

OPINNÄYTETYÖ
TEEMU LEPPÄNEN 2013

**SÄÄNNÖLLISTEN HOITOTOIMIEN
TALOUDELLINEN KANNATTAVUUS
METSÄHALLITUKSEN YLLÄPITÄMILLÄ
METSÄTEILLÄ**



**Rovaniemen
ammattikorkeakoulu**
University of Applied Sciences
LUC

METSÄTALouden KOULUTUSOHJELMA



Rovaniemen
ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

LUC

ROVANIEMEN AMMATTIKORKEAKOULU

LUONNONVARA JA YMPÄRISTÖALA

Metsätalouden koulutusohjelma

Opinnäytetyö

**SÄÄNNÖLLISTEN HOITOTOIMIEN TALOUDELLINEN
KANNATTAVUUS METSÄHALLITUKSEN
YLLÄPITÄMILLÄ METSÄTEILLÄ**

Teemu Leppänen

2013

Toimeksiantaja Metsähallitus

Ohjaaja Oiva Hiltunen

Hyväksytty ___ 2013_____



Rovaniemen
ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences
LUC

Luonnonvara- ja
ympäristöala

Metsätalouden
koulutusohjelma

Opinnäytetyön
tiivistelmä

Tekijä	Teemu Leppänen	Vuosi	2013
Toimeksiantaja	Metsähallitus		
Työn nimi	Säännöllisten hoitotoimien taloudellinen kannattavuus Metsähallituksen ylläpitämällä metsäteillä		
Sivu- ja liitemäärä	28		

Aiheen tutkimukselle antoi Metsähallituksen tarve madaltaa metsäteiden kunnossapidon kustannuksia. Metsähallituksessa haluttiin selvittää, kuinka paljon olisi taloudellisesti kannattavaa suorittaa hoitotoimia metsäteille, jos toimien avulla välttäisiin peruskorjauksen tarpeelta tai saataisiin lykättyä peruskorjausta kauemmaksi.

Teoriaosiossa pohjustetaan varsinaista tutkimusta kertomalla pääkohtia metsäteistä sekä niiden hoidosta ja kunnossapidosta. Tutkimus perustuu Metsähallitukselta saatuun aineistoon, joka käsittää viisi Metsähallituksen ylläpitämää metsätietä edellisten peruskorjausten kustannuksineen. Tiedot keskimääräisistä peruskorjausten aikaväleistä sekä hoitotoimenpiteiden määrästä pohjautuvat Metsähallituksen arvioihin. Aineiston yleistävän luonteen vuoksi tutkimuksen tuloksetkin käyvät vain suuntaa antaviksi.

Tutkimus toteutettiin laskemalla metsäteille tienhoidon vanhan toimintamallin mukaiset keskimääräiset vuosittaiset kustannukset kilometriä kohden ja vertailemalla niitä mahdollisten uusien toimintamallien kustannuksiin. Tuloksia tarkasteltiin metsäalan asiantuntijoiden haastattelujen pohjalta. Arvio hoitotoimien vaikutuksista peruskorjausten aikaväleihin saatiin niin ikään metsäalan asiantuntijoilta. Lasketut tulokset osoittavat, että metsäteille voidaan suorittaa kaikki hoitotoimet vuosittain, mikäli hoitotoimien ansiosta vältetään metsäteiden peruskorjauksilta tai mikäli peruskorjaukset lykkääntyvät keskimäärin vähintään yksitoista vuotta. Jos lanauksen ja höyläyksen suoritetaan vuosittain ja vesakon raivaus vain joka toinen vuosi, tulisi peruskorjausten lykkääntyä keskimäärin seitsemän vuotta.

Tutkimuksen laskuissa on tulevien peruskorjausten kustannusten oletettu olevan samat kuin edellisillä peruskorjauksilla. Asiantuntijoiden mielestä säännölliset hoitotoimet madaltavat tulevien peruskorjausten kustannuksia, joten todellisuudessa peruskorjausten ei tarvitse siirtyä aivan niin kauas kuin laskujen tulokset osoittavat. Tutkimuksen perusteella Metsähallitus voi tehdä hoitotoimia metsäteille jopa vuosittain, sillä vaikka peruskorjauksilta ei kokonaan välttyttäisi, lykkääntyvät ne riittävän kauas tulevaisuuteen.

Avainsanat hoitotoimet, Metsähallitus, metsätie, peruskorjaus

Author	Teemu Leppänen	Year	2013
Commissioned by	Metsähallitus		
Subject of thesis	Periodical maintenance actions economic profitability of Metsähallitus´s maintains forest roads		
Number of pages	28		

This study was carried out because there is a demand to reduce the costs of maintenance of forest roads. Metsähallitus wanted to clarify how much it would be economically viable to do maintenance actions for the forest roads if these actions helped to get rid of renovations or delayed renovations demand later.

The theoretical section introduces the research by explaining details of forest roads, as well as their management and maintenance. The study is based on the material provided by Metsähallitus which consists of five forest roads maintained by Metsähallitus, including the previous renovation costs. Data on the average basic repair time intervals and the number of management measures are based on the assessment of Metsähallitus. Because of the sweeping material used in the study the results of the study are also only approximate

The study was conducted by calculating the forest roads of the old paradigm in accordance with the average annual cost per kilometer and comparing them with any new operating costs. The results were analyzed on the basis of interviews with experts in the forestry sector. Assessment of the impact of maintenance actions on the renovation timeslots was also received from experts in the forestry sector. The calculated based results show that for the forest roads you can perform all maintenance actions each year if actions helped to get rid of renovations of roads or delayed renovations at least eleven years. If leveling and planning is performed annually and brush cleaning only every other year should renovations delay on average seven years.

The research calculations assume that the costs of future renovations cost the same as the previous renovations. Experts agree that regular management actions reduce the cost of future renovations so in reality the renovation does not have to be postponed quite as far as the calculation results show. Based on the research Metsähallitus can make maintenance actions for forest roads every year even though it does not completely avoid the possibility of the renovation because they are delayed sufficiently far into the future.

Keywords forest roads, maintenance actions, Metsähallitus, renovation

SISÄLTÖ

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO	1
1 JOHDANTO	2
2 METSÄTIET	4
2.1 METSÄTIEN OSAT, RAKENNE JA TIETYYPIIT	4
2.2 PERUSKORJAUS	6
2.3 METSÄTEIDEN HOITO JA KUNNOSSAPITO	7
2.3.1 <i>Hoitotyöt</i>	7
2.3.2 <i>Kunnostustyöt</i>	10
2.3.3 <i>Kelirikot ja niiden aikainen kunnossapito</i>	12
3 AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT	14
3.1 AINEISTO	14
3.2 AINEISTON LUOTETTAVUUS	15
3.3 TUTKIMUSMENETELMÄT	16
3.3.1 <i>Tutkimuksen toteutus ja rajaus</i>	16
3.3.2 <i>Vanha toimintamalli ja skenaariot</i>	17
3.3.3 <i>Laskentatavat</i>	18
4 TUTKIMUSTULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	20
4.1 VANHAN TOIMINTAMALLIN JA SKENAARIOIDEN KUSTANNUKSET	20
4.2 KANNATTAVUUDEN VAATIMAT PERUSKORJAUSTEN AIKAVÄLIT	21
4.3 NÄKÖKULMIA TULOSTEN TARKASTELUUN	23
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	25
LÄHTEET	28

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1. Metsätien rakenne.....	4
Kuvio 2. Peruskorjattu tie.....	6
Kuvio 3. Tienvarsi vesakkoa.....	8
Kuvio 4. Maanselkä.....	15
Kuvio 5. Kannattavuuteen vaadittavat peruskorjausten aikavälit.....	22
Taulukko 1. Kustannukset x/kilometri/vuosi.....	20

1 JOHDANTO

Metsätalouden kannalta metsätiet ovat käytännössä korvaamattomia. Niiden tarkoituksena on paitsi mahdollistaa syrjäistenkin metsien taloudellinen hyötykäyttö, niin myös muun muassa puunkorjuun kustannuksien vähentäminen. Puunkorjuun suurimmat kustannukset kertyvät pitkistä metsäkuljetusmatkoista. Tämän lisäksi metsäteiden olemassa ololla on useita muitakin hyötynäkökohtia taloudellisista ja käytännöllisistä näkökulmista katsoen. Siksi on perusteltua pitää metsäteistä hyvää huolta. (Metsäteho Oy 2001, 1.)

Metsähallituksella on hallinnoitavanaan noin 34 000 kilometriä metsäteitä ja lisäksi osakkuus noin viiteen tuhanteen yksityiseen metsätiehen (Metsähallitus 2009). Heillä kuluu vuosittain 12–14 miljoonaa euroa tienpitoon (tienpito tarkoittaa uuden tien rakentamista, peruskorjausta ja kunnossapitoa). Uusia teitä rakennetaan noin 200 kilometriä vuodessa, mutta viime vuosina uusien teiden rakentaminen on kuitenkin ollut laskussa. (Metsähallitus 2011.) Metsäteiden tienpidossa liikkuvat joka tapauksessa erittäin suuret rahamäärät. On helppo ymmärtää Metsähallituksen halua tienpidon tehostamiseen.

Metsähallituksella on meneillään pilottiprojekti, johon olennaisesti liittyy tahto tienpidon kustannusten pienentämiseen. Tähän asti heidän tienpitonsa on määräytynyt lähinnä hakkuiden perusteella. Se on ymmärrettävää uusien teiden rakentamisen osalta, mutta kunnossapidon osalta vanha toimintamalli on ollut ongelmallinen. Hakkuiden lähistöillä tiet ovat hyvin hoidettuja, mutta kauan hakkuiden ulkopuolella olevilla seuduilla tiet ovat jääneet usein heikolle hoidolle. (Metsähallitus 2012.) Nopeasti ajateltuna tämä malli saattaa tuntua perustellulta tienpidon toimintamallilta. Näin ei kuitenkaan ole, vaan ongelma on siinä, että kunnossapidon laiminlyöminen johtaa ennen pitkään tilanteeseen, jossa tielle on käytön jatkumisen turvaamiseksi pakko suorittaa kalliiksi tuleva peruskorjaus. Tästä toimintamallista halutaan eroon. Tutkimuksessa siitä käytetään nimitystä vanha toimintamalli.

Hoitotoimenpiteet ovat merkittävä osa tienpitoa. Niiden avulla tiet saadaan pidettyä hyvässä kunnossa. Metsähallituksen tieasiantuntijoilla on syntynyt ajatus, jossa mietitään, olisiko hoitotoimenpiteiden avulla mahdollista välttää peruskorjaukset. Kustannukset eivät saisi kuitenkaan kasvaa entisestään.

Opinnäytetyöni otsikkona on säännöllisten hoitotoimien taloudellinen kannattavuus Metsähallituksen ylläpitämällä metsäteillä. Hoitotoimilla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa tien varsilla olevan vesakon raivausta sekä tien pinnan lanausta ja höyläystä. Tutkimus on rajattu koskemaan nimenomaan Metsähallituksen metsäteitä, koska aikaisempaa tutkimusta aiheesta ei ole heidän metsäteitään koskien tehty.

Kunnostustyöt ovat myös merkittävä osa tienpitoa. Tässä tutkimuksessa keskitytään kuitenkin lähinnä hoitotöiden vaikutuksiin, vaikka peruskorjauksen tarpeeseen vaikuttaa suuresti tehdyt tai tekemättömät kunnostustyöt.

Varsinainen tutkimusongelmani on kysymys, kuinka paljon metsäteille on taloudellisesti kannattavaa suorittaa hoitotoimia. Hoitotoimien tavoitteena on poistaa peruskorjauksen tarve ja vähentää sitä kautta metsäteiden kunnossapidon kustannuksia. Yksi tutkimuksen ongelma onkin kysymys, voidaanko hoitotoimien avulla välttää peruskorjauksien tarvetta tai ainakin lykätä peruskorjauksia kauas tulevaisuuteen.

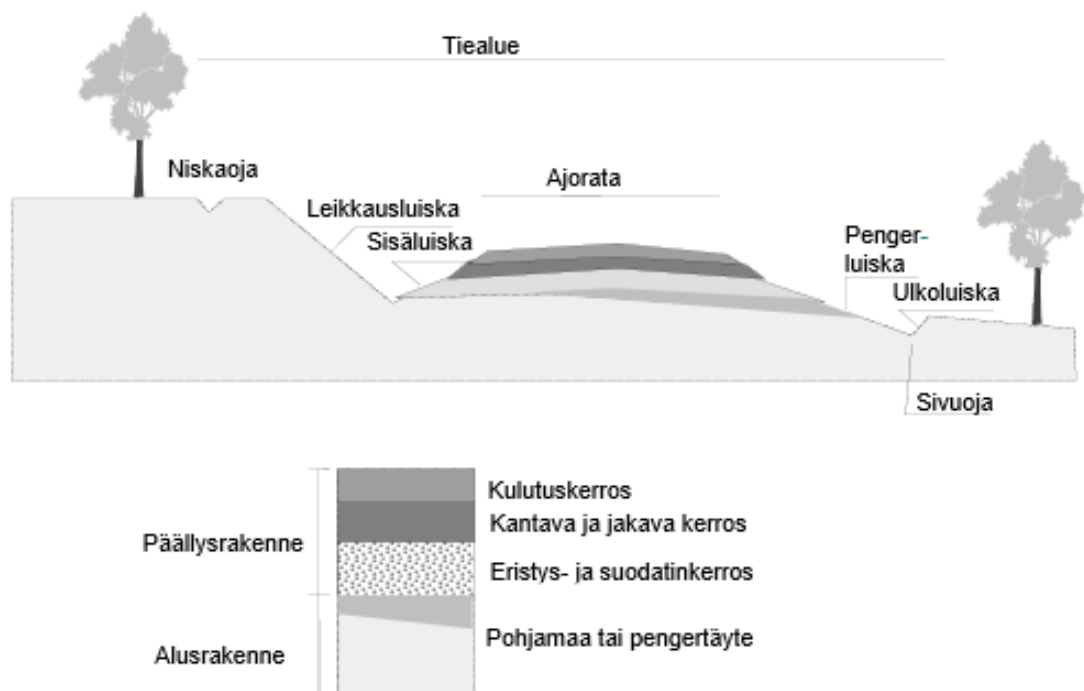
Tutkimus toteutettiin vertailemalla metsäteiden kunnossapidon vanhan toimintamallin ja erilaisten uusien hoitoskenaarioiden kustannuksia toisiinsa. Arviot hoitotoimien riittävydestä ja peruskorjausten poistumisesta saatiin alan ammattilaisten haastatteluista. Pääasiallisena tietolähteenä toimii Metsäteho Oy:n julkaisema Metsätieohjeisto. Ohjeiston ovat laatineet useiden metsäalan toimijoiden muodostama työryhmä. Metsätieohjeisto on kenties kattavin aiheeseen liittyvä julkaisu, joten se käy erinomaisesti teoriaosion lähdeaineistoksi.

2 METSÄTIET

2.1 Metsätien osat, rakenne ja tietyypit

Metsäteiksi sanotaan pääsääntöisesti metsätalouden käytössä olevia teitä. Metsätiet rakennetaan yleensä joko ympärivuotista tai lähes ympärivuotista käyttöä varten. (Metsäteho Oy 2001, 4.) Lähes ympärivuotisilla teillä käytön rajoitteena voi olla joko kevät- tai syyskelirikko (Metsähallitus 2012).

Metsätiellä on ajorata ja sen kunnossa pysymistä ja käyttämistä varten tarvittavat alueet, rakenteet ja laitteet (kuvio 1). (Metsäteho Oy 2001, 2.) Tiealueen on oltava riittävän laaja, jotta ojista ei tulisi liian jyrkkäreunaisia. Jyrkkäluiskaiset tiet ovat vaarallisia heikon reunakantavuuden vuoksi. Luiskien sortuessa myös tien kuivatus heikkenee. (Suomen tieyhdistys 2013.)



Kuvio 1. Metsätien rakenne (Metsäteho Oy 2001, 3.)

Tien rakenne jaetaan päällys- ja alusrakenteeseen. Päällysrakenteeseen kuuluu tien pinnasta alaspäin lukien kulutuskerros, kantava ja jakava kerros

sekä eristys ja suodatinkerros. Alusrakenteena on joko muotoiltu pohjamaa tai alustaksi rakennettu pengeri. (Metsäteho Oy 2001, 2.)

Metsäteitä luokitellaan runkoteiksi, alueteiksi ja varsiteiksi sen perusteella, millainen merkitys niillä on osana tieverkostoa (Metsäteho Oy 2001, 4). Uutta tietä rakennettaessa tai vanhaa tietä kunnostettaessa on harkittava tarkoin, millaista käyttöä tielle tulee olemaan. Suunnittelu on järkevää ajoittaa samanaikaiseksi hakkuu- ja metsänhoitosuunnittelun kanssa, jotta tiet vastaisivat todellista tarvetta. Rakentamiskustannukset ovat riippuvaisia alueen maaperästä, toteutustavasta, suunnittelutarpeesta, päällysrakenteen saatavuudesta ja monesta muusta seikasta. (Metsäteho Oy 2001, 24–25).

Tiet rakennetaan eri luokkiin liikennemäärän ja käyttötarpeen mukaan. Kantavien rakenteiden vahvuus vaihtelee tietyypin mukaan, siten että vilkkaasti liikennöidyillä ympärivuotisilla runkoteilla vahvuus on suurin ja harvoin käytettävillä varsiteilla pienin. (Metsähallitus 2012.)

Runkotie on suurten metsäalueiden käyttöä varten rakennettu tie, joka kerää liikennettä alue- ja varsiteiltä. Se on periaatteessa vain metsätaloutta varten oleva tie, mutta monesti runkotiellä on myös muuta liikennettä. Runkotie on käytön määrästä riippuen yksi- tai kaksikaistainen. Runkotien kantavuuden tulee olla riittävä myös kelirikon aikaisiin raskaisiin kuljetuksiin. (Metsäteho Oy 2001, 4)

Aluetie on yleensä runkotien tai yleisen tien sivuhaara. Se on monesti suurehkon alueen päätie. Aluetie kerää liikenteen varsiteiltä. Kantavuus rakennetaan yleensä kestävämpään syyskelirikon aikaisia raskaita kuljetuksia, mutta tarpeen vaatiessa kantavuutta parannetaan kevätkelirikonkin kestäväksi. (Metsähallinto 1988, 1.)

Varsitie on yleensä leimikko- tai tilakohtainen. Se liittyy joko aluetiehen, yleiseen tai yksityiseen tiehen. Kantavuus on määritelty muun kuin kelirikon aikaisen raskaan kuljetuksen kestäväksi. Joissain tapauksissa varsitie saatetaan rakentaa kestävämpään rajoitetusti myös kelirikon kuljetuksia kestäväksi. (Metsäteho Oy 2001, 4)

2.2 Peruskorjaus

Peruskorjauksessa kyse on vanhan tien korjaamisesta vaadittavaan kuntoon (Metsäteho Oy 2001, 5). Kuvio 2 havainnollistaa, miltä peruskorjattu tie näyttää. Syitä peruskorjauksen tarpeeseen voi olla useita. Yleensä syy löytyy seuraavista seikoista:

- Tie on perustamistavaltaan joltain osin puutteellinen.
- Kunnossapitoa on laiminlyöty.
- Tie ei ole kestänyt kuljetuksia.
- Kuljetusmäärien oletetaan kasvavan.
- Huonokuntoista tietä jatketaan.
- Tien linjausta on jostain syystä muutettava.
- Halutaan parantaa liikenneturvallisuutta.
- Kohtaamis- ja kääntymispaikkoja on liian vähän tai ne ovat alimitoitettuja.
- Tie on liian kapea tai liian kalteva tai kaarteet ovat liian jyrkät ja alimitoitettut. (Metsäteho Oy 2001, 66.)



Kuvio 2. Peruskorjattu tie

Peruskorjauksen suorittamisessa on tärkeää suunnitella toiminta tarkoin etukäteen. Ensiksi on tarpeen tietää, mitä kaikkea peruskorjauksessa on tehtävä. Vanhan tien ennakkotutkimuksella on olennainen osa suunnittelussa. Vain ennakkotutkimuksen avulla osataan kohdistaa korjaustoimenpiteet oikeisiin asioihin. Esimerkiksi voidaan tutkia, onko peruskorjauksen tarpeessa kyse kuivatuksen parantamisesta tai pitääkö tien runko uusia. Tutkimuksissa tielle voidaan tehdä kantavuusmittauksia, näytteen otto tien rakenteesta ja pohjamaasta sekä lisäksi voidaan haastatella asianomaisia tahoja ja käyttäjiä tien historiasta ja ongelmista. (Metsäteho Oy 2001, 66–73.)

Maastosuunnittelussa tutkitaan tarvittavat toimenpiteet ja merkataan ne kartalle. Maastoon merkataan sivuojien ja rumpujen paikat, laskuojat, kohtaamis-, kääntymis-, ja varastopaikat, metsäliittymät sekä kaikki hakkuuta vaativat toimenpiteet. (Metsäteho Oy 2001, 66–73.)

2.3 Metsäteiden hoito ja kunnossapito

Metsäteiden kunnossapidon tarkoituksena on pitää tiestön laatu mahdollisimman hyvänä. Kunnossapitotöiden tarpeeseen vaikuttaa moni seikka. Suurin merkitys on tien rungon kuivana pysymisellä ja kelirikkorajoitusten noudattamisella. Liikenteen määrä ja laatu ovat myös hyvin olennaisia tekijöitä. Tien pohjat ovat eri paikoissa erilaisia ja rakentamisen laadussa on tiekohtaisia eroja. Kunnossapidon tarve on siis jokaisella tiellä hyvin yksilöllinen. Kunnossapito voidaan jakaa erikseen hoitotöihin ja kunnostustöihin. (Tapio 2003, 5-6.)

2.3.1 Hoitotyöt

Hoitotyöt ovat keveitä toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on pitää tiestön pinnat ajokuntoisina ja samalla estää teiden rappeutuminen. Hoitotöihin kuuluvat muun muassa tienvarsien vesakon raivaus, höyläys, lanaus, pölynsidonta sekä tien varusteiden ja rumpujen hoito. Hoitotöihin lasketaan myös siltojen tarkastukset ja hoito sekä teiden talvihoito. (Metsäteho Oy 2001, 77.)

Metsäteillä ajoradan reunat vesoittuvat usein nopeasti. Rehevillä paikoilla vesakko nousee jo parissa vuodessa haittaamaan näkyvyyttä ja tien kunnossa pysymistä (kuvio 3). Siksi on toisinaan tarpeen suorittaa vesakon raivaus, jossa vesakko ja muu haittaava kasvillisuus poistetaan tien reuna- ja näkemäalueilta sekä sivuojista. Toimenpide ajoitetaan ajankohtaan, jolloin lehdet ovat juuri kasvaneet täysikokoisiksi. (Metsäteho Oy 2001, 76.)



Kuvio 3. Tienvarsi vesakkoa

Höyläykseksi kutsutaan ajoradan muotoilua ja tasoitusta, jossa samalla palautetaan takaisin ajoradalle siltä tien reunoille poistunut aines. Tarkoituksena on myös muotoilla ajoradan sivukaltevuus sellaiseksi, että vesi kulkeutuu sivuojiin. (Tapio 2003, 7.) Höyläyksessä poistetaan myös tien reunalle syntyneet palteet, jotka ovat estämässä veden juoksua ojiin pois tien pinnalta. (Suomen tieyhdistys, 2013.)

Tavalliselle metsätielle suoritettava höyläys sisältää kaksi höyläyskertaa. Ensin tehtävässä raskashöyläyksessä tapahtuu ajoradan muotoilu ja tasoitus. Toisella höyläyskerralla tehtävässä tasoitushöyläyksessä levitetään

ajoradan keskelle jäänyt karhe sekä poistetaan pintaan nousseet kivet ja täytetään niiden kuopat. (Metsäteho Oy 2001, 75.)

Lanauksessa tasoitetaan tien pinnan pienet epätasaisuudet ja samalla sekoitetaan kulutuskerroksen materiaalit. Lanaus helpottaa tien pinnan kuivumista kelirikon aikana, mutta heikkoutena on sivukaltevuuden pieneneminen. (Tapio 2003, 7.)

Lanaus ja höyläys pyritään tekemään tien pinnan ollessa kostea. Kuivina aikoina pinta on kasteltava ennen kyseisten toimenpiteiden suorittamista. Yleensä toimenpiteet ajoittuvat keväälle roudan sulamisen jälkeiseen aikaan tai syksyille ennen maan jäätymistä. Tarvittaessa ne voidaan suorittaa myös sorastuksen yhteydessä. Hyvin tehtyinä lanaus ja höyläys parantavat tien kuivatustilannetta ja siten vähentävät ajoradan muun kunnossapidon tarvetta. (Metsäteho Oy 2001, 76.)

Pölynsidonnan tarkoituksena on estää kulutuskerroksen sideaineksen häviämistä tien ajoradalta sekä vähentää asutukselle ja ympäristölle pölystä koituvia haittoja. Pölynsidontaa tehdään vain jos kyseisiä haittoja ilmenee. (Metsäteho Oy 2001, 76.)

Tien varusteisiin kuuluvat liikennemerkkit, puomit, kaiteet ja reunapaalut. Varusteet on pidettävä käyttötarpeen vaatimassa kunnossa. Mikäli tiellä on tarpeettomia varusteita, ne poistetaan. (Metsäteho Oy 2001, 76–77.)

Rummut tarkastetaan tasaisin väliajoin, jotta pystyttäisiin huolehtimaan veden esteettömästä kulusta. Liettyneet tai muuten tukkeutuneet rummut on aukaistava. (Metsäteho Oy 2001, 77.)

Siltojen tarkastuksien tarkoituksena on löytää mahdolliset vauriot hyvissä ajoin, ettei vaurioista aiheutuisi vaaraa liikenteelle. Sillan rakenteet ja muut osat tutkitaan tarkoin läpi, mukaan lukien etuluiskat, penkereet, perustukset ja keilaukset. Pienet puutteet ja viat korjataan mahdollisimman pian. Suurempien vikojen syyt tutkitaan ennen toimenpiteitä, jotta vältettäisiin vian uusiutuminen. Hiekka putsataan siltojen kansilta pois keväisin ja tarpeen mukaan myös kesäisin. Rakenteiden suojaamista edesauttaa, jos tie on

päällystetty 30–50 metrin matkalta sillan kummaltakin puolelta. (Metsäteho Oy 2001, 77.)

Metsäteiden talvihoitoon kuuluu teiden auraus/linkous, lumipolanteen poisto, liukkauden esto sekä muu talvihoito. Aurauksessa/linkouksessa poistetaan irtolumi tien ajoradalta. Polanne poistetaan joko aurauksen yhteydessä alusterällä tai vaihtoehtoisesti erillisellä höyläyksellä. Liukkaalle tielle tehdään tarvittaessa hiekoitus parantamaan pitoa tien pinnalla. Muuhun talvihoitoon kuuluvat liikennemerkkien puhtaana pito, liittymien läheisyydessä olevien lumivallien madaltaminen sekä kinostimien laittaminen aukeille paikoille. (Metsäteho Oy 2001, 77–78.)

2.3.2 Kunnostustyöt

Kunnostuksella tarkoitetaan huonokuntoisten teiden ennalleen korjaamista. Kunnostustyöt voidaan jaotella muutamaa eri luokkaan. (Metsäteho Oy 2001, 78.) Kunnostustyöt ovat työlajeina samankaltaisia kuin peruskorjauksen yhteydessä tehtävät työt, joten sekaannuksia voi syntyä niitä käsitellessä. Erona on, että kunnostustöinä tehtäessä työlajeja ei suoriteta niin laajamittaisesti, eikä eri työlajeja tehdä välttämättä yhtäaikaisesti. (Juntunen – Kukkonen – Myllymäki 2012.)

Tien ajorata kuluu ajan myöten, koska osa kulutuskerroksen aineksesta painuu tien runkoon, kulkeutuu ojiin tai katoaa pölynä ilmaan. Sorastuksen tarkoituksena on korvata poistunut aines. (Metsäteho Oy 2001, 78.)

Sorastus jaotellaan kolmeen osaan, kevät-, syys-, ja täydennyssorastukseen. Kevätsorastuksessa on kyse soran ajamisesta pintakelirikon vuoksi pehmenneisiin kohtiin. Varsinainen sorastus tehdään syyssorastuksena, koska silloin kulutuskerroksen oletetaan olevan kosteana. Sora nimittäin sitoutuu parhaiten kosteaan kulutuskerrokseen. Lisäksi pehmeät ja liettyneet tiet muuttuvat kuivemmiksi ja kantavammiksi. Syyssorastuksesta on apua aurauksiin ja liukkaudentorjuntaan ja syksyllä tehty sorastus myös lieventää kevään pintakelirikkoa. Täydennyssorastuksia suoritetaan normaalia kuluneempiin kohtiin. (Metsäteho Oy 2001, 78–79.) Optimaalinen materiaali

kulutuskerrokseen on hyvin tiivistyvää ja vähän pölisevää murske, sora tai soramoreeni. Suositeltava raekoko on 0-30mm. (Tapio 2003, 8.)

Kuiva tien runko pienentää routavaurioita ja säilyttää kantavuuden. Rungon kuivatus täytyy siis huomioida erityisen tarkasti routivilla ja huonosti kantavilla mailla. Kuivatus on kunnossa silloin, kun sivu- ja laskuojat ovat auki ja tarpeeksi syviä. Liettymät, veden kulkua haittaava kasvillisuus, luiskista sortuneet kivet ja maa-aines sekä kaikki muutkin tukkeumat on poistettava. Ojien pituuskaltevuutta täytyy tarpeen vaatiessa parantaa. Ojaluiskat eivät saa olla kuitenkaan liian jyrkkiä. Ojia perattaessa tyhjennetään vanhoja ja tehdään samalla uusia lietekuoppia sekä huolehditaan siitä, että vedet johdetaan tarpeeksi kauas vanhoihin laskuojiin. (Tapio 2003, 10.)

Rumpujen kunnostuksessa on kyse särkyneiden rumpujen uusimisesta sekä huonosti toimivien rumpujen korjaamisesta. Ennen kuin rumpu korjataan tai uusitaan, täytyy selvittää, mistä toimimattomuus tai rikkoutuminen johtuu. Näin tehdään, jotta välttyttäisiin vanhojen virheiden toistamiselta. Yleensä toimimattomuuden syynä on rummun tukkeutuminen, roudan aiheuttama liikkuminen tai liian pieni mitoitus. (Tapio 2003, 11–13.)

Liettymistä voidaan ehkäistä kaivamalla rummun yläpään lietekuoppa, jonka tarkoituksena on estää veden mukanaan kuljettaman aineksen päätymistä rumpuun. Rummun tukkeutuminen voi johtua myös jäätymisestä. Mikäli jäätyminen on toistuvaa, se kannattaa huomioida jo etukäteen. Jäätyneitä rumpuja voidaan sulattaa tai vaihtoehtoisesti rumpuun voidaan laittaa jäätymisriskin ajaksi molemmista päistä suljettu muoviputki, joka sitten poistetaan keväällä lumien alkaessa sulamaan. Tulvan rajoittamiseksi voidaan asentaa lisäksi pienempi rumpu niin sanotuksi tulvapatkeksi. Se asetetaan varsinaisen rummun yläpuolelle, liettymisen välttämiseksi. (Tapio 2003, 11–13.)

Siltojen kunnostuksilla pyritään estämään niiden kunnan heikkenemistä. Liikenneturvallisuus varmistetaan pitämällä turvallisuuteen vaikuttavat laitteet ja rakenteet kunnossa. Tavoitteena on sillan yleiskunnon ja kantavuuden säilyttäminen entisellä tasolla. Sillan kantavuuteen vaikuttavien osien

kunnostuksen on perustuttava tarkastuspöytäkirjaan tai erillään kunnostussuunnitelmaan. Korjausmateriaalien on oltava ohjepiirustuksien mukaisia. (Metsäteho Oy 2001, 80.)

Olosuhdevaurioiden korjaus, maakivien poisto ja pienehköjen kelirikkovaurioiden korjaus luokitellaan muihin kunnostustöihin. Esiin nousseet maakivet poistetaan sivuojusta ja ajoradasta. Kivet joko nostetaan sivuun tai kuljetetaan kokonaan pois. Joskus kivi saatetaan myös rikkoa räjäyttämällä tai se voidaan painaa takaisin syvemmälle. (Metsäteho Oy 2001, 80.)

Pienet tulvavauriot voidaan korjata pelkästään miestyöllä, mutta suurempien vaurioiden korjaaminen vaatii jo suunnittelua ja tieosan koneellista uudelleen rakentamista. Pelkkä vaurioiden korjaaminen ei riitä, vaan myös niiden aiheuttajat, kuten esimerkiksi liian pieni rumpu, on korjattava. Tavallisia pienehköjä kelirikkovaurioita ovat routakohoumat. Routakohoumat korjataan tasaustöillä. Mikäli kelirikon aikaisia kuljetusvaurioita ilmenee, on ne korjattava välittömästi. Kelirikkovaurioiden korjaaminen tapahtuu soralla tai lanaamalla tai käyttämällä molempia korjaustapoja yhdessä. (Metsäteho Oy 2001, 80.)

2.3.3 Kelirikot ja niiden aikainen kunnossapito

Kelirikko tarkoittaa tien kantavuuden ja liikennöitävyyden heikentynyttä tilaa pehmentyneen rakenteen ja maapohjan vuoksi. Syy voi olla roudan sulamisesta, jolloin puhutaan kevätkelirikosta (myös jälkikuivuminen kuuluu kevätkelirikkoon) tai sateista johtuva pehmeneminen, jolloin kyseessä on syyskelirikko. Teiden liikennekelpoisuus vaihtelee vuoden aikana, joten vuosi on jaoteltu sen mukaisesti neljään kauteen. Kevät- ja syyskelirikko kausien lisäksi luokittelussa ovat mukana kesä- ja talvikausi. (Metsäteho Oy 2001, 80–81.)

Kevätkelirikko alkaa keväällä lumien ja maan sulamisen alkaessa. Kantavuuden heikkeneminen voi johtua joko päällysrakenteen pehmenemisestä eli pintakelirikosta tai pohjamaan pehmenemisestä eli runkokelirikosta. Kelirikko voi johtua myös näiden molempien yhteisestä

vaikutuksesta. Jälkikuivuminen tarkoittaa tien routiintuneeseen pohjaan varastoituneen veden purkautumista ja siihen kuluvaan aikaan roudan sulamisen jälkeen. Jälkikuivumisen aikana tien kantavuus paranee kuivamisen myötä kevätkantavuudesta kesäkantavuus tasolle. (Metsäteho Oy 2001, 81.)

Syyskelirikossa on tyypillistä, että tien pohja on sula ja kuormitettu. Sateiden vaikutuksesta vesipitoisuus nousee päällysrakennekerroksissa, jolloin ne pehmenevät ja kantavuus heikkenee. Syyskelirikko voi tulla myös runsassateisena kesänä. Syyskelirikon kantavuus on yleensä kevätkelirikkoa parempi, mutta huonompi kuin kesäkaudella. (Metsäteho Oy 2001, 82.)

3 AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

3.1 Aineisto

Tutkimuksen aineistoksi tarvittiin tiedot tienpidon aikaisemmista kustannuksista hoitotoimien ja peruskorjauksen osalta sekä tiedot aiemmin tehtyjen hoitotoimien määristä ja peruskorjausten tarpeen aikaväleistä. Tutkimuksen tilaaja Metsähallitus antoi metsäteilleen tehtyjen hoitotoimien arvioidut määräkeskiarvot sekä arvion keskimääräisestä tehtyjen peruskorjausten aikaväleistä. Lisäksi sain viidelle tielle tehtyjen peruskorjausten todelliset kokonaiskustannukset sekä kyseisten teiden pituudet. Hoitotöiden yksikköhinnat sain suoraan urakoitsijalta. Salauksyistä johtuen urakoitsijan henkilöllisyyttä ei mainita ja kustannuksista käytetään indeksilukua x.

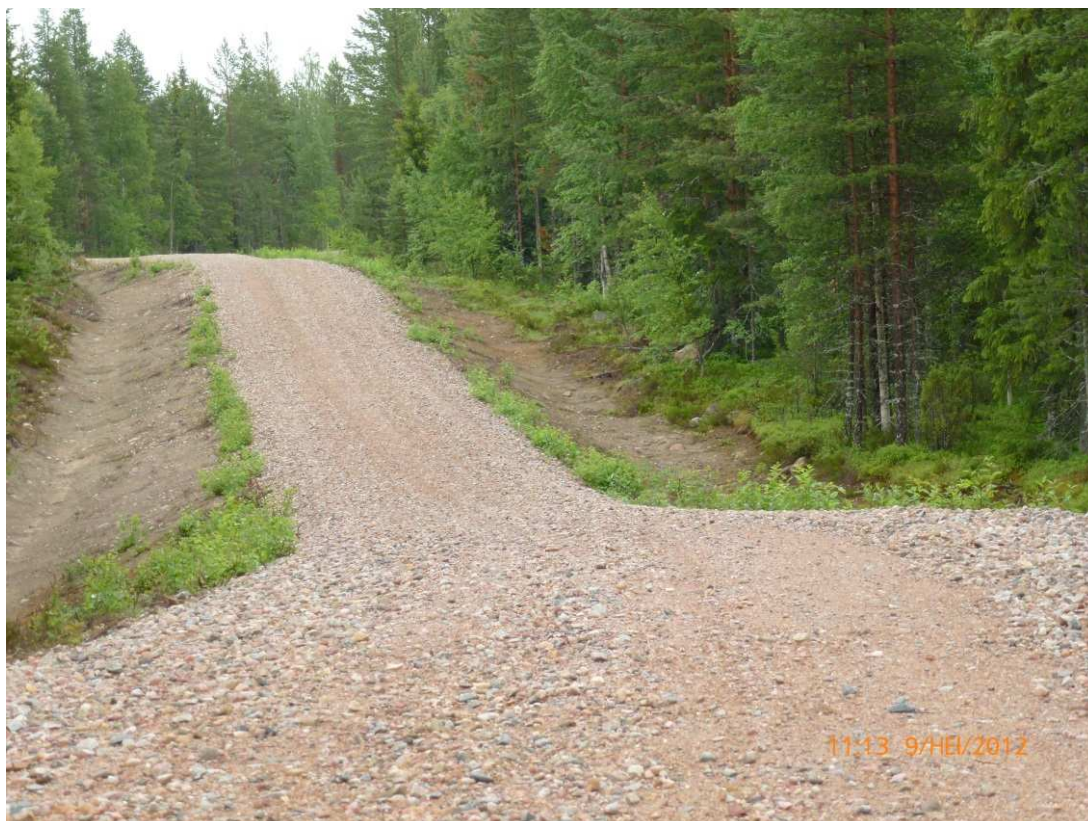
Käytetty aineisto on seuraavanlainen:

- Peruskorjaus on suoritettu metsäteiden kunnossapidon vanhassa toimintamallissa keskimäärin kahdenkymmenen vuoden välein.
- Vesakon raivaus on suoritettu keskimäärin viiden vuoden välein.
- Lanaus on tehty keskimäärin joka toinen vuosi.
- Höyläys on suoritettu keskimäärin viiden vuoden välein.
- Vesakon raivauksen kustannukset ovat 20x/kilometri.
- Lanauksen kustannukset ovat 10,8x/kilometri.
- Höyläyksen kustannukset ovat 19,1x/kilometri.

Tutkimuksessani aineistona olevat metsätiet ovat alla lueteltuna. Kuvion 4 valokuva on otettu Maanselkä nimisestä tiestä.

- Hautakankaan aluetie, pituus 5,1 kilometriä. Edellisen peruskorjauksen kustannukset olivat 2472x/kilometri.
- Maanselkä, pituus 7,8 kilometriä. Edellisen peruskorjauksen kustannukset olivat 2313x/kilometri.
- Salo-Kurimo, pituus 14,8 kilometriä. Edellisen peruskorjauksen kustannukset olivat 1724x/kilometri.

- Rasva-aho-Lampovaara, pituus 6,7 kilometriä. Edellisen peruskorjauksen kustannukset olivat 2134x/kilometri.
- Isokangas-Jorvanselkä, pituus 5,8 kilometriä. Edellisen peruskorjauksen kustannukset olivat 2096x/kilometri.
- Keskiarvoistettu tie, pituus 8 kilometriä. Edellisen peruskorjauksen kustannukset olivat 2055x/kilometri.



Kuvio 4. Maanselkä

Aineistossa olevia metsäteitä käytetään vain havainnollistamisen välineenä, koska minulla ei ole tietoja niille todellisuudessa tehdyistä toimenpiteistä. Kyseiset tiet ovat Metsähallituksen ylläpitämiä metsäteitä ja ne sijaitsevat Puolangan kunnan alueella. Jokaiselle tielle on suoritettu peruskorjaus viime vuosien aikana. Tiedossa ei ole teiden maaperän laatua, alkuperäisen rakentamisen laatua eikä viimeksi tehtyjen peruskorjausten työvaiheita.

3.2 Aineiston luotettavuus

Aineiston luotettavuutta on hyvä tarkastella tutkimuksen luonteen ja tavoitteiden kautta. Tämän tutkimuksen tavoitteena on olla suuntaa antava tutkimus tienpidon toimintamallia mietittäessä. Pelkästään tämän tutkimuksen

perusteella ei voida tehdä varmoja johtopäätöksiä, kuinka paljon hoitotoimiin kannattaa panostaa. Sen asian päättämiseksi täytyy olla kokemusta ja näkemystä metsäteiden hoidosta, jotta tuloksista osaa tehdä oikeita johtopäätöksiä.

Pientä epävarmuutta aineiston luotettavuuden suhteen aiheuttavat peruskorjausten kustannukset. Viisi tietä on suhteellisen pieni tiejoukko, joten on mahdollista, että niistä muodostettavat keskiarvot eivät vastaa todellisuutta riittävän tarkasti. Metsäteiden peruskorjauksiin kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä on erittäin monta. Koska tiedossa ei ole, mitä aineiston teille on todellisuudessa tehty, on aiheellista miettiä luotettavuutta peruskorjausten kustannusten kohdalla. Aineistoa katsomalla huomataan Salo-Kurimo tien peruskorjausten kustannuksien olevan selkeästi matalampia kuin muilla teillä. Näin pienessä aineistossa sen vaikutus on erittäin suuri. Tutkimuksessa ei kuitenkaan mennä pelkkien keskiarvojen mukaan, vaan jokaiselle tielle lasketaan kustannukset erikseen. Se lisää hieman luotettavuutta.

Toisaalta aineisto on hyvä siinä mielessä, että sen avulla saadaan laskettua monta eri vaihtoehtoa kustannuksille. Voitaneen olettaa, että yleensä metsäteiden peruskorjausten kustannukset pysyvät aineiston teiden kustannuksien vaihteluvälin sisällä. Tilaajan antama keskiarvo (2353x/kilometri) pysyy kyseisessä vaihteluvälissä.

Kokonaisuutenaan aineisto on mielestäni riittävän luotettava suhteutettuna tutkimuksen tavoitteeseen. Aineisto on hyvin yleistävä, mutta niin on myös tutkimuksen luonnekin. Käytetyt keskiarvot ovat muodostuneet Metsähallituksen metsäteistä, joka on niin suuri tiejoukko, että suurimmat tilastovirheet ovat todennäköisesti tasoittuneet.

3.3 Tutkimusmenetelmät

3.3.1 Tutkimuksen toteutus ja rajaus

Tutkimus toteutettiin vertailemalla metsäteiden kunnossapidon vanhan toimintamallin ja mahdollisten uusien toimintamallien kustannuksia toisiinsa.

Uusista toimintamalleista käytetään nimityksiä skenaario 1, skenaario 2 ja skenaario 3. Skenaariot ovat itse muodostettuja mahdollisia vaihtoehtoja, jotka eivät perustu mihinkään metsäalan faktaan. Toimintamallien kustannuksien laskeminen oli ensimmäinen vaihe tutkimuksen toteutuksessa.

Tutkimuksessa laskettiin pelkästään hoitotoimien (vesakon raivaus, lanaus ja höyläys) ja peruskorjausten kustannuksia. Kyse ei siis ole tienpidon kokonaiskustannuksista. Kunnostustyöt, esimerkiksi mainittuna, ovat erittäin tärkeitä metsätien kunnossa pysymisen kannalta, mutta niiden kustannuksia ei huomioida tässä tutkimuksessa. Kunnostustöitä on tehty tähän asti tarpeen mukaisesti ja samalla tavalla niitä tullaan tekemään jatkossakin. Hoitotoimet saattavat poistaa peruskorjauksen tarpeen, mutta kunnostustöiltä ei voida oletettavasti kokonaan vältyä. Kenties niiden tarve kuitenkin vähenee hieman.

Rajaus on järkevää tuoda esille, jotta vältyttäisiin epäselvyyksiltä tutkimuksen lopputulosten suhteen. Kunnostustöiden pois jättäminen ei tarkoita niillä olevan vähäisempää merkitystä metsätienpidossa kuin hoitotoimilla, mutta tutkimus keskittyy vain hoitotoimiin, koska Metsähallitus on kokenut niiden suorittamisessa olevan kehittämisen varaa.

3.3.2 Vanha toimintamalli ja skenaariot

Vanhalla toimintamallilla tarkoitetaan Metsähallituksen vanhaa metsäteiden hoitomallia peruskorjausten ja hoitotoimien osalta. Vanhassa toimintamallissa vesakon raivaus on suoritettu keskimäärin viiden vuoden välein, lanaus joka toinen vuosi ja höyläys viiden vuoden välein. Peruskorjaus on pitänyt suorittaa kahdenkymmenen vuoden välein.

Skenaariossa 1 kaikki hoitotoimet suoritetaan kerran vuodessa. Lanaus suoritetaan keväällä, vesakon raivaus alkukesästä ja höyläys syksyllä ennen maan jäätymistä. Olettamuksena on, että skenaario 1 poistaa metsäteiltä peruskorjauksen tarpeen kokonaan.

Skenaariossa 2 hoitotoimia suoritetaan samalla tavalla kuin skenaariossa 1, mutta oletamus on, ettei peruskorjaukselta kokonaan vältytä, vaan sen

oletetaan lykkääntyvän kymmenellä vuodella. Uusi peruskorjaus pitäisi siis suorittaa kolmenkymmenen vuoden kuluttua edellisestä peruskorjauksesta.

Vesakon raivausta ei todellisuudessa ole järkevää suorittaa joka vuosi. Keskiarvoisesti kyseiselle toimenpiteelle on tarvetta metsäteillä vain muutaman vuoden välein. Eikä välttämättä edes niin usein, sillä vähäravinteisilla alueilla vesakon raivausta ei tarvitse suorittaa oikeastaan koskaan. Skenaariossa 3 suoritetaan lanaus ja höyläys vuosittain, mutta vesakon raivaus vain joka toinen vuosi. Olettamus on, että peruskorjaus siirtyy kymmenen vuotta, jolloin peruskorjausten aikaväli olisi kolmekymmentä vuotta.

Olettamukset peruskorjaukselta välttymisestä tai sen lykkääntymisestä eivät ole aivan sattumanvaraisesti muodostettuja, vaan tutkimukseen liittyen on metsäammattilaisilta kysely heidän näkemyksiään hoitotoimien vaikutuksista peruskorjausten tarpeeseen metsäteillä. Lähetin vapaamuotoisen kyselyn usealle metsäalan toimihenkilölle. Vain kaksi heistä vastasi kyselyyn. Toinen heistä on Jarmo Ukkonen, Päijänteen Metsänhoitoyhdistyksen oja- ja tieasiantuntija. Toinen kyselyyn vastannut metsäammattilainen on Hannu Nyrhilä, Keski-Suomen Metsänhoitoyhdistyksen oja- ja tieasiantuntija.

3.3.3 Laskentatavat

Vertailun helpottamiseksi kustannukset laskettiin muotoon x/kilometri/vuosi. Vanhan toimintamallin kustannukset saatiin laskemalla, kuinka monesti mitäkin hoitotoimea suoritettiin peruskorjausten välisenä aikana ja laskemalla hoitotoimien ja peruskorjauksen kustannukset yhteen ja jakamalla summa kahdellekymmenelle vuodelle. Laskettavaksi tuli siis $4 \cdot \text{vesakon raivaus} + 10 \cdot \text{lanaus} + 4 \cdot \text{höyläys} + \text{peruskorjauksen kustannukset}$ jaettuna kahdellakymmenellä.

Skenaarion 1 vuosittaiset kustannukset saadaan laskusta $1 \cdot \text{kaikki hoitotoimet}$. Koska peruskorjausta ei tässä skenaariossa tarvitse suorittaa, tulevat kustannukset suoraan lopulliseen muotoon x/kilometri/vuosi.

Skenaariossa 2 hoitotoimien kustannukset ovat samat kuin skenaariossa 1, mutta siihen täytyy vielä lisätä peruskorjauksen kustannukset. Koska tässä skenaariossa peruskorjaus lykkääntyy kymmenen vuotta, täytyy sen kustannukset jakaa kolmellakymmenellä, jotta saataisiin laskettua vuosittaiset kustannukset. Laskettavana on siis lanaus + höyläys + vesakon raivaus + peruskorjaus/30 vuotta.

Skenaariossa 3 vesakon raivaus suoritetaan vain joka toinen vuosi. Kustannukset muodostuvat laskemalla yhteen vesakon raivaus/2 + lanaus + höyläys + peruskorjaus/30 vuotta.

4 TUTKIMUSTULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELO

4.1 Vanhan toimintamallin ja skenaarioiden kustannukset

Laskin kustannukset erikseen jokaiselle aineistossa mukana olevalle tielle. Kaikille teille laskettiin vanhan toimintamallin sekä eri skenaarioiden kustannukset (taulukko 1). Taulukossa esiintyvä x tarkoittaa kustannuksien indeksilukua.

Taulukko 1. Kustannukset x/kilometri/vuosi

Tien nimi	Vanha toimintamalli	Skenaario 1	Skenaario 2	Skenaario 3
Hautakankaan aluetie	136,8x	49,9x	132,3x	122,3x
Maanselkä	128,9x	49,9x	127x	117x
Salo-Kurimo	99,4x	49,9x	107,4x	97,4x
Rasva-aho Lampovaara	119,9x	49,9x	121x	111x
Isokangas-Jorvanselkä	118x	49,9x	119,8x	109,8x
Keskiarvoistettu tie	116x	49,9x	118,4x	108,4x

Taulukosta käy selvästi ilmi peruskorjausten vaikutukset kustannuksiin. Selkeästi halvin vaihtoehto olisi skenaario 1, jossa peruskorjaukselta vältyttäisiin kokonaan. Hoitotoimien suorittaminen vaikkapa kahdesti vuodessa olisi sekin vanhaa toimintamallia halvempaa, mikäli peruskorjaukselta todella vältyttäisiin. Se ei liene kuitenkaan järkevää, sillä niin suurista hoitomääristä tuskin on enää mainittavaa hyötyä verrattuna kaikkien hoitotoimien kerran vuodessa suorittamiseen. Skenaarioiden 1 kustannukset 49,9x kilometriä kohden vuodessa ovat jo todella alhaiset, mutta todellisuudessa ne voisivat olla vieläkin alhaisemmat. Mikäli vesakon raivaukset suoritettaisiin vain joka toinen vuosi, tulisivat kustannukset olemaan vain 39,9x/kilometri vuodessa.

Skenaario 2 olisi laskujen perusteella keskimäärin jopa vanhaa toimintamallia kalliimpi vaihtoehto. Täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että laskuissa tulevien peruskorjausten kustannuksien on oletettu olevan samat kuin teille viimeksi tehdyillä peruskorjauksilla. Haastatellut asiantuntijat, Jarmo Ukkonen Päijänteen Metsänhoitoyhdistyksestä ja Hannu Nyrhilä Keski-Suomen Metsänhoitoyhdistyksestä, olivat molemmat sitä mieltä, että hoitotoimien ansioista seuraavat peruskorjaukset tulevat edellisiä peruskorjauksia halvemmiksi.

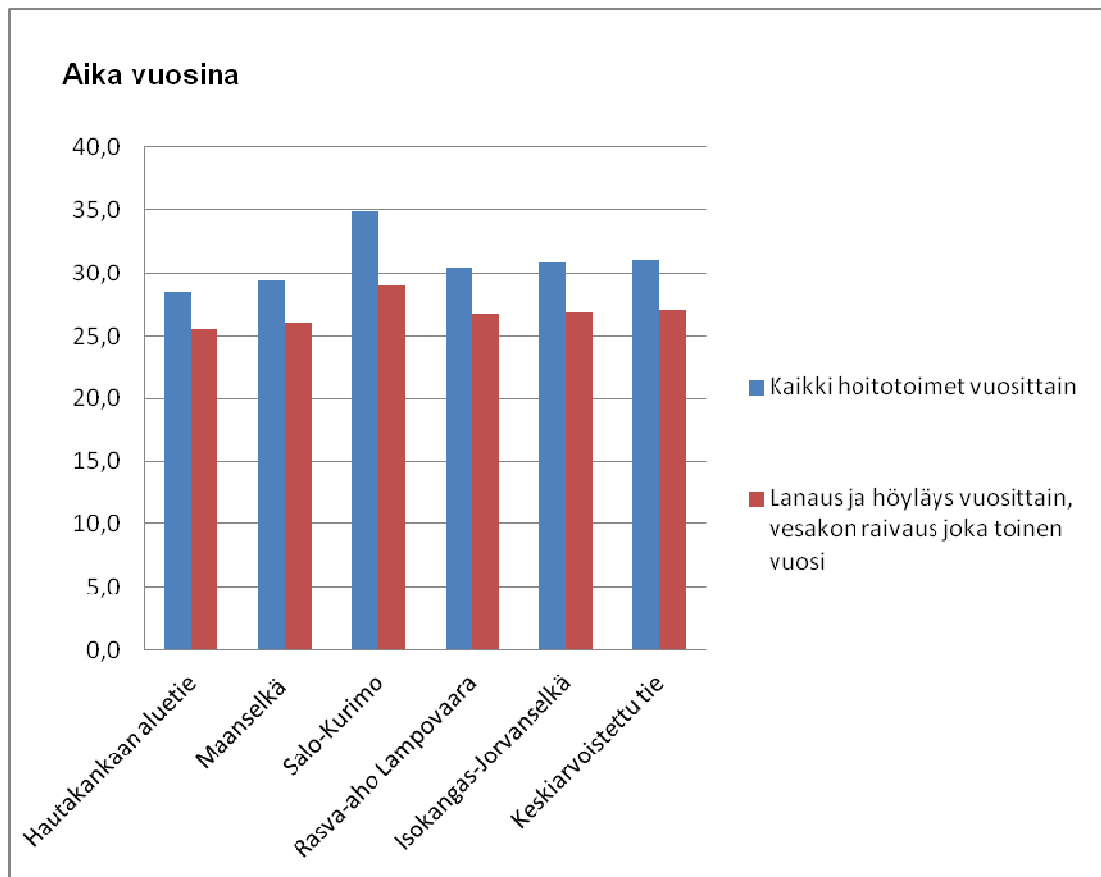
Koska kustannukset ovat laskujen perusteella miltei samat vanhan toimintamallin ja skenaarion 2 kesken, voitaneen asiantuntijalausuntojen valossa skenaariota 2 pitää todellisuudessa näistä kahdesta kannattavampana vaihtoehtona. Käytännössä tätä skenaariota ei välttämättä koskaan tulla toteuttamaan, koska vesakon raivauksia ei ole luultavasti järkevää suorittaa keskimääräisesti kerran vuodessa.

Skenaario 3 lienee todellisuudessa tutkimuksen vaihtoehtoista järkevin tapa metsäteiden hoitamiseen. Laskujen perusteella kyseinen hoitomalli on vanhaan toimintamalliin verrattuna taloudellisesti kannattava jokaisen tien kohdalla. Viitaten asiantuntijalausuntoja koskien tulevien peruskorjausten kustannuksia, skenaarion 3 kannattavuus olisi todellisuudessa vielä laskujen tuloksiakin parempi. Kun otetaan huomioon, että todellisuudessa vesakon raivausta ei tarvitse suorittaa keskimäärin edes joka toinen vuosi, saattaa todellinen kannattavuus nousta huomattavan suureksi. Skenaario 3 olisi siis joka tapauksessa kannattava toimintamalli. Kenties tällä hoitomallilla peruskorjausta ei tarvitsisi parhaissa tapauksissa enää koskaan suorittaa, vaan hoitotoimien lisäksi metsäteille olisi tarvetta vain enää pelkille kunnostustöille.

4.2 Kannattavuuden vaatimat peruskorjausten aikavälit

Koska aivan täyttä varmuutta peruskorjausten välttämisestä ei voida saavuttaa, on selvitettävä, missä vaiheessa hoitotoimien lisääminen muuttuu taloudellisesti kannattavaksi. Seuraavassa diagrammissa (kuvio 5) on

laskettuna, kuinka monta vuotta peruskorjausten välinen aika tulisi kunkin esimerkkien kohdalla vähintään olla kyseisillä hoitotyömäärillä.



Kuvio 5. Kannattavuuteen vaadittavat peruskorjausten aikavälit

Hoitotoimien vuosittain tekeminen vaatisi keskimäärin noin yhdentoista vuoden lykkäyksen peruskorjaukseen, jotta taloudellinen kannattavuus saavutettaisiin. Mikäli hoitotoimista vesakon raivaus suoritettaisiin vain joka toinen vuosi, putoaisi kannattavuuteen vaadittava peruskorjauksen lykkäytyminen seitsemään vuoteen. Peruskorjauksen suorittamisesta tulisi siis kulua kaikki hoitotyöt vuosittain tekemällä keskimäärin vähintään 31 vuotta, ennen kuin uutta peruskorjausta kannattaisi tehdä. Jos vesakon raivaus suoritettaisiin vain joka toinen vuosi, vastaavan ajan tulisi olla vähintään 27 vuotta.

Mielenkiinto kohdistuu näin ollen kysymykseen, onnistuisivatko hoitotoimet todella lykkäämään peruskorjauksia riittävän kauas tulevaisuuteen. Varmuuden voi saavuttaa ainoastaan kokeilemalla, joten tällä hetkellä asiasta voidaan muodostaa vain arvioita. Oja- ja tieasiantuntija Nyrhilän

mukaan peruskorjauksilta voi hoitotöitä tekemällä välttyä, mutta kunnostustöitä täytyy jatkossakin suorittaa. Hänen näkemyksensä mukaan ainakaan yksityispuolella ei silti kannata hoitotoimia tekemällä pyrkiä eroon peruskorjauksista, koska peruskorjauksille on mahdollista saada Kemera-tukea. Ilman tukea tilanne on kuitenkin toinen.

Oja- ja tieasiantuntija Ukkosen mielestä peruskorjausta ei pystytä kokonaan välttämään, vaan tielle pitää ajaa toisinaan uutta pintaa ja kuivatuksen kunnosta huolehtiminen aiheuttaa toimenpiteitä. Hän uskoo peruskorjauksen lykkääntyvän keskimäärin noin kymmenellä vuodella.

Ukkosen arvion perusteella hoitotoimien vuosittainen suorittaminen ei tule keskimääräisesti ottaen kannattavaksi kuvion 6 perusteella. Mutta jo aiemmin tutkimuksessa käsiteltiin aihetta siinä valossa, että säännölliset hoitotoimet laskevat seuraavan peruskorjauksen kustannuksia. Koska taulukot ovat muodostettu olettaen tulevien peruskorjausten olevan kustannuksiltaan samansuuruinen edellisten peruskorjausten kanssa, voitaneen olettaa kerran vuodessakin tehtyjen hoitotoimien tulevan todellisuudessa kannattaviksi.

4.3 Näkökulmia tulosten tarkasteluun

Tutkimuksessa aiemmin käsiteltiin jo vesakon raivauksen tarvetta. Monella metsätiellä vesakoituminen ei ole lainkaan ongelmana vähäravinteisen maaperän vuoksi. Laskuissa on käytetty vaihtoehtoisesti joko jokavuotisesti tai joka toinen vuosi tehtyjä vesakon raivauksia. Todellisuudessa tarve voi olla keskimäärin vain kerran neljässä tai viidessä vuodessa. Mutta koska tutkimuksen tavoitteena on keskittyä kysymykseen, kuinka paljon hoitotoimia on mahdollista eikä järkevää tehdä, laskettiin vesakon perkauksia suoritettavaksi kyseiset määrät. Johtopäätöksiä tehdessä tähän seikkaan on kuitenkin syytä kiinnittää huomiota.

Tien alkuperäisen rakentamisen laadulla, maaperän laadulla ja aiemmin tehtyjen hoitotoimien määrällä on erittäin suuri vaikutus peruskorjausten tarpeen aikaväleihin. Märän suon päälle huonoista materiaaleista tehty metsätie ei tule kestävään edes kahtakymmentä vuotta ilman peruskorjausta, vaikka hoitotoimia tehtäisiin kuinka paljon. Toisaalta sopivalla

maaperällä oleva hyvistä materiaaleista oikeaoppisesti tehty tie voi kestää neljäkymmentä vuotta ilman peruskorjausta.

Peruskorjaukselta välttyminen tai sen merkittävä lykkääntyminen hoitotoimien avulla vaatii ehdottomasti, että hoidettava metsätie on nykyajan laatukriteerejä vastaava. Opinnäytetyössäni käsitellyille teille on kaikille tehty viime aikoina laadukas peruskorjaus ja ajatukseni tutkimuksessa on ollut, että hoitotoimien vaikutuksia peruskorjauksiin tutkitaan nimenomaan kunnostetuille teille. Näin ei tarvitse kiinnittää liikaa huomiota mahdollisiin rakennusvaiheen virheisiin.

Suuri merkitys on myös metsäteiden käytön määrällä ja laadulla. Opinnäytetyössäni ei ole eroteltu metsäteitä käytön perusteella eri luokkiin, koska tilaajan mukaan tutkimuksen tarkkuus on riittävä ilman erotteluakin. Riittävällä hoidolla saadaan lievennettyä liikenteen vaikutuksia metsäteille, mutta siitä huolimatta on hyvä tiedostaa, ettei kovassa käytössä oleva tie tule välttämättä kestämaan yhtä kauan kuin vähemmän liikennöity. Etenkin kelirikon aikainen käyttö voi aiheuttaa metsäteille pahoja vaurioita.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tulosten perusteella kaikkia hoitotoimia voi suorittaa taloudellisesti kannattavasti jopa kerran vuodessa, vaikka peruskorjaukselta ei kokonaan vältyttäisi. Pelkästään laskujen perusteella tämä väite ei pitäisi aivan täysin paikkaansa, mutta asiantuntijalausuntoihin nojautuen päätellen kerran vuodessa tehtyjen hoitotoimien tulevan taloudellisesti kannattavaksi verrattuna metsäteiden kunnossapidon vanhaan toimintamalliin.

Kysymys, poistuuko metsäteiden peruskorjauksen tarve kokonaan, jää vaille varmaa vastausta. Tutkimus ei sulje pois kumpaistakaan vaihtoehtoa. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että mahdolliset tulevat peruskorjaukset ovat kustannuksiltaan merkittävästi aiemmin tehtyjä peruskorjauksia halvempia. Lisäksi on todennäköistä, että säännöllinen metsäteiden hoito lieventää huomattavasti kelirikkojen tai muiden yllättävien vaikeuksien aiheuttamia ongelmia ja vaikutuksia.

Tulokset ovat tutkimusaineiston laadusta johtuen luonteeltaan hyvin yleistäviä. Sen vuoksi ne eivät välttämättä ole paikkaansa pitäviä yksittäisten metsäteiden kohdalla. Samoin yksittäisen vuoden kunnossapidon kustannukset voivat nousta vanhaa toimintamallia korkeammiksi, mutta pitkällä tähtäimellä tilanne kääntyy päinvastaiseksi.

Tulokset ovat tarkoitettuja nimenomaan Metsähallituksen käyttöä varten. Heillä on ylläpidettävänä niin suuri joukko metsäteitä, että uskoisin tulosten olevan kokonaisuutta ajatellen Metsähallitukselle käyttökelpoisia. Yksityisten metsänomistajien ei sen sijaan kannata käyttää tätä tutkimusta omien metsäteiden kunnossapidon suunnitteluun, koska tutkimus ei ole millään lailla huomionnut yksityisteiden tienpitoon mahdollisesti saatavia valtion avustuksia. Toki hoitotoimien yksikköhinnat ovat suurin piirtein samat joka paikassa, joten kenties tutkimusta voi joltain osin käyttää yksityispuolellakin. Teoriaosio antaa perustietoa metsäteistä ja niiden hoidosta sekä tarjoaa myös viitteiden kautta lähteen lisätiedon hankkimiseen.

Tutkimus on keskittynyt käsittelemään pelkästään merkittäviä taloudellisia hyötyjä. Merkitystä on kuitenkin myös hyvien kulkuyhteyksien pysymisellä

hoitotoimien ansiosta. Kulkeminen metsäteiden vaikutuspiirissä oleville alueille helpottuu huomattavasti, kun tavallisella henkilöautollakin pystyy huoletta ajamaan metsäteitä. Esimerkiksi metsäsuunnittelijoiden resursseja säästyy, kun kohteille kulkemiseen ei tarvitse varata ylimääräistä aikaa huonojen kulkuyhteyksien vuoksi. Hyväkuntoinen tie ehkäisee autojen remontin tarvetta. Myös metsien virkistyskäytön mahdollisuudet paranevat.

Tulosten luotettavuutta arvioidessa lähtökohtana on hyvä pitää niiden käyttötarkoitusta. Tämän tutkimuksen tulokset ovat tulleet hyvin yleisluontoisen aineiston perusteella. Tutkimuksen tavoitteena oli kuitenkin saada viitteellinen arvio hoitotoimien lisäämisen taloudellisesta kannattavuudesta. Tilaaja oli itse määrittelemässä aineiston tarkkuuden, joten voidaan olettaa tutkimuksen tarkkuuden olevan heille riittävä.

Aineisto on enimmäkseen Metsähallituksen keskiarvoihin perustuva. Niiltä osin pidän aineistoa luotettavana. Sen sijaan peruskorjausten hinnat ovat todellisia. Viisi metsätietä on hyvin suppea aineisto, joten yksi selkeä poikkeavuus vaikuttaa keskiarvoihin merkittävästi. Tämän mahdollisen virhelähteen kumoamiseksi jokainen metsätie on käsitelty erikseen. Tulokset antavat ”haarukan”, johon suurin osa Suomen metsäteistä todennäköisesti sijoittuu.

Arviot hoitotoimien vaikutuksista peruskorjausten tarpeeseen on tullut suoraan alan asiantuntijoilta. He ovat varmasti kokemuksensa vuoksi parhaita henkilöitä arvioimaan kyseistä seikkaa. Tutkimuksessa on vain kahden ammattilaisen kanta asioihin, sillä vaikka lähetin vapaamuotoisen kyselyn usealle Metsäkeskuksen ja Metsänhoitoyhdistyksen työntekijälle, vain Metsänhoitoyhdistyksen oja- ja tieasiantuntijat Hannu Nyrhilä ja Jarmo Ukkonen vastasivat kyselyyn. Pidän tuloksia kuitenkin luotettavina, vaikka näkökulmia ei tämän enempää olekaan. Mielestäni määrällä ei ole tällaisissa tapauksissa merkitystä, mikäli laatu on kunnossa.

On totta, että tutkimuksen tarkkuus olisi parantunut, mikäli aineisto olisi kattanut paljon laajemmat tiedot metsäteistä ja teiden määrä olisi ollut suurempi. Tarkemmalla aineistolla olisi voitu luultavasti eritellä, mitkä seikat

mitenkin vaikuttavat kustannuksien muodostumiseen. Näin tuloksista olisi ehkä ollut apua myös yksittäisten teiden kunnossapidon kustannuksia mietittäessä.

Opinnäytetyön tekeminen on kehittänyt tietojani metsäteiden kunnossapidosta. Lähdemateriaalin hankkiminen viitekehystä varten on ollut oiva kanava perehtyä aiheeseen. Lisäksi tutkimuksen toteuttaminen on pakottanut minut pohtimaan aihetta laajemmistakin näkökulmista. Metsäteiden kunnossapitoon perehtyminen on myös nostanut omaa kiinnostustani aiheeseen.

Jos aloittaisin työn uudestaan, pyrkisin tekemään siitä huomattavasti tarkemman. Tarkkuuden parantaminen vaatisi aineiston tarkentamista ja laajentamista. Uskoisin omien valmiuksieni olevan nyt aiempaa parempia uuden tutkimuksen tekemiseen.

LÄHTEET

- Juntunen, A. – Kukkonen, R. – Myllymäki, T. 2013. Metsähallituksen toimihenkilöiden haastattelut kevään 2013 aikana.
- Metsähallinto 1988. Metsäteiden rakentamista koskevat normit ja ohjeet.
- Metsähallitus 2009. Metsähallituksen tiedotearkisto. Metsähallitus peruskorjaa metsäteitä ja tehostaa tieinvestointien kohdentamista. Osoitteessa <http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/ajankohtaista/Tiedotteet2009/Sivut/Metsahallitusperuskorjaametsateitajatehostaatieinvestointienkohdentamista.aspx>. 8.5.2013.
- Metsähallitus 2011. Metsäteiden peruskorjaus ja hoito. Osoitteessa <http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/metsatalous/metsahallituksenmonikayttometsat/metsatiet/metsateidenperuskorjausjahoito/Sivut/default.aspx>. 7.4.2013.
- Metsähallitus 2012. Metsäteiden tienpidon alueurakointi - projektin aineisto.
- Metsäteho Oy 2001. Metsätieohjeisto. Helsinki.
- Nyrhilä, H. 2013. Keski-Suomen Metsänhoitoyhdistyksen oja- ja tieasiantuntijan haastattelu 19.4.2013.
- Suomen tieyhdistys 2013. Alueelliset yksityistiepäivät. Esitelmät alueellisilla yksityistiepäivillä keväällä 2013.
- Tapio 2003. Metsätien kunnossapito. Helsinki: Libris Oy
- Ukkonen, J. 2013. Päijänteen Metsänhoitoyhdistyksen oja- ja tieasiantuntijan haastattelu 19.4.2013.