

Juhani Kattilakoski

Pohjanmaalla 1958–1975 suoritettujen
maantietoimitusten inventointi ja
tarkkuuskartoitus

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)
Maanmittaustekniikka
Insinöörityö
12.3.2011

Tekijä Otsikko	Juhani Kattilakoski Pohjanmaalla 1958–1975 suoritettujen maantietoimitusten inventointi ja tarkkuuskartoitus
Sivumäärä Aika	56 sivua + 5 liitettä 12.3.2011
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	maanmittaustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	
Ohjaajat	DI Reijo Hautamäki teknikko Don Seres lehtori Juhani Nippala
<p>Tässä insinööriyössä selvitetään Pohjanmaan alueella vuosina 1958–1979 suoritetuissa maantietoimituksissa muodostuneiden tealueiden määrä ja sijainnit. Kyseisen aikavälin vanhoilla mittaustekniikoilla muodostuneiden tealuerajojen kanssa on ilmennyt ongelmia. Työssä selvitetään kyseisen aikavälin maantietoimituksissa muodostuneiden tealuerajojen tarkkuuksia ja rajatietojen vastaamista nykypäivän tarkkuusvaatimuksiin. Työssä selvitetään mahdollisten uudelleenmittausten kustannuksia. Lisäksi työssä selvitetään kyselytutkimuksella epäselvien tealuerajojen aiheuttamia käytännön ongelmia ja kysyttiin mielipidettä rajatietojen tarkkuuden parantamiseksi. Kyselytutkimus lähetettiin ammatinsa puolesta kyseisten tealuerajojen kanssa toimiville maanmittausalan ammattilaisille.</p> <p>Selvityksen tuloksena saatiin ELY-keskuksen tienumerokartan pohjalle mallinnettu digitaalinen kartta, jolta näkyvät inventoimani maantietoimitukset. Lisäksi laadittiin Excel-taulukko, josta ilmenevät muodostuneet tiekilometrit kunnittain ja tienumeroittain. Vanhojen maantietoimitusten aikaista tealuetta Pohjanmaan maanmittaustoimiston alueella on jäljellä vielä yli 950 km. Tarkkuuksia tutkittaessa havaittiin, että koealoilla tealuerajojen tarkkuusvaatimukset eivät vastaa nykyvaatimuksia, mutta suuria virhemarginaaleja ei esiinny.</p> <p>Kyselytutkimuksen vastausten perusteella kannatettiin tutkimani tealuerajojen uudelleenmittausta parhaimpana ja kustannustehokkaimpana vaihtoehtona tealuerajojen epäselvyyksien korjaamiseksi.</p> <p>Insinööriyön tuloksia voidaan käyttää perusteena päätettäessä uusintamittauksista sekä yleisenä tietolähteenä tutkittaessa Pohjanmaan alueen maanteitä ja maantietoimituksia</p>	
Avainsanat	maantietoimitus, tealueraja, mittaustarkkuus, maantieverkko

Author(s) Title Number of Pages Date	Juhani Kattilakoski Inventory of old public road surveys in Ostrobothnia 56 pages + 5 appendices 12 May 2011
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Land Surveying
Specialisation option	
Instructor(s)	Reijo Hautamäki, M.Sc.(tech). Don Seres, Technician Juhani Nippala, Principal Lecturer
<p>The aim of this study was to investigate the public road surveys accomplished in the region of Ostrobothnia between 1958-1979. The investigation also includes the length and location of the roads formed in those surveys. Some accuracy problems in those roads border information and coordinates have been noticed. The study also investigates the accuracy differences between the current and the old measuring results in road coordinates. The study also investigates if the old measurements meet the modern standards. The study also examine the potential costs of re-measurements if inaccurate roads should be measured again. The project also include an e-mail query sent to land survey professionals who deal with those roads in their work. The aim of the survey was to eliminate the problems caused by inaccurate border information and also to find out how to make border information more accurate.</p> <p>The results of the investigation are a digital roadmap of Ostrobothnia and a table of the old public road surveys. In the digital roadmap all the investigated roads have been highlighted. The table includes information about the old public road surveys, locations and length of the surveys and also road numbers and measurement year. According to the research, there is still over 950 km of road formed in those old public road surveys in Ostrobothnia. After examining the accuracies of border information it was noticed that the old measurements do not meet the modern standards, but there were no major accuracy errors found.</p> <p>The responses to the e-mail query mainly supported re-measurement as the best and most cost-effective alternative to correct the inaccurate border.</p> <p>The results of this study can be used to justify the decision to re-measure, as well as a general source of information for examining the high roads and public road surveys in the region of Ostrobothnia.</p>	
Keywords	Road survey, border of road area, mapping accuracy, road network

Sisällys

Tiivistelmä

Abstract

Käytetyt lyhenteet

1	Johdanto	7
1.1	Työn taustat	7
1.2	Työn tavoitteet	8
2	Suomen maantieverkko	10
2.1	Maantiet ja niiden luokittelu	10
2.2	Valtion tienpidon historiaa	11
2.2.1	TVH 1925–1964	12
2.2.2	TVL 1964–1990	12
2.2.3	Tielaitos 1990–2001	13
2.2.4	Tiehallinto 2001–2010	14
2.2.5	Liikennevirasto 2010	14
2.3	Pohjanmaan maantieverkon historiaa	17
2.3.1	Alkuajat	17
2.3.2	Itsenäisyyden aikakausi	17
3	Maantietoimitukset	20
3.1	Maantietoimitukset Suomessa	20
3.2	Maantietoimitukset Pohjanmaan alueella 1958–1975	21
4	Mittausmenetelmät ja tarkkuusvaatimukset tiealuerajoille	22
4.1	Mittausmenetelmät 1958–1975	22
4.2	Mittausmenetelmät nykyaikana	22
4.3	Mittausten tarkkuusvaatimukset	23
4.3.1	1958–1975	23
4.3.2	Nykyaikana	24
5	Kenttätutkimus	26

5.1	Toimitusten läpikäynti	26
5.1.1	Lähtökohdat.....	26
5.1.2	Tutkimustapa ja -välineet.....	27
5.1.3	Tulokset.....	28
5.2	Kartan piirtäminen	28
5.2.1	Paperinen tienumerokartta	28
5.2.2	Digitaalinen tienumerokartta.....	29
5.3	Koeotantomittaukset ja rajamerkkien inventointi.....	29
5.3.1	Mittausten lähtökohdat.....	29
5.3.2	Mittaustavat ja -välineet.....	30
5.3.3	Tulokset.....	31
5.4	Muunnokset	36
5.5	Kyselytutkimus.....	38
5.5.1	Tiealuerajojen aiheuttamia ongelmia.....	39
5.5.2	Parantamistoimenpide-ehdotuksia.....	41
5.5.3	Muita mielipiteitä	41
5.6	Rajaamistoimituskustannukset	42
6	Kehittämisehdotukset	43
7	Yhteenveto	44
	Lähteet	46
	Liitteet.....	48
	Liite 1: Taulukko läpikäydyistä maantietoimituksista (5 sivua).....	48
	Liite 2: Kartta inventoiduista toimituksista, Pohjanmaan pohjoisosa	53
	Liite 3: Kartta inventoiduista toimituksista, Pohjanmaan eteläosa	54
	Liite 4: Kyselytutkimus	55
	Liite 5: Rajaamiskustannuslaskelmat (2 sivua).....	56

Käytetyt lyhenteet

ELU	ELU eli sähköinen erikoisluettelo on maanmittausarkistoissa säilytettävien maanmittausasiakirjojen käyttöä ja hallintaa edistävä tietojärjestelmä. ELU-järjestelmää käytetään hakujärjestelmänä sekä maanmittausarkistoissa säilytettävälle alkuperäiselle aineistolle että siitä mikrofilmatulle filmiaineistolle. Järjestelmä on nykyään poistunut virkakäytöstä.
ARKKI	Maanmittauslaitoksen sähköinen arkistojärjestelmä johon arkistoidaan Maanmittauslaitoksen tekemien maanmittaustoimitusten ja kiinteistörekisteriä koskevien hallinnollisten päätösten pysyvästi säilytettäväksi määrätyt asiakirjat ja kartat.
JAKO-järjestelmä	JAKO on Maanmittauslaitoksen käyttöön ottama ohjelma, joka on rakennettu Smallworld-tietokannan päälle. JAKOa käytetään ensisijaisesti toimitustuotannon tuotantojärjestelmänä ja kiinteistörekisterin ylläpitoon.
Helmert-muunnos	Helmert-muunnos on yleisimmin käytetty muunnos koordinaatistojen välillä. Helmert-muunnoksessa eli yhdenmuotoisuusmuunnoksessa muunnettavien pisteiden muodostamien kuvioden muoto säilyy. Pisteiden sijainti, orientointi ja mittakaava voivat muuttua.

1 Johdanto

1.1 Työn taustat

Sain Pohjanmaan maanmittaustoimistolta toimeksiantona vanhoja maantietoimituksia koskevan selvitystyön. Selvitys liittyy Pohjanmaan alueella suoritettuihin maantietoimituksiin, joiden maastotyöt on tehty vanhoilla mittausmenetelmillä. Selvitettävien maantietoimitusten aikaväliksi valittiin vuosina 1958-1975 suoritettut maantietoimitukset. Kyseisen aikavälin maantietoimituksiin liittyvät mittaukset kuuluvat tutkimusalueeseen joiden tarkkuuksissa on havaittu epäselvyyksiä. Vanhoihin tietoimituksiin rajautuville kiinteistöille aiheutuu yhä ongelmia toimituksissa ja muutenkin tiealueen rajojen kanssa on paikoin ollut epäselvyyksiä. Myöhemmin samoilla teillä suoritetuissa toimituksissa tiealueen rajojen on huomattu kulkevan paikoitellen jopa yksityisten pihoiden ja kasvimailla(1).

Vuonna 1958 julkaistiin laki yleisistä teistä, joka sai aikaan tietoimitusten alkamisen. Kyseisenä aikavälinä maantietoimitusten mittaukset suoritettiin pääasiassa ylimääräisten kartoittajien toimesta, jotka olivat urakkatyöläisiä. Mittaukset suoritettiin tuolloin suorakulmaisella mittauksella mittanauhalla ja kulmaprismalla. Kyseisen ajan mittausmenetelmän tarkkuutta ei voi verrata nykyisin käytössä olevien mittausmenetelmien mittaustarkkuuteen. Käytäntö alkoi muuttua vuonna 1972 maanmittauslaitoksen organisaatiomuutoksen johdosta. Tuolloin maanmittareista tuli valtion virkamiehiä ja tiemittausten tarkkuus alkoi parantua uusien laitteiden ansiosta. Vanhaa mittausapua on arvioitu käytettävän noin vuoteen 1975 saakka, joka asetettiin selvitettävien tietoimitusten mittausajankohdan takarajaksi.(2, s. 428,452; 3; 1.)

Pohjanmaan maanmittaustoimiston alueella ennen takymetrimittausten alkamista suoritettut suorakulmaisesti mittanauhalla mitatut tiealuerajat ja mittauksissa muodostuneet tiealueet vaativat inventointia ja selvitystä (2; 1).

Työssäni tehdään yhteistyötä Pohjanmaan maanmittaustoimiston sekä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa. Pohjanmaan maanmittaustoimistosta yhteyshenkilönä sekä työn ohjaajana toimii DI Reijo Hautamäki. Etelä-Pohjanmaan ELY -keskuksesta yhteyshenkilönä toimii tarkastaja, tekniikko Don Seres.

1.2 Työn tavoitteet

Työni tavoitteena on käydä läpi Pohjanmaan maanmittaustoimiston alueella vuosina 1958–1975 suoritettut maantietoimitukset. Toimitusasiakirjoja ja -karttoja tutkimalla selvitetään toimituksissa mitatut tiekilometrit sekä toimituksissa mitattujen tiealuerajojen tarkkuudet.

Selvitystyön aikana kerätään kyseisen aikavälin toimituksista Excel-taulukkoa, jossa on esitetty toimituksissa muodostuneet tiekilometrit kunnittain ja tienumeroitain. Toimitukset hahmotellaan tienumerokartalle, josta ne mallinnetaan myös digitaaliselle tienumerokartalle.

Työssäni selvitetään nykyajan mittausvaatimukset tiealuerajoille. Lisäksi tutkitaan vastaavatko kyseisen aikavälin tiealuerajamittaukset nykyvaatimuksia. Selvitykseen liittyy myös koeotanta kolmelta tiealueelta Pohjanmaan alueelta, jossa inventoidaan muutaman kilometrin matkalta löydetty rajapyykki sekä monikulmiopisteet molemmin puolin tietä. Pyykkien ja monikulmiopisteiden koordinaatit mitataan ja verrataan rekisterikoordinaatteihin, jolloin saadaan selville, kuinka paljon tarkkuuksissa on hajontaa. Lisäksi tavoitteena on selvittää kyselytutkimuksella, minkälaisia ongelmia epäselvät tiealueen rajat ja koordinaattitiedot aiheuttavat eri osapuolille. Kyselytutkimus on kohdennettu ELY-keskuksen, Maanmittauslaitoksen sekä kunnan asiantuntijoille.

Lisäksi työssäni selvitetään, voidaanko epäselviä rajatietoja saada nykyvaatimuksia vastaaviksi muunnoskaavoilla muuntamalla vai onko ainoa keino mitata kyseisenä aikavälinä mitatut tiealueiden rajat uudelleen. Tämän selvityksen jälkeen tiedetään, kuinka monta kilometriä epätarkkoja tiealueen rajoja Pohjanmaan maanmittaustoimiston alueella on.

Näiden epätarkkojen tiealuerajojen mahdollisten uudelleenmittausten kustannuksia arvioidaan laskemalla alueen maanmittaustoimiston eri toimialueilta kerätyllä otannalla 20 rajaamistoimituksen kustannukset tiekilometriä kohden. Otannan perusteella voidaan laskea uudelleenrajaamisen kustannusarvio. Tätä työtä tilaajat voivat käyttää perusteena haettaessa ministeriöiltä rahoitusta mahdollisiin uusintamittauksiin. Rahoituksen toivotaan jakautuvan puoliksi Maanmittauslaitoksen ja ELY-keskuksen välillä, jolloin rahoitusta haettaisiin maa- ja metsätalousministeriöltä sekä liikenne- ja viestintäministeriöltä. Jos tiealueiden rajat joudutaan mittaamaan uudelleen, tämä vaatisi useiden kymmenien mittamiesten vuosien työn (1).

2 Suomen maantieverkko

Suomen tieverkon kokonaispituus on noin 454 000 kilometriä. Näistä 78 000 kilometriä on Liikenneviraston vastuulla olevia maanteitä. Loput ovat kunnallisia katuverkkoja ja yksityisteitä, joita on tiestöstä suurin osa eli noin 350 000 kilometriä (4). Maantieverkon pituus alueittain on esitetty kuvassa 1.

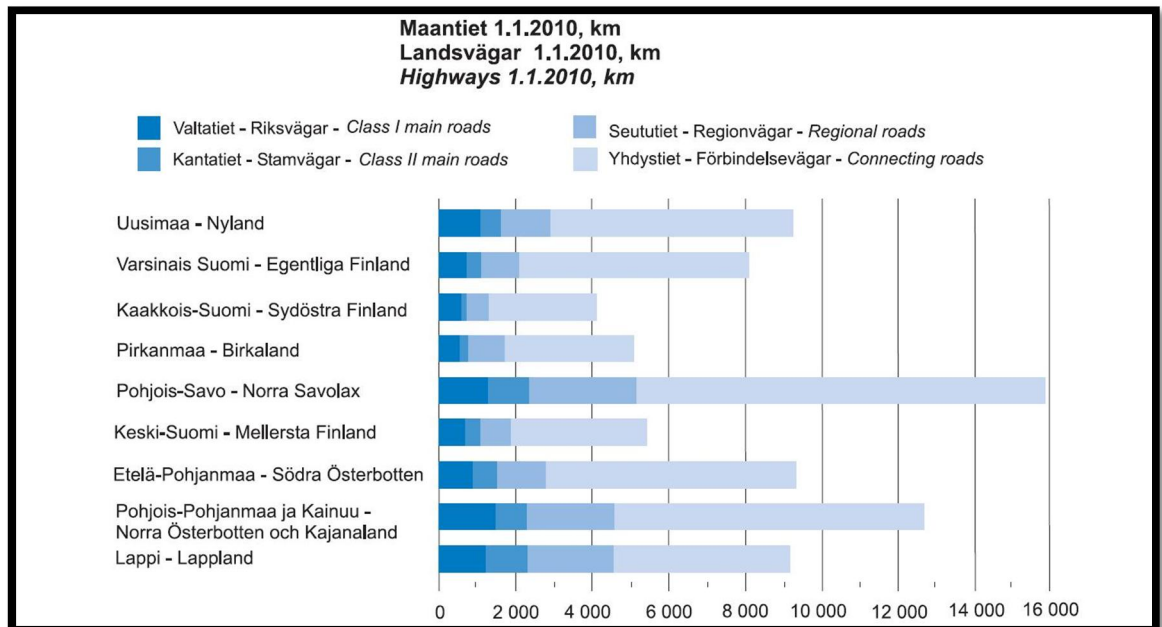
2.1 Maantiet ja niiden luokittelu

Maantiellä tarkoitetaan sellaista tietä, joka on luovutettu yleiseen liikenteeseen. Aiemmin maanteistä käytettiin myös nimitystä yleinen tie. Maantien ylläpitämisestä huolehtii valtio, jonka toimielimenä maantieasioissa on Liikennevirasto ja sen ohjauksessa toimivat alueelliset ELY-keskukset.

Maantiet on jaettu liikenteellisen merkityksensä mukaan neljään alaluokkaan, jotka ovat valta-, kanta-, seutu- ja yhdystiet. Valtatiet palvelevat pitkänmatkan liikennettä, joka on yleensä valtakunnallista ja maakuntien välistä. Kantatiet täydentävät valtatieverkkoa ja palvelevat maakuntien liikennettä. Seututiet palvelevat seutukuntien välistä liikennettä ja liittävät niitä valta- ja kantateihin. Loput maantiet ovat yhdysteitä. Tienumeroinnin avulla selviää, mihin tieluokkaan tie kuuluu. Valtatiet ovat 1 tai 2-numeroisia numeroon 39 saakka, kantatiet 2-numeroisia numerosta 40 eteenpäin, seututiet 3-numeroisia ja yhdystiet neljä tai suurempinumeroisia. (5, s. 217; 6.)

Maantiealueeseen kuuluvat ajorata pientareineen sekä kaikki liikenteen käyttöön tarkoitetut alueet. Tällaisia alueita ovat jalkakäytävä, pyörätie, erikoiskuljetustie, pysäköintipaikka tai -alue, joukkoliikennettä ja sen käyttöä palveleva alue sekä levähdys-, kuormaus- tai varastoalue. Tiealueeseen kuuluvat myös kaikki liikennettä palvelevat laitteet ja rakennelmat kuten opasteet, ohjauslaitteet, riista-aidat ja meluesteet.

Tiealue, jonka rajoja ei ole määrätty kiinteistötoimituksessa, ulottuu kahden metrin etäisyydelle ojan ulkosyrjästä. Jos ojaa ei ole, tiealue ulottuu kahden metrin päähän tieluiskan tai -leikkauksen ulkosyrjästä. (5, s. 217.)



Kuva 1. Suomen maantieverkko alueittain vuonna 2010 (7).

2.2 Valtion tienpidon historiaa

Yli 200 vuotta sitten kuningas Kustaa IV Adolf perusti Kuninkaallisen koskenperkausjohtokunnan, joka oli nykyajan Liikenneviraston varhaisin edeltäjä. 1860-luvulla nimi muuttui Tie- ja vesikululaitoksen ylläpitäjäksi. (8)

Vielä 1800-luvulla valtion teitä ylläpitivät maanomistajat, ja vuoteen 1921 saakka kunnossapito kuului veroluontoisena rasituksena maaseudun maanomistajille. Heti Suomen itsenäistyttyä säädettiin uusi tielaki, jolla yhteiskunta otti vastuun maanteiden rakentamisesta ja hoitamisesta. (9, s. 298.)

2.2.1 TVH 1925–1964

Tie ja vesirakennusten ylihallitus muuttui vuonna 1925 Tie- ja vesirakennushallitukseksi TVH:ksi, jolla oli maassamme yhdeksän piiriä. TVH koki olemassaolonsa aikana monia uudistuksia lakien muuttuessa. Aluksi TVH sai hoidettavakseen vain 1 300 km maanteitä ja loput n. 24 000 km uskottiin lääninhallitusten kontolle. Läänit taas myivät kunnossapitotyöt urakkakilpailutuksena yksityisille. Järjestelmä oli sekava, siinä palkatut tiemestarit olivat välikätenä TVH:n, lääninhallitusten ja niiden alaisten tielautakuntien välillä. Vuonna 1938 valtioneuvoston asettama komitea esitti, että maanteiden kunnossapito tulisi siirtää kokonaan TVH:lle. Sotien aikana asia eteni hitaasti ja sota rappeutti muutenkin suomen tieverkkoa pahoin, eivätkä lääninhallitusten resurssit riittäneet tienpitoon. Lopulta vuonna 1946 eduskunta hyväksyi esityksen, jossa hallitus ryhtyisi kiireellisiin toimiin kaikkien yleisten teiden ottamiseksi TVH:n hoidettavaksi. (9, s. 298–301.)

Tästä eteenpäin alettiin valmistella uutta tielakia, jonka kynnyskysymyksiä olivat kunnan- ja kyläteiden kohtalo sekä kaupunkialueilla olevien maantiejatkojen hoitaminen. Pitkien valmistelujen jälkeen laki astui voimaan vuonna 1958 nimellä Laki yleisistä teistä. Lain seurauksena kunnan- ja kylätiet muutettiin TVH:n hoitamiksi paikallisteiksi. Tämän seurauksena alemman tieverkon hoito parani ja teiden hallinnollinen jaottelu yksinkertaistui. TVH aloitti mittavat tieinventoinnit, joilla selvitettiin liitettävien paikallisteiden määrä, ja tämän nk. paikallistiemenettelyn seurauksena TVH:n hallinnoima tiestö kuusinkertaistui 20 vuoden sisällä sodan päättymisestä. (9, s. 302–303.)

2.2.2 TVL 1964–1990

TVL eli tie ja vesirakennuslaitos perustettiin vuonna 1964. Vanha TVH muutettiin Tie- ja vesirakennuslaitokseksi ja sen keskushallinnosta vastaavaksi TVH:ksi. TVL:een kuuluivat siis TVH ja sen alaiset toimialoihin jaetut piirit (9 s. 314). Suomi sai 1960-

luvulla kolme suurta maailmanpankin lainaa, joilla rahoitettiin, mittavasti tienrakennus-tienrakennusta ja kunnostusta. 1950–1960-luvulla rakennettiin suurin osa nykyisestä tieverkosta ja nykyinen tieverkko saatiin valmiiksi 1970-luvun alkuun mennessä. Lainaehdot muuttivat tienpitoa, joka oli suoritettava parhaimpien teknisten ja taloudellisten ehtojen mukaisesti. Rakentaminen siirtyi urakoitsijoille ja töiden koneellistuminen tehosti toimintaa, mutta oli ristiriidassa tienpitoon varatun työllisyysrahoituksen kanssa. (9, s. 158; 8.)

1970-luku oli taantumakautta tieverkon kehittämisen osalta, ja tienrakennusmäärärahojen budjetti kasvoi suhteessa paljon vähemmän kuin valtion muut menot. Vuonna 1975 laadittiin TVH:lle uusi osastojako. Lisäksi perustettiin uusia toimistoja ja ryhmiä, joiden avulla tehostettiin rahoitustarpeen ja tieverkkojen kokonaissuunnittelua sekä keskushallinnossa että piiritasolla. (9, s. 210,314.)

1980-luvulla määrärahojen osuus budjetista kasvoi 13 %:sta 24 %:iin, ja nousukauden aikana määrärahat siis lisääntyivät joka vuosi 1990-luvun lamaan saakka. Vuonna 1988 annettiin uusi asetus TVL:sta, jolla siirrettiin päätösvaltaa organisaatiossa alaspäin piiritasolle. (9, s. 211,315.)

2.2.3 Tielaitos 1990–2001

Vuonna 1990 vesitiet siirrettiin Merenkulkuhallitukselle, ja TVL:sta tuli Tielaitos. Tielaitoksessa oli keskushallintona tiehallitus sekä sen alaisena tiepiirien muodostama aluehallinto. Tielaitoksen budjettirakennetta ja tulostavoitteita muutettiin ja tienpito jaettiin kahteen momenttiin entisen viiden momentin sijaan. Jaon tarkoituksena oli erottaa kehittämisvaroilla toteutetut suuret rakennushankkeet omiksi projekteikseen ja perustienpito omaksi toimialueekseen. Perustienpito toteutettiin alueittain, jolloin tiemestaripiirit muodostivat koko perustienpitopuolen rungon. (9, s. 315.)

2.2.4 Tiehallinto 2001–2010

Jo 1990-luvun lopulla nähtiin tarpeelliseksi jakaa hallinnolliset viranomaistehtävät ja varsinainen tienpito toisistaan. Tavoitteena oli osallistua tuotantotehtävissä avoimeen kilpailuun ja perustettiin erillinen Tieliikelaitos ja Tiehallinto. Entinen Tielaitoksen tuotanto siirtyi Tieliikelaitoksen nimellä kilpailemaan tiealan urakoista muiden maarakennusyritysten kanssa. Kilpailu avautui vähitellen, ja vuoden 2005 alusta Tieliikelaitos astui täysin avoimeen kilpailuun. Vuonna 2007 Tieliikelaitoksen nimeksi muutettiin Destia, ja vuoden 2008 alussa Destiasta tuli kokonaan valtion omistama yhtiö, joka jatkaa Tieliikelaitoksen liiketoimintaa. (10;11.)

2.2.5 Liikennevirasto 2010

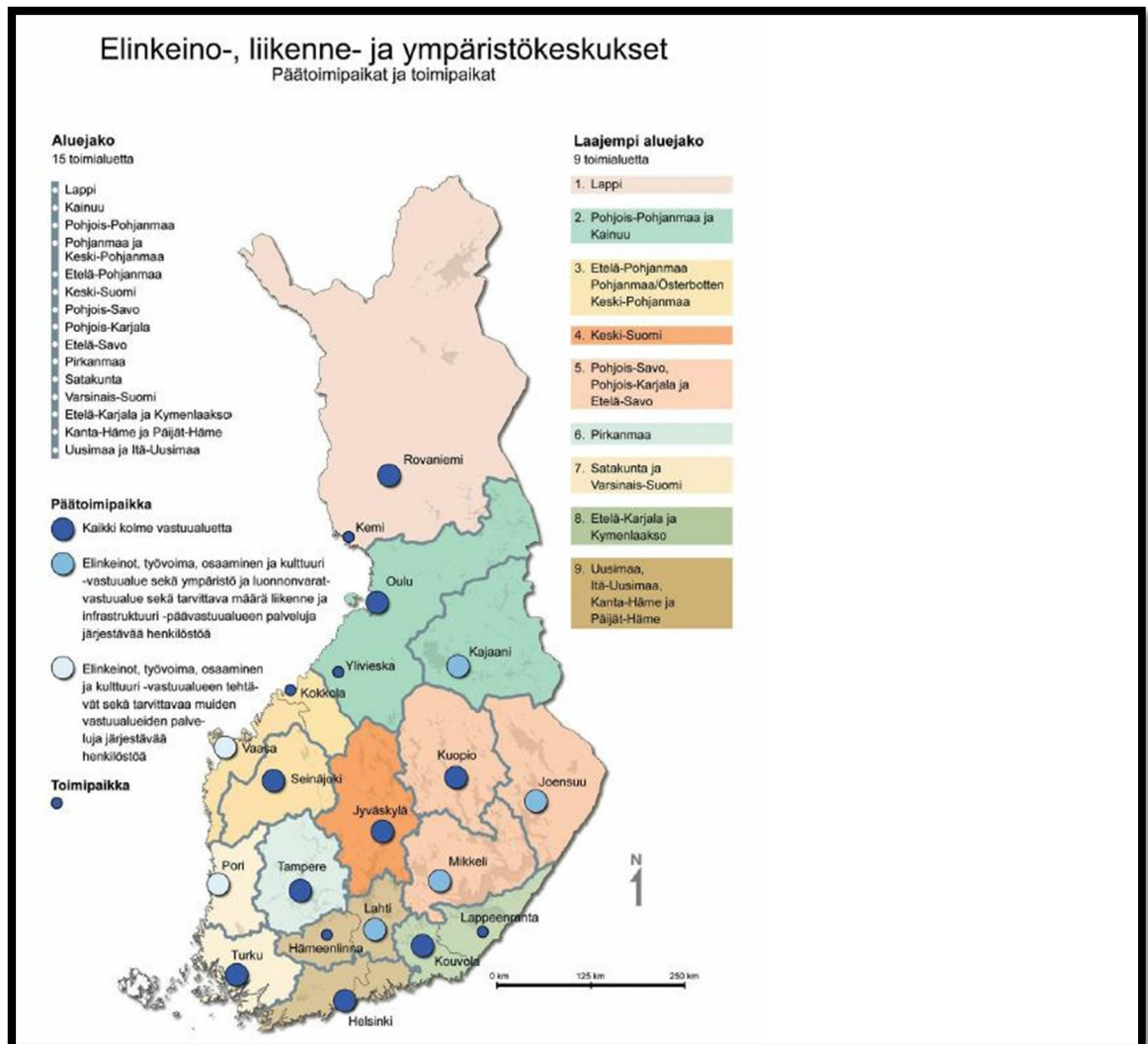
Vuoden 2010 alusta otettiin käyttöön liikennehallinnon virastouudistus, jossa liikenne- ja viestintäministeriön alaisuuteen perustettiin kaksi uutta organisaatiota, jotka ovat Liikenteen turvallisuusvirasto eli Trafi sekä Liikennevirasto. Uusi organisaatiokaavio on esitelty tarkemmin kuvassa 2. Uudistuksen tarkoituksena oli saada koko Suomen liikennejärjestelmiin liittyvät tahot yhteen. Tämä tarkoittaa sitä, että Tiehallinto, Ratahallintokeskus ja Merenkululaitos yhdistyivät. Trafi vastaa maa-, meri-, ilma- ja rautatieliikenteen sääntelystä ja valvonnasta. Liikennevirasto taas vastaa liikenteen palvelutason ylläpidosta ja kehittämisestä valtion hallinnoimilla liikenneväylillä. Liikenneviraston alaisuuteen kuuluu Tiehallinnon keskushallinto, jonka alaisuudessa toimivat tiepiirit. Entisten tiepiirien toiminta on siirretty uusiin perustettuihin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksiin eli ELY-keskuksiin. Liikennevirasto on siis organisaatio, jonka toimialueeseen valtion tienpito nykyään kuuluu (12).



Kuva 2. Uudistuneen liikenne- ja viestintäministeriön organisaatiokaavio vuonna 2010 (12).

ELY-keskus

ELY-keskukset aloittivat toimintansa vuoden 2010 alussa osana perusteellista valtion aluehallinnon uudistusta. Uusiin keskuksiin on yhdistetty entisten TE-keskusten, ympäristökeskusten, tiepiirien, lääninhallituksen liikenne- ja sivistysosastojen sekä Merenkulkulaitoksen toimenkuvat. ELY-keskukset vastaavat valtiovallan toimeenpano- ja kehittämistehtävistä 15 alueella Suomessa. ELY-keskusten liikenne- ja infrastruktuurivastuualueet muodostuvat Tiehallinnon entisistä tiepiireistä ja lääninhallitusten liikenneosastoista. Kuva 3 havainnollistaa ELY-keskusten toimipaikkoja alueittain ja toimialoittain.



Kuva 3. ELY-keskusten toimipaikat alueittain vuonna 2010 (12).

2.3 Pohjanmaan maantieverkon historiaa

2.3.1 Alkuajat

Pohjanmaan liikenteen alkuhistoriassa esiintyy kaksi eri tieverkkoa. Toinen oli valtion ja kuntien tarpeisiin tehty maantieverkko, joka kulki hallintokaupunkien välillä. Toinen tieverkko koostui kylä- ja pitäjänsteistä, oikopoluista sekä jokiväylistä. (13, s. 242.) 1800-luvulla Pohjanmaan tienrakennustoiminta vilkastui, kun Suomen sodan jäljiltä vaurioituneet tiet ja sillat täytyi korjata. Tuona aikana valtio myönsi ensimmäiset määrärahat teiden kunnostukseen, vaikkei rahoituksesta tullutkaan vielä pysyvää käytäntöä (13 s. 256). Tiepäätökset tuohon aikaan teki Suomen senaatin talousosasto ja paikallisella tasolla päätöksen maantien rakentamisesta teki maaherra kihlakunnankäräjien suostumuksella. Teiden rakentamisesta vastasivat tielahkot eli paikallisen tiehallinnon piirit. Vaasan läänin alueella teiden määrä kasvoi 1800-luvun alkupuolella suhteessa nopeammin kuin väestö ja maanteitä rakennettiin 2200 km. Vilkkain tienrakennuskausi Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla oli katovuosina 1850- ja 1860-luvuilla valtion järjestäessä hätäaputoita. (13, s. 288–290; 300.)

Rautatien valmistuttua Vaasan ja Oulun välille 1800-luvun loppupuolella myös tieverkon rakentaminen väheni ja suuntautui lähinnä rautatieasemille. Vuosisadan vaihteessa tienrakennus Pohjanmaalla vilkastui jälleen. Tuolloin harvaanasutut seudut saivat uusia yhteyksiä samoin kuin jokien suuntaiset vanhemmat tiet poikittaisyhteyksiä. Myös rautatien vetovoima teiden rakentamisessa jatkui. (13, s. 332–337.)

2.3.2 Itsenäisyyden aikakausi

Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maantieverkko oli jo 1920-luvun alussa melko tiheä, joten tarve uusien teiden rakentamiseen oli vähäinen. Vuosikymmenen lopulla autoilun lisääntymisen takia kasvoivat vaatimukset teiden kunnostamisesta ja valtatieverkon ra

kentamisesta. Vuonna 1938 Etelä- ja Keski-Pohjanmaalle määriteltiin valtatieverkko, joka toteutettiin vanhaa tiestöä hyväksikäyttäen. Tuolloin määritelty Vaasa-keskeinen valtatieluokitus säilyi pääosiltaan muuttumattomana 1990-luvulle asti. (13, s. 345–348.)

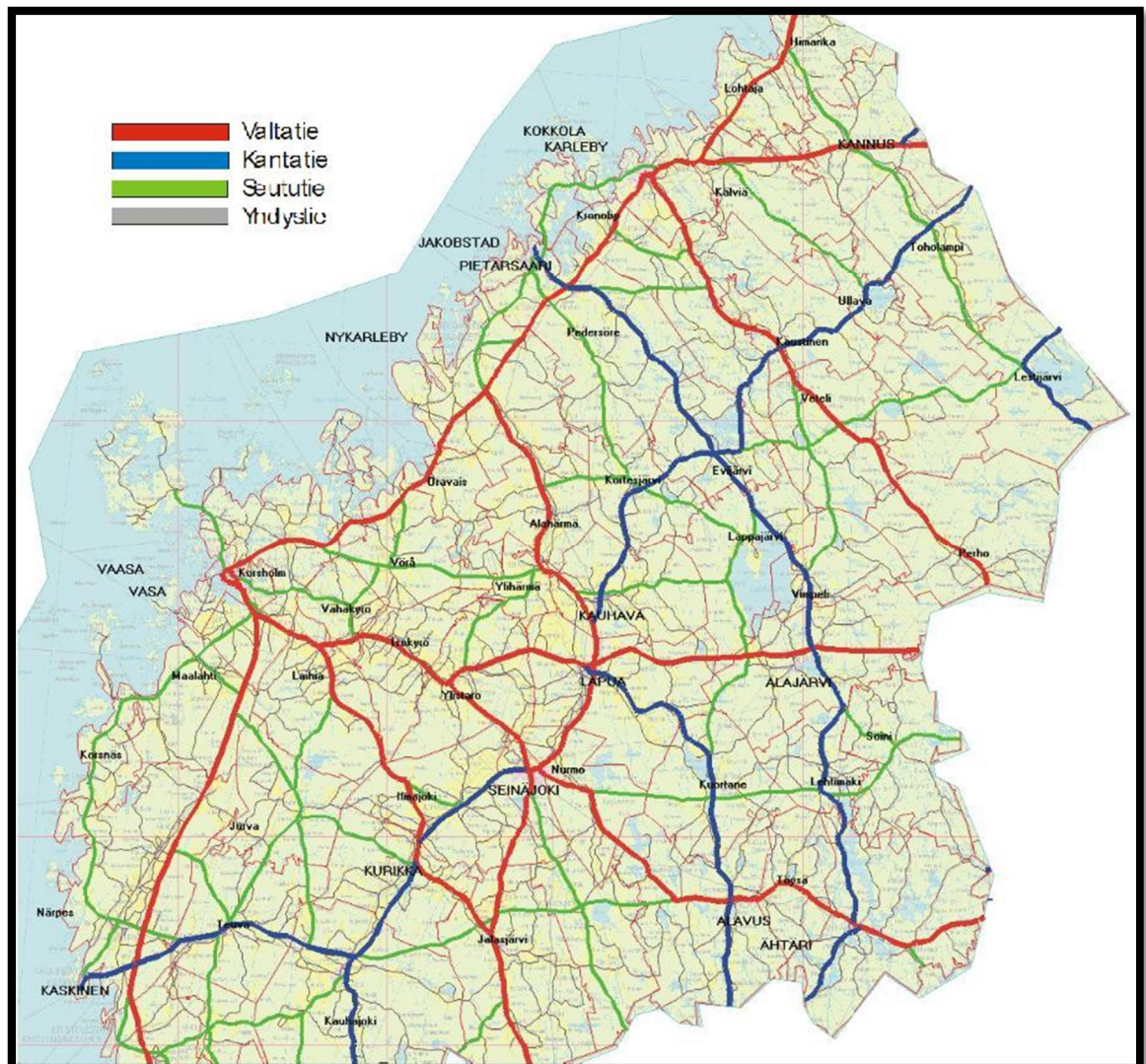
Pohjanmaalla aloitettiin laajamittainen autoliikenteelle suunniteltujen valtateiden parantaminen vuonna 1938, mutta työ pysähtyi syksyllä 1939 toisen maailmansodan sytyessä. Vanha hevosliikennettä varten rakennettu tieverkko ei kestänyt kelirikkoja ja sodan jälkeen lisääntyntä autokantaa. Suurin osa tienrakennus- ja parannusmäärärahoista käytettiin sodan aikana tuhoutuneen Pohjois-Suomen tiestön uudelleenrakentamiseen. Vaasan piirin määrärahat pysyivät pitkään alhaisena, mutta sota-ajaksi keskeytynyttä päätieverkon uusimista alueella jatkettiin vuonna 1949. Työt pääsivät kunnolla vauhtiin vasta vuonna 1953, kun työttömyysmäärärahoja lisättiin. Näitä määrärahoja käytettiin valtateiden 8, 3, 13 parantamiseen ja valtatie 18:n sekä Vaasan saariston teiden rakentamiseen. 1950-luvun lopulla aloitettiin valtatie 16:n sekä kantatie 67:n parantaminen välillä Seinäjoki–Kauhajoki. 1960-luvulla parannettiin valtatie 18 Seinäjoelta Nurmoon sekä valtatie 19 Seinäjoelta Lapualle. (13, s. 372–375.) Pohjanmaan nykyisen maantieverkon laajuus käy ilmi kuvan 4 kartasta.

Vaasan piirin päätieverkon kiivain rakentamisvaihe päättyi 1970-luvun alussa, jolloin alueen päätieverkko oli pääosin uusittu ja päällystetty. Piirin rakentamismäärärahat putosivat alle puoleen kokonaismenoista. 1970-luvulta 1990-luvun alkuun piirin osuus rakennusmäärärahoista pysytteli vakaasti 7–9 prosentin tienoilla. 1970-luvulla piirissä toteutettiin kuitenkin vielä useita pääteiden parannushankkeita sekä uusi kantatie 19:n jatke Seinäjoelta Jalasjärvelle. Kuvassa 4 on kuvattu Pohjanmaan yleisten teiden laajuutta nykyaikana.

Päätieverkon uudistamistöiden vähennyttyä 1980-luvulla alueella keskityttiin kevyenliikenteen väylien rakentamiseen. Lisäksi toteutettiin liikenneturvallisuuden ja maaseututaajamien liikennejärjestelyiden parantamishankkeita. 1990-luvun lamavuodet muuttivat budjetoitikäytäntöjä niin, että piirin nykyistä määrärahavertailua aiempaan oli vaikea tehdä. TVL:n muuttuminen Tielaitokseksi johti Keski-Pohjanmaan tiepiirin lakkauttamiseen vuonna 1993, minkä johdosta koko entisen Vaasan läänin alueen tiet

liitettiin jälleen Vaasan tiepiiriin. 1990-luvun suurimpia rakennustöitä olivat vuonna 1968 rakennetun Vaasan moottoritien jatkaminen sekä Raippaluodon sillan rakentaminen. (13, s. 380,387.)

Entisen Vaasan tiepiirin pitkän aikavälin toimintasuunnitelma vuoteen 2015 mennessä asettaa tavoitteekseen toteuttaa kestävään kehitykseen perustuvaa tienpitoa. Yleisen tieverkon laajuuden odotetaan pysyvän nykyisellä tasolla suunnittelukauden loppuun saakka. Tienpidon tavoitteena on pitää tieverkon kunto ja laajuus sellaisena, että ne tukevat yhdyskunta- ja aluerakenteen kehittämistä piirin eri osissa. Tavoitteena on myös pitää tieverkon kuntoa ja laajuutta optimaalisina tienkäyttäjien, yhteiskunnan ja liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta. (14)



Kuva 4. Pohjanmaan yleiset tiet vuonna 2001 (14).

3 Maantietoimitukset

3.1 Maantietoimitukset Suomessa

Maantietoimitus on Maanmittauslaitoksen suorittama maanmittaustoimitus, jossa ratkaistaan tiehanketta varten tarvittavat alueet ja määrätään tiehankkeesta aiheutuvat korvaukset maanomistajille. Maantietoimitusta tarvitaan, kun aiotaan rakentaa uusi maantie tai parantaa vanhaa maantietä siten, että tiealuerajat muuttuvat.

Maantietoimituksessa siis otetaan haltuun tien rakentamista varten tarvittava tiealue. Maantiehanke vaatii yleensä aina maa-lunastuksia maanomistajilta, jotka ovat oikeutettuja korvauksiin. (15)

Maantietoimituksen hakijana sekä toimituksesta aiheutuneiden kulujen maksajana on tavallisesti Liikennevirasto. Maantietoimitusta voi hakea vain Liikenneviraston alaisuudessa toimivan paikallisen ELY-keskuksen laatiman hyväksytyt tiesuunnitelman pohjalta. Tiesuunnitelmassa on määritetty tien sijainti ja tiealueen rajat sekä tärkeimmät yksityiskohdat kuten liittymät ja laskuajat. Hyväksytty tiesuunnitelma oikeuttaa myös tiealuetta varten tarvittavan maa-alueen lunastamisen. (15)

Maanmittaustoimitus käsittää maanmittaustoimistossa tehtävät arkistotyöt, tiealueen merkitsemisen maastoon, toimituskokoukset, asiakirjojen laadinnan sekä toimituksen rekisteröinnin. Maanmittauslaitos järjestää yhdestä kolmeen toimituskokousta maantietoimituksen osapuolille. Osapuolet ovat tienpidosta vastaava ELY-keskus sekä maanomistajat. Alkukokousta varten maanmittaustoimisto merkitsee tiealuetta varten lunastettavan alueen maastoon sekä luetteloi alueelle jäävän omaisuuden. Alkukokouksessa suoritetaan haltuunottokatselmus, jossa voidaan määrätä myös ennakkokorvauksista. Haltuunottokatselmuksen jälkeen tietyö voidaan aloittaa. Tiealueen rajat merkataan maastoon lopullisesti vasta tietyön valmistuttua, jolloin myös vanhat pyykki siirretään tiealueen rajalle (15). Maastotöiden jälkeen laaditaan toimituskartta sekä muut asiakirjat korvauskäsittelyä varten. Mahdollisissa jatkokokouksissa käsitellään korvausvaatimuksia ja tehdään tarvittavia lisäkatselmuksia toimituskartan sekä muiden asiakirjojen pohjalta. Korvaukset maanomistajille suorittaa ELY-keskus, ja ne perustuvat ns. käypään hintaan. Toimitus merkitään

maanmittaustoimistossa kiinteistörekisteriin, kun korvaukset on maksettu ja toimitus on saanut lainvoiman. Tilojen pinta-aloista vähennetään lunastetun tiealueen pinta-ala sekä tehdään muut rekisterimerkinnät (15).

3.2 Maantietoimitukset Pohjanmaan alueella 1958–1975

Vuosina 1958 ja 1972 tehtiin kaksi maanmittausalaan vaikuttavaa uudistusta, joilla oli vaikutusta myös maantietoimitusten suorittamiseen. Vuodesta 1958 julkaistiin laki yleisistä teistä, mikä sai aikaan tietoimitusten alkamisen. Vuonna 1972 taas uudistettiin koko maanmittauslaitoksen organisaatio, jolloin maanmittareista tuli virkamiehiä ja taksapalkkaus loppui koko alalta. Ennen organisaatiomuutosta taksamaanmittarit suorittivat pääosin maantietoimituksiin liittyvät mittaustyöt teknisesti vanhanaikaisella kalustolla ja menetelmillä. Tuolloin maantietoimitusten maastotyöt suoritettiin mittanauhalla monikulmiojonoilta suorakulmaisesti mittaamalla. 1970-luvun puolivälissä alkoi takymetriä käyttäen yleistyä Maanmittaustoimistoissa parantaen mittaustöiden laatua. Tämän takia läpikäytävien maanmittaustoimitusten takarajaksi selvityksessäni valittiin mittaavuoden mukaan vuosi 1975. (2, s. 452; 3.)

Sain Pohjanmaalla suoritetuista maantietoimituksista tietoa Maanmittauslaitoksen ELU-tietokannasta Jyväskylältä suunnittelija Hannu Tawastilta. Tawast lähetti minulle kaikki Pohjanmaalla suoritettut maantietoimitukset Excel-tilukkona. Taulukon mukaan maantietoimituksia Pohjanmaalla on suoritettu yhteensä 1 599 kpl. Taulukosta selviää toimitusten arkistointitunnus, toimitusasiakirjojen määrä, arkistointiaika sekä kunnanumero.

Tästä taulukosta järjestin toimitukset arkistointiajan mukaan aikajärjestykseen ja sain rajattua vuosina 1958–1979 rekisteröidyt maantietoimitukset erilleen. Rekisteröintiäajan takarajaksi valittiin vuosi 1979, koska osa ennen 1975 vuotta suoritetuista maantietoimituksista rekisteröitiin monen vuoden viiveellä. Kyseisenä aikavälinä maantietoimituksia rekisteröitiin Pohjanmaan alueella yhteensä 457 kpl.

4 Mittausmenetelmät ja tarkkuusvaatimukset tiealue rajoille

4.1 Mittausmenetelmät 1958–1975

Kyseisen aikavälin mittausmenetelmiä selvittäessä, päädyimme ohjaajani kanssa ottamaan yhteyttä Sakari Haulokseen Maanmittauslaitoksen keskushallinnosta. Tuohon aikaan mittausohjesäännöt oli ilmoitettu maanmittauslaitoksen kiertokirjeissä nro 68 ja 77 sekä 25.10.1960 julkaistussa kaavan pohjakarttaohjeessa. Haulos lähetti edellä mainitut ohjeistukset skannattuna sähköpostiini, josta selvitin tarvitsemani informaation. Kiertokirjeen 77 mukaan tietöimituksissa käytettiin suorakulmaista mittausta, jossa kohteet mitataan suorakulmaisesti annettuun mittalinjaan nähden. Suoran kulman paikka määritetään suorakulmaprismalla. Kyseisestä paikasta mitataan mittanauhalla mittalinjan suuntainen matka linjan päätepisteeseen ja kartoitettavaan kohteeseen. Saman kirjeen 8§:n mukaan kartan perustana on tiealuetta mitattaessa mittauksen runkona käytettävä monikulmiojonoja silloin kun runkona ei voida käyttää suoraa linjaa, jolta yksityiskohtien kartoitusta varten mitattavat suorat eivät ylitä 100 m:ä. Lisäksi monikulmiomittaukset on pyrittävä sitomaan alueella ennestään oleviin kiintopisteisiin (16).

4.2 Mittausmenetelmät nykyaikana

Maanmittauslaitoksen arviointitoimitusprosessitiimi laati rajaamistoimituksen työohjeet vuonna 2001. Ohjeet liittyivät yleistietoimituksen prosessikuvaukseen.

Yleistietoimituksen prosessikuvaus on julkaistu Maanmittauslaitoksen toimesta vuonna 2000. Maastotöistä työohje toteaa seuraavaa (17):

Maastotyöt aloitetaan rakentamalla tien varrelle kiintopistepareja, jotka näkyvöidetään numeroiduin muovipaaluin. Tällöin pisteselityskortteja ei ole tarpeen laatia. Kiintopisteet kartoitetaan GPS- mittauksella. Tiealueen kulmapisteet merkitään maastoon muovipaaluin, joihin poltetaan/tussataan numero. Peltojen kohdilla ei käytetä paaluja, koska ne haittaisivat viljelyä.

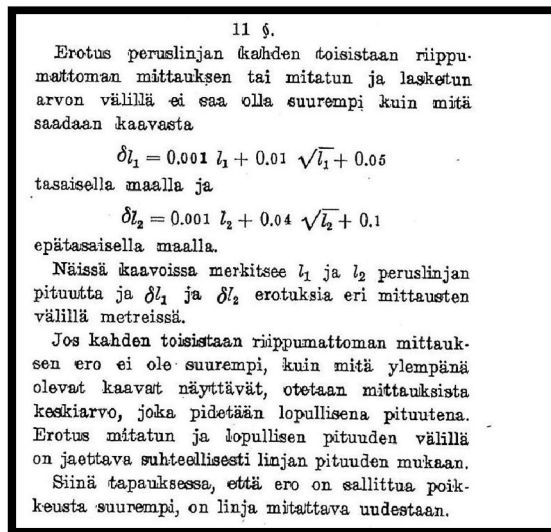
Suoritetaan tarpeelliset rajamerkkien siirrot ja rajan-käynnit. Paalujen ja raja-rajamerkkien kartoitus suoritetaan tallentavalla takymetrillä. Liittymät, näkemäalueet, isojen rumpujen päät ja tiealueen läheisyydessä olevat rakennukset ja kaivot mitataan myös. Mittauksen yhteydessä ohjauskoodien avulla yhdistetään tiealueen raja paalusta paaluun kuin myöskin viivat rakennuksen nurkasta nurkkaan. Myöskin maastoviivoilla kuvattavien muiden kohteiden pisteet yhdistetään jo tallennuksen yhteydessä.

Ohjaajani Reijo Hautamäen mukaan ohjeistukseen on tullut pieniä korjauksia. Nykyisin takymetrejä käytetään vain poikkeustapauksissa maanteiden mittauksissa hyvin peitteisessä maastossa ja lähes kaikki mittaukset tehdään GPS-laitteella. GPS-laitteiden käyttö helpottui ja nopeutui kun Suomeen rakennettiin tukiasemien virtuaaliverkko, jolloin GPS-laitteiden käyttö lisääntyi.

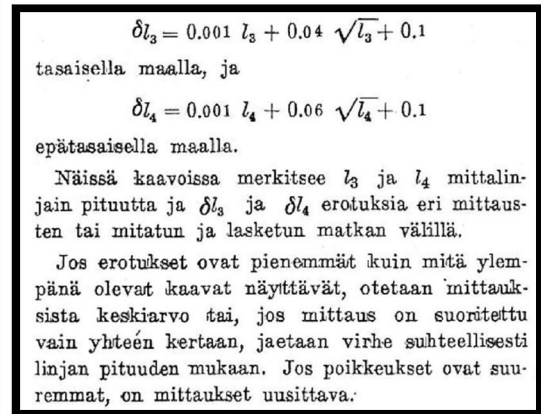
4.3 Mittausten tarkkuusvaatimukset

4.3.1 1958–1975

Kyseisen aikavälin mittausten tarkkuusvaatimuksia on selvitetty maanmittaushallituksen kiertokirjeessä nro. 68, joka on annettu Helsingissä 14.10.1947. Kuvista 5 ja 6 selviää mittausten tarkkuusvaatimus.



Kuva 5. Ote kiertokirjeestä nro 68 (16)



Kuva 6. Ote kiertokirjeestä 68 (16)

Vasemmalla on peruslinjan tarkkuusvaatimus ja oikealla peruslinjalta suoritettavien mittalinjojen tarkkuusvaatimukset. Kaavojen mukaan laskettuna peruslinjojen kahden toisistaan riippumattoman mittauksen erot tasaisella maalla 100 m:n linjoilla olivat 0,25 m ja epätasaisella maalla 0,6 m. Mittalinjojen vastaavien mittausten tarkkuusvaatimukset yhtä pitkillä linjoilla ovat 0,6 m ja 0,8 m. Edellä olevien ohjeiden perusteella mittaauksissa sallitaan seuraavanlaiset vaihtelut:

- Peruslinjoilla 12,5 cm tasaisella maalla ja 30 cm epätasaisella maalla.
- Mittalinjoilla 30 cm tasaisella maalla ja 40 cm epätasaisella maalla.

4.3.2 Nykyaikana

Kartoitetun rajamerkin pistekeskivirhe laskettuna määrityksen perustana olevien kiintopisteiden suhteen on jaoteltu mittausluokittain. Kaavoitusmittausohjeiden 2003 mukaan rajamerkkien tarkkuusvaatimukset ovat seuraavat:

- mittausluokassa 1:120 mm
- mittausluokassa 2:180 mm
- mittausluokassa 3:250 mm

Mittausluokka jaotellaan mittausalueella sijaitsevan maan arvon mukaan. Yleensä tiealueen rajapyykit ja -paalut ovat mittausluokkien 2 ja 3 alueella. Vuosina 1958–1975 mittausten tarkkuusvaatimuksia ei jaoteltu mittausluokittain, joten mittausluokittain tehtyä tarkkuusvaatimusvertailua ei voida tehdä.

Nykyään rajamerkkien mittaustarkkuusvaatimukset ilmoitetaan pistekeskivirheenä eli RSK-lukuna. RSK-luvusta käytetään myös nimitystä sijaintitarkkuusluku. Tämä tarkoittaa rajamerkkien koordinaattien tarkkuuden sallittua poikkeamaa kiintopisteiden koordinaattien tarkkuudesta. Tiealueella RSK-luvut ovat seuraavan sivun kuvan 7 mukaiset.

Kaavoitusmittausohjeet					
Määrityksen pistekeskivirhe [m]					
Liikenne					
Mittausluokka	1e	1	2	3	
Kohde				1:2000	1:5000
Liikenneväylän reuna					
-kestopäällystetty	0.20	0.5	1.0	2.0	3.0
-päällystämätön	0.50	1.0	1.5	2.5	5.0
-rakenteilla	0.50	1.0	1.5	2.5	5.0

Kuva 7. Ote kaavoitusmittausohjeesta

5 Kenttätutkimus

5.1 Toimitusten läpikäynti

5.1.1 Lähtökohdat

Tutkimusosuuteni keskeinen tehtävä on kartoittaa kaikki Pohjanmaan alueella suoritettut maantietoimitukset, joiden mittaukset on suoritettu vuosina 1958–1975. Tämä selvitys vaati vanhojen mikrofilmeillä olevien maantietoimitusten arkistomateriaalien, eli karttojen, pöytäkirjojen sekä kartoitusmittalistojen tutkimista.

Kaikki maanmittaustoimitusten asiakirjat ja kartat on arkistoitu mikrofilmeille, jotka on sijoitettu alueittain maanmittaustoimistoihin. Pohjanmaan alueen kaikki mikrofilmit löytyvät Vaasasta. Paikallisista toimipisteistä löytyvät kyseisen toimialueen mikrofilmit. Osa maanmittaustoimituksista on ajettu Maanmittauslaitoksen sähköiseen ARKKI-järjestelmään. ARKKI-järjestelmään skannataan vähitellen kaikki mikrofilmeillä olevat maantietoimitusten asiakirjat ja kartat sekä useimmiten tarvittavien muiden toimitusten materiaali (1).

Tutkimukseni pohjana on Maanmittauslaitoksen ELU-tietokannasta ajettu luettelo kaikista Pohjanmaan alueella suoritetuista maantietoimituksista. Luettelo sisältää maantietoimitusten metatiedot, joista tärkeimpinä tutkimustani ajatellen ovat arkistointiaika ja arkistointitunnus. Luettelosta selviää myös onko kyseinen maantietoimitus ARKKI-järjestelmässä vai pelkästään mikrofilmeillä.

5.1.2 Tutkimustapa ja -välineet

Tein arkistotutkimusta Kokkolan toimipisteessä, joten jouduin noutamaan tarvitsemani muiden alueiden mikrofilmit Vaasasta. Järjestin ELU-tietokannasta ajetusta luettelosta maantietoimitukset arkistointiajan mukaan ja näin sain rajattua vuosina 1958–1979 arkistoidut maantietoimitukset erilleen. Poistin listasta vielä ARKKI-järjestelmästä löytyvät toimitukset, ja näin minulla oli kasassa lista, jonka perusteella sain noudettua tarvitsemani mikrofilmit.

Tutkimusta suorittaessani käytin tutkimusvälineinä mikrofilmiskanneria, maanmittauslaitoksen JAKOkii-sovellusta ja Excel-taulukkolaskentaa, johon keräsin luettelo läpikäymistäni toimituksista. Laatimani luettelo on liitteessä 1. Lisäksi minulla oli käytössä Pohjanmaan alueen tienumerokartta, johon hahmottelin läpikäymäni toimitukset korostuskynällä.

Kävin kaikki Pohjanmaan 1-, 2- ja 3-numeroiset maantiet läpi JAKOkii-sovellusta apuna käyttäen. Alkuperäinen maantietoimitus löytyi JAKOkii-sovelluksella tiealueeseen rajoittuvan kiinteistön ominaisuustiedoista. Kiinteistön ominaisuustiedoista ilmenevät kaikki kiinteistön muodostumiseen liittyvät tiedot ja toimenpiteet kiinteistön elinkaaren aikana, kuten kiinteistön ulottuvuuksia muuttaneet maantietoimitukset. Kiinteistön ominaisuustiedoista saadun maantietoimituksen arkistointinumeron avulla pääsin tutkimaan selvitetävän tiealueen maantietoimituksen toimituskarttoja joko mikrofilmeiltä tai sähköisestä ARKKI-järjestelmästä.

Toimituskartalta sain selvitettyä toimituksessa muodostetun tiealueen fyysisen sijainnin sekä tiealueen rajojen mittausvuoden. Nämä kaksi asiaa olivat olennaisimpia tietoja tutkimukseni kannalta. Lisäksi selvitin, oliko maantiealueelle myöhemmin tehty uutta toimitusta esimerkiksi pyörätietä rakennettaessa. Näissä uusissa toimituksissa rajatiedot ovat tarkentuneet, ja merkitsin ne karttaan ns. toispuolitoimituksina.

Kävin läpi kaikki tutkimusalueeni 1–3-numeroiset tiet maantietoimitus kerrallaan ja merkitsin läpikäydyn toimituksen Excel-taulukkoon (liite 1) ja paperiseen tienumerokarttaan. Taulukossa on seitsemän saraketta, joissa on seuraavat tiedot:

1. toimituksen arkistointinumbero
2. kunnannimi, jonka alueella toimitus sijaitsee nykyään
3. kunnanumbero
4. tienumberon, jota toimitus koskee
5. toimituksessa muodostuneet tiekilometrit
6. toispuolitoimituksissa muodostuneet tiekilometrit
7. maantietoimituksen mittausvuosi.

5.1.3 Tulokset

Lopputuloksen saamiseksi kävin läpi satoja maantietoimituksia mikrofilmeiltä ja ARKKI-järjestelmästä. Omaan tarkastelupiiriini kuuluvia maantietoimituksia oli lopulta 139, joissa oli muodostettu 956 km tiealuetta. Tästä määrästä 169 km lukeutuu toispuolitoimituksiin, joista vielä toinen puoli tiealueen rajoista on alkuperäisessä maantietoimituksessa mitattua. Monien vanhojen toimitusten päälle on tehty uudempi tietoimitus vuoden 1975 jälkeen. Taulukkoon saamani tiealueen määrä kertoo, kuinka paljon tarkasteluni piiriin kuuluvaa vanhaa tiealuetta on jäljellä. Näitä vanhoja toimituksia on vielä lähes jokaisen nykyisen Pohjanmaan kunnan alueella lukuun ottamatta Vaasaa, Ullavaa, Perhoa, Soinia, Lohtajaa ja Alahärmää.

5.2 Kartan piirtäminen

5.2.1 Paperinen tienumerokartta

Käydessäni läpi vanhoja maantietoimituksia hahmottelin samalla ELY-keskukselta saamalleni tienumerokartalle toimituksen sijainnin korostuskynällä, jonka väri poikkeaa tienumerokartan väreistä. Väreinä käytin vihreää, oranssia ja keltaista. Vihreällä

korostin tiealueet, joilla on tarkasteluni piiriin kuuluvaa vanhan toimituksen muodostamua tiealuetta. Oranssilla korostin tiealueet, joilla on vanhan toimituksen päälle tehty toispuolitoimitus, jossa tiealueen toisen puolen rajatiedot ovat tarkentuneet. Keltaisella korostin tiealueet, joilla on vuoden 1975 jälkeen mitatut tiealuerajat. Lisäksi merkitsin korostuksen viereen maantietoimituksen arkistointinumeron, jonka avulla voidaan läpikäyty toimitus paikallistaa kartalta helpommin. Tällä tekniikalla korostin siis kaikki 1-, 2- ja 3-numeroiset tiet Pohjanmaan alueella.

5.2.2 Digitaalinen tienumerokartta

Paperisen tienumerokartan pohjalta mallinsin samat informaatiot digitaaliselle tienumerokartalle (liitteet 2 ja 3), jossa käytin samoja värejä kuvaamaan tiealueiden toimitustilannetta. Digitaalisen tienumerokartan sain ELY-keskukselta kahtena PDF-tiedostona, Pohjanmaan pohjoisosa omana tiedostonaan ja eteläosa omanaan. Kartan piirtämisessä käyttämäni ohjelma oli Adoben Acrobat Pro.

5.3 Koeotantomittaukset ja rajamerkkien inventointi

5.3.1 Mittausten lähtökohdat

Vanhoilla menetelmillä mitattujen tiealuerajojen tarkkuuksien tutkimiseksi valitsimme ohjaajani kanssa kolme vanhoissa toimituksissa muodostunutta tiealuetta Pohjanmaan alueelta, joissa suoritin koemittaukset ja rajamerkkien eli rajapyykkien ja monikulmiopisteiden inventoinnin. Tiealueet valittiin Pohjanmaan maanmittaustoimiston eri toimipisteiden läheisyydestä. Ensimmäinen Kokkolan toimipisteen läheltä tieltä nro 757, toinen Seinäjoen toimipisteen läheltä tieltä nro 19 ja kolmas Vaasan toimipisteen läheltä tieltä nro 8. Seinäjoen toimipisteen lähellä sijaitsevan tiealueen rajamerkit oli inventoitu ja mitattu jo valmiiksi kartoittaja Tuula Palovuoren toimesta. Itse inventoin ja mittasin siis tiealueet Kokkolan ja Vaasan toimipisteiden läheltä. Mittausten tarkoituksena oli valita kultakin alueelta noin kolmen

kilometrin mittainen tiealue, jolta inventoin kaikki alkuperäisen tietoimituksen aikana laitetut rajapyykit ja monikulmiopisteet. Havaituille pyykeille ja monikulmiopisteille mittasin uudet koordinaatit, joita vertasin rekisterikoordinaatteihin. On huomattava, että rekisterikoordinaatit eivät välttämättä ole alkuperäisessä maantietoimituksessa saatuja koordinaattitietoja, vaan ne ovat saattaneet myöhemmin tarkentua esimerkiksi ilmakuvausten johdosta. Tarkoituksena mittauksilla oli verrata uudelleen mitattuja koordinaatteja rekisterikoordinaatteihin epätarkkuuksien tutkimiseksi. Rajamerkkien inventoinnilla oli tarkoitus selvittää, miten monta alkuperäisessä maantietoimituksessa laitettua rajamerkkiä on tallessa vielä nykypäivänä. Vuosien kuluessa kadonneet rajamerkit ovat suurempi ongelma kuin löytyneet epätarkat rajamerkit, koska kadonneille rajamerkeille on lähes mahdoton löytää tarkkoja koordinaatteja.

5.3.2 Mittaustavat ja -välineet

Mittausten suunnittelussa käytin apuna vanhoja mikrofilmeiltä löytyneitä toimituskarttoja sekä JAKOkii-sovellusta. Vanhoilta toimituskartoilta sain selville alkuperäisessä maantietoimituksessa laitettujen rajapyykkien ja monikulmiopisteiden numerot sekä sijainnit. JAKOkii-sovelluksesta saadaan uudemmat tiedot rajamerkeistä sekä niiden rekisterikoordinaatit. Vanhaa karttaa apuna käyttäen paikallistin alkuperäiset rajamerkit JAKOkii-sovelluksesta ja valitsin ne kohteen valinta-työkalulla generoitavaksi Trimblen R8 GPS-mittauslaitteelle. Generoinnissa rajamerkit sijaintitietoineen siirretään mittauslaitteelle, jolloin ne voidaan paikallistaa maastosta laitteen jäljitystoiminnolla. Lisäksi siirsin laitteelle myös mitattavan alueen kiinteistörajatiedot taustaksi rajamerkeille, mikä helpotti rajamerkkien löytymistä.

Varsinaisen mittauksen ja inventoinnin suoritin Trimblen R8 GPS-mittauslaitteella. Perustin jokaiselle kolmelle tiealueelle oman työn, johon oli generoitu rajamerkki- ja kiinteistörajatiedot. Lisäksi työhön oli vaihdettava oikea ETRS-kaista mittauspaikan sijainnin perusteella. Laitteen jäljitystoimintoa apuna käyttäen etsin rajamerkit ja mittasin löytyneille rajamerkeille uudet koordinaatit.

5.3.3 Tulokset

Seinäjoki

Seinäjoen lähellä olevalla tutkimusalueella oli alkuperäisessä maantietoimituksessa laitettu 49 rajamerkkiä. Tuula Palovuori löysi näistä yhdeksän tallella olevaa rajamerkkiä. Tutkittava tiealue on pääosin peltojen ympäröimää, mikä selittää hävinneiden rajamerkkien suuren määrän. Lisäksi osassa löydettyjen rajamerkkien koordinaateista oli tarkkuuseroa todella vähän verrattuna rekisterikoordinaatteihin. Näitä alle 10 cm poikkeavia koordinaatteja ei kannattanut päivittää järjestelmään selkeyssyistä. Näiden rajamerkkien koordinaattitiedot ovat siis päivittyneet järjestelmään myöhemmin esimerkiksi ilmakuvamittausten tai muun toimituksen yhteydessä.

Taulukoista 1 ja 2 näkyvät vanhat rekisterikoordinaatit ja uudet mitatut koordinaatit sekä lisäksi alemmassa taulukossa mitattujen rajamerkkien koordinaattipoikkeamat. Koordinaattipoikkeamien perusteella on laskettu rajamerkkien tarkkuuden keskivirhe, joka kyseisellä tutkimusalueella oli 0,751 metriä.

Taulukko 1. Seinäjoen mittaukset

Rekisterikoordinaatit			Mitatut koordinaatit		
<u>Nro</u>	<u>N</u>	<u>E</u>	<u>Nro</u>	<u>N</u>	<u>E</u>
34	6970506,553	23497247,584	34	6970506,553	23497247,584
3	6972075,256	23497610,633	3	6972075,097	23497610,484
4	6972077,782	23497571,603	4	6972077,782	23497571,603
31	6974260,275	23498361,949	31	6974260,275	23498361,949
3	6974394,628	23498487,201	3	6974390,460	23498489,050
15	6975865,768	23499935,857	15	6975865,768	23499935,857
143	6975952,446	23499953,212	143	6975952,042	23499954,093
8	6976091,852	23500100,857	8	6976091,484	23500100,694
129	6977136,429	23500711,073	129	6977135,959	23500711,468

Taulukko 2. Seinäjoen tulokset

<u>Eromitat: rekisterikoordinaatti-mitattu koordinaatti</u>			<u>Pistekeskivirhe</u>
<u>Pyykin Nro</u>	<u>Eromitta N (m)</u>	<u>Eromitta E (m)</u>	<u>Ppm</u>
34	0,000	0,000	0,000
3	0,159	0,149	0,218
4	0,000	0,000	0,000
31	0,000	0,000	0,000
3	4,168	-1,849	4,560
15	0,000	0,000	0,000
143	0,404	-0,881	0,969
8	0,368	0,163	0,402
129	0,470	-0,395	0,614
Keskivirhe:			0,751

Kokkola

Kokkolan toimiston lähettyviltä valittiin tutkimusalueeksi Toholammilta seututie nro 775. Tähän valintaan päädyttiin kartoittaja Hannu Viirteen kanssa, koska tällä tiealueella on ollut tiealueen rajojen kanssa epäselvyyksiä. Viirteen mukaan myös tiealue on poikkeuksellisen leveä seututiellä nro 775.

Tutkimalleni kolmen kilometrin mittaiselle tiealueelle oli alkuperäisessä tietoimituksessa rakennettu 11 monikulmiopistettä ja 21 rajapyykkiä. Näistä inventointini yhteydessä löytyi yksi monikulmiopiste ja 15 rajapyykkiä. Monikulmiopisteitä ei ole lisätty JAKO- järjestelmään lainkaan, eikä niillä ole JAKO- järjestelmässä ilmoitettuja koordinaatteja. Monikulmiopisteitä yritin hakea käyttäen apuna alkuperäistä toimituskarttaa, johon monikulmiopisteet oli piirretty. Syötin toimituskartassa esiintyvän monikulmiopistettä lähinnä olevan tiealueen rajapaalun koordinaatit GPS-laitteelle. Näin pystyin navigoimaan melko lähelle hakemaani pistettä.

Tallessa olevat rajapyykit taas löytyivät melko helposti koordinaattien avulla navigoimalla ja kasvillisuutta poistamalla. Toholammin tutkimusalueella tein havainnon, että pelloille aikoinaan laitetut pyykki olivat lähes kaikki kadonneet ja lisäksi pyykkejä oli hävinnyt myös kaapelien kaivuun yhteydessä. Löytyneiden pyykkien keskivirhe rekisterikoordinaatteja ja mittaamiani koordinaatteja verrattaessa oli 1,641 metriä, mikä ylittää nykyiset virhemarginaalit. Taulukoissa 3 ja 4 näkyvät koordinaatit ja niiden eromitat sekä lasketut pistevirheet.

Taulukko 3. Toholammin mittaukset

Rekisterikoordinaatit			Mitatut Koordinaatit		
<u>Nro</u>	<u>N</u>	<u>E</u>	<u>Nro</u>	<u>N</u>	<u>E</u>
4	7062204,217	24518327,183	4	7062204,199	24518327,329
17x	7062092,581	24518357,711	17X	7062093,462	24518359,662
2	7062078,504	24518389,914	2	7062078,409	24518389,267
3	7062000,773	24518435,752	3	7061998,356	24518437,934
15	7061430,435	24518604,830	15	7061431,178	24518605,788
14	7061390,414	24518615,244	14	7061390,384	24518615,522
27	7061187,676	24518661,928	27	7061187,774	24518661,697
60	7060089,818	24518912,355	60	7060090,347	24518911,106
1	7060084,388	24518912,236	1	7060084,637	24518910,223
1/1	7060077,771	24518871,952	1/1	7060079,159	24518872,261
59	7060056,566	24518918,543	59	7060055,739	24518912,474
1	7059947,622	24518909,931	1	7059947,744	24518909,801
13	7059744,286	24518952,013	13	7059744,854	24518950,229
12	7059672,180	24518963,590	12	7059674,073	24518963,425
29	7059657,393	24518968,410	29	7059658,158	24518968,801

Taulukko 4. Toholammin tulokset

Eromitat (rekisterikoordinaatti-mitattu koordinaatti)			Pistevirhe
<u>Pyykin</u> <u>Nro</u>	<u>Eromitta</u> <u>N (m)</u>	<u>Eromitta</u> <u>E (m)</u>	<u>ppm</u>
4	0,018	-0,146	0,147
17x	-0,881	-1,951	2,141
2	0,095	0,647	0,654
3	2,417	-2,182	3,256
15	-0,743	-0,958	1,212
14	0,030	-0,278	0,280
27	-0,098	0,231	0,251
60	-0,529	1,249	1,356
1	-0,249	2,013	2,028
1/1	-1,388	-0,309	1,422
59	0,827	6,069	6,125
1	-0,122	0,130	0,178
13	-0,568	1,784	1,872
12	-1,893	0,165	1,900
29	-0,765	-0,391	0,859
Keskivirhe			1,641

Vaasa

Vaasan toimiston alueelta valittiin tutkimusalueeksi valtatie 8:lta Vöyrin ja Mustasaaren rajalta 3 km:n tiealue. Tutkimalleni tiealueelle oli alkuperäisessä maantietoimituksessa rakennettu yksi monikulmiopiste ja 18 rajapyykkiä. Näistä löytyi inventointini yhteydessä 15 rajapyykkiä. Inventoinnin ja mittaukset tein samalla tavalla kuin aiemmalla tutkimusalueellani Toholammilla tiellä nro 775. Vöyrin ja Mustasaaren rajalla kadonneet pyykkit olivat myös pääosin pellolla, ja yksi pyykki oli kadonnut kunnanrajalta. Löytyneiden pyykkien keskivirhe rekisterikoordinaatteja ja mittaamiani

koordinaatteja verrattaessa oli 0,592 metriä, mikä on nykyisten virhemarginaalien sallimissa rajoissa. Mittausteni tulokset ja eromitat näkyvät taulukoissa 5 ja 6.

Taulukko 5. Vaasan mittaukset

Rekisterikoordinaatit			Mitatut koordinaatit		
<u>Nro</u>	<u>N</u>	<u>E</u>	<u>Nro</u>	<u>N</u>	<u>E</u>
6	7006256,696	22500758,077	6	7006256,849	22500758,166
21	7006752,861	22501229,765	21	7006752,944	22501229,927
P16	7006832,383	22501286,442	P16	7006833,168	22501286,680
54	7006907,373	22501336,081	54	7006907,302	22501336,238
55	7007115,690	22501477,446	55	7007115,147	22501478,062
42	7007161,197	22501509,739	42	7007161,320	22501509,806
56	7007192,547	22501491,552	56	7007192,481	22501493,190
45	7007236,106	22501526,052	45	7007236,074	22501526,072
85	7007293,669	22501596,799	85	7007293,576	22501596,873
63	7007509,940	22501705,958	63	7007509,993	22501706,050
29	7007856,876	22501982,540	29	7007856,915	22501982,574
37	7007869,777	22501988,515	37	7007869,925	22501988,477
48	7007977,076	22502061,383	48	7007977,100	22502061,252
5	7008130,003	22502167,254	5	7008130,162	22502167,342
28	7008285,503	22502230,107	28	7008283,420	22502229,012

Taulukko 6. Vaasan tulokset

Eromitat (rekisterikoordinaatti- mitattu koordinaatti)			Pistevirhe
Nro	<u>Eromitta</u> <u>N (m)</u>	<u>Eromitta</u> <u>E (m)</u>	<u>ppm</u>
6	0,153	0,089	0,161
21	0,083	0,162	0,109
P16	0,785	0,238	0,842
54	-0,071	0,157	0,096
55	-0,543	0,616	0,922
42	0,123	0,067	0,127
56	-0,066	1,638	2,749
45	-0,032	0,020	0,032
85	-0,093	0,074	0,098
63	0,053	0,092	0,061
29	0,039	0,034	0,040
37	0,148	-0,038	0,149
48	0,024	-0,131	0,041
5	0,159	0,088	0,167
28	-2,083	-1,095	3,282
Keskivirhe			0,592

5.4 Muunnokset

Päätimme ohjaajani kanssa kokeilla koordinaattimuunnoksen tekemistä kahdelta inventoimaltani tiealueelta. Muunnosten tekemiseen valittiin Toholammilta inventoidulta tutkimusalueelta mitaamani kuusi rajapyykkiä. Seinäjoen tutkimusalueelta mitattuja pyykkejä muunnosta varten valittiin 8 kpl. Muunnosten suorittamisessa käytettiin vanhaa GT-maanmittauslaskentaohjelmaa. Vanhojen toimitusten paalutusluetteloiden tiedoilla laskettiin vanhoista havainnoista erilliskoordinaatistossa koordinaatit vertailtaville pyykeille. Vertailtaviksi valittiin

sellaiset pyykit, joille olin mitannut uudet tarkentuneet ETRS-koordinaatit GPS-laitteella. Kun pyykeille oli saatu erilliskoordinaatit, laskettiin Helmert-muunnoksella GT-ohjelmaa apuna käyttäen niille uudet koordinaatit nykyiseen ETRS-koordinaatistoon muunnettuna. Näitä alkuperäisistä havainnoista muunnettuja koordinaatteja verrattiin uusiin mittaamiini koordinaatteihin, jolloin saatiin tarkkuuseroja selville.

Muunnosten tulosten vertailu uudelleenmitattuihin koordinaatteihin on rekisterikoordinaatteihin vertailua parempi tapa tutkia alkuperäisten mittausten tarkkuuksia. Rekisterikoordinaatit kun eivät aina ole alkuperäisistä mittauksista saatuja, vaan ovat saattaneet päivittyä ja tarkentua myöhemmissä mittauksissa. Taulukoissa 7 ja 8 on esitetty alkuperäisten mittausten tarkkuuseroja nykymittauksiin verrattuna.

Taulukko 7. Muunnokset, Toholampi

Mitatut koordinaatit Toholampi			Muunnetut koordinaatit Toholampi		
<u>Nro</u>	<u>N</u>	<u>E</u>	<u>Nro</u>	<u>N</u>	<u>E</u>
MP82	7062299,335	24518278,917	MP82	7062299,107	24518278,731
4	7062204,199	24518327,329	4	7062204,000	24518327,981
17X	7062093,462	24518359,662	17x	7062092,649	24518360,016
3	7061998,356	24518437,934	3	7062000,119	24518436,983
15	7061431,178	24518605,788	15	7061428,884	24518606,267
14	7061390,384	24518615,522	14	7061392,155	24518615,174
Poikkeamat mitatuista (muunnettu- mitattu) Toholampi			<u>Pistevirhe</u>		
<u>Nro</u>	<u>N</u>	<u>E</u>	<u>Ppm</u>		
MP82	-0,228	-0,186	0,294		
4	-0,199	0,652	0,682		
17X	-0,813	0,354	0,887		
3	1,763	-0,951	2,003		
15	-2,294	0,479	2,343		
14	1,771	-0,348	1,805		
Keskivirhe			1,336		

Taulukko 8. Muunnokset, Nurmo

Mitatut koordinaatit Nurmo			Muunnetut koordinaatit Nurmo		
<u>Nro</u>	<u>N</u>	<u>E</u>	<u>Nro</u>	<u>N</u>	<u>E</u>
34	6970506,553	23497247,584	34	6970505,703	23497248,993
3	6972075,097	23497610,484	3	6972076,412	23497609,937
4	6972077,782	23497571,603	4	6972078,162	23497571,798
31x	6974260,275	23498361,949	31x	6974259,726	23498360,664
3x	6974390,460	23498489,050	3x	6974390,379	23498488,022
143	6975952,042	23499954,093	143	6975952,338	23499953,538
8	6976091,484	23500100,694	8	6976091,510	23500101,379
129	6977135,959	23500711,468	129	6977135,421	23500712,595
Poikkeamat mitatuista (muunnettu- mitattu) Nurmo			<u>Pistevirhe</u>		
<u>Nro</u>	<u>N</u>	<u>E</u>	<u>Ppm</u>		
34	-0,850	1,409	1,646		
3	1,315	-0,547	1,424		
4	0,380	0,195	0,427		
31x	-0,549	-1,285	1,397		
3x	-0,081	-1,028	1,031		
143	0,296	-0,555	0,629		
8	0,026	0,685	0,685		
129	-0,538	1,127	1,249		
Keskivirhe			1,061		

5.5 Kyselytutkimus

Tutkimusosuuden yhtenä osana on tealuerajoihin liittyvä kyselytutkimus (liite 4) Kyselytutkimus on suunnattu tutkimusalueeni teiden kanssa ammattinsa puolesta tekemisissä oleville asiantuntijoille. Kyselytutkimus lähetettiin kolmelletoista henkilölle, jotka työskentelevät Maanmittauslaitoksen, kunnan tai ELY-keskuksen palveluksessa. Tarkoitus oli saada tienpitäjän, kiinteistörekisterinpitäjän sekä kunnan

edustajien mielipiteitä liittyen epäselvien tiealuerajojen aiheuttamiin ongelmiin sekä rajatietojen parantamistoimenpiteisiin. Vastauksia sain viideltä henkilöltä. Vastaukset olivat kuitenkin melko kattavia, ja vastaajien joukossa oli henkilöitä kaikista kolmesta kyselytutkimuksen kohderyhmästä. Kyselyssä oli kolme kysymystä, ja vastaukset on koottu tähän tutkimusosaan.

5.5.1 Tiealuerajojen aiheuttamia ongelmia

Epäselvien tiealuerajojen aiheuttamia ongelmia paljastui kyselytutkimuksessa yllättävän paljon. Maanmittauslaitoksen arviointitoimitusinsinöörin mukaan tiealueen rajaa on usein erittäin vaikea määrittää lohkomisten, halkomisten, yms. toimitusten yhteydessä. Mikäli tiealueen raja näissä yksittäisissä toimituksissa halutaan määrittää tarkasti, se vaatii suuren työn ja täten siitä aiheutuu melkoisesti kustannuksia. Maanomistajat eivät ole valmiita eivätkä halukkaita maksamaan näitä "ylimääräisiä" kustannuksia. Eihän ole heidän syynsä, jos tiealueen raja on epäselvä. Jos taas tiealueen rajaa ei määritetä tarkasti, muodostettavan kiinteistön pinta-ala jää epäselväksi. Halkomistoimituksissa myös jaon tasapuolisuus jää epätarkaksi. Tieojien perkauksen yhteydessä maanomistajien näppituntuma on lähes poikkeuksetta se, että "ojat taas levisivät ilman, että tienpitäjä siitä maksaa korvauksia". Mikäli tiealueen rajat saadaan selviksi, asia on helppo tarkistaa. Useimmiten asia selviäisi maastossa olevien tiepaalujen perusteella.

Perustoimitusinsinööri joka on lohkomisissa 25 vuoden aikana laskenut paljon näitä tienvarsien tiepaalu- ja rajapyykkimuunnoksia, on havainnoinut asiaa. Laskennassa on tullut ilmi, että kaikkea ei voi laskea vanhoilla havainnoilla. On ollut tarvetta käyttää tulkintaa maastossa ja verrata muita samalla alueella tehtyjä mittauksia. Kun NKRK-karttaa eli numeerista kiinteistörekisterikarttaa tehtiin ilmakuvauksien avulla, näillä vanhoilla tiemittausalueilla signaloitiin osa vanhoista rajamerkeistä, joista sitten muunnettiin alueellisesti vanhat tiealuepaalut. Vanhoja tiemittauksessa käytettyjä kiintopisteitä ei alettu etsiä, koska se vienyt paljon aikaa. Osa signaloiduista rajamerkeistä ei ole ollut samalla paikalla kuin tietä mitattaessa ja mittaushavainnoissakin on ollut paikoittain [+/-]-merkit väärinpäin.

Lisäksi on käynyt ilmi useammassa laskennassa, että myös vanhojen taulukoiden kulmahavainnot on kirjattu osaksi väärin. Tällöin pitkä jonolaskenta vanhoilla

havainnoilla ei ole ollut mahdollista. Yhdessä tapauksessa tien reunaa ei esimerkiksi voi laskea vanhoista havainnoista ollenkaan, ja muutamassa muussa toimituksessa ei ole ollut mahdollista etsiä edes kiintopisteitä, kun ei ole ollut vanhoja rajamerkkejä, mistä muuntaa. On ollut vain mitattuja tiepaalun paikkoja, ja niitä ei maastosta löydy.

Ongelmia toimituksissa on tullut siitä, että mitatun tiealueen raja ei ole pysynyt koko matkaa tiealueen reunassa samassa paikassa. Välillä tiealueen reuna on tullut tiealueelle, pysynyt kuitenkin vielä ojassa. Myös näiden vanhojen mitattujen teiden tienvarsojia on kaivettu jo ehkä useampaan otteeseen, mikä on omiaan vielä vaikeuttamaan tiealueen hahmottamista.

Maanmittauslaitoksen kiinteistörekisterikartalle on saatu laskettua tiepaalut aika hyvin ainakin niillä alueilla, joita olen toimituksessa käyttänyt. Osalla tievarsipaaluista on kuitenkin merkitty sijaintitarkkuudeksi RSK= 4.0 m. Lohkomistoimituksissa olen miettinyt, pitäisikö laskenta tarkistaa jotenkin, koska jos koko palsta kartoitetaan uudella mittauksella, niin prosessin ohjeiden mukaan kaikkien rajamerkkien RSK-luvun olisi oltava vähintään 1,0 m. Mitä tämä vaikuttaa maanomistajaan pinta-alan laskennassa?

Maanmittauslaitoksen mikrofilmeiltä ei ainakaan joka alueelta suoraan löydy vanhoja tiepaalumittauksia, joten niistä ei ole apua toimituksissa.

Kiinteistörekisterin pitäjän mukaan eniten ongelmia on varmastikin toimituspuolella, mutta muutaman kerran on tullut epäselvyyttä maantiehen liittyvän kiinteistön pinta-alasta. Kiinteistörekisterikartta ei ole luotettava, ja pinta-ala eroaa rekisterin ja kartan välillä.

Tienpitäjän edustajan mukaan tienpitäjän kannalta isoin osa rakentamistoimenpiteistä on kevyitä rakenteenparantamisia, jotka toteutetaan ilman tiesuunnitelmaa. Epävarmat tiealueen rajat aiheuttavat sen, että ei voida olla varmoja, riittääkö tiealue toimenpiteelle. Johtojen rakentajat eivät tiedä, milloin pitää olla maanomistajien ja

milloin tienpitäjän lupa johtojen sijoittamiselle, koska rekisterien kautta ei voida selvittää kenen maalle johto tulee.

Kunnan edustajan mukaan vanhojen mittausten pisteet sopivat kokemuksen mukaan huonosti nykyiseen koordinaattijärjestelmään. Kunnan edustaja suosittelee uudelleenmittausta tai mahdollisuuksien mukaan muuntamista Helmert-muunnoksella.

5.5.2 Parantamistoimenpide-ehdotuksia

Maanmittauslaitoksen arviointitoimitusinsinöörin mukaan paras toimenpide on ehdottomasti tienpitäjän tilaama uusi rajaamismittaus toimituksena, jolloin saadaan aina ko. tiealue kerralla selväksi. Arviointitoimitusinsinöörin mukaan tulee yhteensä laskettuna halvemmaksi näin kuin että tehtäisiin pikkuhiljaa, kun muu toimitus sattuu kohdalle. Arviointitoimitusinsinöörin mukaan toimenpide antaisi myös tienpitäjältä ulospäin sellaisen kuvan, että se huolehtii omistuksestaan.

Perustoimitusinsinöörin mukaan kaikkein epäselvimmät tiealueiden reunat pitäisi mitata uudelleen. Koska tie on jo ennestään mitattu, pitäisi tarkistaa maastossa, kuinka vanha mittaus istuu nykyiseen tien rajaukseen. Toimituksessa on aikaa laskea ja korjata tarvittavilta osin vanhan tiealueen sijainti paremmin myös epäselvien havaintojen osalta kuin kiinteistörekisterikarttaa laadittaessa. Jos nykyinen tiealue on leveämpi tai sitä olisi tarvetta leventää nykyisen mukaiseksi, niin maksetaanko ylimenevältä osalta korvaus?

Kiinteistörekisterinpitäjän mukaan taajamissa ja alueilla, joissa tiedetään olevan "huonosti mitattu" tie, olisi uudelleenmittaus paikallaan. Metsätaipaleilla, joissa on harva kiinteistöjaotus, riittää parannus pikku hiljaa toimitusten yhteydessä.

Tienpitäjän edustajan mukaan uudelleenmittaus on ainoa keino päästä riittävään tarkkuuteen, alle 50 cm, mikä on tarkkuusvaatimus rakentamisessa. Kunnan edustajan mukaan kannattaisi mitata joitakin tarkkoja pisteitä ja muuntaa niiden avulla muut tarvittavat paalut ja pyykit.

5.5.3 Muita mielipiteitä

Tienpitäjän edustajan mukaan uudelleenmittaus palvelee myös rekisterinpitäjää sekä parantaa muiden toimitusten tarkkuutta samalla. Tienpitäjä toivookin, että

kiinteistörekisterin pitäjä voisi osallistua uudelleenmittauksen kustannuksiin. Muuten on riskinä, että uudelleenmittauksen toteutus venyy turhan pitkäksi. Kunnan edustajan mukaan olisi erittäin hyödyllistä saada tarkkoja koordinaatteja vanhoille tietoisuusalueille. Se helpottaisi työtä paljon.

5.6 Rajaamistoimituskustannukset

Tutkimuksessani olen aiemmin selvittänyt vanhoissa toimituksissa muodostuneen tiealueen määrän kilometreissä Pohjanmaan alueella. Kun tiedetään tiealueen määrä, voidaan uudelleenmittauksen kustannuksia lähteä arvioimaan. Selvitykseni mukaan Pohjanmaalla mahdollisesti uudelleenmitattavaa tiealuetta on 957 km, josta 169 km on toispuolitoimitusta.

Mahdollisten uusintamittausten kustannuksia lähdin arvioimaan hakemalla tilastotietoa Pohjanmaalla suoritettujen viimeisimpien rajaamistoimitusten kustannuksista. Vertailuaineistoksi valittiin rajaamistoimituksia, joiden katsottiin laadultaan ja työmäärältään vastaavan tutkimusalueeni uudelleenmittauksia. Rajaamistoimitusta käytettäisiin, jos inventoimani tiealueet jouduttaisiin mittaamaan uudestaan.

Sain Vaasan, Seinäjoen, Kokkolan ja Alajärven toimipisteistä yhteensä 24 rajaamistoimituksen laskutustiedot. Laskutustiedoissa ilmenevät osalaskujen summat, loppulaskun summa, ja osassa tiedoista ilmenevät myös rajaamistoimitukseen käytettyjen paalujen ja pyykkien summat. Lisäksi laskutustiedoissa näkyy rajaamistoimituksessa uudelleenrajatun tiealueen määrä kilometreinä. Laskin annettujen tietojen perusteella paalujen ja pyykkien keskimääräisen kilometrimenekin, jolloin pystyin lisäämään arvion laitetuista paaluista myös niihin rajaamistoimituksiin, joissa paaluja ei ollut huomioitu laskutuksessa. Kun sain rajaamistoimituksen kokonaiskustannukset ja rajatun tiealueen määrän kilometreissä, pystyin laskemaan kilometrihinnan kullekin rajaamistoimitukselle erikseen. Lopuksi laskin rajaamistoimitusten kilometrihinnan keskiarvon, jonka avulla sain laskettua selvittämäni tiealueiden uudelleenrajauksen kustannusarvion. Tutkimusalueeni uudelleenrajaamisen kustannukset ovat laskujeni mukaan noin 413 000 € Kustannuslaskelmat tiekilometriä kohden ilmenevät liitteessä 5.

6 Kehittämisehdotukset

Tutkimukseni ja haastattelujen perusteella tiealuerajojen koordinaatit täytyy siis saada tarkemmiksi. Uudelleen rajaamalla saataisiin koko päätieverkon koordinaatit kerralla tarkoiksi. Nyt epäselvät rajat aiheuttavat jatkuvasti lisäkustannuksia sekä ylimääräistä työtä tiealueeseen rajoittuvissa toimituksissa ja rakennushankkeissa. Pikkuhiljaa toimituksissa päivitettävät koordinaattitiedot tarkentavat tiealuetta vain toimituksen sijaintialueelta. Tiealueen rajatiedot jäisivät tällöin pääosin epätarkoiksi pitkäksi aikaa. Tiealuerajojen yhtenäinen tarkkuus ja ajantasaisuus kertoisi hyvästä tienpidosta.

Koordinaattitietojen parantaminen muuntamalla vaatisi joidenkin arvioiden mukaan noin 20 % uudelleenrajaamisen työmäärästä ja aiheuttaisi tietysti myös vähemmän kustannuksia. Ongelmia muuntamisessa aiheuttaa vanhojen mittausten sisäisen tarkkuuden vaihtelu, mikä havaittiin osittain myös tutkimuksessani. Koordinaattien parantaminen muuntamalla ei takaa koordinaattitietojen päivittymistä nykyvaatimuksia vastaaviksi, kun jo alkuperäisten mittausten runko saattaa olla epätarkka. Kaikkien osapuolten kannalta olisi suotavaa, että koordinaatit saadaan tarkoiksi mahdollisimman nopealla aikataululla. Rajaamistoimituksessa lisättäisiin samalla uudet rajapaalut sekä pyykkit tarvittaessa. Alle puolen miljoonan rahoitus uudelleenrajauksiin jaettuna usealle vuodelle ei kuulosta saavutettuun hyötyyn nähden kovinkaan suurelta. Huomioitavaa on myös se, että vuonna 2012 loppuunsaatettavien rajaamattomien teiden rajaamisten loppuessa vapautuisi vanhan päätieverkon uudelleenrajaamiseen resursseja sekä tuoretta kokemusta vastaavista töistä.

7 Yhteenveto

Pääpaino työssäni oli selvittää Pohjanmaan alueella suoritettujen vanhojen maantietoimitusten sijainti kunnittain ja tienumeroitain. Näiden vanhojen toimitusten fyysinen paikallistaminen ja hahmottelu tienumerokartalle oli mittava työ, jossa piti käydä läpi satoja tiealueita JAKO-järjestelmästä. Työ vaati myös satojen vanhojen tietoimitusten läpikäymistä mikrofilmeiltä, jotta vanha toimitus pystyttiin paikallistamaan ja sijoittamaan kartalle. Oli työlästä erotella pois tiealueet, joissa vanhan toimituksen päälle oli tehty kokonaan uusi toimitus tai toispuolitoimitus.

Arkistotutkimukseni perusteella vanhoilla menetelmillä mitattuja valta-, seutu- ja kantateitä Pohjanmaan maanmittaustoimiston alueella on vielä tänä päivänä jäljellä noin 960 km. Näitä selvittämiäni tiealueita on melko tasaisesti koko Pohjanmaan alueella

Työhöni kuului myös koeotanta kolmelta tiealueelta, joista kustakin inventoin kolmen kilometrin matkalta kaikki pyykkit ja monikulmiopisteet. Tarkoitus oli selvittää, miten paljon alkuperäisessä maantietoimituksessa laitettuja pyykkejä ja monikulmiopisteitä on vielä jäljellä sekä samalla mitata uudet koordinaatit löydetyille pyykeille. Alkuperäisistä pyykeistä oli tallessa noin kolmannes, ja pääosin kadonneet pyykkit olivat peltoalueilla. Monikulmiopisteiden löytäminen oli lähes mahdotonta ilman miinaharavaa ja pisteselityskortteja pelkän vanhan toimituskartan perusteella. Vertasin mittaamiani koordinaatteja rekisterikoordinaatteihin, jolloin tarkkuuksissa ilmenevät pistevirheet saatiin selvitettyä. Rekisterikoordinaatteihin verrattaessa yhden koealan pistekeskivirhe poikkosi liikaa sallitusta. A-laatuksen kiinteistörekisterikartan tarkkuusvaatimus ei ole haja-asutusalueella kuin 1,0 metri (RSK-luku). Huomioitavaa on, että rekisterikoordinaatit ovat saattaneet muuttua ja tarkentua alkuperäisistä ilmakuvausten tai toimitusten yhteydessä.

Alkuperäisten mittausten paalutusluettelosta tehdyllä sisäisellä koordinaatistolla ja koelaoilla mittaamieni pyykkien koordinaateilla tehty muunnoskokeilut osoittivat, että alkuperäisten mittausten tarkkuudet eivät täytä nykyvaatimuksia. Toholammin ja Seinäjoen koelaoilla

muunnettujen koordinaattien tarkkuudet verrattuna mittaamiini koordinaatteihin ylittivät molemmissa sallitun pistekeskivirheen. Näiden tarkkuuden selvittämiskeinojen perusteella voidaan päätellä, että on aihetta tutkimieni tiealuerajojen tarkkuuksien parantamistoimenpiteisiin.

Maanmittauslaitoksen, kunnan ja tienpitäjän asiantuntijoille suunnatussa kyselytutkimuksessa tarkkuuksien parantamistoimenpiteet nähtiin tarpeellisina tutkimukseni tiealuerajoille. Perusteluna uudelleenrajaamisen puolesta vastauksissa pidetään yksittäisissä perustoimituksissa aiheutuvia lisätöitä sekä näistä aiheutuvia kustannuksia. Tiealueiden uudelleenrajaamista yhdellä kertaa koko matkalta pidetään kustannustehokkaampana vaihtoehtona. Tiealueen rajaa on usein erittäin vaikea määrittää lohkomisten, halkomisten, yms. toimitusten yhteydessä. Vaihtoehtoina pyöritellään myös joillekin tiealueille pikku hiljaa toimituksissa päivittyviä rajatietoja sekä uudelleenmittausta tärkeämmillä ja arvokkaammilla maa-alueilla. Vastausten mukaan epäselvät tiealuerajat aiheuttavat ongelmia myös lupa-asioissa esimerkiksi tiealueen rajan pintaan vedettävien kaapelien kanssa, jolloin ei voida olla varmoja, milloin kaapeli kulkee tiealueella tai yksityisen maalla. Kaiken kaikkiaan vastauksissa suhtaudutaan myönteisesti rajatietojen parantamista kohtaan. Toteuttamisvaihtoehdoista mielipiteet jakaantuvat yli puolen ollessa uudelleenmittauksen kannalla, ja loppujen ollessa osittaisen uudelleenmittauksen kannalla. Kyselytutkimus on avattu paremmin aiemmin työssäni.

Laskin työssäni myös kustannusarvion selvitykseni piiriin kuuluvien tiealueiden mahdollisille uudelleenmittauksille Pohjanmaan alueella. Selvitykseni piiriin kuuluvaa tiealuetta on Pohjanmaan alueella 957 km, josta 169 km on toispuolitoimitusta. Rajaamistoimitusten kustannusarvio keskimäärin on n. 4 725 €/kilometriä kohden, eli kyseisen tiealueen uudelleenrajaamisten kokonaiskustannusarvioksi muodostuisi n. 413 000 € ja se vaatisi useiden mittausporukoiden vuosien työn. Maanmittauslaitoksella on valmistumassa toteutus rajaamattomien maanteiden rajaamista vuoteen 2012 mennessä, minkä jälkeen resursseja sekä tuoretta kokemusta uudelleenrajaamisista olisi sen jälkeen hyvin käytettävissä myös epätarkkojen maantiealueiden uudelleenrajauksiin. Tienpitäjän puolelta toivotaan kiinteistörekisterinpitäjän osallistuvan uudelleen rajausten kustannuksiin, koska uudelleenmittaus palvelisi myös rekisterinpitäjää ja nopeuttaisi mahdollisten uudelleen rajausten aloittamista.

Lähteet

- 1 Hautamäki, Reijo. DI, Pohjanmaan maanmittaustoimisto. Seinäjoki, 8. 10. 2010.
- 2 Huhtamies, Mikko. Maan mitta. Helsinki: Edita Publishing Oy, 2008.
- 3 Seres, Don. Teknikko, ELY-keskus. Useita puhelinkeskusteluja. Vaasa, 2010.
- 4 Tieverkko. (WWW-dokumentti.) Liikennevirasto, 10. 9. 2009
http://www.tiehallinto.fi/servlet/page?_pageid=71&_dad=julia&_schema=PORTAL30&menu=5197&_pageid=71&linkki=1018&julkaisu=552&kieli=fi. Luettu 23.9. 2010.
- 5 Jakobsson, Niko. Rakentaminen ja maankäyttö lakikokoelmat. Helsinki: Edita Publishing Oy, 2008.
- 6 Liikennevirasto. (WWW-dokumentti.) Liikennevirasto, 2010.
<http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/fi/liikennevirasto>. Luettu 24. 9. 2010.
- 7 Tilastot. (WWW-dokumentti.) 15. 6 2010.
<http://www.tiehallinto.fi/pls/wwwedit/docs/26793.PDF>. Luettu 24. 9. 2010.
- 8 Tiehallinnon Historia. (WWW-dokumentti.) Tiehallinto. 20. 3 2009.
http://www.tiehallinto.fi/servlet/page?_pageid=71&_dad=julia&_schema=PORTAL30&menu=4732&_pageid=71&kieli=fi&linkki=7428&julkaisu=3011. Luettu 27.9. 2010.
- 9 Masonen, Jaakko ja Hänninen, Mauno. Pikeä, hikeä, autoja. Helsinki : Tielaitos, 1995.
- 10 Destia. Historia. (WWW-dokumentti.)
<http://www.destia.fi/apunavigaatio/yritys/historia.html>. Luettu 30. 9. 2010.

- 11 Tielaitoksen organisaation uudistaminen. (WWW-dokumentti.) Kilpailuvirasto. 28. 9 1999. <http://www.kilpailuvirasto.fi/cgi-bin/suomi.cgi?sivu=aloit-laus/a-1999-72-0857.857/72/99>, 7.10.1999. Luettu 30. 9. 2010.
- 12 Katri, Eskola. (WWW-dokumentti.) Pank.fi. 28. 1. 2010. http://www.pank.fi/files/429_Liikennevirasto_ELY_2010_Katri.pdf. Luettu 30. 9. 2010.
- 13 Salminen, Tapio; Toivo, Raisa Maria ja Haavisto, Timo. Pohjanmaan kautta. Jyväskylä : Gummerus kirjapaino Oy, 1997.
- 14 Vaasan tiepiiri. Tiesuunnitelma 2001-2015. (WWW-dokumentti.) Tiehallinto. 2001. <http://www.tiehallinto.fi/pls/wwwedit/docs/3689.PDF>. Luettu 1.10.2010.
- 15 Maantietoimitus. (WWW-dokumentti.) Maanmittauslaitos. 2010. <http://www.maanmittauslaitos.fi/kiinteistot/maanmittaustoimitukset/maantietoimitus>. Luettu 5. 10. 2010.
- 16 Haulos, Sakari. Vanhat maanmittaushallituksen kiertokirjeet. kiertokirjeet 68 ja 77 skannattuna. Helsinki : Maanmittauslaitoksen keskushallinto, 1940-1960.
- 17 Saarinen Marko. Suunnitelma rajaamattomien maanteiden mittaamiseksi vuoteen 2012 mennessä Keski-Suomen maanmittaustoimiston alueella. Insinööriyö. Mikkelin ammattikorkeakoulu, 2009.

Liitteet

Liite 1: Taulukko läpikäydyistä maantietoimituksista (5 sivua)

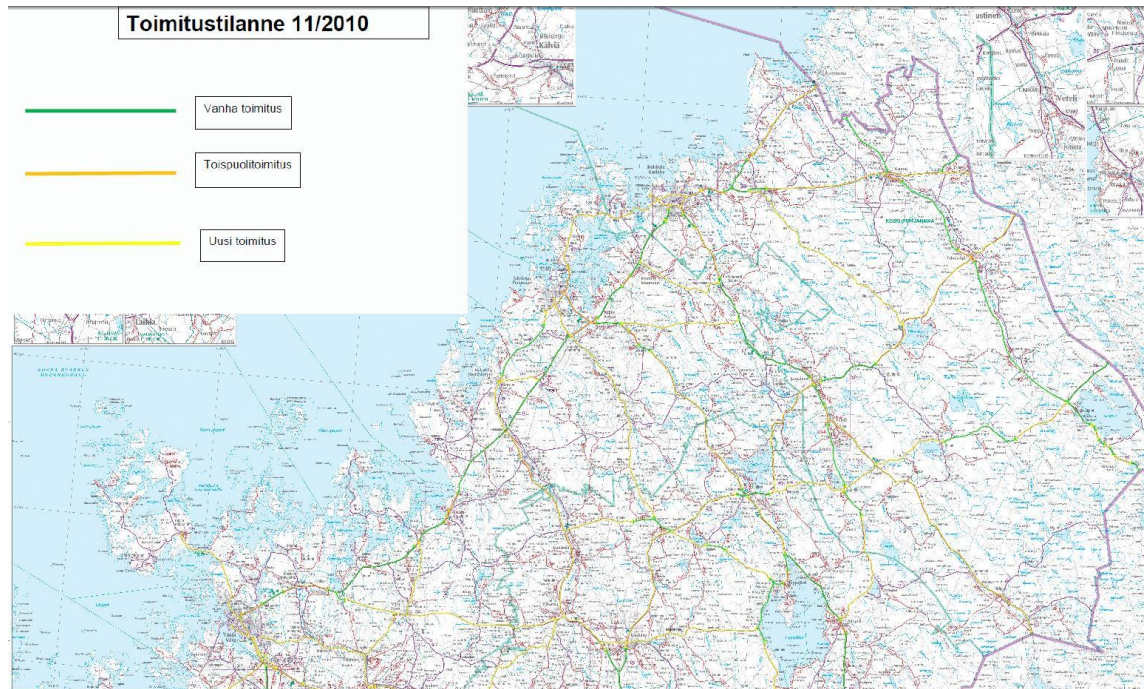
<u>Kunta</u>	<u>Kuntanro</u>	<u>Toimitus</u>	<u>Tie- nro</u>	<u>Pituus Km</u>	<u>Josta tois- puolista</u>	<u>Mittaus- vuosi</u>
Alahärmä	4	Ei vanhoja				
Alajärvi	5	2:677	16	32,7	2,0	1960–61
		5:65	16	2,6	2,3	1962
		5:81	68	8,5	0,0	1967–69
		1:268	711	1,2	0,0	1960
Alavus	10	6:72	66	4,4	4,4	1964
		3:23	66	2,5	0,0	1967
Evijärvi	52	10:34	68	1,6	0,0	1961
		10:40	63	0,5	0,0	1971
		10:41	63	2,0	0,0	1974
		10:44	63	2,9	0,0	1974
Halsua	74	2:26	751	13,6	0,0	1973–77
Ilmajoki	145	2:1020	3			1973–74
		9:47	3			1960
		9:64	3			1961
		9:70	3	18,0	10,4	1960–70
		9:71	67	3,0	0,0	1963–69
		9:54	67	15,8	2,4	1961
		11:64	18	2,8	0,0	1967
Isojoki	151					
Isokyrö	152	17:77	18	15,5	11,9	1963–67
Jalasjärvi	164	9:35	3	0,6	0,0	1963
		9:42	3	7,2	2,4	1961–63
		9:48	672	1,5	0,0	1961–63
Jurva	175	7:38	685	8,8	3,0	1974
Kannus	217	6:37	86	4,4	0,0	1968–75

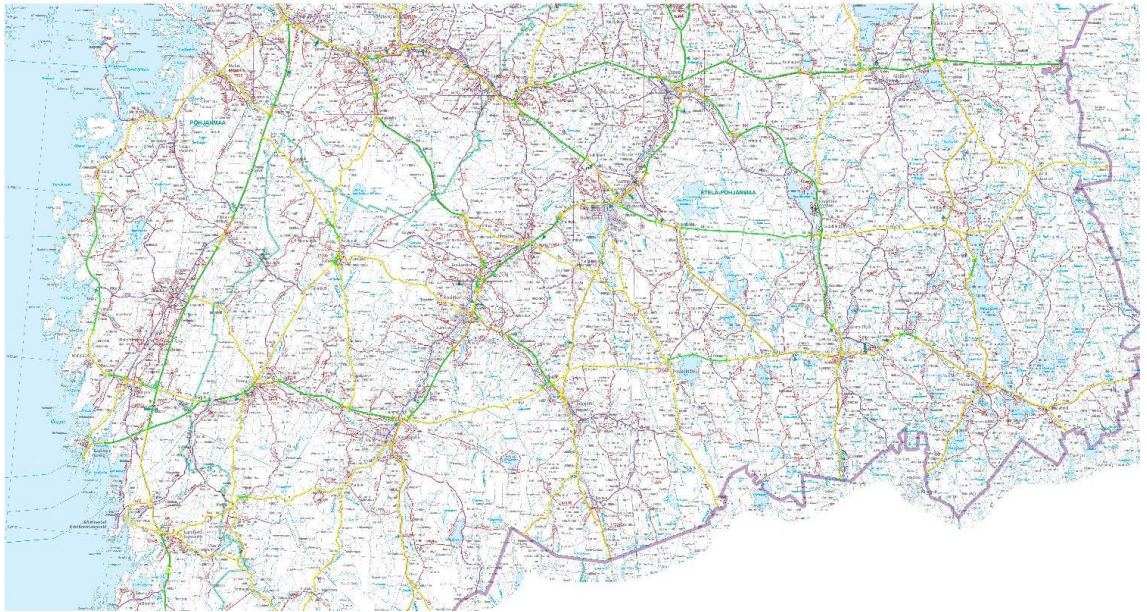
		6:31	775	6,6	0,0	1967–71
		6:38	775	3,3	3,3	1967–71
		6:33	775	13,5	0,0	1971–72
Karijoki	218	3:20	663	1,7	0,0	1972–73
Kauhajoki	232	7:48	67	8,3	0,0	1963–68
		4:2099	67	12,0	2,6	1967–71
		7:62	44	5,4	5,4	1964
		7:45	44	3,5	0,5	1964
Kauhava	233	7:73	19	8,1	0,0	1971–72
		5:50	63	4,8	0,0	1972
Kaustinen	236	4:36	13	4,5	0,0	1975
		4:29	63	1,8	0,0	1966–67
		4:32	63	0,9	0,0	1970–75
		4:33	63	8,5	0,0	1972–75
		4:38	13	6,0	0,5	1969–72
		1:605	13	4,0	0,0	1963–64
Kokkola	272	15:60 ja 15:72	8	6,2	0,0	1963–73
		15:52	13	3,0	0,0	1961–63
		15:76	8	3,5	3,5	1973
Korsnäs	280	10:28	673	7,3	0,0	1965–66
Kortesjärvi	281	6:43	741	4,8	0,0	1968
		6:49	738	3,9	0,0	1970
		3:175	741	3,5	0,0	1971
Kr kaup.	287	14:10	8	11,3	0,0	1963
		8:37	8	3,5	0,0	1967
		8:34	8	11,2	0,0	1963
Kruunupyö	288	4:55	8	2,6	0,7	1962–65
		9:66	13	17,1	0,0	1972
		9:61 ja 8:74	8	10,0	1,8	1967–69
Kuortane	300	2:34	697	12,9	1,4	1974–79
		3:23	66	13,3	0,0	1967
		7:66	66	1,8	0,0	1969–71
Kurikka	301	6:39	3	10,2	5,4	1961
		6:44	3	3,0	0,0	1968–70

		9:35	3	1,1	0,0	1963
		6:42	67	13,5	7,6	1963–68
Kälviä	315	6:80	8	9,5	1,4	1972
		6:80	28	6,8	0,0	1972
Laihia	399	20:55	3	9,5	0,0	1969
		20:64	3	10,4	3,7	1970
		19:38	18	3,3	0,9	1966
Lappajärvi	403	7:43	711	10,3	2,6	1967–68
		7:48	711	8,7	0,0	1972–75
		7:47	711	1,0	0,0	1972–75
		7:41	711	0,9	0,0	1967
		5:65	16	3,5	0,0	1962
		7:45	68	1,1	0,0	1965–66
		7:40	68	9,8	0,0	1964
Lapua	408	2:15	19	4,4	0,0	1966
		7:66	18	5,6	0,0	1969–71
		7:67	19	5,1	1,4	1969–70
		7:75	19	2,3	2,3	1969
		7:73	19	4,9	0,0	1971–72
		7:98	66	16,3	5,5	1974–77
		3:1401	16	24,3	2,0	1962–63
Lehtimäki	414	8:44	68	1,1	0,0	1969
Lestijärvi	421	2:22	775	10,5	0,0	1965–67
		2:22	86	4,5	0,0	1965–67
		2:28	86	8,3	0,0	1974
		1:403	86	10,5	0,0	1965
Lohtaja	429	Ei vanhoja				
Luoto	440	3:14	749	2,4	2,4	1963–64
Maalahti	475	31:795	8	9,3	0,0	1963
		3:44	8	10,6	1,4	1962
Maksamaa	479	5:26	8	1,5	0,0	1961–62
Mustasaari	499	407:28	8	6,8	0,0	1962–63
		25:92	8	12,1	0,0	1961–62
		27:114	8	17,1	12,4	1968–76
		27:100	8	5,8	0,5	1967

		207:28	725	2,6	0,0	1963–71
Nurmo	544	2:34	697	10,5	0,0	1974–79
Närpiö	545	8:46	67	1,3	0,0	1968
		21:76	67	13,3	0,0	1968–77
		13:180	8	4,8	0,0	1963
		21:54	8	14,2	0,0	1963
		41:760	8	11,1	0,0	1963
		31:794	8	2,6	2,5	1962
		31:795	8	2,2	0,6	1962
		10:28	673	6,2	0,0	1965–66
		21:70	673	10,4	0,0	1967
		21:68	673	7,3	2,9	1964–67
Oravainen	559	40:32	8	11,0	4,7	1969–77
Perho	584	Ei vanhoja				
Pietarsaari	598	4:250	749	6,8	6,8	1961–64
		14:72	68	6,0	6,0	1961–63
Pedersöre	599	14:85	8	6,6	0,0	1966–70
		14:90	8	11,5	6,1	1965–73
		14:80	749	7,8	0,0	1965–71
		14:88	68	5,4	1,0	1974
		14:72	68	6,2	5,0	1961–63
		25:25	68	1,3	0,0	1962–68
Peräseinäjoki		5:33	672	10,0	0,0	1973–79
Seinäjoki	743	2:15	19	8,6	4,4	1966
Soini	759	Ei vanhoja				
Teuva	846	8:41	67	9,2	0,0	1970
		8:48	67	11,6	5,0	1965–69
		8:45	67	5,4	2,0	1965–69
		8:46	67	2,2	0,0	1968
Toholampi	849	2:48	775	28,5	3,7	1965–67
		2:47	775	8,2	0,0	1968–72
Töysä	863	2:20	18	2,9	0,0	1973

Ullava	885	Ei vanhoja				
Uusikaarlepyy	893	40:32	8	4,8	0,0	1969–77
		40:26	8	8,8	0,0	1965–68
		8:24	8	12,0	0,0	1966–68
		14:85	8	1,8	0,0	1966–70
		8:18	749	5,5	0,5	1965–69
Vaasa	905	Ei vanhoja				
Veteli	924	4:45	750	20,1	1,7	1970–75
Vimpeli	934	7:45	68	6,2	1,2	1965–66
Vähäkyrö	942	19:38	18	1,8	1,8	1966
		19:35	18	3,3	3,3	1966–67
Vöyri	944	27:100	8	4,5	0,0	1967
		40:32	8	1,7	0,0	1969–77
Ylistaro	975	11:63	16	10,8	0,0	1965–66
		11:64	18	12,6	1,4	1967
Ähtäri	989	8:44	68	1,6	0,0	1969
Yhteensä		139 kpl		956,10	168,6	

Liite 2: Kartta inventoiduista toimituksista, Pohjanmaan pohjoisosa

Liite 3: Kartta inventoiduista toimituksista, Pohjanmaan eteläosa

Liite 4: Kyselytutkimus

Kyselytutkimus

Teen opinnäytetyötä Pohjanmaan maanmittaustoimiston ja Etelä-Pohjanmaan [ELY-keskuksen](#) tilaamana. Tutkimukseni liittyy Pohjanmaan alueella suoritettuihin vanhoihin maantietoimituksiin ja niiden inventointiin sekä kyseisissä toimituksissa muodostuneiden tiealuerajojen mittaustarkkuuksien tutkimiseen.

Tutkimani maantietoimitukset ajoittuvat mittausvuoden mukaan ajanjaksolle [1958-1975](#). Kyseisenä ajanjaksona tietoimitusten mittaukset on suoritettu suorakulmaisesti mittaamalla käyttäen apuna monikulmiojonoja. Monikulmiopisteet ovat pääasiassa hävinneet ja varmuutta mittausten rungon sisäisestä tarkkuudesta ei pystytä varmistamaan. Selvitykseni mukaan tällä tavalla muodostettua tiealuetta on pohjanmaan alueella vielä lähes 1000 kilometriä.

Vanhalla tekniikalla mitattujen tiealuerajojen kanssa on kuitenkin ilmennyt ongelmia ja epäselvyyksiä mm toimituksissa ja muutenkin tiealuerajojen kanssa toimiessa eritahoille.

Tutkimuksessani kartoitan mahdollisuuksia toimenpiteiksi tiealuerajojen tarkkuuden parantamiseksi. Vaihtoehtoina olisivat uudelleenmittaus, muunnostyö tai pikkuhiljaa toimitusten yhteydessä tarkennettavat tiealuerajat.

Uudelleenmittausten kustannukset olisivat uusimpia rajaamistoimituksia tutkimalla n. 5000€/km. Muunnostyön kustannuksia on vaikea määritellä ja sen tarkkuutta varmistaa olettaen etteivät kaikkien mittausten rungot ole kasassa. Pikkuhiljaa toimitusten mukana päivittyvät rajatiedot taas saattavat olla liian hidaskäyttöinen tapa, eikä takaa kaikkien alueiden rajatietojen päivittymistä.

Toivoisinkin teiltä kyseisenä aikavälinä suoritettujen maantietoimitusten ja tiealuerajojen kanssa tekemisissä olleilta asiantuntijoilta lisäselvitystä ja mielipiteitä epäselviin tiealuerajoihin liittyen. Tämän kyselyn tuloksilla voi olla ratkaiseva merkitys päätöksenteossa tiealuerajojen tarkkuuksien parantamiseen liittyen.

Kysymykset:

1. Mitä ongelmia vanhalla tekniikalla mitatut tiealuerajat aiheuttavat? Eli minkälaisia ongelmia on käytännössä esiintynyt ja missä tilanteissa?
2. Minkä yllämainitun tarkkuuden parantamistoimenpiteen näkisit parhaaksi kyseisille tiealuerajoille?
3. [Muita ehdotuksia tai mielipiteitä?](#)

Liite 5: Rajaamiskustannuslaskelmat (2 sivua)

Rajaamistoimituskustannukset						
Tnro/tienro	<u>Km</u>	<u>Paaluja</u> <u>(kpl)</u>	<u>paalujen</u> <u>hinta(3€/kpl)</u>	<u>€</u>	<u>€</u> <u>(sisältää</u> <u>paalut)</u>	<u>€/km</u>
2007- 239924	2,32	87	262	25178	25440	10965,46
2006- 198485	17	639	1917	66331	68248	4014,581
2005- 162365	3	113	338	8063	8401	2800,236
2008- 270207	6,57	247	741	22945	23686	3605,109
2007- 236008	5,9	222	665	17354	18019	3054,148
2007- 235795	6	225	676	21219	21895	3649,168
2008- 277553	3,1	116	349	11709	12059	3889,959
2010- 342101	2,4	80	240	16041	16281	6783,542
2009- 304636	5,2	307	920	29549	30469	5859,423
2008- 275814	4	109	326	30334	30660	7665,048
2008- 275792	1,7	73	220	21086	21306	12532,94
2007- 221499	2,7	93	280	10120	10400	3851,737
tie17749	4,3		hinta sis.	23758	23758	5525,047

			paalut			
tie 17333	4,7		hinta sis. paalut	21664	21664	4609,37
tie 17683	7,7		hinta sis. paalut	34340	34340	4459,74
tie 17697	5,9		hinta sis. paalut	19776	19776	3351,864
tie 17569	6,9		hinta sis. paalut	19206	19206	2783,406
2008- 270987	9,3	349	1048	13796	14844	1596,15
2008- 271159	18,6	699	2097	41104	43201	2322,642
2008- 278088	2,5	94	282	15395	15677	6270,736
2008- 278102	1,5	56	169	8981	9150	6099,903
2008- 281121	10	376	1127	24074	25202	2520,161
2008- 282039	4,4	165	496	15146	15642	3555,009
2008- 282063	11,5	432	1296	17566	18862	1640,215
Keskiarvo						4725,233