



Teijo Palander



Timo Säynäjoki



Tore Högnäs

Teijo Palander, Timo Säynäjoki ja Tore Högnäs

Puutavaran autokuljetuksen uudet organisointimallit

Palander, T., Säynäjoki, T. & Högnäs, T. 2006. Puutavaran autokuljetuksen uudet organisointimallit. *Metsätieteen aikakauskirja* 1/2006: 5–22.

Tässä tutkimuksessa muodostettiin kolme organisointimallia kirjallisuuden avulla. Nykyisen urakointimallin lisäksi tutkittiin ulkoistamismallia ja koordinoitumismallia. Malleja verrattiin toisiinsa selvittäen kuinka hyvin erilaiset kuljetustoiminnon organisointivaihtoehdot vähentäisivät autokuljetuksen tehostamisen esteitä. Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueelle sijoittuvan tapaustutkimuksen ja asiantuntijahaastattelun mukaan nykyistä tehokkaammat vaihtoehdot keskittäisivät autokuljetukset harvempien ohjaajien käsiin, mahdollistaisivat informaatioteknologian tehokkaamman käytön sekä perustuisivat yhteistyöhön, autokuljetuksen ulkoistamiseen ja alan verkostoitumiseen. Parhaana pidettiin vaihtoehtoa, jossa ulkopuolinen kuljetuskoordinaattori saisi toimeksiantonsa puunhankintaorganisaatioilta. Hyvänä pidettiin vaihtoehtoa, jossa nykyisen organisaation sisäistä toimintaa kehitettäisiin yhteistyön avulla. Autokuljetuksen ulkoistamiseen perustuvat vaihtoehdot olivat edellisiä huonompia esteiden poistajia. Ulkoistamisen aloittaneet puunhankintaorganisaatiot voisivat kuitenkin tehostaa autokuljetusta kasvattamalla sopimuskokoa, laajentamalla tehtäväkokonaisuuksia ja antamalla kuljetusyrittäjille enemmän toimintavapautta. Tulosten perusteella autokuljetuksen toimeksiantajien pitäisi suunnitella yhteinen autokuljetuksen ohjausorganisaatio. Vaikka tämän kaltaiset yhteiset kehittämistoimenpiteet osoittautuisivat vielä ennenaikaisiksi, pitäisi silti lisätä organisaatioiden valmiuksia tiedon- ja kuljetuksenvaihdolle.

Asiasanat: logistiikka, puunhankintaprosessi, urakointimalli, ulkoistamismalli, koordinoitumismalli
Yhteystiedot: Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta, PL 111, 80101 Joensuu. Sähköposti
teijo.s.palander@joensuu.fi
Hyväksytty 31.1.2006

I Johdanto

Suomessa puunhankintaorganisaatiot ovat ostaneet puunkorjuun ja autokuljetuksen jo kymmeniä vuosia. Siksi organisaatioilla ei ole enää omaa autokuljetuskalustoa. Nykyisin noin 1 000 kuljetusyrittäjää omistaa 1 800 puutavara-autoa. Nämä yritykset ovat pieniä perheyrittäjiä, joiden yrityskoko kasvaa hitaasti mutta varmasti; yhden auton yritysten määrä väheni noin 60:llä vuonna 2003 ja noin 50:llä vuonna 2004 (Metsäalan kuljetusyrietykset vähenivät... 2005). Kuljetusyrietysten toimintaedellytyksiä on kehitetty monin tavoin. Parhaana edistysaskeleena pidetään siirtymistä puutavara-auton 60 tonnin painorajoitukseen. Tämä entistä suurempi kokonaispaino on lisännyt autokuljetuksen tehokkuutta Suomen pitkillä kuljetusmatkoilla. Myös puunhankintaorganisaatiot ovat kehittäneet toimintaedellytyksiä ottamalla käyttöön autokuljetuksen reititys- ja ohjauksjärjestelmiä. Niiden avulla on pystytty automatisoimaan leimikko- ja tienvarivarastojen paikannusta sekä tarkentamaan ajojen aikataulutusta.

Puunhankintaorganisaatioilla on perinteisesti suorat kuljetussopimukset jokaiselle kuljetusyrittäjälle. Sopimuksella määritellään yrittäjän vastuulle kuljetustoiminnon tehtävät hyvin tarkasti, mistä seuraa, että yrittäjien aliurakointi, yhteenliittymät ja muu verkostoituminen on vielä vähäistä (Högnäs ja Vuorenperä 2004). Tämä perinteinen malli on urakointimalli, jonka tehokkuus perustuu pienyrittämiseen, joka kannustaa lisäämään kuljetusyrittäjän oman työn osuutta. Näin on saavutettu Suomen olosuhteisiin nähden suhteellisen alhainen suorien kuljetuskustannusten taso. Jotta puunhankintaprosessin ja toimintoketjun kokonaistehokkuutta voisi arvioida, mallin tulisi huomioida myös kuljetustoiminnon yleiskustannukset ja kuljetustehtävien järjestämisestä aiheutuvat puunhankintaprosessin vaihtoehtokustannukset.

Palander (2005) on tutkimuksissaan tarkastellut urakointimallin haittoja toimintoketjun kokonaistekustannusten näkökulmasta. Hänen mukaansa ne kiistatta aiheuttavat puunhankintaprosessin tehotomuutta. Esimerkiksi perinteisessä organisointimallissa puunhankintaorganisaatio vastaa itse kuljetuksenohjauksesta. Autokuljetuksessa jopa määrätään yksittäisen auton liikkeit. Siksi kuljetusyri-

tyksillä on rajalliset mahdollisuudet kuljetusreitien optimointiin ja vain vähän tarvetta kuljetuksenohjauksjärjestelmien hankintaan. Tästä syystä yritysten tietotekniset valmiudet ja osaaminen on tasolla, jolla tietotekninen kuljetusinformaation käsittely ja kuljetuksenohjaus ovat tuskin mahdollisia (Högnäs ja Vuorenperä 2004). Yleistäen voidaan todeta, että suuret kuljetusyrietykset ovat vasta kehittämässä omia kuljetuksenohjauks- ja reititysjärjestelmiään.

Tässä tutkimuksessa oletetaan, että puunhankintaprosessi tehostuu ottamalla käyttöön kehittyneempiä autokuljetuksen organisointimalleja. Autokuljetus on tutkimuksen kohteena, koska se on tärkein kuljetustoiminnon kuljetusmuoto (Örn ja Väkevä 2005). Jos kuljetustoiminnon tuottavuutta voidaan lisätä ja kustannuksia vähentää, ne samalla vaikuttavat koko puunhankintaprosessin kannattavuuteen. Organisointimallien vaikutus on toki ollut tiedossa, mutta metsäala on tässä suhteessa konservatiivinen. Högnäsin ja Vuorenperän (2004) mukaan tulevaisuudessa on vähemmän ja isompia kuljetusyrittäjiä, jotka nykyistä enemmän verkostoituvat. Lisäksi asiakkaiden ja kuljetusyrittäjien yhteistyö lisääntyy ja autokuljetuksen vastuut siirtyvät kuljetusyrittäjille (Högnäs 2000). Palanderin ja Väätäisen (2005) mukaan nykyiset toiminnot saattavat myös eriytyä ja jäsenyä eri tavalla siten, että puunhankintaprosessiin tulee uusia toimijoita eli koordinaattoreita. Nämä tulevaisuuden näkymät tulisi huomioida kehittämällä nykyisiä organisointimalleja.

Puunhankintaorganisaatiot ovat tehostamassa autokuljetuksia siirtämällä laajempiin yrittäjävastuusiin hiukan eri nimikkeiden alla (kumppanuus, alueyrittäjäyys, avainyrittäjäyys, laajavastuinen urakointi, jne.). Högnäsin ja Vuorenperän (2004) määrittelemä laajavastuinen urakointi kuvaa hyvin nykyistä kuljetusten organisointimallia sekä metsäteollisuuden että metsähallituksen näkökulmasta. Autokuljetuksen organisaatiomallien kehittämistutkimuksissa toimintaympäristöjen pienet erot, kuten kuormaimen kuljetus auton mukana, eivät vaikuta tuloksiin, joten tässä suhteessa toimeksiantajien toimintaympäristöt oletetaan samanlaisiksi. Toisaalta kuljetusyrittäjät ovat vastaamassa vastuun lisääntymiseen uusilla yritysrakenteilla:

- aliurakoinnilla
- yhteenliittymällä muiden yrittäjien kanssa
- omistusjärjestelyllä

- lisäresurssien hankinnalla entisellä tavalla organisoituun yritykseen.

Koska puunhankintaorganisaatio (asiakas) voi koostaa vastuun eri ulottuvuuksia ja yrittäjä (toimittaja) voi kehittää erilaisia yritys rakenteita, autokuljetusten laajavastuinen urakointi on ollut vaikeasti tyypiteltävä ilmiö. Lisäksi laajavastuinen urakointi ja yritys rakenteet näyttävät kehittyvän jatkuvasti, joista itse asiassa on vain vähän tutkittua tietoa. Ala-Fossin ym. (2004) tekemässä tutkimuksessa Metsäliiton Kaakkois-Suomen suuret kuljetusyrietykset olivat kiinnostuneempia alueurakoinnista kuin pienet, ja nykyiset alueyrittäjät kokivat alueyrittäjyyden muita yrittäjiä positiivisemmin. Lisäksi aliurakointiin liittyi epävarmuustekijöitä, joiden vuoksi yhteenliittymät koettiin parempana vaihtoehtona. Yleisemmällä tasolla tarkastellen tämä kehitysprosessi on osa muilta aloilta tuttua ulkoistamiskehitystä. Muun muassa viime vuosina on muodostunut usealla suoritealalla toimivia yrityksiä, sekä yrittäjien välisiä yhteenliittymiä. Esimerkiksi sotkamolainen Qteam on yli 70 yrityksen keskittymä ja 200 ajoneuvon yritysverkosto, joka tekee 25 suoritealan kuljetuksia. Näihin kuuluvat myös puutavaran kuljetukset ja metsäurakointipalvelut. Qteamiin kuuluu lähes 50 puutavara-autoyrittäjää (Qteam-verkostosa jo... 2004).

Laajavastuisia urakointisopimuksia solmineet kuljetusyrittäjät ovat toistuvasti tuoneet esille nykyisen laajavastuisen urakoinnin puutteet. Merkittävinä kehityksen esteinä nähdään laskutusmahdollisuuden puuttuminen ja nykyisen kuljetuksenohjauksen haitat (Metsäalan yrittäjäseminaari kampesi... 2005). Ensin mainittu estää aidon liiketoimintaosaamisen kehittymisen. Käytännössä puunhankintaorganisaatio maksaa yrittäjälle edelleen urakkapalkkaa yrittäjän ilmoittaman kuljetusmäärän mukaan. Kuljetuksenohjauksen haitat aiheutuvat puunhankintaorganisaation ajoneuvokohtaisesta ohjauksesta. Koska ohjaus tehdään puunhankintaorganisaation sisäisenä toimintotehtävänä, yrittäjillä on liian vähän mahdollisuuksia suunnitella omien kuljetusresurssien käyttöä. Tämä johtaa usein epätarkoituksenmukaiseen toimintaan (Metsäalan yrittäjäseminaari kampesi... 2005). Yrittäjien mukaan vastuun tulisi kuulua myös kuljetusmäärien hallinta ja kuljetuksen reititys. Näin saavutettaisiin monia etuja sekä heille että

puunhankintaorganisaatioille. Etuina mainitaan ryhmäkuljetukset, korkea resurssien käyttöaste, menopaluu kuljetus, varastojen hallinta, kausihuippujen hallinta, synergiaedut sekä parempi kokonaiskuva myös puunkorjuusta ja koko tehtaiden puuhuollon logistisesta ketjusta (Palander 2005).

Edellä esiteltyjen ulkoistamisen vaihtoehtojen lisäksi autokuljetuksen vastuuta voi siirtää kolmannelle organisaatiolle. Pohjoismaissa metsäteknologian alan tutkimuksissa on ehdotettu esimerkiksi kuljetuskoordinaattoria (Carlsson ja Rönnqvist 1999, Forsberg 2003, Palander ja Väätäinen 2005). Se määritellään ulkopuoliseksi kuljetusohjaajaksi, joka toimisi puunhankintaorganisaation ja kuljetusyrittäjän välissä käsitellen usean organisaation kuljetustoimintoja, puumääriä ja tietovirtoja (Palander ja Väätäinen 2005). Kuljetusvastuun siirtäminen ulkopuoliselle kuljetusohjaajalle asettaisi suuret vaatimukset tietohallinnolle ja informaatioteknologialle. Laajavastuisen urakoinnin tavoin myös tässä organisointimallissa kuljetusyrietysten tulisi pystyä vastaanottamaan puutavaratoimituksia koskevaa tietoa, käsittelemään sitä ja välittämään ohjeita yksittäisiin autoihin. Lisäksi asiakkaiden ja kuljetusyrietysten informaatiovirtojen tulisi olla yhteensopivia, jotta informaation käsittely onnistuisi (Högnäs ja Vuorenpää 2004). He ovat ehdottaneet, että tarvittavat tiedonsiirto- ja muut tietotekniset ratkaisut tulisi saada markkinoilta ostettavina tuotteina, joissa on standardoidut tietosisällöt ja rajapinnat.

Muilla tutkimus- ja toimialoilla kuljetustoiminnon tehostamista on tutkittu enemmän kuin mitä puunhankintaprosessia tutkivan metsäteknologian tutkimusperinteessä on ollut tapana. Nikulaisen (2001) mukaan autokuljetusta voidaan tehostaa seuraavasti:

- keskittämällä kuljetuksia yli yritys- ja toimialarajojen
- kehittämällä logistiikkaa
- karsimalla kustannuksia
- käyttämällä laajemmin logistiikka-alan palveluyrityksiä.

Puunhankintaprosessissa nämä tehostamiskeinot ovat sidoksissa toisiinsa. Esimerkiksi kuljetuksia keskittämällä saadaan aikaan yhdistämishyötyjä. Samalla lisääntyisivät ohjattavat kuljetusvaihtoehdot varasto- ja toimitustietoineen, jolloin autokuljetuk-

sen tuottavuutta voisi lisätä ja kustannuksia karsia muodostamalla paluukuormia ja -reittejä. Nykyisin näiden muodostaminen on tunnetusti hankalaa joh-tuen potentiaalisten vaihtoehtojen vähydestä. Kes-kittäminen lisäisi päätösvaihtoehtoja, minkä osoitta-vat myös tehdyt tutkimukset (Palander ja Väättäinen 2005). Päätösvaihtoehtojen lisääntyessä lisääntyisi myös hallittavan informaation määrä. Tämä kas-vattaisi tiedon prosessointi- ja välityskapasiteetin tarvetta. Näin ollen keskittämisen hyötyjen saavut-taminen edellyttää perustellusti tietyntasoisten tie-tojärjestelmien, laiteratkaisujen ja infrastruktuurin olemassaoloa. Tutkimusten mukaan tietotekniikan kehitys ja kuljetusten tehokkuus kulkevat rinta rin-nan (Haapalainen ja Vepsäläinen 1999). Käytännös-sä kuljetusten yhdistäminen edellyttäisi puunhankin-taorganisaatioilta runsaasti kehityspanosta, toimivaa yhteistyötä ja nykyistä avoimempaa toimintaa.

Keskittäminen ei välttämättä tarkoittaisi yrityskoon kasvua, vaan hyödyt olisivat saavutettavissa myös logistiikan palveluyritysten organisaatioiden välisen verkostoitumisen avulla. Logistiikka-alan palveluyritysten laajempi käyttö viittaa taas ulkois-tamiseen, jolla ymmärretään oman tavara- tai pal-velutuotannon korvaamista ulkoisella toimittajalla. Puunhankintayritykset ovat viime vuosina ulkois-taneet toimintojaan ja myös sellaisia kokonaisuuksia, joita on pidetty hyvinkin liiketoimintakriittisinä. Esimerkiksi tietohallinto on suosittu ulkoistamisen kohde. Myös henkilöstö- ja taloushallinto voivat olla ulkoistamisen kohteita. Jalangan ym. (2003) mukaan tärkeimpiä ulkoistamisen syitä ovat:

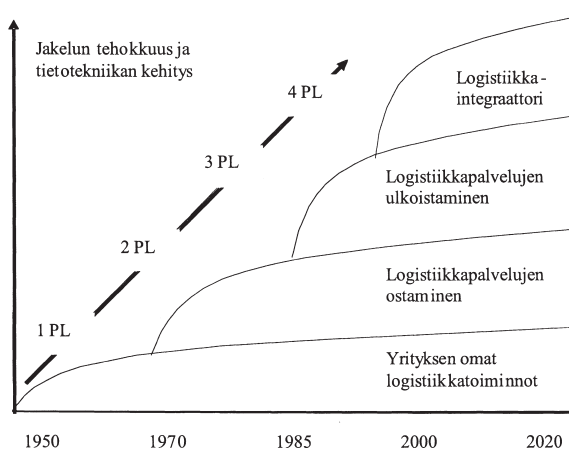
- yrityksellä ei ole toimintaan sopivia tiloja tai kalus-toa
- yritys ei halua tai pysty investoimaan tiloihin, järjes-telmiin tai omaan osaamiseen
- yritys ei halua opetella uutta toimintaa
- yritys haluaa luopua toiminnasta
- kiinteät kustannukset saadaan muuttuviksi kustan-nuksiksi
- parempi tietous logistiikan aiheuttamista kustannuk-sista
- kustannussäästöt.

Paljon on keskusteltu siitä, johtaako puutavaraku-ljetuksen ulkoistaminen alhaisempiin kustannuksiin. Vaih-dantakustannusteorian (Williamson 1975, Wil-liamson 1985) mukaan toimivilta markkinoilta os-

taminen oman tuotannon sijasta voi olla edullisem-paa, koska markkinat pystyvät kokoamaan eri os-tajien tarpeita ja tuomaan mittakaavaetua. Tietyn tavaran, palvelun ja vaihdantaympäristön ominai-suudet saattavat kuitenkin tehdä markkinoilta os-tamisen niin kalliiksi, että oma tuotanto tulee ko-konaisuutena halvemmaksi. Esimerkiksi tietyn or-ganisaation tarpeisiin pitkälle eriytynyttä palvelua ei välttämättä kannata hankkia ulkoa (Williamson 1975, Williamson 1985). Muita omaa tuotantoa suo-sivia tekijöitä ovat epävarmuus tulevista tarpeista sekä saman vaihdantatapahtuman suuri toistuvuus. Puutavarakuljetuksen ulkoistamiselle ei ole edellä mainittuja esteitä.

Periaatteessa omaa tuotantoa pidetään sen vuoksi, että tuotantoa koskeva päätöksenteko on eri syistä tarpeen pitää omassa organisaatioissa. Voidaan kuit-tenkin järjeillä, että tuotantokoneiston omistus ei ole ainoa tapa varmistaa asiakkaan edun mukaiset päätökset (Högnäs 2003). Esimerkiksi vahva asiakas pystyy valvomaan pientoimittajiensa päätöksente-koa lähes samalla tavalla kuin valvoisi omaa toimin-toansa. Suurempiakin toimittajia voidaan valvoa esi-merkiksi noudattaen ryhmäpäätöksenteon periaattei-ta (Palander ym. 2002a). Ulkoistamisella pitäisi näin ollen ymmärtää kuljetustoiminnon siirtämistä ulkois-elle toimittajalle, jonka päätöksentekoon voidaan luottaa. Tässä työssä tehdään myös ero autokulje-tustoiminnon tehtävän ja koko toiminnon ulkoista-misen välillä. Ulkoistettu autokuljetustoiminto sisäl-täisi myös kuljetuksen ohjauksen. Nykyisin puun-hankintaorganisaatio siirtää vain kuljetustehtävän ulkoiselle toimittajalle. Siksi ulkoisen toimittajan päätöksentekoa joudutaan kontrolloimaan hyvinkin tarkasti asiakkaan omaan prosessiin ja toimintoon liittyvien kytkentöjen vuoksi. Koska puunhankin-nassa autokuljetuksen ohjaus on asiakkaan tehtä-vänä, puutavarakuljetusten ulkoistaminen ja orga-nisointitapa voivat tulevaisuudessa kehittyä uuteen suuntaan.

Keskittäminen, tietotekniikan kehittäminen ja ul-koistaminen sisältyvät elementteinä myös Haapasen ja Vepsäläisen (1999) esittämän logistiikkapal-velujen kehittymisen viitekehukseen (kuva 1). Tämä tapaustutkimus tehtiin soveltaen tätä teoriaa. Teo-rian mukaan logistiikkapalvelujen organisointitapa on kehittynyt sisäisestä omasta toiminnasta asiak-kaan kontrolloiman palvelun kautta useita toimijoita



Kuva 1. Logistiikkapalvelun ulkoistamisen ja verkostoitumisen kehitys. 1 PL tarkoittaa yhden osallistujan, 2 PL kahden osallistujan (asiakas ja palveluyritys), 3 PL kolmen osallistujan (kumppanit, palveluyritys) ja 4 PL neljän osallistujan yhteistyötä (Haapanen ja Vepsäläinen 1999).

palvelemaan ”integraattoriin”. Tässä tutkimuksessa ”integraattori” on ulkopuolinen kuljetusohjaaja ja ymmärretään eräänä uutena puutavarakuljetusten organisointimahdollisuutena. Viitekehityksen mukaan jakelun tehokkuus lisääntyy tietotekniikan kehittämisen avulla, sekä ulkoistamiseen ja verkostoitumiseen perustuvien organisointivaihtoehtojen käytönnotolla. Organisointivat liittyvät logistiikkakirjallisuudesta tuttuihin ensimmäisen, toisen, kolmannen ja neljännen osallistujan logistiikkakäsitteisiin (1...4 Party Logistics).

Edellä esitetyn kirjallisuustarkastelun ja teoreettisen viitekehityksen perusteella näyttäisi siltä, että puutavaran autokuljetuksia voidaan tehostaa ottamalla käyttöön organisointimalli, joka

- keskittää kuljetuksia harvempien ohjaajien käsiin
- mahdollistaa tietotekniikan tehokkaan hyväksikäytön
- perustuu ulkoistettuun toimintaan ja alan verkostoitumiseen.

Tässä työssä aiotaan kehittää uusia organisointimalleja rajatulle maantieteelliselle alueelle ja testata malleja käytännössä. Testaus tehdään haastatteleamalla saman alueen käytännön asiantuntijoita. Uuden organisointimallin kehittämisen lisäksi kul-

jetustoimintaa voidaan tehostaa monin tavoin nykyisen organisaation sisäisin toimenpitein. Elämme markkinataloudessa ja tuottavuudesta on koko ajan pidettävä ensisijaisesti huolta. Näin ollen merkittävän kokonaisuuden muodostavat tehostamiskeinot, joilla kuljetusmatka lyhenee ja tyhjänajon määrä vähenee (Palander 2005). Siksi tämän tutkimuksen tehostamiskeinoja ovat:

- meno-paluukuljetukset
- kuljetusvaihdot
- puutavaravaihdot
- monialakuljetukset
- ryhmäkuljetukset.

Meno-paluukuljetuksella tarkoitetaan kuljetuksia, joissa puutavara-auto kuljettaa kuormia myös menoreitiltä palatessaan (Palander ym. 2002b, Väätäinen ym. 2002). Yleensä ajoreitillä on kaksi auton kuormausta ja purkua. Kuorma- ja purkupisteitä voi olla enemmänkin kuin kaksi, mutta tämän monipistekuljetuksen merkitys on käytännössä vielä vähäinen. Palanderin ja Väätäisen (2004) tutkimuksessa meno-paluukuljetuksella saavutettiin kuljetustoiminnon kustannussäästöksi 2–5 %. Suurimmillaan säästö oli noin 7 %. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös puunhankintaprosessin kokonaiskustannuksia kahden erilaisen autokuljetuksen optimointimallin avulla. Toisessa mallissa kuljetukset toteutettiin vain menokuljetuksena, mutta toisessa mallissa huomiointiin myös meno-paluukuljetukset. Puunhankinnan kokonaiskustannusten säästöt olivat 0,3–1,0 % meno-paluukuljetusmallin hyväksi. Tämän todellisuutta simuloivan puunhankintaympäristön koko vastasi puunhankintaorganisaation hankinta-alueetta.

Carlsson ja Rönnqvist (1999) tutkivat meno-paluukuljetuksen kustannussäästöt Ruotsin toimintaympäristössä. He saivat säästöjen suuruudeksi 3,9–4,6 %. Täytyy kuitenkin huomioida, että Ruotsin puuvirrat ovat erilaiset Itä-Suomen puuvirtoihin verrattuna. Etenkin Keski- ja Pohjois-Ruotsissa suuret tuotantolaitokset sijaitsevat itärintamalla, joten puuvirrat kulkevat pääosin yhteen suuntaan, jolloin meno-paluukuljetusmahdollisuudet ovat rajalliset (Palander 2005). Palanderin ja Väätäisen (2005) mukaan autokuljetuksen yhdistämisellä ja ulkopuolisella ohjaajalla saavutettaisiin Itä-Suomesa 22 % säästöt, kuljetusresurssien tarve vähenisi ainakin 30 %, keskimääräinen kuljetusmatka lyhenisi

54 km ja kuljetusten suunnittelussa käytettävät enusteet tarkentuisivat. Forsbergin (2003) tutkimuksen mukaan Pohjois-Ruotsissa saavutettiin kuljetusten yhdistämisellä 5 % kustannussäästöt. Samalla tyhjänä ajatut paluureitit vähenivät 24 %.

Kuljetusvaihoillakin voidaan lisätä meno-paluu-kuljetuksia. Kuljetusvaihdossa puunhankintaorganisaatiot tai kuljetusyrietykset vaihtavat keskenään kuljetuksen toteuttajaa. Puutavaran omistus ei muutu, eikä yleensä lähtövarasto ja toimituspaikka. Kuljetusvaihdot siis vähentävät resurssien epätarkoituksenmukaista sijainnista aiheutuvia kustannuksia. Käytännössä puunhankintaorganisaatioiden väliset kuljetusvaihdot ovat vähäisiä ja niitä tehdään pienten hajanaisten varastojen kuljetuksissa organisaation toiminnan reuna-alueilla tai ulkopuolella. Kuljetusyrittäjien toimesta lienee kuljetusvaihtojen tilalla yleisemmin käytetty alihankintaa.

Puutavaravaihdolla tarkoitetaan puutavaran kauppaa, jossa omistus vaihtuu puunhankintaorganisaatiolta toiselle. Vaihto tapahtuu joko tienvarsivarastolla tai tehtaalla. Puutavaravaihtojen avulla puunhankintaorganisaatio pystyy hallitsemaan hankinnassa kertyneitä niin sanottuja ei-toivottuja puutavaralajeja. Puutavaravaihto on säännöllistä suurten puunhankintaorganisaatioiden välillä. Puunhankintaorganisaatio voi myös ostaa puuta suoraan toiselta puunhankintaorganisaatiolta, jolloin kyseessä ei ole vaihto.

Monialakuljetuksen avulla pystytään muodostamaan meno-paluu- ja monipistekuljetusreittejä, jolloin tyhjänä ajon osuus vähenee. Mikkosen (1986) mukaan monialakuljetuksella tarkoitetaan kuljetustapaa, jossa yhden alan rahtia kuljetetaan ajoreitin yhdellä osuudella ja toisen alan tavaraa toisella ja mahdollisesti kolmannen tai useamman alan tavaraa muilla osuuksilla. Yleensä ajoreitti on tarkkaan vakioitu ja rahtitavara on osa kiinteää ja usein pysyvää materiaaliavirtaa (Palander ja Väättäinen 2004). Puunhankintaorganisaation monialakuljetuksista lienee yleisin pyöreän puutavaran ja hakkuutähdepaalien kuljettaminen. Tämä johtuu siitä, että tavallinen puutavara-auto soveltuu varsin pienillä muutoksilla molempien tuotteiden kuljetukseen ja lisäksi tuotteiden varasto- ja toimituspaikat ovat yleensä samat. Muita mainittavia monialakuljetuksen muotoja ovat lannoitusäkkien tai sahatavaran kuljettaminen samalla ajoreitillä puutavaran kanssa.

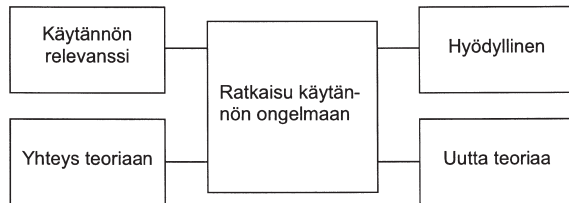
Puutavaran ryhmäkuljetuksella tarkoitetaan tehtävää, jossa puutavara-autoryhmä hoitaa puutavaran kaukokuljetuksen (Metsäsektorin logistiikka... 2003). Se koostuu useasta maantiekuljetusautosta ja yhdestä lastausajoneuvosta. Lastausajoneuvossa on usein järeä kuormain ja kuormainvaaka, joiden avulla varmistetaan maksimaalinen lain sallima kuorman koko. Lastausajoneuvon tehtävänä on kuormata puutavara ja kuljettaa se metsätieltä päätien varteen maantiekuljetusautojen ulottuville. Lastausauto kuormaa maantiekuljetusauton suoraan omasta kuormasta tai päätien varteen tehdystä pinosta. Maantiekuljetusauto kuljettaa puutavaran päätien varresta toimituspaikalle. Sen kantavuutta on lisätty jättämällä pois nosturi oheislaitteineen ja keventämällä auton rakenteita. Ryhmäkuljetuksilla saavutetaan kustannussäästöjä lähinnä suurempien hyötykuormien ja pienempien investointien ansiosta (Mäntynen 1999).

Edellä määriteltyjen autokuljetuksen tehostamiskeinojen avulla kuljetusongelman kuljetusvaihtoehdot allokoituvat paremmin lisäten kuljetustoiminnon tuottavuutta ja vähentäen kustannuksia. Samalla vähenevät polttoaineen kulutus ja päästöistä aiheutuvat ympäristöhaitat. Valitettavasti jokaisessa toimintaympäristössä on tehostamiskeinojen käyttöönotolle myös esteitä. Jotta tehostamiskeinojen potentiaaliset hyödyt realisoituisivat myös käytännön puunhankintaprosessissa, tämän tutkimuksen tavoitteena on: vähentää tehostamiskeinojen esteitä 1) ideoimalla ja 2) testaamalla uusia autokuljetuksen organisointivaihtoehtoja.

2 Aineisto ja menetelmät

Tämä tutkimus on konstruktiiivinen tapaustutkimus. Konstruktiiivisessa tutkimuksessa käytännön ongelmaan yritetään löytää uusi ratkaisu (kuva 2). Kasanen (1991) mainitsee kolme konstruktiiivisen tutkimuksen tunnusmerkkiä: 1) se tuottaa ongelmaan ratkaisun, joka perustuu teoriaan, 2) ratkaisu osoitetaan toimivaksi käytännössä, 3) ratkaisu on käyttökelpoinen myös muissa toimintaympäristöissä.

Tapaustutkimuksen tarkoituksena on tutkia yksittäistapaus mahdollisimman tarkasti, tehdä sitä koskevat johtopäätökset ja mahdollisesti esittää toi-



Kuva 2. Konstruktiivinen tapaustutkimus (Kasanen ym. 1991).

menpidesuosituksia tai yleistykset (Holopainen ja Pulkkinen 2002). Tapaustutkimus ei pyri tilastollisesti yleistettävään tietoon vaan kyseessä on pikemminkin analyttinen yleistäminen (Jokinen ja Kuronen 2005). Analyttisellä yleistämisellä tarkoitetaan yleistämistä suhteessa teoriaan (Yin 1994). Tässä työssä johdannossa esitellyn teorian avulla analysoitiin tutkittava tapaus huolellisesti. Ratkaisuksi saatiin autokuljetuksen organisointimalleja ja niille erilaisia organisointivaihtoehtoja. Usein tapaustutkimuksessa yhdistellään eri aineistoja ja tietolähteitä. Tätä kutsutaan ”triangulaatioksi” (Yin 1994). Tässä tutkimuksessa triangulaatio toteutui siten, että ideoinnissa ja testauksessa käytettiin kirjallisuutta ja asiantuntijoiden haastattelua. Itse asiassa asiantuntijat valitsivat tehokkaimmat ratkaisut, jotka samalla oletettiin parhaiten toimiviksi myös käytännössä. Tutkimuksen tapauksena olivat puutavaran autokuljetukset Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun metsäkeskusten alueella, jossa potentiaalisia toimituskohteita on yli 30 puunjalostuslaitosta. Maantieteellisesti eteläisimmät toimituskohteet sijaitsevat Joensuussa ja Äänekoskella; pohjoisimmat sijaitsevat Kuusamossa ja Torniossa. Alue on Metsäalan kuljetusyritykset ry:n Pohjois-Suomen alueen ydinaluetta. Lisäksi alue on Metsähallitukselle tärkeä metsätaloudellinen toiminta-alue. Tutkimuksessa oletetaan, että ratkaisu on soveltamiskelpoinen Suomessa myös muissa toimintaympäristöissä.

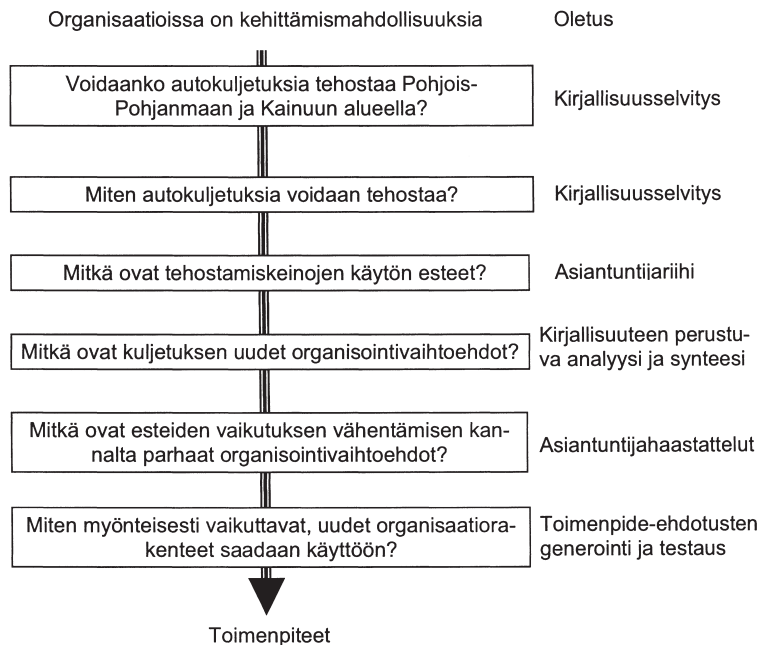
Vuonna 2003 tutkimusalueen markkinahakkuut olivat 7 349 000 m³. Tästä määrästä korjattiin yksityismetsistä 63,3 %, metsäteollisuusyhtiöiden metsistä 6,8 % ja Metsähallituksen metsistä 30,0 %. Alueen mäntykuitupuun kuljetetaan pääasiassa Kemiin, Ouluun tai Pietarsaareen. Kuusikuitupuun puuvirrat suuntautuvat Kajaaniin ja Kemijärvelle. Koivukuitupuun kuljetetaan Kemiin, Ouluun tai Pie-

tarsaareen. Tukkipuun puuvirrat eivät ole keskittyneet kuitupuuvirtojen tapaan, koska alueella on paljon sahoja. Mäntytkin puuvirrat suuntautuvat usein Kemijärvelle, Kemiin, Ouluun ja Kajaaniin. Kuusitukkipuuta käytetään eniten Kajaaniin sahalla (Peltola ja Västilä 2001).

Puutavaran toimituskohteiden, metsien sijainnin ja puuvirtojen perusteella näyttäisi siltä, että alueella on mahdollista hyödyntää nykyistä enemmän meno-paluukuljetuksia sekä muita autokuljetuksen tehostamiskeinoja. Käytännössä näiden keinojen hyödyntäminen on ainakin Metsähallituksen organisaatiossa jäänyt vähäiseksi. Vaikka metsähallituksen ja metsäteollisuuden puunhankintaorganisaatioilla on käytössä meno-paluu- ja monipistekuljetuksia tukevia kuljetusohjauksjärjestelmiä, on metsäalan asiantuntijoille muodostunut käsitys, että alueen puunhankintaprosesseissa ja autokuljetustoiminnissa on tehostamismahdollisuuksia, jos ne organisoidaan hyvin. Näkemys on viime vuosina yleistynyt, koska myös useat alueen kuljetusyritykset ovat aloittaneet omien ajajärjestelyjen kehittämisen.

Tämä tutkimus toteutettiin kuvan 3 mukaisesti. Tutkimuksen tavoitteena oli vähentää autokuljetuksen tehostamiskeinojen esteitä. Autokuljetuksen nykyisen toimintaympäristön ja sen tehostamiskeinojen analyysi tehtiin kirjallisuusselvityksen avulla tutkijoiden asiantuntijatyönä. Asiantuntijariihen avulla selvitettiin autokuljetuksen tehostamiskeinojen käyttöä estävät tekijät. Riihi toteutettiin Tuplatiimitekniikalla. Siihen osallistui tutkijan lisäksi neljä Metsähallituksen työntekijää, jotka tunsivat hyvin käytännön puutavaran kuljetukset ja niiden kehittämisen. Tavoitteena oli tuottaa mahdollisimman paljon luovia ideoita. Autokuljetuksen organisointimahdollisuuksien analyysi tehtiin kirjallisuuden perusteella tutkijoiden asiantuntijatyönä. He myös tekivät synteesisin Haapasen ja Vepsäläisen (1999) viitekehyksen avulla hyödyntäen sitä puutavaran autokuljetuksen näkökulmasta. Synteesi muodosti autokuljetuksen organisointimallit ja erilaisiin tilanteisiin sopivia organisointivaihtoehtoja. Esteiden ja organisointimahdollisuuksien määrittelyssä pyrittiin mahdollisimman hyvään yleistettävissä olevaan tulokseen, koska haastateltavilla oli mahdollisuus kieltäytyä tutkimuksesta.

Organisointivaihtoehtojen tehokkuus selvitettiin asiantuntijahaastattelulla, jossa kysyttiin kuinka te-



Kuva 3. Tutkimuksen toteuttamisen vaiheet.

hokkaasti erilaiset vaihtoehdot vähentäisivät autokuljetuksen tehostamiskeinojen esteitä. Haastatteluun valittiin henkilöitä, joilla on asiantuntemusta, kokemusta ja näkemystä alueen autokuljetuksista. Haastattelu toteutettiin henkilökohtaisena haastatteluna. Se oli lomakehaastattelun tyyppinen, jossa oli myös teemahaastattelun piirteitä. Ennen haastattelua tutkimukseen osallistuvia asiantuntijoita informoitiin kirjeellä. Kirjeen tarkoitus oli tutustuttaa heidät autokuljetuksen uusiin organisointivaihtoehtoihin, koska osa vaihtoehdoista oli vasta teoriaan perustuvia. Haastattelun aikana tulokset tallennettiin Excel-taulukkoon.

Haastatteluun osallistui 16 henkilöä, joista kuusi oli alueen kuljetusyrittäjiä. Heillä oli kuljetussopimus Metsähallituksen kanssa, mutta useilla yrittäjillä oli kuljetussopimuksia myös muille toimeksiantajille. Kuljetusyrittäjistä ja Metsäalan kuljetusyrittäjien Pohjois-Suomen aluepäälliköstä muodostettiin yhteinen ryhmä, palvelujen toimittajat, seuraavasti:

- Antti Pyykkönen, Antti Pyykkönen Ky
- Jari Huusko, J. ja M. Huusko Ky
- Koramo Ville, Kantola & Koramo Oy

- Matti Kilpeläinen, KH FIN Oy
- Mika Sivonen, Metsäalan Kuljetusyrittäjät Ry.
- Olli Malinen, O. Malinen Ky
- Pertti Karppinen, Ristijärven Woodline Oy.

Toimihenkilöitä oli kahdeksan seuraavista yrityksistä: Metsähallitus, UPM Metsä, Metsäliitto osuuskunta, Stora Enso Metsä, Pölkky Oy ja Prt-Forest Oy. Toisen ryhmän, palveluiden ostajat, muodostivat toimihenkilöt ja ohjelmistotalon logistiikka-asiantuntija seuraavasti:

- Ahti Keskisimonen, UPM-Kymmene Oy
- Hannu Virranniemi, Pölkky Oy
- Kalle Kauppinen, Metsäliitto Osuuskunta
- Mikko Kauppinen, Procomp Solutions Oy
- Olli Väihkönen, Metsähallitus
- Osmo Kokko, Metsähallitus
- Reijo Kulmunki, Stora Enso Oy
- Reijo Piippo, PRT-Forest Oy
- Seppo Kellokumpu, Metsähallitus.

Haastattelun aikana jokaisen tehostamiskeinon esteitä arvioitiin kahdeksan tai yhdeksän kappaletta. Ensin haastateltava arvioi esteen vaikutuksen mer-

kitystä nykyisessä autokuljetuksen toimintaympäristössä seuraavalla asteikolla: 0 = ei vaikutusta, 1 = estää hiukan, 2 = estää merkittävästi ja 3 = estää erittäin merkittävästi (liite). Vastauksista laskettiin tulokseksi mediaaniarvo yhden desimaalin tarkkuudella. Näin määritettiin referenssivaihtoehdon arvo uusille autokuljetuksen organisointivaihtoehdoille. Tämän jälkeen haastateltava arvioi, tietenkin saman esteen kyseessä ollessa, uusien organisointivaihtoehtojen paremmuutta referenssivaihtoehtoon nähden seuraavalla asteikolla: -2 = paljon huonompi, -1 = huonompi, 0 = yhtä hyvä, 1 = parempi ja 2 = paljon parempi (liite). Vastauksista laskettiin mediaaniarvo samalla tavalla. Vertailussa autokuljetuksen uusi organisointivaihtoehto oli nykyistä parempi, jos vertailuarvo oli positiivinen. Tulosten yhteenveto tehtiin vertaamalla organisointivaihtoehtoja toisiinsa huomioiden kaikkien tehostamiskeinojen esteiden vaikutus. Vertailua varten laskettiin vertailuarvo siten, että autokuljetuksen tehostamiskeinon esteen merkityksen mediaani kerrottiin uusien organisointivaihtoehtojen paremmuuden mediaanilla ja summattiin näin saadut tulot. Vertailussa autokuljetuksen uusi organisointivaihtoehto oli nykyistä parempi, jos vertailuarvo oli suurempi kuin referenssivaihtoehdon vertailuarvo.

3 Tulokset

3.1 Autokuljetuksen organisointivaihtoehdot

Kaksi Haapalaisen ja Vepsäläisen (1999) esittämää logistiikkapalvelujen organisointivaihtoehtoa – 1) omat logistiikkatoiminnot ja 2) logistiikkapalvelujen ostaminen – ovat tässä puutavaran autokuljetuksen tapauksessa hyvin lähellä toisiaan. Esimerkiksi kuljetusten optimoinnin ja ohjauksen näkökulmasta sillä tuskin on merkitystä ovatko kuljetuskalusto ja kuljettajien työsuhteet puunhankintaorganisaation tai kuljetusyrittäjän hallussa. Nykyisin puunhankintaorganisaatiot päättävät yksittäisen ajoneuvon ohjauksesta, joten yrittäjien toimintavapaus ei tältä osin olennaisesti poikkea työsuhteisen henkilöstön toimintavapaudesta. Lisäksi kuljetusyrittäjien kuljetussopimukset ovat ajomääriltään pieniä ja sisällöltään rajoitettuja. Edellä esitetyin perustein omat lo-

gistiikkatoiminnot ja logistiikkapalveluiden ostaminen yhdistettiin autokuljetuksen *urakointimalliksi*. Autokuljetuksen urakointi on ollut lähinnä puunhankintaorganisaation sisäistä toimintaa, koska kalusto on mitoitettu oman organisaation tarpeisiin. Tässä tutkimuksessa urakointimalli kuvataan kolmella autokuljetuksen organisointivaihtoehdolla sen mukaan palvelaanko vain omaa puunhankintaorganisaatiota vai myös muita ja mikä on silloin suhde näihin.

Kolmas viitekehyksen logistiikkapalvelujen organisointivaihtoehto liittyy logistiikkakirjallisuudesta tuttuun kolmannen osallistujan logistiikkakäsitteeseen, jossa kolmas toimija voi olla esimerkiksi aliturakoitsija ja jossa logistiikkapalvelut ulkoistetaan. Tämän *ulkoistamismallin* mukaisesti puunhankintaorganisaatio voi siirtää kuljetusvastuun ulkopuoliselle toimittajalle. Toimittaja voi olla kuljetusyritys tai usean yrityksen muodostama verkosto, joilla on laaja vastuu ja toimintavapaus kuljetusten toteuttamisesta alueellisesti tai tietyille toimituspaikoille. Parhaimmillaan toimittajalla on kuljetusmäärittäen suuret ja sisällöltään laajat sopimukset. Nykyisin toimittaja ohjaa autoja puunhankintaorganisaatiolta saamiensa toimitusaikojen ja varastotietojen perusteella. Jos toimittaja järjestee autokuljetuksen lisäksi myös muita kuljetusmuotoja, toimittajaa kutsutaan logistiikkaoperaattoriksi. Tässä tutkimuksessa *ulkoistamismalli* jaetaan erilaisiksi autokuljetuksen organisointivaihtoehdoiksi toimittajan kuljetusresurssien perusteella.

Kehittyneintä logistiikkapalveluiden organisointivaihtoehtoa Haapanen ja Vepsäläinen (1999) kutsuvat ”logistiikkaintegraattoriksi”. Tämä vaihtoehto ymmärretään tässä työssä *koordinointimallina*, jossa puunhankintaorganisaation kuljetustoiminnon ohjaus on siirretty ulkopuoliselle ohjaajalle tai ohjauskeskukselle. Tässä tutkimuksessa oletetaan, että ohjaajalla ei ole omille autoille kuljetussopimusta tai ohjaustehtävä on ainakin omia autokuljetuksia laajempi. Lisäksi ohjaaja ei osallistu puukauppaan. Jos ulkopuolinen ohjaaja tekisi kuljetussopimuksia puunhankintaorganisaatioiden ja toisaalta kuljetuspalveluiden toimittajien kanssa, kyseessä olisi ulkoistettu kuljetustoiminto. Koordinointi voi perustua pitkäaikaisiin toimeksiantosopimuksiin, jolloin ulkopuolinen ohjaaja optimoi kuljetuksia toimeksiantajiltaan saamansa aikataulu- ja varastotietojen perusteella. Ulkopuolinen ohjaaja voisi toimia myös

Taulukko 1. Autokuljetuksen organisointivaihtoehdot ja tehokkuutta kuvaavat vertailuarvot.

	Organisointimalli		
	Urakointimalli	Ulkoistamismalli	Koordinointimalli
Toimintatapa	Kuljetus ovat täysin puunhankintaorganisaation käsissä. Kuljetustyö ostetaan yleensä palveluna alan yrittäjiltä, mutta myös omat autot tulevat kysymykseen.	Puunhankintaorganisaatio on siirtänyt kuljetuksensa ulkoiselle toimittajalle. Toimittajalla on laaja ”vastuu” kuljetusten toteuttamisesta alueellisesti tai tiettyjä toimituspaikkoja koskien. ^{a)}	Kuljetuksen järjestelyt on siirretty ulkopuoliselle ohjaajalle tai ohjauskeskukselle. Ohjaajan käsissä on kaikki puutavaran kuljetusmuodot. Ohjaajalle voi kuulua puutavaran kuljetuksen lisäksi muita kuljetuksia. ^{b)}
Sopimus pohja	Volyymitaan yleensä pienet ja sisällöltään rajoitetut kuljetussopimukset, joissa kuljetusyrittäjän toimintavapaus on pieni.	Volyymitaan suuret ja sisällöltään laajat kuljetussopimukset, joissa ulkoisen toimittajan vastuu ja vapaus on suuri.	Toiminta perustuu pitkäaikaisiin toimeksiantosopimuksiin.
Ohjaustapa	Puunhankintaorganisaatio ohjaa autoja toimituskohteilta saamiensa aikataulujen ja varastotietojensa perusteella.	Ulkoinen toimittaja ohjaa autoja puunhankintaorganisaatiolta saamansa toimitusaikojen ja varastotietojen perusteella	Ulkopuolinen ohjaaja järjestee kuljetuksia toimeksiantajaltaan saamansa eri toimituskohteiden aikataulujen sekä puutavaran varastotietojen perusteella.
Organisointivaihtoehdot	<p>A1) Toiminta käsittää vain puunhankintaorganisaation omat kuljetukset. ^{c)}</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p>A2) Toiminta käsittää myös muiden puunhankintaorganisaatioiden kuljetuksia palvelupohjalta.</p> <p style="text-align: center;">0,8</p> <p>A3) Kuljetukset toteutetaan muiden toimeksiantajien kanssa yhteistyössä.</p> <p style="text-align: center;">1,1</p>	<p>B1) Ulkoinen kuljetusorganisaatio operoi omilla resursseilla.</p> <p style="text-align: center;">0,7</p> <p>B2) Ulkoinen kuljetusorganisaatio ostaa kuljetuspalveluja muilta kuljetuspalveluiden toimittajilta (alihankinta).</p> <p style="text-align: center;">0,7</p> <p>B3) Ulkoisena kuljetusorganisaationa toimii kuljetuspalveluiden toimittajien yhteistyö.</p> <p style="text-align: center;">0,2</p>	<p>C1) Ohjaaja saa toimeksiantonsa puunhankintaorganisaatioilta.</p> <p style="text-align: center;">2,3</p> <p>C2) Ohjaaja saa toimeksiantonsa kuljetusten toteuttajilta.</p> <p style="text-align: center;">0,7</p> <p>C3) Ohjaaja saa toimeksiantonsa sekä puunhankintaorganisaatioilta ja kuljetusten toteuttajilta taikka toimii riippumattomana.</p> <p style="text-align: center;">1,4</p>

^{a)} Tutkimuksessa oletetaan, että ulkoinen toimittaja ei tee puukauppaa omaan lukuun.

^{b)} Tutkimuksessa oletetaan, että ohjaaja ei tee kuljetussopimuksia tai ohjaustehtävä on ainakin omia kuljetuksia laajempi, eikä osallistu puukauppaan.

^{c)} Vertailuvaihtoehto; vastaa ”perinteistä” autokuljetuksen organisointitapaa.

vapaasti markkinoilla ja saada toimeksiantonsa sekä puunhankintaorganisaatioilta että kuljetusyrittäjiltä. Parhaimmillaan kaikki kuljetusmuodot olisivat ohjaajan käsissä ja niihin voisi kuulua myös muita kuljetuksia puutavarakuljetuksen lisäksi. Tässä tutkimuksessa *koordinointimalli* jaetaan erilaisiksi autokuljetuksen organisointivaihtoehtoiksi sen mukaan, kumpaa kuljetusosapuolta ulkopuolinen ohjaaja palvelee. Taulukossa 1 esitetään organisointivaihtoehtojen yhteenvedo.

3.2 Meno-paluukuljetus

Asiantuntijoiden vastausten mukaan viisi kahdeksasta meno-paluukuljetuksen esteestä arvioitiin merkittäväksi: 1) varastojen ja toimituskohteiden epäedullinen maantieteellinen sijainti, 2) toimituskohteiden tarkat aikataulut, 3) kuljettajien ajo- ja lepoaikalainsäädäntö, 4) samanaikaisesti kuljettavien varastojen vähäinen määrä sekä 5) varastotietojen epätarkkuus ja varastojen kuljetuskelvottomuus (taulukko 2).

Taulukko 2. Asiantuntijahaastattelun vastausten mediaanit meno-paluukuljetukselle. Esteen vaikutuksen merkitys nykyisessä autokuljetuksen toimintaympäristössä: 0 = ei vaikutusta, 1 = estää hiukan, 2 = estää merkittävästi ja 3 = estää erittäin merkittävästi. Uuden toimintaympäristön vertailu nykyiseen: -2 = paljon huonompi, -1 = huonompi 0 = yhtä hyvä, 1 = parempi ja 2 = paljon parempi. A1, A2 ja A3 ovat urakointimallin organisointivaihtoehtoja. B1, B2 ja B3 ovat ulkoistamismallin organisointivaihtoehtoja. C1, C2 ja C3 ovat koordinoitumallin organisointivaihtoehtoja.

Meno-paluukuljetuksen esteet	Organisointivaihtoehto								
	Esteen merkittävyys nykyisessä organisaatiossa			Uusi toimintaympäristö					
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
1. Varastojen ja toimituspisteiden maantieteellinen sijainti rajoittaa kuljetusten yhdistämistä.	2	1	1	0,5	0	0	1	0,5	0,5
2. Samanaikaisesti kuljetettavia varastoja on liian vähän.	1,5	1	1	0,5	0	0	1	1	1
3. Toimituspaikkojen tarkat aikataulut rajoittavat kuljetuksia.	2	0	0	0	0	0	1	0	0,5
4. Ei ole järjestelmää, jolla voisi tutkia kaikkia reittivaihtoehtoja.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Kuljettajien ajo- ja lepoaikalainsäädäntö aiheuttaa hankaluuksia.	2	0	0	0	0,5	0	0,5	1	0,5
6. Meno-paluu- ja monipistekuljetuksen taksoitus ja kilpailuttaminen ovat teknisesti hankalia.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Varastotietojen ajantasaisuus ja kuljetuskelvottomuus.	1,5	0	0	0	0	0	0	0	-1
8. Hyötyä ei haluta jakaa, jolloin toisella osapuolella vähän kiinnostusta asian kehittämiseen.	1	0	0	1	0	0	0	0	0

Meno-paluukuljetuksen esteiden vähentämisessä kaikki uudet autokuljetuksen organisointivaihtoehdot olivat yhtä tehokkaita tai tehokkaampia kuin vertailuvaihtoehtona käytetty nykyinen organisointivaihtoehto (A1). Nähtiin, että esteet vähenisivät tehokkaimmin ulkopuolisen ohjaajan avulla. Parhaana pidettiin vaihtoehtoa, jossa ohjaaja saa toimeksiantonsa puunhankintaorganisaatioilta (C1). Nykyistä organisointivaihtoehtoa tehokkaampina pidettiin myös urakointimallin uusia organisointivaihtoehtoja (A2, A3). Edellisiä heikompina esteiden vähentäjinä pidettiin ulkoistamismalliin perustuvia organisointivaihtoehtoja (B1, B2, B3).

3.3 Kuljetusvaihdot

Tietämättömyys muiden toimijoiden kuljetuksista arvioitiin merkittäväksi kuljetusvaihdon esteeksi nykyisessä autokuljetuksen organisointivaihtoehdossa (taulukko 3). Esteen vähentäminen olisi mahdollista koordinoitumallin organisointivaihtoehtoilla. Vastausten mukaan tietoa saisi tehokkaimmin organi-

sointivaihtoehdossa, jossa ulkopuolinen ohjaaja saa toimeksiantonsa puunhankintaorganisaatioilta. Heikoimmat kuljetusvaihdon esteiden vähentäjät olivat ulkoistamismallin organisointivaihtoehtoja, joskin ero urakointimallin uusiin vaihtoehtoihin ja koordinoitumallin vaihtoehtoihin oli hyvin pieni.

3.4 Puutavaravaihdot

Taulukossa 4 esitetään asiantuntijahaastattelun vastausten mediaanit puutavaravaihdolle. Vain puutavaran mitta- ja laatuvaatimukset koettiin merkittäväksi esteeksi. Sen ja muiden esteiden vähentäminen ei olisi mahdollista uusilla autokuljetuksen organisointivaihtoehtoilla.

3.5 Monialakuljetus

Kaksi kahdeksasta monialakuljetuksen esteestä arvioitiin merkittäväksi nykyisessä autokuljetuksen organisointivaihtoehdossa (taulukko 5). Vastausten

Taulukko 3. Asiantuntijahaastattelun vastausten mediaanit kuljetusvaihdolle. Esteen vaikutuksen merkitys nykyisessä autokuljetuksen toimintaympäristössä: 0 = ei vaikutusta, 1 = estää hiukan, 2 = estää merkittävästi ja 3 = estää erittäin merkittävästi. Uuden toimintaympäristön vertailu nykyiseen: -2 = paljon huonompi, -1 = huonompi 0 = yhtä hyvä, 1 = parempi ja 2 = paljon parempi. A1, A2 ja A3 ovat urakointimallin organisointivaihtoehtoja. B1, B2 ja B3 ovat ulkoistamismallin organisointivaihtoehtoja. C1, C2 ja C3 ovat koordinoitumallin organisointivaihtoehtoja.

Kuljetusvaihdon esteet	Organisointivaihtoehto								
	Esteen merkittävyys nykyisessä organisaatiossa			Uusi toimintaympäristö					
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
1. Kuljetusvaihtojen hinnoitteluperiaatteiden sopiminen ja ylläpito on hankalaa.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Ei ole tietoa muiden toimittajien kuljetuksista ja niiden vaihtomahdollisuuksista.	2	0	0,5	0	0	0	1	0,5	0,5
3. Puunhankintaorganisaatioiden vaatimukset kuljetuspalveluiden sisällön ja laadun osalta ovat erilaiset (vrt. merkkaukset, varastojärjestelyt, erillään pito, vastaanotto jne.)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Kuljetusten toteuttajien –”yrittäjien” – palvelun laatu vaihtelee.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Kilpailulainsäädännön perusteella kiellettyjen tietojen vaihtamisen pelko.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Vaikeuttaa kuljetusten ohjelmointia, ajoneuvojen ohjausta ja varastojen hallintaa sekä näihin liittyvien tietojärjestelmien hyväksikäyttöä.	1	0	0	0	0	-0,5	0	0	0
7. Varastotietojen ajantasaisuus ja kuljetuskelvottomuus.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Hyötyä ei haluta jakaa, jolloin toisella osapuolella vähän kiinnostusta asian kehittämiseen.	1	0	0	0	0	0	0	0	0

mukaan monialakuljetusta estävät kuljetuskaluston erikoisrakenteet tai -varusteet, joiden hankinta ja käyttö vähentävät autokuljetuksen tuottavuutta. Monialakuljetusta estävät myös kuljetusoptimoinnin, ajoneuvojen ohjauksen ja tietojärjestelmien käytön vaikeudet. Esteiden vähentämisessä kaikki uudet organisointivaihtoehdot olivat yhtä hyviä tai parempia kuin nykyinen organisointivaihtoehto. Kolme estettä kahdeksasta on vähennettävissä uusilla organisointivaihtoehdoilla. Urakointimallin uudet vaihtoehdot sekä ulkoistamismallin ja koordinoitumallin kaikki vaihtoehdot arvioitiin lähes yhtä hyväksi.

3.6 Ryhmäkuljetus

Taulukossa 6 esitetään asiantuntijoiden vastausten mediaanit ryhmäkuljetukselle. Kaksi kahdeksasta

esteestä arvioitiin merkittäväksi nykyisessä autokuljetuksen organisointivaihtoehdossa. Nähtiin, että ryhmäkuljetusta estää riittävän isojen varastojen tai varastokeskittymien puute sekä kuljetuskapasiteetin hyödyntämistä vaikeuttaa toimituskohteiden aikataulut. Esteiden vähentäjinä koordinoitumallin kaksi organisointivaihtoehtoa olivat tehokkaimpia: 1) ohjaaja saa toimeksiantonsa puunhankintaorganisaatioilta; 2) ohjaaja saa toimeksiantonsa puunhankintaorganisaatioilta ja autokuljetusten toteuttajilta tai toimii riippumattomana. Myös urakointimallin uusia vaihtoehtoja pidettiin nykyistä organisointivaihtoehtoa parempina esteiden vähentäjinä. Heikoimpina ryhmäkuljetuksen esteiden vähentäjinä pidettiin ulkoistamismalliin perustuvia vaihtoehtoja.

Taulukko 4. Asiantuntijahaastattelun vastausten mediaanit puutavaravaihdolle. Esteen vaikutuksen merkitys nykyisessä autokuljetuksen toimintaympäristössä: 0 = ei vaikutusta, 1 = estää hiukan, 2 = estää merkittävästi ja 3 = estää erittäin merkittävästi. Uuden toimintaympäristön vertailu nykyiseen: -2 = paljon huonompi, -1 = huonompi 0 = yhtä hyvä, 1 = parempi ja 2 = paljon parempi. A1, A2 ja A3 ovat urakointimallin organisointivaihtoehtoja. B1, B2 ja B3 ovat ulkoistamismallin organisointivaihtoehtoja. C1, C2 ja C3 ovat koordinoitumallin organisointivaihtoehtoja.

Puutavaravaihdon esteet	Organisointivaihtoehto								
	Esteen merkittävyys nykyisessä organisaatiossa			Uusi toimintaympäristö					
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
1. Puutavaran osto ja myynti ei kuulu kaikkien organisaatioiden toimintaperiaatteisiin (vrt. Metsähallitus).	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Puutavaravaihtojen hinnoitteluperiaatteiden sopiminen ja ylläpito on hankalaa.	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Muiden toimijoiden puutavaroista ja niiden vaihtomahdollisuuksista ei ole tietoa.	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Puutavaran mitta- ja laatuvaatimukset ovat erilaiset.	2	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Toimitetun puutavaran laatu vaihtelee.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Puukauppaan liittyvät asiat uhkaavat tulla kilpailijan tietoon.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Kilpailulainsäädännön perusteella kiellettyjen tietojen vaihtamisen pelko.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Vaikeuttaa kuljetusten ohjelmointia, ajoneuvojen ohjausta ja varastojen hallintaa sekä näihin liittyvien tietojärjestelmien hyväksikäyttöä.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Hyötyä ei haluta jakaa, jolloin toisella osapuolella vähän kiinnostusta asian kehittämiseen.	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.7 Kooste

Haastatteluaineistosta tehtiin kooste laskemalla organisointivaihtoehtojen tehokkuutta kuvaavat vertailuarvot (taulukko 1). Ulkopuolinen ohjaaja, joka saa toimeksiantonsa puunhankintaorganisaatioilta, osoittautui selvästi tehokkaimmaksi autokuljetuksen organisointivaihtoehdoksi. Myös toista ulkopuoliseen ohjaajaan perustuvaa organisointivaihtoehtoa pidettiin tehokkaana. Siinä ohjaaja saa toimeksiantonsa sekä puunhankintaorganisaatioilta ja kuljetusten toteuttajilta tai toimii riippumattomana. Myös nykyistä urakointimallia lähellä oleva uusi autokuljetuksen organisointivaihtoehto sijoittui hyvin. Siinä kuljetukset toteutetaan yhteistyössä muiden puunhankintaorganisaatioiden kanssa.

4 Tarkastelu

Autokuljetuksen organisointivaihtoehtojen vertailun perusteella Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun puunhankintaorganisaatioita pitäisi kehittää siten, että autokuljetuksen ohjaus siirretään ulkopuoliselle kuljetusohjaajalle. Tehokkaimmassa organisointivaihtoehdossa ohjaaja saisi toimeksiantonsa puunhankintaorganisaatioilta. Toiseksi parhaaksi vaihtoehdoksi ehdotettiin ohjaajaa, joka saisi toimeksiantonsa sekä puunhankintaorganisaatioilta että autokuljetusyrittäjiltä tai toimisi kokonaan riippumattomana. Tulosten perusteella autokuljetuksen tehostamiskeinoja pystyisi käyttämään nykyistä paremmin, jos kuljetuksenohjaus laajentuisi ohjaamaan usean puunhankintaorganisaation puuvirrat. Tulokset ovat yhdenmukaiset Palanderin ja Väätäisen (2005) tutkimustulosten kanssa. He selvittivät autokuljetusten yh-

Taulukko 5. Asiantuntijahaastattelun vastausten mediaanit monialakuljetukselle. Esteen vaikutuksen merkitys nykyisessä autokuljetuksen toimintaympäristössä: 0 = ei vaikutusta, 1 = estää hiukan, 2 = estää merkittävästi ja 3 = estää erittäin merkittävästi. Uuden toimintaympäristön vertailu nykyiseen: -2 = paljon huonompi, -1 = huonompi 0 = yhtä hyvä, 1 = parempi ja 2 = paljon parempi. A1, A2 ja A3 ovat urakointimallin organisointivaihtoehtoja. B1, B2 ja B3 ovat ulkoistamismallin organisointivaihtoehtoja. C1, C2 ja C3 ovat koordinoitumallin organisointivaihtoehtoja.

Monialakuljetuksen esteet	Organisointivaihtoehto								
	Esteen merkittävyys nykyisessä organisaatiossa			Uusi toimintaympäristö					
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
1. Vaatii usein kaluston erikoisrakenteita tai -varusteita, jotka heikentävät kuljetuksen tuottavuutta.	3	0	0	0,5	1	0,5	0	0	0
2. Puutavaran ja muun kuljettavan tavarankuormaus- ja purkupaikkojen sijainti rajoittaa kuljetusten yhdistämistä.	1	0	1	0	0	0	1	0	1
3. Muiden alojen kuljetuksista ei ole tietoa.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Ei ole riittävästi osaamista tehdä muiden alojen kuljetuksia tai muilla aloilla kuljettaa puutavaraa.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Meno-paluu- ja monipistekuljetuksen taksoitus ja kilpailuttaminen ovat teknisesti hankalaa.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Vaikuttaa kuljetusten ohjelmointia ja ajoneuvojen ohjausta sekä näihin liittyvien tietojärjestelmien hyväksikäyttöä.	2	0	0	0	0	0	0,5	0	0
7. Puutavaran kuljetusta ei välttämättä enää priorisoida ykköseksi kuljetuspalvelun laatua ajatellen.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Hyötyä ei haluta jakaa, jolloin toisella osapuolella vähän kiinnostusta asian kehittämiseen.	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0

distämisen vaikutuksia ja konkreettisesti paljastivat autokuljetuksen ohjauksen yhdistämiseen liittyvän merkittävän säästöpotentiaalin. Tässä tutkimuksessa oletettiin, että käytännön asiantuntijat paljastivat vastauksillaan tehokkaimmat autokuljetuksen organisointiratkaisut. Koska myös käytännön toimijat olivat samaa mieltä, että vain autokuljetuksen uudelleen organisoinnissa on olemassa merkittävää rationalisointipotentiaalia, pitäisi selvittää löytyykö alueen toimeksiantajilta riittävästi kiinnostusta yhteisen autokuljetuksen ohjausorganisaation (ulkopuolinen ohjaaja) *perustamiseen ja ylläpitämiseen*. Alkuvaiheessa ulkopuolinen ohjaaja voisi toimia puunhankintaorganisaatioiden ylläpitämisenä. Ajan kuluessa ohjaaja voisi itsenäistyä ja vähentää siteitä perustajiinsa. Perustamispäätöksen yhteydessä tulisi myös päättää toteuttamiseen liittyvät tekniset asiat kuten organisaatiomuoto. Yksinkertaisimmillaan yksi tai useampi alueen puunhankkija muodostaisi yhdis-

tyksen, joka vastaisi puunhankintaorganisaatioiden puuntoimittajien kuljetuksista.

Lyhyellä aikavälillä autokuljetuksia voisi nopeasti tehostaa kehittämällä sisäisesti nykyistä organisointimallia. Uudessa mallissa asiakkaat yhä ostavat kuljetuspalvelut nykyisen urakointimallin mukaisesti. Mikäli kehittämisen tavoitteena olisi lisätä alueen puunhankintaorganisaatioiden kuljetusyhteistyötä, pitäisi ensin selvittää kuljetuksen toimeksiantajien halukkuus kuljetustiedon vaihtoon. Jos tiedonvaihto olisi mahdollista, sen jälkeen tulisi kehittää yhteiset säännöt muun muassa kuljetustaksoihin ja tehdashinnoitteluun. Tiedonvaihdon ja päätöksenteon tueksi tietoverkkoon pitäisi tehdä yhteinen tietojärjestelmä kuten Högnäs ja Vuorenperä (2004) ovat ehdottaneet. Mikäli autokuljetuksia päätettäisiin keskittää, pitäisi selvittää onko alueella toimeksiantajia, jotka voisivat antaa autokuljetuksensa toisen toimeksiantajan tehtäväksi. Tämä selvitys olisi luonteeltaan

Taulukko 6. Asiantuntijahaastattelun vastausten mediaanit ryhmäkuljetukselle. Esteen vaikutuksen merkitys nykyisessä autokuljetuksen toimintaympäristössä: 0 = ei vaikutusta, 1 = estää hiukan, 2 = estää merkittävästi ja 3 = estää erittäin merkittävästi. Uuden toimintaympäristön vertailu nykyiseen: -2 = paljon huonompi, -1 = huonompi 0 = yhtä hyvä, 1 = parempi ja 2 = paljon parempi. A1, A2 ja A3 ovat urakointimallin organisointivaihtoehtoja. B1, B2 ja B3 ovat ulkoistamismallin organisointivaihtoehtoja. C1, C2 ja C3 ovat koordinoitumallin organisointivaihtoehtoja.

Ryhmäkuljetuksen esteet	Organisointivaihtoehto								
	Esteen merkittävyys nykyisessä organisaatiossa			Uusi toimintaympäristö					
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
1. Ei ole riittävän isoja varastoja tai varastokeskittymiä.	2	1	1	0	0	0	1	0	1
2. Ei ole sopivia kuljetusautojen lastausalueita.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Vaatii erikoisrakenteisia autoja, joita ei pystytä hyödyntämään tavallisissa kuljetuksissa.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Kuljetusmatka eri toimituskohteisiin vaihtelee, jolloin kuljetuskapasiteetin mitoituksessa hankalaa.	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Vastaanottoaikojen aikataulut vaikeuttavat kapasiteetin hyödyntämistä.	2	0	0	0	0	0	1	0	1
6. Vaikeuttaa ajoneuvojen ohjausta ja sitä tukevien järjestelmien käyttöä.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Kuljetusten porrastuksen hyötyä ei pidetä sopivissakaan olosuhteissa kovin suurena.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Hyötyä ei haluta jakaa, jolloin toisella osapuolella vähän kiinnostusta asian kehittämiseen.	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0

kahden välistä keskustelua, jota voisi käydä esimerkiksi puukauppojen yhteydessä. Myös tämän organisointivaihtoehdon toteuttamiseen liittyy sääntöjen sopimista ja tietojärjestelmien kehittämistä. Lisäksi puunhankintaorganisaatioiden välisen yhteistyön tulisi noudattaa kilpailulainsäädäntöä.

Vastausten mukaan asiantuntijat suhtautuivat epäilevästi autokuljetuksen ulkoistamisen mahdollistaviin organisointivaihtoehtoihin. Samalla he arvosivat ulkoistamismallin selvästi huonoimmaksi organisointimalliksi. Yllättävää oli myös se, että sekä palvelun toimittajat että ostajat arvioivat palvelun toimittajien yhteenliittymät heikoimmaksi autokuljetuksen organisointivaihtoehtoksi. Ala-Fossin ym. (2004) tekemässä tutkimuksessa toimittajat suhtautuivat myönteisemmin ulkoistetun toiminnan yhteenliittymiin kuin ulkoistetun toiminnan aliurakointiin. Nämä ristiriitaiset tulokset saattavat johtua siitä, että monet kuljetusyritykset vierastavat ulkois-

tamiskehitystä sen jäsentymättömyyden vuoksi. Lisäksi ulkoistamiseen on liittynyt puunhankintaorganisaatioiden sisäistä jännitettä. Tutkimusten mukaan toimeksiantajien toimihenkilöt pelkäävät työpaikkojen menetystä ja työehtojen heikentymistä (Huusko 2003). Autokuljetuksen ulkoistamisprosessi on kuitenkin jo käynnissä ja asiantuntijoiden mukaan ulkoistaminen voi vähentää autokuljetuksen tehostamisen esteiden vaikutusta. Siksi olisi tarkoituksenmukaista tiedostaa, että ulkoistamiskehitystä ja laajavastuista urakointia voidaan edistää kasvattamalla sopimuskokoa, laajentamalla tehtäväkokonaisuuksia sekä antamalla yrittäjille enemmän toimintavapautta kuten Högnäs ja Vuorenpää (2004) ovat ehdottaneet.

Tämä tapaustutkimus toteutettiin innovatiivisella otteella ja osa tuloksista on uusia ja merkittäviä. Tuloksia voidaan pitää luotettavina, vaikka tavoitteena ei ollut tilastollisesti kattava otos jokaisesta

asiantuntijaryhmästä. Luotettavuus perustui laajaan ja huolellisesti toteutettuun henkilökohtaiseen haastatteluun. Henkilökohtaisen haastattelun merkittävä etu muihin tiedonhankintamenetelmiin nähden on sen korkea vastausprosentti. Luotettavuutta lisää tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden laaja kokemus puutavarakuljetuksista, sillä kaikki alueen tärkeimmät toimijat olivat edustettuina. Haastatteluissa käytettiin hyväksi myös lisämateriaalia, joka lähetettiin ennen haastattelua. Lisäksi haastattelun aikana tarvittaessa tarkennettiin kysymyksiä. Tämä oli tärkeää, koska haastattelu oli vaikea sisältäen teoreettisia autokuljetusten organisointivaihtoehtoja. Siksi postikyselynä tai puhelinhaastatteluna tehty tutkimusaineiston hankinta olisi saattanut jopa epäonnistua. Tutkijan lisäksi neljä Metsähallituksen kokenutta työntekijää määritteli autokuljetuksen tehostamiskeinojen käyttöä estävät tekijät. Esteiden määrittelyssä pyrittiin mahdollisimman hyvään yleistettävissä olevaan aineistoon, koska vapaaehtoisilla haastateltavilla oli mahdollisuus kieltäytyä tutkimuksesta. Haastateltavat eivät käyttäneet tätä mahdollisuutta ja olivat tyytyväisiä tiimin määrittelemisiin esteisiin.

Autokuljetuksen organisointivaihtoehtojen vertailumenetelmää voidaan pitää onnistuneena, koska vaihtoehtoja verrattiin toisiinsa autokuljetuksen tehostamiskeinojen esteiden avulla. Näiden avulla saatiin relevantimpaa tietoa verrattuna siihen, että organisointivaihtoehtoja olisi verrattu toisiinsa tuottavuustutkimuksen tai toimintolaskennan tunnusluvulla. Näiden luotettava määrittäminen uusille organisointimalleille olisi ollut vaikeaa, jollei jopa mahdotonta. Tämän tutkimuksen tehostamiskeinot olivat myös samoja, jotka useissa pohjoismaisissa tutkimuksissa on todettu tärkeiksi (Carlsson ja Rönnqvist 1999, Forsberg 2003, Palander ja Väätäinen 2005). Tehostamiskeinojen esteet muodostettiin nykyisen laajavastuisen urakointimallin eli vallitsevan käytännön pohjalta. Hyvinkin olisi ollut mahdollista ideoida muita esteitä, jos esteiden tunnistaminen olisi tapahtunut uusien organisointimallien näkökulmasta. Käytännössä ”tuntemattomaan” tilaan nojaava analyysi ja synteesi olisivat kuitenkin olleet hyvin vaikeita toteuttaa. Siksi niistä luovuttiin. Toisaalta logistiikan näkökulmasta esimerkiksi energiapuu pitäisi nähdä eräänä puunhankintaprosessin puutavaralajina. Tällöin monialakuljetuksen

merkitys tehostamiskeinona vähenisi. Nykyäänkin monialakuljetuksen esteiden merkitys on suhteellisesti aika vähäinen verrattuna muihin autokuljetukseen vaikuttaviin tehostamisen esteisiin. Edellä mainitun perusteella saattaisi olla soveltajalle hyödyllistä arvioida muitakin tehostamiskeinoja ja niiden esteitä laajemmin ja monipuolisemmin tapauskohtaisesti ennen kuin tuloksia käytetään muissa toimintaympäristöissä.

Edellä on tarkasteltu tämän tutkimuksen yleistettävyyttä useista näkökulmista, kuten tapaustutkimuksen yhteydessä pitää tehdä. Pitää muistaa myös, että Suomessa puunhankinta on hyvin homogeeninen prosessi verrattuna esimerkiksi Keski-Euroopan puunhankintaprosesseihin (Palander 1998, Palander 2000). Tällä perusteella tutkimuksemme on yleistettävissä myös alueen ulkopuolelle. Työn merkitystä lisää myös sen kokonaisvaltaisuus. Aikaisemmin organisointimahdollisuuksia on harvoin tarkasteltu kokonaisvaltaisesti puunhankintaprosessin näkökulmasta. Lisäksi metsäteknologiassa on viime aikoina tutkittu metsätöiden ja puutavarakuljetuksen organisointia suhteellisesti vähän. Tutkimuksissa on paljolti keskitytty tuottavuuteen, kustannuksiin, katkonnan optimointiin, teknisiin asioihin ja työmaaston töiden järjestelyyn. Tähän yleistyksen Palanderin (2005) sekä Palanderin ja Väätäisen (2005) autokuljetuksen yhdistämisen vaikutusta koskevat laskelmat muodostavat poikkeuksen.

Tutkimustulosten yhteenvedon perusteella nykyistä paremmat autokuljetuksen organisointivaihtoehdot löytyivät odotetulta suunnalta eli vaihtoehdoista, jotka keskittävät alueen autokuljetuksia harvempien ohjaajien käsiin, mahdollistavat tietotekniikan tehokkaan hyväksikäytön ja perustuvat ulkoistettuun toimintaan ja alan verkostoitumiseen. Puunhankinnan nykyisen urakointimallin kehittyminen ulkoistamismalliksi tai koordinoitumiseksi tuo kuitenkin mukanaan monia haasteita, joista osa on luonteeltaan teknisiä tai organisatorisia ongelmia liittyen vanhojen toimintotehtävien muuttamiseen. Uudet organisointimallit asettavat merkittäviä haasteita etenkin kuljetuksenohjaukselle, jota on ajateltu siirrettävän ainakin osittain kuljetusyrietyksille. Monelle puunhankintaorganisaatiolle tämä voi olla ”strategisesti” vaikea valinta, sillä tuskinpa ne heti ovat valmiita siirtämään ohjaustehtävää kuljetusyrietyksille tai usean toimikeskustajan yhteiselle kuljetuskoordi-

naattorille. Selvää on, että puunhankintaorganisaatioita koskevat päätökset täytyy tehdä kokonaisvaltaisemman tarkastelun perusteella. Luontevaa olisi, että puunhankintaorganisaatiot tekisivät omat logistiikan strategiakerrokset, joissa kuljetustoiminnon organisointivaihtoehtoja arvioidaan perusteellisesti ja kehitetään tarvittaessa eteenpäin. Mikäli organisointivaihtoehtoja päätetään viedä eteenpäin, käytönoton vaatimat toimenpiteet voi sisällyttää organisaatiolle laadittavaan kehittämissuunnitelmaan logistiikkastrategioiden päivityksen yhteydessä.

Kiitokset

Haluamme kiittää tutkimukseen osallistuneita autokuljetuksen asiantuntijoita. Ilman heidän korvaamatonta yhteistyö- ja kehittämishaluaan tämä haastatteluun perustuva tapaustutkimuksemme ei olisi onnistunut. Toteutusvaiheessa Arto Tolonen järjesti asiat niin, ettei tutkimus jäänyt puolittiehen.

Kirjallisuus

- Ala-Fossi, A., Sikanen, L. & Asikainen, A. 2004. Alueyrittäjyyden asenneilmasto ja valmiudet Metsäliitto Osuuskunnan Kaakkois-Suomen hankinta-alueella. Metlan työraportteja 4. [Verkkojulkaisu]. 27 s. ISBN 951-40-1937-7. Saatavissa: <http://www.metla.fi/julkaisu/workingpapers/2004/mwp004.htm>.
- Carlsson, D & Rönnqvist, M. 1999. Wood flow problems in Swedish forestry. Skog Forsk, Report 1. s. 26–30.
- Forsberg, M. 2003. Samordning kan ge billigare virkestransporter. Skogforsk, Resultat 12. 4 s.
- Haapanen, M. & Vepsäläinen, A. 1999. Jakelu 2020 – asiakkaan läpimurto. Gummerus kirjapaino, Jyväskylä.
- Huusko, L. 2003. Sopiva tiimi. Joensuun yliopiston yhteiskuntatieteellisiä julkaisuja 60. 298 s.
- Högnäs, T. 2000. Kohti kumppanuutta metsäalan konetyö- ja kuljetusurakoinnissa. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 28. 134 s.
- 2003. Ostaja-toimittajasuhteiden kehittäminen metsäalan konetyö- ja kuljetusurakoinnissa. Helsingin yliopiston metsävarojen käytön laitoksen julkaisuja 32. 39 s.
- & Vuorenpää, T. 2004. Laajavastuinen urakointi – tietotekniikan kehittämisen haaste? Metsäteho 2.
- Jalanka, J., Salmenkari, R. & Winqvist, B. 2003. Logistiikan ulkoistaminen – käsikirja ulkoistamisprosessista. Suomen logistiikkayhdistys ry, Helsinki. s. 10–11.
- Jokinen, A & Kuronen, M. 2005. Tapaustutkimus. [Verkkodokumentti]. Lapin yliopisto. Saatavissa: <http://www.uta.fi/laitokset/sospol/sosnet/ammlis/tapaustut.htm>. [Viitattu 21.4.2005].
- Kasanen, E., Lukka, K. & Siitonen, A. 1991. Konstruktiivinen tutkimusote liiketaloustieteessä. Liiketaloudellinen aikakauskirja.
- Metsäalan kuljetusyrietykset vähenivät vuodessa 50:llä. 2005. MetsäTrans 1. s. 6–12.
- Metsäalan yrittäjäseminaari kamposi asioita uuteen suuntaan. 2005. MetsäTrans 5. s. 6–10.
- Metsäsektorin logistiikka ja tienpito – metsäsektorin logistiikan nykytila ja strategiat tienpidon ja liikenteen palveluiden suunnittelun kannalta. 2003. [Verkkodokumentti]. Tiehallinto, Keski-Suomen tiepiiri. Saatavissa: <http://www.tiehallinto.fi/pls/wwwedit/docs/6172.PDF>. [Viitattu 21.4.2005].
- Metsätalastollinen vuosikirja. 2004. Metsätutkimuslaitos, Vantaan tutkimuskeskus.
- Mikkonen, E. 1986. Meno-paluukuljetukset puutavaran autokuljetuksessa. Metsätehon katsaus 5.
- Mäntynen, E. 1999. Puutavaran kuljetus ajoneuvoryhmällä Pohjois-Suomessa. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. 67 s.
- Nikulainen, K. 2001. Yrietykset epätietoisia logistiikkakustannuksista. Digitoday 30/11.
- Palander, T. 1998. Tactical models of wood-procurement teams for geographically decentralized group decision making. Väitöskirja. Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta. 152 s.
- 2000. Puunhankinnan erityispiirteitä Euroopassa. Esiselvitysraportti. Joensuun yliopiston metsätieteellisen tiedekunnan tiedonantoja 110. 98 s.
- 2005. Autokuljetusten yhdistämisen kustannus- ja resurssivaikutukset. Julkaisussa: Kariniemi, A. (toim.). Kehittyvä puuhuolto 2005. s. 49–55.
- & Väättäin, J. 2004. Raakapuukuljetusten meno-paluukuljetusmallit. Julkaisussa: Palander, T. (toim.). Ryhmäpäätöstuki puunhankinnassa. Joensuun yliopiston tiedonantoja 159. s. 45–60.
- & Väättäin, J. 2005. Impacts of inter-enterprise col-

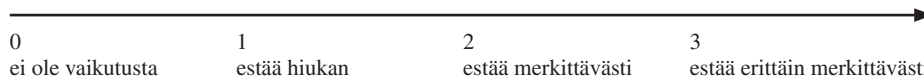
- laboration and backhauling on wood procurement in Finland. *Scandinavian Journal of Forest Research* 20: 177–183.
- , Toivonen, M. & Laukkanen, S. 2002a. Groupware and group decision support systems for wood procurement organisation. A review. *Silva Fennica* 36(2): 585–600.
- , Väättäinen, J., Laukkanen, S. & Harstela, P. 2002b. Backhauling optimization model for Finnish wood procurement. Julkaisussa: de Carvalho, J.C. (toim.). *Conference Proceedings of Fourth International Meeting for Research in Logistics, Lissabon, Portugal*. s. 595–607.
- Peltola, A. & Västilä, S. 2001. Puun kulkuvirrat 1997. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 808. 41 s.
- Qteam-verkostossa jo yli 70 yritystä ja 200 ajoneuvoa. 2004. *MetsäTrans* 6. s. 24–29.
- Williamson, O.E. 1975. *Markets and hierarchies. Analysis and antitrust implications*. The Free Press, New York. 286 s.
- 1985. *The economic institutions of capitalism. Firms, markets, relational contracting*. The Free Press, New York. 450 s.
- Väättäinen, J., Palander, T. & Harstela, P. 2002. Puunhankinnan meno-paluukuljetusten optimointimalli. *Metsätieteen aikakauskirja* 1/2002: 5–17.
- Yin, R.K. 1994. *Case study research: design and methods*. 2. painos. Sage, Newbury Park, CA.
- Örn, J. & Väkevä J. 2005. Puunkorjuu ja kaukokuljetus vuonna 2004. *Metsätehon katsaus* 4. s. 1–3.

32 viitettä

Liite

Haastattelun kysymykset

Arvioi autokuljetuksen tehostamiskeinon esteen vaikutuksen merkitystä nykyistä organisointitapaa kuvaavassa perusvaihtoehdossa (A1) seuraavalla asteikolla:



Arvioi tämän jälkeen uuden organisointivaihtoehdon (A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3) paremmuutta suhteessa perusvaihtoehtoon (A1) saman esteen osalta seuraavaa asteikkoa käyttäen:

