METSÄTEHON katsaus

3/1984

KAUKOKULJETUKSEN VAIHTOEHTOLASKENTASYSTEEMI

Airi Eskelinen

Metsäteho on eräiden jäsenyritystensä kanssa kehittänyt kaukokuljetusmuotojen vertailulaskentasysteemin. Sen avulla voidaan vertailla autokuljetuksen, rautatiekuljetuksen ja uiton keskinäistä edullisuutta. Näiden vaihtoehtoisten kuljetusmuotojen kustannukset lasketaan varastoittain ja puutavaralajeittain eri etäisyyksillä sijaitseviin käyttöpisteisiin.

Kuljetusmuotojen määrittelyyn kuuluvat kuljetuksen kaikki vaiheet tienvarsivarastosta tehtaalle. Välittömien kuljetuskustannusten laskenta perustuu puutavaralajien kuljetusmatkoihin ja kuljetusmuotojen voimassa oleviin kuljetusmaksuihin tai laskenta-ajankohdan mukaisiin kustannustietoihin.

Terminaalivaiheiden kustannukset, kuten puutavaran käsittely ja varastointi kuljetuksen eri vaiheissa, määritetään yksikkökustannuksina. Ne ja mahdollisista kuljetusviipymistä aiheutuvat sitoutuneen pääoman korkokustannukset lisätään välittömiin kuljetuskustannuksiin. Eri kuljetusmuotojen keskinäisen edullisuuden vertaileminen perustuu kuljetusmuotojen kokonaiskustannuksiin.

Tämän laskentajärjestelmän tarkoituksena on antaa sekä luotettavia, todellisten kuljetusmatkojen perusteella laskettuja kustannustietoja kuljetuksen suunnitteluun että apuväline päättäjille kustannusten vertailuun kuljetusalueittain tai varastoittain. Systeemi voidaan liittää osaksi yritysten puunhankinnan suunnittelujärjestelmiä.

LASKENTASYSTEEMIN KUVAUS

Laskentasysteemiin (kuva) kuuluvat seuraavat kuljetusvaihtoehdot:

- autokuljetus tehtaalle
- autokuljetus rautatieasemalle - rautatiekuljetus tehtaalle
- autokuljetus uittovarastoon - uitto tehtaalle
- autokuljetus tehtaalle meno-paluukuljetuksena.

KUSTANNUSPERUSTEET

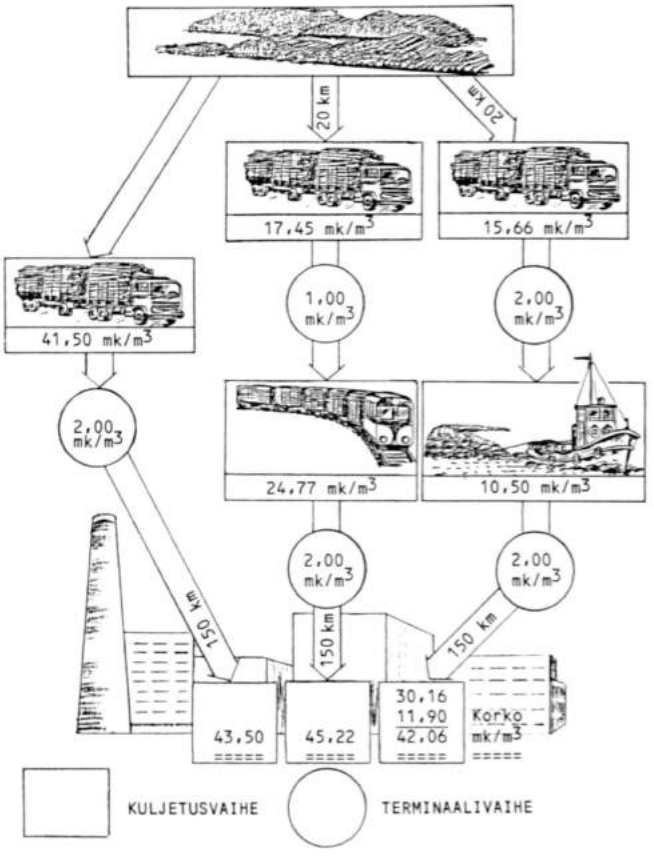
Autokuljetus

Autokuljetuskustannukset perustuvat sovittuihin puutavaran autokuljetuksen perusmaksuihin ja kuljetusolosuhteista määräytyviin lisämaksuihin. Perusmaksu muutetaan tavoiteansiomaksuksi prosenttikorjauksin.

Seuraavien puutavaralajien kuljetusmaksut kuuluvat systeemiin:

- havu- ja lehtikuitupuu: määrä- ja likipituinen, 2 m, 3 m, 4 m, 5 m sekä 6 m ja yli sekä vapaanpituinen
- mänty-, kuusi- ja koivutukki

Kuljetusmaksut ovat kuljetusmaksusopimuksen mukaisesti kuljetusmatkaluokittaisia, kuivuusasteittaisia ja kuormauspaikkaluokittai-



sia. Seuraavat autokuljetuksen lisämaksut ovat käytössä sopimuksen mukaisina:

- autokohtaisen irrotettavan kuormaimen kuljetus
- purkaminen liikenteenharjoittajan kuormaimella
- tukkien kääntely samansuuntaisiksi purkamisen yhteydessä
- niputus
- kuorman purkaminen kaatamalla
- metsäpään huonon tieosuuden korvaaminen
- siirtokuljetus
- olosuhteet, jolloin perävaunua ei voida lainkaan käyttää
- keräilylisät.

Muut kustannuslisät ja aikatyön maksut otetaan huomioon varastoittaisten tai kuljetusalueittaisten likiarvojen mukaisina.

Rautatiekuljetus

Rautatiekuljetuskustannukset lasketaan puutavaran rahtimaksujen II, III ja IV puutavaraluokan taulukoista.

Puutavararahtien kaikki kuljetusmatkaluokat on eritelty kuljetusmaksujen perustaulukossa. Vaunun täyttöasteeksi on valittu 20 t 2 akselia kohti. Rahtimaksut muille täyttöasteille saadaan käyttämällä painoluokkakertoimia, joilla perustaulukon rahtimaksuja korjataan. Näin saadut kustannukset pätevät yli 100 kilometrin matkoilla eikä lyhyemmillekään kuljetusmatkoille tule suunnittelussa merkittävää epätarkkuutta.

Rautatiekuljetusmaksuihin tulevat vaunuryhmä- ja vuosialennukset otetaan edullisuutta vertailtaessa yrityskohtaisesti huomioon.

Uitto

Uiton muuttuvat kustannukset perustuvat seurantajakson aikaisiin uiton keskikustannuksiin ja ne päivitetään laskenta-ajankohdan kustannuksia vastaaviksi.

Välittömät uittokustannukset määritetään uittoväylittäin ja puutavaralajeittain uittomatkan mukaan.

Yritysten uittokuljetusten seurantatiedot eivät useinkaan ole puutavaralajeittaisia, joten uiton vertailukustannusten tarkkuus riippuu yrityskohtaisesta eri seikkojen vaikutuksen arvioinnista.

Meno-paluukuljetus

Meno-paluukuljetuksen kustannuksia laskettaessa käytetään autokuljetuksen maksutaulukoita. Kuljetuskustannukset muutetaan meno-paluukuljetuksen kustannuksiksi käyttäen sovittuja maksukertoimia. Kertoimet määritetään kuormattuna-ajomatkan ja tyhjänäajomatkan prosenttiosuuden mukaan yksittäisestä kuormattuna-ajomatkasta ottaen huomioon kuormaimen kuljetuksen vaikutus kuljetuksen perusmaksuun ja maksukertoimiin.

MÄÄRITTELYTIEDOT VARASTOITTAIN

Varaston kuljetusolosuhdetiedot

Varastot voivat olla todellisia tienvarsivarastoja tai ennakoituja kuljetuksen alueellisia painopisteitä.

Varastosta kuvataan:

- varaston tunnistamistiedot
- puutavaralaji
- puutavaralajin määrä
- autokuljetuksen kuormauspaikkaluokka
- puutavaralajin kuivuusaste
- kuitupuun katkontatapa ja pituus
- toimituspiste.

Varaston kuljetusolosuhteiden oletetaan vastaavan autokuljetuksen perusmaksun käytön edellytyksenä olevia olosuhteita. Kuljetusmaksuun lisäkorvauksia aiheuttavat olosuhdetekijät voidaan ottaa puutavaralajeittaisina huomioon.

Autokuljetus

Autokuljetusmatka varastosta tehtaalle määritetään puutavaralajeittain. Puutavaran vastaanottokustannukset, kuten kuormien purkaminen tehdasnostureilla ja puutavaran mittaus, määritetään tehtaan terminaalikustannuksina.

Rautatiekuljetus

Rautatiekuljetusmuoto koostuu autokuljetuksesta rautatieasemalle ja rautatiekuljetuksesta tehtaalle. Autokuljetuksesta määritetään kuljetusmatka rautatieasemalle ja tarvittaessa kuormien purkaminen vaunuihin autokohtaisella irrotettavalla kuormaimella. Autokuormien purkamiskustannukset rautatiekalustolla, asemalla odotuksesta aiheutuvat korvaukset ja vaunujen lähtökuntoon laittamisen kustannukset kuuluvat aseman terminaalikustannuksiin.

Rautatiekuljetuskustannukset lasketaan rautatiekuljetusmatkan mukaan. Kustannuksia voidaan tarkentaa käyttämällä asemakohtaisia vaunuryhmäalennuksia ja vuosialennusprosenttia, joka määräytyy yrityksen koko rautatiekuljetusmäärän perusteella.

Puutavaran rautatievaunuista purkamisen ja mittauksen kustannukset kuuluvat tehtaan terminaalikustannuksiin.

Uitto

Uiton kustannukset muodostuvat alkukuljetuksesta uittovarastoon, uittovaraston terminaalikustannuksista, nippuhinauksen tai

irtouiton kustannuksista ja tehtaan terminaalikustannuksista. Alkukuljetuksesta annetaan autokuljetusmatka uittovarastoon. Kuormien purkamisesta kuvataan seuraavat purkamiskustannuksiin vaikuttavat tekijät:

- kuorman purkaminen kaatamalla
- sidepuiden käyttötarve
- sidetyyppi
- siteiden määrä nippua kohti.

Niputuksen ja kuorman purkamisen kustannukset lisätään autokuljetuksen kustannuksiin.

Uittovarastolla tehtävien työnvaiheiden ja tarvikkeiden kustannukset määritetään uittovaraston terminaalikustannuksina. Niitä ovat muun muassa:

- nippusidekustannukset
- nippujen keräily lautaksi
- lautan teko
- pudotuspaikan kunnossapito
- nippujen siirto maavarastosta veteen erillisenä työnvaiheena.

Varsinaisen uiton kustannusten laskentaa varten määritetään erilaisilla uittoväylillä uitettavat matkat.

Uittopuun vastaanottokustannukset tehtaalla koostuvat mm. seuraavista työnvaiheista:

- nippujen lajittelu
- nippusiteiden irrotus
- puutavaran nosto vedestä
- puutavaran mittaus.

Meno-paluukuljetus

Meno-paluukuljetuksella tarkoitetaan autokuljetusta, jossa auton tyhjänäajon osuutta vähennetään kuljettamalla esimerkiksi menomatkalla raakapuuta ja paluumatkalla muita tuotteita tai raaka-aineita. Ajokertamatka voi muodostaa myös ns. kuljetuskolmion, jossa kaksi sivua ajetaan kuormattuna ja yksi tyhjänä. Silloin voidaan kuljetusmaksuun saada alennusta sovittujen maksukertoimien mukaan. Systeemiin annetaan puutavaran kuljetusmatka kuormattuna sekä tyhjänäajon osuus prosentteina yksittäisestä kuormattuna-ajomatkasta.

Mahdolliset tällaiseen kuljetukseen kuuluvat autokohtaisten lisävarusteiden käyttötarpeet voidaan ottaa huomioon kustannuksia laskettaessa.

KULJETUSVIIPYMIEN VAIKUTUS KULJETUSMUOTOJEN EDULLISUUTEEN

Kuljetusmenetelmän valintaan vaikuttaa kuljetuskustannusten lisäksi puutavaran tehtaalle toimituksen ajallinen joustavuus.

Korjuun keskittyminen talvikauteen ostorytmin tai korjuu- ja kuljetusolosuhteiden takia aiheuttaa sen, että puun käytön ylittäviä valmiin puutavaran varastoja muodostuu kuljetusmenetelmästä riippumatta. Nämä varastot voidaan viimeistään kesän loppuun mennessä kuljettaa millä tahansa kuljetusmuodolla ilman, että niihin sitoutuneen pääoman korkokustannukset vaikuttaisivat kuljetusmuotojen keskinäiseen edullisuuteen.

Kun kuljetusmuotojen korkokustannuksia lasketaan, määritetään kuljetusmuodoittain keskimääräinen viipymä korjuusta käyttöön. Tätä viipymää pidetään kuljetusmuodon vaatimana kuljetus- ja varastointiaikana, ja tälle aikavälille lasketaan sitoutuneen pääoman korkokustannukset.

Vesitiekuljetuksessa hinausten pysähtyminen syksyllä aiheuttaa sen, että uittokauden lopussa täytyy tehtaalla olla tehdasvarasto, joka takaa puun saatavuuden seuraavaan uittokauteen saakka. Talven aikana korjuusta tulee uittovarastoihin puuta seuraavaa uittokautta varten. Korkokustannuksiin vaikuttaa puutavaran viipyminen uittovarastossa ja keskimääräinen varastointiaika tehtaalla.

Korkoa laskettaessa käytetään sitoutuneen pääoman arvona puutavaralajien tienvarsihintoja. Korkoprosentin voi määrittää yrityksittäin.

TULOKSET

Kuljetuskustannukset tulostetaan varastoittain, puutavaralajeittain ja tehtaittain.

VARASTO NO: 1230 MALLIVARASTO 16.12.83

TAVARALAJI: 12 MÄNTYKUITU 3 M KUIVUUSASTE AUTOKULJETUKSESSA 1 1000. M^3

KULJETUSKOHDE: 200 SELLUTEHDAS

KULJETUSKETJU	YHT. MK/M^3	KETJUN OSAT	KUST. MK/M^3	KULJ. MK/M^3	TERM. MK/M^3	KORKO MK/M^3	MUUT MK/M^3
AUTOKULJETUS TEHTAALLE	43.50	AUTOKULJETUS	43.50	41.50	2.00	0.00	0.00
ALKUK.AS: 11 VR-ASEMA -JUNA	45.22	ALKUKULJETUS	18.45	17.45	1.00	0.00	0.00
		RAUTATIEKULJ	26.77	24.77	2.00	0.00	0.00
ALKUK.UV: 22 UITTOVARASTO-UITTO	42.06	ALKUKULJETUS	17.66	15.66	2.00	0.00	0.00
		UITTO	24.40	10.50	2.00	11.90	0.00
KULJETUS TEHTAALLE MENO-PALUUK.	34.53	AUTOKULJETUS	34.53	32.53	2.00	0.00	0.00

Kuljetusketjujen nimet kootaan kuljetusvaiheittain siten, että tulostukseen tulee rautatieaseman numero ja nimi sekä uittovaraston numero ja nimi. Kuljetusmuodoittaiset kokonaiskustannukset sisältävät kuljetusketjun kaikkien osavaiheiden aiheuttamat kustannukset. Kokonaiskustannukset eritellään alkukuljetuksen ja jatkokuljetuksen kustannuksiin. Osavaiheiden kustannukset on jaoteltu muuttuviin kuljetuskustannuksiin, terminaalivaiheiden kustannuksiin, korko- ja muihin kustannuksiin.

Systeemiin on mahdollista tehdä tulostusmuoto, jolla muodostetaan kuljetuskustannus- ja puumäärätiedosto käytettäväksi esimerkiksi kuljetuksen optimointilaskelmien kustannusperusteina.

SYSTEEMIN TOTEUTUS JA KÄYTTÖ

Laskentaohjelmisto on tehty käyttäen FORTRAN-IV-ohjelmointikieltä. Varasto- ja kuljetusmuototietojen tallennusohjelmat on tehty Nokia-80-laitteistolle. Laskennan syöttötiedot annetaan sellaisessa muodossa, että aineiston kerääminen yritysympäristössä muiden laskentajärjestelmien tiedostoista on mahdollista.

Metsätehossa systeemiä käytetään etäiserätyyppisinä tietokoneajoina. Yrityskohtaisesti laskenta voidaan toteuttaa tallentamalla kuljetustiedot yrityksessä ja tekemällä tietokoneajot joko etäiserätöinä palvelukeskuksessa tai yrityksen tietokoneessa olevalla laskentasysteemillä.

Kaukokuljetuksen vertailulaskentasysteemiä ylläpitää Metsäteho.

SYSTEEMIN HYÖDYNTÄMINEN

Kaukokuljetusmuotojen vertailulaskentasysteemillä voidaan

- laskea välittömien kaukokuljetuskustannusten muuttuminen kuljetusmatkan mukaan
- tarkastella kuljetusmaksusopimusten vaihduttua kuljetusmuotojen edullisuusalueiden muutoksia
- laskea kuljetusmaksujen puutavaralajeittaisten rakenne- ja tasomuutosten vaikutus kuljetusmuotojen ja korjuumenetelmien edullisuuteen.

Kuljetusmuotojen edullisuusalueet vaihtelevat yrityksittäin, koska yritykset voivat osittain vaikuttaa mm. rautatiekuljetussopimuksiin, ja vastaavasti uittokustannukset määräytyvät uittomäärien ja uittoväylien mukaan. Myös kuljetuksen terminaalivaiheiden alueittaiset järjestelyt sekä tehtaiden puutavaran vastaanoton sopivuus voivat muuttuvien kuljetuskustannusten lisäksi vaikuttaa kuljetusmuodon edullisuuteen.

Yrityskohtaisesti kaukokuljetuksen kustannuksia voidaan vertailla käyttäen varastopisteinä joko kuntia tai kuntien osia tai todellisia tienvarsivarastoja. Kuntakohtaisessa laskennassa kuljetusmuodoittaiset kuljetusmatkat määritetään valituista varastopisteistä käyttöpisteisiin. Näin määritettyjä kuljetusolosuhteita voidaan käyttää vertailtaessa kuljetusmuotojen edullisuutta kuljetusalueittain.

Varastoittaisessa kuljetusten suunnittelussa puutavaraerien kustannukset on mahdollista laskea sitä mukaa, kuin niille on sovittu tienvarsivarastojen paikat. Varastotietoja määritettäessä voidaan yrityksen tiedostoista hakea kuljetustietoja, jolloin eräkohtainen lisätietojen tarve on mahdollisimman vähäistä.

Kuljetusten suunnitteluun yrityksessä tarvitaan hankintasuunnitelma, jonka kaukokuljetusosassa voidaan käyttää apuna optimointisysteemiä. Sen tehtävänä on täyttää tehtaiden puunkäyttötarve kokonaiskustannukset minimoivalla tavalla. Lähtötietoina ovat varastot suunnittelujakson alussa ja suunnittelukaudella varastoihin tulevan puun ennakoidut määrät kuljetuskelpoisuuksittain. Mallin tuloksena saadaan kuljetusalueittaiset kuljetustavoitteet kausittain ja kuljetusmuodoittain. Optimoinnin kustannusperusteina voidaan käyttää vertailulaskentasysteemillä laskettuja puutavaran kuljetuskustannuksia. Näin voidaan mallin perusteet helposti päivittää voimassa olevien kuljetusmaksujen mukaisiksi.

Hankintasuunnitelman lisäksi yrityksissä tarvitaan tehokas kuljetusten operatiivinen ohjaus- ja seurantajärjestelmä. Ohjausjärjestelmän tehtävänä on kuljetusalueittain koostaa puutavara-autoille ja muille kuljetusmuodoille eräkohtainen kuljetusohjelma, joka täyttää kausittaiset kuljetustavoitteet. Vertailulaskentasysteemin kuljetuskustannustietoja voidaan käyttää valittaessa puutavaraeriä kuljetusohjelmaan.

Metsäteho Review 3/1984

A SYSTEM FOR CALCULATING ALTERNATIVE METHODS IN LONG-DISTANCE TIMBER TRANSPORT

Metsäteho together with some of its member companies has developed a system for calculation of alternatives in long-distance timber transport. Transport costs are calculated for alternative transport forms on the basis of transport distances and current transportation rates. Costs incurred at the terminals and interest costs on tied equity due to transport time delays are added to the direct costs. Total costs can be used when comparing relative cost advantages of the various transportation forms, or as basic facts in other planning systems.

METSÄTEHO
SUOMEN METSÄTEOLLISUUDEN KESKUSLIITTO RY:N METSÄTYÖNTUTKIMUSOSASTO
Fabianinkatu 9 B · 00130 HELSINKI 13 · Puhelin (90) 658 922

ISSN 0357-4326

HELSINKI 1984 PAINOVALMISTE

METSÄTEHO

Forest Work Study Section of the Central
Association of Finnish Forest Industries

Fabianinkatu 9 B, SF-00130 HELSINKI, Finland
Telephone (90) 658 922

Metsätehon katsaus - Metsäteho Review 3/1984

CALCULATION SYSTEM FOR ALTERNATIVES IN LONG-DISTANCE TIMBER TRANSPORT

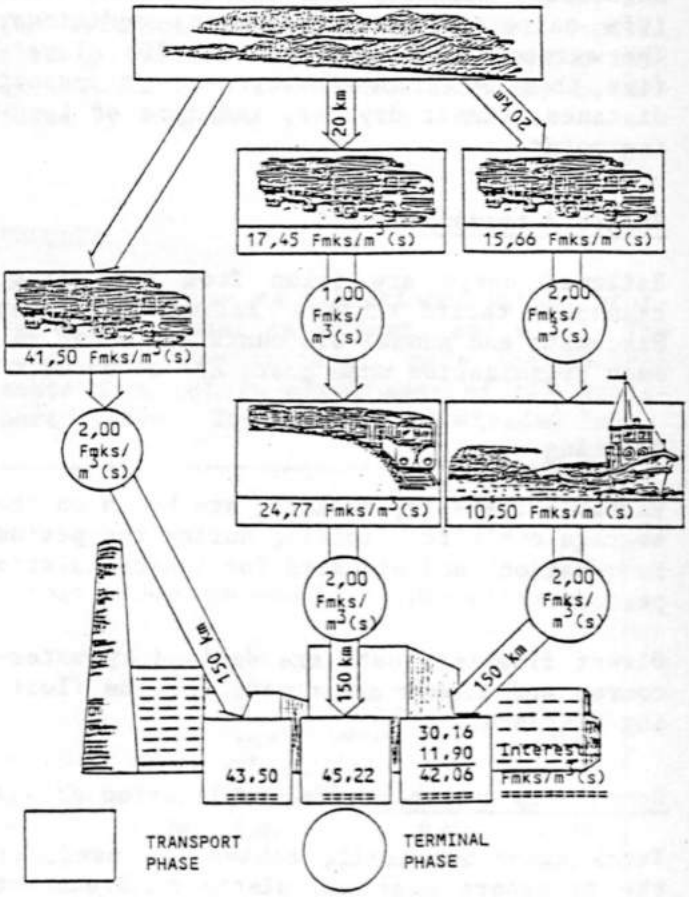
By Airi Eskelinen

Metsäteho together with some of its member companies has developed a system for calculation of alternatives in long-distance timber transport. The system can be used for comparison of the relative cost advantages of transport by truck, railway, and floating. The costs of these alternative transport forms are calculated by storage and by timber assortment to point of utilization at various distances.

The definition of transport forms includes all phases of transport from roadside storage to mill. The calculation of direct costs is based on transport distances for the timber assortment and the nationally applicable transport tariff for each type of transport or on currently available data concerning costs.

The costs at various terminal stages, such as handling and storage during the transport phases, are defined as unit costs. These and possible interest costs on capital tied up due to transport delays are added to the direct transport costs. The comparison between the transport forms is based on total costs.

The purpose of this calculation system is to provide transport planners with reliable cost data based on actual transport distances. It is also a tool for decision makers for cost comparison by transport area or storage area. The system can be made a part of an organization's timber procurement planning system.



DESCRIPTION OF THE CALCULATION SYSTEM

The following transport alternatives make up the calculation system (see fig. on page 1):

- Truck transport to mill
- Truck transport to railroad station - railroad transport to mill
- Truck transport to floating storage - floating to mill
- Truck transport to mill, *round-trip transport*: truck transport where the costs for driving empty are reduced by, for instance, transporting roundwood one way and other products or raw materials on the return journey. It may also be a so called transport triangle, where two sides are driven loaded and one empty. Transport costs may then be reduced by agreed tariff coefficients.

BASES FOR COST CALCULATION

Truck transport

Truck transport costs comprise basic tariffs negotiated annually and supplementary tariffs calculated for transport conditions. The agreement on transport tariffs classifies them by timber assortment, transport distance, timber dryness, and type of loading point.

Railroad transport

Railroad costs are taken from the timber transport tariff tables. Railway car group discounts and annual discounts are noted for each organization when costs are compared.

Floating

Variable costs for floating are based on the average costs for floating during the period in question, and up-dated for the calculation period.

Direct floating costs are defined by watercourse and timber assortment for the floating distance.

Round-trip transport (See explanation above)

Truck transport tariff tables are used for the transport cost calculation. Transport costs are recalculated for round-trip transport costs using previously agreed fee coefficients.

INPUT DATA BY STORAGE AREA

Data on transport conditions on the storage area

Storage areas may be actual roadside storage or potential regional transport points.

Storage areas are described by:

- identifying data
- timber assortment
- amount of timber assortment
- truck loading conditions
- dryness of timber assortment
- pulpwood bucking type and length
- delivery point.

It is assumed that the transport conditions of the storage area correspond with the conditions for the basic tariff of truck transport. Factors resulting in additional charges may be taken into account by timber assortment.

Truck transport

The truck transport distance from storage to mill is defined by timber assortment. Receiving costs, such as unloading by mill cranes and measurement, are defined as terminal costs.

Railroad transport

Railroad transport consists of truck transport to the railroad station and rail transport to the mill. The distance to the railroad station and, if necessary, unloading into railway cars are determined as initial transport factors. The costs of unloading trucks with railroad equipment, costs due to delays at the station, as well as the costs for preparing railway cars for departure are defined as station terminal costs.

Railroad transport costs are calculated by transport distance. The costs can be adjusted by using car group discounts and annual discounts per station, which are defined by the company's total railroad transport amounts.

Unloading from railway cars and measurement costs are included in terminal costs at the mill.

Floating

Floating costs comprise initial transport to the floating storage, terminal costs of the floating storage, costs of bundle towing or river driving, as well as terminal costs at the mill. The truck transport distance to the floating storage is taken as the input data for initial transport.

Bundling and unloading costs are added to initial transport costs.

The costs of work phases and materials at the floating storage are taken as terminal costs for the floating storage.

The calculation of actual floating costs uses the floating distances in various watercourses.

Receiving costs at the mill comprise costs of taking up the wood, measurement and feeding into the mill.

Round-trip transport
(See explanation on page 2)

The input data consist of the transport distance loaded and the distance driven empty as a percentage of the transport distance loaded. The possible use of additional truck equipment can be noted in the cost calculations.

EFFECT OF TRANSPORT DELAYS ON THE COSTS FOR VARIOUS TRANSPORT MODES

Selection of mode of transport is affected not only by the transport costs but also by the flexibility of the time taken to get the timber to the mill.

The concentration of harvesting in the winter period due to the buying rhythm or harvesting or transport conditions results in a build-up of timber stores surplus to need regardless of the method of transport. These stores may be moved by the end of the summer at the latest by any type of transport without affecting the relative cost advantages of the various modes through interest costs on tied capital.

When calculating the interest costs of the methods, the average interval between harvesting and use by transport mode is defined. This interval comprises the transport and storage time for the mode in question, and the interest costs on tied capital are calculated for this time span.

The end of towing in waterborne transport in the autumn makes it necessary at the end of the floating season to have at the mill a storage that will suffice until the beginning of the next floating season. Harvesting supplies the floating storage with timber during the winter for the next floating season. Interest costs are affected by delays at the floating storage and the average storage time at the mill.

The interest is calculated on the capital tied up, valued at timber assortment prices at roadside. The interest rate may be defined by company.

RESULTS

The transport costs are printed out by storage area, timber assortment, and mill. The total costs by transport mode include the costs incurred in all phases of the transport system. Total costs are divided into

STORAGE No: 1230 EXAMPLE 16.12.83

TIMBER ASSORTMENT: 12 PINE PULPWOOD 3 m DRYNESS OF TIMBER IN TRUCK TRANSPORT 1 1,000 solid cu.m.

TRANSPORT GOAL: 200 PULP MILL

TRANSPORT SYSTEM	TOTAL COSTS, Fmks / m³(s)	Parts of the system	COSTS Transport	Terminal	Interest	Other	Total
			Fmks / solid m³				
Truck transport to mill	43,50	Truck transport	41,50	2,00	0,00	0,00	43,50
Truck transport to railroad station - train	45,22	Initial transport	17,45	1,00	0,00	0,00	18,45
		Railroad transport	24,77	2,00	0,00	0,00	26,77
Truck transport to floating storage - floating	42,06	Initial transport	15,66	2,00	0,00	0,00	17,66
		Floating	10,50	2,00	11,90	0,00	24,40
Truck transport to mill, round-trip transport	34,53	Truck transport	32,53	2,00	0,00	0,00	34,53

costs for initial transport and further transport. The costs for the various phases are divided into variable transport costs, terminal costs, interest and other costs.

It is possible to format the output so that it can be used for data files on transport costs and amounts of timber to be utilized, for instance, for cost bases in transport optimizing calculations.

SYSTEM DEVELOPMENT AND APPLICATION

The program is made in FORTRAN IV programming language. The input data programs for the storage and transport mode data are stored on Nokia-80 equipment. The input data needed for computation are easy to collect from other data bases maintained by companies for data management purposes.

The system for calculation of long-distance transport comparison is maintained by Metsäteho.

SYSTEM UTILIZATION

The system for comparison of long-distance transport modes can be used as follows:

- calculate the change in direct long-distance transport costs by transport distance
- study the changes in cost structures after changes in transport tariffs by transport economicalness area
- calculate the effect of the changes in structure and level of transport costs by timber assortment on the relative cost advantages of transport modes and harvesting methods.

The relative cost advantages of transport methods vary according to the company, as companies may be able to influence railroad transport agreements, for example, while floating costs are dependent on the amounts of floated material and on the watercourses. In addition to variable transport costs, regional arrangements at the terminals and the suitability of timber reception at the mill are factors affecting the relative cost advantages of the various forms of transport.

Long-distance transport costs by company can be compared using defined geographical areas, or actual roadside storages as storage points. In calculation by area, the transport distances by mode are defined from selected storage points to utilization points. Transport methods thus defined can be used when comparing the relative cost advantages of transport modes per transport area.

In planning transport per storage area, it is possible to calculate the costs of the timber lots as roadside storage points are determined. When defining storage data it is possible to retrieve transport information from the company's data bases, minimizing the need for additional data per lot.

A procurement plan for timber is necessary for transport planning; the long-distance transport part of the plan may utilize an optimizing system. Its purpose is to fulfil the mills' timber needs while minimizing total costs. Stores at the beginning of the planning period as well as the estimated amounts of timber arriving at the storages by possible transport mode during the planning period comprise the initial data. The results of the model show transport goals per transport area per period and transport mode. Transport costs calculated with the comparison system can be used as the cost bases for optimizing. Thus the basis for the model can easily by up-dated to reflect current transport tariffs.

In addition to a procurement plan, companies need an effective operational transport control and follow-up system. The purpose of the control system is to assemble a regional transport program per lot for timber trucks and other means of transport, a program that fulfils the monthly transport goals. Transport cost data from the comparison system may be used when selecting timber lots for the transport program.