaita kehoitettiin pysymään sisätiloissa kaatuvien puiden ja tuulen kuljettamien esineiden aiheuttaman henkilövahinkovaaran vuoksi. Ilmatieteen laitos lähettää muun viranomaistiedotteen, kun hengenvaara ei ole välitön, mutta tilanne saattaa uhata ihmishenkiä. Muu viranomaistiedote lähetetään, kun voimakkaan sääilmiön ennustetaan alkavan seuraavan kolmen tunnin aikana suurella todennäköisyydellä tai on jo tietoa tuhoista. Viranomaistiedote annetaan myös, jos voimakas sääilmiö pystytään paikallistamaan voimassaolevaa varoitusta tarkemmin ja tiedotteella pystytään muutenkin antamaan varoituksiin merkittävää lisäarvoa. Viranomaistiedotetta voimakkaampi hätätiedote lähetetään silloin, kun tilanne aiheuttaa ihmishengelle välitöntä vaaraa. Tapaninpäivän viranomaistiedote luettiin radiossa Ylen kanavilla ja oli luettavissa Teksti-TV:n etusivulta. Henkilövahingoilta vältyttiin. (Ilmatieteenlaitos 2013 a; Mäki 2013.)

Tapaninpäivän aamuna Teljän Metsänhoitoyhdistyksen ja Metsäkeskuksen henkilökunta joutui tulemaan töihin kesken väliviikon lomien. Varsinais-Suomen pelastuslaitos pyysi paikalliselta Metsäkeskukselta viranomaisapua siirtämään paikalle metsäkoneita kaatamaan puita sähkölinjojen päältä. Lisäksi alettiin suunnitella kiireesti ilmakuvaattavaa aluetta. (Soukainen 2013).

Metsänhoitoyhdistys otti vastaan metsänomistajien ilmoituksia kaatuneista puista, ja oli pian selvää, että puuta oli kaatunut suuria määriä. ”Tehtävää oli niin paljon, että oli vaikeaa päättää, mistä sitä aloittaisi purkaa.” (Mäki 2013.) Odottavan työn määrä oli todellakin suuri Teljän Metsänhoitoyhdistyksen alueella. Kuviossa 2 näkyy myrskytuhojen takia tehdyt hakkuut ja niiden sijoittuminen Teljän Metsänhoitoyhdistyksen alueelle. Kartta on laadittu helmikuussa 2013 metsänkäyttöilmoitusten perusteella. Kuvioista nähdään, että varsinkin Kokemäen alue on punaisten pisteiden peitossa. Jokainen ilmentää yhtä tehtyä ilmoitusta ja tummempi väri useampaa ilmoitusta samalta alueelta tai omistajalta. (Soukainen 2013.)



KUVIO 2. Tapaninpäivän 2011 myrskytuhojen punaisen pisteen tummuus osoittaa metsänkätöilmoitusten määrän samalta tilalta: mitä tummempi väri, sitä enemmän ilmoituksia. Kartta on ote liitteestä 1.

Metsäkeskus reagoi Tapaninpäivänä 2011 virka-apupyynnöön ja aloitti tuhojen laajuuden kartoittamisen. Kolme päivää tuhon sattumisesta saatiin valmiiksi suuntaantava kartta alueesta, johon ilmakuvat kohdennettaisiin. Tapaninpäivän tuulenkaatojen paikallistamiseksi laadittu ilmakuvaus oli laatujaan ensimmäinen, mikä Länsi-Suomen Metsäkeskuksen alueella on tehty. (Soukainen 2013.)

9.2 Aiheutuneet tuhot ja niiden korjuu

Rankimmat tuhot Teljän Metsänhoitoyhdistyksen alueella kohdistuivat Kokemäen kunnan alueelle. Yhden yön aikana noin 22 % Kokemäen metsäpinta-alasta kärsi myrskyssä vaurioita. Tästä määrästä 2 % oli niin pahasti tuhoutunut, ettei metsän katsottu tuottavan enää taloudellista tuottoa, vaan alueet hakattiin aukoksi. Metsät, joista kaatui alle kolmannes runkoluvusta, pystyttiin harvennushakkuulla kunnostamaan

tuottavaksi metsiköksi. Harvennuksessa poistettiin tuulessa kaatuneet tai muutoin vioittuneet rungot. Kokemäen metsäpinta-alasta 20 % harvennettiin myrskyn takia. (Soukainen 2013.) Koko myrskyssä kaatui yhteensä Teljän Metsänhoitoyhdistyksen alueella noin puoli miljoonaa kuutiota. Tuulikaatoja koko Länsi-Suomen alueella oli yhteensä noin kaksi miljoonaa kuutiota, josta 5–10 % on vielä korjaamatta (Mäki 2013.)

Tuulen kaatama puumäärä oli niin iso, että ongelmaksi tuli hankinta-alueen kapasiteetin täyttyminen. Vaikka hakkuu- ja kuljetusorganisaatio olisi pystynyt korjaamaan enemmän tuulen kaatamia metsistä pois, ei puulle löytynyt ostajaa alueen markkinoilta. Raakapuuta vietiin myös laivalla Saksaan ostajapulana vuoksi, jotta saatiin edes jokin osoite odottavalle puulle. Osa puista, varsinkin kuuset joilla juuriyhteys oli vielä kunnossa, olisi voitu huoletta jättää metsään odottamaan parempia markkinoita. Mänty ei niinkään kestä odottelua, kunnes sinistäjäseni iskee pilaten tukkilaadun. (Herrala 2013.)

9.3 Kesän 2012 vaikutus kaatuneille myrskytuhoille

Vuoden 2012 kesä oli kylmä ja sateinen. Tämä oli ehdottoman hyvä asia, jos ei ehkä lomalaisten kannalta niin ei myöskään hyönteisten kannalta. Hyönteistuhot jäivät pieniksi. Hyönteistuhojen räjähdysmäinen kasvu epidemiaksi Länsi-Suomessa myrskytuhon jälkeen oli suuri riski, jolla olisi ollut vakavat seuraamukset metsien terveydelle. Hyönteistuhotilannetta seurattiin tarkasti. Tuhot jäivät kuitenkin hyvin rajatuille alueille ja pelätty epidemia vältettiin ainakin tuona kesänä. Tapaninpäivän myrskyn korjuut olivat vielä käynnissä 1.8.2012 ja olivat edelleen vielä vuoden 2013 puolella. 1.8. on tärkeä päivämäärä, sillä metsätuholaki määrää keräämään myrskytuhopuut elokuuhun mennessä, joten lakia ei tältä osin noudatettu. Ketään ei tästä rangaistu, sillä myrskytuhot olivat niin laajat, ettei korjattavaa määrää olisi lain säätämään aikarajaan voitu millään korjata pois. (Soukainen 2013.)

Nyt metsänomistajia on patistettu muun muassa Teljän Metsänhoitoyhdistyksen tiedotus- ja koulutustilaisuuksissa kartoittamaan, ettei omaan metsään ole jäänyt suuria määriä tuulenskaatoja eli yli 10 kuutiota hehtaarille tai yli 20 puun ryppäitä. Lämpimän kesän sattuessa hyönteispopulaatio saa näistä hyvin ravintoa ja pesäpaikkoja. Tästä seuraa luonnollisesti muuten terveiden, mutta myrskyn heikentämien puiden

altistuminen hyönteistuholle. (Mäki 2013.) Kesän 2013 hyönteistuhoihin on varauduttu varautumissuunnitelmalla, jonka toimeenpanoa johtaa ja valvoo metsäkeskus. Hyönteistuholle altistuneet puut tulee kaataa ja kannot käsitellä hyönteistorjunta-aineella. (Maa- ja metsätalousministeriö 2013; Soukainen 2013.)

9.4 Ostajien reagointi

Puun ostajat lähtivät maltillisesti ostamaan suuria hakkuu-urakoita. Aivan alussa ei tullut vielä paljon tarjouspyyntöä yhdistyskentältä, mutta tammikuussa korjuutoiminta oli lähtenyt täydellä vauhdilla käyntiin. Sahoille iloinen yllätys oli, että laatuvirheitä oli paljon vähemmän kuin mitä olisi voinut myrskytuhopuilta odottaa. Metsänomistajat myivät puutavaraa myös tienvarsikauppoina, jolloin ostajan ei tarvinnut murehtia korjuukustannuksista. Tällöin myyjällä oli etuvaltti markkinoilla, hänellä oli valmis tuote valmiina kuljetettavaksi asiakkaalle. Myyjä, joka tarjosi hakkuuta pystykauppana, ei ollut niin varma kohde ostajalle, joka joutui itse vastaamaan korjuukustannuksista. Hakkuukoneille tuli pitkä kesäloma, kun sahojen varastot täyttyivät tavallista aikaisemmin. (Koskiranta 2013.)

Kevättalvelle 2012 suunnitellut hakkuut siirrettiin vuodella eteenpäin. Kaikki kalusto siirrettiin prosessoimaan tuulikaatoja. Osa hakkuista oli sovittu jo vuonna 2008, joten lain säättämä takaraja aloittaa hakkuut neljän vuoden aikana sai aikaan sen, että hakkuut käynnistyivät pakon sanelemana jo vuoden 2012 puolella. Tämä ja sahojen tarve tuoreelle sahapuulle palauttivat puun hintatason pikkuhiljaa myrskyä edeltävälle tasolle. Vuoden päästä myrskystä, vuoden 2013 alussa, hinnat olivat jo ennallaan ja puukauppa jatkui kuten ennen, joskin havaittavissa on metsänomistajien varovaisuutta lähteä myymään isoja leimikoita. Myrskypuun myynti on ei-tahdonalainen päätös, pakote tulee markkinoilta sekä hyönteis- ja sienituholaista joka velvoittaa korjaamaan puut vuoden 2013 elokuuhun mennessä pois. (Koskiranta 2013; Mäki 2013.)

9.5 Tutkimusaineisto

Tutkimuksen aineisto koostuu Teljän Metsänhoitoyhdistyksen tekemistä myrskytuhojen vahinkovakuutusarvioista. Aineiston rajaukseksi valittiin pahiten kärsineet Teljän Metsänhoitoyhdistyksen alueet: Huittisen, Kokemäen ja Kauvatsan toimistojen vastuualueet. Näiden kolmen alueen aineistosta löytyi yhteensä noin 500 kohdetta, joista valittiin satunnaisotannalla 112 kappaletta yksittäisiä vahinkoarvioita. Kauvatsan toimisto sijaitsee Kokemäen kunnan alueella. Tästä syystä vertaillaan vain kahden kunnan, Kokemäen ja Huittisten, tuloksia keskenään, vaikka aineistoa on kerätty kolmesta eri Metsänhoitoyhdistyksen toimistosta. Jokaisesta lomakkeesta koottiin tutkimusta varten tuhoalueen pinta-ala, puuston arvo ennen myrskyä ja myrskyn jälkeen, puu- ja tavaralajikohtaiset kuutiomäärät vahingoittuneista puista sekä kantohinta, jolla puut myytiin. Kauppatapaa ei ollut merkitty lomakkeisiin, joten tuloksissa on sekä pysty-, hankinta- sekä tienvarsikauppoja.

Tämän lisäksi saatiin Metsäkeskukselta karttoja ja tilastoja tehdyistä metsänkäyttöilmoituksista koskien myrskytuhojen korjuuta uudistus- ja harvennushakkuilla. Tilastot ja kartat ovat koko Lounais-Suomen alueelta, mutta tarkastelu kohdistuu Kokemäen ja Huittisten kuntien alueille. Rajaus perustuu Teljän Metsänhoitoyhdistyksen ja Metsäkeskuksen antamiin tilastoihin ja haastatteluihin joiden perusteella Huittinen ja Kokemäki olivat pahiten kärsineet tuulen vaikutuksista. Näiltä alueilta löytyy siis kattavimmin aineistoa.

9.6 Tutkimusmenetelmät

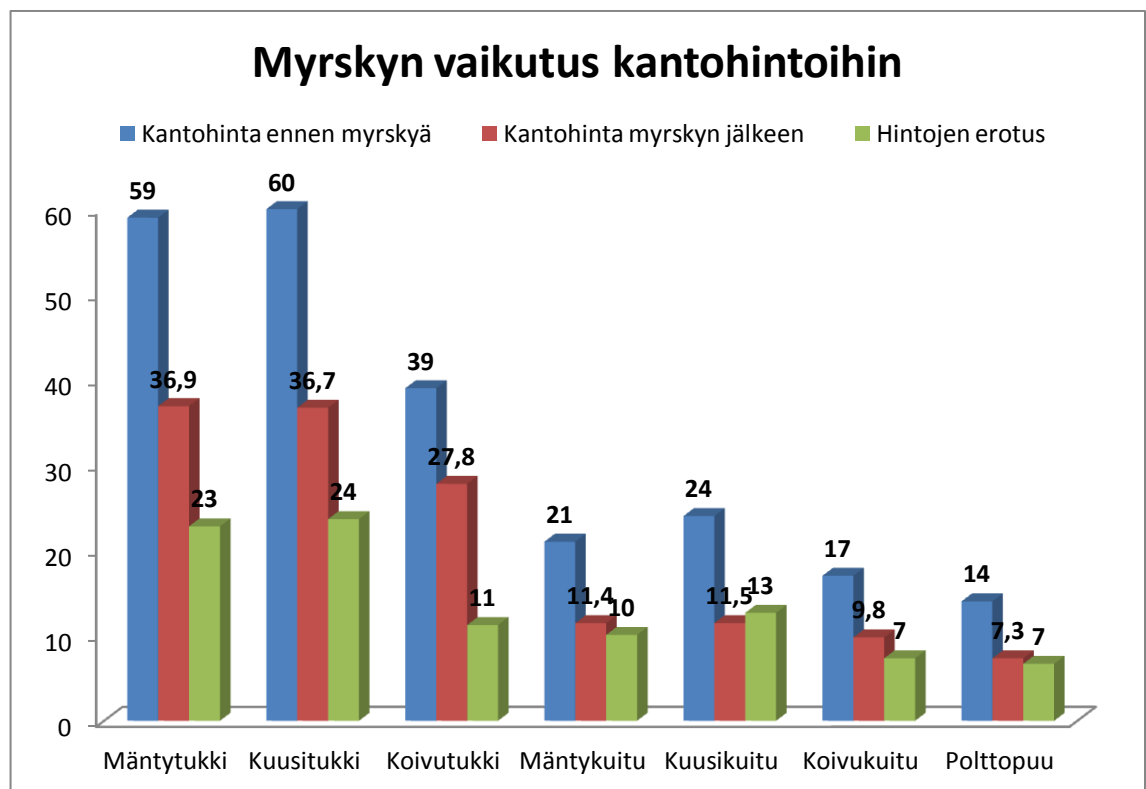
Vahinkovakuutuslomakkeiden tuloksia tarkasteltiin kunnittain. Vakuutuslomakkeista kerätty aineisto tallennettiin Excel-tilukkolaskentaohjelmaan, jossa tuloksia analysoitiin. Tuloksista laadittiin graafisia esityksiä ja taulukoita. Kerätystä aineistosta laskettiin kuntakohtaisesti keskiarvot tuulituhoja kärsineiden alueiden pinta-alasta, kaatuneista puumääristä tavaralajeittain ja kantohintojen keskiarvot tavaralajeittain. Keskiarvoista tehtiin ristiintaulukointeja kuntien alueiden välille. Tuloksia verrattiin Metsäkeskuksen tilastoihin ja karttoihin, jotka perustuvat jätettyihin tuulituhokorjuu metsänkäyttöilmoituksiin. Karttoja käytetään myös havainnollistamaan tuhojen sijaintia ja voimakkuutta Satakunnan alueella. Kokemäen alueen metsätilat ovat tiheärakenteisia,

minkä vuoksi kunnan alueella näyttäisi olevan enemmän tuulituhokohteita, mutta todellisuudessa tuhojen määrä Kokemäen ja Huittisten alueilla on samalla tasolla (Soukainen 2013.) Tarkkaa arviota tuulikaatojen määrästä ei ole, eivätkä määrät ole tämän tutkimuksen tarkoituksenakaan.

10 TULOKSET

10.1 Kantohinnan lasku

Kuviosta 3 voidaan havaita, että kantohinnan laskua on tapahtunut kaikilla puu- ja tavaralajeilla. Tapani-myrskyn jälkeen Kokemäen ja Huittisten kunnan alueilla tukkipuiden hinta on laskenut enimmillään 24 €. Kuitupuun kantohinta taas on laskenut polttopuutakin alhaisemmalle tasolle. Kuviossa 3 on aineiston kantohinnoista laskettu hinnanlasku ja -erotus Tapaninpäivää 2011 edeltävään kantohintaan. Kuviosta näkee, että lasku on ollut huomattavan suurta varsinkin tukkipuilla. Kuusen ja männyn kantohinnan lasku on ollut samantasoista huolimatta siitä, että kuusta on prosentuaalisesti kaatunut enemmän kuten voi nähdä kuviosta 7. Polttopuun eli energiapuun kantohinta on laskenut puoleen alkuperäisestä, myrskyä edeltävästä hintatasosta.



KUVIO 3. Yhteenveto kantohintojen laskusta Tapaninpäivän 2011 myrskyn jäljiltä

Taulukon 2 mukaan mänty- ja kuusitukin hinnan vaihteluväli oli identtinen. Ostajia oli useilta eri sahoilta, mutta minimihinta tukille oli 25 euroa kuutiolta ja korkein hinta 50 euroa kuutiolta. Taulukosta 2 nähdään myös, että kuusen ja männyn hinnat vaihtelivat yhtä paljon. Hinnan lasku oli prosenteissa 58,3 % verrattuna Tapani-myrskyä edeltävään päivään, jolloin männyn kantohinta oli 59 €/m³ ja kuusen 60 €/m³. Suurimmat hintavaihtelut ovat olleet mänty- ja kuusitukeilla sekä mäntykuidulla.

TAULUKKO 2. Eri puutavaralajien kantohintojen vaihtelu Kokemäen ja Huittisten alueella Tapaninpäivän 2011 myrskyn jäljiltä

| | min. Kantohinta € | max. Kantohinta € | vaihteluväli € |
|-------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| Mänty tukki | 25 | 50 | 25 |
| Kuusi tukki | 25 | 50 | 25 |
| Koivu tukki | 15 | 36 | 21 |
| Mänty kuitu | 5 | 30 | 25 |
| Kuusi kuitu | 6 | 23,3 | 17,3 |
| Koivu kuitu | 3 | 14 | 11 |
| Polttopuu | 2 | 12 | 10 |

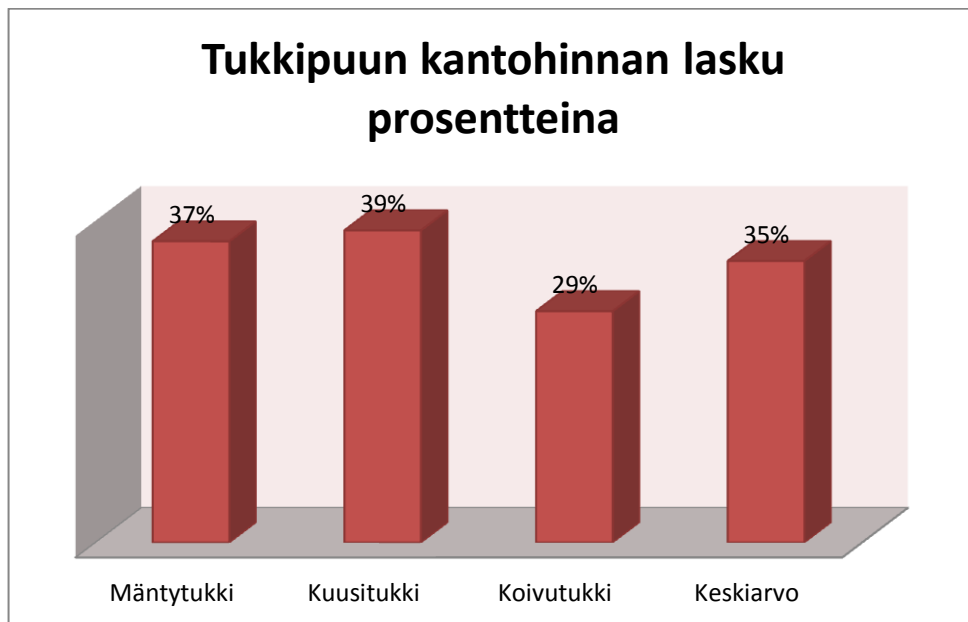
Taulukosta 3 voidaan havaita, että Huittisten ja Kokemäen Teljän Metsänhoitoyhdistyksien myymien puiden kantohintojen erot ovat pieniä. Hint erot ovat kymmenien senttien ja euron luokkaa. Poikkeuksena on koivutukki, jossa kantohintojen välinen ero kuntien välillä on melkein 5 euroa. Kuitupuiden kantohinnat vaihtelivat huomattavasti vähemmän kuin tukkipuiden kantohinnat. Kantohinnat eivät vaihtele paljoa koko Satakunnan sisällä, koska puun ostajia ei ole kovin montaa ja ostajien kesken on kova kilpailu kantohintojen kanssa (Kantonen 2013).

TAULUKKO 3. Ristiintaulukointi Huittisten ja Kokemäen kuntien kantohintojen keskiarvoista Tapaninpäivän 2011 myrskyn jäljiltä, luvut ovat euroja

| | Huittinen | Kokemäki |
|------------|-----------|----------|
| Mäntytukki | 37,4 | 36,7 |
| Kuusitukki | 37,6 | 36,6 |
| Koivutukki | 25,6 | 30,0 |
| Mäntykuitu | 11,0 | 11,6 |
| Kuusikuitu | 11,9 | 11,3 |
| Koivukuitu | 9,8 | 9,7 |
| Polttopuu | 6,2 | 5,9 |

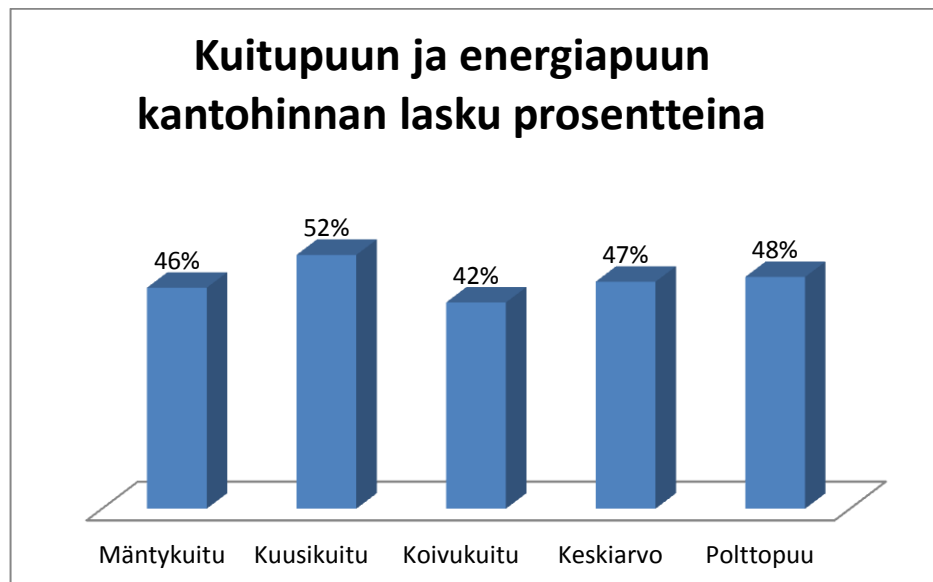
10.2 Tukki- ja kuitupuiden kantohintojen lasku ja määrät

Kuviosta 4 nähdään, että tukkipuiden hinnanlasku oli 35 %. Prosentit on laskettu käyttäen aineiston tukkipuiden kantohintojen keskiarvoja ja verrattu niitä myrskyä edeltävän päivän kantohintaan. Mänty- ja kuusitukin hinnanlasku on ollut samansuuruista, koivutukki ei ole menettänyt arvoaan yhtä paljon. Koivutukin kantohinta ei laskenut yhtä paljon kuin männyn tai kuusen siksi, että koivua ei kaatunut kovinkaan paljoa ja markkinat eivät ylikuormittuneet koivutukeista. Toinen syy on, että koivutukin hinta oli jo valmiiksi alhainen, eikä sitä voinut enää kovin paljoa laskea. Koivutukin kysyntä on tunnetusti paljon alhaisempi verrattuna mäntyyn ja kuuseen.



KUVIO 4. Tukkipuun kantohinnan lasku laskettuna kantohinnanlaskun keskiarvoista Tapaninpäivän 2011 myrskyn jäljiltä

Kuitupuun hinnanlasku on nähtävissä kuviosta 5. Prosenttiluvut on laskettu aineiston kantohintojen keskiarvosta ja vertaamalla niitä myrskyä edeltäviin kuitupuun kantohintoihin. Kuitupuun hinnanlasku oli suurempaa kuin tukkipuilla, keskimäärin hinnanlasku oli 12 % enemmän kuin tukeilla. Euroissa lasku kuitupuulaadulla on 10 € luokkaa ja kuitupuilla 20 €.



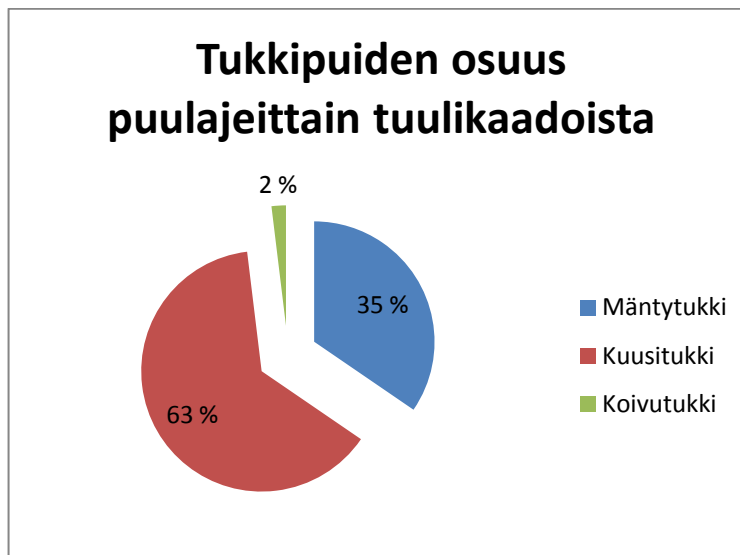
KUVIO 5. Kuitu- ja energiapuun laskettuna kantohinnanlaskun keskiarvoista Tapaninpäivän 2011 myrskyn jäljiltä

Kuviosta 6 voidaan nähdä, että tukkikoon puita on kaatunut enemmän kuin kuitupuita. Tämä johtuu siitä, että tukkikoon isompi ja vanhempi puu on alttiimpi tuulituhoille kuin nuorempi kuitupuun johtuen suuremmasta latva ja oksapinta-alasta. Kuvion 6 prosentit on saatu Kokemäen ja Huittisten alueella kaatuneiden puiden kuutiomäärien keskiarvosta. Keskiarvoon on laskettu yhteen kaikkien puulajien tukit ja kuidut.

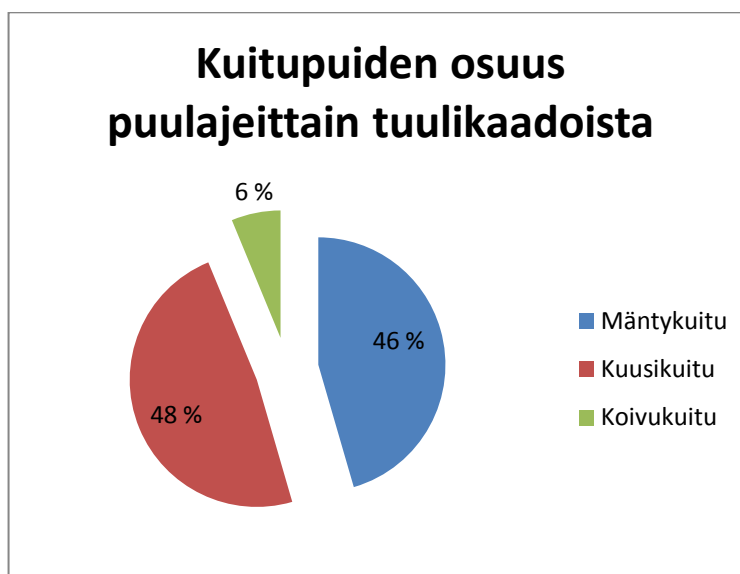


KUVIO 6. Tukki ja kuitupuiden määrä yhtä vahingoittunutta hehtaaria kohden Tapaninpäivän 2011 myrskyn jäljiltä

Kuvioista 7 ja 8 nähdään, että tukkikoon puista ylivoimaisesti herkin kaatumaan on kuusi, sitten mänty ja erittäin pienellä määrällä koivu. Kuitupuiden kokoiset rungot sen sijaan altistuvat tuulituhoille tasaisemmin puulajeittain tarkasteltuna. Kuusikuitua kaatui vain kaksi prosenttia enemmän kuin mäntykuitua. Voidaan todeta, että mäntyä ja kuusta on kaatunut lähestulkoon yhtä paljon.



KUVIO 7. Kaatuneiden tukkien puulajisuhteet laskettuna kaatuneiden määrien keskiarvoista Tapaninpäivän 2011 myrskyn jäljiltä



KUVIO 8. Kaatuneiden kuitupuiden puulajisuhteet laskettuna kaatuneiden määrien keskiarvoista Tapaninpäivän 2011 myrskyn jäljiltä

11 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Kantohinnat laskivat yhden yön aikana roimasti. Tutkimustulosten mukaan arvonlasku oli 30 %:n luokkaa. Sinällään puun arvo ei laskenut kovinkaan paljon. Juuripaakun kanssa kaatuneet puut eivät kärsineet suuria aineellisia vahinkoja. Suurin yksittäinen tekijä kantohinnanmuutokseen oli ylitarjonta, kun lyhyen ajan sisällä Satakunnan markkinoille tuli enemmän puutavaraa myyntiin kuin mitä sahojen varastot pystyivät säilyttämään. Ylitarjonta loi ostajan markkinat, mikä laski puutavaran ostohintoja läpi koko ostokentän. Toinen merkittävästi vaikuttava tekijä kantohinnan laskuun oli korjuukustannusten nousu. Normaalioloissa kantohinnasta korjuukustannusten osuus on 10 %:n luokkaa. Tuulituhojen korjuussa korjuukustannukset nousevat jopa 40 %:iin kantohinnasta.

Tuulituho, joka kaataa laajalta alueelta suuret määrät puuta, aiheuttaa markkinahäiriön. Tapaninpäivän kaltaisten myrskyjen jälkimaininkien kesto riippuu siitä, kuinka nopeasti vahingoittuneet puut saadaan korjattua metsästä pois ja myytyä eteenpäin. Mitä kauemmin tuulenkaatopuita syötetään markkinoille, sitä kauemmin kantohinnat viiptyvät alhaisina markkinoiden kysynnän ja tarjonnan epätasapainon takia. Markkinat ovat tasaantuneet ja hinnat ovat nousseet tasaisesti entiselle tasolle noin vuoden jälkeen tapahtuneesta.

Tapani-myrsky aiheutti samanlaisen häiriön Länsi-Suomen puumarkkinoille kuin mitä Asta-myrsky aiheutti Itä-Suomeen. Asta-myrskyn kantohintojen lasku oli vähäisempi ja lyhyempikestoinen verrattuna Tapani-myrskyyn. Asta-myrsky kaatoi vähemmän puuta, lisäksi myrskytuhojen uhreiksi joutuneilla metsänomistajilla vain harvalla oli vakuutus. Puun ostajat tunsivat myötätuntoa uhreja kohtaan, eikä laskenut hintoja niin paljoa, kuin olisi ollut markkinatilanteen tilanteen mukaan mahdollista. (Riikilä 2011, 10.)

Metsäkeskukselta saatujen tilastojen (liite 2) mukaan Huittisten alueella tehtiin selvästi vähemmän metsänkäyttöilmoituksia tuulituhoharvennushakkuista kuin Kokemäellä. Huittisissa metsänkäyttöilmoituksia tehtiin 461 kappaletta ja Kokemäellä 740 kappaletta. Avohakkuita tehtiin tuulituhojen takia yhtä paljon molempien kuntien alueilla, 230 kappaletta kummassakin. Kokemäen kunnan metsätilat ovat muodoltaan kapeita ja pitkiä. Tuulituhoja esiintyi useiden tilojen alueella tuulten puhaltaessa

viistoon tai poikittain tilarajoja vasten. Tästä syystä Kokemäellä tehtiin paljon enemmän metsänkätöilmoituksia kuin Huittisissa. Kokemäen kunnan alueella tuulituhosta kärsi myös suurempi alue kuin Huittisissa.

Myrskytuhot ovat lisääntymässä. Tuulituhojen aiheuttamien taloudellisten vahinkojen vähentämisessä avainasemassa on metsänomistajien varautuminen tuhoisien myrskyjen varalle. Tätä asiaa olisi mahdollista tutkia käyttäen aineistona Teljän Metsänhoitoyhdistyksen Silva-tietojärjestelmää johon kaikki hakkuutyömaat tallennetaan. Paikallistamalla vuoden 2011 aikana tehdyt myrskytuhoakkuut voidaan saada kattava aineisto siitä, mille alueille myrskytuhot kohdistuvat ja tutkia löytyykö tuulituholle selittäviä tekijöitä. Myrskytuhoalueilta voidaan Silva-tietojärjestelmästä kerätä tietoa aikaisemmista hakkuista ja tehdyistä hoitotoimenpiteistä. Kohteiden topografia puolestaan saadaan selville korkeusmallista. Näin voitaisiin selvittää, mitkä asiat mahdollisesti edistävät tuulituhoa Satakunnan ja Länsi-Suomen metsissä. Tutkimuksen perusteella voidaan ennaltaehkäiseviä toimia kohdentaa tällaisille alueille tai muutoin muuttaa sellaisia toimintatapoja, jotka lisäävät myrskytuhoja.

Kerätty tietopaketti myrskytuhoista on kohtuullinen ja tutkimukselle asetettu tavoite on näin ollen siltä osin saavutettu. Tutkimuksesta käy ilmi, että Tapani- myrsky aiheutti Teljän metsänhoitoyhdistyksen alueella puustolle samansuuntaisia vaurioita kuin tuulituhojen on todettu yleensäkin aiheuttavan (Maa- ja metsätalousministeriö 2003, 26). Myös tutkimuksen aineisto oli riittävää tulosten analysoinnin ja luotettavuuden kannalta, mutta toki aineistoa olisi voitu kerätä suuremmalta alueelta ja enemmän.

LÄHTEET

Barry, R. & Chorley, R. 2010. Atmosphere, Weather and Climate. Routledge .

Hantula, J. ym. 2012. Metlan työraportteja 240. Luettu 5.3.2013.
<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2012/mwp240.htm>

Heliövaara, K. & Kasanen, R. 2008. Abioottiset tuhot. Teoksessa Rantala, S. (toim.) Tapion Taskukirja. Metsäkustannus OY: 227.

Herrala, J. metsänhoidonneuvoja. Haastattelu 26.3.2013. Haastattelijä Hakaoja, T. Kokemäki.

Ihalainen, T. & Niskanen, A. 2010. Metlan työraportteja 166, Luettu 24.4.2013.
<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2010/mwp166.pdf>

Ilmatieteenlaitos, 2013a. Kovan tuulen varoitus Länsi-Suomeen. Luettu 7.3.2013.
<http://ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/462215>

Ilmatieteenlaitos, 2013b. Myrskyt, Luettu 7.3.2013.
<http://ilmatieteenlaitos.fi/hirmumyrskyt-suomen-lahialueilla>

Ilmatieteenlaitos 2013c. Rajuilmat, Luettu 7.3.2013.
<http://ilmatieteenlaitos.fi/rajuilmat>

Kankaanhuhta, V. & Väkevä, J. 2004. Metsien terveys. Luettu 22.3.2013.
http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/abmyrs-n.htm

Kantonen, K. metsänhoidonneuvoja. Haastattelu 19.3.2013. Haastattelijä Hakaoja, T. Kauvatsa.

Korpilahti, A. 2007. Myrskytuhon sattuessa.
http://www.metsateho.fi/files/metsateho/Tuloskalvosarja/Tuloskalvosarja_2007_03.pdf

Koskinranta, A. ostoiesimies. Haastattelu 21.3.2013. Haastattelijä Hakaoja, T. Pihlava.

Laki metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta 263/1991.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1991/19910263>

Maa- ja metsätalousministeriö. 2012. Metsätuhotyöryhmän muistio. Luettu 5.3.2013.
http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmuistiot/2012/67tjHb0LU/Metsatuholakityoryhman_muistio_29022012.pdf

Maa- ja metsätalousministeriö. 2003. Myrskytuhotyöryhmän raportti. Helsinki.

Maa- ja metsätalousministeriö. 1991. Päätös metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta.
<http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lex/paatos1397-1991.htm>

Maa- ja metsätalousministeriö & ympäristöministeriö. 2009. Metso-kohteiden valintaperusteet. Luettu 4.4.2013.

<http://www.metsonpolku.fi/fi/METSO/index.php>

Metla 2011a. Puun korjuu ja kuljetus vuodelta 2010. Luettu 4.4.2013.
http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2011/vsk11_05.pdf

Metla 2011b. Metsätilastollinen vuosikerta vuodelle 2010.
http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2011/vsk11_04.pdf

Metsätieteen päivät. 2012. Ilmastonmuutos ja metsät, tiivistelmäkirja. Luettu 5.3.2013.
<http://www.metsatieteellinenseura.fi/files/sms/MTP2012/tiivistelmkirja%202012.pdf>

Myrskyjen kesä. Metsävinkki. 2/2010, 3.

Mäki, O. Teljän Metsänhoitoyhdistyksen toiminnanjohtaja. Haastattelu 12.3.2013.
Haastattelija Hakaoja, T. Huittinen.

Opasnet. 2012. Ilmastonmuutokset suomessa, Luettu 5.3.2013.
http://fi.opasnet.org/fi/Ilmastonmuutoksen_vaikutukset_Suomessa

Paasonen, S. 2001. Sää. Helsinki: WSOY.

Pelastuslaki 379/2011. Luettu 9.5.2013.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110379>

Penttilä, P. 2012. Vakuutus tukee puun hintaa. Metsärahalehti 5/2012, 29.

Riikilä, M. 2011. Myrsky iski kahdelta yöllä. Metsälehti makasiini 18/2011, 10.

Riikilä, M. 2012. Hitaasti kiihtyvää. Metsälehti makasiini 16/2012, 13.

Science direct. 2007. Microhabitats in lowland beech forests as monitoring tool.
for nature conservation. Luettu 2.4.2013.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112707008298>

Soukainen, J. metsäkeskuksen valmiuspäällikkö. Haastattelu 14.3.2013. Haastattelija
Hakaoja, T. Pori.

Suomen metsäkeskus. 2013. Varautuminen myrskytuhoihin. Luettu 5.3.2013.
http://www.metsakeskus.fi/fi_FI/c/document_library/get_file?uuid=2c70824e-449e-4378-a925-1c8180bbb6ef&groupId=10156

Ylen uutisarkisto. 2012. Asta-Myrskyn jäljet saatu paikattua, Luettu 5.4.2013.
http://yle.fi/uutiset/asta-myrskyn_jaljet_saatu_paikattua/6403697

Ympäristö.fi. 2008. METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet. Luettu
5.4.2013.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=111365&lan=fi>

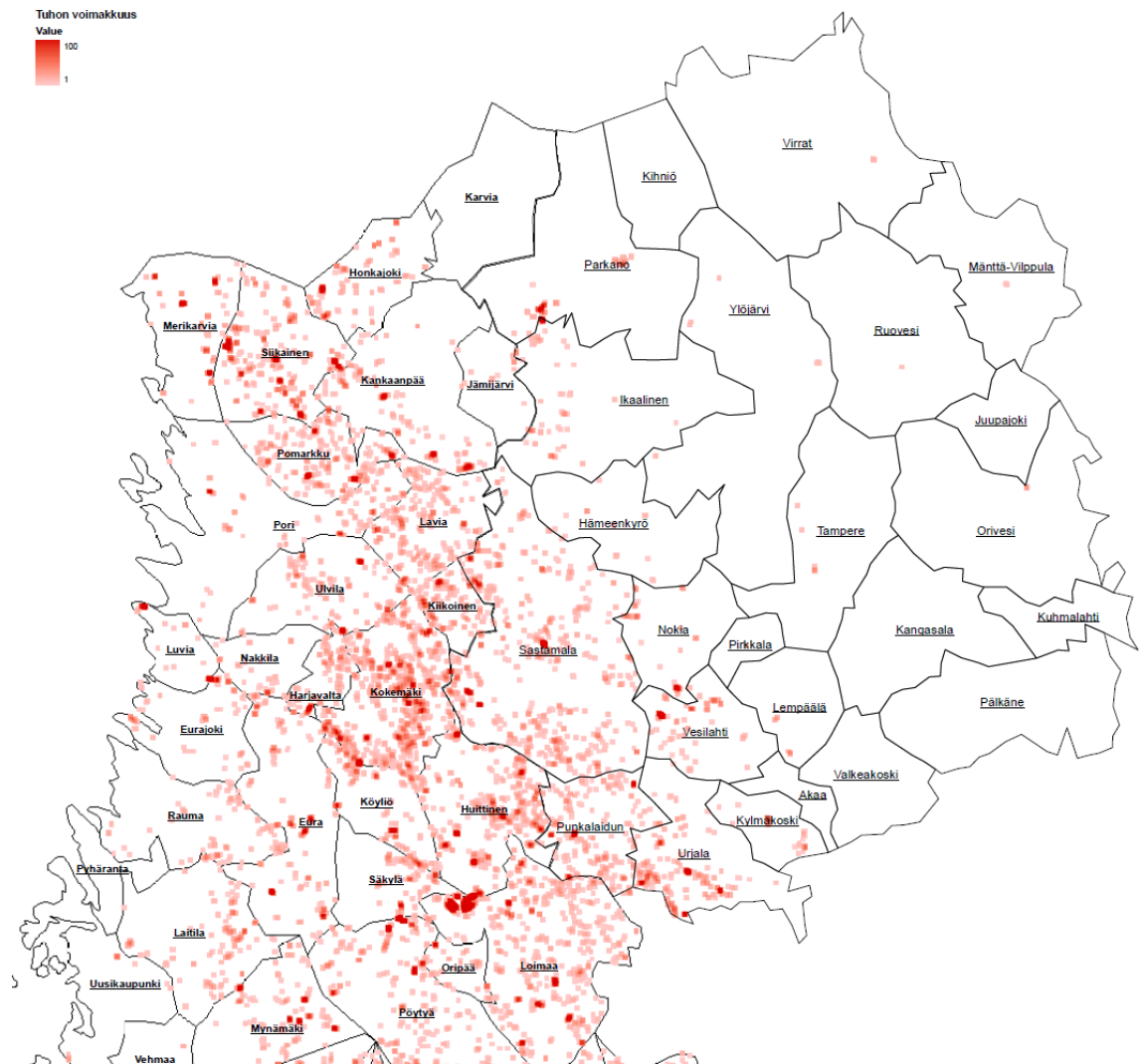
Ärölä, E. 2008. Metsävarojen mittaus ja arviointi. Teoksessa Rantala, S. (toim.) Tapion
Taskukirja. Metsäkustannus OY: 271-301.

LIITTEET

Liite 1. MK:n kartta myrskytuhojen voimakkuudesta Lounais-Suomessa ja Pirkanmaalla

Myrskytuho Lounais-Suomi ja Pirkanmaa

Perustuu annettujen metsänkayttöilmoitusten tietoihin
12.3.2012



Liite 2. Mk:n tilastoja, Juhani Soukaisen sähköpostiviesti 4.4.2013

Hei

Valitettavasti eksaktia myrskytuhojen vuoksi tehtyjen metsänkäyttöilmoitusten kappalemäärää ei ole helppo selvittää. Tämä johtuu siitä, että myrskytuhokasvatushakkuuilmoitukset sisältävät myös myrskytuhouudistamista (koodi W) ja vastaavasti myrskytuhouudistamisilmoitukset sisältävät myös myrskytuhokasvatushakkuuta (koodi V).

Tämänhetkiset (ajanjaksolla 26.12.2011 - 4.4.2013) lukemat ovat:

Uudistushakkuu (W):

| | | |
|--------------------|----------|---------|
| Koko Lounais-Suomi | 2335 kpl | 3962 ha |
| Huittinen | 237 kpl | 437 ha |
| Kokemäki | 225 kpl | 449 ha |

Kasvatushakkuu (V):

| | | |
|--------------------|----------|----------|
| Koko Lounais-Suomi | 6201 kpl | 37933 ha |
| Huittinen | 461 kpl | 2895 ha |
| Kokemäki | 740 kpl | 5098 ha |

Arvio Tapanimyrskytuulen vuoksi tehtyjen metsänkäyttöilmoitusten kokonaiskappalemäärästä Lounais-Suomessa voisi olla 7000 kpl.

Yllä olevien lukujen suhteuttamiseksi: Metsämaan ala koko Lounais-Suomessa on 997 500 ha, Huittisissa 26 500 ha ja Kokemäellä 28 800 ha.

Minusta tuulituhon alueellinen kohdentuminen ilmenee parhaimmin kartasta, jossa on nähtävillä suurempi alue kuin yksittäinen kunta (vrt. oheiset kartat). Nuo kartat on työstetty jo noin vuosi sitten, mutta jos alueittaista tuhovertailua tekee, myöhemmät kartat eivät ole enää niin havainnollisia, kun ”täpliä” tulee paljon päällekkäin.

Terv. Juhani Soukainen