



Heikki Piiparinen

Heikki Piiparinen

Metsäteiden kunnossapito- kustannukset Etelä-Suomen yksityismetsissä

Piiparinen, H. 2003. Metsäteiden kunnossapitokustannukset Etelä-Suomen yksityismetsissä. Metsätieteen aikakauskirja 3/2003: 275–290.

Tutkimuksessa selvitettiin eteläsuomalaisiin yksityismetsiin metsänparannusvaroilla rakennettujen metsäteiden sulan maan aikaisia kunnossapitokustannuksia vuosina 1978–2001. Tutkittuja metsäteitä oli 19 ja ne sijaittivat Metsäkeskus Häme-Uudenmaan ja Metsäkeskus Keski-Suomen toimialueilla.

Saatujen tulosten mukaan metsäteiden osakkaat käyttivät teiden kunnossapitoon vuosittain varoja keskimäärin 61 euroa/km. Tämän lisäksi metsäyhtiöt käyttivät puunkuljetuksissa syntyneiden vaurioiden korjaamiseen runsaat 6 euroa/km/a. Metsäteillä kuljetettua puumäärää kohti kunnossapitokustannukset olivat keskimäärin 0,25 euroa/m³.

Noin 60% kunnossapitokustannuksista aiheutui sorastuksesta. Metsäteiden höyläykseen ja lanaukseen käytettiin vuodessa keskimäärin 15 euroa/km ja tienvarsien raivaukseen vuodessa 10 euroa/km. Muiden työläjien kustannukset olivat erittäin vähäisiä. Saatujen tulosten perusteella voidaan päätellä, että yksityismetsiin rakennettujen metsäteiden kunnossapitoon käytetään vuosittain huomattavasti vähemmän varoja aikaisempiin tutkimustuloksiin verrattuna.

Asiasanat: metsätiet, kunnossapito, kustannus

Yhteystiedot: Metsäntutkimuslaitos, Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki

Sähköposti heikki.piiparinen@metla.fi

Hyväksytty 26.8.2003

I Johdanto

Metsäteitä on Suomessa rakennettu 1950-luvulta lähtien yhteensä yli 125 000 kilometriä, josta noin 77 000 kilometriä sijaitsee yksityismetsissä (Metsätilastollinen vuosikirja 2002). Vaikka viimeisen kymmenen vuoden aikana painopiste onkin siirtynyt uusien metsäteiden rakentamisesta vanhojen teiden perusparannukseen, arvioidaan uusien metsäteiden rakentamistarpeeksi vielä noin 20 000 kilometriä (Metsätieohjeisto 2001). Tästä määrästä on vuoteen 2005 mennessä tavoitteena rakentaa noin 7 000 kilometriä, josta yli puolet yksityismetsiin (Metsä vastaa 2002).

Suurimpaan osaan yksityismetsiin rakennetuista metsäteistä on käytetty metsänparannusrahoitusta. Kokonaan maanomistajan varoilla rakennettuja metsäteitä arvioidaan olevan noin viidesosa yksityismetsissä sijaitsevien metsäteiden kokonaisuudesta (Uotila 2003). Metsänparannusvarojen saamiseksi tie tulee rakentaa metsätienormien mukaisesti. Lisäksi tien on oltava liikennöitävissä ympärivuotisesti ja yli puolet sen laskennallisesta käytöstä on oltava metsätalouden käyttöä. (Laki yksityisistä... 1962 muutoksineen, Metsänparannuslaki 1967, 1987 muutoksineen, Laki kestävän... 1999 muutoksineen).

Metsätietä pidetään metsätalouden perusinvestointina, joka mahdollistaa metsien tarkoituksenmukaisen käytön ja hoidon. Metsäteollisuudelle käyttökelpoisten metsäteiden hyödyt realisoituvat erilaisina kustannussäästöinä puunhankinnassa (Saarinen ym. 2001, 2002, Metsätieohjeisto 2001). Metsänomistajalle tarpeeseen rakennettu metsätie julkista tukirahoitusta käyttäen on yleensä yksityistaloudellisesti kannattava investointi, joka mahdollistaa puuta myytessä korkeamman kantohintatason. Lyhentyneiden kulkemismatkojen seurauksena metsänomistaja saavuttaa kustannussäästöjä myös metsänhoito- ja perusparannustöissä. Lisäksi metsäteiden rakentamisen oletetaan aktivoivan metsänomistajia hakkuu- ja metsänhoitotöihin (Saarinen ym. 2001, 2002).

Metsätiet tuottavat usein myös laajempaa yhteiskunnallista hyötyä. Monet metsätiet palvelevat metsätalouden ohella paikallisliikenteen, maatalouden ja loma-asutuksen tarpeita. Lisäksi ne helpottavat

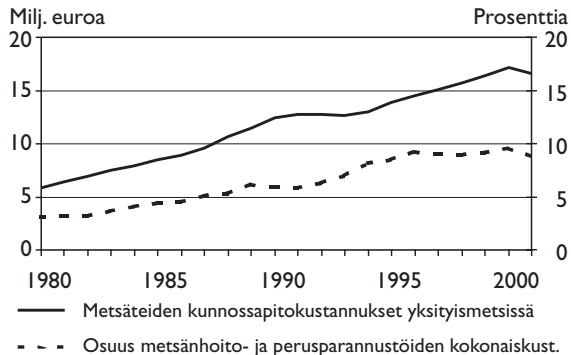
metsien monikäyttöä, kuten marjastusta, metsästystä ja muuta virkistyskäyttöä. Toisaalta tiheällä tieverkolla voi olla myös joitakin ympäristöhaittoja.

Metsätien täysimääräisen hyödyntämisen edellytyksenä on käyttöä vastaava tien kunto. Suomen metsätieverkoston kuntoa ei ole kattavasti tutkittu, mutta kokonaisuudessaan alempiasteisten yksityisten kuntoa pidetään tällä hetkellä varsin heikkona (esim. Rumpunen 2000, Kelirikko maksaa... 2001). Metsäteollisuuden puunkuljetuksille teiden heikko kunto aiheuttaa ongelmia erityisesti kelirikkoaikoina. Luonnollisesti tieverkoston heikko kunto voi vaikeuttaa myös teiden muutakin käyttöä, joskin muiden käyttömuotojen vaatimukset ovat usein pienempiä.

Metsätieverkon kuntoon voidaan vaikuttaa vanhojen metsäteiden perusparannuksilla. Perusparannuksessa metsätie korjataan vastaamaan nykyisiä laatu- ja käyttövaatimuksia (Niemelä 2002). Sitä pidetäänkin tällä hetkellä tehokkaimpana keinona vaikuttaa metsäteiden kuntoon. Esimerkiksi Kansallisessa metsäohjelmassa (1999) metsäteiden perusparannusmäärien lisääminen on keskeinen tavoite, jonka toteutumista on edesautettu valtion tukiehtoja parantamalla. Myös metsäkeskusten alueellisissa tavoiteohjelmissa korostetaan perusparannusten lisäämistä (Metsä vastaa 2002).

Työlajina perusparannus on verraten kallista, sillä sen yksikkökustannukset ovat tällä hetkellä keskimäärin 74 prosenttia uuden metsätien rakentamiskustannuksista (Metsätilastollinen vuosikirja 2002). Metsänomistajien on kuitenkin mahdollista saada perusparannushankkeisiin julkista rahoitusta, jos tien valmistumisesta on kulunut yli 20 vuotta. Vuosina 1997–2001 metsäteiden perusparannuksia on tehty yksityismetsissä vuosittain keskimäärin 550 kilometrillä. Perusparannusten vuotuiset työ- ja kustannukset ovat olleet noin 3 miljoonaa euroa (Metsätilastolliset vuosikirjat 1997–2002).

Metsätien kuntoon voidaan vaikuttaa myös säännöllisellä ja riittävän laadukkaalla kunnossapidolla. Sen avulla metsätie ja siihen kuuluvat laitteet pyritään pitämään niin lähellä alkuperäistä tai myöhemmin parannettua laatutasoa kuin käytännössä on mahdollista ja taloudellisesti kannattavaa (Niemelä 1993). Säännöllisinä ja oikein toteutettuina kunnossapitotyöt voivat olla jopa vaihtoehto kalliille metsätien perusparannukselle tai niiden avulla pe-



Kuva 1. Arvio yksityismetsissä sijaitsevien metsäteiden kunnossapitokustannuksista ja niiden osuudesta yksityismetsien metsänhoito- ja perusparannustöiden kokonaiskustannuksista vuosina 1980–2001. Kustannukset vuoden 2001 rahassa elinkustannusindeksin mukaan (Metsätilastolliset vuosikirjat 1980–2002).

rusparannusta voidaan ainakin lykätä myöhempään ajankohtaan.

Tämänhetkisten arvioiden mukaan yksityismetsissä sijaitsevien metsäteiden kunnossapitoon käytetään vuosittain varoja yhteensä lähes 17 miljoonaa euroa (Metsätilastollinen vuosikirja 2002). Määrä on suuri, sillä se vastaa lähes 10 prosenttia yksityismetsien metsänhoito- ja perusparannustöiden kokonaiskustannuksista (kuva 1). Tiekilometriä kohti laskettuna metsäteiden keskimääräiseksi kunnossapitokustannukseksi arvioidaan noin 235 euroa vuodessa (Västilä, S., Metsäntutkimuslaitos, suullinen tiedonanto 12/2002).

Arvio metsäteiden kunnossapitotöistä ja niiden kustannuksista perustuu lähes 20 vuotta vanhaan tutkimukseen (Ranta 1984). Se on samalla ainoa metsäteiden kunnossapidon todellisia työmääriä ja kustannuksia Suomessa käsitellyt tutkimus. Ranta käytti aineistona 19 metsätietä, joilta hän selvitti vuonna 1982 tehdyt kunnossapitotyöt ja niistä aiheutuneet kustannukset. Koska metsätiellä suoritettavien kunnossapitotöiden määrässä voi olla huomattavaa vuotuista vaihtelua, ei yhden vuoden tarkastelu välttämättä kuvaa luotettavasti metsäteiden keskimääräistä kunnossapitoa. Lisäksi Ranta (1984) ei tutkimuksessaan ottanut lainkaan huomioon tien iän, tietyypin tai tien käytön vaikutusta kunnossapitoon, vaikka näiden tekijöiden

merkitys on arvioitu huomattavaksi (Yksityisten teiden... 1999). Myös kuljetuskalustossa, korjuun ajoittumisessa ja metsäteiden laatuvaatimuksissa 1980-luvun alun jälkeen tapahtuneet muutokset ovat luultavasti muuttaneet metsäteiden kunnossapitotarvetta ja -kustannuksia (Metsäteiden rakentamista... 1988, Metsätieohjeisto 2001).

Valtion avustusta saavien yksityisteiden kunnossapitoa, kunnossapitokustannuksia ja kuntoa on tutkittu Tiehallituksen tarkkailutietutkimuksessa (Korte 1990). Siinä selvitettiin valtionavustusten maksatusta varten teiden todelliset kunnossapitokustannukset vuosina 1985–1989 ja laadittiin kunnossapidon laatu- ja määrästandardit. Tutkimuksen tulokset eivät kuitenkaan ole sellaisinaan sovellettavissa metsäteihin, koska valtion avustamien yksityisteiden kunnossapidon tarve on asutuksen sekä liikenteen määrän ja laadun vuoksi oletettavasti toisenlaista kuin metsäteillä.

Ajantasaista tietoa metsäteiden kunnossapidon määristä ja kustannuksista tarvitaan tällä hetkellä metsänhoito- ja perusparannustöiden todellisten työmäärien ja kustannusten tilastoimiseen (Metsänhoito- ja... 2001). Tietoa metsäteiden kunnossapitokustannuksista tarvitaan myös metsätalouden pinta-alaverotuksessa, jossa kunnossapitokustannukset sisältyvät keskimääräiseen vähennykseen. Tähän saakka vuosittain määritettävä keskimääräisvähennys on laskettu Rannan (1984) keräämien kustannustietojen pohjalta. Tutkimustulokset ovat hyödynnettävissä myös yksityismetsätalouden päätöksenteossa, sillä metsätien kunnossapitokustannukset vaikuttavat tieinvestoinnin kannattavuuteen ja optimaaliseen tietiheuteen (Viitala ja Uotila 1999, Saarinen ym. 2001, 2002).

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää Etelä-Suomen yksityismetsiin rakennettujen metsäteiden keskimääräiset sulan maan aikaiset kunnossapitotyöt ja -kustannukset. Samalla pyritään arvioimaan, miten aikaisemmin tehdyt kunnossapitotyöt vaikuttavat teiden nykyiseen kuntoon. Tutkimuksessa tarkastellaan myös muutaman keskeisimmän tekijän, kuten teiden käytön ja ikääntymisen vaikutusta kunnossapitoon.

2 Metsäteiden kunnossapito

Yksityistielain (1962 muutoksineen) mukaan tie on pidettävä sellaisessa kunnossa kuin sen tarkoitus ja hyöty edellyttävät. Kunnossapidolla tarkoitetaan yleisesti kaikkia niitä toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen tien pysyttämiseksi sen tarkoitusta vastaavassa kunnossa.

Metsätien kunnossapitotyöt jaetaan hoito- ja kunnostustöihin. *Hoidolla* tarkoitetaan kaikkia niitä toimenpiteitä, joilla varmistetaan liikenteen sujuminen, mutta ei yleensä vaikuteta tien rakenteisiin. Hoitotyöt voidaan jaotella seuraavasti (Niemelä 1993, Metsätieohjeet 2001):

- höyläys ja lanaus,
- päällysteiden ja pintausten hoito,
- tienvarsien raivaus (sis. vesakonraivauksen ja tienvarsien niiton),
- tien varusteiden hoito,
- siltojen tarkastus ja hoito,
- rumpujen hoito,
- varastoalueiden ja metsäliittymien hoito,
- kohtaamis- ja kääntymispaikkojen hoito ja
- talvihoito (lumen ja lumipolanteiden poisto ajoradalta sekä liukkauden torjunta).

Metsätien *kunnostuksella* puolestaan tarkoitetaan toimenpiteitä, joiden avulla tien kuluneet tai vaurioituneet rakenteet ja laitteet saatetaan ennalleen. Kunnostuksen työläjjeä ovat:

- sorastus (sis. murskeen ja luonnonsoran tuonnin ja levityksen),
- ojien kunnostus,
- rumpujen ja siltojen kunnostus ja
- muu kunnostus (mm. maakivien poisto, tulva- ja kelirikkovaurioiden korjaus).

Metsäteiden kunnossapitotöitä suositellaan tehtävän säännöllisesti. Tämän on arveltu olevan myös tien osakkaille taloudellisesti edullisinta (Niemelä 2002). Tien pinnan tasauksesta on esitetty, että normaalissa käytössä olevat metsätiet tulisi lanata tai vaihtoehtoisesti höylätä vähintään kerran vuodessa, vilkasliikenteiset tiet jopa 2–3 kertaa vuodessa (Niemelä 1993). Tienvarsien raivausta suositellaan tehtäväksi 3–5 vuoden välein (Metsäteiden kunnossapito 2001). Muita hoito- ja kunnostustöitä tulisi

suorittaa lähinnä tarpeen vaatiessa (Niemelä 1993, Metsätieohjeisto 2001).

Tarpeelliseen kunnossapitoon vaikuttavat monet tekijät. *Liikenteen määrä* vaikuttaa suoraan tien kulumiseen. Metsätien kunnossapitotarvetta ei voida kuitenkaan arvioida pelkästään ajokertojen perusteella, sillä olennaista on myös *liikenteen laatu*: puutavaran kuljetuksissa ja koneiden siirroissa käytettävä raskas kalusto rasittaa tien rakennetta moninkertaisesti henkilöautoliikennettä enemmän (Yksityisten teiden... 1999). Metsätalouteen liittyvää käyttöä ovat lisäksi metsänhoitotöiden kulkemiskerrat, joissa ajoneuvoina käytetään pääasiassa henkilö- tai pakettiautoja (Nurmikari 1985). Tällöin kunnossapidon tarve kohdistuu erityisesti tien ajoradan kuntoon ja tienvarsien näkyvyyteen. Myös metsätalouden ulkopuolinen käyttö, tiettyjä maatalouden kuljetuksia lukuun ottamatta, tapahtuu useimmiten henkilöautoilla.

Säätetekijät vaikuttavat oleellisesti monien kunnossapitotöiden tarpeeseen sekä töiden ajoitukseen. Esimerkiksi runsas sademäärä tai päinvastaisesti pitkä poutakausi vaikuttaa tarvittaviin lanauskertoihin ja ojien kunnossapitoon (Yksityisten teiden... 1999). Tärkeänä tien kunnossapitotarpeeseen vaikuttavana säätetekijänä voidaan pitää myös *kelirikkoa*. Kelirikolla tarkoitetaan tien kantavuuden heikkenemistä roudan sulaessa (kevätkelirikko) tai pitkäaikaisten sateiden seurauksena (syyskelirikko). Kelirikkoisten teiden vaurioituminen pyritään estämään liikennettä rajoittamalla.

Metsätien kunnossapidon määrään ja laatuun vaikuttaa myös *tien rakenne ja alkuperäinen laatutaso*. Kaikki metsänparannusvaroilla rakennetut metsätiet on tehty voimassaolleen mitoitus- ja laatu normien mukaisesti. *Kuljetuskaluston järeyydessä ja sulan maan aikaisten kuljetusten* lisääntyessä on metsäteiden laatuvaatimuksia ajan mittaan kiristetty (Metsäteiden rakentamista... 1988, Metsätieohjeisto 2001). Toisaalta ajoneuvoyhdistelmien kokonaismassan kasvu ei välttämättä ole kasvattanut tiehen kohdistuvaa rasitusta, sillä akseleiden lukumäärän lisääntyessä lakisääteiset akseli- ja telipainot ovat säilyneet lähes ennallaan (Asetus ajoneuvojen... 1992 muutoksineen, Väkevä, J. suull. 1/2003, Metsäteho Oy).

Metsätiet rakennetaan joko runko-, alue- tai varsiteiksi sen mukaan, millainen merkitys niillä

on osana tieverkkoa. *Runkotie* on tasokkain metsätietyyppi, joka kerää liikennettä alempitasoisilta teiltä. Vaikka runkoteitä käytetäänkin pääasiassa metsätalouden tarpeisiin, voi niille ohjautua myös yleistä liikennettä. Runkotiet tulee rakentaa siten, että ne kestävät myös kelirikkoaikaisia kuljetuksia. *Aluetie* on yleisin metsätietyyppi. Aluetiet rakennetaan yleensä useiden tilojen yhteishankkeina, jolloin ne keräävät liikennettä varsiteiltä. Alueille kuljetuksia yleensä rajoitetaan kelirikon aikaan. *Varsitiet* ovat kevytrakenteisimpia metsäteitä, jotka palvelevat leimikko- tai tilakohtaista tienkäyttöä. Varsitiet eivät kantavuudeltaan yleensä kestä kelirikkoaikaisia kuljetuksia. (Niemelä 2002, Metsätieohjeisto 2001)

Kunnossapidon tarpeeseen vaikuttaa myös *tien ikä* (Metsätieohjeisto 2001). Välittömästi metsätien rakentamista seuraavina vuosina tiellä tarvittavat kunnossapitotyöt ovat yleensä vähäisiä, joskin tarve riippuu käytön määrästä ja ajankohdasta. Tien ikääntyessä sen kantavuus yleensä heikkenee, minkä vuoksi tarvittava kunnossapito lisääntyy. Metsätien tekniseksi käyttöikäsi on arvioitu 20–30 vuotta, kun välttämättömistä kunnossapitotoista huolehditaan (Niemelä 2002). Se lienee myös metsätien taloudellinen käyttöikä, jonka jälkeen lisääntyviä kunnossapitotoita kannattavampaa on suorittaa tien peruserän.

Julkisella rahoitustuella tehdyillä teillä kunnossapitotarpeeseen vaikuttaa myös lakiin perustuva *tien hoito- ja kunnossapitovelvollisuus*: ”...metsätiellä ja erillisellä varastoalueella huolehditaan tarpeellisesta sorastuksesta, rumpujen ja siltojen korjauksesta sekä tukkeutuneiden ojien avaamisesta sekä muista tien kunnossapidon edellyttämistä töistä” (Asetus kestävän... 1996 muutoksineen). Tällä hetkellä voimassaolevan lainsäädännön mukaan hoito- ja kunnossapitovelvollisuus kestää 15 vuotta tiehankkeelle myönnetyn rahoituksen loppuunmaksamisesta (Laki kestävän... 1996 muutoksineen). Vuoteen 1996 saakka kunnossapitovelvollisuuden kesto oli 20 vuotta tiehankkeen luovutuksesta lukien (Metsänparannuslaki 1987 muutoksineen). Kunnossapitovelvollisuuden piirissä ovat tällä hetkellä kaikki vuoden 1983 jälkeen metsänparannusvaroilla rakennetut metsätiet, jotka muodostavat noin 40 prosenttia yksityismetsissä sijaitsevien metsäteiden kokonaispituudesta (Tapion vuositilastot 1983–2001, Met-

sätilastollinen vuosikirja 2002, Uotila 2003). Kunnossapitovelvollisuuden noudattamista valvovat alueelliset metsäkeskukset.

Metsätien normaaliin kunnossapitoon ei myönnetä julkista tukea ellei tie ole pysyvän asutuksen pääsytie tai ellei tiellä ole huomattavaa liikenteellistä merkitystä (Laki yksityisistä... 1962). Kunnossapidosta ja sen kustannuksista vastaavat useimmiten metsätien osakkaat yksiköidensä mukaisesti. Metsätien käyttäjän tulee kuitenkin korjata tien rikkoutuminen omalla kustannuksellaan.

3 Aineisto ja menetelmät

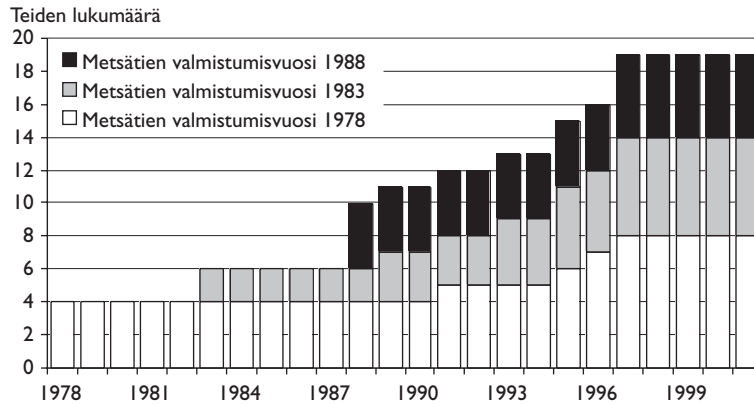
3.1 Aineiston hankinta ja kuvaus

Tutkimuksen aineistona käytettiin Metsäkeskus Häme-Uudenmaan (Päijät-Häme ja Uusimaa) ja Metsäkeskus Keski-Suomen toimialueilla rakennettuja metsäteitä. Metsäkeskukset valittiin siten, että ne kuvaisivat puuntuotanto-olosuhteiltaan erilaisia alueita Etelä-Suomessa. Mukaan otettaville teille asetettiin seuraavat vaatimukset:

- tie rakennettu pääasiassa metsätalouden käyttöön,
- tien pituus yli 1,5 km,
- osakastiloja vähintään kolme ja
- peruserän ei ole tehty.

Edellä mainitut kriteerit täyttäviä vuosina 1978, 1983 ja 1988 rakennettuja metsäteitä poimittiin satunnaisesti metsäkeskuksen hankerekisteristä, jolloin mukaan tuli ainoastaan metsänparannustuella rakennettuja teitä. Kaikkiaan tutkimukseen valittiin 42 metsätietä, joista aineistona käytettiin 19 metsätien kunnossapitotietoja. Vuonna 1978 rakennettuja teitä oli kahdeksan, vuonna 1983 kuusi ja vuonna 1988 viisi. Metsäteistä 12 sijaitsi Häme-Uudenmaan ja 7 Keski-Suomen metsäkeskuksen toimialueilla.

Tiedot metsäteiden kunnossapidosta pyydettiin tiekuntien toimihenkilöiltä mahdollisimman pitkältä aikaväliltä, jotta mahdolliset vuositason vaihtelut eivät heikentäisi tulosten luotettavuutta. Kuitenkin edellytettiin, että kunnossapitotyöt ja niistä aiheutuneet kustannukset ovat selvitettävissä vähintään viiden vuoden ajalta.



Kuva 2. Tutkittujen metsäteiden lukumäärät tarkastelujaksolla 1978–2001 valmistumisvuosittain (esimerkiksi vuodelta 1984 kunnossapitotiedot ovat kuudelta metsätieltä ja vuodelta 1996 16 tieltä).

Taulukko 1. Yhteenveto tutkituista metsäteistä ja Etelä-Suomeen vuosina 1978–1988 metsänparannusvaroilla rakennetuista metsäteistä. Rakentamiskustannukset vuoden 2001 rahassa (elinkustannusindeksi) (Tapion vuosikirjat 1978–1988).

	Tutkimusaineisto			Etelä-Suomeen v. 1978–1988 rakennetut metsä- tiet, keskimäärin
	Häme- Uusimaa	Keski- Suomi	Keski- määrin	
Runkotietä, km	–	–	–	0,34
Aluetietä, km	1,81	1,61	1,74	1,79
Varsitietä, km	0,89	1,35	1,07	0,73
Pituus yhteensä, km	2,70	2,96	2,73	2,86
Osakastiloja, kpl	9	9	9	11
Tietiheys, m/ha	16,4	14,8	15,6	13,0
Rakentamiskust., euroa/m	11,2	8,9	10,3	10,0

Eniten teitä jouduttiin jättämään tutkimuksen ulkopuolelle sen vuoksi, ettei tiekunnan nykyistä toimihenkilöä saatu selville tai tavoitettu (9 kpl) taikka toimihenkilö ei pystynyt arvioimaan tiellä tehtyjä kunnossapitotöitä riittävällä tarkkuudella (9 kpl). Lisäksi viiden tien pääasiallinen käyttö oli nykyään muuta kuin metsätaloudellista, joten myös ne jouduttiin jättämään tutkimuksen ulkopuolelle.

Kunnossapitotiedot saatiin tutkituilta metsäteiltä eripituisilta ajanjaksoilta. Keskimääräinen tarkastelujakson pituus oli 12 vuotta ja kymmenen metsätien kunnossapitotiedot ulottuivat aina tien valmistumiseen saakka (kuva 2). Kaikilta teiltä tiedot ovat kuitenkin vuosilta 1997–2001.

Pituuden, osakastilojen lukumäärän ja rakenta-

miskustannusten suhteen tutkitut metsätiet vastaavat hyvin Etelä-Suomeen vuosina 1978–1988 rakennettuja metsäteitä (taulukko 1). Sen sijaan tietyyppien kohdalla on pieni ero. Suurin osa tutkimusteistä on rakennettu tietyyppiltään aluetienä, eikä joukossa ollut yhtään runkotietä. Etelä-Suomen metsäteistä on runkotienä rakennettu kuitenkin noin 10 prosenttia. Lisäksi tutkittujen teiden hyötyalueilla tietiheys on suurempi kuin Etelä-Suomen metsäteillä. Siten tutkimusteiden metsätaloudellinen käyttö on saattanut olla jonkin verran vähäisempää kuin Etelä-Suomen metsäteillä keskimäärin. Nämä rajoitukset huomioiden ottaen tulosten voidaan olettaa kuvaavan melko hyvin metsäteiden keskimääräistä kunnossapittoa Etelä-Suomen yksityismetsissä.

3.2 Laskentamenetelmät

Kunnossapitotyöt ja kustannukset

Yhdeksän tiekuntaa oli pitänyt rahaliikenteestään kirjanpitoa. Kunnossapitotöiden kustannukset saatiin näiltä teiltä suoraan vuotuisista tilinpäätöksistä. Tiekuunnan toimihenkilöä haastatteleamalla selvitetiin kustannuksia vastaavat työ- ja materiaalmäärät sekä tarvittaessa tarkennettiin kirjanpidon kustannuserittelyä.

Kirjanpitoon sisällyttämättömät kunnossapitokustannukset, joita oli syntynyt esimerkiksi talkoolla tehdyistä töistä, sekä niiden teiden kunnossapitokustannukset, joilta kirjanpitoaineistoa ei ollut lainkaan saatavilla, selvitettiin kahdella vaihtoehdoisella tavalla. Jos tiekuunnan toimihenkilö oli itse vastannut kunnossapitotöiden toteutuksesta, pyydettiin häneltä arvio summasta, jonka hän olisi työstään laskuttanut. Muussa tapauksessa toimihenkilöltä saatiin tieto työmenetelmästä ja ajanmenekistä, jolloin koneiden kustannukset voitiin selvittää laskennallisesti Työtehoseuran maatalouskoneiden urakkahintojen avulla ja henkilötyön kustannukset käyttäen metsätyöntekijöiden keskimääräisiä tuntiansioita (Urakointihinnat... 1997–2001, Maatalouskoneiden... 1989–1996, Kone- ja työkustannukset... 1985–1988, Traktorin työtunnin... 1979–1984, Metsätalastolliset vuosikirjat 1979–2002).

Kirjanpitoon sisällyttämättömät sorastuskustannukset sekä metsäyhtiöiden suorittamien sorastusten kustannukset arvioitiin tiekuunnan toimihenkilön esittämien materiaalmäärien perusteella. Yksikköhintana käytettiin metsäkeskusten toimihenkilöiden arvioita alueiden keskimääräisistä sorakuutiometrin hinnoista tielle toimitettuna. Koska sorastuksen hintaan vaikuttaa olennaisesti kuljetusmatka, yksittäisten teiden sorastuskustannukset saattavat olla yli- tai aliarvioita.

Tarkastelu rajoittui pelkästään sulan maan aikaisiin kunnossapitotöihin. Kaikki kustannukset defla-toitiin elinkustannusindeksillä (1951 = 100) vuoden 2001 rahanarvoon. Tarkemmat tiedot kustannusten laskentaperusteista esitetään liitteessä 1.

Metsäteiden kunto ja käyttö

Metsäteiden nykyinen kunto ja tarkastelujakson keskimääräinen käyttömäärä arvioitiin 17 tutkimuksessa mukana olleelta tieltä maastokäynneillä syksyn 2002 aikana. Kahden metsätien osalta maastokäynneistä jouduttiin luopumaan tutkimuksen aikatauluun liittyneiden ongelmien vuoksi.

Metsäteiden kuntoarvioinnissa käytettiin valti-onavustusta saaville yksityisteille laadittua laadun-tarkastuslomaketta. Arvioitavia osatekijöitä olivat tien kulutuskerros, kuivatus sekä pientareet ja vie-rialueet (Yksityisten teiden... 1999). Lomakkeen maksimipistemäärä oli 20. Teiden kokonaiskunto (S) laskettiin osatekijöiden painotettuna summana kaavalla (Korte 1990):

$$S = 0,45 \times A + 0,4 \times 2 \times B + 0,15 \times 2 \times C \quad (1)$$

missä

A = kulutuskerroksen pisteet (0–10 pistettä),

B = kuivatuksen pisteet (0–5 pistettä) ja

C = pientareet ja näkemät (0–5 pistettä).

Kuivatuksen (B) sekä pientareiden ja näkemien (C) pisteet kerrottiin kahdella, koska arvostelussa niiden maksimipistemäärä oli puolet kulutuskerroksen vas-taavasta. Kaavalla (1) lasketun pisteetyksen avulla metsätiet jaettiin kolmeen kuntoluokkaan:

- hyviin, yli 7 pistettä,
- tyydyttäviin, 4–7 pistettä ja
- huonoihin, alle 4 pistettä.

Vastaavaa lasku- ja luokitustapaa on käytetty Tie-hallituksen tarkkailutietutkimuksessa (Korte 1990). Edellä mainittujen kriteerien lisäksi tutkimusteiltä arvioitiin metsätalouskäytölle olennaisten kääntö-paikkojen kunto ja mitoitus (0–2 pistettä). Näitä pisteitä ei kuitenkaan otettu huomioon laskettaessa kaavalla (1) tien kokonaiskuntoa osoittavaa piste-määrää (S).

Metsäteiden vuotuinen käyttö tarkastelujaksolla määritettiin tonnakilometreinä. Tonnakilometrillä tarkoitetaan liikenteen kokonaispainon (tonnia) ja käytetyn matkan (kilometriä) tuloa (Käsikirja yksi-tyisteiden... 1996). Tien käyttö jaettiin edelleen metsätalouden, maatalouden ja lomakiinteistöjen liikenteeseen.

Teiden metsätaloudellista käyttöä olivat puutavaran kuljetukset sekä metsänhoito- ja perusparannustöiden liikenne. Puun kuljetuksista aiheutunut kuljetussuorite määritettiin tien vaikutusalueella suoritettujen hakkuiden perusteella. Tarkastelujakson hakkuumäärät ja niiden ajankohta arvioitiin maastossa syksyllä 2002. Arvioinnissa käytettiin apuna tiekunnan toimihenkilön tietoja. Kuljetussuoritteen laskennassa puun massana käytettiin tukkipuun keskimääräistä tuoretiheyttä tehtaalla mitattuna. Puunkuljetuskaluston kuljetussuorite arvioitiin hakkuumäärän avulla laskettujen kulkukertojen ja tyhjän puutavara-auton massan perusteella. Tarkemmat tiedot laskentaperusteista esitetään liitteessä 1.

Metsänparannus- ja metsänhoitotöiden vuotuisena liikenteen määränä käytettiin Maanmittauslaitoksen esittämiä ohjeellisia käyttömääriä, jotka perustuvat puuston keskimääräiseen vuotuisen kasvuun (Käsikirja yksityisteiden... 1996). Myös lomakiinteistöjen ja maatalouden liikenteen määrinä käytettiin ohjeellisia käyttömääriä (liite 1). Koska lomakiinteistöjen rakentamisajankohdat eivät olleet tiedossa, jouduttiin niiden aiheuttamat käyttömäärät laskemaan vuoden 2002 tilanteen mukaan. Ratkaisu luultavasti yliarvioi jonkin verran lomakiinteistöjen osuutta teiden keskimääräisestä käytöstä, koska loma-asutusta on yleensä syntynyt vähitellen metsätien rakentamisen jälkeen.

Metsätien virkistyskäyttöä muun muassa metsästyksessä ja marjastuksessa sekä metsätien mahdollista käyttöä yleisessä liikenteessä ei otettu huomioon, koska liikennemäärien luotettava arviointi olisi vaatinut kattavaa ja pitkäaikaista seurantaa. Tällainen ratkaisu voi aliarvioida niiden metsäteiden käyttömääriä, joille ei ole asennettu ulkopuolisten käyttöä estävää puomia.

Tiekuntien toimihenkilöiltä tiedusteltiin lisäksi tien käytön jakautumista eri vuodenaikoihin. Sen arvioiminen osoittautui kuitenkin liian vaikeaksi.

4 Tulokset

4.1 Työmäärät

Metsäteillä oli vuosittain toteutettu eniten tienpinnan höyläystä ja lanausta, 570 metrillä jokaista tiekilometriä kohti. Tulos vastaa keskimäärin kahden vuoden höyläys- tai lanausväliä (taulukko 2). Soraa oli tuotu jokaista tiekilometriä kohden vuodessa keskimäärin 6,3 kuutiota, josta noin puoli kuutiota metsäyhtiöiden ajattamana.

Keski-Suomessa metsäteiden kunnossapitomäärät olivat huomattavasti suuremmat kuin Häme-Uudellamaalla. Ero näkyi selvimmin sorastuksessa: Keski-Suomessa metsäteille oli tuotu soraa noin 50 prosenttia enemmän kuin Häme-Uudellamaalla.

Kunnossapitotöiden säännöllisyyttä pystyttiin luotettavasti tarkastelemaan ainoastaan niiltä teiltä, joilta kunnossapitotiedot saatiin riittävän pitkältä ajalta (10 vuotta). Tällaisia teitä oli yhteensä 12 kappaletta. Säännöllisesti höyläystä tai lanausta sekä tienvarsien raivausta oli toteutettu noin kahdella kolmasosalla näistä metsäteistä. Höyläys ja lanaus katsottiin säännölliseksi, mikäli toimenpide oli toteutettu vähintään joka kolmas vuosi, ja tienvarsien raivaus, mikäli se oli toteutettu vähintään viiden vuoden välein (Niemelä 1993). Kunnossapito-ohjeiden mukainen vuotuinen lanaus oli suoritettu keskimäärin joka viidennellä metsätiellä. Teiden säännöllinen sorastus on ollut harvinaista, sillä vain joka kolmannelle tielle oli tuotu soraa vähintään joka viides vuosi.

Taulukko 2. Keskeisimpien kunnossapitotöiden keskimääräiset vuotuiset määrät tiekilometriä kohti.

Työlaji	Häme-Uusimaa	Keski-Suomi	Keskimäärin
Höyläys ja lanaus, m/km	520	630	570
Tienvarsien raivaus, m/km	400	430	410
Sorastus, m ³ /km,	5,23	7,87	6,33
josta metsäyhtiöiden osuus, m ³ /km	0,32	0,95	0,58

Taulukko 3. Metsäteiden vuotuiset kunnossapitokustannukset, euroa tiekilometriä kohti vuosina 1978–2001 vuoden 2001 rahassa (elinkustannusindeksi).

Työlaji	Häme-Uusimaa	Keski-Suomi	Keskimäärin
HOITO			
Höyläys ja lanaus	13,6	17,1	14,9
Tienvarsien raivaus	9,3	11,3	10,0
Tien varusteiden hoito	0,7	0	0,4
Siltojen tarkastukset ja hoito	0	0	0
Rumpujen hoito	0	0	0
KUNNOSTUS			
Sorastus,	33,9	54,3	40,9
josta metsäyhtiöiden osuus	3,8	11,3	6,4
Ojien kunnostus	1,8	0	1,2
Rumpujen kunnostus	0	0	0
Siltojen kunnostus	0	0	0
Muu kunnostus	0	0,8	0,3
HOITO JA KUNNOSTUS YHT.			
Keskimäärin	59,3	83,4	67,6
Vaihteluväli	5,9–112,1	12,9–242,7	
Hallintokustannukset			11,7

4.2 Kustannukset

Tutkimusteiden vuotuiset kunnossapitokustannukset olivat keskimäärin 68 euroa tiekilometriä kohti (ml. metsäyhtiöiden osuus). Metsäkeskusten välillä oli kuitenkin selvä ero, sillä Keski-Suomessa metsäteiden kunnossapitoon oli käytetty keskimäärin 25 euroa/km/a (40 %) enemmän kuin Häme-Uudellamaalla (taulukko 3). Myös tiekohtainen vaihtelu oli huomattava: suurin keskimääräinen vuotuinen kustannus oli 243 euroa/km ja pienin ainoastaan 6 euroa/km. Tietyypeittäin tarkasteltuna alueiden keskimääräiset kunnossapitokustannukset olivat 9 euroa (14 %) suuremmat kuin varsiteiden. Tiellä kuljetettua puukuutiometriä kohti lasketut kunnossapitokustannukset olivat keskimäärin 0,25 euroa/m³, josta metsäyhtiöiden osuus oli 0,02 euroa/m³ (hakkuumäärät esitetään tarkemmin kappaleessa 4.4).

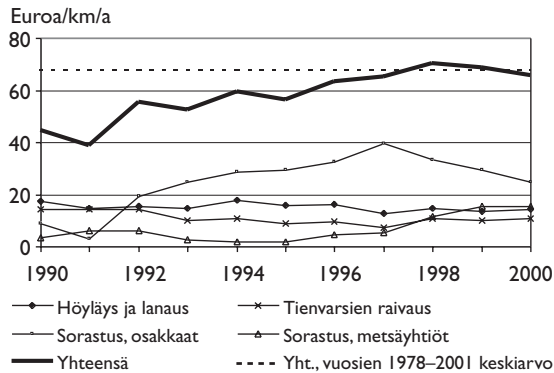
Teiden hoitotoistista eniten kustannuksia oli vuosittain aiheuttanut tienpinnan höyläys ja lanaus, 14,9 euroa tiekilometriä kohti. Työlajeista selvästi eniten kustannuksia oli kuitenkin syntynyt sorastuksesta, jonka osuus oli noin 60 prosenttia kunnossapidon kokonaiskustannuksista. Metsäyhtiöiden osuus sorastuskustannuksista oli keskimäärin 15 prosenttia.

Keski-Suomessa sorastukseen oli käytetty varoja lähes kaksi kertaa enemmän kuin Häme-Uudellamaalla. Keski-Suomessa myös metsäyhtiöiden sorastuskustannukset olivat huomattavasti suuremmat kuin Häme-Uudellamaalla.

Varsinaisen kunnossapidon lisäksi metsäteiden hallinnosta oli aiheutunut kustannuksia vuosittain keskimäärin 12 euroa/km. Tiedot hallintokustannuksista saatiin kuitenkin vain viiden metsätien tiekunnalta, joten tulosta voidaan pitää lähinnä suuntaa-antavana. Hallintokustannukset olivat syntyneet muun muassa pankkien palvelumaksuista, kirjanpidosta, kokouksista ja tiekuntien toimihenkilöiden palkkioista.

Säännöllisesti kunnossapidettyjen metsäteiden vuotuiset kunnossapitokustannukset olivat keskimäärin 15 prosenttia suuremmat kuin teillä, joilla kunnossapitotöiden toteutus oli epäsäännöllistä. Epäsäännöllisesti kunnossapidetyillä metsäteillä töitä oli toteutettu harvoin, mutta syntyneet kertaluontoiset kustannukset olivat usein korkeammat kuin säännöllisesti tehtyinä.

Metsäteiden kunnossapitokustannukset jäivät hakkuumäärien vähentyessä 1990-luvun alun lamavuosina selvästi pitkän aikavälin (1978–2001)



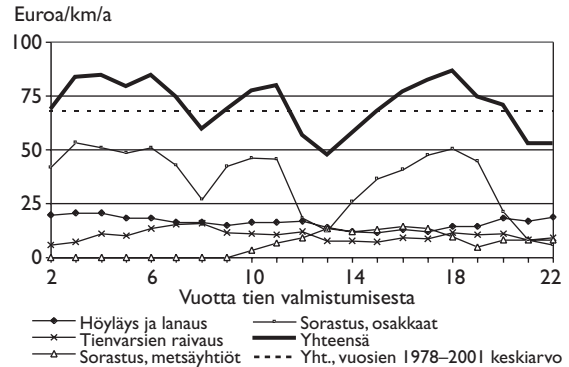
Kuva 3. Metsäteiden kunnossapitokustannusten kehittyminen 1990-luvulla, euroa tiekilometriä kohti kolmen vuoden liukuvina keskiarvoina vuoden 2001 rahassa (elinkustannusindeksi).

keskiarvon (68 euroa/km/a) alapuolelle (kuva 3). Vähäinen panostus kunnossapitoon johtui huomattavan pienistä sorastuskustannuksista. Sorastuksen lisääntynyt metsäteiden keskimääräiset kunnossapitokustannukset kuitenkin nousivat vuosikymmenen loppua kohti, ja viime vuosina kunnossapitoon käytetyt varat ovatkin olleet lähellä pitkän aikavälin, eli vuosien 1978–2001 keskiarvoa.

Kunnossapitokustannuksissa ei ole havaittavissa selvää kehityssuuntaa teiden ikääntyessä (kuva 4). Kustannukset kohosivat tutkituilla metsäteillä välittömästi tien valmistumisen jälkeen huomattavan suuriksi, mikä aiheutui erityisesti korkeista sorastus- ja lanauskustannuksista. Kustannukset ovatkin lähinnä sorastuskustannusten heilahteluiden takia vaihdelleet vuosittain erittäin paljon. Sen sijaan teiden höyläys- ja lanauskustannukset sekä tienvarsien raivauksesta aiheutuneet kustannukset ovat säilyneet lähes muuttumattomina koko 20 vuoden tarkastelujakson ajan.

4.3 Kunto ja kunnossapito

Tutkittujen metsäteiden kulutuskerrokset sekä vieri- ja näkemäalueet olivat keskimäärin hyväkuntoisia ja riittävän kokoisia (taulukko 4). Myös metsätalouksikäytölle olennaiset kääntöpaikat olivat yleensä hyväkuntoisia ja kooltaan riittäviä. Kunnostustarvetta esiintyi eniten sivuissa, joissa kasvoi



Kuva 4. Kunnossapitokustannusten kehittyminen metsäteiden valmistumisen jälkeen. Kustannukset vuoden 2001 rahassa (elinkustannusindeksi) kolmen vuoden liukuvina keskiarvoina.

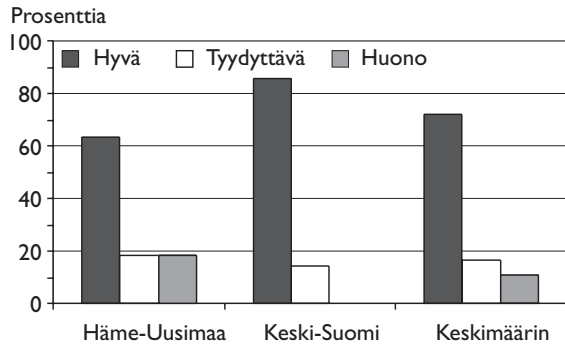
Taulukko 4. Metsäteiden kulutuskerroksen, kuivatuksen, vieri- ja näkemäalueiden sekä kääntöpaikkojen kunto (Yksityisten teiden... 1999).

Arviointikriteeri ja maksimipistemäärä	Pisteet		
	Häme-Uusimaa	Keski-Suomi	Keskimäärin
Kulutuskerros, 10 p	6,0	8,6	7,0
Kuivatus, 5 p	3,9	3,9	3,9
Vieri- ja näkemäalueet, 5 p	3,7	4,7	4,1
Kääntöpaikat, 2 p	1,8	1,9	1,8

lähes poikkeuksetta veden virtausta haittaavaa kasvillisuutta.

Kokonaislaadultaan metsätiet olivat pääosin hyväkuntoisia, sillä kaksi kolmesta tiestä sai kaavalla (1) lasketuksi arvosanaksi hyvän. Kunnoltaan huonoksi luokiteltiin vain noin 10 prosenttia tutkituista teistä (kuva 5). Kunnossa oli kuitenkin selvä alueellinen ero: Keski-Suomen metsätiet olivat selvästi parempikuntoisia kuin Häme-Uudellamaalla. Keski-Suomessa hyväkuntoisten metsäteiden osuus oli lähes 90 prosenttia, eikä huonokuntoisiksi luokiteltuja teitä ollut yhtään.

Myös tiekohtainen vaihtelu oli erittäin suurta, sillä kokonaispistemäärä vaihteli välillä 3,1–9,2 (max. 10). Ne metsätiet, joiden kunnossapito oli säännöllistä, olivat selvästi parempikuntoisia kuin epäsäännöllisesti kunnossapidetyt tiet (8,1 vs. 4,4 pistettä).



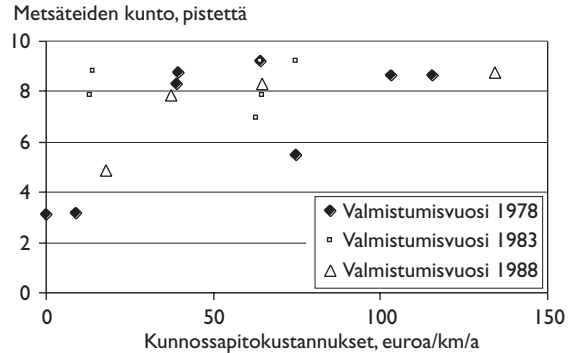
Kuva 5. Metsäteiden osuudet eri kuntoluokissa metsäkeskuksittain.

Metsäteiden kunnon ja viiden vuoden (1997–2001) keskimääräisten kunnossapitokustannusten välillä ei näyttäisi vallinneen selvää riippuvuutta (kuva 6). Teiden kuntoon on siis vaikuttanut myös muita tekijöitä kuin pelkkä rahallinen panostus kunnossapitoon. Parhaiten kunnossapidon vaikutus tien kuntoon näkyi vanhimmilla, vuonna 1978 valmistuneilla metsäteillä, joilla kunnon ja kustannusten välillä vallitsi selvä positiivinen riippuvuus. Toisaalta näillä teillä myös keskimääräisten kunnossapitokustannusten ja tien kunnon vaihtelu osoittautui suurimmaksi.

4.4 Käyttömäärät ja -muodot

Tutkituilla metsäteillä vuotuinen käyttömäärä vuosina 1978–2001 oli keskimäärin 860 tonnikilometriä tiekilometriä kohti. Keski-Suomessa metsäteiden käyttö oli noin 15 prosenttia Häme-Uudenmaan teitä suurempaa. Tiekohtaisesti tarkasteltuna vuotuinen käyttömäärä vaihteli erittäin paljon (202–2108 tonnikm/km).

Käyttömuodoista eniten vuotuisia tonnikilometrejä kertyi metsätaloudesta, keskimäärin 708 tonnikm/km, mikä oli 82 prosenttia teiden kokonaiskäytöstä (kuva 7). Häme-Uudenmaan ja Keski-Suomen välillä ei ollut tässä suhteessa eroa. Tiekohtaisesti metsätalouden laskennallinen osuus vaihteli välillä 33–100 prosenttia siten, että pelkässä metsätalouden käytössä oli puolet teistä.



Kuva 6. Eri vuosina valmistuneiden metsäteiden kunto ja viiden vuoden (1997–2001) keskimääräiset kunnossapitokustannukset vuoden 2001 rahassa (elinkustannusindeksi).

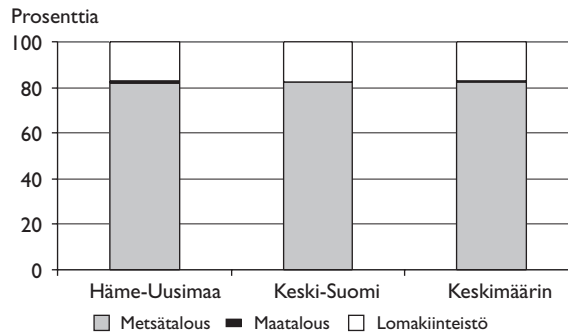
Metsätalouden käytöstä noin 75 prosenttia muodostui teiden hyötyalueilta hakatun puutavaran kuljetuksista. Vuotuinen hakkuumäärä oli hyötyalueilla keskimäärin $3,8 \text{ m}^3/\text{ha}$ (vaihteluväli $1,1\text{--}9,1 \text{ m}^3/\text{ha}$). Häme-Uudellamaalla ($4,6 \text{ m}^3/\text{ha/a}$) keskimääräiset hakkuumäärät olivat selvästi suuremmat kuin Keski-Suomessa ($2,8 \text{ m}^3/\text{ha/a}$).

Lomakiinteistöjä sijaitsi kuuden metsätien varrella. Kyseisten kiinteistöjen laskennallinen kuljetussuorite oli kuitenkin peräti 17 prosenttia (147 tonnikm/km/a) kaikkien metsäteiden keskimääräisestä kokonaiskäytöstä. Lomakiinteistöjen käyttömäärä on kasvanut huomattavasti ajan myötä, sillä teiden rakentamishetkellä loma-asutusta oli tieyksikkölaskelmien mukaan vain kolmen tien varrella. Maatalouden liikennettä oli yhdellä tutkitulla tiellä.

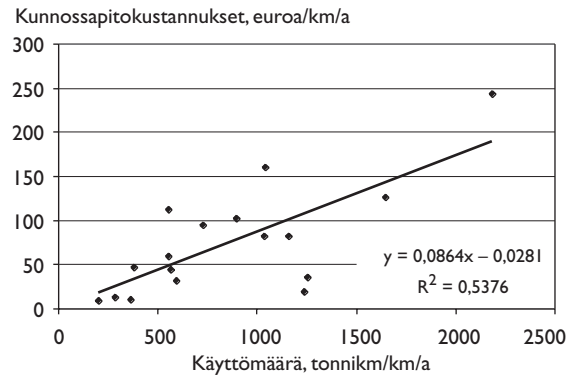
Lähes kaikilla teillä rajoitettiin kelirikkoaikeista käyttöä vaurioiden välttämiseksi lähinnä liikenne-merkeillä. Tien ulkopuolisen käytön estävä puomi oli asennettu joka neljännelle metsätielle.

Metsäteiden keskimääräisen vuotuisen käyttömäärän ja kunnossapitokustannusten välillä näytti vallitsevan tilastollisesti merkitsevä positiivinen lineaarinen riippuvuus (kertoimen p -arvo $< 0,001$) (kuva 8). Kunnossapitokustannusten ja käyttömäärän suhdetta kuvaavasta hajontakuviosta kuitenkin nähdään, että osa tutkituista metsäteistä on selvinnyt verrattain pienillä kunnossapitokustannuksilla suuristakin käyttömääristä.

Metsäteiden kunnossapitoon näyttäisi vaikutta-



Kuva 7. Metsäteiden käytön jakaantuminen eri käyttömuotoihin.



Kuva 8. Metsätien keskimääräisen käyttömäärän ja kunnossapitokustannusten välinen riippuvuus. Kunnossapitokustannukset vuoden 2001 rahassa (elinkustannusindeksi).

Taulukko 5. Metsäteiden käyttö, kunnossapitokustannukset ja kunto käyttömuodoittain.

Metsätien käyttömuoto	Lukumäärä	Käyttömäärä tonnkm/km/a	Metsätalouden osuus käytöstä, %	Kunnossapitokustannukset, euroa/km/a	Kunto, pistettä (max 10 p)
Pelkästään metsätalous	11	624	100	58,4	6,8
Metsätalous ja maatalous	1	1036	88	82,4	7,0
Metsätalous ja lomakiint.	7	1258	66	104,7	8,7
Kaikki tiet	19	860	82	67,6	7,5

neen määrän lisäksi myös liikenteen laatu: suurimmat keskimääräiset kunnossapitokustannukset olivat metsäteillä, joilla oli metsätalouden ulkopuolista liikennettä. Erityisen suuret kunnossapitokustannukset olivat teillä, joilla oli lomakiinteistöjen liikennettä. Niillä oli kunnossapitoon käytetty varoja lähes kaksi kertaa enemmän kuin pelkästään metsätalouden käytössä olleilla teillä (taulukko 5). Suurempi panostus näkyi myös teiden parempana kuntona.

5 Tarkastelu

Tutkimuksessa selvitettiin eteläsuomalaisiin yksityismetsiin rakennettujen metsäteiden vuotuiset kunnossapitotyöt ja kustannukset. Aineistona käytettiin 19 metsätien kunnossapitotietoja, jotka selvitettiin mahdollisimman pitkältä ajalta, kuitenkin

vähintään viideltä vuodelta (1997–2001). Samalla selvitettiin teiden nykyinen kunto ja arvioitiin sen riippuvuus aikaisemmin tehdyistä kunnossapitotoista. Tarkastelu rajoittui sulan maan aikaiseen kunnossapitoon.

Tutkimustiet sijaitsivat Metsäkeskus Häme-Uudenmaan ja Metsäkeskus Keski-Suomen toimialueilla ja ne oli rakennettu vuosina 1978, 1983 ja 1988. Tiet poimittiin satunnaisesti metsäkeskuksen hankerekisteristä, joten kaikkien rakentamiseen oli käytetty metsänparannusrahoitusta.

Pituuden, osakastilojen lukumäärän ja rakentamiskustannusten perusteella tutkimustiet vastasivat varsin hyvin vuosina 1978–1988 Etelä-Suomessa rakennettuja metsäteitä. Tutkittujen metsäteiden joukossa ei kuitenkaan ollut runkoteitä, vaikka niiden osuus on ollut keskimäärin 10 prosenttia Etelä-Suomeen ko. ajanjakson kuluessa rakennetuista metsäteistä. Lisäksi keskimääräinen tietiheys oli

tutkittujen teiden hyötyalueilla noin 20 prosenttia suurempi kuin Etelä-Suomessa keskimäärin. Näin ollen tutkimusteiden metsätaloudellinen käyttö on saattanut olla jonkin verran keskimääräistä vähäisempää. Ottaen huomioon edellä mainitut rajoitukset tulosten voidaan olettaa kuvaavan melko hyvin metsäteiden keskimääräistä kunnossapitoa Etelä-Suomen yksityismetsissä.

Tiedot metsäteillä tehdyistä kunnossapitotöistä kerättiin tiekuntien toimihenkilöiltä. Jos tiekunta oli pitänyt rahaliikenteestään kirjanpitoa, saatiin kunnossapitotöitä vastaavat kustannukset suoraan vuotuisista tilinpäätöksistä. Kirjanpidon ulkopuoliset kustannukset (mm. talkootyöt ja metsäyhtiöiden suorittamat kunnossapitotyöt) sekä kirjanpitoa pitämättömien tiekuntien kunnossapitokustannukset selvitettiin laskennallisesti työläjettäisen aika- ja materiaalimenekin perusteella. Tarkastelu rajattiin pelkästään sulan maan aikaisten kunnossapitotöiden kustannuksiin.

Metsäteiden osakkaiden kunnossapitokustannukset vuosina 1978–2001 olivat keskimäärin 61 euroa/km/a. Tämän lisäksi metsäyhtiöt olivat käyttäneet vuosittain puunkuljetuksissa syntyneiden vaurioiden korjaukseen keskimäärin 6,4 euroa/km. Työlajeista eniten kustannuksia oli aiheutunut sorastuksesta, 41 euroa/km/a, josta metsäyhtiöiden osuus oli noin 6 euroa/km/a. Metsäteiden höyläykseen ja lanaukseen oli käytetty keskimäärin 15 euroa/km/a ja tienvarsi- en raivaukseen noin 10 euroa/km/a. Tietyypeittäin tarkasteltuna alueiden vuotuisen kunnossapitoon oli käytetty kilometriä kohti keskimäärin 15 euroa enemmän kuin varsiteiden. Metsäteillä kuljetettua puumäärää kohti lasketut kunnossapitokustannukset olivat keskimäärin 0,25 euroa/m³, josta puuta kuljettaneiden metsäyhtiöiden osuus oli noin 0,02 euroa/m³.

Tiekohtaisesti kunnossapitokustannukset vaihtelivat suuresti. Suurin keskimääräinen vuotuinen kustannus oli 243 euroa/km ja pienin ainoastaan 6 euroa/km. Kunnossapitokustannusten alueellinen vaihtelu oli myös huomattava. Keski-Suomessa metsäteiden keskimääräiset kunnossapitokustannukset (83 euroa/km/a) olivat etenkin suurempien sorastusmäärien takia selvästi korkeammat kuin Häme-Uudellamaalla (59 euroa/km/a). Suurempi rahallinen panostus kunnossapitoon näkyi Keski-Suomessa teiden parempana kuntona.

Hakkuutoiminta oli yleensä käynnistynyt metsäteiden vaikutusalueilla välittömästi teiden valmistuttua. Oletettavasti tästä syystä metsäteiden kunnossapitokustannukset kohosivat heti rakentamisen jälkeisinä vuosina lähelle pitkän aikavälin keskiarvoa.

Metsäteiden keskimääräinen vuotuinen käyttö määrä oli 860 tonnikiometriä tiekilometriä kohti. Käyttömuodoista eniten liikennettä aiheutti metsätalous, jonka osuus oli keskimäärin 82 prosenttia teiden käytöstä. Muu käyttö muodostui lähinnä lomakiinteistöjen liikenteestä, jota oli kolmasosalla tutkituista metsäteistä.

Käytön luonne vaikutti merkittävästi metsäteiden kunnossapitoon. Tämä näkyi selvimmin sellaisilla teillä, joilla oli metsätalouden lisäksi lomakiinteistöjen liikennettä. Näillä teillä vuotuiset kunnossapitokustannukset olivat lähes kaksinkertaiset verrattuna pelkästään metsätalouden käytössä olleisiin teihin. Lomakiinteistöille johtavat metsätiet olivat myös selvästi keskimääräistä parempikuntoisia.

Tämän tutkimuksen perusteella metsäteiden vuotuinen kunnossapitokustannus on vain noin kolmasosa siitä, mitä tällä hetkellä Rannan (1984) tutkimuksen perusteella arvioidaan (228 euroa/km/a, vuoden 2001 rahassa). Huomattavaa eroa selittää ensinnäkin aineiston keruutapa. Ranta (1984) keräsi tutkimukseensa kunnossapitotöiden kustannustiedot tiekuntien toimihenkilöille lähetetyillä kyselylomakkeilla, jolloin runsaasti kunnossapitotöitä suorittaneet tiekunnat saattoivat vastata kyselyyn keskimääräistä aktiivisemmin. Toiseksi, Rannan tutkimuksessa metsäteiden kunnossapitotiedot ovat ainoastaan yhdeltä vuodelta, jolloin esimerkiksi poikkeukselliset sääolot ovat voineet vaikuttaa saatuihin tuloksiin. Lisäksi Ranta käytti aineistona myös Pohjois-Suomessa sijaitsevia metsäteitä. Siellä metsäteiden käyttö ja kunnossapito on saattanut poiketa Etelä-Suomesta.

Nyt tehdyn tutkimuksen merkittävin epävarmuustekijä liittyy aineiston hankintaan. Tutkimukseen voitiin ottaa mukaan ainoastaan sellaisia metsäteitä, joilta kunnossapitotiedot olivat luotettavasti selvitettävissä vähintään viideltä vuodelta. Koska nämä tiet saattoivat olla keskimääräistä paremmin hoidettuja, myös tässä tutkimuksessa saadut tulokset kunnossapidon työmäärästä ja kustannuksista voivat olla yliarvioita.

Lisäksi on otettava huomioon, että kirjanpitoon perustuneet todelliset kunnossapitokustannukset saatiin ainoastaan yhdeksältä metsätieltä. Muiden teiden kohdalla jouduttiin käyttämään maatalouskoneiden urakointihintoihin perustuvia laskennallisia kustannuksia. Höyläyksessä ja lanauksessa laskennalliset yksikkökustannukset olivat noin 40 prosenttia pienemmät kuin kirjanpitoaineiston perusteella lasketut yksikkökustannukset, mutta tienvarsien raivauksessa ja sorastuksessa laskennallisten kustannusten käyttö johti päinvastoin noin 20 prosenttia suurempiin yksikkökustannuksiin. Epävarmuutta tuloksiin aiheuttaa myös aineiston suhteellisen pieni koko.

Tällä hetkellä Rannan (1984) tulosten perusteella lasketaan, että yksityismetsissä sijaitsevien metsäteiden kunnossapitoon käytettäisiin vuosittain rahaa yhteensä noin 16,6 miljoonaa euroa (Metsätilastollinen vuosikirja 2002). Tässä tutkimuksessa saatujen tulosten perusteella arvio tuntuu kuitenkin ylimitoitetulta. Kun käytetään tutkimuksesta saatua keskimääräistä kilometrikohtaista kunnossapitokustannusta, saadaan Suomen yksityismetsissä sijaitsevien metsäteiden kunnossapidon vuotuisiksi kokonaiskustannuksiksi noin 8,5 miljoonaa euroa.

Suurin osa Suomessa tarvittavasta metsätiestä on jo rakennettu. Tulevaisuudessa voimavaroja joudutaan kohdistamaan aikaisempaa enemmän olemassa olevan tieverkon ylläpitämiseen ja kunnan parantamiseen. Metsäteiden kuntoon onkin kiinnitetty huomiota esimerkiksi Kansallisessa metsäohjelmassa (1999) ja metsäkeskusten laatimissa alueellisissa tavoiteohjelmissa (Metsä vastaa 2002). Niissä ratkaisuksi on esitetty yksinomaan perusparannusten lisäämistä julkista tukirahoitusta käyttäen. Kansantaloudellisesti saattaisi kuitenkin olla kannattavampaa pyrkiä esimerkiksi neuvonnalla ja koulutuksella edistämään metsäteiden osakkaiden itsensä tekemiä kunnossapitotöitä, sillä tutkimuksesta saatujen tulosten perusteella vanhojakin metsäteitä on pystytty pitämään hyväkuntoisina suhteellisen vähäisillä vuotuisilla kustannuksilla.

Kiitokset

Haluan kiittää Metsämiesten Säätiötä tutkimuksen rahoituksesta. Merkittävän panoksen tutkimukseen antoivat tutkimushankkeen jäsenet MMM, VTK Jukka Aarnio, MMM Esa Uotila ja MML, VTM Esa-Jussi Viitala. Käsikirjoitusta kommentoi ja parannusehdotuksia antoi MMM Jouni Väkevä. Parhaimmat kiitokset kaikille edellä mainituille sekä aineiston keruussa avustaneille henkilöille Häme-Uudenmaan ja Keski-Suomen metsäkeskuksissa. Lisäksi haluan kiittää tutkimukseen osallistuneiden tiekuntien toimihenkilöitä.

Kirjallisuus

- Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 1257/1992, muutoksineen.
- Asetus kestävän metsätalouden rahoituksesta 1311/1996, muutoksineen.
- Kansallinen metsäohjelma 2010. 1999. Maa- ja metsätalousministeriö. 38 s.
- Kelirikko maksaa metsätaloudelle satoja miljoonia vuodessa. 2001. Metsäteho Oy. Lehdistötiedote 11.5.2001. 2 s.
- Kone- ja työkustannukset maatilojen keskinäisessä työavussa. 1985–1988. Työtehoseuran maataloustiedote.
- Korte, T. 1990. Tarkkailutietutkimus valtionavustusta saavilla yksityisteillä. Tiehallitus. 56 s.
- Käsikirja yksityisteiden tienpidon osittelusta. 1996. Maanmittauslaitoksen julkaisuja 79. 54 s.
- Laki kestävän metsätalouden rahoituksesta 1094/1996 muutoksineen.
- Laki yksityisistä teistä 1962/358 muutoksineen.
- Maatalouskoneiden kustannuslaskenta ja konetöiden hinnoittelu. 1994–1996. Työtehoseuran maataloustiedote.
- Maatalouskoneiden vuokrasuosituksiset. 1989–1992. Työtehoseuran maataloustiedote.
- Metsänhoito- ja metsänparannustöiden tilastointityöryhmän muistio. 2001. Maa- ja metsätalousministeriö. Työryhmämuistio 14/2001.
- Metsänparannuslaki 1967/413 muutoksineen.
- Metsänparannuslaki 1987/140 muutoksineen.

- Metsäteiden kunnossapito. 2001. Metsäkeskus Häme-Uudenmaan MetsäI-asiakaslehti. 1/2001:4.
- Metsäteiden rakentamista koskevat normit ja ohjeet. 1988. Osat 1–5. Metsähallinto. 2 kansiota.
- Metsätieohjeisto. 2001. Metsäteho Oy. 186 s.
- Metsätilastolliset vuosikirjat, 1978–2002. Metsäntutkimuslaitos.
- Niemelä, H. 1993. Metsätien kunnossapito. Metsäkeskus Tapion julkaisuja. 37 s.
- 2002. Metsätiet. Julkaisussa: Hyvämäki, T. (toim.). Tapion taskukirja. 24. uudistettu painos. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja. s. 449–455.
- Nurmikari, P. 1985. Metsätiestä koituvasta hyödystä sekä hyödyn ja tien käytön välisestä suhteesta. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, maanmittausosasto. 85 s.
- Oksanen-Peltola, L. 1994. Metsän arvon määrittäminen. Julkaisussa: Häyrynen, M. (toim.). Tapion taskukirja. 22. uudistettu painos. Metsäkeskus Tapion julkaisuja. s. 403–427.
- Puutavaran autokuljetus. 1997. Metsätehon opas. 32 s.
- Ranta, M. 1984. Metsäteiden kunnossapito, kunto ja kunnostustarve. Pro gradu -työ. Helsingin yliopisto, metsäteknologian laitos. 82 s.
- Rumpunen, H. 2000. Metsäteollisuuden logistiikka ja tiestön kunto. *Asfaltti* 65/2000:10–13.
- Saarinen, V.-M., Aarnio, J., Uotila, E. & Viitala, E.-J. 2001. Metsätiehankkeen yksityistaloudellinen kannattavuus Etelä-Suomessa. *Metsätieteen aikakauskirja* 3/2001: 433–451.
- , Aarnio, J., Uotila, E. & Viitala, E.-J. 2002. Metsätiehankkeen yksityistaloudellinen kannattavuus kestävän metsätalouden rahoitustuella. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/2002: 593–604.
- Tapion vuositilasto 1978–2001. Metsäkeskus Tapion julkaisuja.
- Traktorin työtunnin, leikkuupuinnin ja viljan kuivauksen hintalaskelmat kone- ja työkuustannukset maatilojen keskinäisessä työavussa. 1979–1984. Työtehoseuran maataloustiedote.
- Uotila, E. 2003. Puoli vuosisataan tietekoa metsänparannusvaroilla. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/2003: 109–127.
- Urakointihinnat ja konetyön kustannukset. 1997–2001. Työtehoseuran maataloustiedote.
- Viitala, E.-J. & Uotila, E. 1999. Optimaalinen tietiheys yksityismetsänomistajan kannalta. *Metsätieteen aikakauskirja* 1/2001: 19–33.
- Yksityisten teiden kunnossapito. 1999. Tielaitos. 40 s.

Muut lähteet

Metsä vastaa 2002. <http://www.metsavastaa.net>. Luettu 15.11.2002 ja 10.3.2003.

34 viitettä

Liite I. Kunnossapitokustannusten ja tien vuotuisten käyttömäärien laskentaperusteita. Kustannukset vuoden 2001 rahassa (elinkustannusindeksi).

Toimenpide	Kustannus tai liikennemäärä	Lähteet
Höyläys ja lanaus, euroa/h	25,0–28,3	Urakointihinnat... 1997–2001 Maatalouskoneiden... 1989–1996 Kone- ja... 1985–1988 Traktorin... 1979–1984
Tienvarsien niitto, euroa/h	27,9–32,7	Urakointihinnat... 1997–2001 Maatalouskoneiden... 1989–1996 Kone- ja... 1985–1988 Traktorin... 1979–1984
Sorastus, euroa/m ³	7–10	Niittynen, L., suull. 10/2002, Metsäkeskus Keski-Suomi Salmi, S., suull. 10/2002, Metsäkeskus Häme-Uusimaa
Metsätyöntekijän keskimääräinen ansio, euroa/h	9,2	Metsätalastolliset vuosikirjat 1978–2002
Lomakiinteistö, tonnia/kiinteistö	300	Käsikirja yksityisteiden... 1996
Viljelmä, karjatilat, tonnia/ha	15	Käsikirja yksityisteiden... 1996
Metsänhoito- ja perusparannustyöt, tonnia/ha	3	Käsikirja yksityisteiden... 1996
Puutavaran tuorepaino, tonnia/m ³	0,82	Uusvaara 1994
Puutavara-autojen kuorman enimmäiskantavuus vuosina 1978–2001, tonnia	25,5–42,0	Väkevä, J. suull. 1/2003, Metsäteho Oy