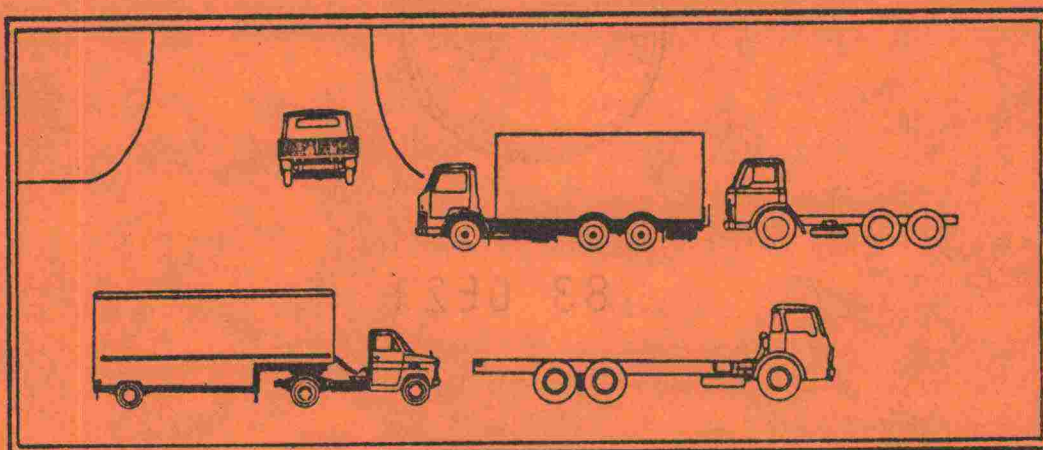


ESITUTKIMUS AJONEUVOJEN MITOITUSRAJOITUKSISTA



TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS
TALOUSOSASTO, TUTKIMUSTOIMISTO
SARJA A:3/83 TVH 713260
ISBN 951-46-5598-2

TOUKOKUU 1983
ISMO MÄKINEN
REIJO OKSANEN

08
TIE-



83 0521

ALKULAUSE

Työn tarkoituksena on ollut saada tuntumaa kuorma-autokaluston erilais-
ten kehitysvaihtoehtojen vaikutuksista kuljetuskustannuksiin eri kulje-
tusaloilla. Tällaista karkean tason näkemystä tarvitaan tielaitoksessa
pitkän tähtäyksen tiepolitiikan lähtötiedoiksi. Käsillä oleva raportti
on ensimmäinen aiheesta tehty selvitys, ja se perustettiin pelkästään
olemassa olleisiin tietoihin tekemättä tähän tarkoitukseen uutta tutki-
musta. Tästä syystä saadut numeeriset säästötkin ovat vain esimerkkejä.
Niitä voidaan kylläkin pitää tyypillisinä mutta ei välttämättä keskiar-
voina.

Varsinaisen työn päätyttyä katsottiin tarpeelliseksi arvioida lisäksi
tielaitoksen tekemiin erilaisiin kuorma-autotutkimuksiin perustuen,
miten paljon eri kaluston kehittämismahdollisuuksista hyötyvää liiken-
nettä olisi. Arvio on lisätty työn alkuun.

Tässä yhteydessä ei ole puututtu eri vaihtoehtojen tiestölle tai muul-
le liikenteelle aiheuttamiin seurausvaikutuksiin, vaan näitä asioita
selvitetään tielaitoksessa erikseen.

Työn ovat tehneet insinööritoimisto Mikko Haapanen Oy:stä DI Ismo
Mäkinen ja toimitusjohtaja Reijo Oksanen. Tie- ja vesirakennushalli-
tuksesta työtä valvovaan ryhmään ovat kuuluneet toimistoinsinöörit
Maire Kaartama ja Mikko Ojajärvi sekä DI Matti Ruuti ja tutkija
Sinikka Parkko.

Toimistopäällikkö



Jorma Kosunen

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMA	0
1. JOHDANTO	1
2. TUTKIMUKSEN LAHTOKOHDAT	2
2.1 Yleistä	2
2.2 Ajoneuvojen mitoitussmääräykset Suomessa	2
2.3 Ajoneuvojen mitoitussmääräykset ulkomailla	3
2.4 Tutkimuksessa käytetty toimialaluokittelu	4
3. KULJETETTAVIEN TUOTTEIDEN AJONEUVOJEN MITOITUKSELLE ASETTAMAT VAATIMUKSET	5
3.1 Raakapuun kuljetukset	5
3.2 Tavaralinjaliikenne	10
3.3 Rakennusaineteollisuus	14
3.4 Kaupan jakelu	19
3.5 Maatalouden kuljetukset	22
3.6 Sorakuljetukset	25
3.7 Polttonesteet	27
3.8 Metalliteollisuus	28
4. KULJETUSTEN TIESTOLLE ASETTAMAT VAATIMUKSET	
4.1 Painot	29
4.2 Siltasääntö ja kääntyvyys	34
4.3 Ajoneuvojen ääriimitat	37
5. MITOITUKSEN MUUTOKSILLA SAAVUTETTAVAT SÄÄSTÖT	40
6. SUOSITUKSET	48

TIIVISTELMÄ

Ajoneuvojen mitoitusrajoitusten muuttamiseen on olemassa kuljetusaloittain vaihtelevia tarpeita, jotka yleensä kohdistuvat joko painojen tai tilavuuden (ajoneuvojen äärimittojen) lisäämiseen.

Kokonaispainojen korottamisesta hyötyvät eniten sellaiset raskaat tavaralajit, jotka suurimmaksi osaksi kuljetetaan ajoneuvoyhdistelmillä. Näitä kuljetusaloja ovat esimerkiksi raakapuun, polttonesteiden, useimpien rakennusaineiden, maa- ja kiviainesten sekä metallivalmisteiden kuljetukset. Kokonaispainojen korottaminen ei näillä aloilla välttämättä edellytä akseli- ja telipainojen korotuksia, mikä tienpitäjän kannalta on edullinen ratkaisu.

Raskaissa kuljetustehtävissä painojen korotuksilla saavutetaan n. 10 % kuljetuskustannusten säästö, jos kokonaispaino korotetaan 54 tonniin ja vajaa 20 % säästö 60 tonnin kokonaispainolla.

Varsinaisesta akseli- ja telipainojen korotuksesta hyötyvät edellä mainittujen lisäksi sellaiset kuljetusalat, joilla kuljetetaan massamaisia tuotteita perävaunuttomilla kuorma-autoilla. Tyypillisiä tällaisia kuljetusaloja ovat soran ja betonin kuljetukset.

Ajoneuvojen painorajoitusten osalta ongelmallisia ovat ne kuljetustehtävät, joissa kuorman paino määritetään liikenneministeriön vahvistamia tilavuuspainoja käyttäen. Todellisten kuormitustilanteiden hallitsemiseksi olisi tutkittava mahdollisuuksia luopua tilavuuspainojen käytöstä. Tekniset edellytykset kuormien todellisten painojen mittaamiseen ajoneuvokohtaisilla kuormamittareilla ovat olemassa.

Ajoneuvon äärimittojen muutoksista hyötyvät esimerkiksi rakennuseristeiden, tyhjien pakkausten (tynnyrit jne) ja muovigranulaattien kuljetukset, joissa kaikissa tarvitaan suurta kuljetustilavuutta. Näissä tapauksissa tilavuuden lisäys voidaan hyödyntää mitä tahansa äärimittaa muutettaessa.

Erityisesti lisäleveyttä tarvitaan niissä kuljetustehtävissä, joissa kuormausyksikkönä käytetään kuormalavoja tai muita 800 tai 1 200 mm mittaisia yksiköitä. Näitä kuljetusaloja ovat: tavaralinjaliikenne, rakennustarviketeollisuus ja kaupan jakelu sekä osittain maatalouden ja metalliteollisuuden kuljetukset.

Äärimittojen muutoksilla saavutettavat säästöt tutkituissa vaihtoehdoissa ovat 10...20 %.

Taulukossa 1 on esitetty, mille toimialoille mahdollisista mittojen ja painojen muutoksista kertyvä hyöty jakautuu ajoneuvojen, tonnikilometrien sekä liikennesuoritteen suhteen tarkasteltuna.

ARVIO MAHDOLLISTEN MITTOJEN JA PAINOJEN MUUTOKSISTA KOITUVAN HYÖDYN JAKAUTUMISESTA

Kuljetukset, jotka hyötyisivät:	Autoja (kpl) toimii näissä tehtävissä	Näistä täysperävaunullisissa (%)	Kuljetus-suorite (milj.tkm/v)	Liikennesuorite (milj. ajonkm/v)	Tästä päätieverkolla (%)
- <u>Kokonaispainon korotuksesta</u> tukki, paperiteoll. tuotteet, nestem. polttoaineet, kivihiili, rak.elementit, malmit	6 560	70	5 536	260	65
- <u>Ensisijaisesti kokonaispainon korotuksesta ja toissijaisesti akselipainon korotuksesta</u> mek. metsäteoll., irtomaito, juomat, lannoitteet, nestem. kemian tuott., raudat ja teräkset	6 200	22	2 717	227	50
- <u>Ensisijaisesti akselipainon korotuksesta ja toissijaisesti kokonaispainon korotuksesta</u> sora, asfaltti ja öljysora	7 900	14	2 778	203	20
- <u>Akselipainon korotuksesta</u> betoni	930	2	129	14	0
- <u>Tilavuuden lisäämisestä</u> painotuotteet, viljatuotteet, meijerituotteet, teoll. rehut, turve, halot, rakennuseristeet, kaasut, koneet, tekstiilit, jätteet, sekalainen kappaletavara	16 140	15	3 501	483	50
- <u>Vaikeasti eriteltävät</u> hake, puru, vilja, sekalaiset	14 890	14	3 086	427	..
Tyhjien matkojen ajosuorite				790	..
Σ	52 620	22	17 747	2 404	48

1.

JOHDANTO

Tämän esitutkimuksen tekemisestä on sovittu Tie- ja vesirakennus- hallituksen tutkimustoimiston ja Insinööritoimisto Mikko Haapanen Oy:n välisellä konsultointisopimuksella (Tt-38/Y-634/82/A.3).

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää kuljetettavien tuotteiden ajoneuvojen mitoitukseen ja sitä kautta tiestöön kohdistamia vaatimuksia eri toimialoilla. Tutkimuksen avulla pyritään ennakoimaan maantiekuljetusalalla tapahtuvaa kehitystä ja parantamaan TVH:n valmiutta tiestön rakentamisessa ja ylläpidossa.

Esitutkimus on tehty käyttäen eri toimialoilta olemassa olevaa materiaalia. Kustannuslaskelmien avulla on selvitetty eri mitoitusvaihtoehtoilla saavutettavat kuljetuskustannusten säästöt. Lopussa on esitetty suositukset jatkotoimenpiteiksi.

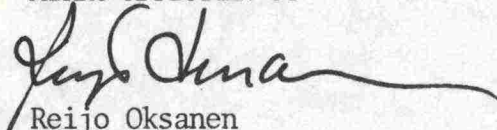
Tutkimuksen tekemiseen ovat TVH:sta osallistuneet DI Maire Kaartama, DI Matti Ruuti, DI Mikko Ojajärvi ja tutkija Sinikka Parkko. Insinööritoimisto Mikko Haapanen Oy:n konsultteina ja esitutkimuksen varsinaisina tekijöinä ovat toimineet DI Ismo Mäkinen ja toimitusjohtaja Reijo Oksanen.

Sovitun työn tultua loppuun suoritetuksi luovutamme tämän raportin Tie- ja vesirakennushallituksen vapaaseen käyttöön.

Espoossa 18.2.1983

INSINÖÖRITOIMISTO

MIKKO HAAPANEN OY



Reijo Oksanen

toimitusjohtaja

2.

TUTKIMUKSEN LAHTOKOHDAT

2.1

Yleistä

Kuljetettavien tuotteiden erilaisuus asettaa ajoneuvojen mitoitukselle toimialoittain vaihtelevia vaatimuksia. Tässä tutkimuksessa on valittu Suomen tiekuljetusten kannalta keskeiset toimialat ja tarkasteltu ajoneuvojen mitoitukseen ja tiestöön kohdistuvia vaatimuksia nimenomaan kuljetettavien tuotteiden määrittämien tarpeiden kannalta.

Tarkastelussa on keskitytty vain kullekin toimialalle tyypillisimpiin kuljetustehtäviin tavoitteena löytää mitoitusrajoituksiin oleellisinmin vaikuttavat tekijät.

2.2

Ajoneuvojen mitoitusmääräykset Suomessa

Ajoneuvojen suurimmat sallitut mitat ja painot Suomessa ovat 1.4. 1982 alkaen:

Suurimmat sallitut mitat:

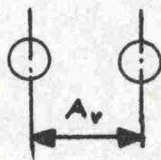
leveys	2,5 m
korkeus	4,0 m
pituus kuorma-auto	12,0 m
1/2 pv-yhd.	16,0 m (20,0 m pitkät tavarat)
1/1 pv-yhd.	22,0 m

Akseli- ja telipainot:



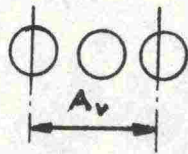
1-akseli:

Etuakselina 6,5 t muuten 10 t



2-akseliset telit:

$A_v < 2,5 \text{ m} \Rightarrow \text{max } 16 \text{ t}$
 $A_v \geq 2,5 \text{ m} \Rightarrow \text{max } 20 \text{ t}$



3-akseliset telit:

$$A_v < 2,25 \text{ m} \Rightarrow \text{max } 18 \text{ t}$$

$$2,25 \text{ m} \leq A_v < 2,7 \text{ m} \Rightarrow \text{max } 20 \text{ t}$$

$$A_v \geq 2,7 \text{ m} \Rightarrow \text{max } 22 \text{ t}$$

Kun $A_v > 2,4 \text{ m}$ on vähintään akseliston yhden akselin oltava kääntyvä.

Kokonaispainot:

2-aks. kuorma-auto	16 t
3-aks. "	22 t
4-aks. "	28 t
1/2 pv-yhdistelmä n.	41,8 t
1/1 "	48 t

Lisäksi ajoneuvojen mitoitusta rajoittavat:

Siltasääntö:

Ajoneuvon suurin sallittu kokonaispaino $G_k (t)$

$$G_k = 20 \text{ t} + 1,9 (L - 2,5) \text{ t}$$

missä L = ääriakselien väli (m).

Kääntyvyysääntö:

Ajoneuvoyhdistelmä on mitoitettava siten, että ajoneuvon uloimman etukulman kulkiessa 12,5 m säteisen ympyrän kaarta kulkee sisäsivu vähintään 5,0 m säteisen ympyrän kaarta.

Kytöntäsääntö:

Kytöntäsääntö määrittelee vetoauton ja siihen kytkettävien perävaunujen painosuhteet. Jarruin varustetun perävaunun kokonaispaino saa olla enintään 40 % vetoauton kokonaispainoa suurempi.

2.3

Ajoneuvojen mitoitusrajoitukset ulkomailla

Liitteessä I olevaan Ulkomaanliikenteenharjoittajat ry:n 1.5.1982 julkaisemaan taulukkoon on koottu ajoneuvojen suurimpia sallittuja mittoja ja painoja eri maista. Liitteessä II on esitetty yhteenveto Suomessa sallituista ajoneuvojen mitoista ja painoista.

Yhteenvetona voidaan todeta seuraavaa:

- Leveys ja korkeus ovat muutamaa poikkeusta lukuunottamatta samat kuin Suomessa. Tärkein poikkeus Suomen kannalta on Ruotsi, jossa molemmat mitat ovat suuremmat.
- Ajoneuvoyhdistelmien pituudet ovat Suomessa korkeimmasta päästä. Ruotsi on tässäkin suhteessa Suomen edellä, erityisesti 1/2 pv-yhdistelmien osalta (16/24 m).
- Akselipainot ovat yleisesti lähellä Suomen tasoa. Ruotsissa akselipainot ovat täsmälleen samat kuin Suomessa.
- Telipainot vaihtelevat akselipainoja enemmän. Suomessa ja Ruotsissa voimassa oleva 16 t telipaino on pienehkö.
- Kokonaispainojen osalta tilanne vaihtelee. Perävaunuttomien kuorma-autojen kokonaispainot ovat yleensä suurempia kuin Suomessa. Ajoneuvoyhdistelmien osalta tilanne on lähes päinvastoin, kuitenkin Ruotsi on jälleen edellä.

Suomen siltasääntöä vastaavia määräyksiä, joissa ajoneuvon ääriakselien välinen etäisyys rajoittaa kokonaispainoa, on käytössä muissa Pohjoismaissa ja Pohjois-Amerikassa.

Ajoneuvon kääntyvyydelle on asetettu vaatimuksia Suomen lisäksi Ruotsissa ja Keski-Euroopassa. Esimerkiksi Saksan Liittotasavallassa voimassa oleva rajoitus vastaa suomalaista kääntyvyysääntöä, määrittelyssä käytettyjen säteiden ollessa kuitenkin 12 m ja 5,3 m. Nämä kääntyvyysäteet perustuvat 18 m:n yhdistelmäpituuteen eivätkä siten ole suoraan vertailukelpoisia pitempien ajoneuvoyhdistelmien kääntyvyysominaisuuksien kanssa. Ruotsissa voimassa olevaa kääntyvyysvaatimusta on selvitetty sivulla 37.

2.4

Tutkimuksessa käytetty toimialaluokittelu

Ajoneuvojen mitoitukseen kohdistuvia vaatimuksia on tarkasteltu yhdeksällä eri toimialalla, jotka kattavat yli puolet tieliikenteen kuljetussuoritteesta. Toimialat on valittu sekä niiden merkityksen että saatavissa olleen aineiston perusteella. Toimialakohtaisen tarkastelun laajuus vaihtelee toimialan merkittävyyden ja mitoitukselle asetettavien vaatimusten yksiselitteisyyden mukaan. Laajimmin on tarkasteltu puuraaka-aineen, tavaralinjaliikenteen ja rakennusaineteollisuuden kuljetuksia.

3.

KULJETETTAVIEN TUOTTEIDEN AJONEUVOJEN MITOITUKSELLE ASETTAMAT VAATIMUKSET

3.1

Raakapuun kuljetukset

Yleistietoja

Suomessa ja muissa Pohjoismaissa yleisimmin käytetty puuraaka-aineen hankintamenetelmä on ns. tavaralajimenetelmä. Tälle hankintamenetelmälle on luonteenomaista runkojen valmistaminen tavaralajeiksi jo hakkuupalstalla. Esimerkiksi Keski-Euroopassa puut kuljetetaan usein kokonaisina runkoina tehtaalle.

Puutavaran lajivalikoima Suomessa koko maan keskiarvona on seuraava:

- tukkeja 65 %
- 3-metristä kuitupuuta 30 %
- 2-metristä kuitupuuta 5 % (vähenemässä)

Havutukin pituus on noin 4,3...6,1 metriä, keskipituus 5,1 metriä.

Puutavara-autojen mitoitus on näin ollen järkevää tehdä 3 m:n ja 6 m:n puupituuksien mukaan.

Puutavarakuorman paino määritetään liikenneministeriön määrittelemiä puulajikohtaisia tilavuuspainoja käyttäen. Puulajin lisäksi tilavuuspainoon vaikuttaa puutavaran kosteus, joka keskimäärin jakautuu seuraavasti:

- tuoretta puutavaraa 70 - 75 %
- puolikuivaa puutavaraa 25 - 30 %
- kuivaa puutavaraa lähes 0 %

Tilavuuspainot on tässä raportissa esitetty tieliikenteessä käytettyyn kehyskuutiometriin perustuen, missä tilavuuteen lasketaan mukaan myös puutavaran väliin jäävä tyhjä tila. Teollisuudessa ja mm. VR:n kuljetuksissa tilavuuspainot lasketaan ns. kiintokuutiometriä kohti, missä tilavuuteen lasketaan mukaan ainoastaan puuaines. Käytännössä kiintokuutiometrein ilmaistu kuorma on 65...72 % kehyskuutiomääristä.

Esimerkkejä eräiden puutavaralajien kehyskuutiometrien tilavuuspainoista.

Puutavaralaji	tuore kg/m ³	puolikuiva kg/m ³
Mäntytukki	570	480
Kuusitukki	520	430
Koivutukki	560	470
Havukuitupuu 3 m	480	390
" vapaapituinen	450	370
Lehtikuitupuu 3 m	490	410
" vapaapituinen	450	380

Kuljetusmenetelmät

Raakapuun tiekuljetukset ovat pääasiassa yksivaiheisia kuljetuksia hakkuualueen läheisyydessä sijaitsevalta varastoalueelta suoraan raaka-aineen käyttäjille tehtaalle. Varastoalueet ovat usein tilapäisiä ja palvelevat vain tietyn puutavaraerän kuljetuksen varastoimistarvetta. Koska pääosa kotimaisesta puutavarasta hankitaan pieninä yksittäisinä erinä yksityismetsistä, ovat myös varastomuodostelmat varsin pieniä. Varastomuodostelmien keskikokoa kasvattavat metsäteollisuuden ja metsähallituksen suorittamat hakkuut ja lisäksi kuljetusten kausivaihtelua tasaavien puskurivarastojen käytön yleistyminen. Varastomuodostelmien keskikoko on kuitenkin niin pieni, ettei niiden keräileminen suurimmilla ajoneuvoyhdistelmillä ole taloudellista. Kuljetusmenetelmien kehittyessä keräily on taloudellista suorittaa nykyistä pienemmillä ajoneuvoilla.

Puutavara-autot kuormataan 85 %:sti autokohtaisella irroitettavalla kuormaimella. Vain alle 10 % kuormista puretaan auton omalla kuormaimella, joten sitä ei yleensä tarvitse kuljettaa kuormatun ajoneuvon mukana kuin kuormausvaiheessa.

830521

Tekijä TVH, TÄKÖN KIRJASTO, NTKIRJASTO	
Teos ja osa ESIMITTIKYS ADONEUVOJEN MITTINS-	
FAXILUKSISTA, TVH 713260	Nit. lukumäärä 1
Painopaikka ja -aika HKI 1983	
Lainaaajan nimi JARI JAKONEN	
Arvo TALV. TU.	Puhelin 12375
Osoite SKK	

Olen saanut yllämainitun teoksen lainaksi ja sitoudun palauttamaan sen korvaamaan sen arvon.

päivän kuluttua tai

Päivämäärä

23.7.90

Allekirjoitus



Ajoneuvot

Tyypillisin puutavara-auto on nykyisin varsinaisella perävaunulla (ja irroitettavalla kuormaimella) varustettu ajoneuvoyhdistelmä. Kuten seuraavasta taulukosta voidaan nähdä on kalusto keskittynyt tähän ajoneuvotyyppiin varsin lyhyessä ajassa.

	1970	1974	1978	1981	1982 ^{x)}
	31	5	0	0	0
	7	1	1	0	0
	23	18	5	2	1
	1	1	1	0	0
	1	1	1	1	1
	21	73	80	72	44
	-	0	12	24	52
	-	-	-	-	2
Muut	16	1	-	1	-
Yhteensä	100%	100%	100%	100%	100%

^{x)} syksyn tilanne

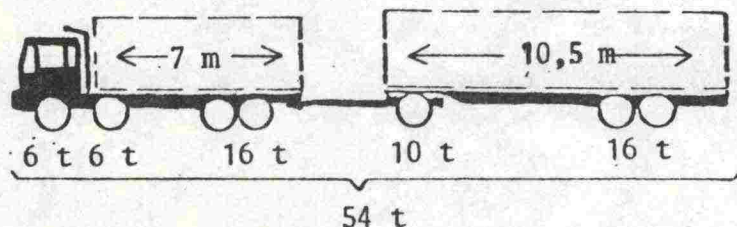
Yleisimmin käytetyllä 3-akselisen vetoauton ja 3-akselisen perävaunun yhdistelmällä saavutetaan noin 31 t:n kantavuus, joka vastaa noin 54 m³ (kehys-m³) tuoretta puutavaraa.

Liitteessä III on vertailtu vaihtoehtoisten yhdistelmätyyppien kuormitettavuutta kahdella eri puutavaralajilla.

Hyötykuormaa rajoittavat useimmissa tapauksissa ajoneuvon painorajoitukset. Ajoneuvojen kuljetustilavuuden täysmääräinen hyödyntäminen edellyttäisi kokonaispainoihin 3 - 4 t:n lisäystä.

Kevyimpien puutavaralajien osalta hyötykuormaa rajoittavat osittain myös ajoneuvon ulkomitat. Epäedullisin tilanne esiintyy kolmiakselisella vetoautolla varustetulla ajoneuvoyhdistelmällä kuljetettaessa puolikuivaa (esim. kuusi 430 kg/m^3) yli 5 metrin pituista puutavaraa. Koska yhdistelmän kokonaispituuden puitteissa (harvoja poikkeuksia lukuunottamatta) ei voida kuljettaa kuin kahta peräkkäistä tukkinippua, pystytään 31 t:n (72 m^3) kantavuudesta käyttämään vain 25,8 t (60 m^3). Neliakselisella vetoautolla varustetussa ajoneuvoyhdistelmässä tilavuus rajoittaa hyötykuormaa myös 3 m:n puutavaralla.

Yhdistämällä nykyisistä ajoneuvoyhdistelmävaihtoehdoista suurimman kantavuuden ja tilavuuden tarjoavat elementit voitaisiin muodostaa seuraavassa kuvassa esitetty yhdistelmätyyppi.



Kuljetusjärjestelmien kehitystavoitteet

Kasvava kustannuspaine pakottaa teollisuuden hyödyntämään myös kuljetuskaluston käytön tehostamiseen liittyvää kehityspotentiaalia.

Nykyisin raakapuuaineen kuljetukset tapahtuvat lähes täysin yksisuuntaisina kuljetuksina. Autoja käytetään vuodessa keskimäärin 2 280 h ja ajosuorite on 80 000 km/a. Kourakuormainta käytetään päivittäin keskimäärin kaksi kuormauskertaa.

Ristikikäisten materiaalivirtojen hyödyntäminen meno- paluukuljetuksina on mahdollista monitoimikuormakoreilla (Liite IV), joita voivat olla esim:

- tukki- ja / hakelava
- puutavara- ja / bulksuolalava
- puutavaralava / nestesäiliö

Autojen käyttöastetta voidaan nostaa sekä kuljetus- että ajosuoritteen muodossa siirtymällä vaihtoyksikkötekniikkaan, joka mahdollistaa myös kolmivaiheisen kuljetuksen (Liite V). Tällä menetelmällä voidaan tehostaa myös kuormaimen käyttöä.

Vaihtoyksikkötekniikkaa käyttäviä ajoneuvoyhdistelmiä on puuraakaineen kuljetuksissa käytössä 10-20 kpl. Vaihtoyksikköajoneuvojen määrä tulee lähivuosina varmasti lisääntymään, mutta ne eivät todennäköisesti koskaan korvaa kaikkia perinteisiä puutavara-autoja.

Vaihtoyksikköinä toimivien jalkalavojen käsittelytekniikkaa on kuvattu liitteessä VI.

Kuljetustaloudellisesti paras mahdollinen tulos saavutetaan joissakin tapauksissa yhdistämällä tiekuljetukseen joko uitto tai rautatiekuljetus tai molemmat. Näissä tapauksissa muut kuljetusvaiheet edellyttäisivät suurempaa kuljetusyksikkökoko (puutavaranippua) kuin autokuljetusvaiheessa on nykyisillä rajoituksilla mahdollista kuljettaa. Kuljetusketjut, joissa käytetään useita eri kuljetusmuotoja, tulevat yleistymään erityisesti Itä-Suomessa.

3.2

Tavaralinjaliikenne

Tavaralinjaliikenne on liikenneministeriön myöntämällä liikenneluvilla määrättyllä reitillä tapahtuvaa säännöllistä ja aikataulun mukaan kuorma-autoliikennettä sellaisissa olosuhteissa, jolloin kuljetusvälineen käyttöä koskevaa määräysvaltaa ei ole luovutettu yhdelle tai yhteisesti useammalle kuljetusten tarvitsijalle.

Yleistietoja

Tavaralinjaliikenteen päätoimialue on kappaletavaraliikenne. Yritysten asiakasrakenne on erittäin kirjava ja suurimmankin asiakkaan osuus liikevaihdosta on yleensä alle 10 %. Laajasta asiakasrakenteesta johtuen myös tavaravalikoima on hyvin vaihteleva:

- kappaletavarat (paketit)
- elintarvikkeet (kaupan kuljetukset)
 - myymäläpakkaukset, hedelmät
 - liha- ja einestuotteet (kylmäkuljetukset)
 - rehu ja vilja (irto- ja säkkitavarakuljetukset)
 - pakasteet
- metalliteollisuuden koneet ja laitteet
- rakennusaineteollisuuden tuotteet ja raaka-aineet
- metsäteollisuuden tuotteet
- jne.

Vaihteleva tavaravalikoima kohdistaa kuljetuskalustoon ristikkäisiä vaatimuksia. Menokuormat saattavat olla terästä, sahatavaraa tai lasitulevyä ja paluukuormat elintarvikkeita, maalia ym. kappaletavaraa. Esimerkkitapauksessa menokuormat edellyttävät:

- avonaista kuormatilaa
- suurta kantavuutta
- mahdollisuutta 12 m pitkän tavaran kuljetukseen

Paluukuormat puolestaan edellyttävät:

- umpinaista kuormatilaa
- suurta kuljetustilavuutta
- lämpöeristystä
- hygieenisyyttä

Kappaletavaran kuljetuksissa Suomessa yleisesti käytössä olevat kuormausyksiköt ovat:

- kuormalava (FIN-lava) 1 000 x 1 200 mm
- kuormalava (EUR-lava) 800 x 1 200 mm, kansainvälisessä yhdysliikenteessä
- jakelurullakko 700 x 800 mm
- ns. meijerirullakko 440 x 690 mm

Kuormalavojen mitoituksen perusteena on ISO-standardin mukainen 400 x 600 mm pakkausmoduli. Tästä johtuvat yleisimmin käytetyn lavakoon mitat 1 000 x 1 200 mm.

Puunjalostusteollisuuden tuottamissa vaneri- ym. levyissä ja useissa rakennusaineteollisuuden tuotteissa käytetään myös samaa 1 200 mm mittaa.

Yleisesti voidaan todeta, että tuotteiden jalostusasteen nousu pienentää kappaletavaran keskimääräistä tilavuuspainoa.

Kuljetusmenetelmät

Tavaralinjaliikenteen linjaverkosto (liite VII) kattaa lähes koko maan. Linjojen solmupisteessä on kuljetusliikkeiden omistamia tavara-asemia, jotka ovat kuljetuspalvelujen markkinointiin sekä terminaali- ja jakelupalvelujen tuottamiseen erikoistuneita yrityksiä.

Tyypillisimmillään tavaralinjaliikenteen kuljetukset tapahtuvat kolmivaiheisina, jolloin kuljetusvaiheita ovat:

1. Tavaran keräily
2. Siirtokuljetus tavara-asemalta toiselle
3. Jakelu

Suuret tavaraerät kuljetetaan useimmiten yksivaiheisena kuljetuksena lähettäjältä suoraan vastaanottajalle. Pienten erien osalta kaikkien kuljetusvaiheiden väliin saattaa sisältyä siirtokuormaus.

Kuljetuksissa sovelletaan myös vaihtoyksikkötekniikkaa. Vaihtoyksiköinä käytetään joko vaihtoperävaunuja tai tulevaisuudessa yhä enemmän vaihtokuormakoreja.

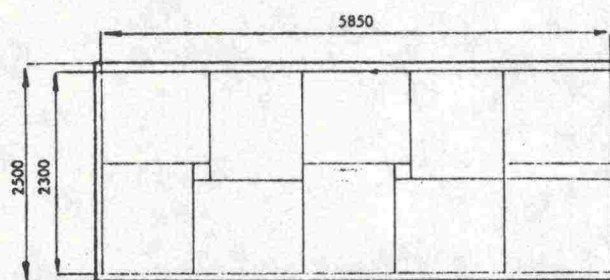
Ajoneuvot

Tavaralinjaliikenteen kuljetuskalusto jakautui TVH:n julkaiseman "Tieliikenteen tavarankuljetustilasto 1981" mukaan seuraaviin ajoneuvotyyppeihin:

- 43 % varsinaisella perävaunulla varustettuja yhdistelmiä
- 21 % puoliperävaunuyhdistelmiä
- 5 % perävaunuttomia kuorma-autoja, kokonaispaino yli 16 t
- 31 % perävaunuttomia kuorma-autoja, kokonaispaino 16 t tai vähemmän

Kaluston keskimääräinen kokonaispaino on 21 t. Tyypillistä tavaralinjaliikenteen kalustoa on kuvattu liitteessä VIII. Perävaunuttomia kuorma-autoja käytetään pääasiassa linjojen pääteposteissa suoritettavissa keräily- ja jakelukuljetuksissa.

Sekalaisen kappaletavaran kuljetuksissa hyötykuormaa rajoittaa yleensä kuljetustilavuus, jota ei kuljetusyksiköiden mitoista johtuen pystytä täysin hyödyntämään. Esimerkiksi 1 000 x 1 200 mm:n kuormalavojen sijoittelua rajoittaa ajoneuvon suurin sallittu leveys 2,5 m, jolla kuormakorin sisäleveydeksi voidaan saada 2,30 - 2,42 m seinän eristepaksuudesta riippuen. Kuormalavat joudutaan tällaiseen tilaan sovittamaan alla olevan kuvan mukaisesti.



Kuormatilapituus 6055 mm: 1000 x 1200 mm kuormalavoja 10 kpl.

Kuormalavojen kuormaaminen ja purkaminen edellyttävät, että käytettävissä on lavaa kohti vähintään noin 50 mm välystä. Lisäämällä ajoneuvon suurinta sallittua leveyttä 100 mm, eli 2,6 metriin kuten Ruotsissa, voitaisiin esimerkin mukaisessa 6 055 mm:n kuormakorissa kuljettaa 2 lavaa enemmän kuin nyt. Välyksen lisääminen pienentää tavarankäsittelyvaurioita ja nopeuttaa kuormausta.

Kuljetusjärjestelmien kehitystavoitteet

Tavaralinjaliikenteen toimintamenetelmät ovat valtaosin säilyneet perinteisinä kiinteillä kuormakoreilla varustetun kaluston sovelluksina. Perinteinen menetelmä soveltuu käytettäväksi edelleenkin pitkillä (yli 400 km) linjoilla, koska matkasta johtuen kaluston käyttöaste saadaan melko korkeaksi (16 - 20 h/d). Lyhyemmillä etäisyyksillä menetelmän muutokset ovat välttämättömiä kilpailukyvyyn säilyttämiseksi.

Vaihtoehtoja käyttöasteen kohottamiseksi on kaksi:

1. Vaihtokoriliikenteen soveltaminen
2. Ajoneuvojen käyttöajan lisääminen

Vaihtokoriliikenteen avulla saadaan tehoa nousemaan huomattavasti, koska kuormaus-, purkaus- ja odostusajat muodostavat reitin pituudesta riippuen 20 - 50 % todellisesta käyttöasteesta.

Tavaralinjaliikenneyrityksillä on tällä hetkellä käytössä kaksi eri korikokoa. Nämä ovat ns. 20' (6 055 mm) ja 7 700 mm koripituudet, joista pienempi on yleisempi. Molemmat korimitat tulevat jäämään käyttöön, koska kuljetustalouden kannalta hyviä puolia löytyy kummas-takin. Lyhyempi 6 055 mm:n kori soveltuu erittäin hyvin kappaletavarakuljetuksiin, koska kuorma voidaan ilman välikäsittelyä jakaa pienempiin jakeluyksiköihin. Pitempi 7 700 mm:n kori puolestaan soveltuu paremmin massatavaran kuljetuksiin, joita tavaralinjaliikenteen toisen suunnan kuormat suurimmaksi osaksi ovat.

Tulevaisuudessa saattaa tavaralinjaliikenteessä yleistyä myös ns. 9 500 mm:n vaihtokuormatila niissä tapauksissa, joissa molempiin suuntiin kuljetetaan kevyttä tavaraa.

Koska tavaralinjaliikenteen kuljetuskalustolta vaaditaan suurta joustavuutta, on ns. sekayhdistelmä voimakkaasti yleistynyt. Sekayhdistelmässä vetoautossa on 7 700 mm:n vaihtokori ja perävaununa 10 550 mm:n kiinteäkorinen perävaunu. Perävaunua voidaan käyttää vaihtoyksikkönä samalla tavalla kuin vaihtokorejakin, joten periaatteessa sekayhdistelmällä saavutetaan vaihtokoriliikenteen edut oleellisilta osin.

Vaihtokuormatiloilla varustettujen autojen osuus tavaralinjaliikenteeseen rekisteröitävistä autoista on nykyisin 16 - 20 %. Niiden osuus tulee kasvamaan, sillä vaihtokoriliikenne on käyttökelpoinen ratkaisu tehokkuuden nostamiseen.

3.3

Rakennusaineteollisuus

Yleistietoja

Rakennusaineteollisuudessa, erityisesti savi-, lasi- ja kivenjalostusteollisuudessa kuljetetaan yleisesti ottaen suuria massoja. Kuljetuskustannusten osuus tuotannon arvosta on tuotteiden suhteellisen alhaisen jalostusasteen vuoksi korkea. Kuljetuskustannukset ja niiden kehittyminen vaikuttavat myös tuotantolaitosten sijoittumiseen ja niiden toimintaedellytyksiin. Tieliikenteen osuus kuljetuksista on noin 75 %.

Merkittävä osuus kuljetuksista joudutaan suorittamaan erikoiskalustolla. Erikoiskaluston käyttöä edellyttävät esimerkiksi leveät ja pitkät tuotteet (useimmat rakennuselementit), suurta tilavuutta vaativat tuotteet (eristeet), kosteudelta suojattavat bulk-tuotteet (sementti, kalkki) sekä nopeasti pilaantuvat tuotteet (valmisbetoni).

Tärkeimpien savi- ja kivenjalostusteollisuuden tuotteiden kuljetukset vuonna 1979

	Määrä, 1000 t	Kuljetus- suorite, milj.tkm	Kuljetus- suoritte arvo, Mmk
Sementti	1650	215	46
Valmisbetoni	5720	52	47
Rakennuselementit	3030	251	79
Mineraalivilla	790 ¹⁾	168	34
Poltetut tiilet	406	61	14
Kalkkihiekkatiilet	416	54	12
Kalkki (poltettu ja sammutettu)	269	40	9
Maanparannuskalkki	680	54	24
Kevytbetoni	68	18	3
Kevytsora	180	36	5
Kevytsoraharkot	49	10	1
Keraamiset laatat	19	2	1
Kulvatuoitteet (laas- tit, tasoitteet, pinnoitteet)	83	7	2
Mineraaliset ra- kennuslevyt	113	16	5

1) Muuntokerroin $1 \text{ m}^3 = 0,3 \text{ t}$

Kuljetuskustannusten osuudet asiakkaille toimitettujen tuotteiden liikevaihtoverottomasta hinnasta vaihtelevat tuotteittain seuraavasti:

Sementti ja kalkkituotteet	7-10 %
Valmisbetoni	20-30 %
Betonielementit	10-15 %
Kalkkihiekkatiilet	10-20 %
Lämmöneristeet	8-10 %
Levyt ja pinnoitteet	3-5 %
Keraamiset laatat	n. 1 %
Maanparannusaineet	15-25 %
Kivialnes	55-65 %

FIN-kuormalavoilla (1 000 x 1 200 mm) kuljetetaan keraamiset laatat (lavapaino 1 000 kg) ja osa säkitetyistä kuivatuotteista (lavapaino 1 000 kg).

Tiilet kuljetetaan kertakäyttölavoille muovihupulla sidottuina "letkoina". Kertakäyttölavan mitat ovat 400 x 600 mm ja sille sidotun kuljetusyksikön paino 250 - 350 kg.

Kattotiilien käsittely-yksikkönä on 1 150 x 1 150 mm:n kertakäyttölavalle sidottu noin 1 000 kg:n lavataakka.

Rakennuslevyistä muodostetaan noin 1 500 kg:n taakkoja ilman kuormalavoja. Levyjen ja samalla levynipun leveys on 1 200 mm, pituus vaihtelee.

Elementit ovat riittävän suuria kuljetusyksiköitä sellaisenaan. Koko on hyvin vaihteleva riippuen siitä onko kyse jakamattomista suurelementeistä, pienelementeistä vai ns. tilaelementeistä. Yleinen modulileveys on 1 200 mm ja pituus on vaihteleva.

Eristeet käsitellään pääasiassa kutistemuoviin sidottuina irtopakkauksina. Levypakkauksen tyypilliset mitat ovat 600 x 575 x 1 300 mm. Rullapakkauksiin sijoitetaan 3 x 575 mm levyä rinnakkain, jolloin rullan pituudeksi tulee noin 1 700 mm.

Säkitavarasta osa kuormataan FIN-lavoille, mutta säkkejä (40 kg) käsitellään myös yksittäin.

Kuljetusmenetelmät

Rakennusteollisuuden tuotteet kuljetetaan yleensä tehtaalta suoraan rakennustyömaalle.

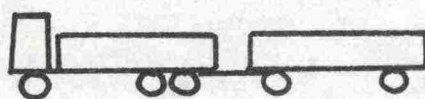
Kaupan jakelukanavien kautta kulkee volyymituotteista vain pieni osa. Suorat kuljetukset tekee mahdolliseksi toimituserien suuruus. Raskas 48 t:n ajoneuvoyhdistelmäkin purkaa kuormansa yleensä vain 1 - 3:een paikkaan.

Ajoneuvot kuormataan tehtaalla olevilla apuvälineillä, yleensä trukeilla. Purkamispaikalla ajoneuvon on pystyttävä toimimaan itsenäisesti eli sen on kuljetettava kuormainta tms. mukanaan myös kuormattuna.

Osa tuotteista sijoitetaan autosta suoraan lopulliselle paikalleen, joten kuljetus on sidottu tarkasti rakennusaikatauluun. Sidonnaisuudesta pyritään eroon käyttämällä esimerkiksi seinäelementtien kuljetuksissa vaihtoyksikkötekniikkaa. Vaihtoyksikköinä toimivat jalkalavat jätetään rakennustyömaalle odottamaan rakennustyön edistymistä. Näin vältetään vaurioita tuottava välikäsittelyvaihe, mutta samalla vapautetaan auto kuljetustehtäviin.

Ajoneuvot

Rakennusteollisuuden kuljetuksissa yleisimmin käytettävä ajoneuvo on perustyyppiltään varsinaisella perävaunulla varustettu 42 t:n yhdistelmä, joka on korvautumassa 48 t:n yhdistelmällä.



42 t



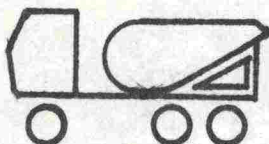
48 t

Kuljetustehtävästä riippuen varusteina voivat olla: kuomupeite, puominostin, kippi, vaihtokuormatilalaitteet ja bulk-käsittelylaitteet. Nämä lisälaitteet rajoittavat ajoneuvon kantavuutta, tilavuutta tai muuta mitoitusta.

Tällä ajoneuvotyypillä pystytään sopivia varusteita käyttäen kuljettamaan ainakin rajoitetusti kaikkia rakennusaineteollisuuden tuotteita valmisbetonia lukuunottamatta. Vaihtokuormatilalaitteilla varustettuun ajoneuvoon voidaan lisäksi sijoittaa erikoiskuormakorjea kuten esim. betonikuljetusallas, joten yleisajoneuvon käyttöalue on periaatteessa rajaton.

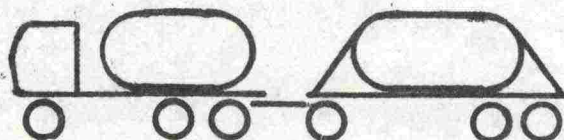
Yleisajoneuvojen lisäksi rakennusaineteollisuuden kuljetuksissa on paljon erikoisajoneuvoja, joista seuraavassa tyypillisimmät.

Betoniauto
(allastyyppi)



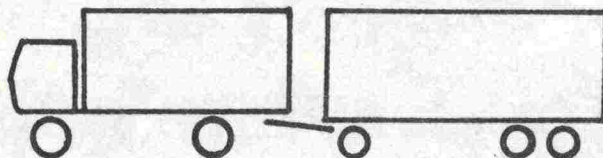
kokonaispaino 22 t
kantavuus 13 t
hyötykuorma 5,4 m³
betonia

Bulk-säiliöauto



kokonaispaino 48 t
kantavuus 31 t
hyötykuorma 31 t

Eristeauto



kokonaispaino 32 t
kantavuus 16 t
hyötykuorma 126 m³

Elementtiauto



kokonaispaino 42 t¹⁾
kantavuus 25 t
hyötykuorma 25 t

1) Pylväiden ja vastaavien jakamattomien kappaleiden kuljetus (yhdistelmäpituus enintään 20 m).

Kuljetusjärjestelmien kehitystavoitteet

Rakennusaineteollisuuden kuljetuksissa on useita piirteitä, jotka mahdollistavat ristikkäisten materiaalivirtojen hyödyntämisen ja kuljetusten tehostamisen vaihtoyksikkötekniikkaa käyttämällä.

- Vaihtokuormakori on sopiva jakeluyksikkö, koska toimituserät ovat suuria
 - Tuotteet eivät ole pilaantuvia ja ne voidaan kuormata ennakolta (poikkeuksena valmisbetoni)
 - Suuri osa tuotteista soveltuu yksinkertaisella avolavalla kuljettavaksi.
 - Toimitusajat ovat melko pitkiä, joten kuljetuksille jää suunnittelu-aikaa.
 - Kuljetusetäisyydet ovat pitkiä, joten paluukuormia kannattaa etsiä laajahkolta alueelta.
-
- Rakennusainetehtaita ja rakennustyömailta on ympäri Suomea, joten ristikkäisiä materiaalivirtoja voidaan löytää.
 - Vaihtoyksikkötekniikalla voidaan ajoneuvoyhdistelmien kuorman purkamista helpottaa ahtailta rakennustyömailta.

Rakennusaineteollisuuden kuljetusjärjestelmien kehittämisen perusajatuksena on ollut, että erikoisajoneuvot korvataan yleisajoneuvolla jonka käyttö tehostetaan huippuunsa (liite IX).

Vaihtoyksikköinä käytetään lisälaitteiden avulla mahdollisimman monipuoliseen käyttöön muunneltavaa yleiskuormakoria ja tarvittavia erikoiskuormakoreja.

Ajoneuvojen monikäyttöisyys helpottaa niiden käytön tehostamista, mutta toisaalta monikäyttöisyys myös pienentää hyötykuormien suuruutta. Vaihtoyksikköjärjestelmät aiheuttavat siten tavallaan paineita mitoitusrajoitusten muuttamiseen.

3.4

Kaupan jakelu

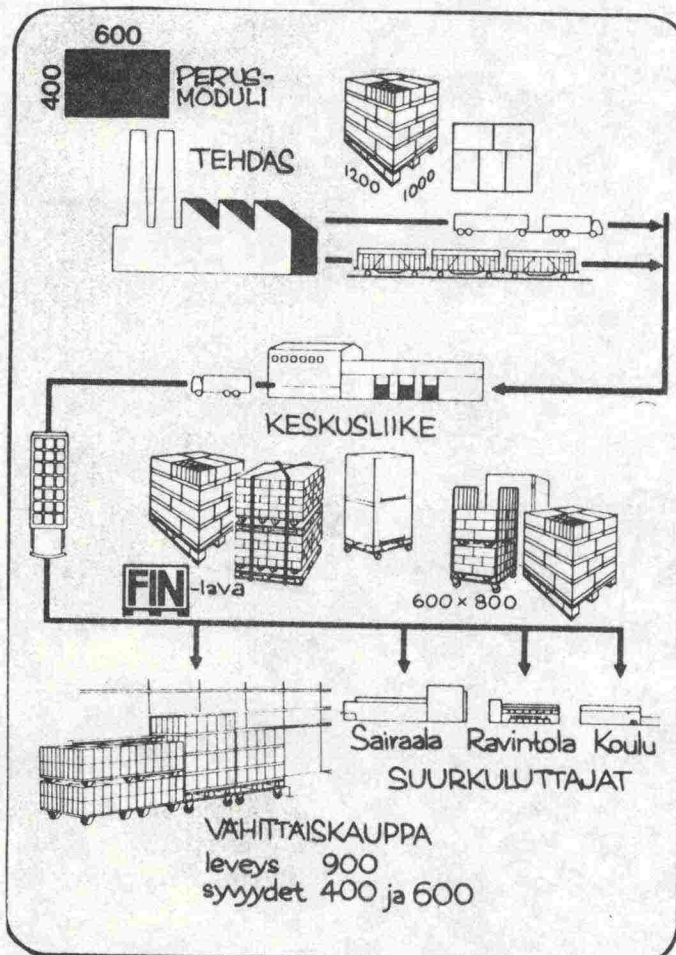
Yleistietoja

Kaupan jakelukuljetuksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä tukkukauppojen kuljetuksia vähittäiskauppoihin. Vähittäiskaupan jakelukuljetuksia kuluttajalle, jotka päivittäistavarakaupan osalta ovat vähäisiä, ei käsitellä.

Tukkukauppojen kuljetuksissa keskimääräinen toimitusrytmi on 2 - 3 kertaa/viikko. Yleensä ns. kuivatavara toimitetaan 1 kerta/viikko ja tuoretavara 1 - 5 kertaa/viikko.

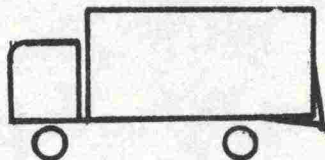
Kuljetusyksikkönä käytetään yleisimmin rullakkoa (720 x 800 mm) ja tavanomaista FIN-lavaa (1 000 x 1 200 mm). Uutena tulokkaana on ns. "myyntivalmis myymälälava", jonka pohjan mitat ovat 400 x 600 mm. Myymälälava soveltuu FIN-lavalle, 700 x 800 rullakkoon sekä suoraan kaupan hyllyyn työnnettäväksi.

Rullakoiden keskipaino on vain noin 250 kg ja lisäksi se on laskevassa suunnassa tuotteiden jalostusasteen noususta johtuen.



FIN-kuormalavapohjalle myymälälavoja sopii 5 kpl ja rullakkopohjalle 2 kpl.

Keskusta-alueiden auto

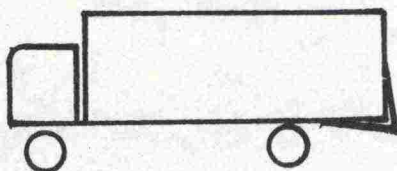


kokonaispaino 8 - 10 t

kantavuus 3 - 4 t

hyötykuorma 17 - 23 rullakkoa

Taajama-alueiden ja maaseudun jakeluauto



kokonaispaino 12 - 16 t

kantavuus 5 - 6,5 t

hyötykuorma 26 - 34 rullakkoa

Kaikissa autotyypeissä tilankäyttöä vaikeuttaa ajoneuvojen suurin sallittu leveys 2,5 m. Yleisimpien kuljetusyksiköiden FIN-lavojen ja rullakoiden käytön kannalta pitäisi ajoneuvojen maksimileveys nostaa 2,6 m.

Kuljetusjärjestelmien kehitystavoitteet

Järjestelmien osalta kaupan kuljetuksia kehitetään lähitulevaisuudessa lähinnä seuraavin keinoin:

- tavarantoimittajien yhteiskuljetukset
- henkilöiden ja tavaran yhteiskuljetukset haja-asutusalueilla
- kuljetusketjut (siirrot/jakelu)

Kalustoteknisesti on kaupan kuljetusten kalusto verraten vakiintunutta. Mitään nopeita muutoksia ei myöskään ole odotettavissa huolimatta eräistä erikoisajoneuvokokeiluista.

Satelliittikuljetusperiaatteen yleistyminen tulee lisäämään vaihtokorien merkitystä kuljetuksissa. Koripituuksina tulevat kysymykseen 6,055, 7,7 ja n. 9,5 m.

Erilaisissa yhteiskuljetuksissa tulee entistä tärkeämmäksi tehokas tilankäyttö leveyssuunnassa, sillä kuorman viipalointi eri toimittajien kesken on järkevintä tehdä pituussuunnassa.

3.5

Maatalous

Yleistietoja

Maatalouden kuljetuksista on tarkastelun kohteeksi valittu maidon keräilykuljetukset ja rehun, lannoitteiden ja kalkin bulk-kuljetukset.

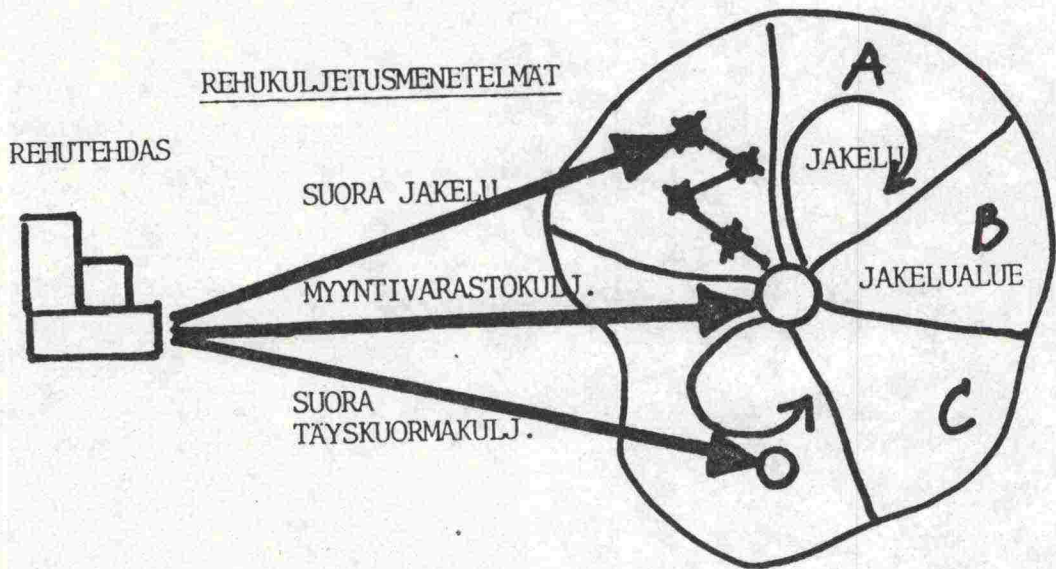
Suomessa kerätään vuosittain maitoa noin 3 miljoonaa tonnia 90 000:lta tilalta. Varsinaisissa keräilytehtävissä on käytettävissä suunnilleen 750 autoa, joista 97 % on varustettu säiliökeräilyyn. Tilakohtainen maitomäärä on noin 90 l/päivä, joten joka toinen päivä suoritettavalla keräilylenkillä saadaan keskimäärin 190 - 200 l maitoa/tila.

Maatiloille kuljetettavasta tavaramäärästä noin 60 % kuljetetaan irtotavarana (bulk). Tuotteiden tilavuuspainot vaihtelevat 500 - 600 kg/m³ (rehut) aina 700 - 800 kg/m³ saakka (lannoitteet, kalkki).

Kuljetusmenetelmät

Maidosta 90 - 95 % kerätään ns. tankkikeräilyssä eli keräilyauto imee maidon suoraan 200 - 1 200 (5 000) litran suuruisista tilasäiliöistä auton kuljetussäiliöön. Keräilyauto kuljettaa maidon yleensä suoraan meijerille jalostettavaksi. Kuljetukset tapahtuvat noin 20 - 30 merkittävän meijerin kautta.

Maatiloille menevästä tavaramäärästä viedään suorina kuljetuksina tehtaalta tilalle noin 83 %. Ajoneuvot kuormataan suoraan siilosta tai vastaavasta varastosäiliöstä ilman ajoneuvon laitteiden apua. Kuorma puretaan kippiä ja/tai painepurkauslaitteita käyttäen. Kuorman purkamisen suhteen ajoneuvon on pystyttävä toimimaan itsenäisesti.



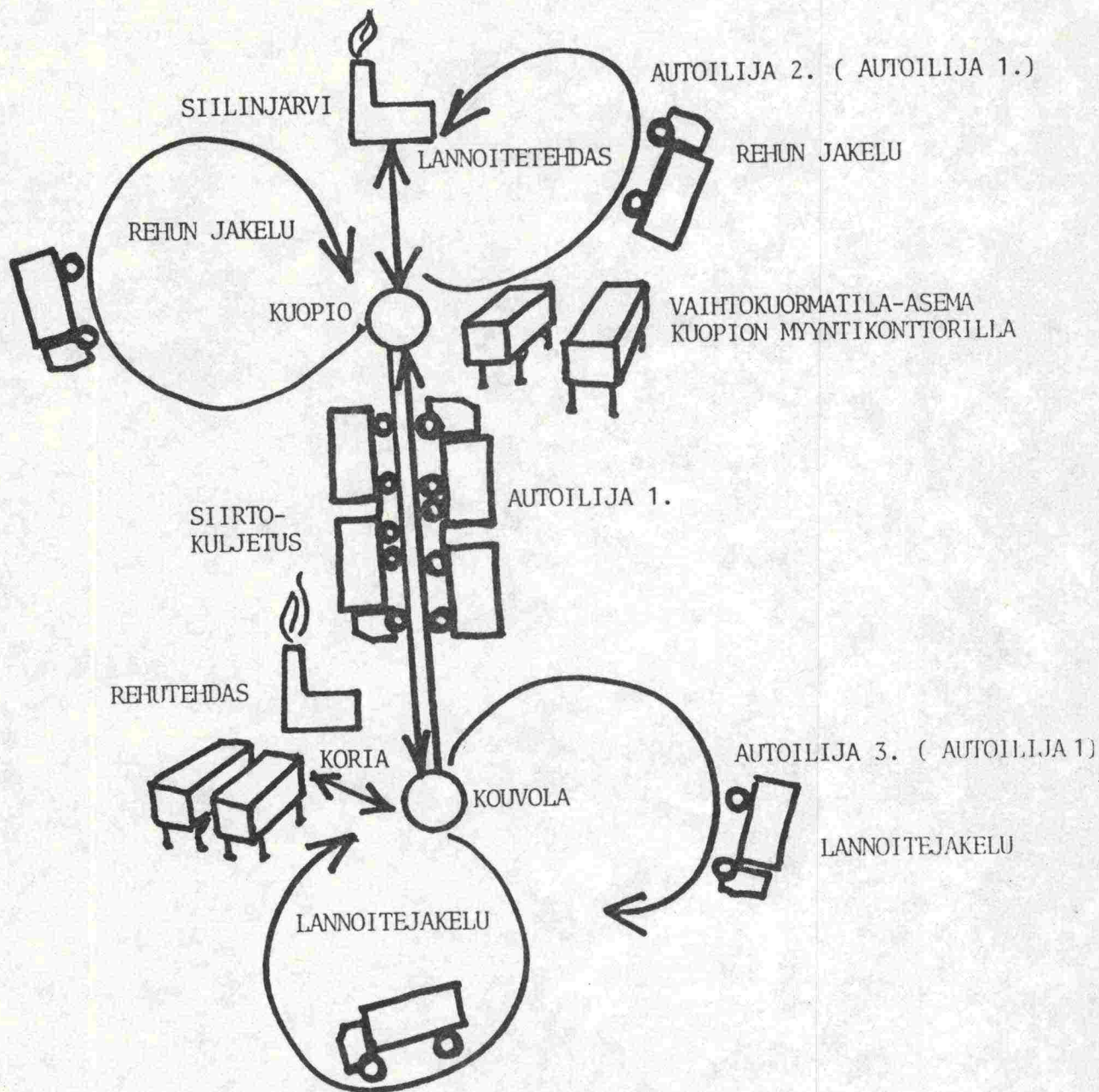
Ajoneuvot

Nykyiset maidonkeräilyautot ovat pitkistä kuljetusetäisyyksistä johtuen pääasiassa 3-akselisia 22 t:n autoja. Niiden säiliötilavuus on noin 10 000 l ja lisäksi niissä on jonkin verran kuivalastitilaa pakattujen palautustuotteiden kuljetuksiin.

Bulk-tuotteiden kuljetuksissa käytetään varsinaisilla perävaunuilla varustettuja raskaita ajoneuvoyhdistelmiä, joista osa on painepurkauslaittein varustettuja säiliöajoneuvoja. Perustyyppiltään bulk-säiliöautot ovat täsmälleen samanlaisia kuin rakennusaine- tai muoviteollisuuden kuljetuksissakin käytettävät autot. Kuljetettavien tuotteiden ominaispainojen eroista johtuen säiliöiden tilavuuksissa on alakohtaisia eroja.

Kuljetusjärjestelmien kehitystavoitteet

Myös maatilatalouden kuljetuksiin kehitetään vaihtoyksikkötekniikkaan perustuvia kuljetusjärjestelmiä. Toimiva esimerkki tällaisesta kuljetusjärjestelmästä on seuraavassa kuvassa esitetty erään suuren tukkuliikkeen yhdistetty rehujen ja lannoitteiden kuljetusjärjestelmä





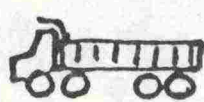
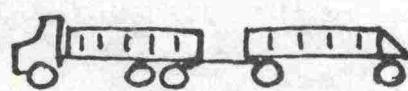
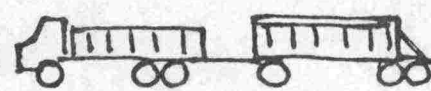

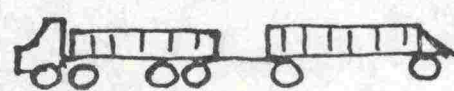
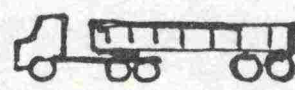
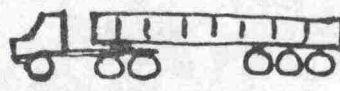
Vastaavalla periaatteella toimivaa maidonkuljetusjärjestelmä on kehitetty SITRAN:n tukemassa MEIKU-projektissa. Päätökset kehitystyön tuloksena syntyneen uuden kuljetusjärjestelmän asteittaisesta käyttöönotosta on jo tehty.

Tällaiselle järjestelmälle tyypillisenä piirteenä on ajoneuvojen koon pieneneminen keräily- ja jakelukuljetuksissa ja niiden kuljetusvaiheiden välisten siirtokuljetusten suorittaminen suurimmilla mahdollisilla ajoneuvoyhdistelmillä.

3.6

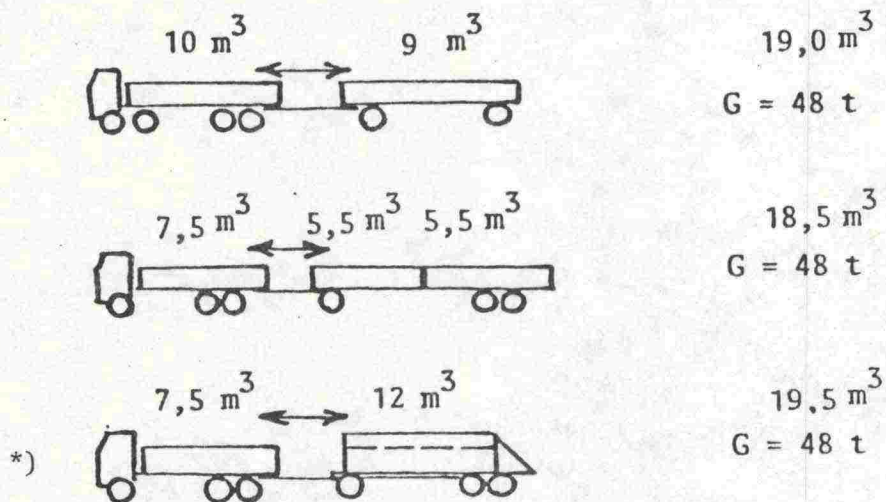
Sorakuljetukset

Sorakuljetukset kuuluvat muiden maa- ja kiviaineskuljetusten ohella niihin kuljetustehtäviin, joissa kuorman paino arvioidaan Liikenne-
ministeriön vahvistamaa tilavuuspainoa käyttäen. Sora on selvästi ns.
massatavaraa, sillä tilavuuspainoksi on määrätty $1\,600\text{ kg/m}^3$.
Eri soralaatujen todelliset tilavuuspainot vaihtelevat $1\,400 - 1\,800\text{ kg/m}^3$.
Sorakuljetuksissa käytetään alla olevassa kuvassa esitettyjä ajoneuvo-
tyyppejä.

AJONEUVOTYYPPI	SUURIN SALLITTU KOKONAISPAINO
	16 t
	22 t
	28 t
	42 t
	48 t
	48 t
	48 t
	38 t
	n. 41,5 t

Puoliperävaunujen käyttö sorakuljetuksissa on vähäistä, mutta 1.4.1982 toteutettu siltasäännön muutos saattaa lisätä niiden käyttöä.

Suuresta tilavuuspainosta johtuen saavutetaan suurin kuljetuskapasiteetti raskaimmalla mahdollisella, eli 48 t:n yhdistelmällä. Nämä ajoneuvoyhdistelmät ovat ns. kasettiyhdistelmiä, joissa perävaunun kuormakori kasetoidaan vetoautoon kippauksen suorittamista varten. Kasettiyhdistelmän toteuttamiseksi on kolme eri vaihtoehtoa:



*)

Perävaunun lavan kasetointi aiheuttaa suuren ylikuorman ($4,5 \text{ m}^3 \times 1\,600 \text{ kg/m}^3 + \text{lavan paino } 2\,000 \dots 2\,500 \text{ kg} = 9\,200 \dots 9\,700 \text{ kg}$) vetoautolle, josta telille kohdistuu lähes 90 %. Poliisiviranomaiset eivät ole toistaiseksi puuttuneet näihin ylikuormiin, koska liikkuva poliisi on antanut 14.6.1982 ylikuormamaksulain soveltamisesta tulkinnan, jonka mukaan ylikuormaksi ei katsota ns. kasetin tyhjennykseen liittyviä tilapäisiä kokonaispainon taikka akseli- tai telipainojen ylityksiä. Periaatteessa ajoneuvon käyttö kasetointivaiheessa liikuttaessa tieliikennelaissa tarkoitettulla tiellä vaatisi liikenneministeriön erivapauden.

3.7



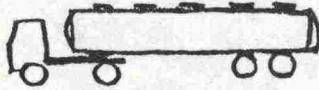
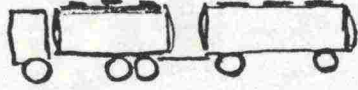
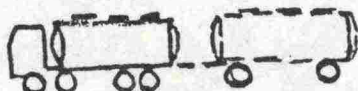

Polttonesteet

Polttonesteiden ominaispainot ovat VTT:n tiedonannon n:o 43/79 mukaan:

- bensiini 0,730 - 0,745 kg/l
- dieselöljy 0,830
- kevyt polttoöljy 0,850
- raskas " 0,870 - 0,950

Liikenneministeriön päätöksen mukaan palavan nesteen, tie- tai voiteluöljyn tai bitumin kuljetukseen tarkoitettun säiliöauton kokonaispainoa laskettaessa pidetään nesteen tilavuuspainoa sen laadusta riippumatta 0,825 kg/l.

Polttonestekuljetuskalusto jakautui vuosina 1975 ja 1981 seuraavasti:

AJONEUVOTYYPPI	KOK. PAINO t	KESKIM. SÄILIÖ- TILAVUUS (l)	LUKUMAARA (kpl)	
			1975	1981
	16	9500	100	15
	22	15000	340	140
	32	25000	80	10
	42	35000	750	820
	28 (48)	20000 (40000)	-	5
	42	37000	-	20
YHTEENSÄ		31700	1270	1010

Moottoriajoneuvoasetuksen muutos 1.4.1982 aiheutti muutoksia käytettäviin ajoneuvotyyppeihin:

- kokonaispainon muutos 42 tonnista 48 tonniin aiheuttaa 1 akselin lisäyksen yhdistelmään sekä säiliötilavuuden muutoksen. On luultavaa, että käytännössä lisäakseleita asennetaan tasapäisesti vetoautoon ja perävaunuun.
- paikalliskuljetuksissa tulee nykyisen perävaunuttoman 3-akselisen kuorma-auton rinnalle uusi 4-akselinen kuorma-auto.

Asetusmuutoksesta riippumaton kalustotyyppeihin vaikuttava kehityslinja on kasvava kausikuljetustoiminta. Tämä tarkoittaa, että kasvava osa öljynkuljetusautoista siirtyy kesäkaudeksi kuljetuksiin, joiden kausihuippu on kesällä. Tähän on periaatteessa hyvät mahdollisuudet, koska kuljetustarve kokonaisuudessaan on kesällä suurempi kuin talvella. Tyypillinen kesäsesonkiala, johon öljyn kuljetukseen käytettäviä autoja voidaan kesäksi siirtää, on rakennustarvikkeiden kuljetus. Myöskin tätä kautta tulevat 4-akseliset vetoautot osittain yleistymään, koska rakennusaineteollisuuden kuljetusjärjestelmä perustuu 7,7 m:n vaihtokuormakoreihin.

3.8.

Metalliteollisuus

Metalliteollisuuden tuotealue ja samalla tuotteiden kuljetuksille kohdistamat vaatimukset vaihtelevat niin paljon, että koko alaa koskevia yleistyksiä on vaikea tehdä. Suuri osa tuotteista on painoltaan ja kooltaan sellaista, että ne voidaan kuljettaa normaaleja kuormalavoja käyttäen. Kuljetusten suorittajana on tällöin useimmissa tapauksissa tavaralinjaliikenne. Laivalohkot, suuret säiliöt, paperikoneen osat yms. puolestaan ovat kooltaan niin suuria, että ne on kuljetettava erikoiskuljetuskalustolla.

Pienemmän jalostusasteen omaavat tuotteet (levyt, tangot jne) ovat tilavuuspainoltaan erittäin raskaita. Tämän lisäksi ovat useat tuotteet myös pituutensa tai muiden mittojen vuoksi vaikeita kuljettaa.

Esimerkiksi terästangot toimitetaan 12 m:n pituisina, joten niiden kuljettaminen on mahdollista vain puoliperävaunuyhdistelmällä.

Putket ja erilaiset profiilit toimitetaan yleensä 6 m:n pituisina, mikä estää niiden kuljettamisen esimerkiksi tavaralinjaliikenteessä käytettävässä 6 055 mm:n kuormakorissa.

4.

KULJETUSTEN TIESTÖLLE JA AJONEUVOJEN MITOITUKSELLE ASETTAMAT VAATIMUKSET

4.1

Painot

Sellaiset raskaat tavaralajit, jotka suurimmaksi osaksi kuljetetaan täysperävaunuyhdistelmillä, hyötyvät eniten kokonaispainojen korotuksesta. Kokonaispainojen korotuksista hyötyviä kuljetusaloja ovat esimerkiksi raakapuun, polttonesteiden, sementin, kalkin ja rekennuselementtien kuljetukset sekä osittain maatalouskuljetukset ja enenevässä määrin myös sorakuljetukset. Kokonaispainojen korottaminen on normaalisti järjestettävissä ilman akseli- ja telipainojen korotusta lisäämällä akselien ja/tai telien lukumäärää.

Varsinaisia akseli- ja telipainojen korotuksia tarvitsevat sellaiset kuljetusalat, joilla kuljetetaan massamaisia tuotteita perävaunuttomilla kuorma-autoilla. Kokonaispainoltaan suurempien ajoneuvoyhdistelmien käyttö ei näissä kuljetustehtävissä lyhyistä kuljetusetäisyyksistä ja vaikeista kuljetusolosuhteista johtuen ole mahdollista. Tyypillisiä tällaisia kuljetusaloja ovat soran ja betonin kuljetukset. Neliakselisen kuorma-auton salliminen 1.4.1982 alkaen on tuonut mahdollisuuden korottaa perävaunuttomankin kuorma-auton kokonaispainoa ja siten antanut myös mahdollisuuden parantaa mainittujen kuljetustehtävien taloudellisuutta.

Tämän kappaleen loppuosassa on tarkasteltu tilannetta painojen suhteen tarkemmin eräiden tavaralajien kohdalta erikseen sekä sitä, millä tiiverkon osalla kyseisiä kuljetuksia esiintyy.

Raakapuun kuljetukset

Useimmissa tapauksissa hyötykuorman suuruutta rajoittaa ajoneuvoyhdistelmän suurin sallittu kokonaispaino. Koska esimerkiksi 3-akselisella vetoautolla varustetulla ajoneuvoyhdistelmällä on ajoneuvon kuljetustilavuudesta 5 - 10 m³ (kehys) jätettävä käyttämättä, on vlikuormitusvaara ilmeinen.

TVH:n ja liikkuvan poliisin -76 suorittamien tutkimusten mukaan puutavaran tilavuuspainot ovat käytännössä 7 - 12 % liikenneministeriön vahvistamia arvoja korkeampia vaihtelujen ollessa suuria yksittäisillä puulajikkeilla. Vuoden 1982 painotutkimuksen mukaan ylikuormamaksulain voimaantulon jälkeisessä tilanteessa puutavara-autojen keskimääräinen kokonaispaino oli ennakolta odotettu 56-57 t painojen vaihdellessa 48,2 - 75,5 tonnin välillä.

Raakapuun kuljetuksissa 2/3 kuljetustyöstä rasittaa alempiasteista tieverkkoa, jolla myös tiehen kohdistuva kuormitus on suurimmillaan. Kuormaimen kuljettaminen täyden puutavarakuorman mukana, teliakselin "keventtäminen" vetokyvyn parantamiseksi (lisää painoa vetävälle akselille) ja liian lyhyen akselivälin käyttäminen säädettävällä akselivälillä varustetulla perävaunulla (ketteryuden parantaminen) ovat kaikki seikoja, jotka vaikuttavat kuormitusta lisäävästi.

Kokonaispainoiltaan suurimpien ajoneuvojen käyttö tulee nykyistä enemmän painottumaan päätieverkolle. Alempiasteisen tieverkon rasitus tulee kuljetusjärjestelmien kehittyessä laskemaan. Liitteen V mukainen raakapuun kuljetusmenetelmä edellyttää menestyäkseen, että kaukokuljetusvaiheessa käytettävän ajoneuvon oma paino olisi mahdollisimman pieni, jotta kantavuus saataisiin suuremmaksi. Oma painoa pystyttäisiin huomattavasti pienentämään, koska rakenteita ei tarvitsisi mitoittaa epätasaisia ja huonoja olosuhteita varten. Vastaavasti syntyisi paine kuorman painon mittaamiseen mahdollisimman aikaisessa kuljetusketjun vaiheessa ylikuormien välttämiseksi. Kuorman todellisen painon mittaamiseen on jo nyt olemassa tekniset mahdollisuudet autoihin asennettavien kuormamittauslaitteiden kehityttyä toimintavarmiksi ja riittävän halvoiksi.

Tavaralinjaliikenne

Tavaralinjaliikenteessä kuljetettava sekalainen kappaletavara on luonteeltaan ns. tilavuustavaraa, joka ei periaatteessa aiheuta ajoneuvojen painojen ylityksiä. Vetoauton ja perävaunun tilavuuden ja kantavuuden suhde vaihtelee kuitenkin eri ajoneuvojen välillä niin paljon, että etenkin vaihtokuormakoreja kuljetettaessa voi painojen ylityksiä tapahtua. Esimerkiksi kolmea 6 055 mm:n mittaista kuormakoria kuljetettaessa voi vetoautoon sijoitetun kuormakorin kokonaispaino olla 13 t, kun perävaunuun voidaan sijoittaa 2 kpl n. 10 tonnin painoisia kuormakoria. Autoon tarkoitettujen kuormakorin sijoittaminen perävaunuun aiheuttaa näin ollen perävaunun akselipainojen ylittymisen.

Tavaralinjaliikenteen kuljetuskalustosta puolet on varsinaisella perävaunulla varustettuja ajoneuvoyhdistelmiä. Nämä ajoneuvot liikennöivät pääasiassa tavaralinjojen päätepisteissä sijaitsevien tavara-asemien välillä. Koska linjoista arviolta 80 - 90 % sijoittuu päätieverkolle painottuu suurimpien ajoneuvojen käyttö lähes pelkästään päätieverkolle. Keräily- ja jakelukuljetukset suoritetaan kevyemmillä ajoneuvoilla suurelta osin taajama-alueilla tai niiden läheisyydessä.

Kokonaispainojen ylitykset eivät raskaimmilla ajoneuvoyhdistelmillä ole tyypillisiä kappaletavaran pienestä tilavuuspainosta johtuen. Keräily- ja jakelukuljetuksissa ylikuormitusvaara on suurempi.

Kuormitustilanteiden hallinta on tavaralinjaliikenteessä esimerkiksi puutavarakuljetuksiin verrattuna helpompaa, sillä kuljetusmaksuperusteista johtuen kuormakirjakohtaiset lähetyserien todelliset painot tunnetaan. Ajoneuvon kuorman paino-optimointi onkin tavaralinjaliikenteen osalta lähinnä ajojärjestelyn ongelma.

Rakennusaineteollisuus

Eristeitä lukuunottamatta lähes kaikki muut rakennusaineteollisuuden tuotteet ovat ns. painotavaraa, eli hyötykuormaa rajoittaa ajoneuvojen kantavuus. Useimmat tuotteet ovat lisäksi tilavuuspainoltaan niin raskaita, että kuljetustilavuudesta on jätettävä todella merkittävä osa käyttämättä.

Akseli- ja telipainojen suhteen kriittinen kuljetustehtävä on valmisbetonin kuljetus. Ketteryyttä vaativat kuljetusolosuhteet edellyttävät mahdollisimman lyhyellä akselivälillä varustettujen autojen käyttöä. Altaaseen joudutaan aina rakentamaan vähän ylimääräistä tilavuutta, jonka mahdollinen käyttö johtaa akselipainojen ylittymiseen (betoni $2\,400\text{ kg/m}^3$). Betonin kuljetukset tapahtuvat lyhyillä kuljetusetäisyyksillä (95 % alle 50 km), joten ne eivät kuormita päätieverkkoa. Pitkistä kuljetusetäisyyksistä johtuen muiden rakennustarvikkeiden kuljetussuoritteesta suurin osa rasittaa päätieverkkoa. Kuitenkin kuljetusten loppuosassa joudutaan käyttämään myös alempiasteista tieverkon osaa, koska kuljetukset tapahtuvat pääsääntöisesti tehtailta suoraan työmaille.

Kuorman painon määrittäminen ei rakennusaineiden osalta ole ongelma, sillä tuotteet ovat homogeenisia ja niiden yksikköpainot tunnetaan riittävällä tarkkuudella. Kappaletavaralla paino pystytään laskemaan (tiilet, säkit jne.) ja bulk-tuotteilla paino mitataan kuormauksen yhteydessä punnitsemalla.

Kaupun jakelu

Käytettävät ajoneuvotyypit eivät tuotteiden pienestä tilavuuspainosta johtuen edusta raskaimpia kokonaispainoluokkia. Painojen suhteen ei ongelmia esiinny, mistä pitää osaltaan huolen myös tuotteiden tilavuuspainojen jatkuva aleneminen.

Maatalous

Molemmat tarkastellut kuljetuslajit ovat ns. painotavaran kuljetuksia, joten ajoneuvojen kokonaispainot käytetään tehokkaasti hyväksi. Kuitenkin molemmissa kuljetustehtävissä käytetään myös pääasiassa säiliöautokalustoa, jolla painomääräykset otetaan huomioon jo säiliöitä mitoitettaessa. Ylikuormitusvaara on näissä tapauksissa hyvin pieni, sillä säiliöitä ei voida ylitäyttää.

Maidon keräilykuljetuksissa painojen ylittymisvaara on olemassa siinä tapauksessa, ettei palautustuotteiden määrä pienene samassa suhteessa kuin raakamaidon määrä lisääntyy. Tämäkin mahdollisuus on lähinnä teoreettinen, sillä palautustuotteiden määrä on huomattavasti pienempi kuin kerättävän raakamaidon määrä.

Maidon keräilykuljetusten painopiste osuu alempiasteiselle tieverkolle, joskin raskaimmillaan ajoneuvo on vain loppuosan matkasta. Satelliittikuljetusjärjestelmien käyttöönotto merkitsee keräilyautojen kokonaispainojen kevenemistä, mikä vähentää alemmalle tieverkolle kohdistuvaa rasitusta edellyttäen, että autoissa käytetään sopivia akselistoratkaisuja.

Bulk-tuotteiden kuljetuksissa suurin osa kuljetustyöstä tehdään päätieverkolla, mutta kuljetusten loppuosa rasittaa aina myös alemmalla tieverkko.

Painojen korotustarvetta on lähinnä kokonaispainojen osalla.

Sorakuljetuksissa kokonaispainojen ylitykset aiheutuvat lähinnä tilanteista, joissa todelliset tilavuuspainot ovat liikenneministeriön määrittelemiä arvoja korkeampia. Keväällä -82 toteutetun kokonaispainojen korotuksen jälkeen liikenteessä esiintyy 48 t:n kasettiyhdistelmiä, joilla vetoauton painorajoitukset ylitetään siinä vaiheessa, kun perävaunun sorakasetti siirretään vetoautoon kippausta varten.

Neliakselista vetoautoa käytettäessä ei kasetointivaiheessa synny ylikuormaa. Purkamispaikoille johtavat piha- ja työmaatiet eivät kestä ylikuormia, joten yhdistelmissä tulisi käyttää mieluummin neliakselista vetoautoa. Myös ajo-ominaisuuksien ja liikenneturvallisuuden kannalta on parempi, että vetoauto olisi perävaunua painavampi eikä päinvastoin. Näillä perusteilla kasettiajoneuvoja koskevissa säännöksissä ja niiden tulkinnoissa tulisi kaluston kehitystä ohjata siten, että neliakselisten vetoautojen käyttö lisääntyisi.

Rasitus kohdistuu näissä tapauksissa vain kuorman purkamispaikan välittömään läheisyyteen. Olosuhteiden pakosta siirto joudutaan kuitenkin usein suorittamaan yleisellä tiellä, vaikka kuorma tyhjennettäisiinkin tiealueen ulkopuolelle.

Raskaimpia ajoneuvoyhdistelmiä käytetään lähinnä kaupunkeihin suuntautuvissa sorakuljetuksissa, joissa kuljetusetäisyydet ovat suhteellisen pitkiä.

Alempiasteisella tieverkolla sorakuljetukset suoritetaan vielä toistaiseksi perävaunutonta kalustoa käyttäen, jolloin kokonaispaino on enintään 28 t.

Tällä hetkellä noin 60 % sorakuljetuksista tapahtuu alemmalla tieverkolla. Uuden maa-aineslain pidentäessä kuljetusetäisyyksiä suuremmat yhdistelmät tulevat yleistymään ja kuljetuksia suoritetaan entistä enemmän myös päätieverkolla.

Polttonesteet

Polttonesteiden kuljetuksissa käytettävien autojen kuljetussäiliöt mitoitetaan liikenneministeriön antaman määräyksen perusteella 0,825 kg/l ominaispainon mukaan. Painojen ylityksiä tapahtuu tästä johtuen vain niissä tapauksissa, joissa kuljetettavan nesteen ominaispaino on suurempi kuin mitoituksen perusteena käytetty arvo. Ylitäyttö on säiliöiden osalta mahdotonta.

Polttonesteiden kuljetukset rasittavat pääasiassa päätieverkkoa, jolla 53 % kuljetussuoritteesta ajetaan.

Kalustosta suurin osa on erilaisia ajoneuvoyhdistelmiä, joten kokonaispainojen korotuksella voitaisiin ajoneuvojen hyötykuormaa suurentaa akseli- ja telipainoja korottamatta.

Metalliteollisuus

Tuotteiden luonne ja ominaispainot vaihtelevat niin paljon, että yleistyksiä on vaikea tehdä.

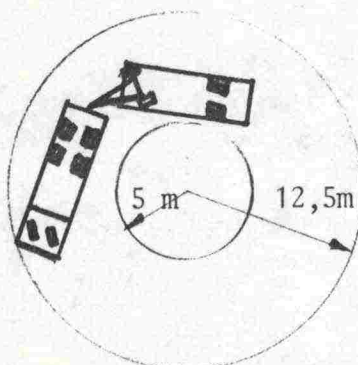
Raskaimmat kuljetukset suoritetaan kuitenkin yleensä ajoneuvoyhdistelmillä, joille kokonaispainojen korotus sopisi.

4.2

Siltasääntö ja kääntyvyys

Suomessa ja muissa Pohjoismaissa säädellään ajoneuvojen siltoihin kohdistamaa rasitusta ns. siltasäännön avulla. Siltasääntö rajoittaa ajoneuvon/ajoneuvoyhdistelmän kokonaispainoa sen äärimmäisten akselien välisen etäisyyden perusteella. Suomessa suurin sallittu 48 tonnin kokonaispaino edellyttää ääriakselien väliksi 17,3 m.

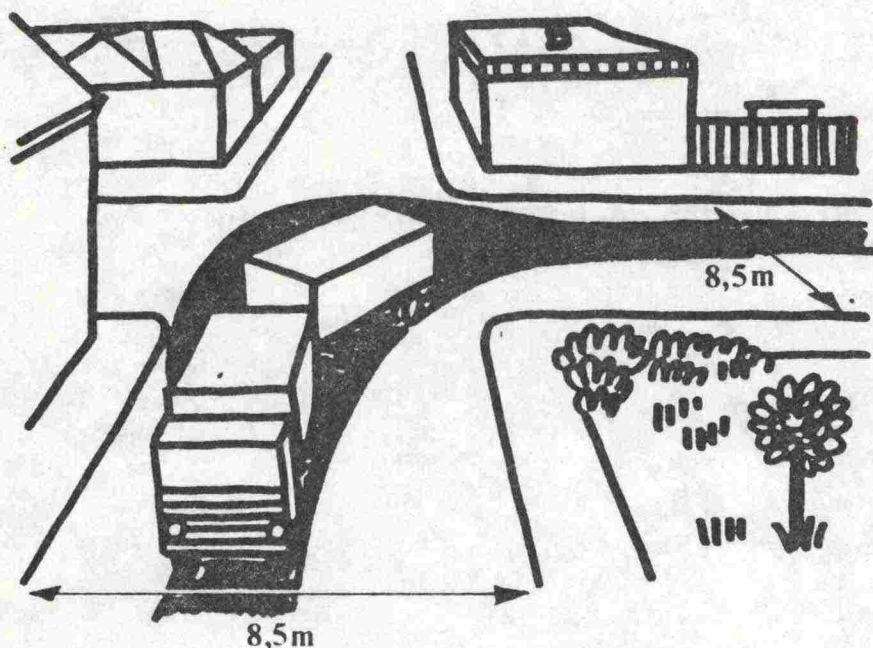
Siltasääntö asettaa kokonaispainosta riippuvan minimivaatimuksen ajoneuvon pituudelle. Päinvastaisen vaatimuksen ajoneuvon kohdistaa puolestaan kääntyvyysääntö, joka tavallaan rajoittaa ajoneuvon pituutta.



Kokonaispainojen korottaminen edellyttää siltasäännön ja/tai kääntyvyysäännön muuttamista, sillä esimerkiksi 54 tonnin kokonaispainolla pitäisi ääriakselien välin olla 20,4 m, mikä ei nykyisellä 22 m:n yhdistelmäpituudella eikä kääntyvyysvaatimuksella ole mahdollista. Siltasääntö ja ajoneuvon kääntyvyysvaatimukset asettavat vastakkaisia vaatimuksia ajoneuvon pituudelle, joten näitä tekijöitä on tarkasteltava yhdessä

ottaen huomion myös ajoneuvon suurin sallittu pituus:

Ruotsissa, missä sallitaan 24 m:n yhdistelmäpituus saavutetaan suurin sallittu kokonaispaino 51,4 t ääriakselien etäisyyden ollessa 18,5 m. Kääntyvyys on määritelty siten, että ajoneuvoyhdistelmän on selviydyttävä 90 asteen kaarteesta 8,5 m leveällä tiellä ilman, että mikään ajoneuvon osa ylittää ajatellun tien reunan.



Siltasäännön vuoksi joudutaan eräillä aloilla käyttämään kuljetustehävän ja -yksiköiden kannalta tarpeettoman pitkiä ajoneuvoja. Tällaisia aloja ovat sorakuljetus (kasettiyhdistelmä), polttonesteiden, maidon ja bulk-tuotteiden säiliökuljetukset ja tietyiltä osin myös rakennusaineiden (betoni) ja metalliteollisuuden kuljetukset.

Pitkien ja paljon tilaa vaativien tuotteiden kuljetuksissa ajoneuvon pituudesta on yleensä vain etua ja niinpä siltasäännön asemasta rajoittavana tekijänä on kääntyvyysvaatimus. Kääntyvyysvaatimuksen vuoksi joudutaan pitkissä puoliperävaunuissa käyttämään kalliita ohjautuvia akselirakenteita, jotka ovat myös tavanomaisia akselistoja raskaampia.

Raakapuun kuljetukset

Siltoihin kohdistuvan rasituksen suhteen raakapuun kuljetukset ovat keskeisessä asemassa, sillä suoritetaanhan kuljetustyöstä 2/3 alemmalla tieverkolla, jolla myös heikoimmat sillat ovat. Nykyinen siltasääntö ei ole synnyttänyt tarpeettoman pitkiä ajoneuvoja.

Käytännön ajo-olosuhteet metsäautoteillä rajoittavat ajoneuvon kääntävyyttä ns. kääntävyyssääntöä ankarammin.

Tavaralinjaliikenne

Tavaralinjaliikenteen ajoneuvoilta vaaditaan ensisijaisesti suurta kuljetustilavuutta ja vasta toissijaisesti hyvää kantavuutta. Tästä syystä ajoneuvot täyttävät siltasäännön asettamat vaatimukset yleensä helposti. Kuljetukset rasittavat lisäksi vain harvoin alempiasteisella tieverkon osalla olevia painorajoitteisia siltoja.

Kääntävyyssääntö rajoittaa siltasääntöä useammin ajoneuvojen mitoitusta. Pisimmät ajoneuvoyhdistelmät liikkuvat yleensä vain päätieverkolla ja taajamissa käytetään kevyitä jakeluautoja.

Rakennusaineteollisuus

Siltasäännön vaatimukset rajoittavat eniten betoniautojen mitoitusta, joilla kuljetusolosuhteet edellyttäisivät mahdollisimman lyhyttä akseliväliä. Myös bulk-säiliöautot joudutaan rakentamaan todellista tarvetta pidemmiksi.

Pitkien, jakamattomien elementtien kuljetuksissa kääntävyyssääntö on rajoittava tekijä pakottaen ohjautuvien perävaunuakselistojen käyttöön. Kääntävyyksivaatimus ei kuitenkaan koske erikoiskuljetusperävaunuilla tapahtuvia ylipitkien kappaleiden kuljetuksia.

Kaupan jakelu

Siltasääntö ja kääntävyyssääntö eivät ole ajoneuvojen mitoitusta käytännössä rajoittavia tekijöitä.

Maatalouden kuljetukset

Nykyiset painot pystyttäisiin hyödyntämään lyhyemmilläkin ajoneuvoilla.

Sorakuljetukset

Siltasäännön vuoksi kasettilyhdistelmien pituutta on jouduttu keinotekoisesti kasvattamaan. Sama pätee myös neliakselisten "nuppiautojen" suhteen.

Polttonesteet

Myös polttonesteiden kuljetuksissa nykyiset painot pystyttäisiin hyödyntämään lyhyemmillä ajoneuvoilla. Todennäköisesti myös puoliperävaunu-yhdistelmiä käytettäisiin nykyistä enemmän, jos ne voitaisiin rakentaa lyhyemmiksi.

Metalliteollisuus

Pitkien tankojen ja putkien kuljetuksissa kääntyvyysvaatimus saattaa olla ajoneuvon mitoitusrajoittava tekijä. Erittäin massiivisten kapaleiden kuljetuksissa joudutaan puolestaan siltasäännön perusteella käyttämään tarpeettoman pitkiä ajoneuvoja. Näissä tapauksissa kuljetukset yleensä suoritetaan päätieverkolla tai erikoiskuljetuksina.

4.3

Ajoneuvojen ääri- ja tilavuuksien rajoitukset

Ajoneuvojen ääri- ja tilavuuksien rajoitukset, pituus, leveys ja korkeus, rajoittavat hyötykuormaa niissä kuljetustehtävissä, joissa vaaditaan suurta kuljetustilavuutta. Tämän lisäksi ääri- ja tilavuuksien rajoittavana tekijänä myös silloin kun kuljetusyksiköt ovat kooltaan huonosti nykyisiin ajoneuvomittoihin soveltuvia.

Tyypillisimpiä suurta tilavuutta vaativia kuljetuksia ovat rakennuseristeiden, tyhjien pakkausten (tynnyrit jne), jyrsinturpeen ja muovigranulaattien kuljetukset. Näissä tapauksissa tilavuuden lisäys voitaisiin hyödyntää muuttamalla mitä tahansa ääri- ja tilavuuksien rajoitusta.

Erityisesti lisävevyttä tarvittaisiin niissä kuljetustehtävissä, joissa kuormausyksiköissä esiintyy 800 mm:n tai 1 200 mm:n moduli. Näitä kuljetusalaja ovat: tavaralinjaliikenne, rakennusaineteollisuus ja kaupan jakelu sekä osittain maatalouden ja metalliteollisuuden kuljetukset.

Raakapuun kuljetukset

Niinsanottu pyöreä puuraaka-aine kuormataan autoihin pääsääntöisesti pituussuunnassa. Tästä syystä mahdolliset äärimittojen ylitykset tapahtuvat joko pituus- tai korkeussuunnassa.

Suurin sallittu (4 m) korkeus ylitetään helpoimmin kevyttä puutavaraa kuljetettaessa, kun pyritään käyttämään ajoneuvon kantavuus kokonaisuudessaan hyödyksi. Kuljetusyksiköiden koosta aiheutuvaa painetta korkeuden lisäämiseen ei ole. Laillinenkin korkeus mahdollistaa useimmiten suurimman sallitun kokonaispainon.

Puutavaran pituuden suuret vaihtelut aiheuttavat käytännössä suurimpien sallittujen ajoneuvopituuksien ylityksiä. Esimerkiksi 3-akseliseen varsinaiseen perävaunuun (10,5 m) kuormataan keskimitaltaan 5 m:n puutavaraa kaksi nippua peräkkäin, vaikka joukossa saattaa olla jopa 6 m:n mittaisia yksittäisiä runkoja. Ellei näin tehdä, jää perävaunun tilavuudesta ja kantavuudesta huomattava osa käyttämättä ja vaarana on korkeuden ylitys. Tällainen pitkä perävaunu, jossa on keskellä lyhyt ja korkea kuorma, on käytännössä epästabiilina herkä kaatumaan.

Tavaralinjaliikenne

Ajoneuvon äärimittojen ylityksiä tapahtuu tavaralinjaliikenteessä vain satunnaisesti pitkiä tai muuten hankalan muotoisia kappaleita kuljetettaessa. Vilkkaimmilla linjoilla pystytään kuljetus näissäkin tapauksissa suorittamaan tarkoitukseen parhaiten sopivalla ajoneuvotyypillä.

UmpinAISella kuormakorilla varustetuissa ajoneuvoissa korirakenne estää tehokkaasti äärimittojen ylitykset pituuden ylitystä lukuunottamatta (takaovet auki). Käytännössä "vaikeiden" kappaleiden kuljetuksiin käytetään yleensä avopuoliperävaunuja.

Suurten kappaleiden kuljetukset suoritetaan tavaralinjaliikenteessäkin yksivaiheisina kuljetuksina ilman välikuormauksia. Ylisuuret ajoneuvot rasittavat näin ollen myös alempiasteista tieverkkoa, mikäli sellaista linjalle tai sen jakelulinjalle sisältyy.

Rakennusaineteollisuus

Ajoneuvojen suurin sallittu leveys (2,5 m) soveltuu huonosti 1 200 mm:n moduliin mitoitettujen elementtien ja rakennuslevyjen kuljetuksiin. Näitä tuotteita kuljetetaan osittain täysin avonaisilla ja ilman sivulaitoja varustetuilla ajoneuvoilla, joten leveyden ylittämisiä myös käytännössä sattuu.

Lisäkorkeutta tarvittaisiin eristekuljetuksissa sekä paino ja tilavuus-tavaran yhdistetyissä kuljetuksissa. Nykyiset vaihtovsikkölaitteet vievät myös huomattavan osan hyötykuormalle jäävästä korkeudesta, joten tarvetta ajoneuvokorkeuden lisäämiseen on olemassa.

5.

MITOITUKSEN MUUTOKSILLA SAAVUTETTAVAT SÄÄSTÖT

Kustannuslaskelmien yleisperusteet

Kustannuslaskelmat on suoritettu Teollisuuden kuljetusmaksulautakunnan (TEKLA) suosittelemaa kustannuslaskentamallia käyttäen. Kustannukset perustuvat eri toimialojen keskiarvoihin. Kuljetussuoritteet ja mitoitusvaihtoehtojen vaikutukset on laskettu normaaliolosuhteiden perusteella olemassa olevia tutkimustuloksia ja kokemusperäisiä tietoja käyttäen.

Laskelmissa on eri vaihtoehtojen väliset erot otettu huomioon vain sellaisten tekijöiden osalta, joissa erot ovat yksiselitteisiä. Näitä tekijöitä ovat:

- ajoneuvon tyyppi ja varusteet
- hankintahinnat
- liikennöimismaksut
- vakuutusmaksut
- polttoaineenkulutus
- renkaiden kestoikä
- ajankäyttö (keikka-aika)

Muiden tekijöiden vaikutus kustannuslaskelmien lopputuloksiin on vähäinen ja niiden huomioon ottaminen vaatisi tarkempia tutkimuksia. Laskelmissa on kuormien lukumäärä säilytetty vakiona, jotta eri vaihtoehtojen vertaaminen samalla ajosuoritetasolla olisi helpompaa.

Laskentatarkkuus huomioon ottaen tuloksia on pidettävä suuntaa antavina, eikä vaihtoehtojen paremmuutta voida päätellä pienten erojen perusteella.

Mitoituksen muutoksilla saavutettavia säästöjä on tarkasteltu viidessä esimerkiksi valitussa kuljetustehtävässä:

1. Raakapuun kuljetus
2. Tavaralinjaliikenteen siirtokuljetus
3. Rakennuseristeiden kuljetus
4. Rakennusainekuljetus
5. Kaupan jakelukuljetus

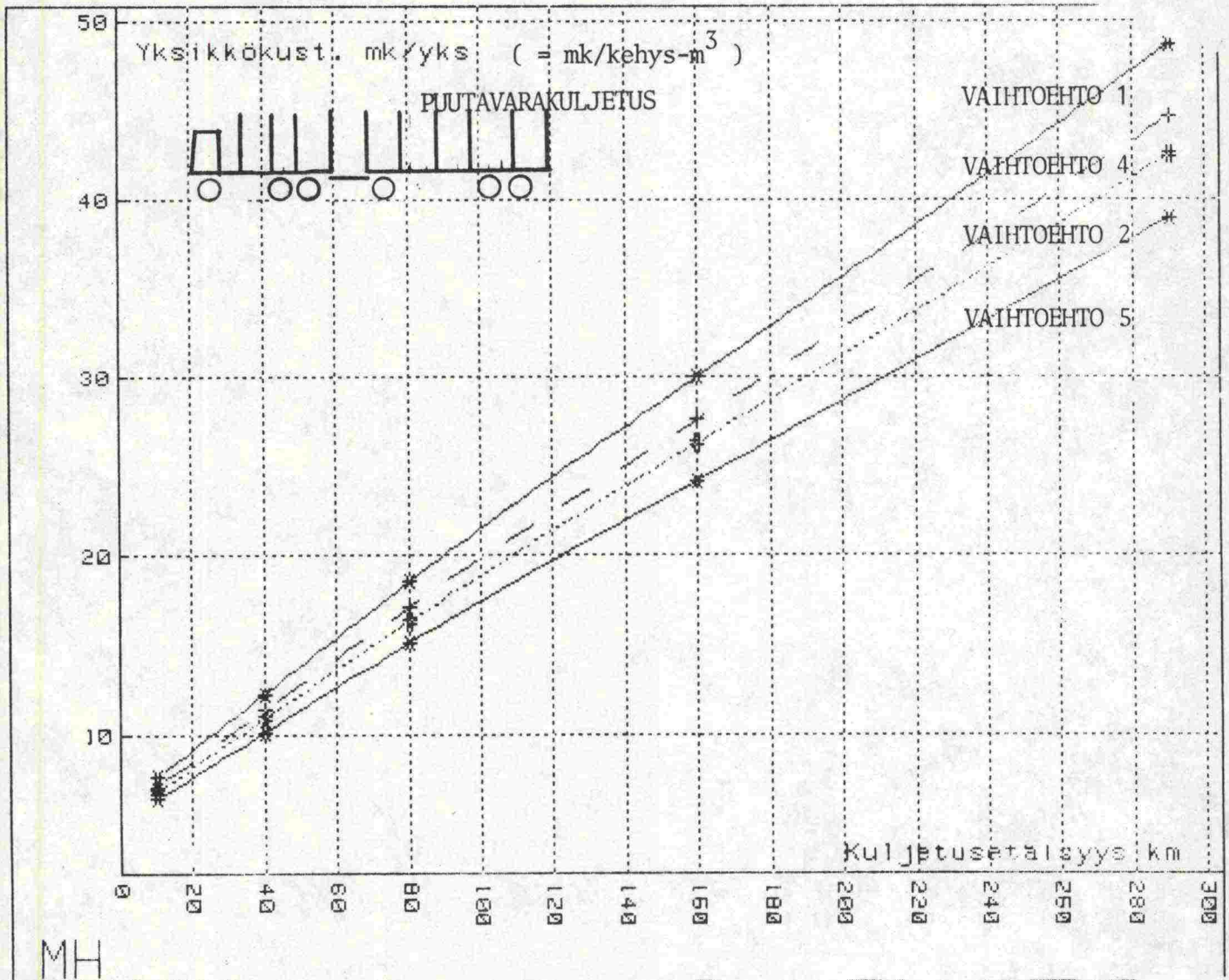
Nämä esimerkit on valittu siten, että mukana on sekä tilavuuden että painojen muutoksista hyötyviä kuljetustehtäviä. Kullekin alalle on laadittu kustannuslaskelma viidessä mitoitusvaihtoehdossa, jotka ovat:

1. Nykyiset rajoitukset
2. Akselipainot 7 ja 13 t, telipaino 20 t, kokonaispaino 54 t, mitat entiset
3. Leveys 2,6 m ja korkeus 4,2 m, nykyiset painot
4. Pituus 24 m, kokonaispaino 54 t, nykyiset akseli- ja telipainot
5. Pituus 24 m, kokonaispaino 60 t, akselipainot 7 ja 13 t, telipaino 20 t

Niistä kuljetustehtävä- ja mitoitusvaihtoehtoyhdistelmistä, joissa mitoituksen muutoksella ei ole yksiselitteistä vaikutusta hyötykuorman suuruuteen, ei ole kustannuslaskelmaa laadittu. Kustannuslaskelmat ja niiden laskentaperusteet ovat raportin liitteenä. Laskelmien numeroinnissa on käytetty kahta numeroa, joista ensimmäinen tarkoittaa kuljetustehtävää ja toinen mitoitusvaihtoehtoa. Esimerkiksi laskelma 21 on tavaralinjaliikenteen nykyisillä rajoituksilla tehty laskelma.

Raakapuun kuljetukset

Laskelmat on tehty tuoreen (570 kg/m^3) tukkipuun kuljetuksesta. Koska kyseessä on selvästi painotavaran kuljetus on tarkasteltu nykyvaihtoehdon lisäksi vain niitä vaihtoehtoja, joissa painot ovat nykyistä korkeammat.



Raakapuun kuljetuksissa tyypillisellä 80 km:n kuljetusetäisyydellä alenisivat kuljetusten yksikkökustannukset vaihtoehdossa 5 noin 18 % ja vaihtoehdossa 2 noin 12 % nykyisestä.

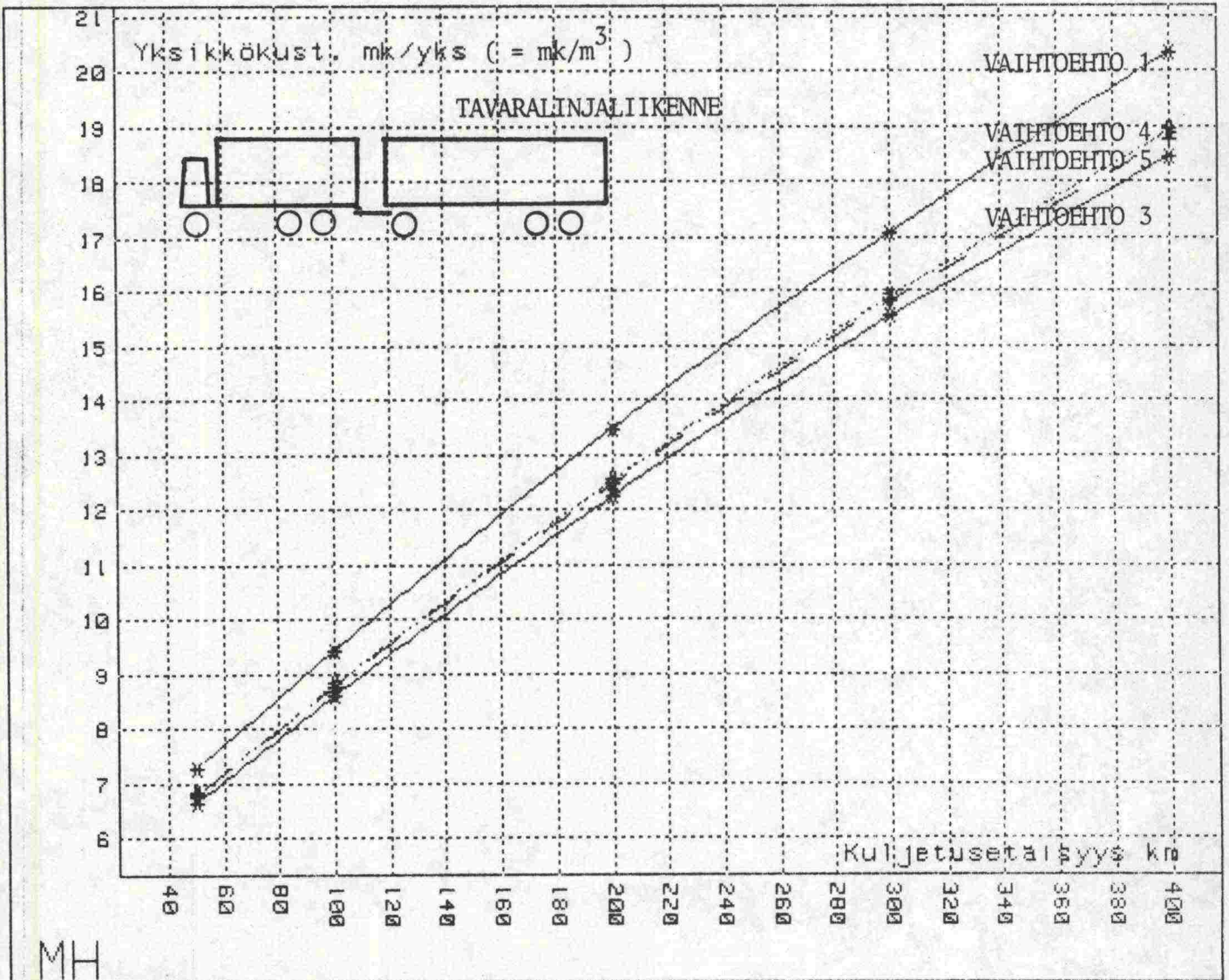
Se, ettei missään vaihtoehdossa ole tehty laskelmaa 4-akselisella vetoautolla varustetulle ajoneuvoyhdistelmälle, ei merkitse tällaisen yhdistelmän käyttökelvottomuutta. Nyt tarkastelluissa vaihtoehdoissa 3-akselista vetoautoa voidaan kuitenkin pitää taloudellisempänä kuin kalliimpaa 4-akselista vetoautoa.

Tavaralinjaliikenne

Tavaralinjaliikenteen siirtokuljetusten osalta on tarkasteltu puhtaasti ns. tilavuustavaran kuljetuskustannuksia. Laskelmissa on tästä syystä otettu mukaan vain ne vaihtoehdot, joissa kuljetustilavuus vaihtelee. Vaihtoehdoissa 3 - 5 kuljetustilavuus on suurin piirtein sama, mikä myös selittää suhteellisen pienet kustannuserot niiden vaihtoehtojen välillä. Esimerkiksi 200 km:n kuljetusäisyydellä merkitsevät vaihtoehtojen 3 - 5 mukaiset kuljetustilavuuden lisäykset 7 - 9 % kuljetuskustannusten alenemista, jos tilavuuden lisäys pystytään täysimääräisesti hyödyntämään.

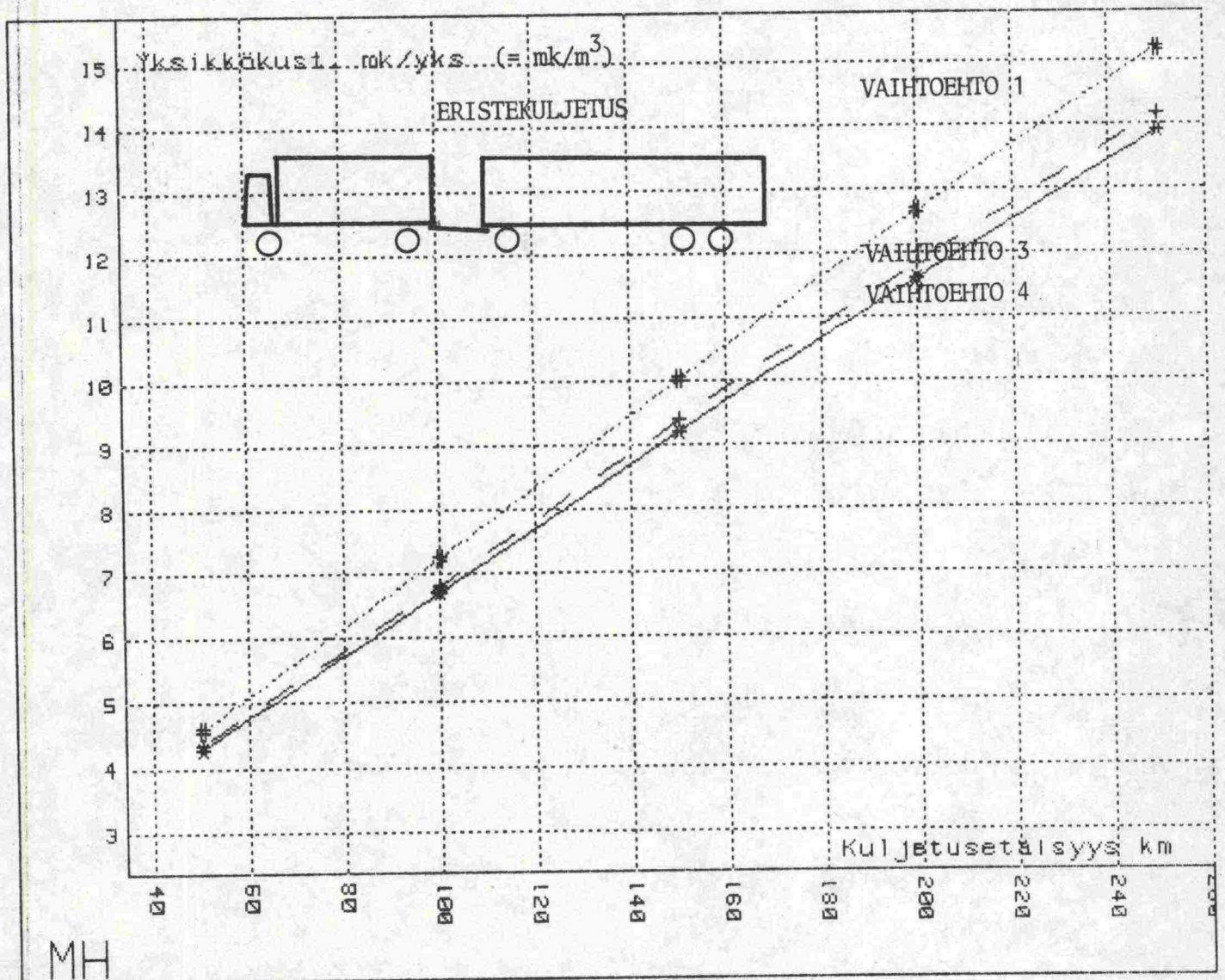
Käytännössä pystyttäisiin myös lisääntyviä painoja jossakin määrin hyödyntämään, joten koko tavaralinjaliikenteen osalta säästöt olisivat jonkin verran suurempia.

Yksikkökustannusten muutokset tilavuustavaran kuljetuksissa on esitetty seuraavalla sivulla. Leveyden lisäys on laskelmissa otettu huomioon vain tilavuutta lisäävänä tekijänä, vaikka se käytännössä helpottaa tilan käyttöä ja kuormalavojen sijoittelua. Käytettäessä kuormalavoja yksikkökustannukset kuormalavaa kohti alenevat kuten kaupan jakelukuljetuksissa (sivu 47).



Rakennusaineteollisuus

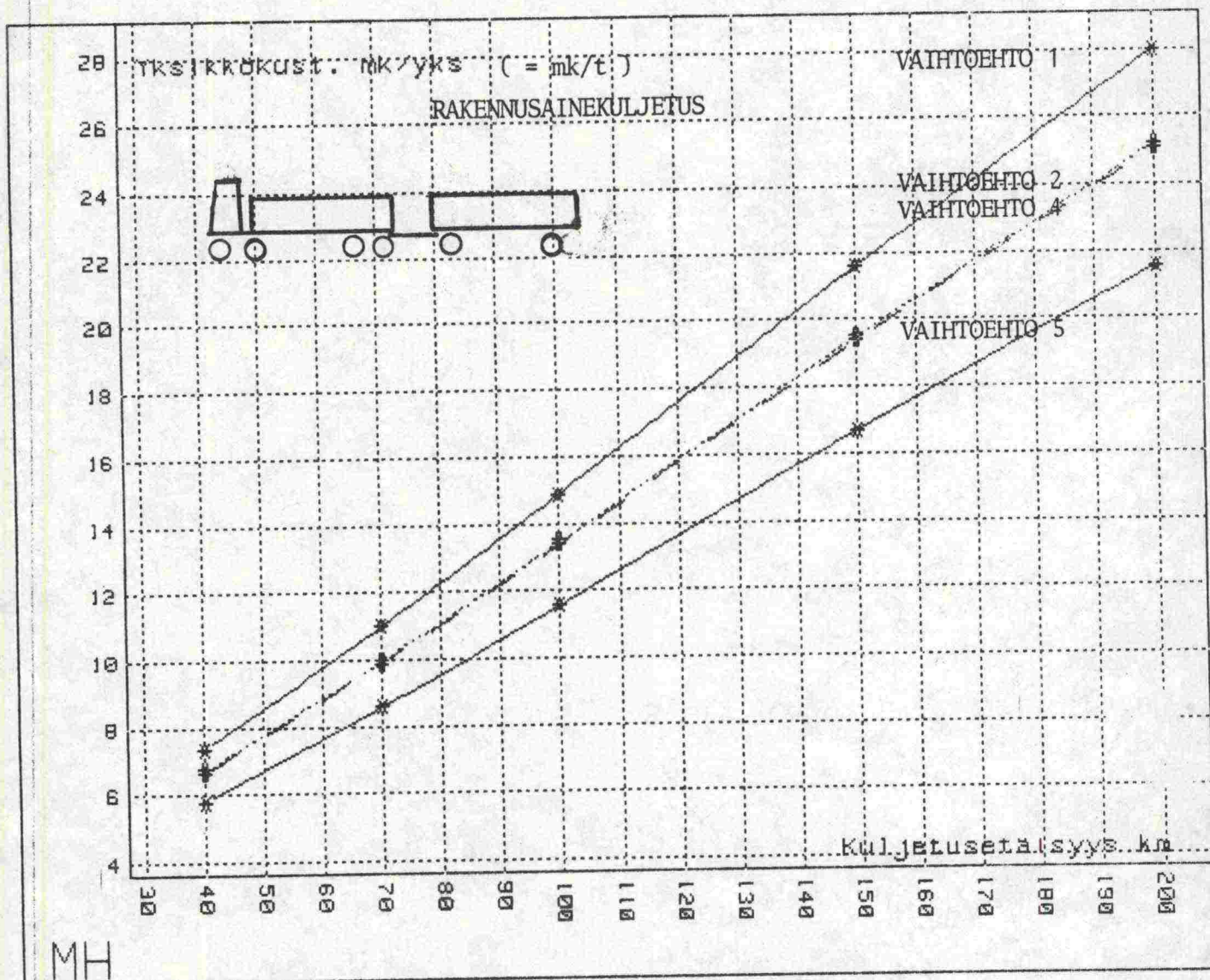
Rakennusaineteollisuuden kuljetuksista on valittu eristekuljetus, joka edustaa tilavuustavaran kuljetusta ja on tyypillinen massatavaran vaihtoyksikkökuljetus.



Myös eristekuljetuksessa saavutetaan vaihtoehtoissa 3 - 5 suunnilleen sama kuljetustilavuuden lisäys. Vaihtoehtoa 5 ei ole laskettu, koska vaihtoehtoon 4 verrattuna suurempaa 60 tonnin kokonaispainoa ei eristekuljetuksissa pystytä hyödyntämään.

Kustannussäästöt mitoituksen vaihtoehtoissa 3 ja 4 olisivat noin 8 %.

Muissa rakennusainekuljetuksissa säästöt olisivat suurempia, koska massatavaralla hyötykuorman lisäykset ovat tarkastelluissa vaihtoehtoisissa suurempia kuin tilavuustavaralla.



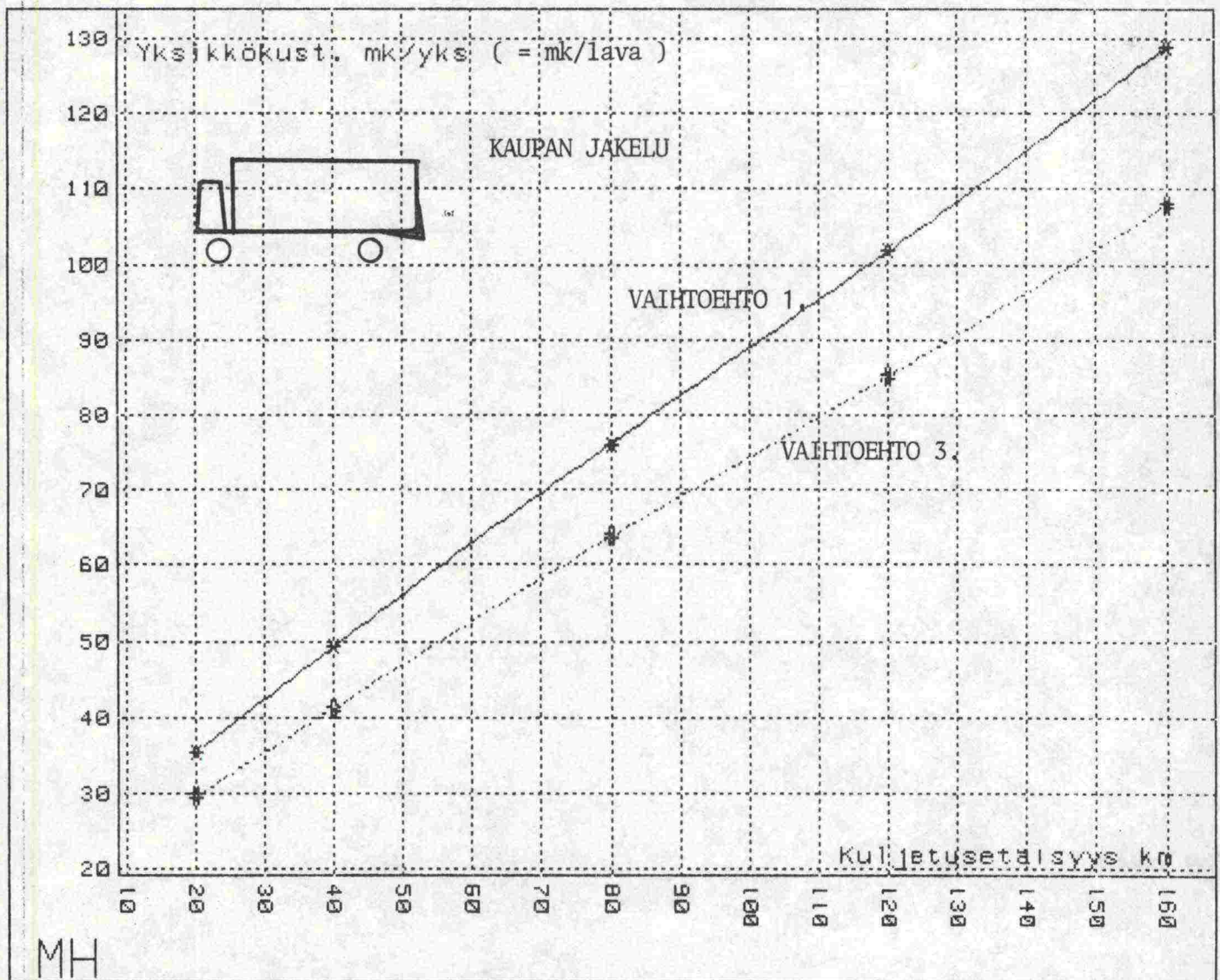
Kokonaispainon korottaminen 60 tonniin merkitsisi 100 km:n kuljetusetäisyydellä noin 22 %:n säästöä ja vastaavasti 54 tonnin kokonaispainolla noin 10 %:n säästöä nykyiseen verrattuna. Vastaavat säästömahdollisuudet olisivat myös muissa painotavaran kuljetuksissa, kuten sora-, polttoneste-, maatalous- ja metalliteollisuuden kuljetuksissa.

Vaihtoehtoa 3 ei ole laskelmissa otettu mukaan, vaikka ajoneuvon leveyden lisääminen 10 cm:llä helpottaisi huomattavasti kuormien tekoa. Jos tähän vaihtoehtoon lisättäisiin painojen korotus sopisi se erinomaisesti rakennusaineteollisuuden tarpeisiin.

Herkkä kokonaispainoille, ei akseli- ja telipainoille.

Kaupan jakelu

Muista tarkastelluista aloista kaupan jakelu poikkeaa sikäli, että kuljetuksissa käytettävä ajoneuvotyyppi on perävaunun kuorma-auto. Koska kyseessä on tilavuustavaran kuljetus, kasvattaisi tällaisella ajoneuvolla hyötykuorman suuruutta vain vaihtoehto 3.



Kuormalavaa kohti lasketut kuljetuskustannukset pienenisivät noin 16 %, mihin vaikuttaa pelkästään ajoneuvon suurimman sallitun leveyden lisääminen 2,6 m:iin.

6.

SUOSITUKSET

Kohdassa 5 esitetyissä esimerkkilaskelmissa on mitoitusmuutoksilla saavutettavia säästöjä tarkasteltu pelkästään joko tilavuuden tai painojen lisäyksen suhteen kuljetusalasta riippuen. Näiden pelkistettyjen laskelmienkin perusteella säästöt lähentelevät edullisimmissa vaihtoehdoissa 20 %.

Todellisten toimialakohtaisten säästöjen määrittelyminen edellyttäisi kaikissa mitoitusvaihtoehdoissa useammista ajoneuvotyypeistä eri kuljetustehtävissä tehtyjä laskelmia. Tällöin saataisiin painojen ja tilavuuden muutosten toimialakohtainen kokonaisvaikutus selville.

Kokonaispainojen korotuksilla on kokonaisuudessa enemmän merkitystä kuin äärimittojen muutoksilla saavutettavalla kuljetustilavuuden lisäämisellä. Kokonaispainojen korotukset eivät välttämättä edellytä akseli- ja telipainojen korotuksia. Tienpitäjän kannalta painojen korotuksiin liittyy kuitenkin suurempi riski, sillä todellisten kuormitustilanteiden hallinta etenkin niillä aloilla, joilla kuorman paino määritetään liikenneministeriön vahvistamia tilavuuspainoja käyttäen, on käytännössä vaikeaa. Tilavuuspainojen käytöstä tulisi tästä syystä nopeasti luopua, sillä tekniset edellytykset kuormien todellisten painojen määrittämiseen ovat olemassa.

Tilavuutta vaativilla kuljetusalaloilla kaivattaisiin ennenkaikkea ajoneuvon leveyden muutosta. Tällä muutoksella olisi hyötykuorman lisäävän vaikutuksen ohella huomattavaa vaikutusta myös ajankäytön tehostamiseen 1 200 mm:n ja 800 mm:n levyisten kuljetusyksiköiden käsittelyssä. Samalla myös kuljetusvaurioiden määrä vähenisi.

Mitoitusrajoitusten muutosten vaikutusta tienpitokustannuksiin ja kuljetusalakohtaisia kustannussäästöjä myös tehostuva ajankäyttö huomioon ottaen kannattaa ehdottomasti tarkemmin tutkia. Jo tämänkin tutkimuksen perusteella voidaan päätellä, että mitoituksen muutoksella olisi käytännössä mahdollista alentaa kuljetuskustannuksia 15 - 20 %. Esimerkiksi Ruotsin teollisuudella on suomalaisiin kilpailijoihinsa verrattuna tämä etu tällä hetkellä käytettävissään.

Tämän esitutkimuksen tulosten perusteella suositellaan seuraavia jatkotoimenpiteitä:

- 1) Ajoneuvojen mitoitusmuutosten kustannusvaikutuksia ym. etu- ja haittatekijöitä tulisi tutkia nykyistä tarkemmin todellisten koeajoneuvojen ja kenttätutkimusten avulla. Tutkimusolosuhteiden järjestämiseksi olisi liikenneministeriön kanssa sovittava koeajoneuvojen erivapauksista sekä määrättyjen kuljetusten antajien ja suorittajien kanssa tutkimuksen käytännön järjestelyistä.
- 2) Ajoneuvojen mitoitusrajoitusten muutoksista tulisi laatia pitkän aikavälin (10 vuotta) toimintasuunnitelma (PTS).
- 3) Ajoneuvokohtaisten kuormamittareiden käyttömahdollisuuksia tulisi tutkia, jotta voitaisiin luopua keskimääräisiin tilavuuspainoihin perustuvasta kuorman painon määrittelystä. Parhaiten kuormamittareiden käyttöä voitaisiin tutkia 1) kohdassa esitetyn kenttätutkimuksen yhteydessä.

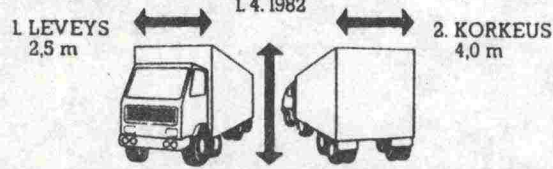
AJONEUVOJEN SUURIMMAT BALLITUT PAINOT JA MITAT 1.5.1982

Maat	Mitat (m)					Painot (t)					
	Leveys	Korkeus	Pituus			Akseli- paino	Teli- paino	Kokonaispaino			
			Kuorma-auto 2-aks/3-aks	1/2 pv- yhdist.	1/1 pv- yhdist.			Kuorma-auto 2-aks/3-aks	1/2 pv- yhdist.	1/1 pv- yhdist.	
Afganistan	2,5	4,0	-	30,0	30,0	8,0	13,0	-	50,0	50,0	
Algeria	2,5	-	11,0	15,0	18,0	13,0	21,0	19,0/26,0	35,0	35,0	
Alankomaat	2,2-2,5	4,0	11,0	15,5	18,0	10,0	xx)16,0/ 18,0	16,0/24,0	50,0	50,0	
Arabi Emirikunnat				Ei rajoituksia							
Belgia	2,5	4,0	11,0	15,0	18,0	13,0	20,0	19,0/26,0	38,0	40,0	
Bulgaria	2,5	4,0	12,0	16,5	20,0	10,0	16,0	16,0/26,0	35,0	40,0	
Egypti	2,6	4,0	12,0	15,0	20,0	10,0	16,0	20,0/26,0	38,0	38,0	
Espanja	2,5	4,0	11,0/12,0	16,5	18,0	13,0	14,7	20,0/26,0	38,0	38,0	
Intia			Mitat ja painot osavaltio kohtaisia						15,0		
Irak	2,5	3,8	10,6	15,3	18,0	11,0	17,0	22,0/28,0	38,0	38,0	
Iran			Akselipainoja lukuunottamatta mitat ja painot epävarmoja			12,0	18,5				
Irlanti	2,5	4,6	11,0	15,0	16,5	10,0	16,0	16,0/22,0	28,0	32,0	
Iso-Britannia	2,5	-	11,0	15,0	18,0	10,2	16,3	16,3/24,4	32,5	32,5	
Italia	2,5	4,0	12,0	15,5	18,0	12,0	19,0	18,0/24,0	44,0	44,0	
Itävalta	2,5	4,0	12,0	16,0	18,0	10,0	16,0	16,0/22,0	38,0	38,0	
Jemen	2,5	4,0	11,0/12,0	15,0	18,0	10,0	20,0	-	-	40,0	
Jordania	2,5	3,8	10,0/11,0	14,0	18,0	12,0	18,0	19,0/25,0	35,0	35,0	
Jugoslavia	2,5	4,0	11,0/12,0	16,5	18,0	10,0	16,0	18,0/24,0	32 - 40	36 - 40	
Kreikka	2,5	4,0	12,0	15,0	18,0	10,0/13,0	20,0	19,0/26,0	38,0	38,0	
Kuwait	1,5	4,0	12,0	15,0	20,0	10,0	20,0	19,0/26,0	35,0	40,0	
Libanon	2,5	3,8	11,0	14,0	18,0	10,0	20,0	19,0/26,0	35,0	-	
Libya	2,5	4,5	12,0	20,0	20,0	10,0	16,0	16,0/26,0	36,0	36,0	
Luxenburg	2,5	4,0	10,0/12,0	15,5	18,0	13,0	20,0	19,0/26,0	38,0	40,0	
Marokko	2,5	-	11,0	15,0	18,0	-	-	19,0/26,0	38,0	38,0	
Neuvostoliitto	2,5	3,8	12,0	20,0/24,0	20,0	10,0	18,0	17,5/25,0	33 - 40	33,0	
Norja	2,35-2,5	-	12,4	15,5/16,0	18,0	10,0	16,0	16,0/22,0	x)	x)	
Oman	2,6	3,5		Ei rajoituksia							
Pakistan	2,5	-	-	-	16,0	-	-	-	-	30,0	
Portugali	2,5	4,0	12,0	15,0	18,0	10,0	16,0	16,0/22,0	38,0	38,0	
Puola	2,5	4,0	11,0	15,0	18,0	10,0	16,0	16,0/24,0	38,0	38,0	
Ranska	2,5	4,0	11,0	15,5	18,0	13,0	21,0	19,0/26,0	38,0	38,0	
Romania	2,5	4,0	12,0	16,5	18,0	10,0	16,0	16,0/22,0	38,0	38,0	
Ruotsi	2,6	4,5	-	24,0	24,0	10,0	16,0	x)	x)51,4	x)51,4	
Saksan Demokraattinen Tasavalta	2,5	4,0	10,0/12,0	15,0	18,0	10,0	16,0	16,0/22,0	38,0	40,0	
Saksan Liittotasavalta	2,5	4,0	12,0	15,0	18,0	10,0	16,0	16,0/22,0	38,0	38,0	
Saudi-Arabia	2,5	4,0	11,0/12,0	15,0	18,0	10,0	20,0	19,0/26,0	35,0	40,0	
Suomi	2,5	4,0	12,0	16,0	22,0	10,0	16,0	16,0/22,0	x)n.41,8	x)48,0	
Sveitsi	2,3-2,5	4,0	10,0/12,0	16,0	18,0	10,0	xx)18/20	16,0/19,0	28,0	28,0 (38)	
Syyria	2,5	4,0	10,0/11,0	14,0	18,0	13,0	18,0	19,0/26,0	35,0	35,0	
Tanska	2,5	4,0	12,0	15,5	18,0	10,0	16,0	18,0/24,0	44,0	44,0	
Tšekkoslovakia	2,5	4,0	12,0	15,5	18,0	10,0	16,0	16,0/24,0	48,0	48,0	
Tunisia	2,5	4,0	11,0	15,0	18,0	13,0	19,0	19,0/26,0	35,0	35,0	
Turkki	2,5	4,0	10,0/12,0	15,0	18,0	10,0	16,0	16,0/22,0	38,0	38,0	
Unkari	2,5	4,0	12,0	16,0	18,0	10,0	16,0	20,0/24,0	38,0	38,0	

x) Ajoneuvoa suurin sallittu kokonaispaino määräytyy joko tiestön tai äärimmäisten akselien välin mukaan

xx) Telipaino riippuu telivälistä

AJONEUVOJEN SUURIMMAT SALLITUT PAINOT JA MITAT



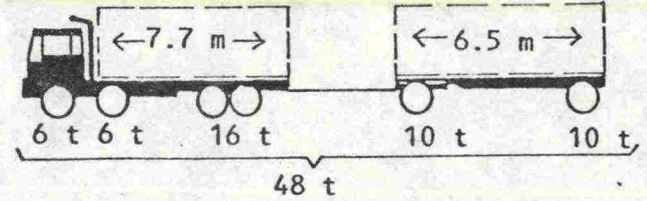
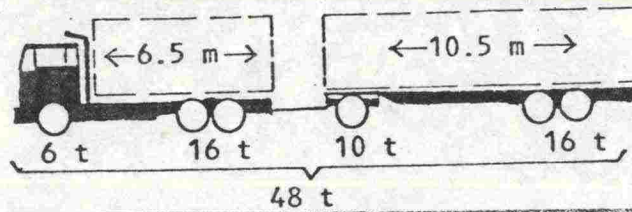
3. SUURIMMAT SALLITUT KOKONAISPAINOT JA PITUUDET

AJONEUVOTYYPPI	Suurin sallittu kokonaispaino (t)			Suurin sallittu pituus (m)	Aanmaisten akselien väli vähintään (m)
	Auto	Perav.	Yhdist.		
	16	-		12	-
	22	-		12	-
	28	-		12	6,71
	16	10	26	16	5,61
	16	16	32	16	8,81
	16	20	36	16	10,91
	16	18-22	34-38	16	9,81-11,91
	22	16	38	¹⁶ _{15,5}	11,91
	22	²⁰ ₁₉	^{41,5}	16	13,63
	22	¹⁸⁻²² ₁₉	^{40-41,5}	16	13,01-13,63
	16	20	36	²² ₂₁	10,91
	22	20	42	²² ₂₁	14,01
	28	20	48	²² ₂₁	17,21
	22	26	48	22	17,21

¹ Siltasääntö rajoittaa kokonaispainoa

² Kääntyvyysvaatimus rajoittaa suurinta sallittua pituutta

Suurin sallittu kokonaispaino on 48 t

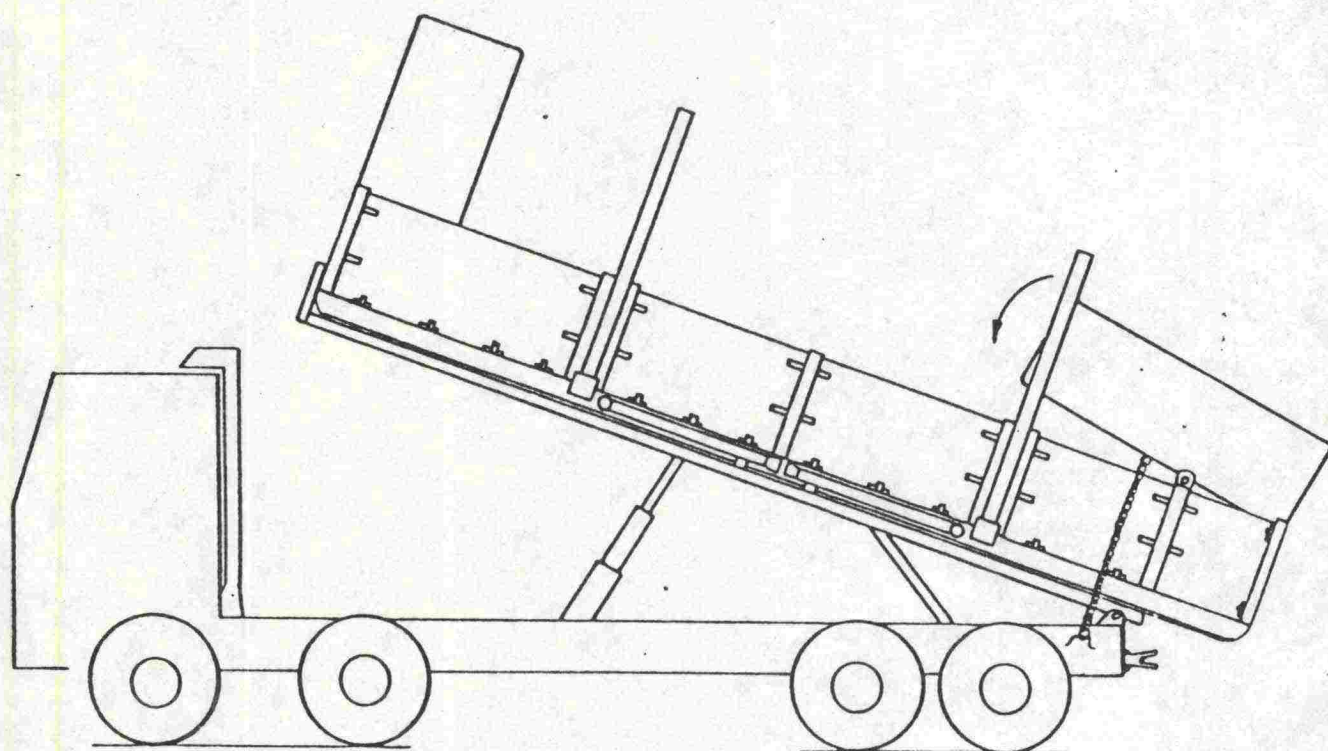
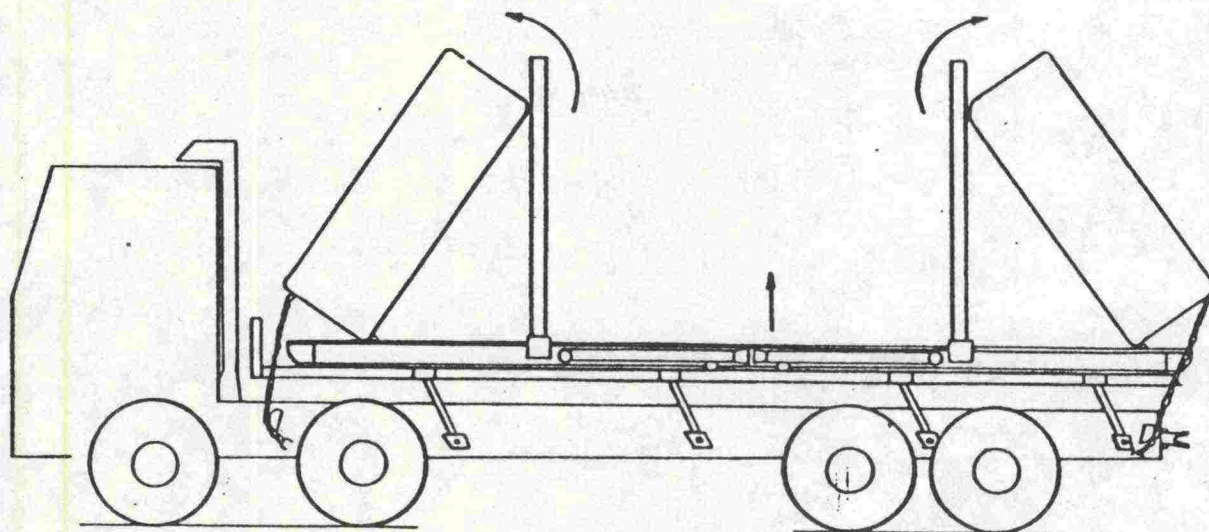


Puutavaralaji/pituus	Tukki 5 m	Kuitupuu 3 m	Tukki 5 m	Kuitupuu 3 m
Tilavuuspaino/tuoreus	570 kg/m ³ tuore	390 kg/m ³ puolikuiva	570 kg/m ³ tuore	390 kg/m ³ puolikuiva
Ajon.nettobilavuus ¹⁾ m ³	60 (89) ³⁾	89	60	72
Ajon. kantavuus t (kuormain irrotettuna)	31,0	31,0	31,5	31,5
Ajon. kantavuus m ³ (kehys)	54,4	79,5	55,3	80,8
Kuormitustila	täysi (ylikuormavaara)	täysi (ylikuormavaara)	täysi (ylikuormavaara)	vajaa 8,8 m ³
Käyttämätön tilavuus m ³	5,6 (34,6) ³⁾	9,5	4,7	-
Lisäkantavuustarve ²⁾ t	3,2 (19,7) ³⁾	3,7	2,7	-

1) Tilavuudet on laskettu käyttäen kuormatilan sisämittoja: leveys 2,3 m, korkeus auto 2,65 m ja perävaunu 2,55 m

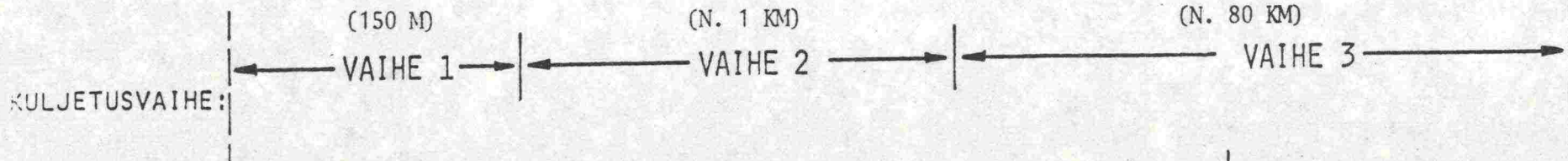
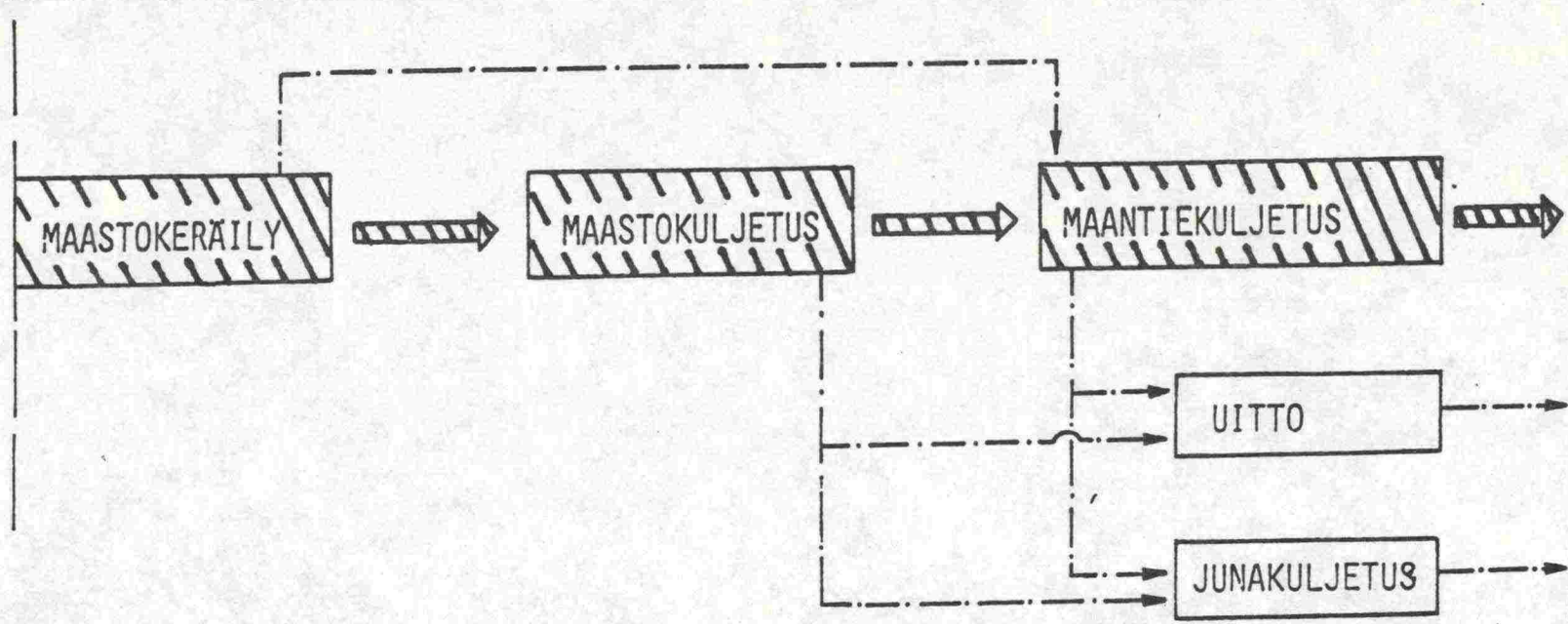
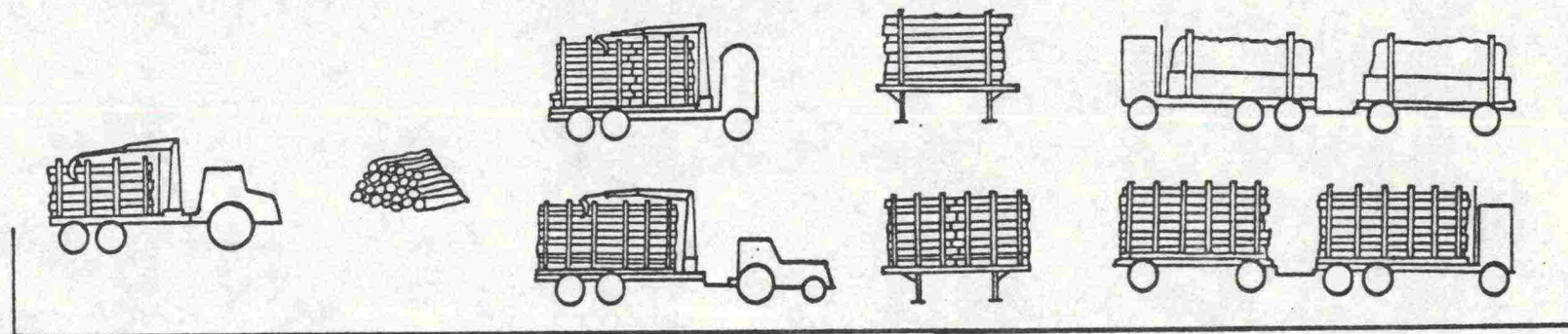
2) Käyttämättä jäävän ajoneuvon nettobilavuuden käyttöön tarvittava lisäkantavuus

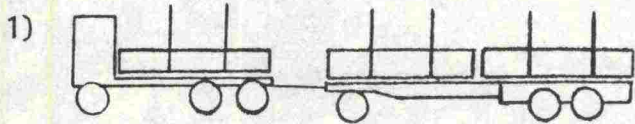
3) Luvut laskettu sijoittamalla perävaunuun kaksi tukkinippua, mikä käytännössä merkitsee yhdistelmän suurimman sallitun kokonaispituuden ylittymistä.



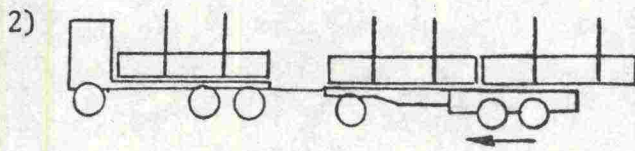
Useampien erilaisten tavaralajien kuljettamiseen soveltuva monitoimikuormakori

PUURAAKA-AINEEN UUSI KULJETUSMENETELMÄ



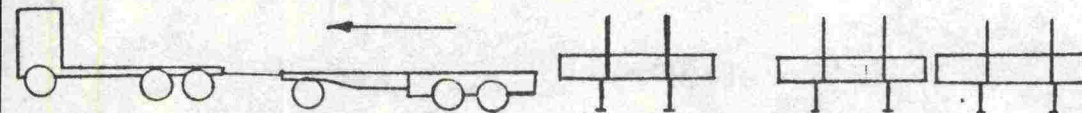


Ajo maantiellä



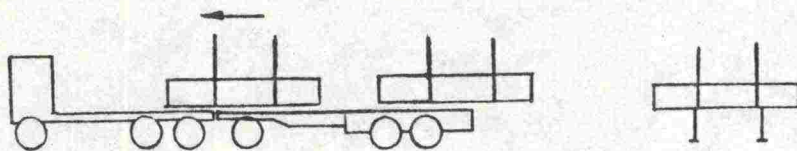
Ajo metsätiellä

- Perävaunu lyhyeksi

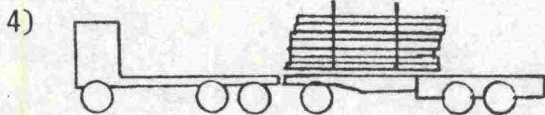
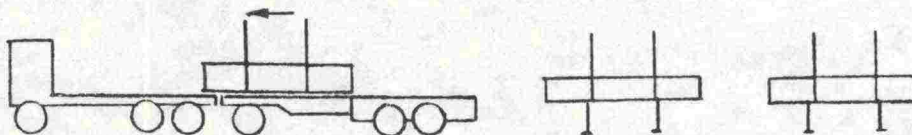


Lavojen poisto
(Ilmajousitteinen vpv.)

B)

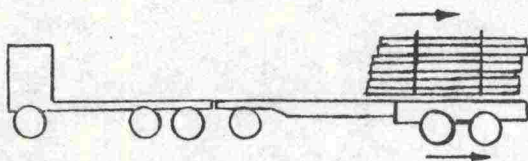


Lavojen poisto
(Lehtijousitteinen vpv.)

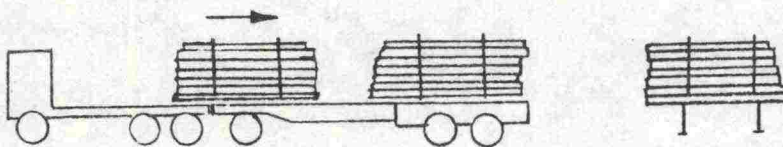


Lavojen otto

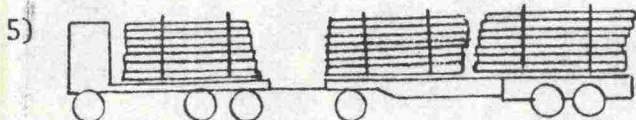
- 1.lava perävaunuun



- Perävaunu pitkäksi
- 1.lava takapäähän



- 2.lava perävaunuun



Ajo metsä- ja maantiellä

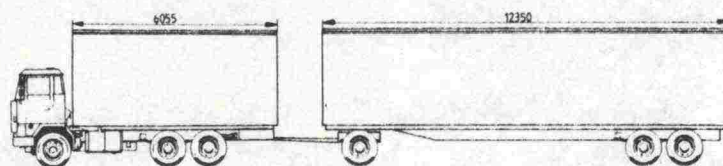
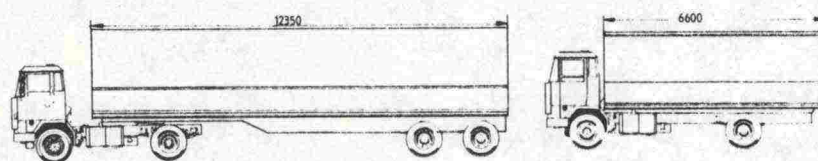
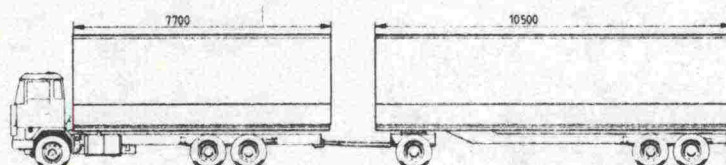
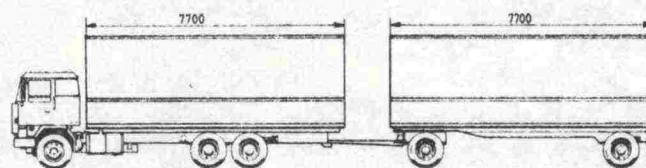
Suomen tavaralinja- verkosto

Tavaralinjaliikenne on kehittänyt palvelujaan ja laajentanut kuljetusverkostoaan siten, että asiakkaan on helppo keskittää koko kuljetustarve tavaralinjaliikenteen hoidettavaksi.

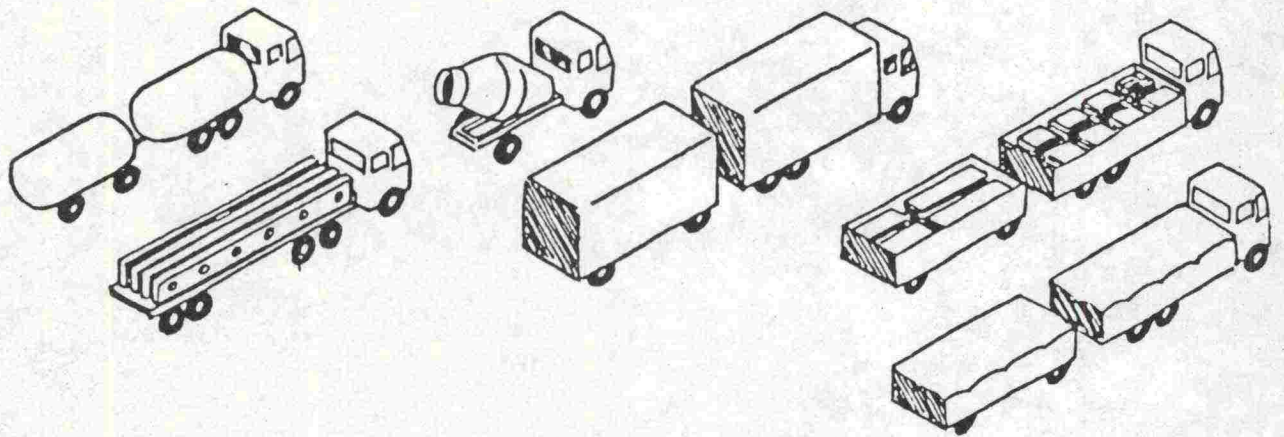
Kotimaan liikennepaikkakuntia on toista tuhatta, joihin yli 200 tavaralinjaliikenteen yrittäjää kuljettaa tavaranne.



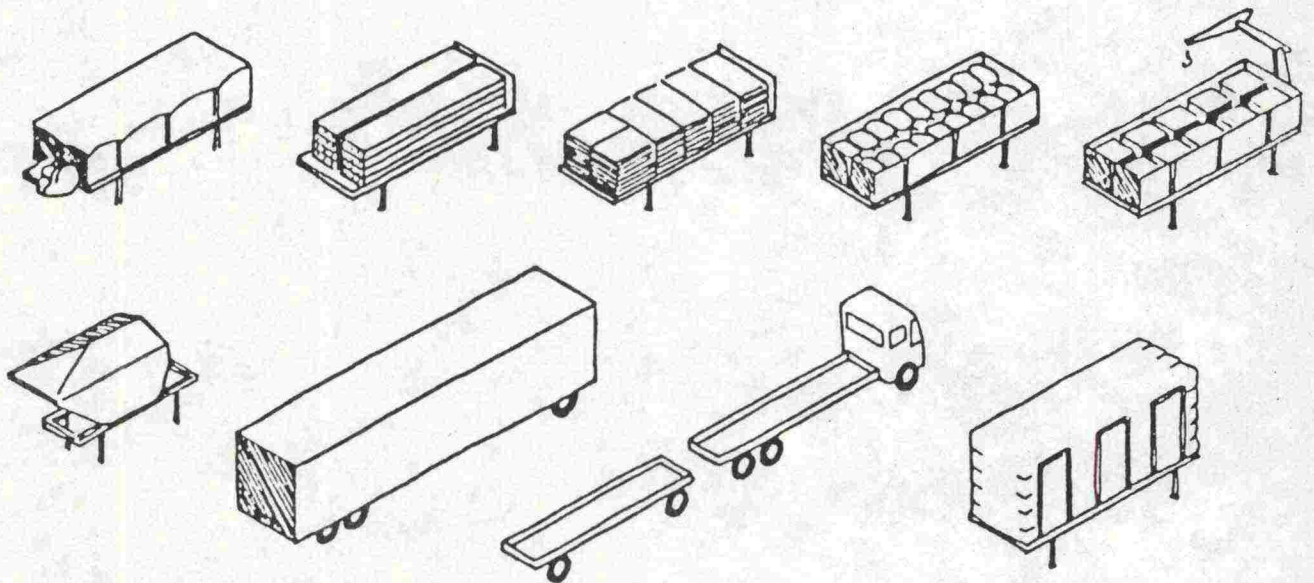
TAVARALINJALIIKENTEEN KULJETUSKALUSTOA



RAKENNUSAINETEOLLISUUDEN KULJETUSJÄRJESTELMÄT



Erikoiskalustoon perustuva järjestelmä



Vaihtoyksikköjärjestelmä

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 11 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	PUUTAVARAN KULJ.	Alustan hinta	428.6	tmk
Lisätiedot	TUORE TUKKIPUU	Kuormatila	47.0	tmk
Ajoneuvo	6x2+3-AKS.SÄÄTÖPV.	Perävaunu	136.0	tmk
Kokonaispaino t	48.0	Lisälaitte	PV:N LISÄVAR.	28.0
Kantavuus t	31.0		KUORMAIN	130.0
Hyötykuorma	55.3 yksikkö m3	Renkaat	veturi 10 kpl a	2300
Alustatietojen päiväys	5/82		pv 12 kpl a	2300

Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	55.3 / 0				
Kuljetusetäisyys	km	10	40	80	160	290
Keikkojen lkm/vuosi		800	650	510	380	250
Keikka-aika	h	2.52	3.50	4.65	6.86	10.5

Auton käyttöikä	tkm	145	350	450	550	650
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	160	520	675	825	975

Polttoaineen kulutus	l/100 km	79	57	52	49	48
Polttoaineen hinta	p/l	263				
Renkaiden kestoikä	tkm	48	69	77	84	87
Pinnoituskustannus	mk/kpl	1100	lisäys kestoikään %		84	
Korjaus- ja huoltok.	p/km % X	35	35	35	35	35
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10	p/km 0			
Polttoainetietojen päiväys		12/82				

Apu aika käyttötunneista	%	12				
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.0				
Välilliset palkkakustannukset	%	50.0				
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0	0	0	0	0
Palkkatietojen päiväys		5/82				

Arvon aleneminen vuodessa	auto %	20	muut	30	
Pääoman korko	%	12.0	käyttö-po % edell.	10	
Vakuutusmaksut	mk/a	18000	liikennöimismaksut	7500	
Hallintokustannukset	mk/a	6000	ylläpitokustann.	5000	
Korvaukseton ajo	km/a	4000			
Toimintaylijäämä	%	5			
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82			

LASKELMAN TUNNISTE: YP/48/3+3/E10-290/TVH 11 PUU

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA n:o 11 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: PUUTAVARAN KULJ.
AJONEUVO: 6x2+3-AKS.SÄÄTÖPV.
LISÄTIEDOT: TUORE TUKKIPUU
KOKONAISPAINO 48.0 T

KANTAVUUS 31.0 T
HYÖTYKUORMA 55.3 m3
KESKIKUORMA 27.7 m3

ALUSTAN HINTA MK 428600
KUORMATILA MK 47000
PERÄVAUNU MK 136000
PV:N LISÄVAR. MK 28000
KUORMAIN MK 130000
RENKAAT 10+12 MK -50600
HINTA RENKAITTA MK 719000

KULJETUSETÄISYYS	KM	10	40	80	160	290
AJOSUORITE TYHJ.AJO-%	50 KM/A	16000	52000	81600	121600	145000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	145000	350000	450000	550000	650000
AUTON PITOAIKA	A	9.1	6.7	5.5	4.5	4.5
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	10.0	8.3	6.8	6.7
POLTTOAINEEN KULUTUS	L/100 KM	79	57	52	49	48
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	48000	69000	77000	84000	87000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A)	H/KUORMA	2.5	3.5	4.7	6.9	10.5
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	800	650	510	380	250
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	2020	2280	2370	2610	2630
PALKKATUNNIT/APUAIKA	12.0 % H/A	2260	2550	2650	2920	2950

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	56500	63750	66250	73000	73750
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	28250	31880	33130	36500	36880
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	84750	95630	99380	109500	110630

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTOAINEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	207.8	149.9	136.8	128.9	126.2
VOITELUVAINEKUSTANNUKSET	P/KM	20.8	15.0	13.7	12.9	12.6
KORJAUS JA HUOLTO /35.0 %	P/KM	167.5	63.2	49.0	40.1	33.9
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	84.7	58.9	52.8	48.4	46.7
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	480.8	287.0	252.3	230.3	219.4
	MK/A	76930	149240	205880	280040	318130

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./20%/A 30%/A	MK/A	69220	78160	88620	99370	99850
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	41530	46900	53170	59620	59910
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	4150	4690	5320	5960	5990
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	18000	18000	18000	18000	18000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	7500	7500	7500	7500	7500
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	6000	6000	6000	6000	6000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/ 4000 KM/A	MK/A	8070	8070	8070	8070	8070
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	159470	174320	191680	209520	210320
TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	16900	22060	26150	31530	33640

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	338050	441250	523090	630590	672720
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	21.13	8.49	6.41	5.19	4.64
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	7.64	12.28	18.55	30.01	48.66
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	76.41	30.69	23.18	18.76	16.78

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 12 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	PUUTAVARAN KULJ.	Alustan hinta	428.6	tmk	
Lisätiedot	TUORE TUKKIPUU	Kuormatila	47.0	tmk	
Ajoneuvo	6x2+3-AKS.SÄÄTÖPV.	Perävaunu	136.0	tmk	
Kokonaispaino t	54.0	Lisälaitte	PV:N LISÄVAR.	28.0	tmk
Kantavuus t	37.0		KUORMAIN	130.0	tmk
Hyötykuorma	65.0 yksikkö m3	Renkaat	veturi 10 kpl a	2300	mk
Alustatietojen päiväys	5/82		pv 12 kpl a	2300	mk

Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	65.0 / 0				
Kuljetusetäisyys	km	10	40	80	160	290
Keikkojen lkm/vuosi		800	650	510	380	250
Keikka-aika	h	2.90	3.90	5.10	7.30	10.9

Auton käyttöikä	tkm	145	350	450	550	650
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	160	520	675	825	975

Polttoaineen kulutus	l/100 km	81	59	54	51	50
Polttoaineen hinta	p/l	263				
Renkaiden kestoikä	tkm	46	66	74	81	84
Pinnoituskustannus	mk/kpl	1100	lisäys kestoikään %		84	
Korjaus- ja huoltok.	p/km % X	35	35	35	35	35
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10	p/km 0			
Polttoainetietojen päiväys		12/82				

Apu-aika käyttötunneista	%	12				
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.0				
Välilliset palkkakustannukset	%	50.0				
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0	0	0	0	0
Palkkatietojen päiväys		5/82				

Arvonaleneminen vuodessa	auto %	20	muut	30	
Pääoman korko	%	12.0	käyttö-po % edell.	10	
Vakuutusmaksut	mk/a	18000	liikennöimismaksut	9240	
Hallintokustannukset	mk/a	6000	ylläpitokustann.	5000	
Korvaukseton ajo	km/a	4000			
Toimintaylijäämä	%	5			
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82			

LASKELMAN TUNNISTE: YP/54/3+3/E10-290/TVH 12 PUU

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA n:o 12 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: PUUTAVARAN KULJ.	ALUSTAN HINTA	MK	428600
AJONEUVO: 6x2+3-AKS.SÄÄTÖPV.	KUORMATILA	MK	47000
LISÄTIEDOT: TUORE TUKKIPUU	PERÄVAUNU	MK	136000
KOKONAISPAINO 54.0 T	PV:N LISÄVAR.	MK	28000
	KUORMAIN	MK	130000
KANTAVUUS 37.0 T	RENKAAT 10+12	MK	-50600
HYÖTYKUORMA 65.0 m3	HINTA RENKAITTA	MK	719000
KESKIKUORMA 32.5 m3			

KULJETUSETÄISYYS	KM	10	40	80	160	290
AJOSUORITE TYHJ.AJO-%	50 KM/A	16000	52000	81600	121600	145000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	145000	350000	450000	550000	650000
AUTON PITOAIKA	A	9.1	6.7	5.5	4.5	4.5
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	10.0	8.3	6.8	6.7
POLTTOAINEEN KULUTUS	L/100 KM	81	59	54	51	50
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	46000	66000	74000	81000	84000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A)	H/KUORMA	2.9	3.9	5.1	7.3	10.9
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	800	650	510	380	250
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	2320	2540	2600	2770	2730
PALKKATUNNIT/APUAIKA 12.0 %	H/A	2600	2840	2910	3100	3060

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	65000	71000	72750	77500	76500
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	32500	35500	36380	38750	38250
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	97500	106500	109130	116250	114750

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTOAINEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	213.0	155.2	142.0	134.1	131.5
VOITELUAINEKUSTANNUKSET	P/KM	21.3	15.5	14.2	13.4	13.2
KORJAUS JA HUOLTO /35.0 %	P/KM	167.5	63.2	49.0	40.1	33.9
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	88.4	61.6	54.9	50.2	48.4
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	490.2	295.5	260.1	237.8	227.0
	MK/A	78430	153660	212240	289160	329150

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./20%/A 30%/A	MK/A	69220	78160	88620	99370	99850
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	41530	46900	53170	59620	59910
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	4150	4690	5320	5960	5990
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	18000	18000	18000	18000	18000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	9240	9240	9240	9240	9240
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	6000	6000	6000	6000	6000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/ 4000 KM/A	MK/A	8320	8320	8320	8320	8320
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	161460	176310	193670	211510	212310

TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	17760	22970	27110	32470	34540
--------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	355150	459440	542150	649390	690750
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	22.20	8.84	6.64	5.34	4.76
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	6.83	10.87	16.35	26.29	42.51
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	68.30	27.19	20.44	16.43	14.66

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 14 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	PUUTAVARAN KULJ.	Alustan hinta	428.6	tmk
Lisätiedot	TUORE TUKKIPUU	Kuormatila	47.0	tmk
Ajoneuvo	6x2+4-AKS.PV	Perävaunu	156.0	tmk
Kokonaispaino t	54.0	Lisälaite PV:N LISÄVAR.	30.0	tmk
Kantavuus t	36.0	KUORMAIN	130.0	tmk
Hyötykuorma	63.0 yksikkö m3	Renkaat veturi 10 kpl a	2300	mk
Alustatietojen päiväys	5/82	pv 16 kpl a	2300	mk
Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	63.0 / 0		
Kuljetusetäisyys	km	10 40 80 160 290		
Keikkojen lkm/vuosi		800 650 510 380 250		
Keikka-aika	h	2.90 3.90 5.10 7.30 10.9		
Auton käyttöikä	tkm	145 350 450 550 650		
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	160 520 675 825 975		
Polttoaineen kulutus	l/100 km	81 59 54 51 50		
Polttoaineen hinta	p/l	263		
Renkaiden kestoikä	tkm	48 69 77 84 87		
Pinnoituskustannus	mk/kpl	1100	lisäys kestoikään %	84
Korjaus- ja huoltok.	p/km % X	35 35 35 35 35		
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10	p/km	0
Polttoainetietojen päiväys		12/82		
Apuaika käyttötunneista	%	12		
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.0		
Välilliset palkkakustannukset	%	50.0		
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0 0 0 0 0		
Palkkatietojen päiväys		5/82		
Arvonaleneminen vuodessa	auto %	20	muut 30	
Pääoman korko	%	12.0	käyttö-po % edell.	10
Vakuutusmaksut	mk/a	18000	liikennöimismaksut	7500
Hallintokustannukset	mk/a	6000	ylläpitokustann.	5000
Korvaukseton ajo	km/a	4000		
Toimintaylijäämä	%	5		
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82		

LASKELMAN TUNNISTE: YP/54/3+4/E10-290/TVH 14 PUU

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA n:o 14 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: PUUTAVARAN KULJ.	ALUSTAN HINTA	MK	428600
AJONEUVO: 6x2+4-AKS.PV	KUORMATILA	MK	47000
LISÄTIEDOT: TUORE TUKKIPUU	PERÄVAUNU	MK	156000
KOKONAISPAINO 54.0 T	PV:N LISÄVAR.	MK	30000
	KUORMAIN	MK	130000
KANTAVUUS 36.0 T	RENKAAT 10+16	MK	-59800
HYÖTYKUORMA 63.0 m3	HINTA RENKAITTA	MK	731800
KESKIKUORMA 31.5 m3			

KULJETUSETÄISYYS	KM	10	40	80	160	290
AJOSUORITE TYHJ.AJO-% 50	KM/A	16000	52000	81600	121600	145000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	145000	350000	450000	550000	650000
AUTON PITOAIKA	A	9.1	6.7	5.5	4.5	4.5
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	10.0	8.3	6.8	6.7
POLTTOAINEEN KULUTUS L/100 KM		81	59	54	51	50
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	48000	69000	77000	84000	87000
SUORITERAIKA (KEIKKA-A) H/KUORMA		2.9	3.9	5.1	7.3	10.9
KULJETUSSUORITE KUORMA/A		800	650	510	380	250
KÄYTTÖTUNNIT H/A		2320	2540	2600	2770	2730
PALKKATUNNIT/APUAIKA 12.0 % H/A		2600	2840	2910	3100	3060

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	65000	71000	72750	77500	76500
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	32500	35500	36380	38750	38250
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	97500	106500	109130	116250	114750

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTOAINEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	213.0	155.2	142.0	134.1	131.5
VOITELUAINEKUSTANNUKSET	P/KM	21.3	15.5	14.2	13.4	13.
KORJAUS JA HUOLTO /35.0 %	P/KM	170.3	64.1	49.7	40.6	34.4
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	100.1	69.6	62.4	57.2	55.2
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	504.7	304.4	268.3	245.3	234.
	MK/A	80750	158290	218930	298280	339740

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./20%/A 30%/A	MK/A	70460	79400	90080	101090	101580
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	42280	47640	54050	60650	60950
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	4230	4760	5410	6070	6100
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	18000	18000	18000	18000	18000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	7500	7500	7500	7500	7500
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	6000	6000	6000	6000	6000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/ 4000 KM/A	MK/A	8590	8590	8590	8590	8590
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	162060	176890	194630	212900	213720
TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	17910	23250	27510	33020	35170

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	358220	464930	550200	660450	703380
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	22.39	8.94	6.74	5.43	4.85
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	7.11	11.35	17.12	27.59	44.66
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	71.08	28.38	21.41	17.24	15.40

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 15 PVM 1983-01-12
LAARTIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	PUUTAVARAN KULJ.	Alustan hinta	428.6	tmk
Lisätiedot	TUORE TUKKIPUU	Kuormatila	47.0	tmk
Ajoneuvo	6x2+3-AKS.PV	Perävaunu	136.0	tmk
Kokonaispaino t	60.0	Lisälaitte	PV:N LISÄVAR.	28.0
Kantavuus t	41.0		KUORMAIN	130.0
Hyötykuorma	72.0 yksikkö m3	Renkaat	veturi 10 kpl a	2300
Alustatietojen päiväys	5/82		pv 12 kpl a	2300
				mk
				mk

Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	72.0 / 0			
Kuljetusetäisyys	km	10	40	80	160
Keikkojen lkm/vuosi		800	650	510	380
Keikka-aika	h	3.30	4.30	5.50	7.70
					11.3

Auton käyttöikä	tkm	145	350	450	550	650
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	160	520	675	825	975

Polttoaineen kulutus	l/100 km	83	61	56	53	52
Polttoaineen hinta	p/l	263				
Renkaiden kestoikä	tkm	48	69	77	84	87
Pinnoituskustannus	mk/kpl	1100	lisäys kestoikään %		84	
Korjaus- ja huoltok.	p/km % X	35	35	35	35	35
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10	p/km		0	
Polttoainetietojen päiväys		12/82				

Apu aika käyttötunneista	%	12				
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.0				
Välilliset palkkakustannukset	%	50.0				
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0	0	0	0	0
Palkkatietojen päiväys		5/82				

Arvon aleneminen vuodessa	auto %	20	muut	30	
Pääoman korko	%	12.0	käyttö-po % edell.	10	
Vakuutusmaksut	mk/a	18000	liikennöimismaksut	9240	
Hallintokustannukset	mk/a	6000	ylläpitokustann.	5000	
Korvaukseton ajo	km/a	4000			
Toimintaylijäämä	%	5			
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82			

LASKELMAN TUNNISTE: YP/60/3+3/E10-290/TVH 15 PUU

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA n:o 15 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: PUUTAVARAN KULJ.	ALUSTAN HINTA	MK	428600
AJONEUVO: 6x2+3-AKS.PV	KUORMATILA	MK	47000
LISÄTIEDOT: TUORE TUKKIPUU	PERÄVAUNU	MK	136000
KOKONAISPAINO 60.0 T	PV:N LISÄVAR.	MK	28000
	KUORMAIN	MK	130000
KANTAVUUS 41.0 T	RENKAAT 10+12	MK	-50600
HYÖTYKUORMA 72.0 m3	HINTA RENKAITTA	MK	719000
KESKIKUORMA 36.0 m3			

KULJETUSETÄISYYS	KM	10	40	80	160	290
AJOSUORITE TYHJ.AJO-%	50 KM/A	16000	52000	81600	121600	145000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	145000	350000	450000	550000	650000
AUTON PITOAIKA	A	9.1	6.7	5.5	4.5	4.5
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	10.0	8.3	6.8	6.7
POLTTOAINEEN KULUTUS	L/100 KM	83	61	56	53	52
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	48000	69000	77000	84000	87000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A)	H/KUORMA	3.3	4.3	5.5	7.7	11.3
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	800	650	510	380	250
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	2640	2800	2810	2930	2830
PALKKATUNNIT/APUAIKA	12.0 % H/A	2960	3140	3150	3280	3170

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	74000	78500	78750	82000	79250
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	37000	39250	39380	41000	39630
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	111000	117750	118130	123000	118880

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTOAINEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	218.3	160.4	147.3	139.4	136.8
VOITELUAINEKUSTANNUKSET	P/KM	21.8	16.0	14.7	13.9	13.7
KORJAUS JA HUOLTO /35.0 %	P/KM	167.5	63.2	49.0	40.1	33.9
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	84.7	58.9	52.8	48.4	46.7
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	492.3	298.5	263.8	241.8	231.1
	MK/A	78770	155220	215260	294030	335100

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./20%/A 30%/A	MK/A	69220	78160	88620	99370	99850
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	41530	46900	53170	59620	59910
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	4150	4690	5320	5960	5990
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	18000	18000	18000	18000	18000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	9240	9240	9240	9240	9240
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	6000	6000	6000	6000	6000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/ 4000 KM/A	MK/A	8440	8440	8440	8440	8440
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	161580	176430	193790	211630	212430

TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	18490	23650	27750	33090	35070
--------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	369840	473050	554930	661750	701480
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	23.12	9.10	6.80	5.44	4.84
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	6.42	10.11	15.11	24.19	38.97
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	64.21	25.27	18.89	15.12	13.44

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 21 PVM 1983-01-12
LARTIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	TAVARALINJALIIK.	Alustan hinta	428.6	tmk
Lisätiedot	KPL-TAVARAKULJ.	Kuormatila	60.0	tmk
Ajoneuvo	6x2+3-AKS.PV.	Perävaunu	170.0	tmk
Kokonaispaino t	48.0	Lisälaitte VE 7,7 m U-kori	0	tmk
Kantavuus t	30.0	PV 10,5 m "	0	tmk
Hyötykuorma	102 yksikkö m3	Renkaat veturi 10 kpl a	2300	mk
Alustatietojen päiväys	5/82	pv 12 kpl a	2300	mk

Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	102	/	102	
Kuljetusetäisyys	km	50		100	200 300 400
Keikkojen lkm/vuosi		230		200	170 150 140
Keikka-aika	h	9.7		11.3	14.7 18.0 21.3

Auton käyttöikä	tkm	200	300	400	500	600
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	230	400	680	900	1120

Polttoaineen kulutus	l/100 km	50	48	47	47	47
Polttoaineen hinta	p/l	263				
Renkaiden kestoikä	tkm	80	80	80	80	80
Pinnoituskustannus	mk/kpl	700	lisäys kestoikään %			
Korjaus- ja huoltok.	p/km % X	35	35	35	35	35
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10	p/km	0		
Polttoainetietojen päiväys		12/82				

Apuaika käyttötunneista	%	12.0				
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.0				
Välilliset palkkakustannukset	%	50.0				
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0	0	0	0	0
Palkkatietojen päiväys		5/82				

Arvonaleneminen vuodessa	auto %	20	muut	30	
Pääoman korko	%	12.0	käyttö-po % edell.	10	
Vakuutusmaksut	mk/a	18000	liikennöimismaksut	7500	
Hallintokustannukset	mk/a	15000	ylläpitokustann.	5000	
Korvaukseton ajo	km/a	10000			
Toimintaylijäämä	%	5			
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82			

LASKELMAN TUNNISTE: YK/48/3+3/E50-400/TVH 21

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA n:o 21 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: TAVARALINJALIIK.
AJONEUVO: 6x2+3-AKS.PV.
LISÄTIEDOT: KPL-TAVARAKULJ.
KOKONAISPAINO 48.0 T
KANTAVUUS 30.0 T
HYÖTYKUORMA 102.0 m3
KESKIKUORMA 102.0 m3

ALUSTAN HINTA MK 428600
KUORMATILA MK 60000
PERÄVAUNU MK 170000
VE 7,7 m U-kori MK 0
PV 10,5 m " MK 0
RENKAAT 10+12 MK -50600
HINTA RENKAITTA MK 608000

KULJETUSETÄISYYS	KM	50	100	200	300	400
AJOSUORITE TYHJ.AJO-%	0 KM/A	23000	40000	68000	90000	112000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	200000	300000	400000	500000	600000
AUTON PITOAIKA	A	8.7	7.5	5.9	5.6	5.4
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
POLTTOAINEEN KULUTUS	L/100 KM	50	48	47	47	47
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	80000	80000	80000	80000	80000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A)	H/KUORMA	9.7	11.3	14.7	18.0	21.3
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	230	200	170	150	140
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	2230	2260	2500	2700	2900
PALKKATUNNIT/APUAIKA	12.0 % H/A	2500	2530	2800	3020	3340

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	62500	63250	70000	75500	83500
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	31250	31630	35000	37750	41750
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	93750	94880	105000	113250	125250

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTOAINEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	131.5	126.2	123.6	123.6	123.6
VOITELUAIKAKUSTANNUKSET	P/KM	13.2	12.6	12.4	12.4	12.4
KORJAUS JA HUOLTO /35.0 %	P/KM	103.1	66.8	48.1	38.1	31.6
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	293.6	251.4	229.9	219.9	213.4
	MK/A	67530	100560	156330	197910	239010

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./20%/A 30%/A	MK/A	59690	64270	71690	73390	74450
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	35810	38560	43010	44030	44670
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	3580	3860	4300	4400	4470
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	18000	18000	18000	18000	18000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	7500	7500	7500	7500	7500
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	15000	15000	15000	15000	15000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/10000 KM/A	MK/A	18390	18390	18390	18390	18390
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	162970	170580	182890	185710	187480
TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0	MK/A	17070	19260	23380	26150	29040

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	341320	385280	467600	523020	580780
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	14.84	9.63	6.88	5.81	5.19
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	7.27	9.44	13.48	17.09	20.34
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	14.55	9.44	6.74	5.70	5.08

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 23 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	TAVARALINJALIIK.	Alustan hinta	428.6	tmk
Lisätiedot	KPL-TAVARAKULJ.	Kuormatila	62.0	tmk
Ajoneuvo	6x2+3-AKS.PV.	Perävaunu	175.0	tmk
Kokonaispaino t	48.0	Lisälaite VE 7,7 m U-kori	0	tmk
Kantavuus t	30.0	PV 10,5 m "	0	tmk
Hyötykuorma	115 yksikkö m3	Renkaat veturi 10 kpl a	2300	mk
Alustatietojen päiväys	5/82	pv 12 kpl a	2300	mk
Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	115 / 115		
Kuljetusetäisyys	km	50 100 200 300 400		
Keikkojen lkm/vuosi		230 200 170 150 140		
Keikka-aika	h	10.4 12.0 15.4 18.7 22.0		
Auton käyttöikä	tkm	200 300 400 500 600		
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	230 400 680 900 1120		
Polttoaineen kulutus	l/100 km	52 50 49 49 49		
Polttoaineen hinta	p/l	263		
Renkaiden kestoikä	tkm	80 80 80 80 80		
Pinnoituskustannus	mk/kpl	700	lisäys kestoikään %	80
Korjaus- ja huoltok.	p/km % X	35 35 35 35 35		
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10	p/km	0
Polttoainetietojen päiväys		12/82		
Apuaika käyttötunneista	%	12.0		
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.0		
Välilliset palkkakustannukset	%	50.0		
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0 0 0 0 0		
Palkkatietojen päiväys		5/82		
Arvonaleneminen vuodessa	auto %	20	muut 30	
Pääoman korko	%	12.0	käyttö-po % edell.	10
Vakuutusmaksut	mk/a	18000	liikennöimismaksut	7500
Hallintokustannukset	mk/a	15000	ylläpitokustann.	5000
Korvaukseton ajo	km/a	10000		
Toimintaylijäämä	%	5		
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82		

LASKELMAN TUNNISTE: YK/48/3+3/E50-400/TVH 23

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA n:o 23 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: TAVARALINJALIIK.
AJONEUVO: 6x2+3-AKS.PV.
LISÄTIEDOT: KPL-TAVARAKULJ.
KOKONAISPAINO 48.0 T
KANTAVUUS 30.0 T
HYÖTYKUORMA 115.0 m3
KESKIKUORMA 115.0 m3

ALUSTAN HINTA MK 428600
KUORMATILA MK 62000
PERÄVAUNU MK 175000
VE 7,7 m U-kori MK 0
PV 10,5 m " MK 0
RENKAAT 10+12 MK -50600
HINTA RENKAITTA MK 615000

KULJETUSETÄISYYS	KM	50	100	200	300	400
AJOSUORITE TYHJ.AJO-%	0 KM/A	23000	40000	68000	90000	112000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	200000	300000	400000	500000	600000
AUTON PITOAIKA	A	8.7	7.5	5.9	5.6	5.4
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
POLTTOAINEEN KULUTUS	L/100 KM	52	50	49	49	49
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	80000	80000	80000	80000	80000
SUORITERAIKA (KEIKKA-A)	H/KUORMA	10.4	12.0	15.4	18.7	22.0
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	230	200	170	150	140
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	2390	2400	2620	2810	3080
PALKKATUNNIT/APUAIKA	12.0 % H/A	2680	2690	2930	3150	3450

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	67000	67250	73250	78750	86250
VÄLILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	33500	33630	36630	39380	43130
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	100500	100880	109880	118130	129380

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTOAINEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	136.8	131.5	128.9	128.9	128.9
VOITELUAINEKUSTANNUKSET	P/KM	13.7	13.2	12.9	12.9	12.9
KORJAUS JA HUOLTO /35.0 %	P/KM	104.3	67.5	48.5	38.5	31.9
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	300.6	258.0	236.1	226.1	219.5
	MK/A	69140	103200	160550	203490	245840

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./20%/A 30%/A	MK/A	60370	64980	72420	74130	75200
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	36220	38990	43450	44480	45120
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	3620	3900	4350	4450	4510
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	18000	18000	18000	18000	18000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	7500	7500	7500	7500	7500
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	15000	15000	15000	15000	15000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/10000 KM/A	MK/A	18890	18890	18890	18890	18890
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	164600	172260	184610	187450	189220

TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	17590	19810	23950	26790	29710
--------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	351830	396150	478990	535860	594150
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	15.30	9.90	7.04	5.95	5.30
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	6.65	8.61	12.25	15.53	18.45
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	13.30	8.61	6.13	5.18	4.61

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 24 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	TAVARALINJALIIK.	Alustan hinta	428.6	tmk
Lisätiedot	KPL-TAVARAKULJ.	Kuormatila	60.0	tmk
Ajoneuvo	6x2+3-AKS.PV.	Perävaunu	190.0	tmk
Kokonaispaino t	54.0	Lisälaitte VE 7,7 m U-kori	0	tmk
Kantavuus t	35.0	PV 12,5 m "	0	tmk
Hyötykuorma	114 yksikkö m3	Renkaat veturi 10 kpl a	2300	mk
Alustatietojen päiväys	5/82	pv 16 kpl a	2300	mk

Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	114	/	114				
Kuljetusetäisyys	km	50	100	200	300	400		
Keikkojen lkm/vuosi		230	200	170	150	140		
Keikka-aika	h	10.4	12.0	15.4	18.7	22.0		

Auton käyttöikä	tkm	200	300	400	500	600		
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	230	400	600	900	1120		

Polttoaineen kulutus	l/100 km	51	49	48	48	48		
Polttoaineen hinta	p/l	263						
Renkaiden kestoikä	tkm	80	80	80	80	80		
Pinnoituskustannus	mk/kpl	700	lisäys kestoikään %		80			
Korjaus- ja huoltok.	p/km % X	35	35	35	35	35		
Voiteluainekustannukset	% pa-kust p/km	10	p/km	0				
Polttoainetietojen päiväys		12/82						

Apu-aika käyttötunneista	%	12.0						
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.0						
Välilliset palkkakustannukset	%	50.0						
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0	0	0	0	0		
Palkkatietojen päiväys		5/82						

Arvon aleneminen vuodessa	auto %	20	muut	30			
Pääoman korko	%	12.0	käyttö-po % edell.	10			
Vakuutusmaksut	mk/a	20000	liikennöimismaksut	7260			
Hallintokustannukset	mk/a	15000	ylläpitokustann.	5000			
Korvaukseton ajo	km/a	10000					
Toimintaylijäämä	%	5					
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82					

LASKELMAN TUNNISTE: YK/54/3+4/E50-400/TVH 24

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA n:o 24 PVM 1983-01-12
LAARTIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: TAVARALINJALIIK.	ALUSTAN HINTA	MK	428600
AJONEUVO: 6x2+3-AKS.PV.	KUORMATILA	MK	60000
LISÄTIEDOT: KPL-TAVARAKULJ.	PERÄVAUNU	MK	190000
KOKONAISPAINO 54.0 T	VE 7,7 m U-kori	MK	0
	PV 12,5 m "	MK	0
KANTAVUUS 35.0 T	RENKAAT 10+16	MK	-59800
HYÖTYKUORMA 114.0 m3	HINTA RENKAITTA	MK	618800
KESKIKUORMA 114.0 m3			

KULJETUSETÄISYYS	KM	50	100	200	300	400
AJOSUORITE TYHJ.AJO-%	0 KM/A	23000	40000	68000	90000	112000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	200000	300000	400000	500000	600000
AUTON PITOAIKA	A	8.7	7.5	5.9	5.6	5.4
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
POLTTOAINEEN KULUTUS	L/100 KM	51	49	48	48	48
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	80000	80000	80000	80000	80000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A)	H/KUORMA	10.4	12.0	15.4	18.7	22.0
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	230	200	170	150	140
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	2390	2400	2620	2810	3080
PALKKATUNNIT/APUAIKA 12.0 % H/A		2680	2690	2930	3150	3450

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	67000	67250	73250	78750	86250
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	33500	33630	36630	39380	43130
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	100500	100880	109880	118130	129380

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTOAINEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	134.1	128.9	126.2	126.2	126.2
VOITELUAINEKUSTANNUKSET	P/KM	13.4	12.9	12.6	12.6	12.6
KORJAUS JA HUOLTO /35.0 %	P/KM	104.8	67.7	48.6	38.5	31.9
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	54.2	54.2	54.2	54.2	54.2
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	306.5	263.7	241.6	231.5	224.9
	MK/A	70500	105480	164290	208350	251890

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./20%/A 30%/A	MK/A	60740	65320	72740	74430	75500
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	36440	39190	43640	44660	45300
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	3640	3920	4360	4470	4530
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	20000	20000	20000	20000	20000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	7260	7260	7260	7260	7260
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	15000	15000	15000	15000	15000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/10000 KM/A	MK/A	19330	19330	19330	19330	19330
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	167410	175020	187330	190150	191920

TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	17810	20070	24290	27190	30170
--------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	356220	401450	485790	543820	603360
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	15.49	10.04	7.14	6.04	5.39
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	6.79	8.80	12.53	15.90	18.90
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	13.59	8.80	6.27	5.30	4.73

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 25 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	TAVARALINJALIIK.	Alustan hinta	428.6	tmk
Lisätiedot	KPL-TAVARAKULJ.	Kuormatila	70.0	tmk
Ajoneuvo	6x2+3-AKS.PV.	Perävaunu	170.0	tmk
Kokonaispaino t	60.0	Lisälaite VE 9.5 m U-kori	0	tmk
Kantavuus t	41.0	PV 10,5 m "	0	tmk
Hyötykuorma	114 yksikkö m3	Renkaat veturi 10 kpl a	2300	mk
Alustatietojen päiväys	5/82	pv 12 kpl a	2300	mk

Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	114	/	114				
Kuljetusetäisyys	km	50		100	200	300	400	
Keikkojen lkm/vuosi		230		200	170	150	140	
Keikka-aika	h	10.4		12.0	15.4	18.7	22.0	

Auton käyttöikä	tkm	200	300	400	500	600	
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	230	400	680	900	1120	

Polttoaineen kulutus	l/100 km	52	50	49	49	49	
Polttoaineen hinta	p/l	263					
Renkaiden kestoikä	tkm	79	79	79	79	79	
Pinnoituskustannus	mk/kpl	700	lisäys kestoikään %				80
Korjaus- ja huoltok.	p/km % X	35	35	35	35	35	
Voiteluainekustannukset	% pa-kust p/km	10	p/km	0			
Polttoainetietojen päiväys		12/82					

Apu aika käyttötunneista	%	12.0					
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.0					
Välilliset palkkakustannukset	%	50.0					
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0	0	0	0	0	
Palkkatietojen päiväys		5/82					

Arvon aleneminen vuodessa	auto %	20	muut	30		
Pääoman korko	%	12.0	käyttö-po % edell.	10		
Vakuutusmaksut	mk/a	19000	liikennöimismaksut	9240		
Hallintokustannukset	mk/a	15000	ylläpitokustann.	5000		
Korvaukseton ajo	km/a	10000				
Toimintaylijäämä	%	5				
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82				

LASKELMAN TUNNISTE: YK/60/3+3/E50-400/TVH 25

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA n:o 25 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: TAVARALINJALIIK.
AJONEUVO: 6x2+3-AKS.PV.
LISÄTIEDOT: KPL-TAVARAKULJ.
KOKONAISPAINO 60.0 T

KANTAVUUS 41.0 T
HYÖTYKUORMA 114.0 m3
KESKIKUORMA 114.0 m3

ALUSTAN HINTA MK 428600
KUORMATILA MK 70000
PERÄVAUNU MK 170000
VE 9.5 m U-kori MK 0
PV 10,5 m " MK 0
RENKAAT 10+12 MK -50600
HINTA RENKAITTA MK 618000

KULJETUSETÄISYYS	KM	50	100	200	300	400
AJOSUORITE TYHJ.AJO-%	0 KM/A	23000	40000	68000	90000	112000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	200000	300000	400000	500000	600000
AUTON PITOAIKA	A	8.7	7.5	5.9	5.6	5.4
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
POLTTOAINEEN KULUTUS	L/100 KM	52	50	49	49	49
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	79000	79000	79000	79000	79000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A)	H/KUORMA	10.4	12.0	15.4	18.7	22.0
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	230	200	170	150	140
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	2390	2400	2620	2810	3080
PALKKATUNNIT/APUAIKA	12.0 % H/A	2680	2690	2930	3150	3450

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	67000	67250	73250	78750	86250
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	33500	33630	36630	39380	43130
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	100500	100880	109880	118130	129380

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTOAINEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	136.8	131.5	128.9	128.9	128.9
VOITELUAIKAKUSTANNUKSET	P/KM	13.7	13.2	12.9	12.9	12.9
KORJAUS JA HUOLTO /35.0 %	P/KM	104.9	67.9	48.9	38.8	32.2
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	46.4	46.4	46.4	46.4	46.4
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	301.8	259.0	237.1	227.0	220.4
	MK/A	69410	103600	161230	204300	246850

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./20%/A 30%/A	MK/A	60670	65360	72930	74660	75750
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	36400	39220	43760	44800	45450
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	3640	3920	4380	4480	4550
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	19000	19000	19000	19000	19000
LIIKENNÖIMISMMAKSUT	MK/A	9240	9240	9240	9240	9240
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	15000	15000	15000	15000	15000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/10000 KM/A	MK/A	18970	18970	18970	18970	18970
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	167920	175710	188280	191150	192960

TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	17780	20010	24180	27030	29960
--------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	355610	400200	483570	540610	599150
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	15.46	10.01	7.11	6.01	5.35
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	6.78	8.78	12.48	15.81	18.77
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	13.56	8.78	6.24	5.27	4.69

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 31 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS. TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	ERISTEKULJETUS	Alustan hinta	250	tmk
Lisätiedot	ERIKOISAJONEUVO	Kuormatila	60	tmk
Ajoneuvo	4X2 + 3-AKS.PV	Perävaunu	165	tmk
Kokonaispaino t	32	Lisälaitte VE 7.7 m kori	0	tmk
Kantavuus t	16	PV 10.5 m	0	tmk
Hyötykuorma	126 yksikkö M3	Renkaat veturi 6 kpl a	2300	mk
Alustatietojen päiväys	5/82	pv 12 kpl a	2000	mk
Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	126 / 0		
Kuljetusetäisyys	km	50 100 150 200 250		
Keikkojen lkm/vuosi		625 545 486 411 380		
Keikka-aika	h	4.0 5.5 7.0 9.0 10.5		
Auton käyttöikä	tkm	600 600 600 600 600		
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	850 950 1200 1200 1200		
Polttoaineen kulutus	l/100 km	42 42 42 42 42		
Polttoaineen hinta	p/l	263		
Renkaiden kestoikä	tkm	100 100 100 100 100		
Pinnoituskustannus	mk/kpl	600	lisäys kestoikään %	80
Korjaus- ja huoltok.	p/km X %	35 35 35 35 35		
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10 p/km	0	
Polttoainetietojen päiväys		12/82		
Apuaika käyttötunneista	%	12		
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.00		
Välilliset palkkakustannukset	%	50		
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0 0 0 0 0		
Palkkatietojen päiväys		5/82		
Arvonaleneminen vuodessa	auto %	25	muut 30	
Pääoman korko	%	12	käyttö-po % edell.	10
Vakuutusmaksut	mk/a	18000	liikennöimismaksut	5500
Hallintokustannukset	mk/a	15000	ylläpitokustann.	5000
Korvaukseton ajo	km/a	10000		
Toimintaylijäämä	%	5		
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82		

LASKELMAN TUNNISTE: YK/32/2+3/E60-250/TVH 31 ERI

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA n:o 31 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS. TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: ERISTEKULJETUS	ALUSTAN HINTA	MK	250000
AJONEUVO: 4X2 + 3-AKS.PV	KUORMATILA	MK	60000
LISÄTIEDOT: ERIKOISAJONEUVO	PERÄVAUNU	MK	165000
KOKONAISPAINO 32.0 T	VE 7.7 m kori	MK	0
	PV 10.5 m	MK	0
KANTAVUUS 16.0 T	RENKAAT 6+12	MK	-37800
HYÖTYKUORMA 126.0 M3	HINTA RENKAITTA	MK	437200
KESKIKUORMA 63.0 M3			

KULJETUSETÄISYYS	KM	50	100	150	200	250
AJOSUORITE TYHJ.AJO-% 50	KM/A	62500	109000	145800	164400	190000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	600000	600000	600000	600000	600000
AUTON PITOAIKA	A	9.6	5.5	4.1	3.6	3.2
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	13.6	8.7	8.2	7.3	6.3
POLTTOAINEEN KULUTUS L/100 KM		42	42	42	42	42
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	100000	100000	100000	100000	100000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A) H/KUORMA		4.0	5.5	7.0	9.0	10.5
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	625	545	486	411	380
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	2500	3000	3400	3700	3990
PALKKATUNNIT/APUAIKA 12.0 % H/A		2800	3360	3810	4140	4470

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	70000	84000	95250	103500	111750
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	35000	42000	47630	51750	55880
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	105000	126000	142880	155250	167630

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTOAINEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	110.5	110.5	110.5	110.5	110.5
VOITELUAIKAKUSTANNUKSET	P/KM	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1
KORJAUS JA HUOLTO	P/KM	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	183.6	183.6	183.6	183.6	183.6
	MK/A	114750	200120	267690	301840	348840

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./25%/A 30%/A	MK/A	39190	58220	66170	70640	75960
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	18810	27950	31760	33910	36460
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	1880	2800	3180	3390	3650
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	18000	18000	18000	18000	18000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	5500	5500	5500	5500	5500
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	15000	15000	15000	15000	15000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/10000 KM/A	MK/A	14690	14690	14690	14690	14690
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	118070	147160	159300	166130	174260
TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	17780	24910	29990	32800	36350

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	355600	498190	599860	656020	727080
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	5.69	4.57	4.11	3.99	3.83
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	4.52	7.25	9.80	12.67	15.19
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	9.03	7.25	6.53	6.33	6.07

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 33 PVM 1983-01-12
LARTIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS. TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	ERISTEKULJETUS	Alustan hinta	250	tmk
Lisätiedot	ERIKOISAJONEUVO	Kuormatila	60	tmk
Ajoneuvo	4X2 + 3-AKS.PV	Perävaunu	165	tmk
Kokonaispaino t	32	Lisälaitte VE 7.7 m kori	0	tmk
Kantavuus t	16	PV 10.5 m	0	tmk
Hyötykuorma	140 yksikkö M3	Renkaat veturi 6 kpl a	2300	mk
Alustatietojen päiväys	5/82	pv 12 kpl a	2000	mk

Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	140	/	0				
Kuljetusetäisyys	km	50	100	150	200	250		
Keikkojen lkm/vuosi		625	545	471	411	300		
Keikka-aika	h	4.5	6.0	8.0	9.5	11.0		

Auton käyttöikä	tkm	600	600	600	600	600		
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	625	950	1200	1200	1200		

Polttoaineen kulutus	l/100 km	45	45	45	45	45			
Polttoaineen hinta	p/l	263							
Renkaiden kestoikä	tkm	100	100	100	100	100			
Pinnoituskustannus	mk/kpl	600	lisäys kestoikään %				80		
Korjaus- ja huoltok.	p/km X %	35	35	35	35	35			
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10	p/km				0		
Polttoainetietojen päiväys		12/82							

Apuaika käyttötunneista	%	12						
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.00						
Välilliset palkkakustannukset	%	50						
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0	0	0	0	0		
Palkkatietojen päiväys		5/82						

Arvonaleneminen vuodessa	auto %	25	muut	30				
Pääoman korko	%	12	käyttö-po % edell.	10				
Vakuutusmaksut	mk/a	18000	liikennöimismaksut	5500				
Hallintokustannukset	mk/a	15000	ylläpitokustann.	5000				
Korvaukseton ajo	km/a	10000						
Toimintaylijäämä	%	5						
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82						

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA n:o 33 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS. TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: ERISTEKULJETUS	ALUSTAN HINTA	MK	250000
AJONEUVO: 4X2 + 3-AKS.PV	KUORMATILA	MK	60000
LISÄTIEDOT: ERIKOISAJONEUVO	PERÄVAUNU	MK	165000
KOKONAISPAINO 32.0 T	VE 7.7 m kori	MK	0
	PV 10.5 m	MK	0
KANTAVUUS 16.0 T	RENKAAT 6+12	MK	-37800
HYÖTYKUORMA 140.0 M3	HINTA RENKAITTA	MK	437200
KESKIKUORMA 70.0 M3			

KULJETUSETÄISYYS	KM	50	100	150	200	250
AJOSUORITE TYHJ.AJO-% 50	KM/A	62500	109000	141300	164400	190000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	600000	600000	600000	600000	600000
AUTON PITOAIKA	A	9.6	5.5	4.2	3.6	3.2
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	8.7	8.5	7.3	6.3
POLTTOAINEEN KULUTUS	L/100 KM	45	45	45	45	45
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	100000	100000	100000	100000	100000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A)	H/KUORMA	4.5	6.0	8.0	9.5	11.0
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	625	545	471	411	380
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	2810	3270	3770	3900	4180
PALKKATUNNIT/APUAIKA 12.0 % H/A		3150	3660	4220	4370	4680

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	78750	91500	105500	109250	117000
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	39380	45750	52750	54630	58500
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	118130	137250	158250	163880	175500

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTOAINEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	118.4	118.4	118.4	118.4	118.4
VOITELUAINEKUSTANNUKSET	P/KM	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8
KORJAUS JA HUOLTO	P/KM	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	192.2	192.2	192.2	192.2	192.2
	MK/A	120130	209500	271580	315980	365180

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./25%/A 30%/A	MK/A	42610	58220	64990	70640	75960
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	20450	27950	31200	33910	36460
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	2050	2800	3120	3390	3650
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	18000	18000	18000	18000	18000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	5500	5500	5500	5500	5500
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	15000	15000	15000	15000	15000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/10000 KM/A	MK/A	15380	15380	15380	15380	15380
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	123990	147850	158190	166820	174950
TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	19070	26030	30950	34040	37660

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	381320	520630	618970	680720	753290
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	6.10	4.78	4.38	4.14	3.96
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	4.36	6.82	9.39	11.83	14.16
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	8.72	6.82	6.26	5.92	5.66

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 34 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS. TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	ERISTEKULJETUS	Alustan hinta	250	tmk
Lisätiedot	ERIKOISAJONEUVO	Kuormatila	60	tmk
Ajoneuvo	4X2 + 3-AKS.PV	Perävaunu	175	tmk
Kokonaispaino t	32	Lisälaitte VE 7.7 m kori	0	tmk
Kantavuus t	16	PV 12.5 m	0	tmk
Hyötykuorma	141 yksikkö M3	Renkaat veturi 6 kpl a	2300	mk
Alustatietojen päiväys	5/82	pv 12 kpl a	2000	mk
Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	141 / 0		
Kuljetusetäisyys	km	50 100 150 200 250		
Keikkojen lkm/vuosi		625 545 471 411 380		
Keikka-aika	h	4.5 6.0 8.0 9.5 11.0		
Auton käyttöikä	tkm	600 600 600 600 600		
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	625 950 1200 1200 1200		
Polttoaineen kulutus	l/100 km	43 43 43 43 43		
Polttoaineen hinta	p/l	263		
Renkaiden kestoikä	tkm	100 100 100 100 100		
Pinnoituskustannus	mk/kpl	600	lisäys kestoikään %	80
Korjaus- ja huoltok.	p/km X %	35 35 35 35 35		
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10 p/km	0	
Polttoainetietojen päiväys		12/82		
Apuaika käyttötunneista	%	12		
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.00		
Välilliset palkkakustannukset	%	50		
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0 0 0 0 0		
Palkkatietojen päiväys		5/82		
Arvonaleneminen vuodessa	auto %	25	muut 30	
Pääoman korko	%	12	käyttö-po % edell.	10
Vakuutusmaksut	mk/a	18000	liikennöimismaksut	5500
Hallintokustannukset	mk/a	15000	ylläpitokustann.	5000
Korvaukseton ajo	km/a	10000		
Toimintaylijäämä	%	5		
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82		

LASKELMAN TUNNISTE: YK/32/2+3/E60-250/TVH 34 ERI

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA n:o 34 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS. TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: ERISTEKULJETUS	ALUSTAN HINTA	MK	250000
AJONEUVO: 4X2 + 3-AKS.PV	KUORMATILA	MK	60000
LISÄTIEDOT: ERIKOISAJONEUVO	PERÄVAUNU	MK	175000
KOKONAISPAINO 32.0 T	VE 7.7 m kori	MK	0
	PV 12.5 m	MK	0
KANTAVUUS 16.0 T	RENKAAT 6+12	MK	-37800
HYÖTYKUORMA 141.0 M3	HINTA RENKAITTA	MK	447200
KESKIKUORMA 70.5 M3			

KULJETUSETÄISYYS	KM	50	100	150	200	250
AJOSUORITE TYHJ.AJO-%	50 KM/A	62500	109000	141300	164400	190000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	600000	600000	600000	600000	600000
AUTON PITOAIKA	A	9.6	5.5	4.2	3.6	3.2
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	8.7	8.5	7.3	6.3
POLTTORINEEN KULUTUS	L/100 KM	43	43	43	43	43
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	100000	100000	100000	100000	100000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A)	H/KUORMA	4.5	6.0	8.0	9.5	11.0
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	625	545	471	411	380
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	2810	3270	3770	3900	4180
PALKKATUNNIT/APUAIKA	12.0 % H/A	3150	3660	4220	4370	4680

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	78750	91500	105500	109250	117000
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	39380	45750	52750	54630	58500
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	118130	137250	158250	163880	175500

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTORINEEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	113.1	113.1	113.1	113.1	113.1
VOITELUAIKAKUSTANNUKSET	P/KM	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
KORJAUS JA HUOLTO	P/KM	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	186.4	186.4	186.4	186.4	186.4
	MK/A	116500	203180	263380	306440	354160

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./25%/A 30%/A	MK/A	43580	59320	66110	71910	77380
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	20920	28470	31730	34520	37140
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	2090	2850	3170	3450	3710
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	18000	18000	18000	18000	18000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	5500	5500	5500	5500	5500
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	15000	15000	15000	15000	15000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/10000 KM/A	MK/A	14910	14910	14910	14910	14910
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	125000	149050	159420	168290	176640

TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	18930	25760	30580	33610	37170
--------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	378560	515240	611630	672220	743470
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	6.06	4.73	4.33	4.09	3.91
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	4.30	6.70	9.21	11.60	13.88
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	8.59	6.70	6.14	5.80	5.55

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 41 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	RAKENNUSAINEKULJ.	Alustan hinta	428.6	tmk
Lisätiedot	2 KONTIN YHD.(7,7)	Kuormatila	0	tmk
Ajoneuvo	8x2+2-AKS.PV.	Perävaunu	125.0	tmk
Kokonaispaino t	48.0	Lisälaite LL-16B	35.0	tmk
Kantavuus t	34.0	4 KPL VKM	240.0	tmk
Hyötykuorma	29.0 yksikkö t	Renkaat veturi 12 kpl a	2300	mk
Alustatietojen päiväys	5/82	pv 8 kpl a	2300	mk
Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	29 / 29		
Kuljetusetäisyys	km	40 70 100 150 200		
Keikkojen lkm/vuosi		1250 1000 800 600 500		
Keikka-aika	h	2.0 3.0 4.0 6.0 8.0		
Auton käyttöikä	tkm	500 650 700 750 800		
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	1000 1300 1400 1500 1600		
Polttoaineen kulutus	l/100 km	48 48 48 48 48		
Polttoaineen hinta	p/l	263		
Renkaiden kestoikä	tkm	100 100 100 100 100		
Pinnoituskustannus	mk/kpl	700	lisäys kestoikään %	100
Korjaus- ja huoltok.	p/km % X	35 35 35 35 35		
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10	p/km 0	
Polttoainetietojen päiväys		5/82		
Apu aika käyttötunneista	%	12		
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.0		
Välilliset palkkakustannukset	%	50.0		
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0 0 0 0 0		
Palkkatietojen päiväys		5/82		
Arvon aleneminen vuodessa	auto %	20	muut 30	
Pääoman korko	%	12.0	käyttö-po % edell.	10.0
Vakuutusmaksut	mk/a	15000	liikennöimismaksut	9500
Hallintokustannukset	mk/a	6000	ylläpitokustann.	5000
Korvaukseton ajo	km/a	3000		
Toimintaylijäämä	%	5		
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82		

LASKELMAN TUNNISTE: YV/48/4+2/E40-200/TVH 41 RAK

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: RAKENNUSAINEKULJ.
AJONEUVO: 8x2+2-AKS.PV.
LISÄTIEDOT: 2 KONTIN YHD.(7,7)
KOKONAISPAINO 48.0 T

KANTAVUUS 34.0 T
HYÖTYKUORMA 29.0 t
KESKIKUORMA 29.0 t

ALUSTAN HINTA MK 428600
KUORMATILA MK 0
PERÄVAUNU MK 125000
LL-16B MK 35000
4 KPL VKM MK 240000
RENKAAT 12+ 8 MK -46000
HINTA RENKAITTA MK 782600

KULJETUSETÄISYYS	KM	40	70	100	150	200
AJOSUORITE TYHJ.AJO-% 0	KM/A	100000	140000	160000	180000	200000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	500000	650000	700000	750000	800000
AUTON PITOAIKA	A	5.0	4.6	4.4	4.2	4.0
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	9.3	8.8	8.3	8.0
POLTTORAIKKEEN KULUTUS	L/100 KM	48	48	48	48	48
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	100000	100000	100000	100000	100000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A)	H/KUORMA	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	1250	1000	800	600	500
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	2500	3000	3200	3600	4000
PALKKATUNNIT/APUAIKA 12.0 % H/A		2800	3360	3580	4030	4480

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	70000	84000	89500	100750	112000
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	35000	42000	44750	50380	56000
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	105000	126000	134250	151130	168000

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTORAIKKEEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	126.2	126.2	126.2	126.2	126.2
VOITELUAIKKEEKUSTANNUKSET	P/KM	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6
KORJAUS JA HUOLTO /35.0 %	P/KM	41.4	31.9	29.6	27.6	25.9
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	210.2	200.7	198.4	196.4	194.7
	MK/A	210200	200980	317440	353520	389400

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./20%/A 30%/A	MK/A	91000	95320	98820	101710	104140
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	54600	57190	59290	61030	62480
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	5460	5720	5930	6100	6250
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	15000	15000	15000	15000	15000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	9500	9500	9500	9500	9500
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	6000	6000	6000	6000	6000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/ 3000 KM/A	MK/A	4760	4760	4760	4760	4760
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	191320	198490	204300	209100	213130
TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	26660	31870	34530	37570	40550

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	533180	637340	690520	751320	811080
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	5.33	4.55	4.32	4.17	4.06
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	7.35	10.99	14.88	21.59	27.97
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	18.39	15.70	14.88	14.39	13.98

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 42 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	RAKENNUSAINEKULJ.	Alustan hinta	428.6	tmk
Lisätiedot	2 KONTIN YHD.(9.5)	Kuormatila	0	tmk
Ajoneuvo	8x2+2-AKS.PV.	Perävaunu	125.0	tmk
Kokonaispaino t	54.0	Lisälaitte LL-16B	35.0	tmk
Kantavuus t	40.0	4 KPL VKM	280.0	tmk
Hyötykuorma	34.0 yksikkö t	Renkaat veturi 12 kpl a	2300	mk
Alustatietojen päiväys	5/82	pv 8 kpl a	2300	mk
Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	34 / 34		
Kuljetusetäisyys	km	40 70 100 150 200		
Keikkojen lkm/vuosi		1250 1000 800 600 500		
Keikka-aika	h	2.2 3.2 4.2 6.2 8.2		
Auton käyttöikä	tkm	500 650 700 750 800		
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	1000 1300 1400 1500 1600		
Polttoaineen kulutus	l/100 km	52 52 52 52 52		
Polttoaineen hinta	p/l	263		
Renkaiden kestoikä	tkm	96 96 96 96		
Pinnoituskustannus	mk/kpl	700	lisäys kestoikään %	100
Korjaus- ja huoltok.	p/km % X	35	35 35 35	
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10	p/km 0	
Polttoainetietojen päiväys		5/82		
Apuaika käyttötunneista	%	12		
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.0		
Välilliset palkkakustannukset	%	50.0		
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0 0 0 0 0		
Palkkatietojen päiväys		5/82		
Arvonaleneminen vuodessa	auto %	20	muut 30	
Pääoman korko	%	12.0	käyttö-po % edell.	10.0
Vakuutusmaksut	mk/a	15000	liikennöimismaksut	11500
Hallintokustannukset	mk/a	6000	ylläpitokustann.	5000
Korvaukseton ajo	km/a	3000		
Toimintaylijäämä	%	5		
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82		

LASKELMAN TUNNISTE: YV/54/4+2/E40-200/TVH 42 RAK

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: RAKENNUSAINEKULJ.
AJONEUVO: 8x2+2-AKS.PV.
LISÄTIEDOT: 2 KONTIN YHD.(9.5)
KOKONAISPAINO 54.0 T

KANTAVUUS 40.0 T
HYÖTYKUORMA 34.0 t
KESKIKUORMA 34.0 t

ALUSTAN HINTA MK 428600
KUORMATILA MK 0
PERÄVAUNU MK 125000
LL-16B MK 35000
4 KPL VKM MK 200000
RENKAAT 12+ 8 MK -46000
HINTA RENKAITTA MK 822600

KULJETUSETÄISYYS	KM	40	70	100	150	200
AJOSUORITE TYHJ.AJO-%	0 KM/A	100000	140000	160000	180000	200000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	500000	650000	700000	750000	800000
AUTON PITOAIKA	A	5.0	4.6	4.4	4.2	4.0
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	9.3	8.8	8.3	8.0
POLTTOAINEEN KULUTUS	L/100 KM	52	52	52	52	52
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	96000	96000	96000	96000	96000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A)	H/KUORMA	2.2	3.2	4.2	6.2	8.2
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	1250	1000	800	600	500
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	2750	3200	3360	3720	4100
PALKKATUNNIT/APUAIKA	12.0 % H/A	3080	3580	3760	4170	4590

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	77000	89500	94000	104250	114750
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	38500	44750	47000	52130	57380
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	115500	134250	141000	156380	172130

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTOAINEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	136.8	136.8	136.8	136.8	136.8
VOITELUAINEKUSTANNUKSET	P/KM	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7
KORJAUS JA HUOLTO /35.0 %	P/KM	42.8	32.9	30.6	28.6	26.8
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	224.6	214.7	212.4	210.4	208.6
	MK/A	224600	300580	339840	378720	417200

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./20%/A 30%/A	MK/A	94890	99470	103190	106260	108850
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	56930	59680	61910	63760	65310
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	5690	5970	6190	6380	6530
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	15000	15000	15000	15000	15000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	11500	11500	11500	11500	11500
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	6000	6000	6000	6000	6000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/ 3000 KM/A	MK/A	5100	5100	5100	5100	5100
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	200110	207720	213890	219000	223290

TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	28430	33820	36560	39690	42770
--------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	568640	676370	731290	793790	855390
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	5.69	4.83	4.57	4.41	4.28
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	6.69	9.95	13.44	19.46	25.16
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	16.72	14.21	13.44	12.97	12.58

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 44 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	RAKENNUSAINEKULJ.	Alustan hinta	428.6	tmk
Lisätiedot	2 KONTTIA(7.7+9.5)	Kuormatila	0	tmk
Ajoneuvo	8x2+3-AKS.PV.	Perävaunu	150.0	tmk
Kokonaispaino t	54.0	Lisälaitte LL-16B	35.0	tmk
Kantavuus t	39.0	4 KPL VKM	260.0	tmk
Hyötykuorma	34.5 yksikkö t	Renkaat veturi 12 kpl a	2300	mk
Alustatietojen päiväys	5/82	pv 12 kpl a	2300	mk
Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	34.5 / 34.5		
Kuljetusetäisyys	km	40 70 100 150 200		
Keikkojen lkm/vuosi		1250 1000 800 600 500		
Keikka-aika	h	2.2 3.2 4.2 6.2 8.2		
Auton käyttöikä	tkm	500 650 700 750 800		
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	1000 1300 1400 1500 1600		
Polttoaineen kulutus	l/100 km	52 52 52 52 52		
Polttoaineen hinta	p/l	263		
Renkaiden kestoikä	tkm	100 100 100 100 100		
Pinnoituskustannus	mk/kpl	700	lisäys kestoikään %	100
Korjaus- ja huoltok.	p/km % X	35 35 35 35 35		
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10	p/km	0
Polttoainetietojen päiväys		5/82		
Apu aika käyttötunneista	%	12		
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.0		
Välilliset palkkakustannukset	%	50.0		
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0 0 0 0 0		
Palkkatietojen päiväys		5/82		
Arvon aleneminen vuodessa	auto %	20	muut 30	
Pääoman korko	%	12.0	käyttö-po % edell.	10.0
Vakuutusmaksut	mk/a	15000	liikennöimismaksut	11500
Hallintokustannukset	mk/a	6000	ylläpitokustann.	5000
Korvaukseton ajo	km/a	3000		
Toimintaylijäämä	%	5		
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82		

LASKELMAN TUNNISTE: YV/54/4+3/E40-200/TVH 44 RAK

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA n:o 44 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: RAKENNUSAINEKULJ.
AJONEUVO: 8x2+3-AKS.PV.
LISÄTIEDOT: 2 KONTTIA(7.7+9.5)
KOKONAISPAINO 54.0 T

KANTAVUUS 39.0 T
HYÖTYKUORMA 34.5 t
KESKIKUORMA 34.5 t

ALUSTAN HINTA MK 428600
KUORMATILA MK 0
PERÄVAUNU MK 150000
LL-16B MK 35000
4 KPL VKM MK 260000
RENKAAT 12+12 MK -55200
HINTA RENKAITTA MK 818400

KULJETUSETÄISYYS	KM	40	70	100	150	200
AJOSUORITE TYHJ.AJO-%	0 KM/A	100000	140000	160000	180000	200000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	500000	650000	700000	750000	800000
AUTON PITOAIKA	A	5.0	4.6	4.4	4.2	4.0
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	9.3	8.8	8.3	8.0
POLTTOAINEEN KULUTUS	L/100 KM	52	52	52	52	52
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	100000	100000	100000	100000	100000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A)	H/KUORMA	2.2	3.2	4.2	6.2	8.2
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	1250	1000	800	600	500
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	2750	3200	3360	3720	4100
PALKKATUNNIT/APUAIKA	12.0 % H/A	3080	3580	3760	4170	4590

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	77000	89500	94000	104250	114750
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	38500	44750	47000	52130	57380
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	115500	134250	141000	156380	172130

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTOAINEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	136.8	136.8	136.8	136.8	136.8
VOITELUAINEKUSTANNUKSET	P/KM	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7
KORJAUS JA HUOLTO /35.0 %	P/KM	42.7	32.8	30.5	28.5	26.7
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	229.2	219.3	217.0	215.0	213.2
	MK/A	229200	307020	347200	387000	426400

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./20%/A 30%/A	MK/A	94480	99030	102730	105780	108350
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	56690	59420	61640	63470	65010
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	5670	5940	6160	6350	6500
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	15000	15000	15000	15000	15000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	11500	11500	11500	11500	11500
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	6000	6000	6000	6000	6000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/ 3000 KM/A	MK/A	5210	5210	5210	5210	5210
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	199550	207100	213240	218310	222570
TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	28640	34120	36920	40090	43220

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	572890	682490	738360	801780	864320
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	5.73	4.87	4.61	4.45	4.32
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	6.64	9.89	13.38	19.37	25.05
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	16.61	14.13	13.38	12.91	12.53

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 45 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	RAKENNUSAINEKULJ.	Alustan hinta	428.6	tmk
Lisätiedot	2 KONTIN YHD.(9.5)	Kuormatila	0	tmk
Ajoneuvo	8x2+2-AKS.PV.	Perävaunu	125.0	tmk
Kokonaispaino t	60.0	Lisälaitte LL-16B	35.0	tmk
Kantavuus t	46.0	4 KPL VKM	280.0	tmk
Hyötykuorma	40.5 yksikkö t	Renkaat veturi 12 kpl a	2300	mk
Alustatietojen päiväys	5/82	pv 8 kpl a	2300	mk
Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	40.5 / 40.5		
Kuljetusetäisyys	km	40 70 100 150 200		
Keikkojen lkm/vuosi		1250 1000 800 600 500		
Keikka-aika	h	2.4 3.4 4.4 6.4 8.4		
Auton käyttöikä	tkm	500 650 700 750 800		
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	1000 1300 1400 1500 1600		
Polttoaineen kulutus	l/100 km	54 54 54 54 54		
Polttoaineen hinta	p/l	263		
Renkaiden kestoikä	tkm	96 96 96 96 96		
Pinnoituskustannus	mk/kpl	700	lisäys kestoikään %	100
Korjaus- ja huoltok.	p/km % X	35 35 35 35 35		
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10 p/km 0		
Polttoainetietojen päiväys		5/82		
Apuaika käyttötunneista	%	12		
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.0		
Välilliset palkkakustannukset	%	50.0		
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0 0 0 0 0		
Palkkatietojen päiväys		5/82		
Arvonalenneminen vuodessa	auto %	20	muut 30	
Pääoman korko	%	12.0	käyttö-po % edell.	10.0
Vakuutusmaksut	mk/a	15000	liikennöimismaksut	12500
Hallintokustannukset	mk/a	6000	ylläpitokustann.	5000
Korvaukseton ajo	km/a	3000		
Toimintaylijäämä	%	5		
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82		

LASKELMAN TUNNISTE: YV/60/4+2/E40-200/TVH 45 RAK

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: RAKENNUSAINEKULJ.
AJONEUVO: 8x2+2-AKS.PV.
LISÄTIEDOT: 2 KONTIN YHD.(9.5)
KOKONAISPAINO 60.0 T

KANTAVUUS 46.0 T
HYÖTYKUORMA 40.5 t
KESKIKUORMA 40.5 t

ALUSTAN HINTA MK 428600
KUORMATILA MK 0
PERÄVAUNU MK 125000
LL-16B MK 35000
4 KPL VKM MK 280000
RENKAAT 12+ 8 MK -46000
HINTA RENKAITTA MK 822600

KULJETUSETÄISYYS	KM	40	70	100	150	200
AJOSUORITE TYHJ.AJO-%	0 KM/A	100000	140000	160000	180000	200000
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	500000	650000	700000	750000	800000
AUTON PITOAIKA	A	5.0	4.6	4.4	4.2	4.0
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	9.3	8.8	8.3	8.0
POLTTOAINEEN KULUTUS	L/100 KM	54	54	54	54	54
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	96000	96000	96000	96000	96000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A)	H/KUORMA	2.4	3.4	4.4	6.4	8.4
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	1250	1000	800	600	500
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	3000	3400	3520	3840	4200
PALKKATUNNIT/APUAIKA	12.0 % H/A	3360	3810	3940	4300	4700

TYÖKUSTANNUKSET

KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	84000	95250	98500	107500	117500
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	42000	47630	49250	53750	58750
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	126000	142880	147750	161250	176250

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

POLTTOAINEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	142.0	142.0	142.0	142.0	142.0
VOITELUAINEKUSTANNUKSET	P/KM	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2
KORJAUS JA HUOLTO /35.0 %	P/KM	42.8	32.9	30.6	28.6	26.8
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	230.3	220.4	218.1	216.1	214.3
	MK/A	230300	308560	348960	388980	428600

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

POISTO ARVONAL./20%/A 30%/A	MK/A	94890	99470	103190	106260	108850
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	56930	59680	61910	63760	65310
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	5690	5970	6190	6380	6530
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	15000	15000	15000	15000	15000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	12500	12500	12500	12500	12500
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	6000	6000	6000	6000	6000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
KORVAUKSETON AJO/ 3000 KM/A	MK/A	5230	5230	5230	5230	5230
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	201240	208850	215020	220130	224420
TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	29340	34750	37460	40550	43650

KOKONAISKUSTANNUKSET

KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	586880	695040	749190	810910	872920
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	5.87	4.96	4.68	4.51	4.36
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	5.80	8.58	11.56	16.69	21.55
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	14.49	12.26	11.56	11.12	10.78

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 51 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	JAKELUKULJETUS	Alustan hinta	200.0	tmk
Lisätiedot	UMPIKORI	Kuormatila	50.0	tmk
Ajoneuvo	4x2	Perävaunu	0	tmk
Kokonaispaino t	16	Lisälaitte PERÄLAITANOSTIN	20.0	tmk
Kantavuus t	8	6055mm kori	0	tmk
Hyötykuorma	10 yksikkö lava	Renkaat veturi 6 kpl a	2300	mk
Alustatietojen päiväys	5/82	pv 0 kpl a	0	mk

Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	10	/	0				
Kuljetusetäisyys	km	20	40	80	120	160		
Keikkojen lkm/vuosi		500	417	308	256	213		
Keikka-aika	h	4.0	4.8	6.5	7.8	9.4		

Auton käyttöikä	tkm	200	250	300	300	300		
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	200	334	517	600	600		

Polttoaineen kulutus	l/100 km	32	32	32	32	32		
Polttoaineen hinta	p/l	263						
Renkaiden kestoikä	tkm	60	70	80	80	80		
Pinnoituskustannus	mk/kpl	700	lisäys kestoikään %		100			
Korjaus- ja huoltok.	p/km % X	30	35	40	40	40		
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10	p/km	0				
Polttoainetietojen päiväys		5/82						

Apu-aika käyttötunneista	%	12						
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.0						
Välilliset palkkakustannukset	%	50						
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0	0	0	0	0		
Palkkatietojen päiväys		5/82						

Arvon aleneminen vuodessa	auto %	30	muut	30				
Pääoman korko	%	12	käyttö-po % edell.	10				
Vakuutusmaksut	mk/a	6000	liikennöimismaksut	3500				
Hallintokustannukset	mk/a	5000	ylläpitokustann.	2500				
Korvaukseton ajo	km/a	2000						
Toimintaylijäämä	%	5						
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82						

LASKELMAN TUNNISTE: NK/16/2+0/E20-160/TVH 51 JAK

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA n:o 51 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: JAKELUKULJETUS
AJONEUVO: 4x2
LISÄTIEDOT: UMPIKORI
KOKONAISPAINO 16.0 T

KANTAVUUS 8.0 T
HYÖTYKUORMA 10.0 lava
KESKIKUORMA 5.0 lava

ALUSTAN HINTA MK 200000
KUORMATILA MK 50000
PERÄVAUNU MK 0
PERÄLAITANOSTIN MK 20000
6055mm kori MK 0
RENKAAT 6+0 MK -13800
HINTA RENKAITTA MK 256200

	20	40	80	120	160
KULJETUSETÄISYYS KM	20	40	80	120	160
AJOSUORITE TYHJ.AJO-% 50 KM/A	20000	33360	49280	61440	68160
AUTON KÄYTTÖIKÄ KM	200000	250000	300000	300000	300000
AUTON PITOAIKA A	10.0	7.5	6.1	4.9	4.4
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA A	10.0	10.0	10.5	9.8	8.8
POLTTOAINEEN KULUTUS L/100 KM	32	32	32	32	32
RENKAIDEN KESTOIKÄ KM	60000	70000	80000	80000	80000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A) H/KUORMA	4.0	4.8	6.5	7.8	9.4
KULJETUSSUORITE KUORMA/A	500	417	308	256	213
KÄYTTÖTUNNIT H/A	2000	2000	2000	2000	2000
PALKKATUNNIT/APUIKA 12.0 % H/A	2240	2240	2240	2240	2240

TYÖKUSTANNUKSET

	20	40	80	120	160
KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H MK/A	56000	56000	56000	56000	56000
VALILL.PALKKAKUST/50.0 % MK/A	28000	28000	28000	28000	28000
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ MK/A	84000	84000	84000	84000	84000

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

	20	40	80	120	160	
POLTTOAINEKUSTANN/263.0 P/L P/KM	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	
VOITELUAINEKUSTANNUKSET P/KM	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	
KORJAUS JA HUOLTO /37.0 % P/KM	38.4	35.2	33.0	32.8	32.8	
RENGASKUSTANNUKSET P/KM	15.0	12.9	11.3	11.3	11.3	
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT P/KM	146.0	140.7	136.9	136.7	136.7	
	MK/A	29200	46940	67460	83990	93170

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

	20	40	80	120	160
POISTO ARVONAL./30%/A 30%/A MK/A	24900	31280	36240	41880	44670
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 % MK/A	9960	12510	14500	16750	17870
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED. MK/A	1000	1250	1450	1680	1790
VAKUUTUSMAKSUT MK/A	6000	6000	6000	6000	6000
LIIKENNÖIMISMAKSUT MK/A	3500	3500	3500	3500	3500
HALLINTOKUSTANNUKSET MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET MK/A	2500	2500	2500	2500	2500
KORVAUKSETON AJO/ 2000 KM/A MK/A	2190	2190	2190	2190	2190
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT MK/A	55050	64230	71380	79500	83520
TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 % MK/A	8860	10270	11730	13030	13720

KOKONAISKUSTANNUKSET

	20	40	80	120	160
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ MK/A	177110	205440	234570	260520	274410
KILOMETRIKUSTANNUS MK/KM	8.86	6.16	4.76	4.24	4.03
YKSIKKÖKUSTANNUS MK/YKS	35.42	49.27	76.16	101.77	128.83
YKS.KUST./KM P/YKS.KM	177.11	123.17	95.20	84.80	80.52

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA no 53 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

Kuljetuslaji	JAKELUKULJETUS	Alustan hinta	200.0	tmk
Lisätiedot	UMPIKORI	Kuormatila	53.0	tmk
Ajoneuvo	4x2	Perävaunu	0	tmk
Kokonaispaino t	16	Lisälaitte	PERÄLAITANOSTIN	20.0
Kantavuus t	8	6055mm kori	0	tmk
Hyötykuorma	12 yksikkö ¹ lava	Renkaat	veturi 6 kpl a	2300
Alustatietojen päiväys	5/82	pv	0 kpl a	0
				mk
Meno- ja paluukuorma	hyötyk. yks.	12	/ 0	
Kuljetusetäisyys	km	20	40 80 120 160	
Keikkojen lkm/vuosi		500	417 308 256 213	
Keikka-aika	h	4.0	4.8 6.5 7.8 9.4	
Auton käyttöikä	tkm	200	250 300 300 300	
Pvn, lisäl ja kuormat käyttöikä	tkm	200	334 517 600 600	
Polttoaineen kulutus	l/100 km	32	32 32 32 32	
Polttoaineen hinta	p/l	263		
Renkaiden kestoikä	tkm	60	70 80 80 80	
Pinnoituskustannus	mk/kpl	700	lisäys kestoikään %	100
Korjaus- ja huoltok.	p/km % X	30	35 40 40 40	
Voiteluainekustannukset	% pa-kust	10	p/km 0	
Polttoainetietojen päiväys		5/82		
Apuaika käyttötunneista	%	12		
Kuljettajan tuntipalkka	mk/h	25.0		
Välilliset palkkakustannukset	%	50		
Päivä- ja ruokarahat vuodessa	tmk	0	0 0 0 0	
Palkkatietojen päiväys		5/82		
Arvonaleneminen vuodessa	auto %	30	muut 30	
Pääoman korko	%	12	käyttö-po % edell.	10
Vakuutusmaksut	mk/a	6000	liikennöimismaksut	3500
Hallintokustannukset	mk/a	5000	ylläpitokustann.	2500
Korvaukseton ajo	km/a	2000		
Toimintaylijäämä	%	5		
Kiinteiden kulujen päiväys		5/82		

LASKELMAN TUNNIESTE: NK/16/2+0/E20-160/TVH 53 JAK

INSINÖÖRITOIMISTO
MIKKO HAAPANEN OY

KUSTANNUSLASKELMA n:o 53 PVM 1983-01-12
LAATIJA ISMO MÄKINEN
OSOITE INS.TSTO MIKKO HAAPANEN OY

LASKENTATIEDOT

KULJETUSLAJI: JAKELUKULJETUS
AJONEUVO: 4x2
LISÄTIEDOT: UMPIKORI
KOKONAISPAINO 16.0 T

KANTAVUUS 8.0 T
HYÖTYKUORMA 12.0 lava
KESKIKUORMA 6.0 lava

ALUSTAN HINTA MK 200000
KUORMATILA MK 53000
PERÄVAUNU MK 0
PERÄLAITANOSTIN MK 20000
6055mm kori MK 0
RENKAAT 6+ 0 MK -13800
HINTA RENKAITTA MK 259200

		20	40	80	120	160
KULJETUSETÄISYYS	KM	20	40	80	120	160
AJOSUORITE TYHJ.AJO-%	50 KM/A	20000	33360	49280	61440	68160
AUTON KÄYTTÖIKÄ	KM	200000	250000	300000	300000	300000
AUTON PITOAIKA	A	10.0	7.5	6.1	4.9	4.4
PV:n/KUORMAT./LISÄL. PITOAIKA	A	10.0	10.0	10.5	9.8	8.8
POLTTORAIINEEN KULUTUS	L/100 KM	32	32	32	32	32
RENKAIDEN KESTOIKÄ	KM	60000	70000	80000	80000	80000
SUORITEAIKA (KEIKKA-A)	H/KUORMA	4.0	4.8	6.5	7.8	9.4
KULJETUSSUORITE	KUORMA/A	500	417	308	256	213
KÄYTTÖTUNNIT	H/A	2000	2000	2000	2000	2000
PALKKATUNNIT/APUAIKA	12.0 % H/A	2240	2240	2240	2240	2240

TYÖKUSTANNUKSET

		56000	56000	56000	56000	56000
KULJETTAJ.PALKKA 25.00 MK/H	MK/A	56000	56000	56000	56000	56000
VALILL.PALKKAKUST/50.0 %	MK/A	28000	28000	28000	28000	28000
PÄIVÄ- JA RUOKARAHAT	MK/A	0	0	0	0	0
TYÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	84000	84000	84000	84000	84000

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

		84.2	84.2	84.2	84.2	84.2
POLTTORAIINEKUSTANN/263.0 P/L	P/KM	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2
VOITELUAIINEKUSTANNUKSET	P/KM	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
KORJAUS JA HUOLTO /37.0 %	P/KM	38.9	35.6	33.4	33.2	33.2
RENGASKUSTANNUKSET	P/KM	15.0	12.9	11.3	11.3	11.3
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT	P/KM	146.5	141.1	137.3	137.1	137.1
	MK/A	29300	47070	67660	84230	93450

KIINTEÄT KUSTANNUKSET

		25190	31660	36670	42390	45210
POISTO ARVONAL./30%/A 30%/A	MK/A	25190	31660	36670	42390	45210
PÄÄOMAN KORKO / 12.00 %	MK/A	10080	12660	14670	16960	18080
KÄYTTÖPÄÄOM. KORKO/ 10 %ED.	MK/A	1010	1270	1470	1700	1810
VAKUUTUSMAKSUT	MK/A	6000	6000	6000	6000	6000
LIIKENNÖIMISMAKSUT	MK/A	3500	3500	3500	3500	3500
HALLINTOKUSTANNUKSET	MK/A	5000	5000	5000	5000	5000
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	MK/A	2500	2500	2500	2500	2500
KORVAUKSETON AJO/ 2000 KM/A	MK/A	2200	2200	2200	2200	2200
KIINTEÄT KUSTANNUKSET YHT	MK/A	55480	64790	72010	80250	84300
TOIMINTAYLIJÄÄMÄ / 5.0 %	MK/A	8880	10310	11770	13080	13780

KOKONAISKUSTANNUKSET

		177660	206170	235440	261560	275530
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	MK/A	177660	206170	235440	261560	275530
KILOMETRIKUSTANNUS	MK/KM	8.88	6.18	4.78	4.26	4.04
YKSIKKÖKUSTANNUS	MK/YKS	29.61	41.20	63.70	85.14	107.80
YKS.KUST./KM	P/YKS.KM	148.05	103.00	79.63	70.95	67.37

43 miles.