

METSÄKIINTEISTÖJEN RAJOJEN ETSIMINEN
RTK-PAIKANNUSLAITTEELLA



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Metsätalouden koulutusohjelma

Evo, kevät 2017

Samppa Väyrynen

Samppa Väyrynen

Metsätalouden koulutusohjelma
Evo

Tekijä	Samppa Väyrynen	Vuosi 2017
Työn nimi	Metsäkiinteistöjen rajojen etsintä RTK-paikannuslaitteella	
Työn ohjaaja	Timo Hokka	

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda toimintamalli metsäammattilaisille metsäkiinteistöjen rajojen etsintään RTK-paikannuslaitteella. Lisäksi työssä laadittiin toimintamalli ajourien avaamiseen rajalinjoille. Luodut toimintamallit tähtäävät kiinteistöjen rajojen kunnossapidon palveluiden kehittämiseen ja tuotteistamiseen. Tätä ajatellen luotiin myös sopimus pohja, jolla kiinteistöjen rajoihin liittyvistä palveluista voidaan sopia kirjallisesti.

Työssä toteutettiin rajan etsintää Kanta- ja Päijät-Hämeen alueella noin 4,7 kilometrin matkalla. Rajan merkkauksessa kokeiltiin eri tekniikoita. Tuotteistamista ajatellen hyväksi vaihtoehdoksi osoittautui rajan merkkaaminen auraskepeillä. Työssä pyrittiinkin rajan selkeyden pitkäikäisyyden kehittämiseen ja tätä kautta kiinnostavuuden lisäämiseen maanomistajien keskuudessa. Samalla pyrittiin etsimään keinoja työn tehostamiseksi ja tuottavuuden parantamiseksi.

RTK-paikannuslaitteen käytöstä rajojen etsinnässä voidaan todeta, että laite sopii hyvin metsäpalveluja tuottavien yritysten palveluvalikoimaan. Kuitenkin palvelua tulisi kehittää kokonaisvaltaisemmaksi ja varmemmaksi, joten RTK-mittauksen rinnalle tulisi ottaa joku toinenkin työväline. Lisäksi rajan etsintä ei sovellu kaikille kohteille, ja näiden kohteiden tunnistaminen voi olla haasteellista. Kaikki rajat ovat yksilöllisiä, eikä työhön kuluva ajan käytöstä voida vetää johtopäätöksiä. Selviä aikaan vaikuttavia asioita ovat esimerkiksi metsän tiheys, merkkaustekniikka ja RTK-paikannuslaitteella mitattujen pisteiden määrä.

Myös metsänomistajat ovat olleet kiinnostuneita mahdollisesta tulevaisuuden palvelusta. Kuitenkin tarkemman kiinnostuksen selvittämiseksi vaadittaisiin vielä laajempaa markkinointiselvitystä.

Avainsanat Raja, RTK-paikannus, uusi metsäpalvelu, rajan etsintä

Sivut 35 s. + liitteet 7 s.

Degree programme in forestry
Evo Campus

Author	Samppa Väyrynen	Year 2017
Subject	Boundary surveys for forest estates using the RTK positioning system	
Supervisor	Timo Hokka	

ABSTRACT

The objective of this thesis was to create an operating model for forest professionals in the boundary survey of forest estates using a RTK positioning system. The study also included preparing an operating model for opening up extraction lanes at the boundary lines. The created operating models aim at the development and productisation of services for maintaining the boundaries of estates. For this purpose, a contract template was also formulated, allowing making agreements on services related to the boundaries of estates in writing.

Boundary surveys were conducted on a route of around 4.7 kilometres in the Tavastia Proper and Päijänne Tavastia regions. Different techniques for marking the boundaries were experimented with. From the viewpoint of productisation, marking boundaries with ploughing sticks proved to be a good alternative. In fact, the study aimed at developing a long-term solution for the clarity of the boundary, thus increasing interest in the issue among landowners. A further aim was to find ways to enhance the effectiveness and productivity of the work.

The boundary survey with the RTK positioning system can be argued to fit in well with the service selections of companies that produce forest services. The service should nevertheless be developed to be more comprehensive and secure, and thus some other tool should be applied alongside the RTK measuring system. Moreover, boundary survey is not suitable for all locations, and recognising such sites might be challenging. As every boundary is unique, it is not possible to draw conclusions on the time required by the work; however, issues that clearly affect the required time include density of the forest, the marking technique, and the number of points measured with the RTK positioning system.

Landowners have also shown interest in the possible future service. However, a more extensive market survey is required to determine the full extent of the interest.

Keywords Boundary, RTK positioning, new forest service, boundary survey
Pages 35 pages + appendices 7 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	MAANMITTAUKSEN HISTORIA.....	2
2.1	Maanmittauksen juuret.....	2
2.1.1	Katolisen kirkon maailma.....	2
2.1.2	Kansallisvaltiot ja yksityisomistus syntyvät.....	3
2.2	Maanmittauksen historia Suomessa.....	3
2.2.1	Suomi osana Ruotsin valtakuntaa.....	3
2.2.2	Ensimmäiset maanjakotavat.....	4
2.2.3	Maalle syntyy arvo.....	4
2.2.4	Suomen alue osana tiedettä ja uusjako.....	5
2.2.5	Suuret tilat alkavat pirstoutua.....	6
3	SATELIITTIPAIKANNUS.....	7
3.1	Satelliittien historia.....	7
3.1.1	Paikannus on ajanmäärittäjä.....	8
3.1.2	Tarkkuuteen vaikuttavat tekijät.....	9
3.1.3	Erilaisia paikannusmenetelmiä.....	9
3.1.4	Mitä tarkkuus on.....	11
3.1.5	Satelliittien ratojen tunteminen.....	11
3.2	RTK-paikannuslaitteen rakenne.....	12
3.2.1	RTK-paikannuslaitteen käyttökustannukset.....	12
4	KIINTEISTÖT JA RAJAT.....	12
4.1	Kiinteistön määritelmä.....	12
4.1.1	Maakirjoista kiinteistörekisteriin.....	12
4.2	Rajan määritelmä.....	13
4.2.1	Erilaiset rajamerkit.....	13
4.2.2	Rajat ja rajamerkit kartoilla.....	14
4.2.3	Maanmittauslaitoksen kiinteistötoimitus.....	15
4.2.4	RSK-luku kertoo tarkkuuden.....	15
4.2.5	Rajojen lainsäädäntö.....	16
5	SOPIMUSOIKEUS.....	16
5.1	Sopimuksista yleisesti.....	16
5.1.1	Sopimukseen vaikuttavat lait.....	17
5.2	Sopimus pohja.....	17
5.2.1	Eri toimintavaihtoehdot.....	18
5.2.2	Näkemyksiä ajourien tekemisestä rajalinjalle.....	18
5.2.3	Yhteen mittalstaan hakkaaminen.....	19
5.2.4	Kahteen eri mittalstaan hakkaaminen.....	19
6	RAJOJEN ETSIMINEN JA MERKKAAMINEN.....	20
6.1	Toteutetut työkohteet.....	20

6.1.1	Työmaiden esivalmistelut	20
6.1.2	Tarvittavien aineistojen hankinta	20
6.1.3	Käytetyt työvälineet.....	23
6.1.4	Rajan etsiminen RTK-paikannuslaitteella.....	24
6.1.5	Yhteistyö Maanmittauslaitoksen kanssa	27
6.1.6	Maaston vaikutus tarkkuuteen	27
6.1.7	Merkkaustekniikka syksyn 2016 työmailla.....	28
6.1.8	Merkkaustekniikka maaliskuun 2017 työmaalla	29
6.1.9	Ajankäyttö	30
6.1.10	Mahdollisuudet ja haasteet.....	31
7	TYÖN ONNISTUMINEN JA JATKOKEHITYS	32
7.1	Oman työskentelyn ja tavoitteiden onnistuminen	32
7.2	Opinnäytetyöaiheita.....	33
7.3	Kestososopimukset ja tuotenimi	33
	LÄHTEET.....	35

Liitteet

Liite 1	Rajalinjan palvelusopimus
Liite 2	Toimituskartta 1953
Liite 3	Nykyajan toimituskartta
Liite 4	Rajamerkkiluettelo
Liite 5	Toimituskartan selitteet
Liite 6	Lehtiartikkeli Padasjoen Sanomat 30.3.2017

1 JOHDANTO

Maanomistajat ovat monesti epätietoisia omien metsäkiinteistöjensä rajoista, eikä metsänhoitotöitä uskalleta tehdä tämän vuoksi rajan lähellä. Metsäkiinteistöjen epäselvät rajat aiheuttavat ajanhukkaa myös toimihenkilöille ja koneyrittäjille. Toimihenkilöt joutuvat kulkemaan toisinaan useitakin kertoja kiinteistöjen välistä maastoa yrittäen hahmottaa rajalinjan sijaintia.

Epäselvät rajat eivät pelkästään aiheuta ajanhukkaa, vaan myös reklamaatioita. Hakkuissa saatetaan hakata viereisen metsänomistajan puita, kun leimikon nauhoitus ylittää kiinteistöjen rajan. Nauhoitus on myös usein turhan paljon hakattavan leimikon sisäpuolella. Tämä aiheuttaa sen, että kiinteistön rajan ja leimikon väliin jää hakkaamaton kaistale, joka on suoraan pois yhtiöiden raaka-ainetavoitteesta ja maanomistajan puukauppituloista. Samalla rajan sijainnin määrittämisestä tulevaisuudessa tulee entistä vaikeampaa.

Hakkuissa tapahtuvissa rajanloukkauksissa monesti korvausvelvollisina ovat yhteisvastuullisesti maanomistaja ja yhtiö tai mahdollisesti yhtiö ja leimikonrajausta tarjoava palveluntoimittaja tai maanomistaja ja leimikonrajausta tarjoava palveluntoimittaja. Voi käydä myös niin, että maanomistaja metsän myyjänä on yksin korvausvelvollinen, sillä hakkuusopimusehdoissa edellytetään maastossa selkeästi havaittavaa rajaa, ja nykyisiä vakiosopimusehtoja voidaan tulkita metsän myyjän tappioksi. (Kiviniemi 2006, 265–326.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on edistää rajoihin liittyvien palveluiden lisäämistä metsäalalla. Tavoitteena on laatia ohjeet metsäammattilaiselle rajojen etsimiseen RTK-paikannuslaitteella. Lisäksi opinnäytetyössä laaditaan toimintamalli ajourien avaamiseen rajalinjoille. Tämä malli edistäisi monitavoitteisesti rajan kunnossa pysymistä ja puunkorjuun logistiikkaa.

Opinnäytetyön aihe syntyi omasta kiinnostuksesta epäselviin rajoihin ja sen aiheuttamiin kustannuksiin. Opinnäytetyön tilaajaksi ryhtyi Päijät-Hämeen Metsänhoitoyhdistys.

2 MAANMITTAUKSEN HISTORIA

2.1 Maanmittauksen juuret

Maanmittauksen kehityksen voidaan sanoa alkaneen noin 9000–7000 vuotta ennen ajanlaskun alkua. Tuohon aikaan ihminen alkoi perustaa pysyvää asutusta ja maatalouden kehittyminen syrjäytti keräilyn ja metsästyksen. Varsinkin Egypti ja Kaksoisvirtainmaa olivat maatalouden edelläkävijöitä. Maatalous kasvatti väestömäärää, ja tämä loi tarpeen määritellä maanomistus. Näin syntyi tarve mitata ja rajata maata. Egyptissä maanmittauksen tarpeeseen vaikutti myös Niilin veden korkeuden vaihtelu. Maanomistusta pyrittiin kuvaamaan piirtämällä savitauluille yksinkertaisia kuvia. (Huhtamies 2008, 17.)

Antiikin Kreikassa keksittiin geometria, joka tarkoittaa maan mittaamista. Tuohon aikaan opittiin mittaamaan ja ymmärtämään kolmion kulmien ja sivujen välisiä trigonometrisiä suhteita. Näitä oppeja kopioitiin Rooman valtakuntaan, jossa maanmittauksen yhtenä tarkoituksena oli valloitetujen alueiden jakaminen ja verottaminen. Roomalaiset kehittivät maanmittausta edelleen, ja Rooman valtiossa toimikin maanmittarien ammattikunta ja valtion ylläpitämä maanmittauslaitos. Maanmittauslaitoksen yksi tärkeimmistä tehtävistä oli tiedon arkistointi. Maan jakamisessa käytettiin centuriaattijakoa, jonka mukaan maa jaettiin 50 hehtaarin neliöihin. Mittaamiseen käytettiin laitetta, jota kutsuttiin gromaksi. Groman avulla saatiin tehtyä suorakulmia ja linjoja. Päälinjat tehtiin ilmansuuntien mukaan pohjois-etelä-suuntaan ja näiden linjojen tekemisessä käytettiin gnomonia eli aurinkokelloa. Roomalaiset keksivät myös matkamittarin, korkeusmittareita ja tähtäslaitteita ja laativat aiheeseen liittyvää kirjallisuutta. Myös karttoja alettiin laatia. (Huhtamies 2008, 17–19.)

2.1.1 Katolisen kirkon maailma

Kartat olivat yksinkertaisia kirkollista maailmaa kuvaavia esityksiä aina 1400-luvulle asti. Karttojen tehtävä tuohon aikaan oli katolisen maailman kuvan suureellinen kuvantaminen. Tällöin puhuttiin T-O-kartoista, jossa maailma oli kuvattu kolmena mantereena: Aasia, Afrikka ja Eurooppa. 1400-luvun jälkeen renessanssin hallitsijat ymmärsivät karttojen merkityksen valtakuntiensa hallinnossa. Kartografiaa edistäneitä valtioita olivat varsinkin Vatikaani, Venetsia ja Kaarle V:n Pyhä saksalaisroomalainen keisarikunta ja Habsburgien Espanja. Hollannin itsenäistyttyä myös siitä tuli tärkeä maa kartografian kehityksessä. Näiden valtioiden karttojen tarvetta edisti maantieteellinen hajanaisuus, ja niiden alueita saattoi olla muilla mantereilla. Kartat palvelivat myös esimerkiksi sotajoukkojen liikuttelusta, kaupankäyntiä ja politiikkaa. (Huhtamies 2008, 20–26.)

Kartografian esikuvana ja pohjana toimi Geographia, joka julkaistiin latinaksi vuonna 1477. Karttakirjan oli laatinut 90–168 jaa. elänyt Claudio Ptolemaios. Kirjassa esiteltiin karttojen piirtämistä, koordinaatteja ja kartta-projektiota. Gerhard Mercator oli merkittävä kartografian kehittäjä, ja hän suhtautui karttoihin tieteellisesti. Nykyään puhumme yhä ”Mercatorin projektioista”. (Huhtamies 2008, 20–26.)

2.1.2 Kansallisvaltiot ja yksityisomistus syntyvät

1600-luvulla Euroopassa alkoi muodostua kansallisvaltioita, ja feodaalivaltio ja valtiomuodostelmat alkoivat kadota perintömonarkioiden noustessa valtaan. Myös kirkosta tuli kansallista, ja sen valta väheni. Kansallisvaltioiden rajat alkoivat muodostua vähitellen myös maantieteellisesti, ja tällaisia valtioita olivat esimerkiksi Englanti, Ranska, Espanja ja Ruotsi. Valtiot alkoivat laatia katasterikarttoja ja luetteloida ihmisten maaomaisuutta ja karttoja verotuksen parantamiseksi. (Huhtamies 2008, 26.)

Karttoja laadittiin tähyttämällä korkeista paikoista, esimerkiksi kirkon torneista, ja suullisen tiedon perusteella. Tuohon aikaan maanmittarin työkaluina olivat esimerkiksi mittapöytä, mittaketju, kompassi, bussolini, astrolabi ja aurinkokello. Mittauksissa käytettiin kolmiomittausta ja astemittausta, ja karttoihin tuli myös koordinaatistoja ja välimatkataulukoita. (Huhtamies 2008, 26–33.)

Myös yksityiset ihmiset alkoivat teettää karttoja hallitsijoiden tapaan. Esimerkiksi Englannin maaseutujen varakkaat maanomistajat teettivät omaisuuden hallinnan parantamiseksi tiluskarttoja maan arvon kasvamisen myötä. Myöhemmin myös muiden maiden varakkaat maanomistajat ottivat tiluskartat käyttöön, ja maanomistajat tilasivat maanmittareita avukseen esimerkiksi Ruotsissa ja Suomessa. Mittakaava näissä ensimmäisissä tiluskartoissa oli yleensä 1:5000. (Huhtamies 2008, 27–28.)

2.2 Maanmittauksen historia Suomessa

2.2.1 Suomi osana Ruotsin valtakuntaa

Ruotsista tuli kansallisvaltio 1500-luvulla. Ruotsin hallitsijat kiinnostuivat vähitellen kartoista ja niiden hyödyntämisestä samanlaisin perustein kuin eurooppalaisetkin hallitsijat. Maasta lähetettiinkin ihmisiä opiskelemaan ulkomaalaisiin yliopistoihin varsinkin Saksaan ja Hollantiin. Oppia haettiin myös muista Euroopan maista, esimerkiksi Englannista. Lisäksi valtakuntaan muutti ulkomaalaisia asiantuntijoita ja opettajia. (Huhtamies 2008, 33–66.)

Ruotsin suurvaltakaudella 1600-luvun alussa valmistui valtakunnan kartta. Tämän jälkeen alettiin kartoittaa tarkemmin valtakunnan voimavaroja.

Kiinnostavia asioita olivat varsinkin luonnonvarat, ihmisten omaisuus ja viljelykset. Myös tässä tapauksessa toimeenpanevana tekijänä oli valtion tarve veronkeräykseen. Valtakunnan itäosassa, Suomessa, aloitettiin myös viljelysten ja metsien mittaaminen. Maanmittaustoiminnan katsotaan alkaneen Ruotsissa juuri tällöin vuonna 1628, kun Kustaa Adolf määräsi Andreas Bureuksen valtakunnan voimavarojen selvitystehtävään. Suomessa selvitystyö alkoi 1634, kun maahan saapui maanmittari Olof Mårtensson Gangius. (Huhtamies 2008, 50–55.)

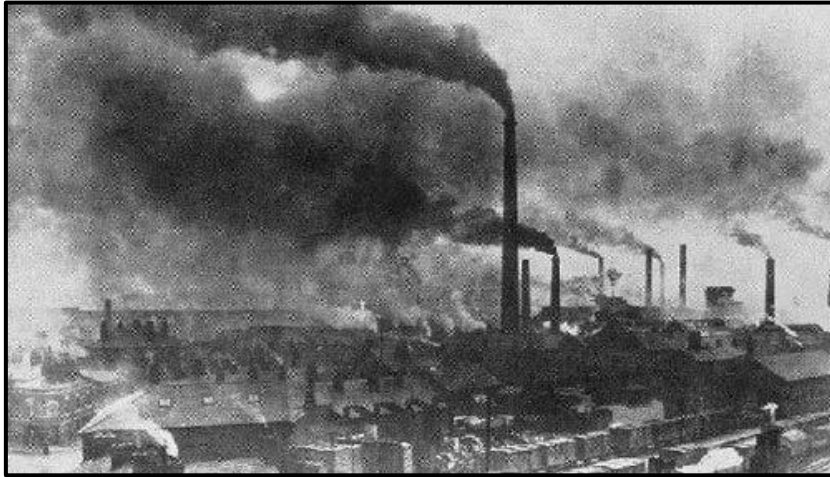
2.2.2 Ensimmäiset maanjakotavat

Ensimmäisiä maanjakotapoja Suomessa ovat olleet hammarjako, sarkajako ja lohkojako. Hammarjako on ollut satunnaista maanjakoa lohkoihin. Hammarjaon jälkeen maanjakotavaksi tuli sarkajako 1300-luvulla. Sarkajako tunnettiin myös nimellä aurinkojako, jonka juuret juontuvat Rooman valtakuntaan. Sarkajaossa talot saivat oman sarkansa järjestyksessä niin, että kylän eteläisin talo sai ensimmäiset sarat ja kylän viimeinen pohjoisimmat. Jako tapahtui tangon avulla, jolla mitattiin kapeita sarkoja. Eri puolilla maata kylien rakenne oli erilainen, ja maata jaettiin myös lohkojako, joka oli jaettavan maan muotoa lukuun ottamatta samankaltainen jakotapa. (Huhtamies 2008, 44–46.)

2.2.3 Maalle syntyy arvo

Palkkojen sijaan aatellisille annettiin 1500–1600-luvulla maanomistuksia heidän palveluksistaan kruunulle. Kuitenkin 1600-luvun lopussa Ruotsin valtakunnassa alettiin suorittaa reduktiota, jossa annettuja maanomistuksia alettiin periä takaisin valtiolle. (Huhtamies 2008, 91–115.)

Ruotsin valtakunnassa aloitettiin isojako vuonna 1754. Isojaossa maat jaettiin uudella tavalla lohkoihin, ja isojako merkitsi yksilön vapauden lisääntymistä, sarkajaon loppumista ja ei kenenkään maiden häviämistä. Isojakoon otettiin mallia ulkomailta, pääasiassa Englannista, joka oli teollisen vallankumouksen kärkimaa. Isojako olikin kiinteästi yhteydessä talouteen ja teollistuvaan maailmaan. (Huhtamies 2008, 151–326.)



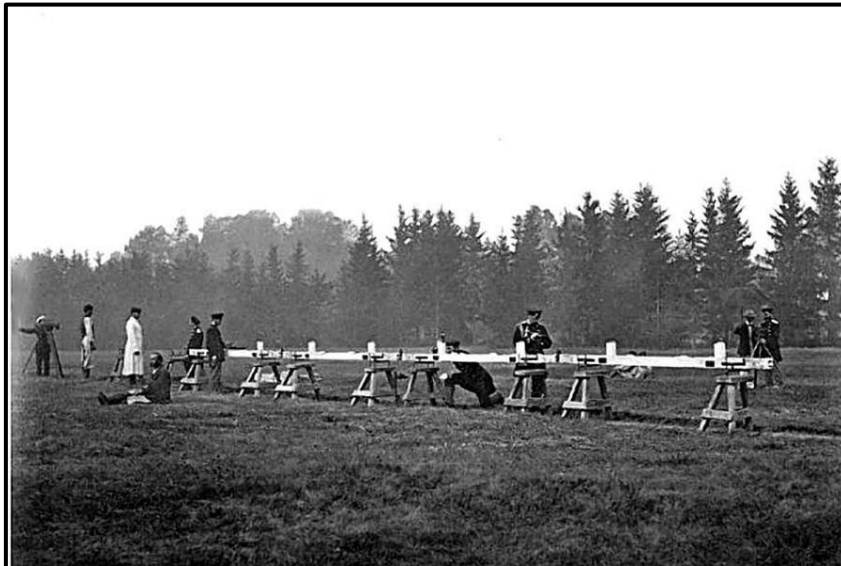
Kuva 1. Teollinen vallankumous synnytti metsille arvon (Tropical Rainforest animals n.d.).

Suomen puolella isojako aloitettiin Etelä-Pohjanmaalta vuonna 1757. Suomen puolella tehtävää isojakoa vauhdittivat metsien käytön lisääntyminen. Metsiä käytettiin voimakkaasti tervan tuotantoon ja kasvavissa määrin ruukkien, sahojen ja muiden tehtaiden raaka- ja polttoaineeksi. (Huhtamies 2008, 163–168.)

Kruunu edisti maaseudun asuttamista ja erotti isojaossa yhteismaiksi jääneitä alueita uusille asukkaille 1700-luvun viimeisellä neljänneksellä. Kruunu itse myös kiinnostui erottamaan yhteismaista maata itselleen, sillä metsän arvo jatkoi kasvuaan teollistuvassa maailmassa. Tätä kruunun harjoittamaa toimintaa kutsuttiin liikamaiden erottamiseksi. Isojako aloitettiin eri aikaan eri puolilla maata, ja viimeisimpänä olivat Kainuu 1830-luvun lopussa ja Pohjois-Suomi vasta 1930-luvulla. (Huhtamies 2008, 193–398.)

2.2.4 Suomen alue osana tiedettä ja uusjako

Suomi liitettiin Venäjään vuonna 1809 Ruotsin hävittyä sodan. Suomi sai autonomisen aseman, ja maanmittaus alkoi kehittyä pakon edessä, sillä Suomi oli irrotettu Ruotsista käsin johdetusta maanmittaustoiminnasta. Suomeen perustettiin esimerkiksi oma johtava maanmittauskonttori vuonna 1812. Maanmittauksen järjestelmällisyys ja koulutus parantuivat, ja maanmittarien lukumäärä maassa kasvoi vähitellen. Suomen alueella toteutettiin Struven ketjuna tunnettu tieteellisesti kuin sotilaallisesti merkittävä runkomittaus. Struven ketju ulottui Pohjois-Norjasta läpi Suomen Mustallemerelle asti, ja sen avulla selvitettiin maapallon muotoa. Autonomisella ajalla Suomeen liitettiin myös Ruotsin aiemmin Venäjälle hävitty alue Kaakkois-Suomessa. Tätä aluetta kutsuttiin vanhaksi Suomeksi, ja isojako aloitettiin tällä alueella 1828 sekä 1867. (Huhtamies 2008, 207–233).



Kuva 2. Struven ketjun mittausta Oulussa (Kaleva 2010).

Isojako huomattiin puutteelliseksi 1800-luvun edetessä, kun teollisuus ja maatalous kehittyivät. Isojakoa alettiin parantaa niin sanotulla uusjakoilla, jossa jaettiin yhteisiksi jääneitä alueita ja parannettiin isojaon aikaisia jakotoimituksia. Päämääränä oli edelleen tehostaa maataloutta tekemällä selkeämpiä tilakokonaisuuksia ja hajottamalla perinteiset ryhmäkylät lopullisesti. Uusjako oli välttämätön myös rautateiden ja tehdasrakentamisen kannalta. (Huhtamies 2008, 314–321.)

2.2.5 Suuret tilat alkavat pirstoutua

Maanjakojen seurauksena muodostui myös maata omistamattomia ryhmiä. Näiden ryhmien asemaa pyrittiin parantamaan esimerkiksi perustamalla torppia kruunun ja suurtilallisten maille. Torppari oli eräänlaisessa vuokrasuhteessa ja asui päätalasta erotetulla alalla. Tilattomien ryhmien osaa pyrittiin myös parantamaan vapaampien maanjakotapojen sallimisella. Tämän seurauksena maahan alkoi muodostua paljon pieniä tontteja ja tiloja. Myös varakkaat ihmiset hyödynsivät tätä mahdollisuutta ja perustivat esimerkiksi kesänviettopaikkoja. (Huhtamies 2008, 326–352.)

1920-luvulla perustettiin torpparilaki, jonka nojalla torppareilla oli oikeus lunastaa asuttamansa vuokratila itselleen. Sisällissodan jälkeen perustettiin Lex Kallio eli maanhankintalaki, jonka nojalla myös tilattomalle väestölle hankittiin maata. (Huhtamies 2008, 383–389.)



Kuva 3. Torppa Keimolassa. Torppia perustamalla pyrittiin helpottamaan tilattomuutta (Helsinki n.d.).

Talvisodan ja jatkosodan seurauksena jouduttiin uudelleen asuttamaan suuri määrä ihmisiä, ja merkittävimmän ryhmän muodostivat hävittyjen alueiden siirtolaiset ja sotainvalidit. Talvisodan jälkeen perustettiin pika-asutuslaki ja jatkosodan jälkeen laadittiin maanhankintalaki. Sodan seurauksena maahan oli luotu yli 140 000 uutta tilaa ja tonttia. (Huhtamies 2008, 405–418.)

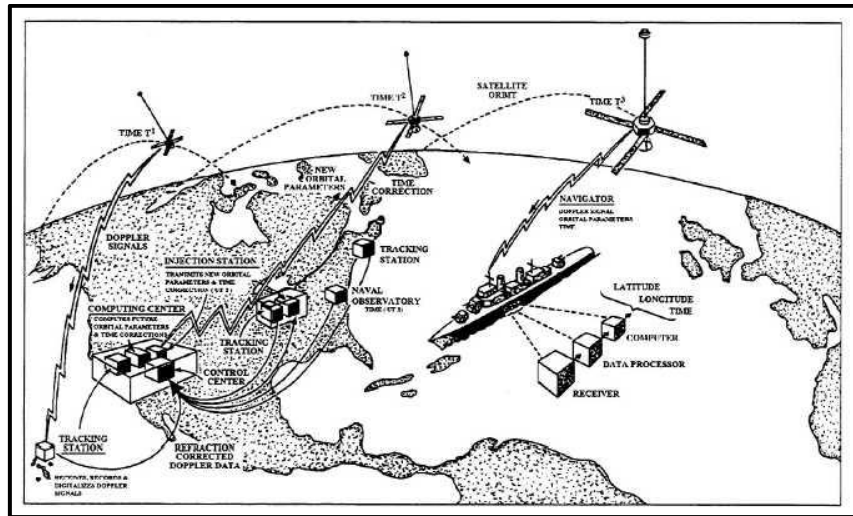
3 SATELIITTIPAIKANNUS

3.1 Satelliittien historia

Ensimmäinen satelliitti ammuttiin avaruuteen Neuvostoliitosta 1957. Tämä Sputnikiksi nimetty satelliitti kiersi maata noin 200 kilometrin korkeudella. Seuraavana vuonna yhdysvaltalaiset ampuivat avaruuteen oman satelliittinsa, Explorer 1:n. Ensimmäisten satelliittien tehtävä oli kerätä tietoa esimerkiksi ilmakehästä. (Ursa n.d.)

Satelliiteista tuli pian osa suurvaltojen asekehitystä, ja 1960-luvulla yhdysvaltalaiset alkoivat kehittää Transit-paikannusjärjestelmää. Tämä järjestelmä palveli sotalaivoja ja ydinsukellusveneitä. Neuvostoliitto kehitti omaa järjestelmää Tsikadania 1970-luvulla. Myöhemmin tuli muita järjestelmiä, ja niistä tunnetuimmat ja nykypäivänäkin toimivat ovat yhdysvaltalainen Global Position System (GPS) ja venäläinen Global Navigation Satellite System (GLONASS). GPS-järjestelmän ensimmäiset satelliitit ammuttiin avaruuteen 1980-luvun loppupuolella ja GLONASS-järjestelmän satelliitit 1980-luvun alussa. Satelliitit alkoivat palvella myös tavallisia ihmisiä ja eri

toimijoita, kun niiden salaus ja signaalin tahallinen häirintä poistettiin. (Miettinen 2006, 21–26.)

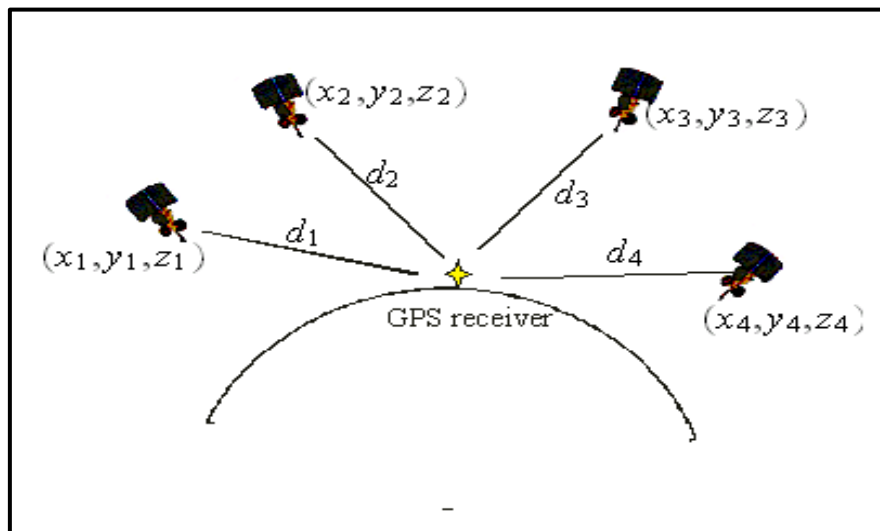


Kuva 4. Havainnekuva Transit-järjestelmästä eli Navy Navigation Systemsistä (TPub n.d.).

Nykyisin paikannusmenetelmät eivät perustu enää pelkästään näiden kahden suurvallon järjestelmän varaan, vaan nykyisin puhutaan Global Navigation Satellite Systemsistä (GNSS). Paikannuslaitteet hyödyntävät useita eri satelliittijärjestelmiä samaan aikaan. (Holopainen, Tokola, Vastaranta, Heikkilä, Huitu, Laamanen & Alho 2015, 29–31.)

3.1.1 Paikannus on ajanmääritystä

Satelliittimittaus perustuu satelliiteista lähtevään signaaliin, jonka kulkuajan perusteella voidaan määrittää paikannuslaitteen sijainti. Signaali kulkee valonnopeutta lähes 300 000 km sekunnissa, ja aikaa, joka kuluu signaalin kulkemiseen paikannuslaitteeseen, kutsutaan pseudoetäisyydeksi. Kulkuaika lasketaan paikannuslaitteen ja satelliitin kellon aikojen erotuksesta ja kerrotaan valonnopeudella. Paikannustehtävässä tarvitaan kolme pseudoetäisyyttä eli kolme satelliittia määrittämään kohteen sijainti, jolloin käyttäjän laite sijaitsee näiden kolmen satelliitin signaalien leikkauskohdassa. Tarkka paikannus tarvitsee myös neljännen satelliitin, jonka avulla voidaan korjata erilaiset mittausajassa tapahtuvat virheet. (Poutanen 1998, 21–23.)



Kuva 5. Havainnekuva paikanmäärittämisestä (Texas A&M University n.d.).

Satelliittijärjestelmä muodostuu maan päällä olevista valvonta-aseista, avaruudessa olevista satelliiteista ja käyttäjistä ja heidän laitteistaan. Maan päällä olevat valvonta-asetat korjaavat satelliittien kellovirheitä ja päivittävät satelliittien muuttuvia kiertoratoja. (Holopainen ym. 2015, 29.) Paikannussatelliittien etäisyys maasta on yli 20 000 km. GPS-järjestelmän paikannussatelliitin kierto maanpallon ympäri kestää noin 12 tuntia. Satelliittien koko on noin 1500–2000 kiloa. (Miettinen 2006, 33–35.)

3.1.2 Tarkkuuteen vaikuttavat tekijät

Paikannuslaitteen tarkkuuteen vaikuttaa ennen kaikkea satelliittien sijainti taivaalla ja niiden lukumäärä. Myös maasto-olosuhteet vaikuttavat tarkkuuteen, mutta nykyisillä laitteilla pystytään työskentelemään huonoissakin maasto-olosuhteissa. (Poutanen 2016, 286.) Tarkkuuteen vaikuttavat myös ilmakehän ominaisuudet, esimerkiksi kosteus ja lämpötila, sekä maanpinnalla olevat esteet, esimerkiksi tiheä metsä. Kun signaali ei saavu suoraan laitteeseen vaan kimpoaa siihen jonkun muun esineen kautta, puhutaan monitieheijastumasta. (Holopainen ym. 2015, 29–31.)

GLONASS-järjestelmän satelliitit palvelevat hyvin Suomessa käytettäviä paikannuslaitteita. Venäläisen järjestelmän satelliittien inkliinaatiokulma eli radan suhde päiväntasaajaa kohti on suurempi kuin esimerkiksi yhdysvaltalaisilla satelliiteilla. (Holopainen ym. 2015, 30.)

3.1.3 Erilaisia paikannusmenetelmiä

Mittaus paikannuslaitteilla voidaan suorittaa koodipaikannuksella tai kantoaallolla. Paikannuslaitteista esimerkiksi älypuhelimet tai auton navigaattorit käyttävät koodipaikannusta, ja niiden tarkkuus on useita metrejä. Kantoaaltoa käyttävillä laitteilla taas päästään jopa millimetritarkkuuteen,

ja niitä hyödynnetään maanmittaustoimenpiteissä. Koodipaikannuksen ja kantoaallon ero on siinä, kuinka ajanmääritys satelliitin ja paikannuslaitteen välillä lasketaan. (Poutanen 2016, 174–262.)

Absoluuttinen paikannus on koodipaikannusta, jossa paikannuksen virheitä ei ole korjattu. Korjattua koodipaikannusta taas kutsutaan differentiaaliseksi paikannukseksi, ja korjatun koodipaikannuksen tarkkuus on metrejä. Differentiaalisessa paikannuksessa korjausta lähettävä tukiasema voi olla hyvinkin kaukana. (Poutanen 2017.)

Korjattua kantoaallolla tehtyä mittausta kutsutaan kinemaattiseksi suhteelliseksi paikannukseksi. Tässä paikannusmenetelmässä käytetään apuna tukiasemaverkkoa ja korjaus tapahtuu reaaliajassa. Kinemaattista suhteellista paikannusta kutsutaankin RTK-mittaukseksi (Real time kinematic). Toimiakseen RTK-mittaus tarvitsee tukiasemia alle 10 kilometrin etäisyydellä. Koska Suomessa tukiasemaverkosto on harvempi, tarjoavat esimerkiksi Geotrim ja Leica palvelua, jossa tukiasemat luovat virtuaalisen tukiaseman käyttäjän lähelle, jolloin mittaus tapahtuu niin kuin mittaus tapahtuisi alle 10 kilometrin päässä tukiasemasta. Tätä menetelmää kutsutaan verkko-RTK-mittaukseksi. Verkko-RTK voidaan toteuttaa eri menetelmillä, ja Geotrimin ylläpitämä palvelu on nimeltään VRS, Virtual reference station. (Poutanen 2017.)



Kuva 6. Tukiasema Kuhmossa (GPS World 2016).

Kaikista tarkin mittausmenetelmä on staattinen suhteellinen paikannus, jolla päästään millien tarkkuuteen. Staattinen suhteellinen paikannus perustuu myös kantoaaltoon, korjaus tapahtuu kuitenkin jälkilaskentana ja laite on koko mittauksen ajan paikallaan. Mittaus kestää useita minuutteja tarkan tuloksen saamiseksi. (Poutanen 2016, 266–267.)

Yleistymässä on yhden vastaanottimen menetelmä, jossa ei käytetä tukiasemia, mutta paikannuksen tarkkuus on silti senttimetrejä. Menetelmää kehitetään koko ajan, ja vielä nykyisin joudutaan käyttämään jälkilaskentaa. (Poutanen 2016, 268–270.)

3.1.4 Mitä tarkkuus on

Paikannuslaitteen käyttäjän tuntematon sijainti on laskettu paikannuksessa kerättyjen havaintojen keskiarvosta. Havaintojen keskiarvo on siis kohta, jossa paikannuslaitteen käyttäjä on. (Montana State University n.d.)

Paikannuksen tarkkuus voidaan laskea eri tavoin. Trimblen laitteille ilmoitettu tarkkuus on 63–68 %. Toisin sanoen laitteelle luvutun tarkimman tarkkuuden ympyrän sisään osuu 63–68 % paikannuksessa kerätyistä havaintoarvoista. Tämä tulos on laskettu ihanneoloissa, esimerkiksi avoimessa maastossa. Mikäli ilmoitettu tarkkuus on esimerkiksi 10 cm, osuu paikannuksen havaintopisteistä tämän alueen sisään 63–68 %. (Montana State University n.d.)

3.1.5 Satelliittien ratojen tunteminen

Paikannuksessa voidaan hyödyntää satelliittien ratojen sijaintitietoja. Satelliittien määrä taivaalla on merkittävä paikannuksen tarkkuuteen vaikuttava tekijä. Erilaisissa paikannustehtävissä myös satelliittikulmien tietäminen parantaa paikannuksen tarkkuutta. DOP-arvot liittyvät juuri satelliittien geometriaan taivaalla. Suuremmat DOP-arvot ennustavat huonompaa paikannustarkkuutta, kun taas pienemmät DOP-arvot ennustavat parempaa paikannustarkkuutta. (Montana State University n.d.)

Internetissä toimivilla sivustoilla voidaan näitä edellisessä kappaleessa kuvattuja asioita tarkastella helposti. Esimerkiksi GNSS planning online -internetsivustolla (GNSS Planning Online 2017) asetetaan ensin kartalle oma sijainti ja tarkasteluajanjakso, ja näistä voidaan tarkastella paikannukseen vaikuttavia asioita.



Kuva 7. Satelliittien DOP-arvoja.

3.2 RTK-paikannuslaitteen rakenne

Paikannuslaite koostuu signaalia käsittelevästä vastaanottimesta, antennista ja näyttölaitteesta. Vastaanotin voi sijaita kiinteästi paikannuslaitteen antennissa, josta on langallinen tai langaton yhteys näytölliseen käsilaitteeseen. Käsilaitteesta voidaan seurata esimerkiksi satelliittien lukumäärää ja mittaustarkkuutta. Paikannuslaitteessa voi olla myös ns. kylmäantenni, jossa signaalia prosessoiva vastaanotin ja näyttölaite ovat samassa. (Similä 2016.)

3.2.1 RTK-paikannuslaitteen käyttökustannukset

Tarkkuuspaikantimien hinnat vaihtelevat mallista ja merkistä riippuen. Hintaan vaikuttaa laitteiden signaalin käsittelykyky. Geo7-paikannuslaitteen arvonlisäverottomat hinnat vaihtelevat noin 7000–12 000 euroon. Paikannuslaitteita on vieläkin kehittyneempiä, ja ne voivat maksaa yli 20 000 euroa. VRS-korjauspalvelun arvonlisäveroton hinta on noin 1500 euroa vuodessa. Korjauspalvelua voidaan ostaa myös kuukausikohtaisesti. (Laine 2016.)

4 KIINTEISTÖT JA RAJAT

4.1 Kiinteistön määritelmä

Suomessa kiinteistörekisteriyksiköt jaetaan niiden hallinnallisen oikeuden ja tavan mukaan kiinteistöihin ja muiksi rekisteriyksiköiksi. Kiinteistöjä on yhdeksää eri tyyppiä. Kiinteistöiksi luetaan tila, tontti, yleinen alue, valtion metsämaa, suojelualue, lunastusyksikkö, yleiseen tarpeeseen erotettu alue, erillinen vesijättö ja yleinen vesialue. Muiksi rekisteriyksiköiksi määritellään yhteiset alueet, kuten osakaskuntien hallitsemat maanottopaikat, vesialueet ja vesijätöt. (Nevala, Palo, Siren & Haulos 2010, 435–448.)

Kiinteistöillä voi olla osuuksia yhteisiin alueisiin, ja niillä voi olla rasitevelvollisuuksia. Tyypillisiä osuuksia yhteisiin alueisiin ovat esimerkiksi venevalkamat, vesialueet ja maanottopaikat. Kiinteistön rasitteita taas ovat esimerkiksi tieoikeudet ja sähkölinjat. Kiinteistöillä voi olla myös erityisiä oikeuksia, joita ei nykyisin enää voida perustaa. Tällaisia erityisiä oikeuksia ovat esimerkiksi käyttöoikeus koskivoimaan tai kalastusoikeus. (Nevala, Palo, Siren & Haulos 2015, 497–502.)

4.1.1 Maakirjoista kiinteistörekisteriin

Maanmittauslaitos pitää rekisteriä kiinteistöistä ja muista rekisteriyksiköistä. Myös kunnat voivat huolehtia asemakaava-alueen kiinteistörekisterin pitämisestä. Kiinteistörekisteristä selviää kohteiden kiinteistötunnus,

sijaintitiedot ja ominaisuustiedot. Kiinteistötunnus yksilöi jokaisen kiinteistörekisteriyksikön. Tunnus on neliosainen, jonka ensimmäinen numero on kunnanumero. Toinen numero on sijaintialue numero eli kylännumero, tämän jälkeen tulee ryhmänumero, joka on isojaon aikainen talon numero. Viimeinen numero on yksikkönumero ja kertoo, monesko kantatilasta erotettu alue kyseinen alue on. (Nevala ym. 2010, 439.)

Ensimmäisiä luettelointeja maanomistuksista olivat maakirjat. Maanomistusten muutosten seuraamiseksi ja hallinnoinnin helpottamiseksi alettiin vuonna 1812 pitää maakirjarekisteriä. Tämä rekisteri kehittyi koko ajan, ja 1895 alettiin pitää maarekisteriä, joka yksilöi kiinteistöt rekisterinumerolla. Se piti sisällään seikkaperäistä tietoa esimerkiksi tilojen rakenteesta ja pinta-alasta. (Huhtamies 2008, 76–340.)

4.2 Rajan määritelmä

"Raja tarkoittaa kahden rekisteriyksikön välistä rajaviivaa. Rajaan luetaan maastossa kaikki se, mikä maalle on rakennettu rajan paikkaa osoittamaan sekä rajaa osoittava raja-aukko." (Juoperi & Rummukainen 2014, 8.)

4.2.1 Erilaiset rajamerkit

Rajan osoittamiseksi maastossa on käytetty rajamerkkejä, joita ovat rajapyykit ja rajaviivat. Suomessa on ollut käytössä eri aikakausina erilaisia rajamerkkejä, ja niiden koko ja ulkonäkö ovat muuttuneet sääntelyn myötä. Ensimmäinen rajamerkkejä käsittelevä laki oli vuoden 1734 maakaari. Tämän jälkeen rajamerkkien sääntelyä määräsi maanmittausohjesääntö vuodelta 1848. Näiden sääntöjen jälkeen on tullut vielä lukuisia ohjeita ja säädöksiä rajamerkkejä koskien. Näillä ohjeilla ja säädöksillä on pyritty hakemaan erilaisia ratkaisuja rajamerkkien selkeyteen ja yhtenäisyyteen. Nykyisin korostetaan rajamerkkien pitkäikäisyyttä ja korroosion kestoa. (Juoperi & Rummukainen 2014, 19–33.)

1600-luvulla maastoon alettiin merkata ensimmäisiä rajamerkkejä. Rajamerkkien virkaa ajoivat tuolloin esimerkiksi päällekkäin ladotut kivet, joiden alle saatettiin laittaa luu. Rajamerkkeinä toimivat lisäksi isot puut, kivet ja kannot, joihin tehtiin erilaisia merkkejä, esimerkiksi ristejä. (Huhtamies 2008, 101.)

Nykyisin erilaisia rajamerkkejä metsäalueilla ovat viisikivinen, nelikivinen, nelikulmainen kivi tai yksikivinen pyykki. Uudemmat pyykkit ovat metallisia putki- tai tankopyykkejä. Metsäalueilla voi olla myös pulttipyykki porattuna kiinni kallioon tai maakiveen. Suoalueilla on käytetty puisia paa-lupyykkejä. Jokainen pyykki tulee olla varustettuna pyykkinumeroilla. Pyykinumero on satunnainen, ja se yksilöi kyseisen kiinteistön pyykkit, aivan kuten metsätaloudessa kuvionumero on satunnainen ja yksilöi tilan kuvion. (Aaltonen, Mäkinen & Laukkanen 2017.)



Kuva 8. Putkipyykki (Väyrynen 2017).

Rajalla määrääviä rajamerkkejä eivät ole pelkästään kulmapyykit vaan myös rajaviitat eli viisarikivet. Rajaviitat ovat pitkille rajoille rakennettuja merkkejä rajan sijainnin osoittamiseksi. Niitä on noin kahdensadan metrin välein, ja ne muodostuvat 3–5 kivistä. Kivet on asetettu peräkkäin rajan suuntaisesti. Rajaviisareiksi on joskus tehty myös ojja. Nykyisin pitkille rajoille voidaan asettaa uusi pyykki osoittamaan rajan paikkaa. (Aaltonen, Mäkinen & Laukkanen 2017.)

Rajan kulkua voi määritellä myös niin sanottu nautintaraja. Nautintaraja tarkoittaa sitä rajaa, jota maanomistajat ovat pitäneet esimerkiksi vuosikymmeniä oikeana rajan paikkana. Tällöin maan nautinta näkyy esimerkiksi ympäröivässä puustossa, piikkilanka-aitauksina ja pelto-oina. Nautintamerkit voivat olla myös siis määrääviä rajamerkkejä. Myös luonnolliset rajat, kuten vesistöt, voivat toimia rajoina. (Aaltonen, Mäkinen & Laukkanen 2017.)

4.2.2 Rajat ja rajamerkit kartoilla

Metsäammattilaisille tutuissa palveluissa ja sovelluksissa, esimerkiksi karttaselaimessa, paikkatietoikkunassa ja ammattilaisen karttapaikassa, olevat kartat ovat indeksiesityksiä kiinteistöjen muodosta ja sijainnista. Tässä kohtaa tulee huomata, että ne ovat vain havainnollisia esimerkkejä eivätkä niiden esittämät rajat tai rajamerkkien sijainnit vastaa oikeita paikkoja. Maanmittauslaitos pyrkii tulevaisuudessa parantamaan indeksikarttojen tarkkuuden vastaamaan myös rajojen ja rajamerkkien todellisia sijainteja. (Aaltonen, Mäkinen & Laukkanen 2017.)

Määrävin tieto rajan ja rajamerkkien sijainneista on toimituspöytäkirjassa ja -kartassa. Vanhimmat toimituskartat ovat isojaon aikaisia. Siksi myös toimituskartassa voi olla virheitä, koska siihen ei välttämättä ole merkattu

kaikkia rajaviittoja. Tällöin maastossa löytyvät rajaviitat piirretään toimituskarttaan uuden kiinteistötoimituksen jälkeen. Vaikka toimituskartassa ei ole rajaviittoja, ne on silti maastosta löydettyinä huomioitava. (Aaltonen, Mäkinen & Laukkanen 2017.)

4.2.3 Maanmittauslaitoksen kiinteistötoimitus

Maanmittauslaitos suorittaa kiinteistötoimituksia hakemusten pohjalta. Hakemuksen voi tehdä kuka tahansa kiinteistön omistaja, eikä hakemukseen tarvita naapurikiinteistön omistajien kuulemista. Maanmittauslaitos lähettää kirjeen kaikille asianomaisille kiinteistöjen omistajille ja kutsuu heidät kokoon hakemuksen käsittelyyn. Asianomaisten kanssa suoritetaan katselmus maastossa. Maastossa tehtävät toimenpiteet merkataan asiakirjoihin ja toimituskarttaan. (Aaltonen, Mäkinen & Laukkanen 2017.)

Erilaisia kiinteistötoimituksia ovat uusien kiinteistöjen muodostaminen, olemassa olevien kiinteistöjen ulottuvuuden selvittäminen ja kiinteistöjen muuttaminen lohkomisessa tai halkomisessa. Lohkomisessa emäkiinteistöä, yleisesti tilasta, muodostetaan uusi lohkiinteistö. Halkomisessa taas yhteisomistus puretaan ja jako tapahtuu omistajien kesken niin, että kaikki osakkaat saavat jaettavasta kiinteistöstä saman arvoisesti maata. (Nevala ym. 2015, 502–510.)

4.2.4 RSK-luku kertoo tarkkuuden

Rajamerkkien sijaintitarkkuutta ilmoitetaan RSK-lukuna, joka kertoo rajamerkkien sijaintitarkkuuden metreinä. Esimerkiksi RSK 0,25 kertoo, että rajamerkin oikea paikka voi vaihdella 0,25 metriä. Koska kaikkien rajamerkkien sijainteja ei ole voitu päivittää järjestelmään, voi RSK-luku vaihdella samalla alueella huomattavastikin. Toisaalta voidaan todeta, että RSK-luvut ovat valtakunnan alueella hieman epätarkempia siirryttäessä etelästä kohti pohjoista. Eriarvoisilta kiinteistöiltä vaaditaan erilaista rajamerkkien tarkkuutta. Rajamerkkiä pidetään luotettavana metsäalueilla, mikäli sen RSK-luku on 0,5–0,8 metriä. RSK-luku voi olla hyvinkin suuri. Esimerkiksi valtakunnan alueella tehdyissä rajamerkkien ilmakuvauksissa, signaloineissa, kaikki rajamerkkien ympärille rakennetut signointimerkit eivät ole näkyneet hyvin, ja rajamerkeille on tyypillisesti annettu RSK-oletusluvuksi 4 tai enemmän. (Aaltonen, Mäkinen & Laukkanen 2017.)

Mikäli rajalle on suunnitteilla toimenpiteitä ja RSK-luku on suuri, tulee rajamerkin sijainti käydä mittaamassa maastossa. Uudeksi RSK-luvuksi annetaan yleensä 0,25 metriä. (Aaltonen, Mäkinen & Laukkanen 2017.)

4.2.5 Rajojen lainsäädäntö

Laki on huonontunut rajojen kunnossa pysymisen kannalta, sillä vuoden 1997 uusi maakaari kumosi vanhan maakaaren ja määräys rajojen kunnossapidosta poistui. (Juoperi & Rummukainen 2014, 49.)

"Rajanaapurit avatkoot vähintään joka kolmas vuosi rajansa kaikilta puolilta, että ne rajamerkkeinensä aina oikeina pysyvät" (Maakaari 1734/17 §).

Maanomistajat saavat avata rekisteriyksiköiden rajat metsämaalla asema-kaava-alueen ulkopuolella omatoimisesti. Rajojen tulee olla kuitenkin joskus avattu maanmittaustoimituksen yhteydessä, ja omistajat ovat riidattomasti yksimielisiä rajan paikasta. Enimmillään raja-aukon saa avata 1,5 metriä leveäksi, mikäli muuta ei ole sovittu. Maanomistajat voivat siis sopia raja-aukon leveämmäksikin. Rajan avaamiseen ei tarvita toisen suostumusta, jos avaamisesta ei päästä sopimukseen ja siitä ilmoitetaan ensin toiselle osapuolelle. Mikäli muuta ei ole sovittu, kustannuksista vastaa avaaja. Puut kuuluvat sille maanomistajalle, jonka puolella rajaviivaa ne ovat. Rajan saa avata omalta puoleltaan ilman ilmoitusta toiselle. (Laki eräistä naapuruussuhteista 1920/26 15 §.)

Rikoslaisissa on määrätty rajamerkkien tuhoamisesta, muuttamisesta ja siirtämisestä sekä maastomerkin väärennyksestä tuomittavaksi sakkoihin tai enintään kahden vuoden vankeustuomioon (Rikoslaki 1889/39 5 §).

Rajamerkkejä saa siirtää ja korvata ainoastaan Maanmittauslaitoksen suorittamassa kiinteistötoimituksessa (Kiinteistönmuodostamislaki 1995/554).

5 SOPIMUSOIKEUS

5.1 Sopimuksista yleisesti

Sopimusvapauteen kuuluu kaikkien yksilöiden oikeus päättää, tekevätkö he sopimusta vai eivät ja kenen kanssa he tekevät sopimuksia. He voivat päättää keskenään sopimuksen sisällöstä ja siitä, minkä maan lainsäädäntöä he sopimusta tehdessään noudattavat. (Kiviniemi 2006, 149.)

Sopimusvapauteen kuuluu muotovapaus, joka tarkoittaa, että sopimus voidaan tehdä suullisesti tai kirjallisesti tai esimerkiksi puhelimesta tai sähköpostin välityksellä osapuolien olematta fyysisesti paikalla. Sopimukset on kuitenkin aina parempi tehdä kirjallisesti paperille. Sopimukset saavat olla yksilöllisiä, eikä niissä tarvitse noudattaa esimerkiksi valtion luomia sopimusmalleja. (Kiviniemi 2006, 149–150.)

Jotkut oikeustoimet ovat sellaisia, että niille on kuitenkin määrätty muoto-vaatimus ja ne tulee tehdä kirjallisesti. Tällaisia oikeustoimia ovat esimerkiksi velat ja kiinteistökaupat. (Hemmo & Hoppu 2017.)

Yhteiskunnan järjestäytymisen kannalta tunnetaan myös sopimuspakko, joka turvaa yksilöiden oikeutta saada peruspalveluita. Tällaisia peruspalveluita ovat esimerkiksi sähkö sopimukset, joiden palveluntarjoaja ei voi kieltäytyä tekemästä sopimusta kuluttajan kanssa. Rikoslaisissa taas kielletään kaikenlainen syrjintä ja kieltäytyminen sopimuksen tekemisestä yksilön ominaisuuksien tai esimerkiksi hänen harjoittaman elinkeinon perusteella. (Kiviniemi 2006, 151.)

5.1.1 Sopimukseen vaikuttavat lait

Sopimukset voidaan ryhmitellä kuluttajasopimukseen, liikesopimukseen, yksilöllisiin sopimukseen, vakioehtoiisiin sopimukseen, kertasopimukseen ja kestosopimukseen. Kuluttajasopimukset ovat sopimuksia, joissa sopijapuolina ovat elinkeinonharjoittaja ja kuluttaja. Elinkeinonharjoittajien välisiä sopimuksia kutsutaan liikesopimuksiksi. Yksilöllisissä sopimuksissa sopimusehdot ovat sopijapuolien yhdessä laatimat. Vakioehtoiset sopimukset ovat sopimuksia, jotka elinkeinonharjoittaja on tehnyt valmiiksi, ja samaa sopimusta voidaan esimerkiksi tulostaa uusia kappaleita. Kertasopimus on sopimus, joka päättyy, kun siinä sovitut asiat on toteutettu. Kestosopimus on yleensä pitkäaikainen sopimus, joka päättyy, kun jompikumpi sopijapuolista irtisanoo sen. Sopimuksissa voi yhdistyä myös useamman erilaisen sopimuksen piirteitä. (Hemmo & Hoppu 2017.)

Sopimukseen vaikuttavat eri lait sen mukaan, onko kysymyksessä esimerkiksi irtaimen kauppa, kiinteän omaisuuden kauppa tai palvelusopimukset. Sopimukseen vaikuttavia lakeja ovat esimerkiksi kauppalaki, maakaari tai kuluttajansuojalaki. Sopimus ei saa olla ristiriidassa lain kanssa, sillä laki menee sopimusehtojen yläpuolelle. (Hemmo & Hoppu 2017.)

Sopimuksen tulee olla sisällöltään selkeä. Mikäli sopimus on epäselvä ja sopimuksen tekijä ja vastasopija joutuvat riitatilanteeseen, tulkitaan sopimusta sen laatijan vahingoksi. Tätä menettelyä kutsutaan epäselvyysäänöksi. (Hemmo & Hoppu 2017.)

5.2 Sopimus pohja

Tässä opinnäytetyössä laadittiin sopimus pohja, joka sisältää myös selityslitteen. Sopimus pohjalla rajalinjaan liittyvistä palveluista voidaan sopia kirjallisesti ja selkeästi (katso liite 1). Sopijaosapuolina ovat palvelun toimittaja ja molempien kiinteistöjen maanomistajat. Toisaalta sopimus pohjaa voidaan käyttää myös niin, että sopijapuolina ovat palvelun toimittaja ja ainoastaan toinen maanomistaja, joka vastaa yksin kustannuksista.

Sopimus saa sisältää liitteitä, ja siinä saa olla viittauksia muihin asiakirjoihin (Kiviniemi 2016, 165–166).

Sopimus pohja vastaa tyypiltään kuluttajasopimusta, joka on myös vakioehtoinen sopimus ja kertasopimus. Sopimus on kuluttajasopimus, koska sitä käytetään metsäpalveluja tarjoavan toimijan ja kuluttajan välisenä sopimuksena. Sopimus on myös vakioehtoinen, sillä kaikissa sopimuksissa on sama sisältö ja ehdot on yksipuolisesti laadittuja. Sopimuksen tyyppi on myös kertasopimus, sillä se katsotaan päättyneeksi, kun työ on toteutettu.

5.2.1 Eri toimintavaihtoehdot

Sopimus pohja rakentuu useista eri toimintavaihtoehdoista, joista halutut merkataan rastilla. Koska rajalinjat ovat yksilöllisiä, on vaihtoehtojen avulla pyritty huomioimaan tämä seikka. Toimintavaihtoehdoissa on pyritty ottamaan huomioon kiinteistönomistajien tasavertaisuus eri tilanteissa.

Sopimus pohjassa on otettu huomioon, että raja voidaan pelkästään merkata ja asiakkaiden halutessa myös avata metsurityönä tai hakkuukoneella. Metsurityönä raja voidaan avata ainoastaan vain toisen maanomistajan puolelta.

Mikäli rajalinja hakataan auki hakkuukoneella, merkittävimmät seikat toimintavaihtoehdoissa ovat rajapuiden mittaus sekä tulojen ja kulujen jakaminen maanomistajien kesken.

5.2.2 Näkemyksiä ajourien tekemisestä rajalinjalle

Metsäyhtiöiden näkökulmasta rajalinjan hakkuu on byrokraattista ja työlästä, varsinkin mikäli eri maanomistajien puista joudutaan tekemään erilliset kaupat. Esimerkiksi pienemmissä erissä voitaisi käyttää kertakorvauksena maanomistajalle maksettavaa varastokorvausta. (Kiiskinen 2017.)

Metsänhoitoyhdistys kertoo, että ajouria avataan rajalinjoille varsinkin toisen hakkuun yhteydessä. Pienemmissä määrissä ei ole tehty sopimusta, mutta suurempia määriä hakattaessa sopimus olisi hyvä olla. Maaston muodot, esimerkiksi supat, vaikuttavat huomattavasti rajalinjan avaamisen onnistumiseen, minkä vuoksi ajoura ei välttämättä ole keskellä rajalinjaa. (Hirvonen 2017.)

Ajoura kannattaa avata rajalinjalle, mikäli molemmat maanomistajat ymmärtävät sen tarjoamat hyödyt. Maanomistajat voivat olla hyvinkin tarkkoja omista yksittäisistä puistaan, vaikka kokonaisuutena ajoura ei veisikään monia puita yksittäiseltä maanomistajalta. Koska ajourat on avattava kuitenkin, ne olisi hyvä avata rajalinjalle. Jatkossa metsänhoito-

työt helpottuvat ja ajouraa voidaan hyödyntää esimerkiksi taimien jake- lussa. Tulevaisuuden maanomistajat ymmärtänevät idean paremmin ja sitä kautta molemmille tulevan hyödyn. (Lahtinen 2017.)

5.2.3 Yhteen mittalistaan hakkaaminen

Sopimuksella voidaan sopia, että puut hakataan yhteen mittalistaan. Tässä ajatuksena on, että rajalinjan hakkuu on mahdollisimman nopeaa ja maanomistajille mahdollisimman edullista, koska palvelun hinnan tulee korre- loida suoraan työn nopeuteen. Voidaan ajatella, että yhteen mittalistaan hakkaaminen on järkevintä kohteissa, joissa puusto on molempien maanomistajien kiinteistöillä saman arvoista tai joissa hintaerot voidaan arvi- oida helposti. Yhteen mittalistaan hakattaessa pyritään ottamaan huomi- oon kiinteistöjen eriarvoinen ainespuu mahdollisimman hyvin. Kiinteistö- jen ainespuun määrän perusteella määräytyy maanomistajille osoitettava lopullinen palvelun hinta. Tässä pyritään noudattamaan maanomistajien tasavertaisuutta mahdollisimman hyvin. Rajalinjan puuston arvioinnissa toimihenkilön tekemällä arviolla on suuri merkitys tämän tasavertaisuu- den toteutumiseen. Toisaalta maanomistajille on jätetty mahdollisuus so- pia keskenään puiden käytöstä.

Hakattaessa puut yhteen mittalistaan on rajalinjan puuston arvioinnissa otettava huomioon rajamerkkien kiertäminen. Rajamerkkien kiertämisellä hakkuu- ja ajokoneella pyritään turvaamaan rajamerkkien koskematto- muus. Rajalinjan puustoa arvioitaessa on pyrittävä huomioimaan rajamer- kin kierrosta tuleva ainespuun määrä. Tämä määrä on huomioitava lopul- lista litratilavuutta arvioitaessa, jotta maanomistajien yhdenvertaisuus säi- lyy.

5.2.4 Kahteen eri mittalistaan hakkaaminen

Rajalinjan puut voidaan hakata myös kahteen eri mittalistaan. Tämä on mittausteknisesti helpoin tapa, ja samalla toteutuu maanomistajien ta- savertaisuus parhaiten. Kuitenkin samalla hävitään nopeudessa, kun hak- kuukoneen kuljettaja joutuu vaihtamaan mittalistaa useasti. Myös rajan merkkauksesta tulee yksityiskohtaisempaa, sillä jokainen puu tulee pystyä yksilöimään ja merkkamaan selvästi hakkuukoneen kuljettajalle. Yhteen mittalistaan hakattaessa taas yksittäisten puiden merkitys on vähäisempi, sillä loppulasku perustuu kiinteistöjen puiden litratilavuuteen. Kun kah- teen mittalistaan hakattaessa hävitään nopeudessa, tulee tämän heijastua palvelun hintaan.

6 RAJOJEN ETSIMINEN JA MERKKAAMINEN

6.1 Toteutetut työkohteet

Tässä opinnäytetyössä kuvaan oppilasyrityksen kautta tekemiäni rajan etsintöjä ja merkkaukset Kanta-Hämeen alueella sekä metsänhoitoyhtiön asiakkaalle toteutettua rajan etsintää Päijät-Hämeen alueella. Näiden etsittyjen rajojen yhteenlasketut pituudet olivat noin 4,75 kilometriä. Kanta-Hämeen alueella rajan etsinnät tehtiin syksyllä 2016 ja Päijät-Hämeen alueella maaliskuun lopussa 2017.

Työssä olisi haluttu kokeilla myös ajourien avaamista rajalinjoille, mutta sopivan kohteen löytäminen osoittautui vaikeaksi opinnäytetyöhön varatun ajan puitteissa. Toivottavasti sopimus pohjaa ja laadittua toimintamallia kokeillaan ja hyödynnetään tästä huolimatta.

6.1.1 Työmaiden esivalmistelut

Kun asiakkaalta saadaan toimeksianto rajojen etsimiseen ja merkkaukseen, täytyy asiakkaalta saada varmistus maaston rajamerkeistä. Mikäli asiakas toteaa, että yksi tai useampi rajamerkki puuttuu, tulee hänen ottaa yhteyttä Maanmittauslaitokseen. Asiakkaalle painotetaan, että metsämattilaisen suorittama työ on kadonnut rajan etsintää, ei sen määrittämistä, sillä rajan määrittämisen voi suorittaa vain Maanmittauslaitos.

Kun asiakas toteaa, että rajamerkit ovat maastossa mutta hakkuiden ja metsän kasvun vuoksi rajalinja on kadonnut, voidaan toimeksianto ottaa vastaan. Maanomistajan kanssa voidaan rajalinja kävellä lävitse esimerkiksi muiden metsäpalveluneuvottelujen yhteydessä.

Työmaiden valmistelut kannattaa aloittaa tilaamalla kyseisten kiinteistöjen toimituskartat Maanmittauslaitokselta. Näistä asiakirjoista selviää rajan todellinen paikka, rajamerkit ja rajamerkkien RSK-luvut. Lisäksi tapauskohtaisesti Maanmittauslaitokselta kannattaa hankkia tiedot rajamerkkien koordinaateista.

Jotta maastossa käynti onnistuu sujuvasti, täytyy maastotyö suunnitella hyvin ja autolla kannattaa kulkea mahdollisimman lähelle pyykkejä. Kartan avulla suunnitellaan, missä järjestyksessä rajamerkit käydään tarkastamassa.

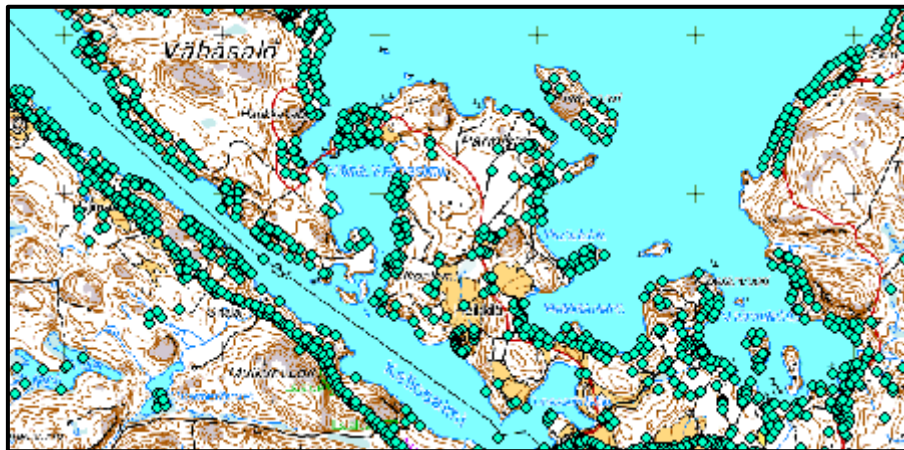
6.1.2 Tarvittavien aineistojen hankinta

Maanmittauslaitokselta tilattavassa koordinaattilistassa on yleensä laajemman alueen koordinaatit, sillä rajausta kartalta on tehty polygonityöllä. Mikäli halutaan tilata yksittäisiä rajamerkkejä, voi niiden toimitus olla

kalliimpaa, koska rajamerkkien toimitus tapahtuu tuntityönä. Maanmittauslaitos veloittaa tuntityöstä 17,74 € (+ alv 24 %).

Koordinaatteja ei välttämättä tarvitse tilata erikseen, sillä varsinkin uusimmissa toimituskartoissa ne ovat valmiina nykyisessä Euref-Fin-koordinaatistossa (Maanmittauslaitos 2017a). Jos rajamerkit ovat selkeästi havaittavissa, voidaan kohteiden koordinaatit tallentaa laitteeseen maastossa eikä erillistä koordinaattilistaa tarvita. Koordinaatit helpottavat ainoastaan rajamerkkien löytämistä.

Maanmittauslaitos julkaisi vuoden 2017 alussa uutta avointa aineistoa, ja rajamerkit, rajat, kiinteistöjaotus ja kiinteistötunnukset ovat vapaasti ladattavissa Maanmittauslaitoksen Avomien aineistojen latauspalvelusta (Maanmittauslaitos 2017b).



Kuva 9. Avoimista aineistoista ladattu rajamerkkiaineisto avattuna vektorimuotoisena ArcMap-ohjelmalla (Maanmittauslaitos 2017c).

Avoimen aineiston rajamerkkiaineistoa voidaan tarkastella paikkatieto-ohjelmilla. Tällaisia paikkatieto-ohjelmia ovat esimerkiksi Esri:n ArcMap ja Qgis, jonka voi ladata maksuttomasti internetistä.

Rajamerkkien vapautuminen avoimeksi aineistoksi mahdollistaa suoran säästön, kun hankitaan rajan etsintään tarvittavia aineistoja. Rajamerkkien tietokannassa on paljon perustietoa rajamerkeistä. Attribuuttitaulusta voidaan tarkastella esimerkiksi rajamerkkien numeroita ja sijaintitarkkuutta. Koordinaatit saadaan selville jokaisesta tarvittavasta rajamerkistä tarkastelemalla yksittäisen rajamerkkivektorin ominaisuuksia.

The screenshot shows a GIS application window with a table of boundary points and an identify window. The table lists 15 points with their coordinates and various attributes. The identify window shows the details for a selected point, including its location and various attributes.

FID	Shape	ID	LAJI	NUMERO	SIJAINNITTA	RAKENNE	LAHDEAINEI	SMAAN
0	Point	118421113	600	37	0,5	0	20	
1	Point	118421122	600	28	0,5	0	20	
2	Point	118421147	600	84	0,5	0	20	
3	Point	118421149	609	84	0,5	0	20	
4	Point	118421140	609	28	0,5	0	20	
5	Point	118421139	600	28	0,5	0	20	
6	Point	118421115	600	83	0,5	0	20	
7	Point	118421106	600	81	0,5	0	20	
8	Point	119610919	609		4	0	14	
9	Point	119610915	609		4	0	14	
10	Point	119610918	600	32	4	0	14	
11	Point	119610917	600	33	4	0	14	
12	Point	119552057	600	31	4	0	14	
13	Point	119610913	600	30	4	0	14	
14	Point	116577021	600	11	4	0	14	

Field	Value
FID	96
Shape	Point
ID	116569398
LAJI	600
NUMERO	28
SIJAINNITTA	4
RAKENNE	0
LAHDEAINEI	20
SMAANPINTA	1
OLEMASSAOL	1

Kuva 10. Paikkatieto-ohjelmalla avatusta attribuuttitaulukosta löytyy esimerkiksi pyykkien numerot ja RSK-luvut. Identify-työkalulla saadaan selville yksittäisten rajamerkkien koordinaatit. (Maanmittauslaitos 2017c.)

Toimituskartta on rajan etsimisen kannalta tärkein asiakirja. Aina toimituskartta ei ole välttämätön, mikäli voidaan luottaa siihen, että kaikki rajamerkit ovat tiedossa. Kuitenkin huolellisen työläljen ja riskien välttämiseksi toimituskartta on hyvä tilata. Varsinkin pitkillä rajoilla on tyypillisesti viisarikiviä, ja raja voi tehdä vinoumaa.

Maanmittauslaitokselta toimituskarttoja tilattaessa tulee huomioida, että indeksikartalla esitetty tila ei ole välttämättä aina ollut saman kokoinen ja sitä on voitu laajentaa ostamalla esimerkiksi naapurikiinteistöjä. Indeksikartan tilasta ei siis ole yhtenäistä toimituskarttaa, vaan uudesta osituksesta eli lohkomisesta tai halkomisesta on piirretty aina uusi toimituskartta. Joillakin kohteilla saatetaan joutua tilaamaan useampikin toimituskartta, jotta indeksikartalla näkyvän tilan raja saadaan selville. Maanmittauslaitos voi tilauksesta laatia myös indeksikartan mukaisen karttatulosteen. Maanmittauslaitos veloittaa toimituskarttojen tilauksesta vähintään 17,74 € (+ alv 24 %) ja 5,70 € (+ alv 0 %) per tuloste. (Maanmittauslaitos 2017c.)

Mikäli joudutaan tilaamaan useampi toimituskartta, voi aineistojen osuus työn hinnasta muodostua melko suureksi. Suurin osa toimituskartoista on Maanmittauslaitoksen arkistoissa paperisena, ja näitä karttoja tilattaessa Maanmittauslaitos skannaa ne tiedostoiksi. Esimerkiksi maaliskuun 2017 kohteella kahden karttatulosteen hinnaksi muodostui 17,74 (+ alv 24 %) + 2 x 5,70 € (alv 0 %) (ks. liitteet 2 ja 3).

576-407-1-582 Peltola
! 576-407-1-440-M601 X
! ! 576-407-1-440 HEIKKILÄ
! ! 576-407-1-397 X HEIKKILÄ
! ! 576-407-1-225 X HEIKKILÄ
! ! 576-407-1-216 X HEIKKILÄ
! ! 576-407-1-203 X HEIKKILÄ
! ! 576-407-1-193 X HEIKKILÄ
! ! 576-407-1-188 X HEIKKILÄ
! ! 576-407-1-179 X HEIKKILÄ
! ! 576-407-1-174 X HEIKKILÄ
! ! 576-407-1-160 X HEIKKILÄ
! ! 576-407-1-136 X HEIKKILÄ
! ! 576-407-1-78 X HEIKKILÄ
! ! 576-407-1-13 X HEIKKILÄ
! ! 576-407-1-6 X KELLOSALMI
! ! 576-407-1-0 X KELLOSALMI

Kuva 11. Kantatilasta muodostettuja osituksia. Jokaisesta osituksesta on laadittu oma toimituskartta. (Maanmittauslaitos 2017a.)

6.1.3 Käytetyt työvälineet

Tässä työssä kuvatuilla työmailla käytettiin rajojen etsinnöissä Trimblen Geo7 -paikannuslaitetta, joka tilattiin Geotrim Oy:ltä. Trimble Geo7 -paikannuslaite on GNSS-verkkoa tukeva RTK-paikannin, ja signaalin korjauksena käytettiin VRS-palvelua. Tässä paikantimessa signaalia prosessoiva vastaanotin ja näyttö ovat samassa yksikössä. Käyttöjärjestelmänä laitteessa on Windows 6.5 Professional. Laitteeseen kytkettävä ulkoinen antenni oli ns. erillinen kylmäantenni. Laitteen vuokrauskustannukset ovat 300 € (+ alv 24 %) per viikko, ja hinta sisältää VRS-korjauspalvelun.

Vuokrattu paikannuslaite koottiin ohjeiden mukaisesti. Antennin päähän asetettiin signaalin vastaanotin, näyttö kiinnitettiin antenniputkeen ja johto vastaanottimeen. Laitteen asetukset kannattaa tarkistaa, vaikka vuokralaitteessa asetukset onkin säädetty yleensä valmiiksi. Tärkeimmät asetukset ovat korjausverkko ja oikea koordinaattijärjestelmä, lisäksi pisteiden tallennus tulee olla valittuna. Laitteen tulee näyttää paikannuslukemaa, joka on alle 10 cm. Vuokralaitteeseen kannattaa pyytää lisäakku, ja ennen maastotyötä varmistetaan, että akut on täyteen ladattu. Laitteella kannattaa tehdä testimittauksia ja navigointia ennen maastoon lähtöä. Paikannuslaitteeseen syötetään mahdolliset Maanmittauslaitokselta tilatut rajamerkkien koordinaatit.

Muita työssä käytettyjä työkaluja olivat rautakanki ja Hilti TE 4 -akkupora-kone, jossa oli 20 mm:n terä. Tehokas porakone vuokrattiin, ja sen päivävuokraushinta oli 22,50 € (+ alv 24 %). Osalla kohteista rajan avasi metsuri raivaussahalla ja vesurilla. Työssä käytettyjä merkkäusmateriaaleja olivat merkkäusväri, kuitunauha ja aurausviitat.



Kuva 12. Trimble-tarkkuuspaikannin ulkoisella antennilla (Väyrynen 2017).

Kärkkäinen (2010, 105) on kuvannut rajamerkkien puhdistamiseen liittyvää työtä, mikäli merkit ovat esimerkiksi sammaleen ja kangashumuksen peitossa. Puhdistukseen hän suosittelee esimerkiksi RAIVA-veistä, lapiota, teräsharjaa ja kourukuokkaa.

6.1.4 Rajan etsiminen RTK-paikannuslaitteella

Rajamerkit on kuvattu toimituskartan selitelitteessä (ks. liite 4 ja 5). Vertaamalla selitteen merkkejä toimituskartan merkkeihin saadaan tieto, mitä rajamerkkejä rajalinjalla pitäisi olla. Toimituskartasta ilmenevät myös rajamerkkien numerot, ja näin niitä on helppo verrata maastossa. Toimituskartasta selviävät myös pyykkien väliset etäisyydet.

Jos paikannuslaitteeseen on syötetty rajamerkkien koordinaatit, paikannuslaite ilmoittaa äänimerkillä, kun rajamerkkiä lähestytään. Ääni voimistuu ja on yhtenäinen, kun laite viedään rajamerkin päälle. Tämä helpottaa rajamerkkien löytämistä, mikäli ne ovat sammaleen tai lumen peitossa. Mikäli koordinaatti ei täsmää Maanmittauslaitoksen antamaan koordinaattiin, tallennetaan laitteeseen uusi koordinaatti. Tallennusmuodoksi valitaan pistemuotoinen vektori. Tallennuksen aikana laite pidetään suorassa pyykin keskellä ja seurataan laitteen vatupassia.

Mittauksesta tulee sitä luotettavampi, mitä pidempään havaintoa mitataan, mutta noin 30–40 havaintoa on hyvä määrä (Aaltonen, Mäkinen & Laukkanen 2017).

Havaintoja mitattaessa ja rajan keskipistettä määritettäessä tulee tarkkailla fix- ja flow-ratkaisuja. Ne ilmoittavat, onko laskennassa päästy haluttuun tarkkuuteen. Kun haluttu tarkkuus on saavutettu, on laskennan tarkkuus suoritettu fix-ratkaisuna. Flow-ratkaisussa tarkkuus ei täytä työtehtävälle määritettyä tarkkuutta. Rajan etsinnässä täytyy päästä tarkkuuslukemaan fix-laskennassa, jolloin tarkkuus on alle 10 cm. (Aaltonen 2017.)

Trimblen Geo7-paikannuslaitteessa fix ja flow ilmoitetaan lukemana näytön oikeassa yläreunassa. Kun laskennat suoritetaan fix-ratkaisuna, on näytössä merkinä 10 cm. Mikäli ratkaisu on suoritettu flow-ratkaisuna, on luku heittelevä ja sen alapuolella oleva nuoli vilkkuu.



Kuva 13. Yksikivinen pyykki. Paikannuslaitteeseen tallennetaan pyykin koordinaatti pyykin kärjestä (Väyrynen 2017).

Kun pyykin koordinaatti on tallennettu laitteeseen, siirrytään seuraavalle rajamerkille merkkien loogisessa järjestyksessä. Kaikilla rajamerkeillä tehdään samanlainen mittaus. Mikäli rajalla on selkeitä rajaviisareita, käydään myös näiden keskeltä lukemassa koordinaattipisteet. Näin käydään läpi kaikki rajaa määrittävät merkit. Mikäli kesken pyykin koordinaattien paikannuksen tarkkuus huononee, tarkkuuden paranemista tulee odottaa. Tiheässä maastossa kannattaa havaintoja tallentaa runsaasti, esimerkiksi 30–40 havaintoa.

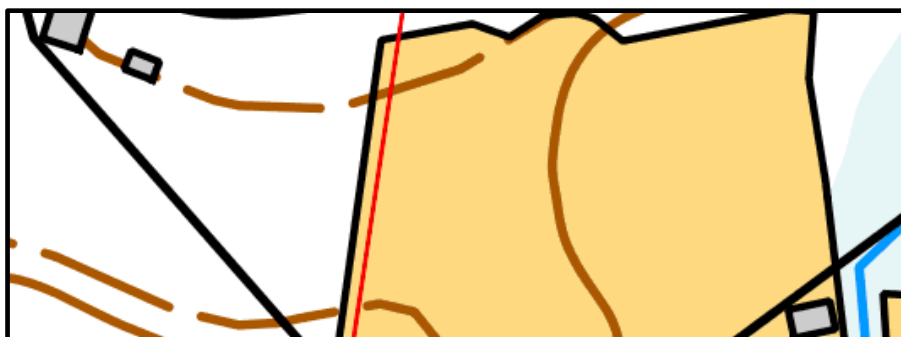
Kun pyykkien koordinaatit on mitattu ja tallennettu, piirretään niiden väliin viivamainen vektori. Laitteesta valitaan lähtöpiste ja lopetuspiste eli ne pyykkit, mistä pyykistä mihin pyykkiin viiva piirretään. Mikäli rajalta on tallennettu rajaviisareita, tulee viiva piirtää ensin pyykistä rajaviisarille ja tältä rajaviisarilta seuraavaan rajaviisariin tai seuraavaan pyykkiin. Kyseessä on tällöin erittäin tarkka navigointi rajamerkkien välillä.



Kuva 14. Indeksikartassa on virhe, ja näyttää siltä kuin rajalla olisi kaksi pyykkiä lähellä (vrt. liitteen 2 oikeanpuoleisen kartan itärajaa). Tällöin käytetään ainoastaan toimituskarttaa. (Maanmittauslaitos 2017d.)

Kaikki kulkusuunnassa löytyvät rajamerkit eivät ole välttämättä kyseistä rajaa määrääviä. Tämänkin vuoksi toimituskartta on hyvä olla mukana. Esimerkiksi muiden tilojen ja tonttien rajamerkit on voitu asettaa rajalle, mutta ne voivat olla siitä hieman sivussa. Näitä merkkejä ei lueta paikannuslaitteella, ja ne voivat olla sivussa rajasta useita metrejä. Uusimmissa toimituskartoissa nämä merkit ovat merkittyinä ja mainittuina, samoin niiden etäisyydet muista rajoista. (Aaltonen, Mäkinen & Laukkanen 2017.)

Maastossa kuljetaan rajamerkkien välillä olevan viivan mukaisesti ja seurataan lukemaa, joka ilmoittaa, kuinka paljon viivalta poiketaan. Kun rajalle asennetaan merkkejä, tulee pyrkiä mahdollisimman pieneen lukemaan. Mahdollisimman pienen lukeman saamiseksi tulee hakea mahdollisimman tarkka sijainti liikkumalla sekä oikealle että vasemmalle. Mikäli halutaan palata takaisin päin, tulee viiva piirtää uudelleen ja vaihtaa alku- ja päätepiste, sillä muutoin laitteen ilmoittamat lukemat ovat päinvastaiset. Navigoitaessa tulee tarkkailla jatkuvasti, millä ratkaisulla paikannus toteutuu.



Kuva 15. Nautintarajan ja indeksikartalla esitetyn todellisen rajan ristiriita. Tällaiset kohteet kannattaa jättää Maanmittauslaitoksen tehtäviksi, sillä naapuri voi riitauttaa tilanteen, mikäli raja merkitään pellolle. (Maanmittauslaitos 2017d.)

Toimituskartassa voi olla myös rajapisteitä, joissa rajamerkin tulisi sijaita, mutta sitä ei ole voitu asettaa kyseiseen kohtaan esimerkiksi hankalan maaston tai tien vuoksi. Tällöin on käytetty siirtopyykkeitä. Siirtopyykkien etäisyys todellisesta rajapisteestä on merkattu karttaan. (Juoperi & Rumukainen 2014, 43.) Siirtopyykkeistä voidaan mitata matka todelliseen rajapisteeseen toimituskarttaan merkityn matkan mukaan (Aaltonen, Mäkinen & Laukkanen 2017).

6.1.5 Yhteistyö Maanmittauslaitoksen kanssa

Mitattaessa rajamerkkien koordinaattitietoa kannattaa pyykin numero ja koordinaattitieto taulukoida ja lähettää Maanmittauslaitokselle Excel-tiedostona. Näin tulevaisuudessa Maanmittauslaitoksella on päivitetty tieto rajamerkin sijainnista. Tämä hyödyttää kaikkia, eikä Maanmittauslaitoksen tarvitse käydä erikseen mittaamassa rajamerkin tietoa. Tieto on käytössä päivitettyinä, ja samalla edistetään rajojen ja rajamerkkien kunnossa pysymistä.

Kun koordinaattitietoja lähetetään Maanmittauslaitokselle, tulee tietojen mukaan laittaa selvitys, millä laitteella ja ratkaisulla koordinaatit on tallennettu ja kuinka paljon havaintoja rajamerkistä on otettu (Aaltonen 2017).

6.1.6 Maaston vaikutus tarkkuuteen

Avonaisissa paikoissa ja taimikoissa rajan keskipisteen määrittäminen on tarkkuuspaikantimella nopeaa, mutta ilman tarkkuuspaikanninta aukeat alueet ja niiden ylitykset voivat olla hankalia, kun rajalinjaa määritetään tavalliselle metsänomistajalle. Aukeilla ja taimikoissa signaali on hyvä, kun paikannuslaitteella on esteetön yhteys taivaalle. Fix- ja flow-tarkkuuslukemaa tulee tarkkailla koko ajan, sillä tarkkuuteen voivat vaikuttaa myös muut aikaisemmin kuvatut häiriöt. Antennin päältä kannattaa poistaa mahdollinen lumi ja vesipisarot.

Hitaimpia kohteita rajan määrittämisessä ovat tiheät ja varttuneet metsät. Näillä kohteilla yksittäisten rajan keskipisteiden määrittämiseen saattaa kulua jopa 15–20 minuuttia. Muutaman metrin siirtyminen toiseen kohtaan saattaa auttaa signaalin löytymisessä. Mitä tiheämpää puusto on, sitä huonommin signaali tavoittaa laitteen.

Rajan etsinnässä voi olla myös kohteita, joissa signaali ei tavoita paikannuslaitetta ollenkaan eikä rajan keskipistettä pystytä määrittämään. Maaliskuun kohteella 2017 rajan keskipisteen etsiminen RTK-paikannuslaitteella ei onnistunut suurimmalla osalla rajaa. 730 metriä pitkälle rajalle oli tarkoitus asettaa noin 30 auruskoppiä 25 metrin välein. Maastoon asetettiin kuitenkin vain kolmasosa kepeistä, koska luotettavat havainnot puuttuivat.



Kuva 16. Tiheät metsät ovat vaikeimpia paikkoja määrittää rajan keskipistettä (Väyrynen 2017).

Signaalin puuttuminen ja epätarkkuus ilmenevät flow-ratkaisuna. Alle 10 cm tarkkuuteen vaadittu fix-ratkaisu saattaa olla tiheään metsään sopiva joitakin sekunteja, jonka jälkeen tarkkuus jälleen huononee. Mikäli signaalin saavutettavuus on ollut huonoa, tulee tähän tarkkuuslukeman parantamiseen suhtautua kriittisesti. Tällöin tulee tarkastaa, päästäänkö samalla kohdalla uudelleen fix-ratkaisuun, ja verrata laitteen ilmoittamaa etäisyyttä rajan keskipisteeseen fix-ratkaisujen välillä. Ilmoitettu etäisyys voi olla täysin erilainen näiden tarkkuusjaksojen aikana. On syytä odottaa fix-ratkaisuja niin monta kertaa, että tuloksena on useita samanlaisia etäisyyslukemia rajan keskipisteen sijainnista. Ilmoitettu etäisyys saattaa vaihdella tarkkuusjaksojen aikana jopa metrejä, joten rajan keskipistettä ei voida määrittää, vaikka laite ilmoittaa sijainnin laskennan tapahtuneen fix-ratkaisuna. Mikäli tarkkuusjaksojen aikana päästään esimerkiksi kolme kertaa samaan etäisyyteen, tarkkuus on parempi, jos se on alle 10 cm ja etäisyys rajan keskipisteeseen pitää paikkansa.

Markku Poutasen (2016, 239) mukaan RTK-mittauksessa nimenomaan toistot paljastavat fix-ratkaisujen virheet.

6.1.7 Merkkaustekniikka syksyn 2016 työmailla

Rajan merkkauksessa kokeiltiin eri tekniikoita. Kolmella työkohteella rajan etsinnässä ja merkkaamisessa käytettiin sekä auraskeppejä että kuitunauhaa. Auraskepit osoittautuivat selkeiksi, ja niillä rajan paikka oli selkeästi havaittavissa. Auraskeppien etuna on heijastin, joka erottuu hakkuukoneen kuljettajalle kauas pimeässä metsässä. Auraskeppien muovimateriaali haurastuu ajan myötä, ja jatkossa kannattaisi hyödyntää kestävämpiä materiaaleja. Lisäksi auraskepit ovat taipuisia.

Kärkkäinen (2010, 107–108) suosittelee rajan merkkaamista teroitetuilla seipäillä ja kepeillä. Keppien pituudeksi hän mainitsee miehenmitan.



Kuva 17. Aukealle asetetut aurauskepit osoittavat rajan paikan hyvin (Väyrynen 2017).

Aurauskeppiin ongelmaksi muodostui niiden maahan asennus, sillä rautakankea oli raskas kuljettaa maastossa pitkiä matkoja muiden varusteiden ohella. Aurauskepit olivat puolestaan keveitä. Lisäksi ne sopivat hyvin rajojen merkkaukseen, ja niiden hankkiminen on helppoa ja ne ovat edullisia. Kuusi aurauskeppiä maksaa 1,61 € (+ alv 24 %). Mikäli aurauskeppejä asetetaan maastoon kilometrin matkalle 25 metrin välein, aurauskeppiin hinnaksi tulee 10,48 € (+ alv 24 %).

Syksyn työmailla ei ollut tiestöä lähellä ja välimatkat olivat pitkiä, joten merkkauksessa käytettiin kuitunauhaa. Kuitunauhalla merkattaessa rajan keskipisteen osoittaminen oli vaikeaa. Keskipiste osoitettiin kiinnittämällä nauha puunoksaan keskipisteen kohdalle. Oksat voivat kuitenkin taipua ja katketa, jolloin nauha katoaa. Kuitunauhan huonona puolena on myös sen lyhytikäisyys. Tämä menetelmä oli kuitenkin käyttökelpoinen näillä kohteilla, koska metsuri avasi rajan heti. Kuitunauhalla voitiin selvästi osoittaa, kummalle kiinteistölle yksittäiset puut kuuluvat. Vaikka kuitunauhan kuljettaminen oli helppoa, työ hidastui, koska paikannuslaite jouduttiin laskemaan käsistä nauhan kiinnityksen ajaksi. Rajan etsinnässä ja merkkauksessa voisi olla erilaisia palvelutasoja, joissa määriteltäisiin, kuinka tarkasti raja merkataan. Kuitunauhamerkkaus sopiikin hyvin tilanteeseen, kun raja avataan heti merkkauksen jälkeen.

6.1.8 Merkkaustekniikka maaliskuun 2017 työmaalla

Maaliskuussa 2017 työmaalla rajan merkkauksessa kokeiltiin sarjatyöskentelyä, jossa rajaa etsittiin RTK-paikantimella ja määritetty keskipiste merkattiin merkkausvärillä. Aikaisemmillä työmailla rajan merkkauksessa oli summittaista, mutta tällä työmaalla merkkauksessa oli tarkoitus tehdä 25 metrin välein koko matkalle. 600 ml merkkausväripurkin hinta oli 13,79 € (+ alv 24 %).

Työskentely eteni niin, että ensimmäiselle rajamerkille jätettiin pora ja aurauskepit. Tämän jälkeen siirryttiin autolla toiselle pyykille, mitattiin pyykin koordinaatit ja navigoitiin metsän läpi kohti ensimmäistä pyykkiä. Samalla tehtiin sprayvärillä merkit määritettyihin keskipisteisiin. Kun raja oli kävelty läpi, jätettiin paikannuslaite ensimmäiselle pyykille ja otettiin pora ja aurauskepit mukaan ja käveltiin takaisin toiselle pyykille. Samalla tehtiin maahan reikiä, joihin aurauskepit upotettiin. Lopuksi noudettiin ensimmäiseltä pyykiltä paikannuslaite.



Kuva 18. Aurauskeppien reiät tehtiin poralla. Keskipisteet merkittiin numerojärjestyksessä, jotta merkattaessa kaikki huomattiin. (Väyrynen 2017).

Aurauskeppien asentaminen pystysuoraan onnistui poralla helpommin kuin rautakangella, ja poraa oli helppo kuljettaa maastossa. Porassa oli 20 mm:n terä, ja aurauskepit olivat halkaisijaltaan myös 20 mm, joten ne asetuivat maahan hyvin.

Kallioisilla ja erittäin kivisillä alueilla merkintää ei voi tehdä poralla, jolloin maalilla voidaan tehdä värimerkkejä puihin osoittamaan, kummalle maanomistajalle puu kuuluu. Värispray näkyi hyvin metsämaastossa. Värisprayn käyttäjällä kannattaa olla suojavaatteet.

6.1.9 Ajankäyttö

Kohteella, jossa etsittiin rajaa tiheässä metsässä yhden kilometrin matkan, kului aikaa noin 7 tuntia. Toisella kohteella 1,8 kilometrin matkaan kului noin 7 tuntia, ja tällä kohteella maasto oli melko avointa. Toisella kohteella taas 1,2 kilometrin matkaan kului noin 7 tuntia. Maaliskuun kohteella mitattujen rajamerkkien ja määritettyjen keskipisteiden etsimiseen ja merkaamiseen käytettiin aikaa 6 tuntia 730 metrin matkalla.

Yleisesti voidaan todeta, että mitä tiheämpi metsä, sitä hitaampaa työ on fix-ratkaisuja odotettaessa. Lisäksi laitteiston hallinta ja työn järjestelmäl-

lisyys vaikuttavat työn nopeuteen. Vuokralaitteessa ilmeni viimeisellä työkohteella ongelmia. Laite esimerkiksi hävitti mitatut rajamerkit akkua vaihdettaessa.

Työnopeus paranee merkkauksessa, mikäli rajan keskipiste merkataan määrätyn matkan, esimerkiksi 25 metrin, välein. Syksyn työmailla mitattujen pisteiden määrä oli summittaista mutta keskipisteen määrittäminen nopeaa. Maaliskuun työmaalla taas keskipisteiden määrittäminen oli hidaasta mutta merkkauksen nopeaa.

6.1.10 Mahdollisuudet ja haasteet

Rajan etsintä osoittautui käyttökelpoiseksi ja suhteellisen helpoksi RTK-paikannuslaitteella. Kuitenkin pelkkä RTK-paikannuslaite on epävarma työväline tiheissä metsissä, ja rinnalle tulisi ottaa toinen työkalu. RTK-laitteelle parhaimpia kohteita ovat aukeat, taimikot ja harvat metsät.

Rajoilla voi olla myös odottamattomia tekijöitä huolellisista valmisteluista huolimatta. Varsinkin pitkillä rajoilla kadonneet tai vaikeasti löydettävät rajaviisarit voivat aiheuttaa hankaluuksia.

Matti Kärkkäinen (2010, 102) kuvaa kirjassaan kokemuksia rajan etsinnästä ja mainitsee, että rajaviisarit voivat olla merkattuina toimituskarttaan, mutta maastoon niitä ei ole välttämättä tehty.

Suomessa 12 miljoonasta kiinteistöjen rajamerkistä noin 20 prosenttia on kadonnut (Juoperi & Rummukainen 2014). Tämä on haasteellista, sillä metsänhoitoyhdistykset ja muut pienet toimijat eivät voi suorittaa näillä rajoilla rajojen etsintää ja näille rajoille tarvitaan kiinteistötoimitus. Myös maanomistajien kanssa voi tulla ristiriitatilanteita, mikäli maanomistajat eivät ymmärrä, että rajan etsintä ei ole rajan määrittäystä.

Aineistojen hankinnassa kulujen ennakoimattomuus on myös haaste, sillä indeksikartan esityksestä ei voida arvioida, kuinka monta toimituskarttaa rajan etsintään tarvitaan. Pitkiä rajoja varten voidaan joutua tilaamaan useita toimituskarttoja. Lisäksi palvelun toteutuksen ajoitukseen vaikuttaa se, miten nopeasti Maanmittauslaitos toimittaa tarvittavat asiakirjat. Asiakirjojen toimitukseen voi kulua yli viikko.

Talviaikaan rajojen merkintä hankaloituu. Tämä tulee ottaa huomioon esimerkiksi paikannuslaitteen hankintaa suunniteltaessa, sillä talviaikaan laitteeseen sijoitettu pääoma ei tuota. Toisaalta talvella voidaan tehdä kevyempää merkkausta kuitunauhalla tai merkkausvärillä. Lumi kuitenkin haittaa signaalin kulkua.

Rajan etsintä sopii hyvin tulevaisuuden metsäpalveluiden joukkoon, kunhan tiedostetaan ja pyritään tunnistamaan sopivat työkohteet.

Rajojen merkkkaus auraskepeillä ja kevyen mutta tehokkaan poran käyttö osoittautuivat toimiviksi ratkaisuksiksi. Viimeisellä työmaalla rajaa ei kuitenkaan päästy merkkamaan kokonaan tällä menetelmällä heikon signaalin vuoksi.

7 TYÖN ONNISTUMINEN JA JATKOKEHITYS

7.1 Oman työskentelyn ja tavoitteiden onnistuminen

Opinnäytetyön rajausta olisi voinut miettiä tarkemmin. Opinnäytetyössä on nyt useita eri osia: sopimus pohja, ajourien avaaminen rajalinjoille, rajojen etsintä RTK-paikannuslaitteella ja rajojen merkintä. Rajan etsintää olisi voinut käsitellä syvällisemmin selkeämpänä kokonaisuutena.

Opinnäytetyön alku oli hankalaa, sillä ensimmäisiä työmaita toteutettiin puutteellisilla tiedoilla. Tieto lisääntyi koko ajan, ja viimeisellä työmaalla huomasi kehityksen ja esimerkiksi sen, että pyykkienumerot täsmäsivät toimituskarttaan ja toimituskartta paljasti indeksikartan virheet. Työn edessä varmuus omaan tekemiseen parantui.

Ensimmäiset työmaat antoivat melko ihanteellisen kuvan RTK-paikannuslaitteen ominaisuuksista, ja työn nimeksi muotoutui ”Metsätilojen rajojen etsintä RTK-paikannuslaitteella”. Kuitenkin työn nimi olisi voinut olla kuvaavammin ”Metsätilojen rajojen etsintä ja merkkkaus”, ja työssä olisi voitu käsitellä muitakin Maanmittauslaitoksen käyttämiä työvälineitä. Viimeinen, neljäs työmaa osoitti, että RTK-paikannuslaite ei toimi kaikissa olosuhteissa. Maastotöiden suunnittelussa olisi voitu hyödyntää myös esimerkiksi internetistä saatavia tietoja satelliittien radoista ja määristä.

Työn toteutus ja aikataulu osuivat talviaikaan, mutta sulan maan aikana olisi ollut mahdollista päästä seuraamaan maanmittausinsinöörien työtä maastossa ja saatu heiltä oppia ja kokemuksia muista laitteistoista ja RTK-mittauksesta metsäalueilla. Työhön onnistuttiin kuitenkin kokoamaan ammattitietoa haastatteleamalla maanmittareita.

Työssä olisi voinut perehtyä tarkemmin paikannuksen teoriaan ja tarkkuuteen vaikuttaviin asioihin. Lähteinä olisi voinut käyttää internetistä löytyviä englanninkielisiä julkaisuja.

Ajouran avaamista ja sopimus pohjan toimivuutta ei päästy kokeilemaan käytännössä. Tämä oli harmillista, sillä maastotyöt ja toimihenkilöiden kokemukset paperityöstä olisivat olleet tärkeitä. Sopimus pohja on ehdotus, ja se voi muuttaa muotoaan ja sitä voidaan muokata vapaasti tai siitä voidaan poimia kohtia uuteen sopimus pohjaan. Sopimus pohjan rakentamiseen olisi voinut hakea mallia Maanmittauslaitoksen toimituspöytäkirjoista ja kulunjakomalleista.

Työssä onnistuttiin luomaan metsäammattilaisille toimintamalli, jota voidaan käyttää rajan etsintään RTK-paikannuslaitteella. Lisäksi rajoihin liittyvien palveluiden tuotteistamisessa onnistuttiin. Työstä selviää hyvin, millaista rajojen etsintä on ja millaisia merkkaukset voidaan hyödyntää.

7.2 Opinnäytetyöaiheita

Aiheen eteenpäin viemistä voisi kehittää laatimalla tarkat laskelmat, millä käyttömäärällä paikannuslaite ja sen käyttökustannukset saadaan peite-tyiksi, mikäli tällainen kallis investointi tehdään yrityksessä.

Opinnäytetyön voisi tehdä myös jostakin muusta rajan etsinnässä käytetystä laitteesta. Kokemukset tukisivat toisiaan, ja palvelua voitaisiin kehittää varmemmaksi.

Aihetta käsitteleviä opinnäytetöitä voisi laatia myös markkinoinnin näkökulmasta. Tällainen markkinointiaiheinen työ voisi olla esimerkiksi laaja kyselytutkimus maanomistajien kiinnostuksesta palvelua kohtaan. Siinä voitaisiin selvittää, kuinka palvelu saataisiin paremmin maanomistajien tietoisuuteen. Uskon, että rajan etsinnällä ja merkkauksella on jalansija tulevaisuuden metsäpalveluiden joukossa. Monien valtiollisten toimijoiden rooli on pienentynyt ja pienenee edelleen vapaan kilpailun vallatessa eri tyyppisiä.

Padasjoen sanomat julkaisi lehtiartikkelin rajojen etsimisestä ja merkkauksesta (ks. liite 6).

7.3 Kestososopimukset ja tuotenimi

Suomessa on metsätilakokonaisuuksia noin 350 000 kappaletta (Metla 2014). Luku antaa aihetta pohtia, millaiset kasvumahdollisuudet rajoihin liittyvillä palveluilla voisi olla.

Koska tilojen rajat vaativat aktiivista hoitamista, voitaisiin kunnossapidon palveluita tarjota esimerkiksi kestososopimuksilla. Kunnossapitosopimuksen mukaisesti palveluntarjoaja kävisi tarkistamassa ja merkkauksessa rajan esimerkiksi kolmen vuoden välein. Tällainen käytäntö tulisi maanomistajille pitkällä tähtäimellä edullisemmaksi kuin hoitotöiden laiminlyönti ja kiinteistötoimituksen tilaaminen. Lisäksi kulujen jakaminen useamman maanomistajan kesken pienentäisi yksittäisen maanomistajan kustannuksia. Rajojen merkkauksessa ja etsimisessä voitaisiin pitää myyntiartikkelina esimerkiksi ”ikirajaa”, joka kuvastaisi rajan selkeyttä metsän muuttuessa. Työn hinnoittelussa voitaisiin kokeilla myös metrihinnoittelua.

Yksityisten lisäksi kiinnostuneita asiakkaita voisivat olla seurakunnat ja julkishallinnolliset tahot, kunnat ja kaupungit. Rajojen kunnossapidon tärkeys

on helposti perusteltavissa maanomistajille. Maanomistajat voivat joutua korvausvelvollisiksi rajaloukkauksissa vakioehtosopimusten mukaisesti.

RTK-paikannuslaitteella voitaisiin tarjota palveluna myös rajojen tarkastamista esimerkiksi tilanteissa, joissa hakkuun epäillään loukanneen kiinteistöjen rajoja. Tällöin saataisiin nopeasti selvyys, onko rajaa loukattu. Rajan etsintää voitaisiin tarjota myös lisäpalveluna esimerkiksi kiinteistövälityspalveluiden yhteydessä.

LÄHTEET

GNSS Planning Online (2017). GNSS Planning Online. Haettu 28.3.2017 osoitteesta <http://www.gnssplanningonline.com/#/Settings>

GPS World (2016). GNSS antenna at the FinnRef station in Romuvaara, Kuhmo, Finland. Haettu 13.3.2017 osoitteesta <http://gpsworld.com/low-cost-accuracy-for-its-applications-from-a-national-gnss-network/>

Hemmo, M. & Hoppu, K. (2017). Sopimusoikeus. Ebrary-tietokanta. Haettu 7.3.2017 osoitteesta <http://fokus.almatalent.fi/teos/IACBXXBTAFJB#so%252C59650%252Fkohta:6.%28%2820%29SOPIMUKSEN%28%2820%29TEKEMINEN%28%2820%29%28:Erityiset%28%2820%29sopimusinstrumentit%28%2820%29%28:Esisopimus%28%2820%29%28:Letter%28%2820%29of%28%2820%29intent%28%2820%29%2Fkohta:16.%28%2820%29ASiantuntijapalvelujen%28%2820%29tarjoaminen%28%2820%29/kohta:SOPIMUSOIKEUS%28%2820%29>

Holopainen, M., Tokola, T., Vastaranta M., Heikkilä J., Huitu., H., Laamanen, R. & Alho, P. (2015). *Geoinformatiikka luonnonvarojen hallinnassa*. Helsinki: KopioNiini Oy.

Huhtamies, M. (2008). *Maan mitta. Maanmittauksen historia Suomessa 1633–2008*. Helsinki: Edita.

Helsinki (n.d.). Linnan kartanon torppa. Haettu 13.3.2017 osoitteesta <http://www.helsinki.fi/kansalaismuisti/vantaa/asp/tilaton.htm>

Kaleva (2010). Struven ketju kulki Oulussa. Haettu 13.3.2017 osoitteesta <http://www.kaleva.fi/uutiset/oulu/struven-ketju-kulki-oulussa/186863/>

Kärkkäinen, M. (2010). *Metsieni kirja*. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino Oy

Maakaari 1734/1. Haettu 31.12.2016 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1734/17340001000#Pidp987328>

Maanmittauslaitos (2017a). Tilaus. Sähköpostiviesti Maanmittauslaitokselle 13.3.2017.

Maanmittauslaitos (2017b). Kiinteistörekisterikartta avoimeksi dataksi. Tiedote 9.1.2017. Haettu 17.3.2017 osoitteesta <http://www.maanmittauslaitos.fi/ajankohtaista/kiinteistorekisterikartta-avoimeksi-dataksi>

Maanmittauslaitos (2017c). Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. Haettu 20.3.2017 osoitteesta
<https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>

Maanmittauslaitos (2017d). Paikkatietoikkuna. Haettu 20.3.2017 osoitteesta <http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/kartta>

Metla (2014). Metsätilastollinen vuosikirja. Metsävarat. Haettu 26.3.2017 osoitteesta
http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2014/vsk14_01.pdf

Miettinen, S. (2006). *GPS käsikirja*. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Montana (n.d.). GPS Slide Shows. Haettu 28.3.2017 osoitteesta
<http://www.montana.edu/gps/SlideShows.html>

Nevala, T., Palo, M., Siren, M. & Haulos, S. (2015). Kiinteistövälittäjän käsikirja. Tallinna: Meedia Zone.

Nevala, T., Palo, M., Siren, M. & Haulos, S. (2010). Kiinteistövälittäjän käsikirja. Helsinki: Yliopistopaino.

Poutanen, M. (2017). Kysymyksiä satelliittimittauksen termeistä. Sähköpostiviesti tekijälle 18.2.2017.

Poutanen, M. (2016). *Satelliittipaikannus*. Tallinna: AS Pajon kirjanpaino.

Poutanen, M. (1998). *GPS-paikanmääritys*. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Rikoslaki 1889/39. Haettu 1.1.2017 osoitteesta
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1889/18890039001#L33>

Texas A&M University (n.d.). The GPS system. Haettu 13.3.2017 osoitteesta
<http://www.math.tamu.edu/~dallen/physics/gps/gps.htm>

TPub (n.d.). Navy navigation satellite system. Haettu 13.3.2017 osoitteesta
<http://electronicstechnician.tpub.com/14090/css/Navy-Navigation-Satellite-System-16.htm>

Tropical Rainforest animals (n.d.). Environmental pollution 19th century. Haettu 13.3.2017 osoitteesta
<http://www.tropical-rainforest-animals.com/image-files/environmental-pollution19thcentury.jpg>

Ursa (n.d.). Avaruustekniikka. Historia. Haettu 31.1.2017 osoitteesta <https://www.ursa.fi/harrastus/harrastusryhmat/avaruustekniikka/avaruustekniikka/historiaa.html>)

Haastattelut:

Aaltonen, J. (2017) Maanmittaus. Puhelinhaastattelu 21.3.2017.

Aaltonen, J., Mäkinen, V., Laukkanen, E. (2017) Maanmittaus. Haastattelu 11.1.2017, Maanmittauslaitos Hämeenlinna.

Hirvonen J. (2017) Ajourien avaaminen rajalinjoille metsänhoitoyhdistyksen näkökulmasta 29.3.2017.

Kiiskinen, S. (2017) Ajourien avaaminen rajalinjoille yhtiön näkökulmasta. Puhelinhaastattelu 21.2.2017.

Lahtinen, K. (2017) Ajourien avaaminen rajalinjoille maanomistajan näkökulmasta. Puhelinhaastattelu 21.2.2017.

Laine, H. (2016) Paikkatietomarkkinat, Geotrim. Haastattelu 7.11.2016, Messukeskus, Helsinki.

Similä, M. (2016) Paikkatietomarkkinat, Topgeo Haastattelu 7.11.2016, Messukeskus, Helsinki.

RAJALINJAN PALVELUSOPIMUS													
	<table border="1"> <tr><td>Palvelun toimittaja</td></tr> <tr><td>Jakeluosoite</td></tr> <tr><td>Postinumero ja -toimipaikka</td></tr> <tr><td>Puhelinnumero</td></tr> <tr><td>Sähköposti</td></tr> </table>	Palvelun toimittaja	Jakeluosoite	Postinumero ja -toimipaikka	Puhelinnumero	Sähköposti							
Palvelun toimittaja													
Jakeluosoite													
Postinumero ja -toimipaikka													
Puhelinnumero													
Sähköposti													
1.	2.												
<table border="1"> <tr><td>Asiakas</td></tr> <tr><td>Jakeluosoite</td></tr> <tr><td>Postinumero ja -toimipaikka</td></tr> <tr><td>Puhelinnumero</td></tr> <tr><td>Sähköposti</td></tr> <tr><td>Tilanimi ja r.no</td></tr> </table>	Asiakas	Jakeluosoite	Postinumero ja -toimipaikka	Puhelinnumero	Sähköposti	Tilanimi ja r.no	<table border="1"> <tr><td>Asiakas</td></tr> <tr><td>Jakeluosoite</td></tr> <tr><td>Postinumero ja -toimipaikka</td></tr> <tr><td>Puhelinnumero</td></tr> <tr><td>Sähköposti</td></tr> <tr><td>Tilanimi ja r.no</td></tr> </table>	Asiakas	Jakeluosoite	Postinumero ja -toimipaikka	Puhelinnumero	Sähköposti	Tilanimi ja r.no
Asiakas													
Jakeluosoite													
Postinumero ja -toimipaikka													
Puhelinnumero													
Sähköposti													
Tilanimi ja r.no													
Asiakas													
Jakeluosoite													
Postinumero ja -toimipaikka													
Puhelinnumero													
Sähköposti													
Tilanimi ja r.no													
Tällä sopimuksella sovitaan (Merkkaa rasti ruutuun)													
Raja käydään tarkkuus-GPS:n avulla ja merkataan oranssilla aurauksepellä ja kulfunauhalla.	Kts. Liite 1. <input type="checkbox"/> 1.												
Raja avataan melsurtyönä yhden tai molempien maanomistajien puolelta.	<input type="checkbox"/> 2.												
Raja hakataan hakkuukoneella merkatus rajalinjan mukaan ajouran levyiseksi.	<input type="checkbox"/> 3.												
Rajaa määrittävät merkit kierretään sen maanomistajan puolelta, jolle on tulossa hakkuu.	<input type="checkbox"/> 4.												
Palvelun hinta määräytyy tuntiannun mukaisesti. Hinta sisältää materiaalitarkistukset.	<input type="checkbox"/> 5.												
Palvelun toimittaja huolehtii rajapuiden myynnin ja vähentää puista saatavat tulot palvelun hinnasta.	<input type="checkbox"/> 6.												
Rajalinjan puut hakataan kahteen eri mittalistaan.	<input type="checkbox"/> 7.												
Rajalinjan puut hakataan yhteen mittalistaan. Maanomistajat hoitavat keskenään puiden myymisen tai muun käytön.	<input type="checkbox"/> 8.												
Lasku jaetaan maanomistajien kesken suhteessa %.	<input type="checkbox"/> 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 9.												
Muut sopimusehdot													
<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>													
Tätä sopimusta toimitetaan yksi kappale jokaiselle osapuolelle.													
1.	2.												
<table border="1"> <tr> <td> Palkka ja aika _____ Asiakas (Allekirjoitus ja nimenselvennys) </td> <td> Palkka ja aika _____ Asiakas (Allekirjoitus ja nimenselvennys) </td> </tr> <tr> <td> Palkka ja aika _____ Palvelun toimittaja (Allekirjoitus ja nimenselvennys) </td> <td></td> </tr> </table>	Palkka ja aika _____ Asiakas (Allekirjoitus ja nimenselvennys)	Palkka ja aika _____ Asiakas (Allekirjoitus ja nimenselvennys)	Palkka ja aika _____ Palvelun toimittaja (Allekirjoitus ja nimenselvennys)										
Palkka ja aika _____ Asiakas (Allekirjoitus ja nimenselvennys)	Palkka ja aika _____ Asiakas (Allekirjoitus ja nimenselvennys)												
Palkka ja aika _____ Palvelun toimittaja (Allekirjoitus ja nimenselvennys)													

Rajalinjan palvelusopimus liite 1.

1. Raja käydään RTK-tarkkuuspaikantimen avulla. Työn toteuttaja hankkii itsenäisesti mahdollisesti tarvittavat lisäselvitykset rajasta maanmittauslaitokselta. Raja merkataan aurauskepeillä ja kuitunauhalla.
2. Rajalinja avataan metsurityönä joko yhden tai molempien maanomistajien puolelta. Avattava osuus yhden maanomistajan puolelta on 0,75 metriä.
3. Ajouran leveys 4-6 metriä, määräytyy maaston ominaisuuksien mukaisesti. Ajouran keskikohta on rajalinjan keskikohdalla.
4. Rajaa määrääviä merkkejä ovat rajapyvyt ja rajaa osoittavat viisarikivet. Työn toteuttajalla on oikeus kieltäytyä rajan merkkeistä ja avaamisesta, mikäli rajamerkit maastosta ovat kadonneet. Kieltäytyessä tämä sopimus raukeaa ilman eri toimenpiteitä.
5. Palvelun hinta määräytyy palvelun toimittajan tuntihinnan tai sovitun hinnan mukaisesti. Muusta sovitusta hinnasta kirjataan kohtaan "Muut sopimusehdot". Palvelun hintaan sisältyy aurauskepit, kuitunauha ja maanmittauslaitoksen asiakirjat.
6. Palvelun toimittaja myy puut parhaalle katsomalleen taholle ilman eri selvitystä. Puista saatavat tulot vähennetään maanomistajille osoitettavasta loppulaskusta.
7. Rajalinjan puut hakataan kahteen eri mittalistaan. Kummankin maanomistajan puut muodostavat oman mittalistansa.
8. Puut hakataan yhteen mittalistaan ja maanomistajat sopivat puiden käytöstä ja myynnistä keskenään. Palvelun toimittaja ei ole vastuussa riitatilanteista.
9. Mikäli puut hakataan yhteen mittalistaan, metsäasiantuntija arvioi hakattavan rajalinjan puuston molempien maanomistajien kiinteistöiltä. Lasku jaetaan maanomistajien kesken tämän arvion mukaan, suhteutettuna puustojen litratilavuuteen. Mikäli rajalinja pelkästään käydään ja merkataan, lasku jaetaan tasan.

Rajamerkkiluettelo

Liite 4

Rajamerkkiluettelo				
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GKn/peruskoordinaatisto				
Nro	N-koordinaatti	E-koordinaatti	Sijaintilarkkuus	Laji, rakenne
31	6815794.800	25513691.929	0.30	Rajapyykki, yksikivinen
1	6815807.807	25513385.133	0.30	Rajapyykki, yksikivinen
36	6815810.999	25513391.587	0.30	Rajapyykki, yksikivinen
29	6815820.144	25513954.084	0.30	Rajapyykki, nelikulmainen
35	6815823.443	25513384.748	0.30	Rajapyykki, yksikivinen
11	6815827.575	25513381.574	0.30	Rajapyykki, yksikivinen, upotettu
42	6815831.921	25513622.439	0.30	Rajapyykki, yksikivinen
27	6815837.718	25513400.286	0.30	Rajapyykki, yksikivinen
30	6815838.967	25513758.374	0.30	Rajapyykki, yksikivinen
2	6815841.388	25513364.716	0.30	Rajapyykki, reikä, ura, putki tai pultti
10	6815842.565	25513369.576	0.30	Rajapyykki, reikä, ura, putki tai pultti
21	6815844.375	25513504.843	0.30	Rajapyykki, reikä, ura, putki tai pultti
45	6815855.064	25513950.814	0.30	Rajapyykki, yksikivinen
26	6815859.146	25513430.524	0.30	Rajapiste, ei merkitty maastoon
28	6815860.035	25513429.296	0.30	Rajapyykki, yksikivinen
20	6815862.396	25513568.223	0.30	Rajapyykki, reikä, ura, putki tai pultti
12	6815864.071	25513421.481	0.30	Rajapyykki, reikä, ura, putki tai pultti
33	6815874.899	25513491.910	0.30	Rajapyykki, reikä, ura, putki tai pultti
44	6815876.009	25513567.074	0.30	Rajapyykki, yksikivinen
33	6815881.520	25513410.173	0.30	Rajapyykki, reikä, ura, putki tai pultti
43	6815888.840	25513617.452	0.30	Rajapyykki, yksikivinen
15	6815908.330	25513518.015	0.30	Rajapyykki, yksikivinen
34	6815908.767	25513426.611	0.30	Rajapyykki, reikä, ura, putki tai pultti
32	6815932.978	25513425.307	0.30	Rajapyykki, yksikivinen
8	6815958.089	25513600.226	0.30	Rajapyykki, nelikulmainen
3	6815969.313	25513493.336	0.30	Rajapyykki, reikä, ura, putki tai pultti
16	6815971.496	25513434.923	0.30	Rajapyykki, yksikivinen
7	6815992.430	25513663.040	0.30	Rajapyykki, reikä, ura, putki tai pultti

Mittakaava 1:1

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GKn/peruskoordinaatisto

Toimituskartan selitteet

Liite 5



Toimituskartan selite

	Toimituksessa vahvistettu tai uusi	Toimituksessa mukana	Toimituksessa poistettu	Ei mukana toimituksessa
Kiinteistöjen välinen raja				
• Tilan tai rekisteriyksikön rajalla				
• Tontin tai yleisen alueen rajalla				
• Kuntarajalla				
Rekisteritunnus				
• Kiinteistö / määräala	1:31(1:27) (M601) Ykkönen	1:27		1:23
Rajamerkki				
• Putkipyykki				
• Maaperäkivipyykki				
• Yksikivinen pyykki				
• Nelikulmainen pyykki				
• Viisikivinen pyykki				
• Viisipaaluinen pyykki				
• Rajapiste				
• Rajaviitta				
Rajan pituus				
• Rajamitta	31.0	31.0		
• Rajamitta ja lisämitta	21.0+2.5	21.0+2.5		
Muu rajamerkkien välinen etäisyys (sidemitta)				
Käyttöoikeus ja sen tunnus				
• Tieoikeus, osan numero, leveys				
• Muu linjamainen oikeus				
• Alueellinen oikeus / maantien suoja-alue / näkemäalueen raja				
• Vedenotto-oikeus				
Maastokuvaio				
• Tunnus	2	2		
• Raja				
Yksitystien vaikutusalueen rajaus				
Muut mahdolliset merkit				
• Yksitystien liittymä				
• Maatalousliittymä				
• Kaivo				
• Tien keskilinjan piste				

Maaston havainnollistamiseksi saatetaan toimituskartalla esittää myös maastokartan rakennuksia ja teitä (harmaa), vesialueita (sininen) ja mahdollisesti myös muita kohteita. Toimituskartalla olevia koordinaattiristejä ja -lukuja voidaan käyttää paikantamisen apuna maastossa. Asemakaava-alueella näytetään kaavan mukainen käyttötarkoituksen lyhenne (esim. AO).

KAIKILLE HYVÄ
Padasjoki

- yhteistyötä
- yrittäjyyttä
- palveluita

54
Marko Samiola

33 v, kauppias, yrittäjä

KOKOOMUS
Ihmisuuden maksaa ohjaksi itsä

Nimilistä Kellosalmen tien puolesta

Kellosalmelle vaaditaan uutta asfalttia kansalaisvetoomuksen avulla. Erkki Syrjänen ja Mauri Mäkkönen ovat kertineet noin 300 nimeä käsittävän listan, jossa vaaditaan maanteille 14174:n asfalttipinnoitteen kunnostusta.

Noin 13 kilometrin pituinen huonokuntoinen tieosuus kirkonkylällä Kellosalmelle on päivittäin kovassa käytössä. Tien vaikutusalueella on vakituisen talouskeskuksen lisäksi satapäivä-ajanasuja, joista osa käytetään ympärivuotisesti. Tiellä on myös paljon raskasta liikennettä.

Vetoomus saatettiin kunnanhallituksen tietoon maanantaina ja toimitetaan AVT:lle.

Srk:n tilinpäätös alijäämäinen

Kirkkoneuvosto käsiteli tiistaina Hollolan, Kärkölan, Kuhmoisten ja Padasjoen seurakuntien vuoden 2016 tilinpäätös. Hollolan tilinpäätös oli 588 890 euroa ylijäämäinen. Kuhmoisilla ylijäämä oli 213 650 euroa.

Padasjoen seurakunnan tilikauti oli 26 794 euroa alijäämäinen, Kärkölan 73 654 euroa. Padasjoen tasessa oli ylijäämää reilut 2,8 miljoonaa euroa.

Vuoden alusta Hollolan seurakuntaan liitetyt Kuhmoisten ja Padasjoen seurakunnat olivat veloitonta, kun taas Hollolan seurakunnalla on valtaa Sovituksenkirjon rakentamisesta ja Kärkölan seurakunnalla Kirkkopirtti-kerikokouksen remontointia.

Hollolan seurakunnan kirkoissa ei toimiteta samaa sukupuolta olevien parien avioliitton vihkimistä eikä avioliiton siunaamista, koska ne eivät ole maanantia ja evankeiluteriävän kirkon kirkkojärjestyksen tai kirkkokokouksen mukaisia. Seurakunnan tiloja ei myöskään tarjota samaa sukupuolta olevien parien häit-juhlaihin, ja jumalanpalvelusten esikokouksissa rukoillaan vain kirkkolleisistä vihittävien ja vihittyjen parien puolesta.

Näin linjasi kirkkoneuvosto seurakunnan kytävälläliitteen maaliskuun alussa voimaan tulleeseen lainmuutokseen. Seurakunnan on tutkittava pyydettyä samaa sukupuolta olevien parien avioliiton esteet.

Auttoislaiselle taiteilijalle apuraha

Auttoislainen kuvataiteilija Komugi Ando sai vastikään Suomen Kulttuurirahastolta 24 000 euron suuruinen apurahan taiteelliseen työskentelyyn. Tieteen ja taiteen tekijöille apurahoja myöntävä Suomen kulttuurirahasto on yksityinen säätiö.

- Tämä on elämäni ensimmäinen apuraha, iloitsee Ando, joka luuli Kulttuurirahastolta samaansa sähköpostia ensin pilaksi.

Satakunnan ammattikorkeakoulusta 2011 valmistuneen Andon töitä on viime vuosina ollut esillä monissa yksityis- ja julkisissa taiteilijayhteisöissä muun muassa taidegallerioissa Jyväskylässä, Helsingissä, Lappeenrantaan, Porissa, Raumalla, Tampereella ja Pöytäniemellä Suomessa.

Viime ja toissa vuonna Ando on työskennellyt yhdessä Teemu Salosen kanssa Ars Auttoisten kesätyöntekijäkurssina ja järjestäjänä. Tulevana kesänä molempien auttoislaisien teoksia on aiempaa runsaammin esillä omassa galleriassaan, jossa yleisöt on viime vuosina saanut tutustua suureksi osaksi muiden teoksiin. Ando on kutsuttu myös Savonlinnan Gallerian Ars Novaan.



Taiteilijan aika kului suurimmaksi osaksi työhuoneensa Ars Auttoisissa, Auttoisten kesätyöntekijäkurssilla.

Apuraha mahdollistaa keskittymisen taiteeseen täysipäiväisesti ja laajalaisemmin ilman rahahuolia. Myös valmistusmateriaalien hankinta helpottui, kun valit-

ehtoja on enemmän. - Apurahalla voin tavallaan työllistää muitakin esimerkiksi tilaamalla teoksia tarvittavia osia käsityöläisiltä, Ando sanoo.

Viime vuonna taiteelliseen työskentelyyn jäi niukasti rahaa, ja Ando alkoi tehdä taidetta kiertäen maeraleista. Hän kuitenkin totosi kiertäytävään olevan osittomateriaalia mielentuntoaempi.

Kiertäytävään on myös uusimmissa, parhaillaan työn alla olevissa japanilaistyylisissä alttareissa, joista osa on valmistettu muovikanistereista. Suomalaisissa kodissa alttari ei ole niin tavallinen kuin Japanissa. Kotialttarin äärellä rukoillaan ja kunnioitetaan jumalaa sekä kuolleita sukulaisia, joiden kanssa myös kommunikoidaan.

Ando kertoo, että Japanissa uskonto levittäytyy eri elämäntilanteille, ja usein luonnonsuon, sintolaisuuden ja buddhalaisuuden eri elementit sekoittuvat keskenään. Andon alttariteoksissa japanilainen ajattelu yhdistyy suomalaiseen.

- Suomessa pidetään hyvänä asiana, että ihminen ajattelee ensin itsensä. Japanissa on päinvastoin. Siellä itsensä ajatteleminen on naristista ja huonoa, ja toiset tulevat aina ensin. Kumpikaan ajattelutapa ei ole hyvä, Ando pohtii.

Teoksissaan Ando haluaa tuoda esiin myös Japanin liit-

tyviä stereotyyppioita, joita hän Suomeen muuttaessaan havaitsi. Kaavamaisissa mielikuvissa hän ei tunnistanut sitä Japania, jossa itse on kasvanut ja elänyt. Teokset pyrkivätkin ilmaisemaan sen, mitä aasialainen kulttuuri näyttää länsmäisille silmille.

- En kuitenkaan kritisoi ketään! Minusta se on vain hauskaa, koska japanilaisena en näe asiaa samalla tavalla. Tietyt japanilaisen kulttuurin piirteet ovat olennaisia, mutta se maailma, mitä ihmiset ajattelevat, ei ole. Se on puoleksi mielikuvitusta, Ando huomautti.

Ando ammentaa inspiraatiota melko arkisista asioista, esimerkiksi päivittäisen kävelylenkin varrella olevista maisemista, joita voi nähdä uudella tavalla. Myös kohtaamiset ja keskustelut ihmisten kanssa mieltä tahansa aiheesta synnyttävät uusia teosideoita.

- Erityisesti elokuvat inspiroivat minua. Näen elokuvan yksittäisistä kuvista, jotka haluaisin pyssyttää. Mietin, miten elokuvan tunnelman tai jännityksen voisi saada omaan taideteokseen. Tasaalta inspiraation saamiseksi on riittävä vaikka pelkkä ki-vi tien varressa.

Rajanetsintää paikantimella

Samppa Väyrynen on opinnyt työtään tehnyt rajanmerkkäystä ja etsintää Hämeen metsissä. Juuri metsätalousinsinööriksi Evolta valmistuva Väyrynen on tehnyt maastotyöt samalla tavalla tarkkuuspaikantimella kuin maanmittauslaitos. Kyseessä ei kuitenkaan ole maanmittaustöiden vaan tulevaisuuden uusi palvelu, jolla metsäpuustoja rajat saadaan merkityä alle 10 senttimetrin tarkkuudella.

- Rajan etsintä vaatii rajamerkin olemassaolon, sillä ilman niitä etsintä ei voi suorittaa. Rajamerkit ovat rajajyykkien lisäksi rajajämsärit. Suomen pyykeistä 20% on hävinnyt, toteaa Väyrynen.

Padasjoelta löytyi hyviä mittauskohteita. Kellosalmella Väyrynen käveli mittauslaitteensa kanssa 730 metriä pitkän sekametsärajan. Maanomistaja Markku Mansikka on tyytyväinen palveluun, josta hän ei etukäteen edes tiennyt.

- Soitin paikalliseen metsänhoitoyhdistykseen, josta kerrottiin tällaisesta uudesta palvelusta rajan etsintäliikkeen liittyen, kertoi Mansikka.

- Naapurin kanssa olemme sopineet rajan avaamisesta ja kustannusten puolittamisesta.

Yhteensä puoliosta metriä leveän rajalinjan saa lain mukaan avata ilman naapurin suostumusta, kunhan ilmoittaa tälle asiasta.

Rajanmerkkäystä ja etsintä tehtiin Kanta-Hämeessä syksyllä ja nyt Päijät-Hämeessä, viimeisin oli Kellosalmen kohde. Yhteensä kokeilukohteita tuli 4,5 kilometriä.

Rajojen tarkka sijainti on



Markku Mansikka ja Samppa Väyrynen.

tärkeimpiä edellytyksiä metsänhoitokäytölle. Rajalokkaus voi johtaa pahimmillaan oikeudellisiin vastustuksiin. Rajan etsinnässä määrätään asiakirja on toimituskartta, aivan kuin maanmittauslaitoksen rajanjämsäryssä.

Maastotöitä hidasti paikoin tiheä puusto. Kymppitoiminnointin hintainen laite signaalilahtea oli silloin hitaampaa. Signaalilaatuun vaikuttavat myös monet muut tekijät kuten ilmakehän ominaisuudet.

- Rajan etsintään voisi ottaa rinnalle myös jonkun toisen työkalun tulevaisuuden palvelun kehittämiseksi.

Pohjois-Karjalan Juuasta kotoisin oleva Väyrynen suoritti opintonsa Evolla ripeästi alle kolmessa vuodessa. Työllisyysnäkyvät metsätalalla ovat tällä hetkellä hyvät.

Uusi palvelu on herättänyt paljon kiinnostusta. Pienin parannuksin se olisi Väyrysen mukaan käytöskelpoisen laajemminkin. Merkkämattonarajoja kun Suomessa riittää.

Kaskenpolttoon talkooväkeä

Sunnuntaina ennen Pikantissa pidettyä Padasjoen Luonnostävien kevätkokousta Antti Koskimäki Metsähistorian Seuran esitelmöi kaskikulttuurista. Kaskeaminen oli merkittävä osa Suomen asutushistoriaa, ja toisinaan valtiollankin intressejä palvellut metsien raivaaminen pelloiksi kaskemalla oli erittäin yleistä vielä 1860-luvulla Itä-Suomessa. Myös Padasjoki on ollut tyyppistä kaskialuetta.

- Kasken tekeminen vähensi puun määrää, mutta kun kasket saivat metsänsä, niistä tuli mitä parhaita puustoa, Koskimäki kertoi.

Kaskialueilla harmaaleppä runsastui ja kuusen määrä väheni. Kaskeamisen loputtua kaskialat metsittyivät paasiasa myönteisesti ja koviulla.

Sääden salissa Vesijaolla valtion tutkimusmetsästä on 17,6. tarkoitus polttaa Suomi 100 -juhlakaksi. Alueella 1917 poltettua ns. Heikkinen-kaskesta tulee kulu-neeksi 100 vuotta.

Nyt Metsähistorian Seura etsii talkoolaisia. Työvälineet tulevat talon puolesta.

- Soitto saattaa tulla mikä tahansa aamu, että tänään palaa! Kymmenen talkoolaista karrallaan kääntelele puita, mutt huulaillee ja syö eväitänsä, kuvailee Koskimäki, joka näkee tapahtuman erittäin laisena kansanjuhlana. Yleisöäkin on paikalle tulle jonkin verran.

Kiinnostuneet padasjoelaiset voivat ilmoittautua kaskenpolttoon 15.4. mennessä Padasjoen Luonnostävien Facebook-sivujen kautta, ottamalla yhteyttä Luonnostävien puheenjohtajaan tai kirjoittamalla nimensä ja yhteyshenkilönsä Pikantissa olevaan il-



Vuoden luonnon ystäväin tunnustuksen Jussi Miettisen ojeensi sunnuntaina galleria Pikantissa Teemu Varjonen.

moittautumislistaan.

Kolilta hankittu kaskiruis kylyttämökoulu, niin ikään kylyttämökoulu, on johtaa saadaan, ruista leikataan ja riitettään elokuussa 2018.

Miettiselle tunnustus

Kokouksen yhteydessä palkittiin myös vuoden 2017 Luonnostävien Tunnustuksen sai tänä vuonna Jussi Miettinen perheineen.

Miettiset ovat tehneet elämäntyönsä kulttuurihistoriallisesti arvokkaalla tilalla, joka on perinteistä kaskijäljelijäaluetta. Suurelle yleisölle tun-tuimpia ovat lampaan- ja mehiläisten kasvatus sekä omenapuu- ja tilalla harjoitettu harkittu ja huonota kunnioit-tava, ilman raskaita koneita ta-pahtuva metsänhoito on taan-nut puuston, aluskasvillisuuden ja eläimistön monimu-toisuuden.

- Nykymaailman aikaan, kun vain suuri tuntuu olevan ku-

nista ja raha ratkaisee, Miettisen perhe on loistava ja inspiroiva esimerkki siitä, että luontoa ja eläimiä voi hoitaa hyvin ja kokeilla kunnioitta-vasti, mutta hankkia niillä silti elantonsa, Matti Hakan maalaaman palkintotaulun Jussi Miettiselle ojeentanut Teemu Varjonen Luonnostävistä perusteli.

Jussi Miettinen hoitaa talousmetsänsä luonnonsuonmuokkauksella ja kasvatetaan tytärsä, toisin kuin on tapana myymättöissä, jossa puut korjataan mahdollisimman pian, käyttäen keskenkasvuina. Hän ei myöskään halua omien metsiensä puusoidun hoitamattomuuden, sillä sellaisia on aivan tarpeeksi. Lisäksi hän pyrkii pitämään metsänsä rajat aukki.

Miettinen on otettu saamastaan palkinnosta, joka tuli tyttärensä Yllytyksestä.

- Tuntuu erittäin hyvältä kun poikkeavaa metsänhoitoa kunnioitetaan, hän sanoo.