



SAVONIA

Tekniikka

Palopäällystön koulutus

OPINNÄYTETYÖ

METSÄVARATIETO JA SEN HYÖDYNTÄMINEN PELASTUSTOIMESSA

Kim Suokas

6.5.2015 

SAVONIA–AMMATTIKORKEAKOULU - TEKNIikka, KUOPIO		
Koulutusohjelma Palopäällystön koulutusohjelma		
Tekijä Kim Suokas		
Työn nimi Metsävaratieto ja sen hyödyntäminen pelastustoimessa		
Työn laji	Päiväys	Sivumäärä
Opinnäytetyö	11.3.2015	36
Työn valvoja	Yrityksen yhdyshenkilö	
vanhempi opettaja Kimmo Vähäkoski		
Yritys Pelastusopisto		
Tiivistelmä		
<p>Tämän opinnäytetyön aiheena oli tutkia metsävaratietoa, sen kokoamisen menetelmiä ja hyödyntämismahdollisuutta pelastustoimessa. Metsävaratietoa ei ole hyödynnetty Suomessa maastopalojen ennaltaehkäisyssä eikä johtamisen apuvälineenä, vaikka mahdollisuuksia ja käyttökohteita aineistolla olisi.</p> <p>Metsävaratiedot ovat paikkatietoja, jotka sisältävät tietoa alueen maastonmuodoista, puuston tiheydestä sekä sen laadusta. Metsävaratieto sisältää myös tiedot luonnonsuojelualueista sekä alueen metsänhoidollisista tarpeista. Metsävaratietoa voitaisiin hyödyntää maastopalojen vahinkojen minimoimisessa sekä tehokkaana pelastustoiminnanjohtajan apuvälineenä etenkin suuremmissa maastopaloissa.</p> <p>Metsävaratiedon pohjalta voisi koostaa alueesta kohdekortin, joka helpottaisi pelastustoiminnan johtajan päätöksen tekoa sekä pienentäisi maastopalon aiheuttamia vahinkoja, kun metsän kohdekortista ilmenisi uhanalaisimmat todennäköisimmän leviämisen suunnat. Kohdekortista voisi ilmetä myös soveltuvat sammutusvedenottoapaikat sekä luonnolliset rajoituslinjat, joissa palo ei leviä. Metsävaratiedon muokkaaminen pelastuslaitoksille sopivaksi vaatisi asiantuntijan koostamaan selkeästi luettavan kartan alueesta. Saatava hyöty voisi kuitenkin olla huomattava etenkin suurten maastopalojen sammutustyössä ja sen johtamisessa.</p>		
Avainsanat metsävaratieto, metsäpalot, maastopalot		
Luottamuksellisuus julkinen		

SAVONIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES		
Degree Programme Fire Officer (Engineer)		
Author Kim Suokas		
Title of Project Forest Resource Data and Its Usage		
Type of Project	Date	Pages
Final Project	11 March, 2015	36
Academic Supervisor	Company Supervisor	
Mr Kimmo Vähäkoski, Senior Instructor		
Company Emergency Services College		
Abstract		
<p>The aim of this thesis was to study forest resource data, how it is gathered and how it could be used at rescue departments. Forest resource data is not used for preventing forest fires or as a tool to help the decision making of the officer in charge though using the data could be useful.</p> <p>This thesis is a qualitative study. The study was conducted by interviewing some experts on forest resource data and by studying reference materials</p> <p>Forest resource data is a collection on geographic information which contains data on the terrain and the quality and age of the forests in that area as well as the need of forestry management in the area. Forest resource data could be used in minimizing the damages of a forest fire and also as an effective leading tool especially in large forest fires.</p> <p>Forest resource data could be used in making an information card of the forest area that includes information useful for the officer in charge in leading the extinguishing of a forest fire. The information card should show the most probable directions of the fires spreading and the water resources available for pumping water for extinguishing. The information card should also show natural barriers where the fire cannot spread, such as lakes, ponds, roads or large rocky areas. Though it would take some amount of further research and work, the benefits of such a leading tool could be significant especially when extinguishing forest fires and when leading the extinguishing work.</p>		
Keywords forest resource data, forest fires, information card		
Confidentiality public		

	3
JOHDANTO	5
1 MAASTOPALOT	6
1.1 Palotavat	6
1.2 Paloaines ja -tyypit	11
1.3 Maastopalot ja lainsäädäntö	13
1.4 Maastopalojen havainnointi ja valvonta	14
1.5 Maastopalot Suomessa	16
2 METSÄVARATIETO	18
2.1 Metsävaratieto ja lainsäädäntö	18
2.2 Metsävaratiedon kerääminen	18
3 MAASTOPALON SAMMUTTAMINEN JA JOHTAMINEN	23
3.1 Johtaminen maastopalossa	24
3.2 Maastopalon sammuttaminen	25
3.3 Pelastuslaitosten varautuminen maastopaloihin	26
4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	27
5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	28
5.1. Aiheen valinta ja rajaaminen	28
5.2 Tutkimusmenetelmä	28
5.3 Kohderyhmä ja aineiston keruu	29
6 POHDINTA JA TULOKSET	30
6.1 Metsävaratiedon hyödyntäminen	31
6.2 Työn luotettavuus ja eettisyys	33
6.3 Oma oppiminen	34

LÄHTEET

JOHDANTO

Metsäpalojen kokonaismäärä Suomessa on kasvanut 1950- luvulta nykyhetkeen jopa kolminkertaiseksi. Kun vuosina 1952 – 1960 paloja oli keskimäärin 514 vuodessa, määrä vuosina 2001 – 2009 oli keskimäärin 1509 paloa vuodessa. (Lindberg 2013, 8.)

Metsävaratieto on kokonaisuudessaan suurempi tietokanta, joka sisältää tiedon alueen puustosta, metsänhoidollisista tarpeista, alueen erityispiirteistä sekä esimerkiksi luonnonsuojelualueista. Metsävaratietoa on kerätty yhdistämällä karttoja luonnossa liikkumalla tehtyihin havaintoihin jo 1920-luvulla. 1980 -luvulla tietojenkeruussa alettiin hyödyntää satelliittikuvista saatavia tietoja. Nyt metsävaratiedon keräämisessä käytetään lisäksi lentokoneista tehtävää laserkeilausta, jolla saadaan erittäin tarkkaa tietoa metsien tilasta. Tieto on jopa niin tarkkaa, että laserkeilausaineistosta voidaan poimia tiedot yhden puun tarkkuudella. (Metsäkeskus 2012.) Metsävaratietoa käyttää tällä hetkellä Suomen Metsäkeskus sekä metsänomistajat. Metsävaratiedolla olisi käyttösovelluksia myös pelastuslaitoksissa.

Metsävaratietoa ja sen hyödyntämistä ei pelastustoimessa ole juurikaan tutkittu, minkä vuoksi tutkimus on perusteltu ja ajankohtainen. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella metsävaratiedon hyödynnettävyyttä palo- ja pelastusalalla. Tämä opinnäytetyö on laadullinen tutkimus, johon kerätään tietoa pelastusalan kirjallisuudesta ja haastatteleamalla sähköpostitse alan ammattilaisia. Työn tavoitteena on lisäksi selvittää, kuinka metsävaratietoa saataisiin käyttöön myös palo- ja pelastusalalla.

Opinnäytetyön alussa tutkin maasto- ja metsäpalotyyppejä sekä erilaisia palonetenemistapoja. Toisessa luvussa selvitän, mitä metsävaratieto on ja kuinka sitä kerätään. 3. luku käsittelee maastopalojen sammutusta, niiden johtamista ja maastopaloihin varautumista pelastuslaitoksen näkökulmasta. 4. ja 5. luku käsittelevät tutkimuksen etenemistä. 6. luku sisältää pohdinnan aiheesta, työni tuloksista ja luotettavuudesta sekä omasta oppimisestani.

1 MAASTOPALOT

Maastopalolla tarkoitetaan paloa rakentamattomalla alueella. Maastopalo aiheuttaa vahinkoa kasvustolle, kun tuli polttaa tielleen osuvat kasvit ja muut paloainekset. Tämän lisäksi palosta säteilevä lämpö vahingoittaa myös kauempana olevia kasveja. Jo 48 celsius-asteen lämpö pystyy vahingoittamaan kuusen taimia, jotka eivät vielä ole ehtineet kasvattaa suojaavaa kaarnakuorta. (Metsäntutkimuslaitos 2013b.)

Maastopalot voidaan jakaa metsä-, suo-, turve- sekä ruohikkopaloihin palavan paloaineskerroksen mukaan. Palotavan mukaisesti maastopalot voidaan jakaa maa-, pinta- ja latvapaloihin (Heikkilä, Lindberg & Vanha-Majamaa 2011, 21 ja 23).

1.1 Palotavat

Maapalossa tuli etenee maakerroksessa useimmiten hehkupalona kytemällä. Palo- ja pelastussanaston (Sanastokeskus) mukaan kyteminen on ”*hidasta hehkuen palamista huokoisessa, hiiltyvässä aineessa ja suhteellisen matalassa lämpötilassa*”. Tämä on mahdollista, kun maaperässä on orgaanista materiaalia kuten turvetta. Tulen eteneminen voi usein olla erittäin hidasta orgaanisen aineen, kuten turpeen, tiheyden ja kosteuden takia. Palot voivat kyteä ja edetä jopa vuosia, ennen kuin niitä havaitaan. Maapalo ei myöskään noudata pintapalojen tapaa levitä tuulen suuntaan, vaan se voi levitä lähes mihin tahansa, missä on polttoainetta. Kuva 1:ssä näet maapalon. (Heikkilä ym. 2011, 23.)

Pintapalossa tuli etenee maan päällä olevassa kasvustossa kuten sammalissa, jäkälissä sekä pensaissa, kuten kuvassa 2. Palo etenee ennustettavasti tuuliolosuhteiden ja alueen korkeuserojen mukaisesti. Useimmat metsäpalot alkavat pintapalona, koska pintakerroksessa on yleensä metsän syttymisherkeimmät ainekset. (Heikkilä, Lindberg & Vanha-Majamaa 2011, 23.)

Latvapaloissa tuli on päässyt leviämään puiden latvustoihin, mikä näkyy kuvassa 3. Jotta tuli pääsee leviämään latvakerrokseen ja -kerroksessa, tulee kasvuston olla riittävän tiheää. Kova tuuli nostaa palon leviämismahdollisuutta. Palon leviäminen latvapalona vaatii riittävää kuumentumista latvuksissa. Latvapalot voivat aiheuttaa voimakkaita

ja nousevia lämpimiä ilmavirtauksia, jotka kuljettavat palavaa materiaalia ja siten levittävät paloa entisestään. Näitä ilmavirtausten levittämien kappaleiden aiheuttamia paloja kutsutaan *heitepaloiksi*. Myös muissa voimakkaissa paloissa, kuten rakennuspaloissa, syntyy nousevia, palavaa materiaalia kuljettavia ilmavirtauksia, jolloin *heitepalot* ovat mahdollisia. (Heikkilä ym. 2011, 23 ja 26.)

Yksittäisten puiden paloa kokonaan ei vielä kutsuta varsinaiseksi latvapaloksi. Yksittäisten puiden palamista voidaan kutsua *soihtupaloksi* tai *passiiviseksi latvapaloksi*. Tällöin palolla on edellytykset levitä latvapaloksi, mutta olosuhteet, kuten kasvuston tiheys tai tuuli, eivät tue palon leviämistä latvoissa. Kuva 4 esittää soihtupaloa. (Heikkilä ym. 2011, 23.)



Kuva 1. Maapalo (Heikkilä ym. 2011, 22).



Kuva 2. Pintapalo. (Heikkilä ym. 2011, 22.)



Kuva 3. Latvapalo (Lilja-Rothsten).



Kuva 4. Soihtupalo (Heikkilä ym. 2011, 25).



Kuva 5. Heitepalo (Heikkilä ym. 2011, 26.)

1.2 Paloaines ja -tyypit

Paloaineksella tarkoitetaan tässä työssä Heikkilän, Lindbergin ja Vanha-Majamaan (2011, 91) mukaan maan alla, maanpinnalla ja sen päällä olevaa orgaanista ainetta. Paloaineksia ovat esimerkiksi puusto, aluskasvillisuus, hakkuutähteet ja turve.

Paloainekset jaetaan hienoihin ja karkeisiin sekä eläviin ja kuolleisiin. Hienoja paloaineksia ovat alle 6 mm läpimitaltaan olevat ainekset kuten maanpinnalla olevat oksat ja neulaset. Taas karkeiksi aineksiksi luetaan yli 6 mm läpimitaltaan olevat paloainekset, esimerkiksi puut.

Hienot ainekset kostuvat nopeasti, mutta myös kuivuvat pian tehden niistä helposti syttyviä. Hienoilla aineksilla on olennaisen suuri osa metsäpalon syttymisessä ja leviämisessä. Kuolleet paloainekset, kuten pudonneet lehdet ja katkenneet oksat, vaikuttavat palon kehitykseen ja syttymiseen vallinneiden sääolosuhteiden mukaan. Pitkän kuivuuden jälkeen kuolleet ainekset ovat menettäneet suuren osan kosteudestaan ja ovat alttiita levittämään paloa, kun taas pitkän märän jakson jälkeen ne palavat heikommin sisältä-

mänsä kosteuden vuoksi. Kuolleiden paloainesten paloherkkyys siis seuraa sääolosuhteita. Elävät paloainekset pystyvät itse säätelemään kosteuttaan, eivätkä ne usein ole syttyviä. Kuitenkin esimerkiksi havupuiden neulaset saattavat levittää paloa tehokkaasti, vaikka ne elävää paloainesta ovatkin. (Heikkilä ym. 2011, 33–35.)

Paloainestyyppillä tarkoitetaan paloainesten ja niiden jakautumisen kokonaisuutta eli sitä minkä verran ja mitä paloainesta minnekin sijoittuu. Suomen maaston paloainestyyppit on jaettu Heikkilän, Lindbergin ja Vanha-Majamaan kirjassa ” Suomen metsien paloainekset” (2011) kolmeen pääryhmään:

1. kuivahkot, kuivat ja karukkokankaat
2. tuoreet kankaat
3. lehtomaiset kankaat ja lehdot.

Tämän lisäksi metsätyyppit on jaettu ryhmiin muun muassa kasvuston iän, lajiston sekä kasvupaikan tyyppin mukaan. Turvetuotantoalueet ovat erityistapauksia, eikä niitä ole ryhmitetty paloainesten tyyppin mukaan. (Heikkilä ym. 2011.)

Kuivahkoista, kuivista ja karukkokankaista käytän jatkossa nimitystä karukkokangas. Karukkokankaat ovat useimmiten kuivia, sora- tai hiekkapohjaisia maita, jotka kuivuvat nopeasti veden läpäistessä maaperän helposti. Karukkokankaiden nopean kuivumisen vuoksi syttymisherkkyys voi olla suuri. Valtalajina karukkokankailla on useimmiten mänty. (Heikkilä ym. 2011, 76.)

Tuore kangas poikkeaa karukkokankaista muun muassa kuivumisominaisuuksiensa suhteen. Tuoreen kankaan maaperä imee vettä heikommin, mikä hidastaa tuoreen kankaan kuivumista. (Heikkilä ym. 2011, 77 – 79.)

Lehtomaiset kankaat ja lehdot ovat usein heinä- ja ruohovaltaisia kasvupaikkoja, joiden yleinen paloherkkyys on pieni. Heinittyneet ja ruohoiset aukeat nostavat lehtojen paloriskiä etenkin keväisin. Kuusivaltaisissa lehtomaisissa metsissä latvapalon riski voi olla suuri palolle otollisten olosuhteiden aikana. (Heikkilä ym. 2011, 80 – 81.)

Eri puulajit reagoivat paloon eri tavoin ja vaikuttavat muun muassa palon leviämiseen. Mäntymetsät voivat olla paloherkkiä, etenkin jos kenttäkerros muodostuu jäkälistä, var-

vuista, risuista ja hakkuujätteestä. Vanhetessaan mänty harvenee alaosastaan runsaasti, mikä pienentää latvapaloriskiä. (SPEK 1999, 45.)

Kuusivaltaiset metsät ovat lehti- tai mäntymetsiä varjoisampia ja pintakerros koostuu usein yhtenäisistä varpu- ja sammalkasvustoista. Kuusen oksat ovat läpimitaltaan pieniä ja kuivia, minkä lisäksi niiden neulasmäärä on suuri. Kuusen oksisto on männyn oksistoa tuuheampaa ja oksat myös kasvavat lähempänä maan pintaa kuin männyllä. Neulasten suuri määrä ja maahan asti ulottuvat oksat aiheuttavat korkean riskin latvapalolle. Kuusivaltaisten metsien maakerros on kuitenkin varjoisuuden vuoksi hitaasti kuivuvaa, mikä pienentää yleistä paloherkkyyttä. (Heikkilä ym. 2011, 68.), (SPEK 1999, 45.)

Kuusi vahingoittuu herkästi maastopalossa, koska sen juuret kasvavat lähellä maan pintaa. Tämän vuoksi kuuset useimmiten kuolevat palon aiheuttamiin vaurioihin. (SPEK 1999, 45.)

Koivut ja muut lehtipuut palavat harvoin yksinään, mutta sekametsän palossa myös lehtipuut voivat palaa. Lehtipuut palavat huonosti, mutta koivun tuohien syttyessä palo voi nousta latvaan nopeastikin. Tällöinkään palo ei kuitenkaan yleensä leviä tuoreiden lehtien ja puiden huonon palotehon vuoksi. Lehtipuualueet toimivat myös hyvinä metsäpalo-rajotuslinjoina. (SPEK 1999, 45.)

1.3 Maastopalot ja lainsäädäntö

Lainsäädännöllä pyritään vähentämään maastopalojen määrää ja edistämään niiden sammutustoimintaa. Pelastuslaissa 379/2011 muun muassa annetaan velvoitteita tulenteosta ja käsittelystä, vaarallisesta tilanteesta ilmoittamisesta sekä maastopalovalvonnasta.

Yksityishenkilöä koskevista palon ehkäisy-, huolellisuus- ja ilmoitusvelvollisuuksista säädetään pelastuslain pykälissä 3 – 8. Pykälien mukaan avotulta ei saa tehdä, jos palon leviämisen vaara on ilmeinen. Leviämisen mahdollisuutta arvioidaan muun muassa Ilmatieteenlaitoksen antaman paloindeksin avulla. Yksityishenkilön tulisi selvittää paloindexi ennen avotulen tekoa ja olla muutenkin tietoinen tulen leviämismahdollisuudesta ja varautunut sammuttamaan palo ennen sen leviämistä. Pelastuslain 5 § velvoittaa käsittelemään tulta huolellisesti.

Pelastustoimen organisaation vastuita ja velvollisuuksia säädetään Pelastuslain pykälissä 23 – 31. Pykälässä 27 esitellään pelastustoimen tehtävät ja velvollisuudet. Pelastuslaitoksen tulee 27 § mukaan huolehtia alueellaan *pelastustoimelle kuuluvasta ohjauksesta, valistuksesta ja neuvonnasta, jonka tavoitteena on tulipalojen ja muiden onnettomuuksien ehkäiseminen ja varautuminen onnettomuuksien torjuntaan sekä asianmukainen toiminta onnettomuus- ja vaaratilanteissa ja onnettomuuksien seurausten rajoittamisessa*. Pelastuslaitos siis velvoitetaan valistuksella ja ohjauksella ennaltaehkäisemään maastopalojen syntymistä. Omalla pelastustoimialueellani tämä käytännössä tehdään tiedottamalla väestöä lehtikirjoitusten ja valistustapahtumien kautta. 31 § määrää aluehallintoviraston järjestämään harvaan asutuilla alueilla tehokkaan metsäpalojen tähtäyksen metsäpalovaaran ollessa ilmeinen. Pykälä määrää myös Ilmatieteenlaitoksen antamaan metsäpalovaroituksen, kun metsäpalon vaara on suuri.

1.4 Maastopalojen havainnointi ja valvonta

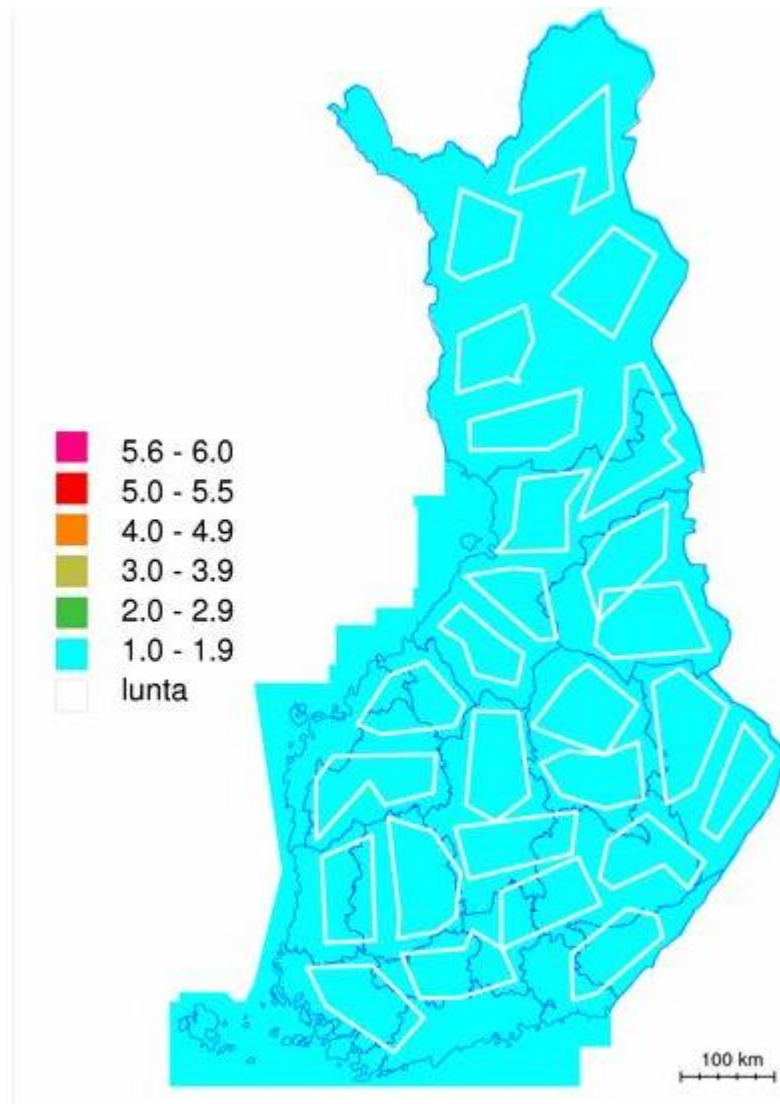
Maastopalojen havainnointimahdollisuudet ovat parantuneet 50- luvulta huomattavasti. Sotien jälkeen 1950- ja 1960- luvuilla Suomeen pystytettiin useita palovalvontatorneja, joista pystyttiin havainnoimaan syttyneet palot kaukaakin. Suomessa oli vuonna 1966 aktiivisesti käytössä 161 palotornia. 1970- luvulla palovalvontalennot alkoivat yleistyä, minkä vuoksi palovalvontatornien käytöstä luovuttiin vähitellen kokonaan. (Lindberg, 2013.)

Suomessa on käytössä 26 palovalvontalentoreittia, joilla lennetään maastopalariskin ollessa kohonnut. Palovalvontakoneiden henkilöstö on yhteydessä hätäkeskuksiin, joille annetaan tiedot havaituista paloista. Myös pelastustoimi voi olla yhteydessä palovalvontalentokoneisiin tarkan esimerkiksi tarkan palopaikkatiedon saamiseksi ja alueen koon tiedustelemiseksi. Palovalvontalentoreitit näkyvät kuvassa 6.

Palovalvontareittien lisäksi VTT (Teknologian tutkimuskeskus) valvoo maastopaloja satelliitin avulla. Satelliittivalvontaa on tehty vuodesta 1994 alkaen. Satelliitti havaitsee vähintään 2 – 3 hehtaarin suuruiset palot ja tekee näistä suoraan ilmoituksen hätäkeskukseen. Suurin osa satelliittien havaitsemista paloista ei tietenkään ole ensimmäisiä ilmoituksia palosta, koska palo ehtii vain harvoin nykyään levitä niin suureksi ilman sen havaitsemista. Vuonna 2010 satelliitti havaitsi 50 paloa, joista 25 oli suunniteltuja polttoja, 8 oli metsäpaloja, 6 muita paloja ja 11 palohavaintoa todettiin virheellisiksi ha-

vainnoiksi. Satelliitti havaitsee palot myös Virossa, Ruotsista sekä Venäjän länsiosista. Kokonaisuudessaan palohavaintoja valvonta-alueella vuonna 2010 tuli 86. (Heikkilä, 2013, 5.)

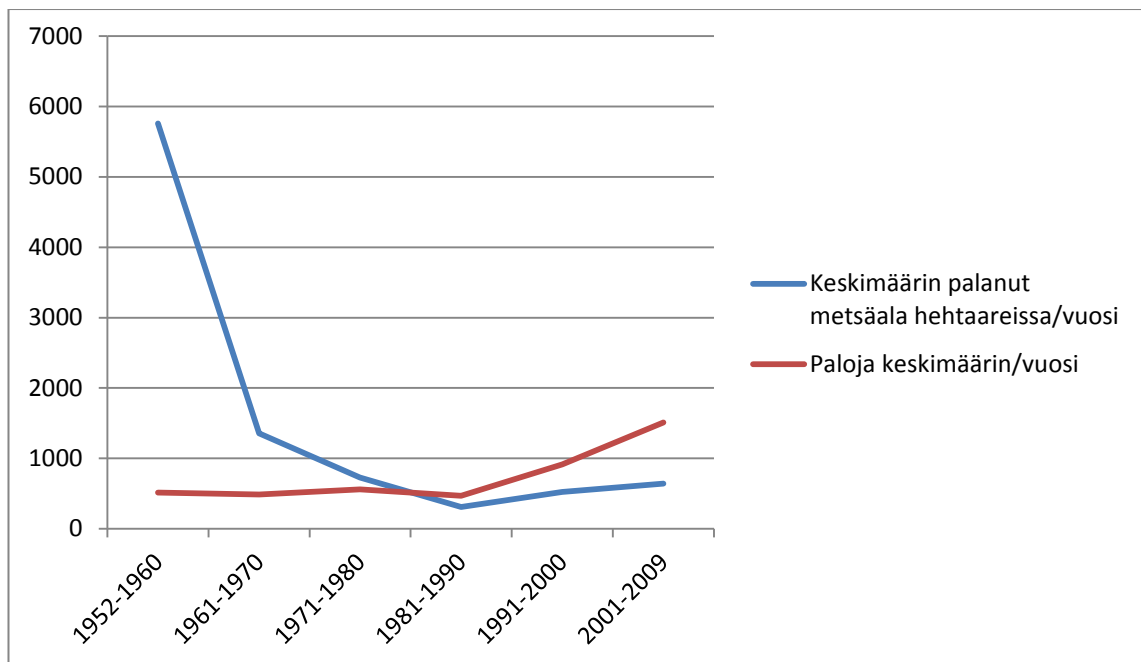
Ihmisten mahdollisuudet ilmoittaa metsäpalosta ovat parantuneet matkapuhelinten yleistyttyä. Myös erilaisten GPS- laitteiden kehittäminen on tehnyt palon paikantamisesta helpompaa niin palosta ilmoittavalle kuin pelastushenkilöstölle, joka paikalle saapuu. Metsäautotieverkosto on helpottanut palojen havainnointia ja paikallistamista. Savuja havaitessaan henkilö voi ajaa metsäautotietä lähemmäs palopaikkaa ja tarjota näin tarkemmat paikkatiedot niin hätäkeskukselle kuin pelastushenkilöstölle.



Kuva 6. Palolentoreitit paloindexikartalla.

1.5 Maastopalot Suomessa

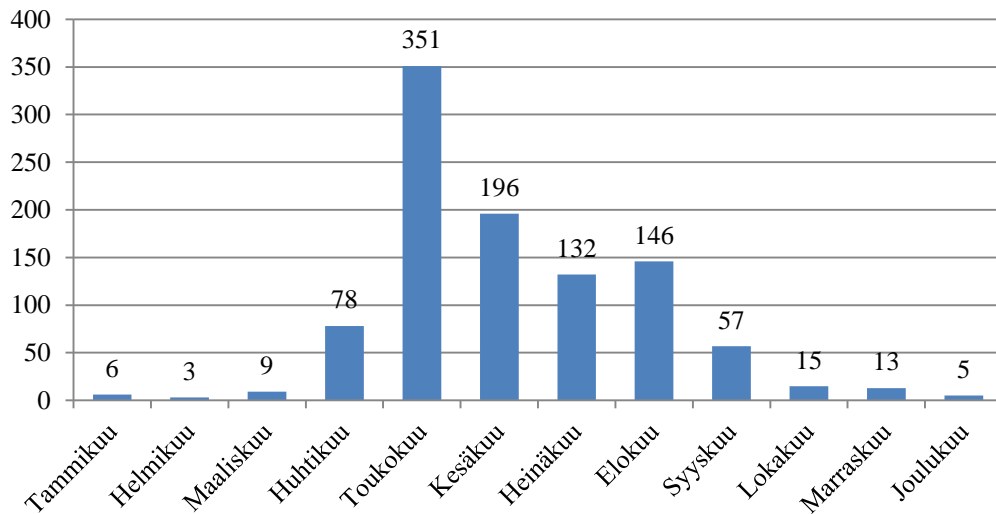
Metsäpalojen kokonaismäärä on kasvanut 1950- luvulta nykyhetkeen jopa kolminkertaiseksi. Kun vuosina 1952 – 1960 paloja oli keskimäärin 514 vuodessa, määrä vuosina 2001 – 2009 oli keskimäärin 1509 paloa vuodessa. Metsäpalojen kokonaismäärän kasvaessa ovat palaneiden alueiden pinta-alat kuitenkin pienentyneet huomattavasti. Vuosina 1952 – 1960 paloi keskimäärin 5760 hehtaaria vuodessa, mikä tarkoittaa, että yhden palon pinta-ala oli keskiarvoltaan 11,2 hehtaaria. Vuosina 2001 – 2009 paloi vuosittain 643 hehtaaria metsää, jolloin yhden palon pinta-alaksi jää keskimäärin 0,4 hehtaaria. (Lindberg 2013, 8.)



Kaavio 1. Metsäpalojen määrä ja palanut ala Suomessa (Lindberg, 2013).

Suomessa tapahtui vuosina 2009 – 2011 keskimäärin 2839 maastopaloa. Vuonna 2012 paloja oli 1011 ja vuonna 2013 palojen määrän oltua 2738 (PRONTO). Eniten maastopaloja syttyy toukokuussa maaston kuivuuden vuoksi. Keväisin myös heinikoiden kulutukset ja roskien poltot lisäävät palojen todennäköisyyksiä.

Maastopalot 2012



Kaavio 2. Maastopalojen määrä vuonna 2012 (PRONTO).

Maastopaloista suurin osa aiheutuu ihmisen toiminnasta. Etenkin huolimaton avotulen käsittely aiheuttaa runsaasti maastopaloja - jopa puolet kaikista maastopaloista vuositain. Maastopaloista oli vuosina 2008 – 2012 tahallisia keskimäärin 12,6 % vuonna 2011 osuuden ollessa alimmillaan 9,7 % ja vuonna 2012 korkeimmillaan 16,5 %. (Kokki & Taskinen 2013, 17 – 18.)

Mahdollisuus suureen maastopaloon Suomessa on pienentynyt tihtyneen metsäautotieverkoston ansiosta. Metsäautotiet pilkkovat metsiä pienempiin osiin vaikeuttaen paljon leviämistä suureksi. Suuren maastopalon mahdollisuutta pienentää myös metsätalouden muutos. Aiemmin Suomessa oli suuria yhtenäisiä metsäalueita, joiden latvapaloriski oli suuri. Nykyään kuviometsätalouden ansiosta yhtä laajoja latvapaloriskin metsikköjä ei ole yhtä paljon, vaan metsät ovat pilkkoutuneet pienempiin kappaleisiin, mikä hidastaa palojen leviämistä. Poikkeuksena pilkkoutumiselle ovat luonnonsuojelualueet, joissa korkeariskisten ja peitteisten metsiköiden määrä on kasvussa. (Lindberg 2013, 28.)

2 METSÄVARATIETO

Metsävaratieto tarkoittaa paikkatietoja, joista saadaan selville se, millaista puustoa alueella on. Metsävaratieto sisältää myös tiedot luonnonsuojelualueista ja alueiden erityispiirteistä. Metsävaratietoa hyödyntää pääasiassa Suomen Metsäkeskus, joka käyttää aineistoa saadakseen tietoja muun muassa alueen metsänhoidollisista tarpeista ja hakuumahdollisuuksista (Metsäkeskus 2012.) Metsävaratietoaineistosta voidaan analysoida alueen kasvustotyyppit ja siten myös arvioida alueen syttymis- ja paloherkkyyttä peilaamalla tietoja paikkatietoihin ja sääolosuhteisiin pystytään ennustamaan mahdollisen palon käyttäytymismalleja.

2.1 Metsävaratieto ja lainsäädäntö

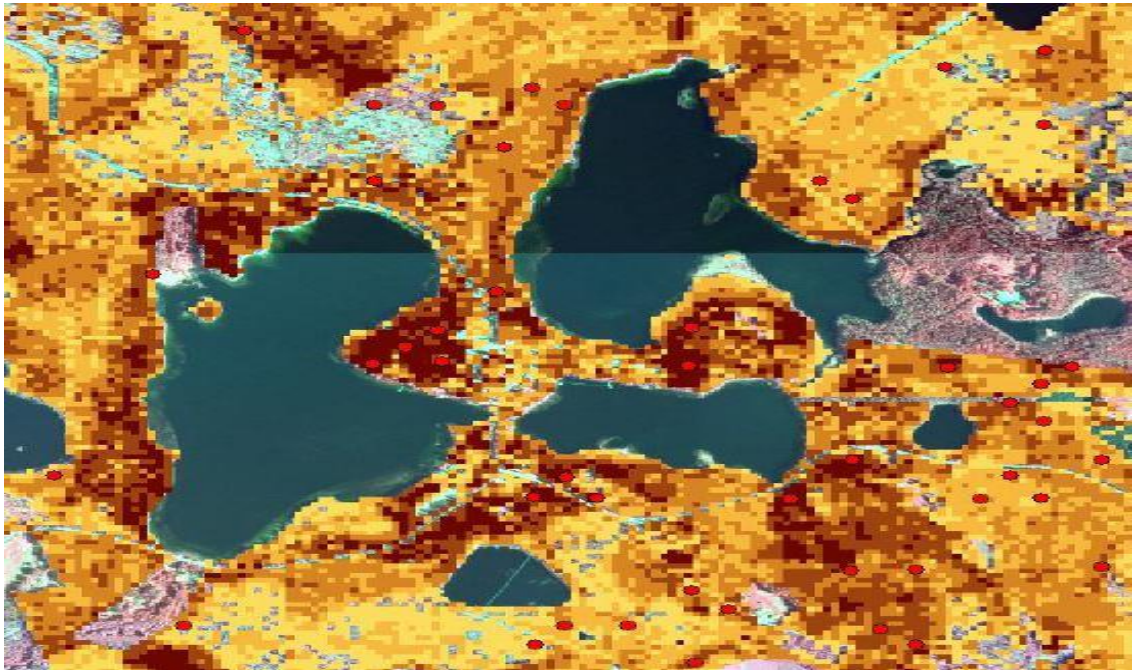
Yksityisomistuksessa olevat metsät ovat henkilön omaisuutta ja täten henkilötietolain 523/1999 mukaan käsiteltävää henkilötietoa. Henkilötietolaki määrää henkilötietojen käsittelystä ja niiden luovuttamisesta. Henkilötietoa saa luovuttaa viranomaisen suunnittelu- ja selvitystehtäviä varten ilman henkilötiedon omistajan yksiselitteistä suostumusta, minkä perusteella pelastustoimen olisi mahdollista saada metsävaratietoja käyttöön. (Henkilötietolaki 523/1999, 16 §) Jos henkilötietoja luovutetaan pelastustoimelle, tulee henkilötiedon omistajan tai tämän edustajan olla mahdollista saada tieto tietojen luovuttamisesta sekä siitä, mitä tarkoitusta varten tiedot luovutetaan.

Tällä hetkellä metsävaratietokantaa ylläpitää Suomen Metsäkeskus, jolla on lain Suomen metsäkeskuksen metsätietojärjestelmästä (419/2011) mukainen lupa pitää henkilötietorekisteriä. Laki pohjautuu osin lakiin viranomaistoiminnan julkisuudesta (Julkisuuslaki 621/1999) sekä henkilötietolakiin (523/1999). Lain mukaan Suomen metsäkeskuksen oikeutena on ylläpitää rekisteriä ja sillä on myös velvollisuus pitää rekisterin tiedot ajankohtaisina ja paikkansapitävinä.

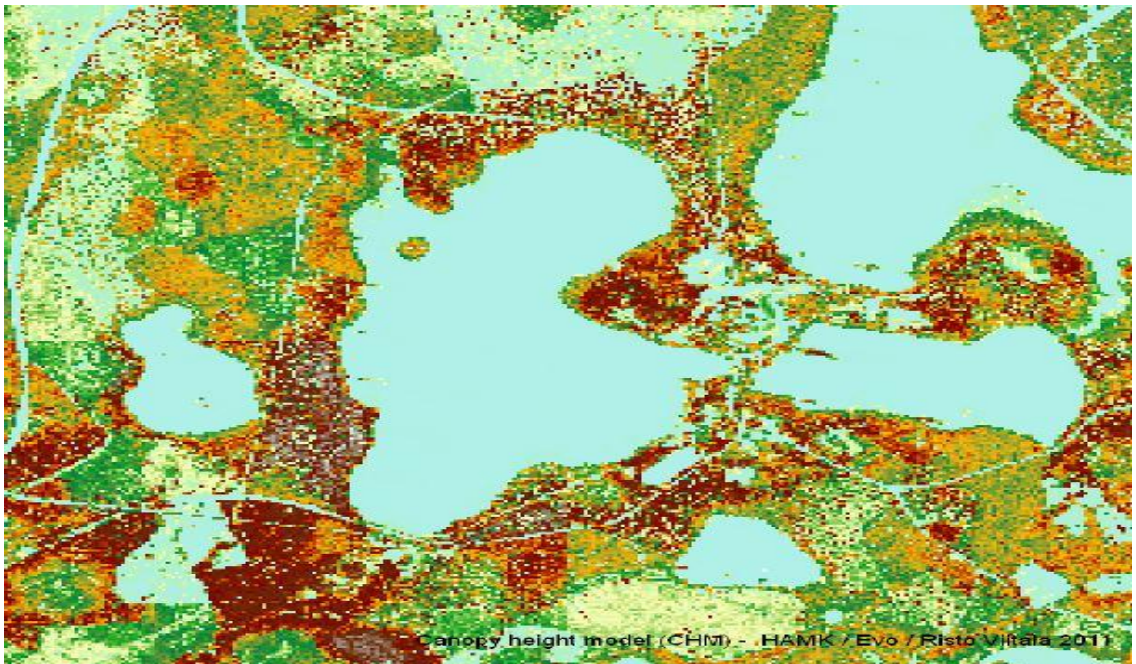
2.2 Metsävaratiedon kerääminen

Metsävaratietoa on kerätty monilähdeinventoinnilla vuodesta 1990 lähtien. Monilähdeinventointi tehdään vertailemalla satelliitti- ja maastokarttoja sekä yhdistämällä näistä saatuja tietoja maastossa tutkijoiden tekemiin havaintoihin.

Alueesta voidaan tuottaa valmis kuva, josta ilmenee kasvustotyyppien rajat ja eri tyyppien paloherkkyydet. Seuraavaksi on esillä kaksi kuvaa saman alueen puustosta. Ensimmäinen kuva ilmaisee puuston tilavuuden ja toinen puuston korkeuden.



Kuva 7. Puuston tilavuus (HAMK/EVO – Risto Viitala 2011).



Kuva 8. Puuston korkeus (HAMK/EVO – Risto Viitala 2011).

2.2.1 Laserkeilaus maastonkartoituksessa

Laserkeilaus on mittaustapa, jota käytetään muun muassa rakennusten mittaamisessa sekä maaston korkeuskartoituksessa. Laserkeilauksessa mitattavaa tai kuvattavaa kohdetta kohti lähetetään laserpulssi. Keilaimen ja kohteen etäisyys pystytään selvittämään ajan, joka laserpulssilta kuluu palatessaan takaisin keilaimelle, perusteella. (Maankäyttö 2/2013, 9.) Laserkeilauksella on mahdollista saada erittäin tarkkaa tietoa ilman, että kohteeseen tarvitsee koskea.

Laserkeilausta käytetään nykyään monilähdeinventoinnin lisänä metsävaratietojen kartoituksessa ja Maanmittauslaitos aloittikin valtakunnallisen laserkeilauskartoituksen vuonna 2008, jotta saataisiin selvitettyä Suomen maastonmuodot ja metsävarat. Metsäkeskus on asettanut tavoitteekseen inventoida 1,5 miljoonaa hehtaaria yksityismetsää vuosittain. (Metsäkeskus 2012.) Henrik Lindbergin (Hämeen ammattikorkeakoulu) mukaan koko Suomen metsät tulisi olla laserkeilattu vuoteen 2018 mennessä.

Laserkeilausta voidaan käyttää myös puuston yksityiskohtaista kuvantamista varten. Tällöin käytetään lentolaserkeilausta, jolloin lentokone lentää kuvattavan alueen yli keilaimen lähettäessä laserpulsseja koko ajan kohti maata. Kun laserkeilauksella saadut kuvat yhdistetään satelliittikuvien kanssa, saadaan kokonaiskuva, josta pystytään arvioimaan muun muassa alueen puustoa.

Topografialla tarkoitetaan maaston pinnanmuotojen yksityiskohtaista kuvausta. Pinnanmuotoja voidaan kuvata kartalla korkeuskäyrien, varjostusten ja värien avulla. Topografia vaikuttaa maastopalojen etenemiseen. Alueilta, joilla ei ole tehty laserkeilausta, pyritään muodostamaan tietoja yhdistämällä satelliittikuvia ja perinteisiä topografisia karttoja. Tämän lisäksi käytetään maastosta henkilöiden keräämiä tietoja, kootun aineiston luotettavuuden parantamiseksi. (Metsäntutkimuslaitos 2010.) Maastonmuotojen ja korkeuserojen tiedot ovat auttaneet muun muassa tulva-alueiden riskikartoituksessa.

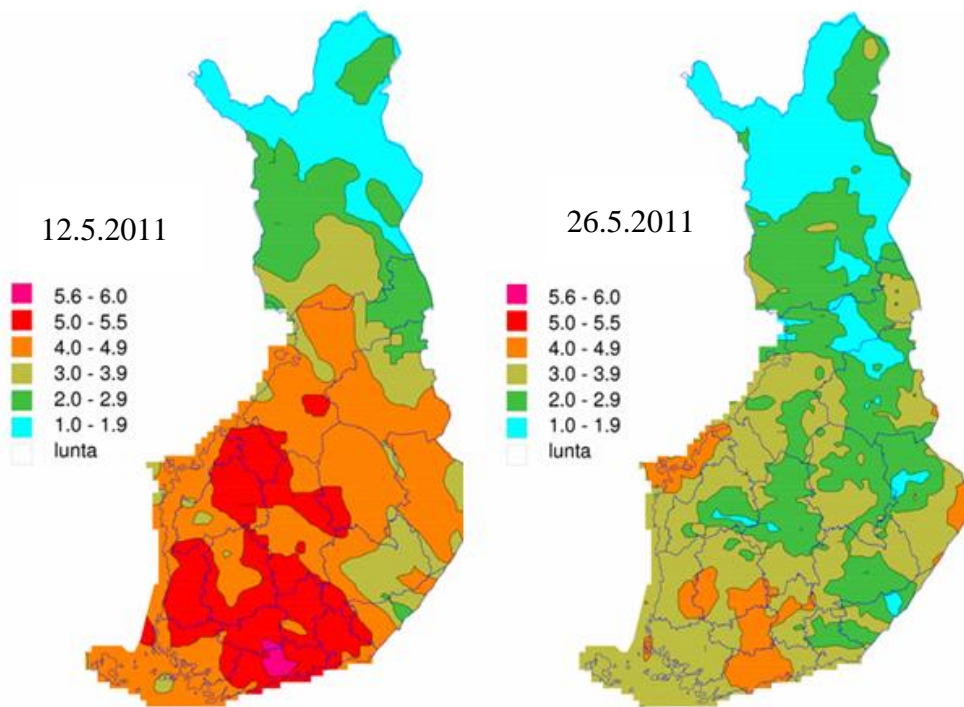
2.2.2 Paloindeksi

Paloindeksillä kuvataan laajan alueen keskimääräistä herkkyyttä sytyä ulkoisesta sytytlähteestä, kuten salamasta tai ihmisen toiminnasta (Heikkilä ym. 2011, 18). Paloindeksit tuottaa Ilmatieteen laitos.

Ilmatieteen laitoksella on pelastuslain 31 § (379/2011) mukaan velvollisuus antaa metsäpalovaroitus niille lumettomille alueille, joissa metsäpalon vaara on maaston kuivumisen ja sään vuoksi mahdollinen. Ilmatieteen laitoksen paloindeksi pyrkii kuvaamaan kuusi senttimetriä paksun humus- ja karikekerroksen kosteutta aukealla paikalla. Paloindeksilaskelmat perustuvat alueen sademääriin ja ilman lämpötilaan. Paloindeksi ei kuitenkaan kerro muiden paloainesten, kuten puiden palamis- ja syttymisherkkyyttä, vaan ne tulee arvioida sääolojen mukaisesti. Paloindeksi-arvot ovat välillä 1,0 – 6,0 arvon 1,0 tarkoittaessa alhaista paloriskiä ja arvon 6,0 tarkoittaessa suurta paloriskiä. Paloindeksin kohoaminen arvoon 4,0 tai suuremmaksi, aiheuttaa metsäpalovaroituksen alueella, jossa indeksi on arvioitu. Metsäpalovaroituksen aikaan avotulenteko on kielletty.

Pelastusviranomaiset voivat seurata maaston syttymis- ja paloherkkyyttä viranomaisille tarkoitettusta ilmanet.fi-palvelusta, jossa paloindeksit on saatavilla niin kartta- kuin taulukkomuodoissa. Kun jollakin alueella on erityisen otolliset olosuhteet maastopalon syttymiseksi eli kun paloindeksi kohoaa yli 5,6, tehdään tilanteesta LUOVA-tiedote, joka sisältää tiedot senhetkisestä tilanteesta, ennusteen lähipäiville ja indeksin leviämisenennusteen. (Sisäasiainministeriö 2013, 7.) ”LUOVA” tarkoittaa luonnononnettomuuksien varoitusjärjestelmää, joka on otettu käyttöön maaliskuussa vuonna 2010 (Ilmatieteen laitos 2010).

Metsiköiden paloherkkyyden jatkuva tarkastelu on Heikkilän, Lindbergin ja Vanha-Majamaan (2011, 30.) mukaan käytännössä mahdotonta. Metsävaratietoa voidaan kuitenkin hyödyntää tässäkin. Kun metsät on inventoitu laserkeilauksen tai muun keinon avulla, on mahdollista arvioida palo- ja syttymisriskiä Ilmatieteen laitoksen antaman paloindeksin mukaan.



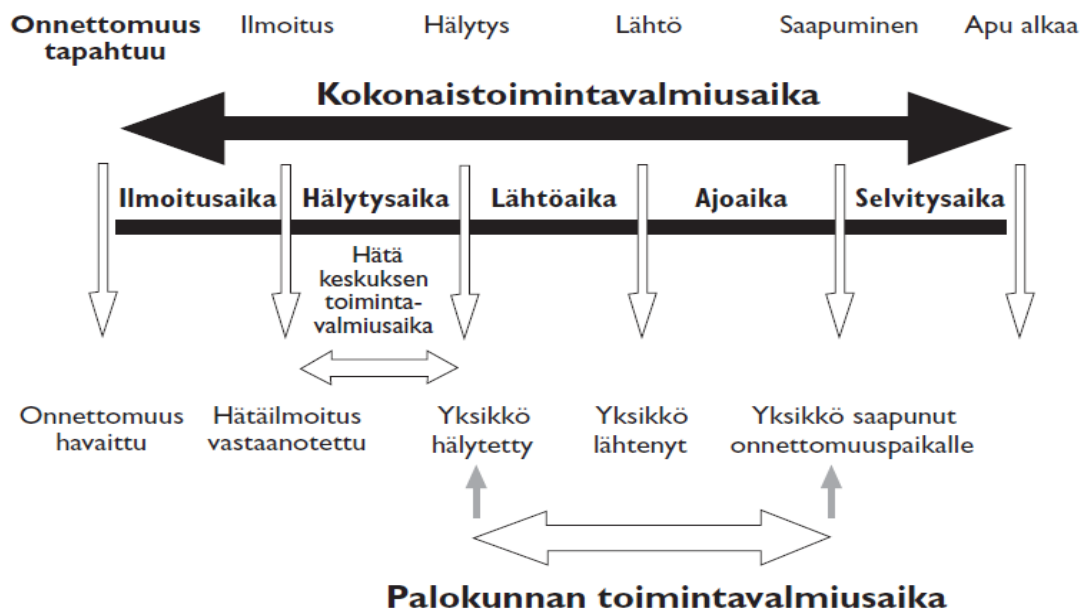
Kuva 9. Paloindeksit Suomessa 12.5.2011 ja 26.5.2011. (Ilmatieteen laitos)

Yllä esimerkki Ilmatieteen laitoksen paloindeksikartasta. Metsäpalovaroitus on voimassa oransseilla, punaisilla ja violeteilla alueilla.

3 MAASTOPALON SAMMUTTAMINEN JA JOHTAMINEN

Maastopaloista ilmoitetaan hätäkeskukseen soittamalla yleiseen hätänumeroon 112. Hätäkeskuksen päivystäjä tekee puhelun perusteella arvion maastopalon suuruudesta ja hälyttää sitten valmiiden hälytysvasteiden mukaan lähimmät ja tarkoituksenmukaisimmat yksiköt. Hätäkeskuksesta lähtevä hälytysviesti tulee paloasemien radioihin GSM-tekstiviestinä matkapuhelimiin. Omalla alueellani pelastustoiminta on suurelta osin sivutoimisten palomiesten varassa, joten hälytys lähtee myös sivutoimisille GSM-tekstiviestinä. Tekstiviestin lisäksi käytetään muun muassa VIRVE-tukiasemien perusteella toimivia hakulaitehälyttimiä. Palokunnan toimintavalmiusaika alkaa, kun hätäkeskus hälyttää yksiköt tehtävälle. Toimintavalmiusajan käsite selviää kuvasta 10.

Pienelle maastopalolle hälytetään yleensä 1 pelastusyksikkö, jonka esimiehenä toimii yksikönjohtaja. Yksikönjohtaja voi olla vakituinen palomies tai sivutoiminen yksikönjohtaja. Keskisuurelle maastopalolle hälytetään pelastusjoukkue, joka sisältää vähintään 3 ja enintään 5 pelastusyksikköä. Pelastusjoukkuetta johtaa päivystävä palomestari tai tämän määräämä väliaikainen tilannepaikanjohtaja eli joku yksikönjohtajista. Suuren maastopalon hälytysvasteena on pelastuskomppania, jota johtaa päivystävä päällikkö. Pelastuskomppaniaan kuuluu 2 tai useampia pelastusjoukkueita.



Kuva 10. Toimintavalmiusaika (Sisäasiainministeriö, pelastusosasto).

3.1 Johtaminen maastopalossa

Maastopalon sammuttamisen johtamisessa voidaan hyödyntää P3- käsikirjan mukaisia taktisia yleisperiaatteita, jotka luovat toimintapohjan johtamiselle useimmissa onnettomuustyypeissä. Taktiset yleisperiaatteet ovat seuraavat:

- Pelasta
 - o ihmiset, omaisuus ja muut arvot
- Torju suurin uhka
 - o Miten onnettomuus kehittyy?
- Luo painopiste
 - o Käytä voimaa (henkilöstö ja kalusto) uhanalaisimpaan suuntaan
- Käytä hyväksi olosuhteita
 - o rakenteet, tuuli, maasto, topografia jne.
- Huolehdi toiminnan jatkuvuudesta
 - o vaihtomiehistö, vesi-, ruoka- ja paineilmahuolto
- Tiedustele jatkuvasti
 - o Hanki aktiivisesti informaatiota: mm. kartat ja henkilöstön suorittama tiedustelu
- Ennakoi.
 - o Pidä tilannekuvaa yllä ja varaudu muutoksiin
- Johda aktiivisesti.
 - o raportointi, tilanneilmoitukset, etupainotteisuus.

Pelastustoiminnan johtajan on tunnettava tulen käyttäytyminen maastopaloissa ja pysyvä ennakoimaan tulen leviämissuunta ja nopeus. Leviämissuuntaan ja nopeuteen vaikuttavat tuulen suunta sekä sen voimakkuus sekä maaston muodot eli alueen topografia. Etenemisnopeuteen vaikuttaa myös palopaikan paloainekset ja niiden ominaisuudet ja käyttäytyminen tulipalossa. (SPEK 1999, 57.)

Palopaikalta nousevat savut kertovat pelastushenkilöstölle paitsi tuulen suunnan, myös sen, onko palo laantuva vai voimistuva. Vaaleat ja harmaat savut merkitsevät jo laantuvaa paloa, kun taas tummat savut kertovat palon voimistuvan. (SPEK 1999, 56–57.)

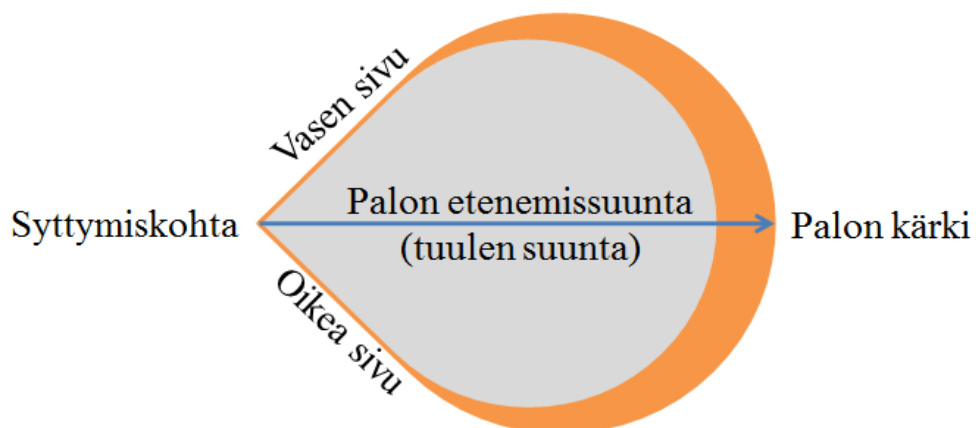
Sammutustyössä on tärkeää huomioida uhanalaiset suunnat kuten paloalueen lähellä olevat rakennukset. Jos palo uhkaa levitä rakennuksiin, on pelastusresurssit painotettava suojelemaan niitä. (SPEK 1999, 57.)

3.2 Maastopalon sammuttaminen

Maastopalon sammuttaminen on suhteellisen suoraviivaista toimintaa. Sammutustyökentelyssä on tärkeintä painottaa henkilöstö- ja kalustoresurssi palokohteen leviämissuunnan puolelle palon etenemisen rajoittamiseksi.

Sammuttamisessa ja sen suunnittelemisessa tulee ottaa huomioon tulen käyttäytyminen eri kasvustotyypeissä ja tulen leviämssuunta. Jo toiminnan alkuvaiheessa pelastustoiminnan johtaja voi määrittää suuntia, joihin tulen leviäminen on epätodennäköistä tai mahdotonta. Tästä esimerkkinä toimivat laajat kivikot, vesialueet ja kosteat suot sekä tiet.

Maastopalon etenemisnopeus riippuu kasvustotyyppistä ja tuulen voimakkuudesta. Syttymiskohdasta palon kärkeä kohti katsottuna on määritetty palon sivut, vasen ja oikea, kuten alla olevasta kuvasta ilmenee.



Kuva 11. Maastopalon leviäminen

Maastopalon sammuttaminen aloitetaan useimmiten kaventamalla palon kärkeä molemmilta sivuilta. Sivujen kaventamisen jälkeen palon kärjen eteneminen katkaistaan ja palava alue sammutetaan. Palon kärkeä kavennetaan, jotta palon leviämisen katkaiseminen kärjestä on turvallista sammuttajille. Jos sammutushyökkäys tehdään suoraan palon kärkeen kaventamatta sivuja, voi palo levitä sammuttajien ympärille aiheuttaen vaaratilanteen.

3.3 Pelastuslaitosten varautuminen maastopaloihin

Maastopaloihin varaudutaan pelastuslaitoksissa hankkimalla oikeanlaista kalustoa maastopalojen sammuttamiseen ja kouluttamalla henkilöstöä tehtävään. Pelastuslaitoksilla on metsäpalokärriä, joissa on irtoruiskuja veden pumppaamiseen, suihkuputkia sekä paljon letkuja. Metsäpalokärriä saadaan kuljetettua palopaikalle henkilöauton perässä. Maastopaloilla on tärkeää pitää henkilöstö toimintakuntoisena, mitä varten pelastuslaitoksilla on muonituskalustoa, joka saadaan siirrettyä palopaikalle.

Maastopaloihin varautuminen perustuu Suomessa myös paloindeksiin ja viranomaistiedotteiden seurantaan Ilmanet-palvelun kautta. Pelastuslaitokset ja Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö tiedottavat paikallis- ja aluelehdissä, internetissä kotisivuilla ja sosiaalisessa mediassa sekä valistustilaisuuksissa maaston kuivuudesta ja kohonneesta maastopalovaarasta sekä muistuttaa tulen käytön huolellisuudesta.

4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella metsävaratiedon hyödynnettävyyttä palo- ja pelastusalalla. Työn tavoitteena on lisäksi selvittää, kuinka metsävaratietoa saataisiin käyttöön myös palo- ja pelastusalalla.

Tutkimuskysymyksellä voidaan tarkoittaa kysymystä, johon tutkimus pyrkii vastaamaan. Tutkimuskysymyksellä voidaan yrittää löytää tutkimuksen ongelmakohtia, mutta myös sovelluskohteita. Tutkimuskysymykset myös auttavat ohjaamaan tutkimuksen suuntaa ja rajaamaan sen tiettyyn aihealueeseen. Olen ottanut tarkastelukannaksi kaksi tutkimuskysymystä, jotka ovat seuraavat:

- 1. Kuinka metsävaratietoa voitaisiin hyödyntää metsäpalojen sammuttamisen suunnittelussa?*
- 2. Mitä ongelmia metsävaratiedon hyödynnettävyyteen pelastusalalla liittyy?*

Pyrin tarkastelemaan aihetta pelastustoimen kannalta, mutta myös yleisellä tasolla avaten aiheeseen kuuluvia termejä ja toimintatapoja. Toivon valmiin tutkimuksen antavan lukijalle käsityksen siitä, mitä metsävaratieto voi antaa pelastustoimelle oikein hyödynnettynä. Opinnäytetyö tarjoaa aiheita jatkotutkimukselle.

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

5.1. Aiheen valinta ja rajaaminen

Tutkimuksen aiheen löysin Pelastusopiston opinnäytetyöaihepankista, jota olin selannut jo jonkin aikaa ennen mielenkiintoisen aiheen löytymistä. Aiheen esittäjän, vanhemman opettajan, Kimmo Vähäkosken kanssa tutkailimme aluksi aihetta ja teimme alustavan rajauksen työlle. Tuolloin aiheenani oli tutkia metsävaratiedon hyödynnettävyyttä pelastustoimessa ja tavoitteena saada pelastusalalla toimivat pohtimaan tiedon käytettävyyttä.

Tätä opinnäytetyötä varten on tehty tutkimussuunnitelma, jonka mukaan on edetty. Haasteena oli aikataulutus ja aiheen rajaaminen. Hyviä vinkkejä aiheen rajaamiseen ja erilaisiin näkökulmiin sain huhtikuussa 2014 pitämässäni seminaarissa, jossa esittelin tutkimussuunnitelmani.

5.2 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyö on tehty käyttäen rajallista aineistoa ja haastatteleamalla alan asiantuntijoita. Tutkimusta on suoritettu kvalitatiivisesti, eli laadullisesti. Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimusmenetelmä ei soveltunut tähän käyttöön, koska siinä korostuu taustaineiston laadun sijaan määrä, joka ei aiheeni kohdalla ollut kovinkaan laaja. Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä sopi aiheeseen aineistojen määrän ollessa rajallinen. Aiheen asiantuntijoitakaan ei Suomessa ole kovin montaa, joten tässäkin laatu korvasi suuren määrän.

Saaranen-Kauppinen ja Puusniekan (2006) mukaan kvalitatiivisessa tutkimuksessa yhdistyvät aiheesta aiemmin tehdyt tutkimukset ja teoriat, kokemusperäiset eli empiiriset aineistot ja mittaukset sekä tutkijan omat ajatukset ja päätelmät. Opinnäytetyössäni tustuin aiempiin aineistoihin maastopaloihin liittyen, minkä lisäksi sain lisätietoa haastattelemassa alan asiantuntijoita. Käsittelemäni tutkimusaineistot sisälsivät runsaasti empiirisiin kokein saatua tietoa muun muassa maastopalojen leviämisestä ja erilaisten paloainesten käyttäytymisestä palossa. Metsävaratiedon hyödyntämistä pelastustoimessa ei ole aiemmin tutkittu tulvakartoitusta lukuun ottamatta tai ainakaan sitä ei ole dokumentoitu.

5.3 Kohderyhmä ja aineiston keruu

Opinnäytetyön tekeminen oli haastavaa, koska aiheesta tehtyä tutkimuskirjallisuutta on vähän. Juuri aineiston vähyyden vuoksi jouduinkin keräämään tietoa useista lähteistä pienen palan kerrallaan. Hain tietoa enimmäkseen internetistä. Käytin yleisimpiä hakukoneita (Google, Bing) ja tutustuin asiantuntijaorganisaatioiden internetsivuihin ja niiltä löytyviin julkaisuihin. Pyrin hakemaan tietoa myös kahdesta kirjastosta, joista ei kuitenkaan aiheeseen liittyvää kirjallisuutta löytynyt. Pyrin lisäämään työn luotettavuutta käyttämällä tuoreita lähteitä ja hakemalla tietoa alan ammattilehdistä ja – julkaisuista.

Kirjallisuuslähteiden määrän ollessa harmittavan vähäinen olin myös suoraan yhteydessä alan asiantuntijoihin. Tällä olen pyrkinyt saamaan aineiston, jonka avulla vastasin tutkimuskysymyksiini. Valitsin haastateltavikseni alan asiantuntijoita sekä pelastuslaitosten päällystää. Haastatellut asiantuntijat valikoituivat luettuani aihepiirin teoksia ja tutkimalla asiaa internetissä. Haastateltavien valinta oli helppoa, koska vain muutaman asiantuntija on tehty tutkimusta aiheesta. Pelastuslaitoksen haastateltavat valitsin omaa pelastuslaitostani ympäröiviltä pelastuslaitoksilta.

Lähetin kaikille yksilöllisesti kirjoitetut sähköpostit, joissa kerroin lyhyesti opinnäytetyöstäni, työni tarkoituksesta ja tavoitteista. Minulla ei siis ollut erillistä kyselylomaketta tai -pohjaa, vaan suunnittelin jokaiselle haastateltavalleni erilliset henkilökohtaiset viestit.

6 POHDINTA JA TULOKSET

Nykyään vuositasolla Suomessa palaa keskimäärin vain 300 – 800 hehtaaria, mikä on poikkeuksellisen vähän metsäpinta-alaan suhteutettuna ja kansainvälisellä tasolla tarkastellessa. (Lindberg 2013, 11.) Tästä voidaan mielestäni päätellä, että Suomessa tietoisuus metsäpalojen ehkäisystä on kohtuullisella tasolla ja palojen havainnointi ja sammutus tehokasta. Vaikka suuren maastopalon todennäköisyys Suomessa on pieni, ei mielestäni ole turhaa kehittää palojen ennaltaehkäisyä ja niihin varautumista. Metsäpalo ei tarvitse olla loppujen lopuksi kovinkaan suuri, kun metsävaratiedoista koostetusta datasta olisi jo hyötyä pelastustoiminnan johtamisessa ja ohjaamisessa.

Haastattelin sähköpostitse pelastuslaitosten viranhaltijoita tiedustellen heiltä maastopaloihin varautumisesta. Sekä Jokilaaksojen että Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksien pelastuspäälliköt vastasivat varautumiskysymykseeni, ettei valmiutta kohonneen maastopalariskin aikana koroteta, vaan toimitaan päivävahvuuksien mukaisesti.

Heinäkuun lopussa 2014 syttyi Ruotsin Västmanlandin läänissä suuri maastopalo, jota sammutettiin 12 päivää, jälkisammutustoimista puhumattakaan. Palo tuhosi metsää 14 700 hehtaarin alalla ja omaisuusvahingot olivat miljardi Ruotsin kruunua eli noin 108 miljoonaa euroa. Sääolosuhteet olivat tuolloin Ruotsissa tukalat, lämpötilat olivat +34 – 35 celsiusastetta, mikä oli aiheuttanut metsän kuivumisen. Metsäpalo sammutuksen jatkuttua neljättä päivää saapui alueella tuuli, joka puhalsi 15 metrin sekuntivauhdilla. Paloalue kaksinkertaistui tuulen avustamana neljässä tunnissa. (Vakkilainen 2014.)

Västmanlandin metsäpalo oli Ruotsin suurin metsäpalo vuosikymmeniin. Venäjällä suurten maastopalojen uutisointeja saa seurata vuosittain. Metsäntutkimuslaitoksen tutkija Ilkka Vanha-Majamaa on todennut Kaleva-lehden haastattelussa, että suuri metsäpalo voi levitä Suomeen Venäjän puolelta.

Västmanlandin palotilannetta johtanut palopäällikkö Lars-Göran Uddholm arvelee, että ilmastonmuutoksen myötä tuolloisen kuumien kausien kaltaiset sään ääri-ilmiöt yleistyvät jatkossa, mikä parantaa olosuhteita maastopalojen syttymiselle ja leviämiselle. Ääri-

ilmiöiden lisääntymisen vaikutuksen maastopalojen määrään kohottavasti on tuonut esille myös Henrik Lindberg, joka toimii Hämeen ammattikorkeakoulussa metsänhoidon ja – ekologian opettajana ja on osallistunut useisiin asiantuntija- ja tutkijatehtäviin metsänhoitoon ja metsäpaloihin liittyen. Tulevaisuudessa metsävaratietoaineiston tarve ja hyötyarvo voivat nousta, jos ääri-ilmiöt todellakin yleistyvät ja aiheuttavat kuumia, kuivia kausia nostaten metsien syttymis- ja paloherkkyyttä.

6.1 Metsävaratiedon hyödyntäminen

Metsävaratiedosta jalostettava data voisi parhaimmillaan olla pelastustoiminnanjohtajan arvokas johtamistyökalu, sillä nykyisin käytössä olevat pelkästään topografiset maastokartat eivät kerro alueen puustosta juuri mitään. Jos datasta saisi jalostettua esimerkiksi sellaisen kartan, josta näkyisi alueen paloainestyyppi ja palonleviämisen herkkyys alueella, voisi pelastustoiminnanjohtaja helpommin arvioida palon leviämistä ja uhanalaisia suuntia. Tällaisen kartan koostamiseen käytettäisiin apuna kuvien 7 ja 8 kaltaisia laserkeilausaineistoja. Nykyään maastopaloalueen tiedustelu tehdään kävellen, mutta tiedot voisivat olla saatavissa myös valmiina tietokoneella. Tällöin pelastustoiminnanjohtajalle jäisi enemmän aikaa muuhun johtamistoimintaan.

Jotta pelastuslaitos pystyisi hyödyntämään luotettavasti saatuja tietoja, tulisi niiden aina olla ajantasaisia. Laki Suomen metsäkeskuksen metsätietojärjestelmästä (419/2011), jäljempänä *metsätietojärjestelmälaki*, velvoittaaakin Metsäkeskuksen pitämään metsävaratiedot luotettavina 7 §:ssä:

”Metsävaratiedoissa ei saa olla olennaisia puutteita, virheitä eikä väärintulkintoja.”

Metsävaratiedosta tulee lain (419/2011, 7 §) ilmetä datan lähde eli mistä tieto on kerätty ja kuka sen on kerännyt. Metsävaratiedosta tulee ilmetä myös keruumenetelmä sekä tiedon ajankohta. Näillä tiedoilla voidaan mielestäni hyvin arvioida metsävaratiedon luotettavuutta ja käyttökelpoisuutta.

Aikuisen talousmetsän omaisuusarvo on suuri. Kaikkien Suomessa vuonna 2013 tehtyjen metsäkauppojen keskimääräiseksi hehtaarihinnaksi muodostui 3 142 €, korkeimmillaan hehtaarihinta oli Häme-Uusimaalla 5 404 € ja alimmillaan Lapissa 1 133 €. (Metsäntutkimuslaitos 2014.) Tuhoutuneen omaisuuden arvo maastopaloissa voi nousta erit-

täin korkeiksi, mutta varautumiseen ja etukäteissuunnitteluun metsäpaloja varten ei panosteta kuten esimerkiksi rakennusten paloturvallisuuteen ja onnettomuuksien ennaltaehkäisyyn. En tarkoita, että metsiin pitäisi tehdä palo-osastoja luonnollisten kasvusto- ja puustorajojen lisäksi, taikka palotarkastuksia, vaan että hyödynnettäisiin jo olemassa olevaa dataa ja jalostettaisiin sitä edelleen pelastuslaitosten käyttöön.

Tiedustelin pelastuslaitosten päällystöviranhaltijoilta, tiedetäänkö metsävaratiedosta ja sen käyttömahdollisuuksista. Pirkanmaan pelastuslaitoksella metsävaratietoa ei ole ainakaan vielä käytössä, mutta kiinnostusta aineiston käyttömahdollisuuksien selvittämiseen on. Pirkanmaan pelastuslaitoksen metsistä 40 % sisältyy tällä hetkellä metsävaratietoaineistoon ja määrä lisääntyy tulevaisuudessa, kun koko Suomi saadaan kartoitettua. Pirkanmaan pelastuslaitoksella nostettiin esille mahdollinen ongelma henkilötietojen saannista; jos jokaiselta metsänomistajalta tulee saada suostumus ja sen jälkeen pyytää metsävaratieto maksullista tietä, on aineiston käytettävyydessä haasteita. Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitokselta vastattiin metsävaratiedon olevan vielä melko uusi asia, mutta käytettävyyttä voisi selvittää. Jokilaaksojen pelastuslaitoksella olisi saamani vastauksen mukaan kiinnostusta aiheeseen tutustumiseen, aineiston käyttöönottoon ja toiminnan kehittämiseen aineiston myötä.

6.1.2 Haasteita metsävaratiedon hyödynnettävyydessä

Hyödyntämiseen haasteensa luo silkkä metsän määrä Suomessa. Metsävaratietodatan käsittely ja jalostaminen hyödynnettävään muotoon pelastustoimelle vaatisi suuren työpanoksen ja työ jatkuisi aina, kun uutta päivitettyä dataa tulee saataville.

Haasteensa hyödyntämiseen tuo sekin, että metsävaratiedot ovat henkilötietoja ja siten salaisia. Pelastusviranomaisella on kuitenkin oikeus saada tietoja tutkimus- ja suunnittelutyöhön henkilötietolain mukaisesti. Pelastustoimen tulisi kuitenkin antaa henkilötietojen omistajille tieto siitä, mihin henkilötietoja käytettäisiin. Uskon, että maanomistajat antaisivat mielellään tietoja pelastuslaitoksen käyttöön, koska näin voitaisiin helpottaa metsätilojen sammutustoimintaa lähes samalla tavalla kuin pelastussuunnitelmalla voidaan parantaa rakennuksen palo- ja poistumisturvallisuutta pelastustoiminnan tehostamisen lisäksi. Jos valmiiksi pelastustoimen käyttöön soveltuvaa, jalostettua dataa sisältävä tietokanta perustettaisiin, ongelmaksi muodostuisi tietokannan ylläpito, joka jäisi pelastuslaitoksen vastuulle, koska muilla kuin viranomaistoimijoilla ei ilman erillisiä

lupajärjestelyjä olisi lupa pitää hallussaan ja käsitellä metsävaratietoja henkilösuojalain perusteella. Tämän vuoksi työpanoksen tietokantojen ylläpitoon pitäisi tulla pelastuslaitoksen kautta.

Datan käytettävyyden helpottamiseksi tulisi olla sähköinen ohjelma, josta karttatiedot olisi nopeasti saatavissa. Ohjelmasta ei kuitenkaan voisi tehdä johtamisjärjestelmään integroitua siten, että koko Suomen saisi katettua yhdellä ratkaisulla eri pelastuslaitosten käyttäessä ainakin vielä eri järjestelmiä kuten PEKE ja Merlot.

Aiheen tutkimista voisi jatkaa koostamalla oikeasta metsäalueesta pelastustoiminnanjohtajan kohdekortin. Tutkimuksessa voisi selvittää vaadittavan työn määrä ja kuinka aineiston kokoaminen todellisuudessa onnistuu.

6.2 Työn luotettavuus ja eettisyys

Työn luotettavuuden parantamiseksi tutkijan on hyvä tunnistaa omat työn aiheeseen ja tutkimukseen liittyvät asenteensa ja uskomuksensa. Työn tekijän omat arvot ja asenteet eivät saa vaikuttaa työn lopputulokseen. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.) Työn luotettavuutta voidaan arvioida käyttämällä validiteettiperiaatetta. Validiteetti tarkoittaa tutkimuksessa sitä, kuinka hyvin lopullinen työ pystyy vastamaan alkuperäisiin tutkimusongelmiin, tai – kysymyksiin. (Kananen 2008. 79 – 84) Valittuani aiheen työhöni ei minulla ollut aiempaa tietoa tai kokemusta aiheesta joten uskon pystyneeni tarkastelemaan asiaa neutraalilta kannalta antamatta omien ennakkonäkemyksieni vaikuttaa työn laatuun tai lopputulokseen.

Opetus- ja kulttuuriministeriön Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeen mukaan tutkimuseetiikan peruspilareita ovat tutkimuksen rehellisyys sekä tutkimuksen teon huolellisuus ja tarkkuus. Tutkimuseettisesti on myös erittäin tärkeää antaa arvo aiemmin tehdylle tutkimukselle merkitsemällä käytetyt viittaukset ja lähteet asianmukaisesti. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6.) Työn luotettavuutta voidaan lisätä myös dokumentoimalla tutkimuksen kulku mahdollisimman tarkasti. Huolellisen tutkimusprosessin kuvaaminen käsittää muun muassa työn teon olosuhteita ja oman työprosessin kuvaamisen. (Saukkonen.) Tieteelliseen tutkimukseen ei kuulu toisen tekstin tahallinen vääristely tai plagiointi. Tutkijan huonot tekstinkäsittelytaidot ja huolimattomuus voivat kuitenkin johtaa tahattomaan kopiointiin. (Vilka 2005, 30.) Olen pyrkinyt merkitse-

mään viitteet mahdollisimman huolellisesti, mutta koska prosessi on ollut pitkä ja tekstiä on muokattu paljon, tekstiviitteissä saattaa olla paikoin huomautettavaa. Lähdeluettelo on kuitenkin ehdottoman ajantasainen.

6.3 Oma oppiminen

Opinnäytetyön teko oli itselleni vaativa prosessi. Tein samanaikaisesti töitä pelastuslaitoksella ja työn, opinnäytetyön ja muun elämän aikatauluttaminen oli välillä haastavaa. Tämän kuitenkin uskon juuri olevankin yksi opinnäytetyöprosessin tavoitteista, löytää lopulta aika ja motivaatio työn tekemiselle. Työtä tehdessäni olin ajoittain vihainen itselleni, etten aloittanut työn tekemistä lähiopiskelujakson aikana, jolloin ajankäytön haasteet olisivat olleet helpommin käsiteltävissä.

Minulla ei ollut aiempaa kokemusta tutkimuksen tekemisestä. Tutustuin tutkimusta käsittelevään kirjallisuuteen, jonka pohjalta yritin edetä omassa tutkimuksessani. Opinnäytetyöprosessista koen saaneeni peruspohjan tutkimuksen tekemiseen, mutta tuskin teen koskaan toista samankaltaista tutkimusta. Koen, että opinnäytetyön tekeminen jonkun kanssa olisi saattanut olla antoisampaa, sillä toiselta olisi saanut kommentteja ja mielipiteitä aiheeseen liittyen. Samalla olisi voinut kehittää argumentointitaitojaan. Opinnäytetyöprosessin saattaminen loppuun on vaatinut paljon kärsivällisyyttä ja päättäväisyyttä.

Vahvuutenani oli kuitenkin se, että aihe kiinnosti minua, sillä jos olisin lähtenyt tekemään työstä jostain toisesta aiheesta, josta löytyy yhtä vähän tietoa kuin tästä, olisin varmaankin luovuttanut. Kieltämättä motivaatio hiipui työtä tehdessä ja sen uudelleen löytäminen oli erittäin haastavaa.

Työn tekeminen on lisännyt tietojani maastojen eroista ja niiden vaikutuksesta maastopalon kehittymiseen ja leviämiseen. Uudet teknologiset sovellukset metsävaratiedon keräämiseksi ovat olleet mielenkiintoisia tutkittavia. Työn tekeminen myös kasvatti stressinsietokykyä.

LÄHTEET

Heikkilä, T. 2013. *Suomen metsäpalontorjunta*. PPT- esitys METLA:n metsäpaloseminaarissa Ilomantsissa 2013.

<http://www.metla.fi/tapahtumat/2013/metsapalot/pdf/heikkila.pdf>

Heikkilä, T., Lindberg, H. & Vanha-Majamaa, I. 2011 *Suomen metsien paloainekset – kohti parempaa tulen hallintaa*. Vantaa: Vammalan kirjapaino.

Henkilötietolaki 523/1999.

Ilmatieteen laitos 2010. *Luonnononnettomuuksien varoitusjärjestelmää testattu puoli vuotta*. <http://ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/1286775322> Viitattu 27.2.2014

Kaleva 2013, Suuri metsäpalo Suomessa epätodennäköinen.

<http://www.kaleva.fi/uutiset/kotimaa/suuri-metsapalo-suomessa-epatodennakoinen/633295/> Viitattu 20.11.2014

Kananen, J. 2008. *Kvantti. Kvantitatiivinen tutkimus alusta loppuun*. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 89. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

Kokki, E. ja Taskinen, J. 2013. *Pelastustoimen taskutilasto*. Pelastusopiston julkaisu, D-sarja. Kuopio.

Laki Suomen metsäkeskuksen metsätietojärjestelmästä 419/2011.

Lindberg, H. 2013 *Metsäpalot Suomessa sekä niiden riski ja torjunta- katsaus yleislanteeseen, lähihistoriaan sekä kehitystarpeisiin*. PowerPoint-esitys metsäpaloseminaarista 26.–29.9.2013.

Maankäyttö – lehti. (2/2013) Maankäyttö Ry. Kirjapaino Uusimaa, Porvoo.

Metsäkeskus 2012. *Tietojen keruu*. <http://www.metsakeskus.fi/metsatilojen-tiedot/tietojen-keruu> Viitattu 29.12.2013

Metsäntutkimuslaitos. 2013 a. *Euroopan metsäisin maa*. <http://www.metla.fi/suomen-metsat/> Viitattu 18.12.2013.

Metsäntutkimuslaitos 2013 b. *Metsien terveys*.

http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/abpalo-p.htm Viitattu 18.12.2013.

Metsäntutkimuslaitos 2014. *Metsäkiinteistöjen kauppahinnat*

<http://www.metla.fi/metinfo/mo/metsakiinteistot.htm>

Metsäntutkimuslaitos 2010. *Valtakunnan metsien inventointi VMI.*

<http://www.metla.fi/ohjelma/vmi/vmi-moni.htm> Viitattu 28.12.2013

Pelastuslaki 379/2011.

PRONTO.

Saaranen-Kauppinen, A. ja Puusniekka, A. 2006. 1.2 *Mitä laadullinen tutkimus on: lyhyt oppimäärä.* KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto.

http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L1_2.html Viitattu 20.10.2014

Saukkonen, P. *Tutkimusmenetelmät ja tutkimusaineistot*

<http://www.mv.helsinki.fi/home/psaukkon/tutkielma/> Viitattu 14.8.2014

Sanastokeskus TSK. *Palo- ja pelastussanasto* 2006. Helsinki, Savion kirjapaino.

Sisäasiainministeriö, Pelastusosasto 2003. Toimintavalmiusohje A:71.

<http://www.finlex.fi/data/normit/15851-toimintavalmiusohje.pdf> Viitattu 11.2.2015

Sisäasiainministeriö, Pelastusosasto 2013. Maasto- ja metsäpalontorjuntaan liittyviä järjestelyjä vuonna 2013

SPEK. 1999. *Metsäpalot*. Tampere.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. *Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittelyminen Suomessa*. Ohje. Helsinki.

http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Vakkilainen, A. 2014. *Ruotsin suurin vuosikymmeniin*. Pelastustieto 8/2014, 17 – 18.

Vilka, H. 2005. *Tutki ja kehitä*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.