

Metsätehon raportti 147
15.5.2003

Tiedonsiirtotarpeet puuntuottamisen toiminnoissa

Esiselvitys

Markus Strandström
Tapio Räsänen

Tiedonsiirtotarpeet puuntuottamisen toiminnoissa

Esiselvitys

**Markus Strandström
Tapio Räsänen**

Metsätehon raportti 147
15.5.2003

Ryhmähanke: Koskitukki Oy, Metsähallitus, Metsäliitto Osuuskunta,
Pölkky Oy, Stora Enso Oyj, UPM-Kymmene Oyj,
Vapo Timber Oy ja Yksityismetsätalouden Työnanta-
jat r.y.

Asiasanat: puuntuottaminen, tiedonsiirto, tiedonkeruu, GPS,
PDA, XML

© Metsäteho Oy

Helsinki 2003

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	4
1 TAUSTA JA TAVOITE	6
2 TOTEUTUS	6
3 TIEDONSIIRTOTARPEET	7
3.1 Keskeiset kehittämistarpeet	7
3.2 Muut kehittämisajatukset	10
4 TIEDONSIIRTOVÄLINEET JA SOVELLUKSET	11
4.1 Laitevaihtoehdot metsurisovelluksissa	11
4.2 Tietotekniikka konetyössä	14
4.3 Verkkosovellukset.....	14
4.4 Tietojen ja tiedonsiirron standardointitarpeet	15
5 JATKOTOIMENPITEET	17

TIIVISTELMÄ

Metsänhoitotöissä tietoa välitetään vielä suurelta osin paperilomakkein ja suullisesti. Tämä vie aikaa varsinaiselta metsänhoitotyöltä ja rasittaa lisäksi työnjohdon ajankäyttöä. Puunkorjuussa hakkuukoneet sekä osin myös metsätraktorit on varustettu karttajärjestelmin ja tiedonsiirtosovelluksin. Voitaissiinko tietotekniikkaa hyödyntää myös metsänhoitotöitä tekevissä koneissa ja miestyössä?

Tutkimuksessa selvitettiin osakaskohtaisin haastatteluin puuntuottamisen toimintoihin liittyviä sähköisen tiedonsiirron tarpeita ja mahdollisuuksia.

Toiminnan tehostaminen sähköisen tiedonsiirron keinoin nähtiin puuntuottamisen toimintojen osalta yleisesti tarpeellisena. Haastatteluissa tuotiin esiin seuraavat ensisijaiset kehittämistarpeet:

1. Metsänhoitotöitä tekeviin koneisiin tietoteknisiä ratkaisuja
2. Tiedonkeruulaitteiden käyttö rutiinitiedonkeruussa
3. Työmaan ennakkosuunnittelu
4. Puustotietojen päivitys toiminnan yhteydessä
5. Oppaat ja ohjeet sähköiseen muotoon

Metsäsuunnittelijan ja esimiestason käyttöön tarkoitettuja maastomikroja pidettiin jokamiehen työkaluiksi vielä liian kalliina. GSM- tai GPRS-puhelin varustettuna GPS-paikannusmahdollisuudella nähtiin mahdollisena metsurin perusvälineenä. Välitettävän tiedon pieni määrä on nykyisellään niiden heikkoutena. Tietojen perille menoa on toistaiseksi myös vaikea mitenkään varmistaa. PDA-laitteet ovat puhelinta tehokkaampia ja monipuolisempia ja mahdollistavat mm. karttatiedon esittämisen.

Hakkuukoneiden tulo jatkossa mm. istutukseen ja taimikonhoitoon lisäisi suoraan sähköistä tiedonsiirtoa metsänhoitotöissä. Tietotekniikan yleistyminen pelkästään metsänhoitotöihin keskittyvissä koneissa on kustannuskysymys. Koneissakin voidaan tarvittaessa turvautua PC-pohjaisen tiedonsiirtovarustuksen sijasta puhelin- tai PDA-laiteratkaisuihin kuten miestyössä.

Verkkosovelluksista ja sähköpostista näyttäisi tulevan jo lähiaikoina realistinen tiedonvälityskanava ainakin yrittäjien ja urakanantajien välille.

Metsänhoitotöissä tietoa välitetään yleisesti useiden toimijoiden kesken - erityisesti koneyrittäjät työskentelevät usealle urakanantajalle. Tämän takia toimijoiden kesken tulisi sopia siirrettävien tietojen tietosisällöstä, esitysmuodosta- ja -tavasta. XML (Extensible Markup Language) voisi olla puuntuottamisen toimintoihin soveltamiskelpoinen yleinen ja joustava tiedonesitystapa, joka mahdollistaisi tietojen esittämisen joko organisaation omien määrittysten tai yhteisesti sovittujen vaatimusten mukaisesti.

Projektin ehdotus jatkotoimenpiteiksi on, että aloitetaan seuraavien sovel-
lusten määrittelytyö ja kokeilukäyttö:

- Maanmuokkausekoneiden varustaminen GPS- ja tiedonsiirtolaittein ja
–sovelluksin (käyttökokemukset Metsänparannus-GPS:stä).
- Tiedonkeruulaitteiden hyödyntäminen metsurien tekemässä rutiini-
tiedonkeruussa.
- Kuviotietojen päivitys taimikonhoitotöiden yhteydessä.
- Harvennushakkuiden jäävän puuston mittaus ja puustotietojen väli-
tys.

Määrittelytyötä osakkaiden on mahdollista tehdä itsenäisesti tai yhdessä tie-
tojärjestelmätoimittajien kanssa ilman Metsätehoakin. Yhteisesti tehdyt
määritykset ovat hyvä pohja myös organisaatiokohtaisille ratkaisuille.

1 TAUSTA JA TAVOITE

Metsurien ja työnjohdon sekä koneyrittäjien ja urakanantajien välinen tietojen välitys tapahtuu vielä suurelta osin paperilomakkein ja suullisesti. Työohjelmat, työohjeet ja työmaakartat ym. on noudettava määräajoin työnjohdolta ja palautetiedot palautettava. Tietojen välitys vie aikaa varsinaiselta metsänhoitotyöltä. Taksoitusta, työn laatua ja puustotietojen päivitystä koskevat palautetiedot kirjataan nyt kahteen kertaan, ensin työn suorittajan ja myöhemmin työnjohdon tekeminä tilityksen tai järjestelmän päivityksen yhteydessä. Tietojen tallennuksessa ei ole otettu yleisemmin käyttöön tietoteknisiä välineitä, jotka mahdollistaisivat kertaluonteisen tallennuksen. Tämä ei ole varsinkaan työnjohdon ajankäyttöä ajatellen järkevää ja lisää myös virheiden mahdollisuutta. Kun metsurien määrä samanaikaisesti edelleen vähenee, organisaatioiden ja toiminta-alueiden koko kasvaa (mm. metsänhoitoyhdistykset) ja työt teetetään yhä useammin alihankintana alan yrittäjillä, on mietittävä keinoja toiminnan tehostamiseksi.

Puunkorjuussa hakkuukoneet sekä osin myös metsätraktorit on varustettu karttajärjestelmin ja tiedonsiirtosovelluksin. Miksei näin voisi olla metsänhoitotöitä tekevien koneidenkin kohdalla? Voisiko sähköinen tai langaton tietojen välitys tarjota mahdollisuuden tehostaa myös miestyönä tehtävää metsänhoitotyötä?

Tämä raportti on *Tiedonsiirtotarpeet ja tekniikat katkonnanohjauksessa ja puuntuottamisen toiminnoissa* -projektin *Puuntuottamisen tiedonsiirtotarpeet* -osatehtävän tulosraportti. Se on tarkoitettu lähinnä puuntuottamisen työmenetelmien ja organisoinnin kehittämiseksi vastaaville asiantuntijoille.

Tavoitteena oli tehdä esiselvitys puuntuottamisen toimintoihin liittyvistä sähköisen tiedonsiirron tarpeista ja mahdollisuuksista sekä tehdä ehdotuksia uusista toimintamalleista keskeisimpien tietotarpeiden osalta.

2 TOTEUTUS

Tiedonsiirtotarpeita ja -mahdollisuuksia selvitettiin osakaskohtaisin haastatteluin (7) syksyllä 2001 ja 2002.

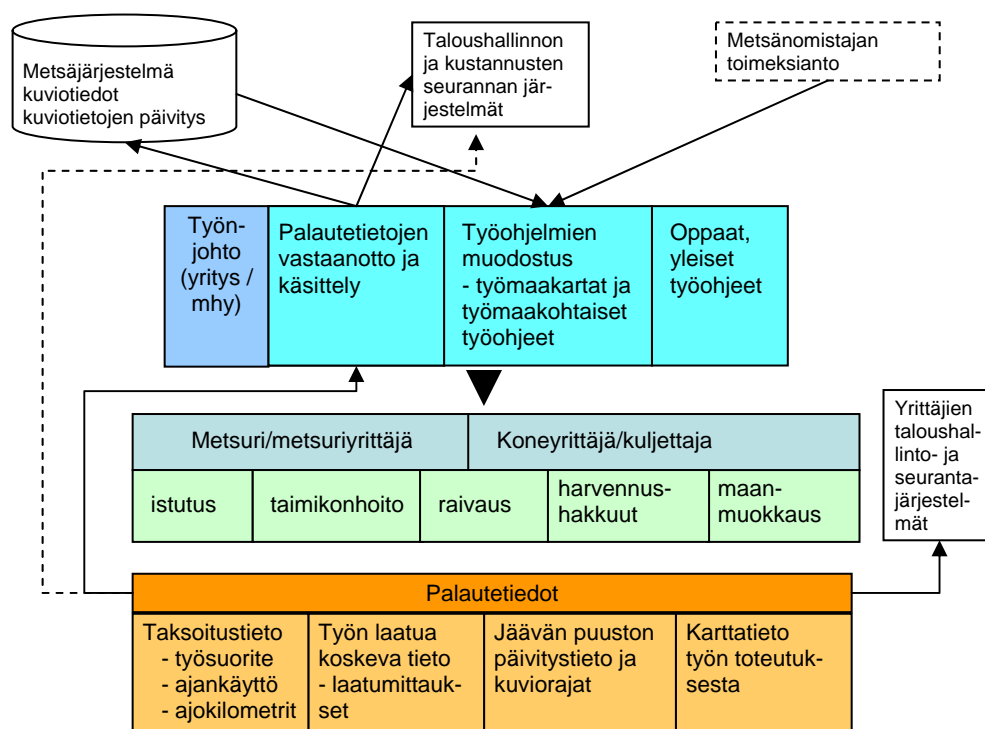
Haastatteluiden aikana pyrittiin selvittämään metsurien ja yrittäjien työnkuvaa ja suhdetta työnjohdon tehtäviin, työmaiden opastusta, työmaakohtaisten työohjeiden antoa, palautetietojen keruuta ja oppaiden sekä yleisten ohjeiden välitystä. Lisäksi selvitettiin alustavasti mahdollisia tiedonsiirtovälineitä ja -ratkaisuja. Tiedonvälityksen kustannuksia ei arvioitu.

Haastattelut tehtiin seuraavissa organisaatioissa: Metsähallitus (Vantaa), Metsämannut Oy (Tampere), Tornator Oy (Joensuu), UPM-Kymmene Metsä (Kajaani), Kallaveden metsänhoitoyhdistys (Kuopio) ja Kanta-Hämeen metsänhoitoyhdistys (Hämeenlinna). Selvityksen kuluessa oltiin lisäksi yhteydessä Metsäntutkimuslaitoksen Suonenjoen tutkimusasemaan ja Savcor Forest Oy:n.

3 TIEDONSIIRTOTARPEET

3.1 Keskeiset kehittämistarpeet

Toiminnan tehostaminen sähköisen tiedonsiirron keinoin nähtiin puuntuottamisen toimintojen osalta yleisesti tarpeellisenä. Puuntuottamistöissä välitetään melko paljon erilaista tietoa, josta suuri osa on yhdenmukaista eri työlajeissa ja eri organisaatioissa. Osa tiedosta on kuitenkin sisällöltään vaihtelevampaa ja tiedonvälityskäytännöt voivat vaihdella esim. saman yhtiönkin eri alueilla. Tietotarpeita ja tiedonkulkua on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Puuntuottamisen toimintoihin liittyvät tiedonsiirtotarpeet ja tiedonkulku.

Haastatteluissa tuotiin esiin seuraavat ensisijaiset kehittämistarpeet:

1. Metsänhoitotöitä tekeviin koneisiin tietoteknisiä ratkaisuja

Maanmuokkausta tai istutusta tekeviin koneisiin katsottiin tarpeelliseksi saada vastaavanlainen tietojenkäsittelyvarustus kuin korjuukoneissa. Kai-vinkoneissa sitä on harvoin entuudestaan. Varustukseen kuuluu PC tai tie-donkeruulaite, puhelin tai modeemi sekä tarvittavat datansiirto-ohjelmat. Sen tulisi mahdollistaa työohjelmien ja -ohjeiden, työmaakarttojen sekä pa-lautetietojen välitys. Koneiden varustamista myös GPS-laitteilla pidettiin tavoitteena, koska se vähentäisi suoraan miestyönä tehtävän pinta-alan mit-tauksen tarvetta. Toteutuneesta maanmuokkauksesta tai istutuksesta olisi

mahdollista tuottaa paikannustiedon avulla myös palautekarttoja, jotka helpottaisivat jatkotoimenpiteiden suunnittelua. Kaivinkoneita varten voitaisiin kehittää erityinen muokkausjälkilaskuri, joka tarkentaisi edelleen taimitilauksen mitoitusta ja resurssisuunnittelua.

Urakoitsijat työskentelevät metsänhoitotöissä korjuusta poiketen yleensä useammalle urakanantajalle. Tämän vuoksi olisi tietosisältöjen yhdenmuokaistamisen tarvetta selvitettävä tarkemmin ennen laajempaa tiedonsiirtosovellusten kehittämistä. Sovellusten kehittämisessä olisi pyrittävä avoimien ja joustavien ratkaisujen käyttöön niin, että yrittäjät pystyvät yhdellä ja samalla sovelluksella käyttämään eri organisaatioiden toimittamaa tietoa ja antamaan palautetiedon myös urakanantajan haluamassa muodossa.

Organisaatioilla on nykyisin erilaiset omiin tarpeisiin kehitetyt koneiden työmaatiетоjen hallintajärjestelmänsä. Laajempi työmaakarttojen ja työsuoritetta havainnollistavien palautekarttojen hyödyntäminen edellyttäisi, että esitysmuoto olisi avoin ja muunnettavissa eri järjestelmien ymmärtämäksi. Se edellyttää, että koneiden karttasovelluksissa käytetyt paikkatieto-ohjelmistot kykenevät käsittelemään muitakin tiedostomuotoja. Yksityismetsien metsäsuunnitelmien kuviotietoja voitaisiin hyödyntää työmaakarttojen tuottamisessa esim. metsänhoitoyhdistysten SilvaGis-hankesuunnittelujärjestelmässä. Työmaasuunnittelussa syntyvät kartat ja kuviotiedot voitaisiin lähettää langattomasti koneille.

Palautekarttojen tuottamisessa yhteinen tietosisältö voisi olla selkeimmin määritettävissä. Yksinkertaisimmassa muodossaan se olisi työskentelyn yhteydessä GPS:llä tallennettujen koneen sijaintipisteiden tallentamista yleisesti käytössä olevan koordinaattijärjestelmän (nykyisin YKJ, vuodesta 2006 alkaen myös EUREF-FIN) formaattina. Koneenkuljettaja voi myös muokata palautekartan kuvaruudulla, jossa GPS-pisteet ovat rajojen piirtämisen tukena. Työmaakartat voidaan välittää joko sähköpostissa tai yritysverkkoa (Intranet/Extranet) käyttäen. GPS-tiedon esittämisessä käytetään yleisesti NMEA-standardia. Paikkatiedon esittämiseen on maailmalla kehitetty XML-perusteista GML:ää, jolla karttatietoa voidaan esittää mm. selaimissa ja siirtää eri sovellusten käytettäväksi.

2. Tiedonkeruulaitteiden käyttö rutiinitiedonkeruussa

Metsurien tekemästä rutiiniluonteisesta paperilla tapahtuvasta tietojen keruusta (mm. työaika-, työsuorite-, ajokilometri- ja laatumittaustiedot) esitettiin siirryttävän tiedonkeruulaitteiden, matkapuhelinten tai kotitietokoneiden käyttöön. Tämä vähentäisi esim. tilityksen yhteydessä työnjohdon turhaa tallennustyötä. Työnjohtaja voisi vain tarkistaa tiedot ja hyväksyä ne. Nykyaikaisten välineiden ja tarkoituksenmukaisen työtavan katsottiin motivoivan myös työntekijää.

3. Työmaan ennakkosuunnittelu

Työmaiden valinta on ensisijaisesti työnjohdon tehtävä, mutta työmaasuunnittelun ja osin valinnankin voi tehdä myös työntekijä. Itsenäisten työtehtävien lisääntyessä on luontevaa, että metsurit suunnittelevat työmaansa pääsääntöisesti itse ja työnjohdolle jää työn valvonta. Taimikonhoitotyömaiden valinnassa ja ennakkosuunnittelussa käytetään pääasiassa hyväksi kuviotietojen puustotietoa sekä maastokäyntejä. Ilmakuvia saatetaan käyttää, mikäli niitä on olemassa. Digitaalisten ilmakuvien tai satelliittikuvien käyttö mahdollistaisi työmaiden ennakkosuunnittelun tietokoneella niin, että mm. kuvat voitaisiin rajata perkaustarpeen kiireellisyyden mukaisesti ja tuottaa karttamuotoinen työmaasuunnitelma metsurille. Kartta voitaisiin siirtää tiedonkeruulaitteelle tai tulostaa paperimuodossa. Työmaasuunnittelussa kuvion ennakkotiedot voitaisiin siirtää tiedonkeruulaitteelle, ja ne voitaisiin edelleen päivittää työn yhteydessä maastossa ja palauttaa kuviotietojen hallintajärjestelmään.

4. Puustotietojen päivitys toiminnan yhteydessä

Toiminnan yhteydessä tapahtuvan puustotietojen päivityksen nähtiin korostuvan jatkossa, koska metsässä käydään lähinnä vain toimenpiteiden yhteydessä. Metsurin tulisi siis pystyä huolehtimaan kuvion puustotietojen päivytyksestä metsänhoitotöiden yhteydessä ja koneenkuljettajan harvennushakkuilla. Aivan kaikki organisaatiot eivät ole toistaiseksi siirtymässä toiminnan yhteydessä tehtävään tietojen päivitykseen. Osa on keskittänyt tietojen päivityksen omaksi toiminnokseen.

Taimikkokuvioiden puustotietojen päivitys taimikonhoitotöiden yhteydessä on varsin luontevaa toimintaa, kunhan varmistetaan, että puustotietojen mittaustaus tehdään systemaattisesti ja objektiivisesti. Jos raivaussahatyö tehdään aikapalkkaperusteisesti, ei poistetun ja jäävän puuston koalamittauksia tarvitse käyttää taksoituksen perusteina ja mittauksen voi olettaa olevan harhantonta. Voi kuitenkin olla, että mittauksia silti tehdään laatuksittomien vuoksi ja niitä tarvitaan palkkauksen osaperusteina. Urakkaperusteisessa palkanmaksussa raivatun puuston mittauksia tehdään työmäärän mittaamiseksi. Tällöin jäävän puuston mittaukset voidaan tehdä erillisinä, vaikka mittauksen rationalisoinnin kannalta ne kannattaisikin tehdä samoilta koealoilta kuin poistetun puuston mittaukset.

Puustotietojen reaaliaikaista ja joustavaa tallennusta varten metsureilla olisi oltava mieluiten täysin maastokelpoiset tiedonkeruulaitteet, joilla tallennukset voidaan tehdä maastossa kaikissa olosuhteissa ja joilta tiedot voidaan siirtää urakanantajan tietojärjestelmään. Paperilomakkeille tehtävässä tallennuksessa tallennustyö tuplaantuu ja virheiden mahdollisuus lisääntyy.

Kuvion käsiteltyjen osien pinta-alatiedon ja kuvionosien rajojen tallennus voidaan tehdä eri menetelmin. Normaalisti kuvion rajoja ei muuteta vielä sillä perusteella, että taimikkovaiheen aikainen hoito on tehty eri kuvion osissa eri lailla. Uudelleenkuviointi tai osakuvioiden muodostaminen on

kuitenkin mahdollista mm. taimikon myöhempien vaiheiden käsittelyjen ja ensiharvennusten suunnittelua ajatellen. Parhaiten kuviorajojen tallennus kävisi GPS:llä joko töiden jälkeen osakuvion rajat kiertäen tai työn yhteydessä rajapisteitä tallentaen. Sama voidaan tehdä myös ilman GPS:ää muuttaen ja lisäten kuviorajoja tiedonkeruulaitteen näytöllä tai yksinkertaisimmin paperikartalle rajat piirtäen. Tarpeellista on myös taimikon tilan tekstimuotoisen kuvauksen lisäämismahdollisuus kuviotietoihin.

Kehitystyö koneen hytistä käsin tapahtuvan puustotietojen määrittämiseksi on osassa organisaatioita jo käynnistetty. Runkoluku voidaan määrittää koneen puomia apuna käyttäen ja läpimittatietoa saadaan koneen mittalaitteiden avulla hakkuupäätä käyttäen. Pituustiedon määrittämisessä voitaisiin käyttää poistetun puuston keskimääräistä käyttöosan pituutta latvahukka-puun pituudella lisättynä vertailutietona tai käyttää hyväksi koneen mittalaitetta koepuiden mittauksessa. Konevalmistajien ja puunhankintaorganisaatioiden välinen yhteistyö on välttämätöntä teknisesti toimivan ja tietosisällöllisesti yhdenmukaisen menetelmän kehittämiseksi. Saatavaa puustotietoa voidaan käyttää myös palautetietona metsänomistajalle yksityismetsissä toimittaessa.

5. Oppaat ja ohjeet sähköiseen muotoon

Laatu- ja ympäristöjärjestelmistä johtuva oppaiden ja ohjeistojen ajantasaisuuden vaatimus on herättänyt kiinnostusta sähköisiä tuotteita kohtaan. Näiden sähköistä välitystä metsurille tai koneen kuljettajalle maastoon ei pidetty toistaiseksi kiireellisenä kehittämiskohteena. Hakkuukoneisiin ohjeita on jo kokeiluluonteisesti välitetty.

Harvennusmallit voitaisiin viedä hakkuukoneen tietojärjestelmään helppokäyttöisenä sovelluksena, josta olisi nähtävissä harvennussuositukset ja josta jäävän puuston tiedot syötettyä olisi myös mahdollista nähdä havainnollisesti harvennuksen onnistuminen suhteessa suosituksiin. Visuaalinen tarkastelu olisi tarpeen, kun tarkastellaan useiden koealojen tietoja samanaikaisesti. Sovellus voidaan toteuttaa joko konemerkkikohtaisesti, yhtiökohtaisesti tai yleisenä yhteisesti hyväksyttynä sovelluksena, jossa kuitenkin olisi mahdollista käyttää yhtiöiden omia harvennusmalleja.

3.2 Muut kehittämisajatukset

Konekorjuuleimikoilla metsureiden hakkaamien puiden ajo tapahtuu usein myöhemmin ja pölkkyjen löytyminen voi olla epävarmaa. Kasat voitaisiin paikantaa tekovaiheessa GPS:llä ja siirtää tieto metsätraktorin karttasovellukseen. Tietosisältönä tulisi olla kasan koordinaatit ja siinä olevien puutavaralajien pölkkykappalemäärät ja tilavuudet. Tiedot voidaan siirtää suoraan yhtiön tietojärjestelmään, josta ne olisivat joustavimmin metsätraktorin käytettävissä. Sovelluksessa voidaan käyttää hakkuukoneen tiedonsiirtostandardia (StanForD), mutta se edellyttäisi uusia tiedosto- ja muuttujamäärittäyksiä (ns. metsurin prd-tiedosto). Tiedonsiirtotavan ja -muodon valinnassa ratkaisee enemmänkin valittu tallennuslaite ja sen tiedonsiirtomahdollisuudet.

4 TIEDONSIIRTOVÄLINEET JA SOVELLUKSET

4.1 Laitevaihtoehdot metsurisovelluksissa

Tiedonkeruulaitteen valinnassa metsurikäyttöön ratkaisevaa on mihin käyttöön se valitaan ja millaisia ominaisuusvaatimuksia sovelluksilla ja käytöllä on. Käyttötarpeista ja sovellusten toiminnoista johdettavia vaihtoehtoisia laitevaatimuksia ovat:

- lomake- tai tekstipohjaisen tiedon tallennus ja hallinta (laitteen tallennuskapasiteetti, näppäimistö, valikot, tallennussovellukset)
- langaton datansiirto (puhelimien datansiirto-ominaisuudet)
- tarve hakea tietoja reaaliaikaisesti yhtiön tietojärjestelmistä
- kartta- ja paikkatiedon (kuviotiedot) esittäminen (näytön koko, mustavalkoinen/väri näyttö, karttatiedon hallintaominaisuudet)
- paikkatiedon editointi (mm. rajojen ja pistetiedon lisäys, poisto ja muuttaminen)
- GPS-paikannusmahdollisuus (reaaliaikaisen differentiaalikorjatun GPS-tiedon käyttö maastossa)

Usein sovellukset toteutetaan johonkin tiettyyn laiteympäristöön sovitettuna ja laitteiden käyttöjärjestelmä-, prosessointiteho-, näyttö- ym. ominaisuudet ovat ratkaisevia laitetta valittaessa. Nykyisin laitetarjonta on jo melko monipuolista (maastokelpoiset käsimikrot, PDA-laitteet), mutta silti esim. tallennussovellukset joudutaan suunnittelemaan usein jollekin tietylle laitteelle esim. näytön rajoitusten vuoksi. Ohjelman siirto toiseen laiteympäristöön voi olla hankalaa tai edellyttää ainakin erillistä sovittamista. Laitteen käyttöjärjestelmästä riippuu, voidaanko sovelluskehitys tehdä helposti yleisillä ohjelmointikielillä (mm. Visual Basic, C++, JAVA). Markkinoilla on myös sovelluskehittäjiä, joilla voidaan tehdä karttasovelluksia erimerkiksi PDA-laitteisiin ja maastomikroihin. Tällainen on mm. GISnet Solutions Finland Oy:n MapLT-karttakomponentti.

Metsäsuunnittelijan ja esimiestason käyttöön tarkoitettuja maastomikroja pidettiin jokamiehen työkaluiksi vielä liian kalliina. Metsurille tarkoitettun laitteen tulisi olla näitä halvempi ja kenties ominaisuuksiltaan pelkistetympi, mutta silti maastossa toimintavarma. Kokonaiskustannuksia vähentää se, että laitteen ei tarvitse olla välttämättä henkilökohtainen, koska metsurit liikkuvat usein työpareina tai -ryhminä, jolloin riittää yksi laite. Sähköisten karttojen käyttöä ei toisaalta nähty välttämättömänä. Paperikartta todettiin vielä varsin käyttökelpoiseksi ja monessa suhteessa paremmaksikin ratkaisuksi.

GSM- tai GPRS-puhelin varustettuna GPS-paikannusmahdollisuudella nähtiin mahdollisena metsurin perusvälineenä. Sen etuina ovat helppokäyttöisyys ja edullisuus. Heikkoutena on kuitenkin nykyisten puhelinmallien soveltuvuus lähinnä pienten numeeristen tietomäärien välittämiseen tekstiviestipohjien avulla. Tietojen perille menoa on vaikea varmistaa mitenkään. Matkapuhelimien ominaisuuksien lisääntyessä myös datan tallennus- ja käsittelymahdollisuudet parantunevat, jolloin puhelimia voidaan käyttää

rutiinitiedon tallennukseen ja tiedostoja lähettää varmistetusti esim. GPRS-datansiirtona.

PDA-laite (ns. käsitietokone) voisi olla puhelinta parempi ratkaisu, joka mahdollistaisi myös ainakin karttatiedon esittämisen. Kartta- ja paikannussovelluksia laitteille on olemassa. PDA:t ovat riittävän tehokkaita ja monipuolisia monenlaiseen tiedon tallennus- ja selailutarkoitukseen, mutta kaikkia laitteita ei ole suunniteltu vaativaa maastokäyttöä ajatellen. Niiden toiminta ja käyttökelpoisuus metsurikäytössä on siten epävarmaa. Laitteet ovat kuitenkin edullisia maastomikroihin verrattuna.



Kuva 2. Husky fex21 –kenttämikro. Kuva Savcor Forest Oy.



Kuva 3. Trimble Recon PDA-laite. Kuva Geotrim Oy.



Kuva 4. Smart GPS-vastaanotin, jossa on sisäänrakennettu antenni. Kuva Savcor Forest Oy.

GPS-paikannusta voidaan käyttää pinta-alojen mittauksessa, työmaalla liikumisen tukena, kuviorajojen tallennuksessa ja korjailussa sekä pistemäisten kohteiden (erilaiset luontokohteet) tallennuksessa. GPS-laitetarjonta on jo varsin laajaa ja markkinoille tulee lähivuosina yhä enemmän myös matkapuhelimia, joissa on GPS-valmius. GPS-vastaanotin voi olla erillinen laite tai GPS-kortti, joka on integroitu varsinaiseen maastotallentimeen. Antenni voi olla sisäänrakennettuna vastaanottimeen tai erillinen. Vastaanottimet ja antennit ovat kooltaan jo varsin pieniä.

Metsurikäytössä paikantamisen olisi oltava yksinkertainen ja lähes automaattinen toiminto, jolloin vastaanottimen tulisi olla liitetty tallennuslaitteeseen. Paikantamisen tarkkuusvaatimukseksi riittänee useimmiten ± 5 m:n tarkkuus, johon päästään nykyisin jo kohtuullisen edullisilla vastaanottimilla.

4.2 Tietotekniikka konetyössä

Tiedonsiirtolaitteiden yleistymisen pelkästään metsänhoitotöihin keskittyvissä koneissa lienee jatkossa kustannuskysymys, koska tarve laitteille on jo todettu. Metsänhoitotöiden (istutus, taimikonhoito) koneellistuminen ja korjuukoneiden kausityövaihtelun tasaaminen voivat tuoda jatkossa hakkuukoneita metsänhoitotöihin. Tällainen kehitys vaikuttaisi suoraan sähköisen tiedonsiirron lisääntymiseen metsänhoitotöissä. Hakkuukoneissa perustietojen käsittelyvarustus sekä usein myös GPS ovat jo olemassa, joten esitetyt sovellukset olisi verraten helppo toteuttaa niissä. Jos koneeseen ei hankita PC-pohjaista tiedonsiirtovarustusta, voidaan siinä turvautua puhelin- tai PDA-laiteratkaisuihin kuten miestyössä.

Maanmuokkauksen yhteydessä tapahtuvaan pinta-alan mittaukseen on tarjolla mm. Savcor Forest Oy:n kehittämä Metsänparannus-GPS -niminen ohjelma. Siinä tallennetaan GPS:n avulla työskentelyn yhteydessä käsiteltävän alueen kulmapisteitä. Niiden avulla rajataan käsitelty alue sekä voidaan rajata alueen ulkopuolelle säästöpuuryhmät ja muut muokkaamattomat alueet. Myös kaivetut ojametrit voidaan mitata. Ohjelma on ollut koekäytössä jo kesällä 2002 ja sitä on tarkoitus kehittää edelleen.

4.3 Verkkosovellukset

Kotitietokoneiden käyttö työmaaohjeiden ja karttojen välittämisessä ja tulostamisessa tulee jatkossa realistiseksi vaihtoehdoksi, koska tietokoneiden määrä lisääntyy. Yrittäjien ja urakanantajien välillä tietojen välitys sähköpostin tai Internet-/Intranet-/Extranet -sovellusten kautta nähtiin mahdollisena hyvinkin pian, koska useilla yrittäjillä on jo kotonaan tietokone. Metsurien atk-valmiudet todettiin toistaiseksi varsin vaihteleviksi, mikä saattaa rajoittaa tietojen välitystä tietoverkon kautta.

Metsäpalvelusopimusasiakkaita varten kehitetyt Internet-sovellukset nähtiin myös mahdollisena kanavana välittää työmaatiedot ja työohjeet työn suorittajalle. Palautetietojen toimittamisen osalta Internet-sovellus ei poistaisi ehkä kokonaan kaksinkertaista tietojen keruuta ja tallennusta. Tiedot tulisi ainakin tarkistaa ennen jatkokäsittelyä, mutta muutoin palautetieto voitaisiin tuottaa sellaisessa muodossa, että se voitaisiin tulostaa ja viedä tietokantoihin ilman erillistä käsittelyä.

4.4 Tietojen ja tiedonsiirron standardointitarpeet

Metsänhoitotöissä välitettävien tietojen tietosisällön, tiedon esitysmuodon sekä tiedonsiirtotekniikan yhdenmukaistamis- tai standardointitarvetta olisi pohdittava erikseen koneiden ja metsureiden osalta. Yhdenmukaistamisen tarve on suurempi, kun tietoja välitetään useiden toimijoiden kesken ja kun asiakkuussuhteet eivät ole vakiintuneita. Esimerkiksi maanmuokkausta tekevillä koneilla on useita urakanantajia, kun taas metsuri on yleensä vain yhden työnantajan palveluksessa. Jos yhtä ja samaa tiedonsiirtosovellusta halutaan käyttää koneella kaikkien urakanantajien tiedonsiirtoon, on eri toimijoiden kesken syytä sopia siirrettävien tietojen tietosisällöt ja esitysmuoto ja -tapa.

Metsäkoneiden tiedonsiirrossa käytetään kansainvälistä StanForD-tiedonsiirtostandardia. Sillä ei ole mitään virallista standardin asemaa, mutta se on yleisesti hyväksytty käyttöön. Sitä ylläpidetään ja kehitetään pääasiassa suomalaisten ja ruotsalaisten alan toimijoiden kesken. Kehitettävänä on parhaillaan korjuutyömaiden palaute- ja seurantatiedon välittäminen koneilta urakoitsijalle itselleen, niin että tieto ei kulkisi urakanantajan tietojärjestelmien kautta. Määrittelytyön yhteydessä olisi mahdollista huomioida myös koneiden käyttö istutus- ja taimikonhoitotöissä ja liittää näiden työläjien työmaapalautetieto mahdolliseen uuteen StanForD-tiedostoon. Työmaiden palautetieto voidaan muuntaa myös johonkin muuhun esitystapaan kuin StanForD-muotoiseksi tiedostoksi, sillä esitystapana StanForD ei ole ongelmaton, eikä tietoteknisesti nykyaikainen.

Erityisen mielenkiintoinen ja puuntuottamisen toimintoihin soveltamiskelpoinen yleinen tiedonesitystapa on XML (Extensible Markup Language), jota on kehitetty voimakkaasti ja sovelletaan mm. erilaisen rakenteisen tiedon välittämiseen ja esittämiseen tietoverkoissa. XML mahdollistaa sen, että tiedot esitetään joko organisaation omien määritysten mukaisesti tai alan yhteisesti sovittujen vaatimusten mukaan standardinomaisesti. Tietoja voidaan muotoilla käyttäjien omissa sovelluksissa (selailu, tulostus) halutulla tavalla ja viedä tiedot tietokantoihin halutussa muodossa. Useat tietokantaohjelmistot tukevat jo XML-muotoista tietoa. XML antaa esim. tekstipohjaisten tiedostojen käsittelyyn verrattuna enemmän mahdollisuuksia tiedon oikeellisuuden tarkastamiseen sekä rakenteellisen tiedon hallintaan.

XML:ää hyödyntävien sovellusten käyttö olisi mielekästä erityisesti koneistutuksen ja taimikonhoidon (mahdollisesti myös maanmuokkauksen) palautetiedon tuottamisessa eli toiminnoissa, joissa tietosisältö eri toimijoilla on samankaltaista, mutta tiedonsiirron osapuolia on useita ja käytössä ei ole vielä muita sovelluksia. Tiedon välitys XML-muotoisena tietoverkkoja ja selainohjelmia käyttäen toisi haluttua joustavuutta tiedonsiirtoon sekä tiedon jatkokäsittelyyn yritysten omissa tietojärjestelmissä.

Maanmuokkaukoneiden palautetiedon tuottamisessa ei StanForD:n käyttö ole tarpeen. Metsänparannus-GPS tai vastaavanlainen sovellus lienee riittävä, kunhan sillä voidaan tuottaa kaikki eri urakanantajien tarvitsemat tiedot esim. organisaatiokohtaisilla valinnoilla ja koodeilla. Ohjelmiston tuottajan

olisi voitava tehdä sovelluksesta eri organisaatioiden tarpeet kattava ja joustava. Tällöin ei erityisempää standardointitarvetta olisi. XML-muotoisen tiedon tuottaminen sovelluksesta olisi myös mahdollista.

Työmaatiotojen välittämisessä koneille on useita toteutusmahdollisuuksia (ks. luku 3.1). Hakkuukoneille, joita käytetään istutus- ja perkaustöissä, työmaatiedot ja –kartat olisi järkevää toimittaa samoilla yhtiöiden sovelluksilla kuin korjuutyömaidenkin tiedot. Se edellyttää kuitenkin muutoksia ohjelmiin sekä koneiden että toimiston päässä. Silti tarvetta olisi myös yleisemmälle tiedonsiirto-sovellukselle, jota mm. metsänhoitoyhdistykset voisivat käyttää yksityismetsien työohjelmien ja työmaatiotojen välitykseen. Käsiteltävien kuvioiden rajat ja perustiedot voitaisiin tuottaa hanke-/työmaasuunnittelujärjestelmässä (Silvadata Oy:n SilvaGis), josta ne siirrettäisiin langattomasti siirtotiedostona koneen sovellukseen, jolla kartta- ja työmaatiotoja hallitaan.

Palautetiedon tuottamisesta harvennushakkuilla jäävän puuston tunnuksista on syytä sopia erikseen eri toimijoiden kesken, mikäli tietoa halutaan tuottaa myös yksityismetsien hakkuiden yhteydessä. Yhteisesti määritettäviä asioita ovat paitsi tietosisällöt ja tiedon esitystavat myös mittausmenetelmät ja –tekniikat sekä mahdolliset tarkastusmenettelyt.

Metsurisovelluksissa tietojen yhtenäistämisen tarve on vähäisempi kuin konesovelluksissa. Rutiiniluonteisten tietojen tallentamiseen yhtiöt voivat rakentaa omat sovelluksensa valitun laitekoonpanon mukaisesti. Koska välitettävät tiedot ovat samankaltaisia eri työnantajilla, myös kaupalliselle, organisaatioiden erityistarpeisiin muokattavissa olevalle sovellukselle voisi olla markkinoita. Tietosisältömääritykset voitaisiin tehdä aluksi yhteisesti, ja niiden mukaan sovellukset rakennetaan kunkin organisaation valitsemalle tiedonkeruulaitteelle.

Kuviotietojen päivityksessä töiden yhteydessä tietosisältö ja esitystapa määräytyvät sen mukaan, millä ohjelmistolla (XForest, Mapinfo ym.) kuviotietoja hallitaan. Tiedon maastotallennukseen voisi silti olla kehitettävissä metsäsuunnittelun maastotallennusohjelman kaltainen sovellus, joka olisi räätälöitävissä eri organisaatioiden kuviotietovaatimusten mukaiseksi ja joka toimisi metsurikäyttöön soveltuvalla tiedonkeruulaitteella. Päivitystiedon tallennukseen riittäisi siten rajoitetumpi versio kuin metsäsuunnittelun perustietojen keruussa tarvitaan.

Yrittäjämetsureiden ja urakanantajien välisen tiedonsiirron hoitamiseksi voi olla tilausta järjestelmälle, joka kattaa ainakin työmaatiotojen välityksen, toteutuksesta syntyvän palautetiedon tuottamisen ja laskutuksen sekä mahdollisesti myös kuviotietojen päivitystiedon välityksen. Järjestelmä voisi toimia Internetissä ja se voisi perustua XML-muotoisen tiedon käyttöön. Paikkatietoa olisi voitava lähettää eri toimeksiantajien järjestelmistä esim. yksinkertaisessa kuviorajamuodossa ja taustakarttojen liittäminen sovellukseen voisi olla järjestelmän ylläpitäjän vastuulla. Laajennettuna järjestelmä voisi olla metsäpalvelujen markkinointiin tarkoitettu informaatiokanava, jollaista on selvitetty aiemmin Metsäalan palvelut Internetiin –projektissa (Metsätehon raportti 120).

5 JATKOTOIMENPITEET

Esille nousseista kehittämistarpeista lähtevä konkreettinen kehittäminen edellyttää tarkempaa tiedonsiirtosovellusten tietosisältöjen määrittämistä. Sitä osakkaiden on mahdollista tehdä itsenäisesti tai yhteisesti jonkin tietojärjestelmätoimittajan kanssa ilman Metsätehoakin. Yhteistä kehitystyötä tarvittaneen kuitenkin tiedonsiirron yhtenäistämisen tai standardoinnin osalta niiden tarpeiden osalta, joilla ei ole vielä kaupallisia tai yrityskohtaisia sovelluksia olemassa ja jotka koskevat koko puuntuottamisen kenttää.

Projektin ehdotus jatkotoimenpiteiksi on, että aloitetaan seuraavien sovellusten määrittelytyö ja kokeilukäyttö:

- Maanmuokkuskoneiden varustaminen GPS- ja tiedonsiirtolaittein ja –sovelluksin (käyttökokemukset Metsänparannus-GPS:stä).
- Tiedonkeruulaitteiden hyödyntäminen metsurien tekemässä rutiinitiedonkeruussa.
- Kuviotietojen päivitys taimikonhoitotöiden yhteydessä.
- Harvennushakkuiden jäävän puuston mittaus ja puustotietojen välitys.

Kehitystyön yleisiä tavoitteita jatkossa ovat:

- Tiedonsiirtosovellusten suunnittelussa huomioidaan organisaatioiden erilaiset tarpeet.
- Joustavuus tietosisältöjen, kooditusten ja teknisten ratkaisujen suhteen sekä riittävän avoimet rajapinnat, jotta loppukäyttäjän sovellukset voidaan tehdä vaihtoehtoisia laiteratkaisuja ja toimintoja ajatellen.
- Internetin lisääntyvät sovellusmahdollisuudet.
- Matkapuhelinteknologian mahdollisuuksien hyödyntäminen.

Esitettyjen tiedonsiirtotarpeiden toteutusratkaisujen ja tietojenkäsittelyn rationalisointimahdollisuuksien kehittäminen edellyttää, että organisaatiot miettivät omia toimintojaan kokonaisuuksina ja eri toimijoiden työnkuvia ja tietotarpeita ajatellen. Rakenteelliset muutokset töiden organisoinnissa asettavat omia vaatimuksiaan sujuvalle ja kustannustehokkaalle tiedonsiirrolle. Osa tiedonsiirtoratkaisuista voidaan kehittää organisaatioissa omatoimisesti tietojärjestelmä- ja laitetuottajien avulla, mutta osa edellyttää yhteistä kehittämistoimintaa tai sitä, että kaupallisen sovelluksen toimittaja kykenee ottamaan huomioon koko toimialan tarpeet sovelluksen suunnittelussa ja tietosisältömäärittelyissä. Tietoteknisistä ratkaisuista päätettäessä voidaan hankkeet vaiheistaa niin, että aluksi testataan sovelluksia pilottihankkeissa ennen kuin järjestelmää ruvetaan laajentamaan. Tietotekniikan kehitys tuo jatkuvasti uusia laiteratkaisuja tarjolle tiedon tallennukseen, siirtoon ja esittämiseen.