

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Venealan koulutusohjelma

Esko Loukkola

KOUKKULAVALAITTEIDEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET VENALAN
KULJETUKSISSA

Opinnäytetyö 2011

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Venealan koulutusohjelma

LOUKKOLA, ESKO

Koukkulavalaitteiden käyttömahdollisuudet venealan kuljetuksissa

Insinöörityö

26 sivua + 7 liitesivua

Työn ohjaaja

Lehtori Tapio Pilhjerta

Toimeksiantaja

Kuljetus Jussi Heikkilä

Lokakuu 2011

Avainsanat

vaihtolava, koukkulavalaitte, venekuljetus, kuljetus, veneet

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää koukkulavalaittein varustetun auton käyttömahdollisuudet venealan kuljetuksissa. Työn tilaaja oli kuljetusyrittäjä Kuljetus Jussi Heikkilä, jolla on jo käyttöön soveltuvaa kuljetuskalustoa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä alustava konseptisuunnitelma venekuljetuksista, joissa hyödynnetään veneen kuljetukseen suunniteltuja koukkulavoja. Jotta suunnitelmasta tulisi pätevä, piti ensin perehtyä yleisesti nykyään käytössä oleviin veneiden kuljetusmuotoihin, niiden rajoitteisiin ja niitä koskeviin lakeihin ja säädöksiin.

Työssä pohditaan myös suunnitelman taloudellista merkitystä ja tarpeellisuutta. Viime aikoina on veneiden keskikoko kasvanut jatkuvasti ja vastaavasti kaupunkien satama- ja varastoalueet ovat pienentyneet. Tämän myötä veneitä joudutaan tulevaisuudessa siirtämään kauemmas ja järeämmällä kalustolla. Konseptisuunnitelman taloudellisuutta on verrattu normaaleihin venekuljetuksiin, joissa hyödynnetään nosturilla varustettuja kuorma-autoja.

Työn tuloksena voidaan todeta että toimintatapa mahdollistaa monenlaista yritystoimintaa. Se myös nopeuttaa veneiden siirtelyä maissa ja telakoitaessa. Kuljetustavan haittapuolena on sen rajoitteet veneen koon suhteen.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Boat Manufacturing

LOUKKOLA, ESKO

Bachelor's Thesis

Supervisor

Commissioned by

October 2011

Keywords

Possibilities to Use Hooklift-system in Boat Transportation

26 pages + 7pages of appendices

Tapio Pilhjerta, Lecturer

Kuljetus Jussi Heikkilä

Hooklift, boat transport, demountable platform

The purpose of the Bachelor's thesis was to discover possibilities to use a truck with a hooklift-system in boat transportation. The orderer of the work was transportation company Kuljetus Jussi Heikkilä, which has already suitable transportation equipment.

The aim of thesis was to design a preliminary operating plan about boat transportations. These transportations use demountable hooklift platforms which are designed to boat transportations. In order for the operating plan to work well, it was necessary to familiarize myself with generally used boat transportation methods and those limitations, laws and statutes that delineate boat transportations.

Economical meaning and the necessity of operating plan were also considered in the thesis. The average size of boats has constantly risen. Also harbour and storage areas have decreased. This means that in the future boats need to be transported farther and with heavier transportation trucks. The economy of the operating system has been set against generally used boat transportations which use trucks with a crane.

For the result can be noted that operation mode enables many kind of entrepreneurships. It also speeds up boats transportation in land and docking. Disadvantage of the transportation method is that limits of transportable boats.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	5
2	VENEIDEN MAANTIEKULJETUKSET	5
	2.1 Veneiden kuljettaminen O1- ja O2-luokkien perävaunuilla	5
	2.2 Veneiden kuljettaminen puoli- ja täysperävaunuyhdistelmillä	6
3	VENEKULJETUKSET KOUKKULAVALAITTEIN VARUSTETULLA TÄYSPERÄVAUNUYHDISTELMÄLLÄ	9
	3.1 Koukkulavalaitteiden toiminta	9
	3.2 Koukkulavalaitteiden kapasiteetti ja rajoitteet	11
	3.3 Veneenkuljetuslava	14
	3.3.1 Lait ja standardit	14
	3.3.2 Veneenkuljetuslavan rakenne	16
	3.3.3 Toiminta veneen nostoissa ja laskuissa	17
	3.3.4 Toiminta telakkapukkina	19
	3.3.5 Toiminta kuljetusalustana	20
	3.4 Idean taloudellinen merkitys ja tarpeellisuus	20
4	YHTEENVETO	23
	LÄHTEET	25
	LIITTEET	27
	LIITTEET	
	Liite 1. Kuormaussäännöt	
	Liite 2. Erikoiskuljetusten mittavaatimukset	
	Liite 3. Leveän kuljetuksen tunnusvalaisimet ja –heijastimet edessä ja takana	
	Liite 4. Lavamateriaalien hinnat	
	Liite 5. Kuljetusten hinnat	

1 JOHDANTO

Perinteisesti veneitä on kuljetettu henkilöauton trailereilla tai kuorma-auton perävaunussa. Nämä kuljetustavat vaativat kuitenkin niin vetoautolta kuin perävaunultakin tiettyjä ominaisuuksia, joita on vaikea hyödyntää monipuolisesti muussa käytössä. Lisäksi kuorma-autokuljetuksissa käytettävä auto on lähes pakollista varustaa riittävän järeällä nosturilla, jotta veneen saa nostettua kyytiin. Nämä seikat aiheuttavat osaltaan lisäkustannuksia kuljetuksiin.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa koukkulavalaittein varustetun ajoneuvoyhdistelmän käyttömahdollisuuksia venekuljetuksissa. Työssä perehdytään koukkulavalaitteiden toimintaan ja erityyppisten ajoneuvoyhdistelmien kuljetuskapasiteetteihin ja rajoitteisiin. Opinnäytetyön varsinainen päätarkoitus on tehdä ja esitellä venekuljetusten konseptisuunnitelma, jossa hyödynnetään tarkoitukseen räätälöityä vaihtolavaa. Suunnitelmassa pyritään ottamaan huomioon niin kuljetusyrittäjän kuin veneilijänkin näkökulma.

Vene- ja kuljetusalan toimintaa määrittävät lukuisat lait ja standardit. Työssä käydään läpi tärkeimmät venekuljetuksia koskevat pykälät.

Koska alaa koskevaa kirjallisuutta ei juurikaan ole, on opinnäytetyö toteutettu keräämällä tietoa niin Internetistä kuin suullisesti kuorma-autonkuljettajia haastatellen. Työssä on hyödynnetty myös työn tilaajan ja kirjoittajan työkokemusta.

2 VENEIDEN MAANTIEKULJETUKSET

2.1 Veneiden kuljettaminen O1- ja O2-luokkien perävaunuilla

Perinteisesti pienveneitä on kuljetettu henkilöauton perässä vedettävillä trailereilla. Trailerikuljetuksissa on etuna käytön helppous ja itsenäisyys. Trailerilla pidettävä vene on helppo siirtää mukanaan samalla, kun itse siirtyy rantaan henkilöautolla. Nykypäivänä ovat venekoot kuitenkin kasvaneet niin paljon, että monessa autossa käy valmistajan ilmoittama vetokyky liian pieneksi.

O1-luokan perävaunut ovat jarruttomia ja niiden kokonaisuudessa saa olla maksimissaan 750 kg. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että jos traileri painaa noin

150 kg, vene saa painaa varusteineen maksimissaan 600 kg. Tämä edellyttää tietenkin sitä, että vetoautolla saa vetää 750 kg painavaa jarrutonta perävaunua. Nykyisin harva henkilöauto täyttää tätä kriteeriä.

O2-luokan perävaunut on varustettu jarruin ja niiden kokonaismassa saa puolestaan olla 750 – 3500 kg. Jos venetrailerin kokonaismassa on 3500 kg, sen omamassa on noin 800 kg, jolloin kuljetettava vene saa painaa maksimissaan 2700 kg kaikkine varusteineen. Tällaisen perävaunun vetämiseen soveltuvat autot ovat kuitenkin todella harvinaisia ja kalliita verrattuna normaaliin henkilöautoon. Lisäksi O2-luokan perävaunun vetämiseen vaaditaan BE-luokan ajokortti. Jos traileria käytetään vain satunnaisesti, kohoavat käyttökustannukset suhteessa käyttökertoihin kohtuuttomasti. Kokonaismassaltaan 3500 kg:n kokoluokan traileri maksaa valmistajasta riippuen noin 5500 eurosta ylöspäin (Venepori, Farmi-Vaunu, Marinekauppa.com). Jarrullinen perävaunu on myös katsastettava kahden vuoden välein, mikä aiheuttaa osaltaan lisäkuluja veneilyyn.

2.2 Veneiden kuljettaminen puoli- ja täysperävaunuyhdistelmillä

Kuorma-autoilla ja ajoneuvoyhdistelmillä tehtäviä kuljetuksia määrittää monet erilaiset lait ja säädökset. Laissa määritellään esimerkiksi yhdistelmien kokonaismassat, akselille kohdistuvat maksimipainot, kääntösäteet ja ajoneuvon maksimimitat. Venekuljetusten kannalta kokonaismassojen tutkiminen on lähes turhaa, koska veneet painavat tilavuuteensa nähden yleensä melko vähän verrattuna normaaleihin raskaalla kalustolla tehtäviin kuljetuksiin. Ajoneuvon maksimimitat sen sijaan ovat venekuljetuksissa hyvinkin oleellisia.

Asetus ajoneuvon käytöstä tiellä 4.12.1992/1257 25 § määrää auton ja perävaunun maksimikorkeudeksi 4,2 metriä. Nykyisin käytössä on kuitenkin monenlaista ajoneuvokalustoa. Ajoneuvon oma runkokorkeus vaikuttaa tietenkin myös hyötykuorman korkeuteen. Kolmi- tai useampiakselisten kuorma-autojen rungot ovat yleensä vähintään noin 900 mm korkuiset, jos auto on tilattu tehtaalta matalimmalla alustarakenteella. Käytännössä tämän korkeuden päälle tulee auton päällirakenteet, eli kuormakori. Venekuljetuksissa käytetään pääasiassa täysin avonaisia tasalattiaisia lavoja, jolloin lavan korkeudeksi tulee noin 1000 mm. Tämä tarkoittaa sitä, että kuljetettava kuorma saa olla maksimissaan $4,2 \text{ m} - 1 \text{ m} = 3,2 \text{ m}$. Veneitä kuljetettaessa joudutaan kuitenkin käyttämään jonkinlaista pukkia tai telinettä, jonka

avulla vene pysyy auton kyydissä. Vene saa siis pukin kanssa olla korkeintaan 3,2 m korkea. Tämä rajoittaa kuljettettavan veneen kokoa huomattavasti.

Sama korkeussääntö koskee myös perävaunua. Kuorma-auton runkokorkeuden määräävät ajoneuvon tekniset rakenteet. Perävaunussa näitä on paljon vähemmän, jolloin runkokorkeudellekin on enemmän vaihtoehtoja. Yleensä perävaunun normaali korkeus on suunnilleen sama kuin vetoautossakin. Veneitä kuljettaessa on kuitenkin mahdollista käyttää matalampaa perävaunua, jolloin perävaunun päälle voi ottaa korkeamman kuorman kuin vetoautoon.



Kuva 1. Venekuljetus matalaruonkoisella perävaunulla (Mergus Yacht Trans Oy:n verkkosivut)

Veneiden leveys tuo osaltaan lisähaastetta kuljetuksiin. Asetus 4.12.1992/1257 25 § määrää myös, että normaalikuljetuksessa auto ja sen kuorma saa olla maksimissaan 2,6 m leveä. Jos kyseessä on täysperävaunuyhdistelmä, maksimileveys puolestaan saa olla vain 2,55 m. Moni vene on kuitenkin tätä leveämpi. Ajoneuvon kuormaamista koskeva asetus 4.12.1992/1257 45 § (Liite 1) määrää, että ajoneuvon kuorman tulee pysyä kuormakorin sisäpuolella. Asetuksessa on kuitenkin erityinen poikkeus, joka koskee venekuljetuksia. Venekuljetuksessa kuorma saa ylittää ajoneuvon leveyden. Tällöin on kuitenkin meneteltävä erikoiskuljetussäädösten mukaisesti.

Erikoiskuljetuksia määrää asetus (L 1715/1992). Erikoiskuljetuksen määritelmä on suoraan lainattuna:

Erikoiskuljetus on kuormaamattoman tai jakamattomalla esineellä kuormatun ajoneuvon taikka ajoneuvoyhdistelmän kuljetus, jossa ylitetään ainakin yksi ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen mukaan tiellä yleisesti sallittu mitta tai massa taikka ajoneuvo on ollut kuormattava kuorman laadusta johtuen sanotun asetuksen 45 §:n säännöksistä poiketen. (L 1715/1992 2§)

Venekuljetusten kannalta on tärkeintä tietää rajat, jolloin erikoiskuljetusvaatimukset muuttuvat. Mikäli kuljetus ylittää lain 1715/1992 pykälän 22§ (Liite 2) antamat mitat, on meneteltävä pykälässä määrätyllä tavalla. Jos kuljetus puolestaan ei täytä kyseisen pykälän vaatimuksia, mutta ylittää kuitenkin normaalin maantiekuljetuksen sallitut mitat, riittää, että ajoneuvo on varustettu ylileveän erikoiskuljetuksen merkkivaloilla. Merkkivaloja ja niiden käyttöä määrittää lain 1715/1992 pykälä 20§ (Liite 3).

Suurin osa Suomessa käytettävistä veneistä on sitä kokoluokkaa, että niitä kuljetettaessa selvitään pelkillä ylileveysvaloilla. Poikkeuksia tietenkin on. Niiden kuljettamista varten on olemassa käyttötarkoitukseen sopivaksi räätälöityä kuljetuskalustoa ja niiden kuljettamiseen erikoistuneita yrityksiä. Tässä opinnäytetyössä ei kuitenkaan keskitytä niihin tämän enempää.



Kuva 2. Venekuljetus erikoiskuljetuslavetilla (Mergus Yacht Trans Oy:n verkkosivut)

3 VENEKULJETUKSET KOUKKULAVALAITTEIN VARUSTETULLA TÄYSPERÄVAUNUYHDISTELMÄLLÄ

3.1 Koukkulavalaitteiden toiminta

Nyky-yhteiskunnan pyörittäminen vaatii monia erilaisia logistiikkaketjuja. Kuljetustarpeet vaihtelevat niin alkutuotannon kuljetuksista jätekuljetuksiin. Kaikkiin kuljetuksiin ei kuitenkaan kannata tehdä juuri tarkoitukseen sopivaa kuljetuskalustoa. Tätä tilannetta paikkaamaan on kehitetty erilaisia kuorma-autojen vaihtokorisysteemeitä. On olemassa jalkalavoille varustettuja autoja ja vaijeri- tai koukkulaittein varustettuja vaihtolava-autoja. Jalkalava-autot kuljettavat pääasiassa kappaletavararahtia. Vaijeri- ja koukkulaittein varustetut autot puolestaan voivat vaihtaa kuljetettavaa kuormalavaa jatkuvasti, jolloin autoa pystyy paremmin käyttämään erilaisiin kuljetuksiin. Pääasiallisena erona vaijeri- ja koukkulaittein varustelluissa autoissa on, että vaijerilaittein varustettu auto voi vaihtaa vain auton päällä olevaa kuormalavaa, kun taas koukkulavalaittein varustettu auto voi helposti vaihtaa myös perävaunun kuormalavan. Koukkulavavarusteet helpottavat myös kuormalavan vaihtamista siten, että niitä käytettäessä ei kuljettajan tarvitse välttämättä poistua ohjaamosta ollenkaan. Tämä nopeuttaa lähiliikenteessä toimintaa huomattavasti.

Erilaiset vaihtokorisysteemit mahdollistavat toiminnan, jossa kuormalavan voi jättää kuormattavaksi ja autoa voi kuitenkin käyttää sillä välin muihin kuljetuksiin. Ne mahdollistavat myös hyvinkin erilaisten kuormalavojen käytön, jolloin samaa autoa voidaan käyttää täysin eri alojen kuljetuksiin. Tyypillisesti koukkulavalaittein varustetut autot tai ajoneuvoyhdistelmät kuljettavat esimerkiksi massatavaraa, kuten haketta, turvetta, hiiltä, lannoitteita, viljaa, asfalttia, metalliromua tai muuta kierrätysjätettä. Niillä voi myös kuljettaa esimerkiksi kappaletavaraa, työkoneita tai neste- tai kaasusäiliöitä, kunhan vaihtaa yhdistelmään kyseiselle kuljetukselle sopivat lavat. Monesti kuorman lastauspaikalle ei pääse täysperävaunuyhdistelmällä, jolloin kuorma lastataan joko irtonaiselle vaihtolavalle tai suoraan kuorma-auton kyydissä olevalle vaihtolavalle. Koukkulavalaitteet mahdollistavat tällaisessakin paikassa täysperävaunun käytön. Perävaunun voi jättää jonnekin sivummalle, vaikkapa tien varteen, ja ottaa perävaunusta auton kyytiin tyhjän kuormalavan. Lastauksen jälkeen lavan voi työntää takaisin perävaunuun.

Koukkulavalaitteiden toiminnan havainnollistamiseksi on seuraavana itse ottamani kuvasarja selityksineen. Kuvasarjassa esiintyvä kalusto on työn toimeksiantajan Kuljetus Jussi Heikkilän omaisuutta. Lava otetaan kyytiin seuraavasti: koukkulaitteen runko ajetaan hydrauliiikan avulla taka-asentoon. Auto peruutetaan lavan eteen siten, että koukkulaitteen tartuntakoukku osuu vaihtolavan tartuntakaaren kohdalle.



Kuva 3. Lavan kyytiin oton alkuhetki

Kun tartuntakoukku ja tartuntakaari ovat kohdikkain, aletaan nostaa koukkulaitteen runkoa hitaasti. Lavan etureuna nousee ilmaan ja lava siirtyy hitaasti autoa kohti. Tämän vaiheen voi tehdä kahdella tavalla: joko niin, että autoa liu'utetaan lavan alle, tai niin, että lava liukuu maassa autoa kohti.



Kuva 4. Lava ottaa kiinni koukkulaitteen ohjainpyöriin

Kun lava on tullut niin lähelle autoa, että se ottaa kiinni koukkulaitteen ohjainpyöriin, koukkulaitteen runko vetää lavan etureunaa kohti auton keulaa. Tällöin lavan takapää nousee ilmaan ja paino on hetkellisesti vain koukkulaitteen ohjainpyörien ja tartuntakoukun varassa. Koukkulaitteen runko jatkaa liikettään niin kauan, kunnes lava lepää kokonaan auton apurungon varassa.



Kuva 5. Lava on laskeutunut auton rungon päälle

Perävaunusta lava vedetään kyytiin periaatteessa samalla tavalla, mutta siinä lava liikkuu perävaunun rungon päällä olevia lavan juoksukiskoja pitkin. Perävaunusta lavaa siirrettäessä auton kyytiin tai vastaavasti autosta perävaunuun lavan kulma suhteessa vaakatasoon ei nouse läheskään niin isoksi kuin maasta lavaa vedettäessä.



Kuva 6. Lavan siirto perävaunun ja auton välillä

3.2 Koukkulavalaitteiden kapasiteetti ja rajoitteet

Koukkulavalaitteita on monenlaisia. Niiden varustelussa, ohjausjärjestelmissä ja kapasiteetissa on isojakin eroja. Edellä esitelty lavan vaihtamisen toimintaperiaate on kuitenkin kaikilla samanlainen. Suomessa koukkulavalaitteet jakaantuvat koon mukaan kahteen luokkaan. Rajana on 5 tonnin nostokapasiteetti. Kapasiteetiltaan alle 5 tonnin laitteet käyttävät pienempää standardoitua lavakokoa. Tämän kokoluokan lavoissa on yhtä leveä ohjauspalkisto kuin isommissakin, mutta koukkutartunta on eri korkeudella. Käytännössä tämän kokoisia lavoja siirrellään pienillä 2-akselisilla,

kokonaispainoltaan noin 10 – 12 tonnin kuorma-autoilla. Tällaisia on käytössä lähinnä lähiliikenteessä roskalavojen yms kevyiden lavojen kuljetuksissa.

Yli 5 tonnin koukkulaitteiden valikoima on paljon isompi. Laitteita on saatavilla nostokapasiteetiltaan ainakin 35 tonniin asti. Laitepituudet puolestaan vaihtelevat kolmesta metristä ainakin seitsemään metriin, jolloin kuljetettavan lavan suositeltu maksimikuljetuspituus on 3 – 8,6 m (Cargotecin ja Alakaari Oy:n verkkosivut) .

Koska valikoimaa on runsaasti, täytyy koukkulaite sovittaa auton runkokoon ja käyttötarkoituksen mukaan sopivaksi. Lähiliikenteessä käytetään yleisesti 2-akselisia pienempiä autoja, joiden kokonaispaino saa olla maksimissaan 18 tonnia. Kaukoliikenteessä ja massatavaran ajossa puolestaan on käytettävä yhdistelmiä, joissa on mahdollisimman suuri kantavuus. Lain mukaan suurin tieliikenteessä sallittu yhdistelmän kokonaispaino on 60 tonnia. Tämän saavuttamiseksi käytännössä vaaditaan yhdistelmä, jossa on yhteensä vähintään 7 akselia.



Kuva 7. 3-konttinen vaihtolavayhdistelmä

Yleisimmissä koukkulavayhdistelmissä on joko vetoautossa 3 akselia ja perävaunussa 4 – 5 akselia (Kuva 7) tai autossa 4 ja perävaunussa 3 – 4 akselia (Kuva 8).

Vaihtoehtoista ensimmäinen koostuu yleensä sellaisesta yhdistelmästä, jossa on autossa yksi ja perävaunussa kaksi vaihtolavaa. Tällaiseen yhdistelmään saa käytännössä enemmän hyötykuorman tilavuutta. Niissä on myös yleensä kaikki kolme lavaa saman kokoisia. Toinen vaihtoehto puolestaan koostuu kahdesta vaihtolavasta,

jotka ovat yleensä reilusti pidempiä. Myös yksittäisen lavan paino voi tällaisessa yhdistelmässä olla isompi.



Kuva 8. 2-konttinen vaihtolavayhdistelmä (Speedyex Oy:n verkkosivut)

Varustelultaan laitteet vaihtelevat hyvinkin paljon eri laitevalmistajien välillä. Osassa yksinkertaisimmista laitteista on jäykkä yksiosainen runko, jota ohjataan mekaanisella hydrauliiikan hanaohjauksella. Markkinoiden monipuolisimpana koukkulaitteena mainostettussa HIAB Multilift XR21Z -koukkulaitteessa on aivan eri luokan varustelu. Koukkulaitteen varsi on esimerkiksi varustettu liukuvaakasiirrolla eli teleskooppisynterillä ja taittovaakasiirrolla eli koukkugarren tyvitaitolla. Näitä hyödyntämällä pystytään pitämään laitteen päällevetokaari mahdollisimman matalana. Se puolestaan mahdollistaa toiminnan matalissa tiloissa ja pitää lavan päällevetokulman pienenä. Tämä on venekuljetuksen kannalta tärkeä ominaisuus. XR21Z -laitteessa on myös langaton radio-ohjaus, jota voi käyttää myös auton ulkopuolelta tai vaikkapa kuormalavalla istuen (Cargotecin verkkosivut).

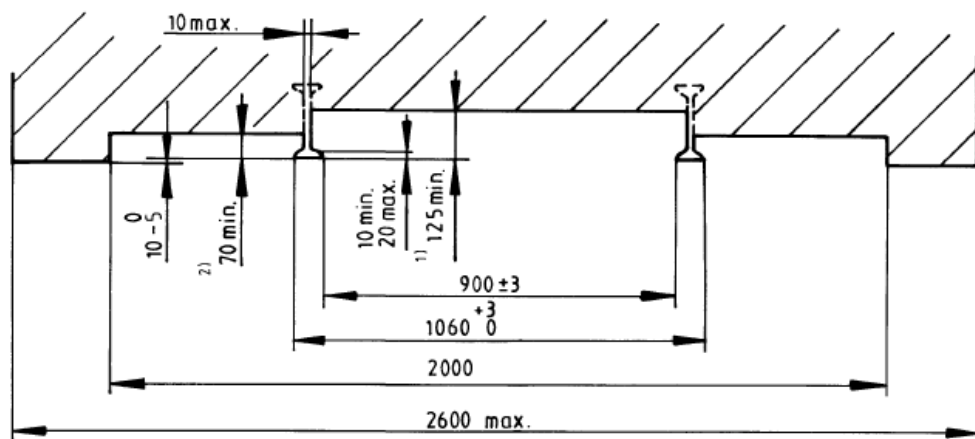
Vaihtokorilaitteiden haittapuolena on niiden paino verrattuna kiinteisiin päällysrakenteisiin. Ylimääräinen paino vie hyötykuorman kuljetuskapasiteettia. Toisaalta taas koukkulavalaitteilla pystyy kippaamaan koko yhdistelmän kuorman lava kerrallaan, jolloin perävaunussa ei tarvita kippiä. Tämä kompensoi osittain painohävikkiä. Koukkulavalaitteet rajoittavat myös korkeutensa puolesta hyötykuorman kokoa. Koukkulaitteen runko on vähintään noin 200 mm korkea, joka on suoraan pois hyötykuorman korkeudesta.

Veneiden kuljettamiseen optimaalinen yhdistelmä olisi mahdollisimman matala, jotta hyötykuorman korkeus saadaan maksimoitua. Auton ja koukkulaitteen runkopituudet saisivat olla mahdollisimman suuret, jotta voidaan kuljettaa erimittaisia veneitä. Lavan päällevetokulman minimoimiseksi koukkulaite olisi hyvä olla varustettu vähintäänkin koukkubarren teleskoopilla ja mielellään tyvitaitolla. Radio-ohjauksen avulla olisi helppo seurata lavan maahanlaskua auton ulkopuolelta, josta tilanteen näkee paljon paremmin kuin autosta. Perävaunun pituus riippuu kuljetettavien veneiden pääasiallisesta pituudesta. Jos yleisin kuljetettava venekoko on alle 6 m, perävaunun olisi hyvä olla pitkä kahden vaihtolavan kuljettamiseen tarkoitettu malli. Tällaisella pystyisi kuljettamaan kahta 6 m venelavaa tai vaihtoehtoisesti yhtä pidempää lavaa. Jos taas kuljetettavat veneet ovat pääasiassa pidempiä, kannattaisi perävaunun olla hieman lyhyempi, jolloin sitä on helpompi vetää.

3.3 Veneenkuljetuslava

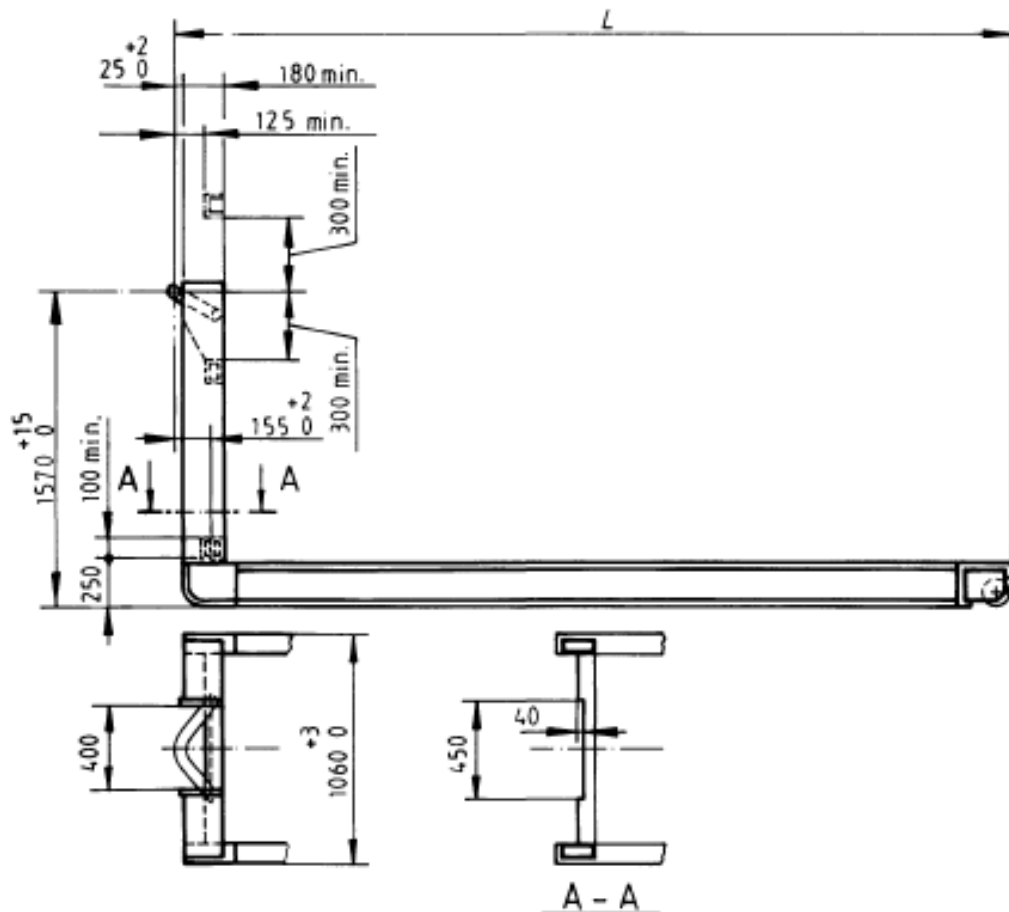
3.3.1 Lait ja standardit

Erilaisten vaihtokorilaitteiden ja kiinteiden päällysrakenteiden rakennetta ja mittoja säätelevät monet standardit. Veneenkuljetuslavaa suunniteltaessa on tutustuttava maahanlaskettavien vaihtokorien mittoja määrittävään standardiin SFS 4417. Siinä esitellään lavojen päämitat sekä niiden kytkentä- ja käsittelymitat. Koska veneenkuljetuslava on rakenteeltaan melko yksinkertainen ja avoin, on sen kannalta oleellista vain muutama kuva.



Kuva 9. Vaihtokorin päämitat SFS 4417

Kuvan 9 mukaan lavan ohjauspalkiston eli runkopalkkien välin pitää olla 900 ± 3 mm. Tämä vastaa auton runkopalkkien päällä olevan koukkulaitteen juoksujen etäisyyttä. Palkit eivät saa kuitenkaan olla 80 mm leveämpiä, jotta ne mahtuisivat hyvin liikkumaan lavajuoksujen päällä. Palkkien välinen tunnelikorkeus on määriteltä olemään vähintään 125 mm, jotta lavaa pystyy liikuttamaan kaikilla hyväksytyillä koukkulaitteilla, joiden lavajuoksujen korkeus saattaa kaikesta huolimatta hieman vaihdella. Runkopalkkien ulkopuolella olevien rakenteiden etäisyyden palkkien pohjasta pitää olla vähintään 70 mm. Tämä vaaditaan siksi, että kaikki hyväksytyt erilaiset ohjainrullat ja lavalukitukset toimisivat kyseisellä lavalla.



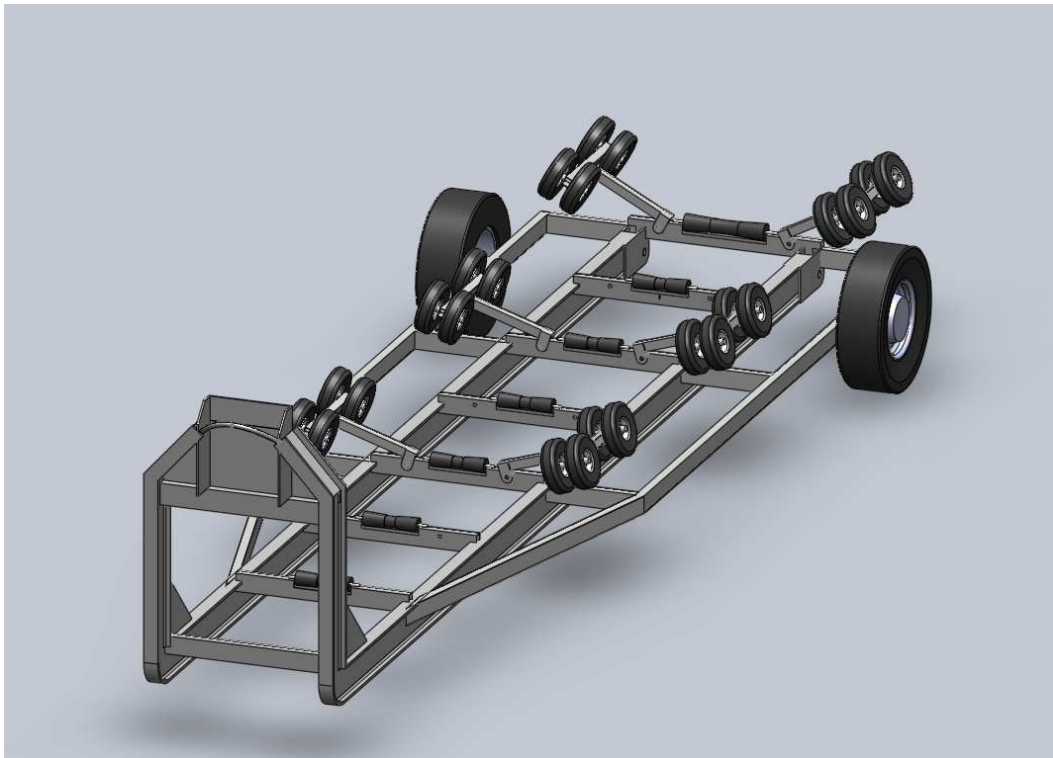
Kuva 10. Koukkutartunta >5 tonnia SFS 4417

Kuvassa 10 esitetään koukkutartuntapäädyn mitat. Toimivuuden kannalta oleellisin mitta on koukkutartunnan korkeus 1570 mm. Standardissa määritellään myös palkistojen paksuudet ja paikat. Käytössä näkee kuitenkin paljon lavoja, joissa on tehty palkistot huomattavasti paksummasta materiaalista kuin standardi vaatii.

Materiaalipaksuuksien ylirajoitus ei sinällään ole vaarallista, kunhan toimivuuden takaamiseksi päämitat ja palkkien väliset etäisyydet ovat kuvan vaatimusten mukaiset.

3.3.2 Veneenkuljetuslavan rakenne

Veneenkuljetuslavan rakenne kannattaa pitää mahdollisimman yksinkertaisena, jotta valmistuskulut pysyvät pieninä. Kuvassa 11 olevan lavan runkona toimii 200 mm I-palkkisto. Myös koukkutartunnan runko on samaa I-palkkia. Koska tämän tyyppisestä lavasta puuttuu laitojen jäykistävä vaikutus, kannattaa koukkutartunnan ja runkopalkkien väliin hitsata kolmionmalliset tuet.



Kuva 11. Veneenkuljetuslavan hahmotelma

Runkopalkiston päässä on metalliset rissapyörät, jotka ottavat lavaa laskettaessa ensin maahan kiinni. Nämä vähentävät osaltaan runkopalkkeihin kohdistuvaa rasiutusta lavaa nostettaessa ja laskettaessa. Ne ovat ehdottomat myös lavan siirtämisessä perävaunuun.

Sivurungot ja runkopalkkien välissä olevat rautapalkit ovat kuvan 11 lavassa 50 x 100 x 4 mm rakenneputkea. Ne on sijoitettu standardin vaatimilla etäisyyksillä runkopalkkien pohjasta. Palkistoista kannattaisi tehdä mahdollisimman matalat, jotta hyötykuorman korkeus saadaan maksimoitua.

Lavan laidoilla on kuorma-auton ilmakumipyörät. Ne on sijoitettu metrin päähän perästä. Renkaiden kiinnitys on ongelmallinen, koska lavan alle ei voi laittaa mitään normaalia akselia, vaan pyörän navat on kiinnitettävä lavan sivurunkoon. Jos lavaa käytetään vain kuorma-auton päällä, voi akselin kiinnittää myös lavan takaosaan runkopalkkien alle. Jos taas lavaa käytetään myös perävaunussa, ohjauspalkiston eli runkopalkkien väli on pidettävä avoinna, jotta lava liukuisi perävaunun lavajuoksuilla. Pyörien olisi hyvä olla kuorma-auton pyörät, jotta ne kestävät lavan ja sen kuorman aiheuttaman rasituksen. Myös jotkin työkoneiden pyörät ovat kantavuudeltaan riittäviä.

Jos samalla lavalla kuljetetaan useita erilaisia veneitä, lavan on hyvä olla muokattavissa kyseiselle veneelle sopivaksi. Kuvan 11 lavaan on piirretty sivutuet, jotka ovat korkeussuunnassa säädettävissä normaalin venetrailerin tapaan. Sivutukien paikkaa voi vaihtaa myös pituussuunnassa metrin välein. Tukien päässä on vaakapalkkiin kiinnitetyt ilmakumipyörät. Palkki on nivelletty keskeltä siten, että ilmakumipyörät mukailevat mahdollisimman hyvin kuljetettavan veneen pohjaa.

Lavan voi tarpeen mukaan varustaa myös sähkö- tai hydraulitoimisella vinssillä. Vinssin saa hyvin sijoitettua koukkutartunnan pystypalkkien väliin. Sähkön ja ohjausvirran vinssille voi ottaa auton perästä perävaunun apulaitteille tarkoitetusta pistokkeesta. Vinssin voi kytkeä esimerkiksi siten, että kun ohjaamosta painaa perävaunun työvalojen painiketta, vinssiin kytkeytyy virta. Monissa kuorma-autoissa on auton takaosassa varaus perälauta- tai kappaletavaranoestimelle. Tällöin sinne saattaa tulla valmiiksi hydrauliputkistot, joista saa helposti käyttövoiman hydrauliselle vinssille. Ympäristön kannalta sähkövinssi on kuitenkin parempi, koska siitä ei pitäisi valua minkäänlaisia nesteitä veteen. Toisaalta jos lava tehdään vain yhtä venettä varten, sen varusteista voidaan tinkiä ja näin saada valmistuskustannukset mimimoitua. Esimerkiksi sivutukien määrää voi vähentää ja niistä voi tehdä kiinteät. Myös kölirullien määrää voidaan vähentää niiden optimaalisella sijoittelulla.

3.3.3 Toiminta veneen nostoissa ja laskuissa

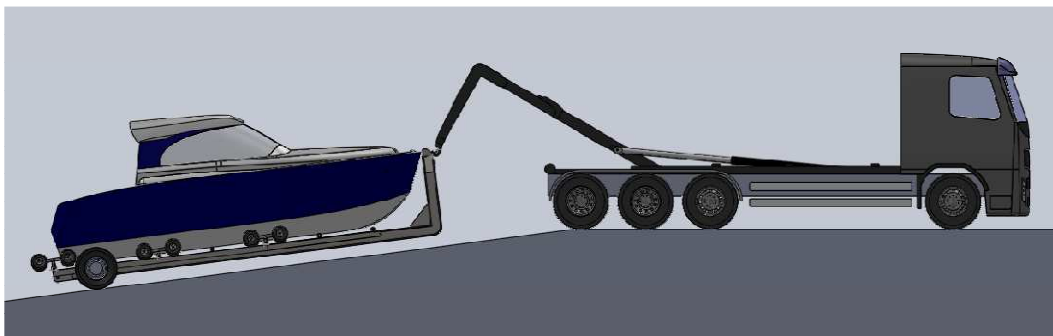
Veneenkuljetuslavaa voi käyttää veneen kuljettamisen ohella veneen vesille laskemiseen ja nostamiseen. Laskeminen tapahtuu siten, että lava lasketaan normaalisti auton päältä maahan. Kun lava on tullut auton päältä riittävän pitkälle

maahan, alkavat lavan reunalla olevat kuorma-auton pyörät kannattella lavan takapäätä.



Kuva 12. Lavan takapäähän paino siirtyy rissapyöriltä kumipyörille.

Koukkulaitteen koukkua ei kuitenkaan irroteta koukkutartunnasta eikä lavan etureunaa lasketa maahan asti. Tällöin lava on kannatuksella koukun ja pyörien varassa, jolloin se käyttäytyy kuin perävaunu. Lava on helppo peruuttaa veneenlaskurampille, jolloin se toimii perinteisen trailerin tapaan. Jos koukkulaite on varustettu liukuvaakasiirrolla eli teleskoopilla, kannattaa teleskooppi säätää mahdollisimman pitkäksi. Käytännössä tällöin saadaan lavan etureuna parin metrin päähän auton takareunasta. Jos rampilla on epätasainen pohja tai rampin ja tien kulma on kovin suuri, saattaavat lavan runkopalkit ottaa maahan kiinni. Tämän pystyy välttämään, kun nostaa koukkulaitteella lavan etureunaa ylöspäin, jolloin maavara nousee. Vastaavasti taas venettä laskettaessa voi laskea koukkulaitteella lavan etureunan ihan maahan asti, jolloin vene lähtee helpommin kellumaan lavan päältä.



Kuva 13. Veneen peruutus laskurampille. Koukkulaitteen teleskooppi auki.

3.3.4 Toiminta telakkapukkina

Lavaa voi käyttää myös telakkapukkina. Kun lava on maassa, vene on melko matalalla, joten sitä on helppo huoltaa ja korjata. Jos taas vene pitää saada korkeammalle, voi lavan laskea joidenkin irrallisten pukkien päälle. Lavan alle on myös mahdollista rakentaa sopivan korkuinen pöytä, jossa on lavan runkopalkeille sopivat lavajuoksut. Lavan pystyy silloin työntämään autosta työpöydälle samoin kuten perävaunuunkin.



Kuva 14. Vene kuljetuslavan päällä

Lava soveltuu niin veneen pitkäaikaissäilytykseen kuin myös lyhyempäänkin telakointiin. Se mahdollistaa veneen nopean siirron varastointipaikasta rantaan ja suoraan veteen. Jos lava tuntuu kuitenkin liian kalliilta veneen varastointialustalta, voi veneen tarvittaessa laskea lavan päältä maahan pukkien varaan. Maahan laskeminen onnistuu siten, että vetää vinssin liinan takimmaisena kölirullan ympäri ja sieltä veneen keulaan. Vinssaamalla vene liikkuu lavan päällä taaksepäin. Kun veneen takareuna on ylittänyt lavan reunan riittävän pitkästi, takapäin tueksi täytyy laittaa joku pukki. Kun pukki kannattelee takapäätä, voidaan koukkulaitteella nostaa lavan etureunaa ja vetää autolla lavaa rauhallisesti veneen alta pois. Sitä mukaa kun vene vapautuu lavalta, tulee venettä tukea pukeilla, jotta se pysyisi pystyssä.

3.3.5 Toiminta kuljetusalustana

Lava toimii ennen kaikkea hyvänä veneen kuljetusalustana. Se mahdollistaa veneen nopean turvallisen siirron paikasta toiseen. Kuorma-autot ja niiden perävaunut ovat monesti ilmajousitettuja, joten vene kulkee niiden päällä huomattavasti tasaisemmin kuin esimerkiksi perinteisen traktorilla vedettävän trailerin päällä. Lavaan on mahdollista tehdä myös traktorin vetokoukkuun sopiva lisäpuomi, joka mahdollistaa lavan siirtelemisen traktorilla.



Kuva 15. Lava ja vene auton kyydissä.

Tällaista veneenkuljetuslavaa käytettäessä on myös kuorman sidonta paljon helpompaa, kuin perinteisellä tavalla kuorma-autolla veneitä kuljettaessa. Jotta vene pysyisi kyydissä lavaa auton päälle vedettäessä, on kuorma sidottava silloin, kun lava on maassa. Maassa sitominen on muutenkin paljon turvallisempaa ja nopeampaa kuin auton päällä.

3.4 Idean taloudellinen merkitys ja tarpeellisuus

Veneitä kuljetetaan Suomessa pääasiassa kausiluonteisesti. Sen takia veneen kuljettamiseen käytettävän kaluston olisi hyvä olla mahdollisimman moneen eri käyttötarkoitukseen sopivaa, jotta siitä saa täyden hyödyn irti ympäri vuoden. Koukkulavayhdistelmän käyttäminen venekuljetuksissa mahdollistaa kuljetuskaluston nopean varustamisen eri kuljetuksia varten. Koukkulaitteita hyödynnettäessä autossa ei myöskään tarvitse olla kallista ja painavaa nosturia, joka vie taas muista kuljetuksista hyötykuorman kapasiteettia. Veneiden kuljetustarpeen kausiluonteisuus

mahdollistaa myös toiminnan, jossa telakointi- tai varastointiyrityksellä ei tarvitse olla ollenkaan omaa kuorma-autoa. Yritys voi tarvittaessa vuokrata kaluston tai ulkoistaa kuljetuspalvelun tilaamalla vaihtolavan siirron. Vaihtolavoja siirtävissä yrityksissä on Suomessa paljon valinnanvaraa. Pelkästään Fonecta.fi -palveluun laitettu hakusana ”vaihtolava” toi 513:n sellaisen yrityksen tiedot, jotka siirtävät lavoja. Lisäksi vielä ne monet yritykset, jotka eivät edes mainosta missään.

Rannikkokaupunkien satama- ja varastointipalveluiden kysyntä ja sen myötä myös hinnat ovat kasvaneet kovaa tahtia viime aikoina. Sen kokoluokan veneitä, joita ei pysty henkilöauton trailerilla kuljettamaan, on ollut yleensä pakko säilyttää kalliilla sataman läheisillä varastointialueilla. Lisäksi niiden nostoon ja laskuun on käytetty joko nosturia tai rantatraileria. Veneenkuljetuslavan käyttö tällaisten veneiden kuljettamiseen ja varastointiin on siinä mielessä erittäin käytännöllistä, koska sillä pystytään hyödyntämään rannikkoalueen ulkopuolella olevia halvempia varastointialueita. Samalla satama-alueet pysyvät puhtaampina ja ympäristöltään luonnollisempina.

Vaikka tällaisen veneenkuljetuslavan hankinta pelkästään talvisäilytystä ja kuljetusta varten saattaa tuntua kalliilta, pysyy ajan mittaan kokonaishinta kuitenkin kohtuullisena. Lavan hankinta maksaa vain kerran ja jatkossa vuotuisina kuluina ovat vain lavan siirtämiseen kohdistuvat kulut. Mahdollisuus säilyttää venettä kauempana satamasta kompensoi myös lavan hankintahintaa. Veneiden säilyttämiseen sopivia edullisia varastohalleja, latoja, makasiineja ja tyhjiä teollisuushalleja on maaseutu pullollaan. Kaiken lisäksi lisäetuna on, että kuorma-autolla venettä kuljetettaessa on kuorma kuljettajan vastuulla. Tällainen kuorma-autolla tai yhdistelmällä tapahtuva venekuljetus vaatii liikenneluvat, jotka puolestaan vaativat yritykseltä kuormavakuutuksen.

Venelavan käyttökulut koostuvat kuorma-auton tai yhdistelmän kilometrihinnasta ja auton tuntihinnasta. Kuorma-auton kilometrihintaan vaikuttaa moni muuttuja. Niiden vuoksi hinta saattaa vaihdella reilusti lyhyemmälläkin aikajaksolla. Pelkän kuorma-auton kilometrihintaa on noin 1,3 – 1,88 €/km riippuen kuljetusyrityksen sijainnista ja kuorma-auton kantavuudesta. Kun venelavaa käsitellään satamassa esimerkiksi veneen noston yhteydessä, ei autoon tule kilometrejä, jolloin työ laskutetaan tuntityönä. Vaihtolava-auton tuntihinta vaihtelee 60 – 80 €/h riippuen myöskin

kuljetusyrityksen sijainnista ja auton kantavuudesta. Jos kuljetuksessa käytetään perävaunua, lisätään hintojen päälle perävaunun tunti- ja kilometrihintaa. Perävaunun tuntihinta on noin 17 €/h ja kilometrihintaa noin 0,77 €/km. Myös perävaunun käytön hinnoittelu vaihtelee niin paljon, että sille ei saanut mitään yksiselitteistä hintaa. Hintaan vaikuttaa niin kuljetettava kuorma kuin perävaunun kantavuuskin. Kaikki tekstissä mainitut hinnat ovat alv 0% hintoja. Koska kuljetusyritysten hinnoittelutavat vaihtelevat ja todella harvat yritykset ilmoittavat kuljetushintojansa listamuodossa, on hintojen lähteenä on käytetty vain HelsinginKTK:n, Envor Groupin ja Oravalan nettisivujen hinnastoja.

Mikäli yksittäistä venelavaa kuljetetaan kuorma-autolla, koostuu kuljetuksen hinta pelkän auton kilometri- ja tuntihinnoista. Jos oletetaan, että veneen nosto kestäisi noin puoli tuntia, hinta koostuisi noin 35 €:n aikamaksusta ja voimassa olevasta päivän kilometrihinnasta. Esimerkiksi 50 km veneen siirto nostoineen maksaisi silloin $70\text{€}/2 + 2 * 50\text{km} * 1,8\text{€/km} = 215\text{€} + \text{alv}$. Vastaavasti 10 km siirto maksaisi $70\text{€}/2 + 2 * 1,8\text{€/km} * 10\text{km} = 71\text{€} + \text{alv}$. Jos taas siirretään kaksi venelavaa yhdistelmässä, vastaavat matkat maksavat vain $70\text{€} + 17\text{€} + 2 * 50\text{km} * 2,6\text{€} = 344\text{€} + \text{alv}$, jolloin yksittäisen veneen kuljetushinnaksi tulee $172\text{€} + \text{alv}$. Eli mitä enemmän veneitä mahtuu kyytiin, sitä halvempaa kuljettaminen venettä kohden on. Laskelmista löytyy lisää tietoa liitteestä 5.

Jos venelavan käyttökuluja vertaa vastaaviin normaalin nosturiauton käyttökuluihin, eroa tulee liitteen 5 laskelman mukaan 11 – 33 % koukkulava-auton hyödyksi. Laskelma tosin ei ole kovin tarkka. Siinä on arvioitu veneen nostoon tai laskuun kuluvaksi 30 min koukkulava-autolla ja nosturiautolla ensimmäiseen nostoon/laskuun 45 min ja seuraaviin 30 min. Todellisuudessa nosturiauton käyttökuntoon laittamiseen ja venepukkien asetteluun kuluva aika vaihtelee tilanteen mukaan melkoisesti. Lisäksi laskelman hinnat ovat otettu yleisistä nosturiautojen käyttö hinnastoista, jolloin autot ja niiden kuljettajat eivät välttämättä ole erikoistuneet veneiden siirtoon. Varsinaisesti veneiden siirtoon erikoistuneet yritykset veloittavat palveluksistaan varmasti normaaleja listahintoja enemmän. Laskelmissa en pystynyt käyttämään venekuljetuksiin erikoistuneiden yritysten hintoja, koska useista yhteydenotoista huolimatta en saanut vastausta yhdestäkään alan yrityksestä. Toisaalta eroa lisää myöskin se, että koukkulavayhdistelmien kilometrikustannukset yleensä pienenevät, mikäli ajoa on toistuvasti esimerkiksi sataman ja varaston välillä. Kuljetusyrityksen

kannalta taas lisäkatetta tuo kaluston hinta, koska venelavaa käytettäessä ei tarvitse ostaa kallista nosturia.

Venelavan hankinta on normaalin isohkon henkilöauton trailerin hankintaan nähden edullista. Esimerkiksi iso henkilöautolla vedettävä traileri maksaa noin 5000 €. Sen käytöstä aiheutuu monenlaisia kuluja. Se täytyy katsastaa joka toinen vuosi, mikä maksaa noin 50 €/kerta. Jotta traileri pysyisi tie liikennelain vaatimassa kunnossa, sitä täytyy huoltaa, mikä aiheuttaa kuluja. Lisäksi se vaatii tarkoitukseen sopivan vetoauton, jotka ovat yleensä melko kalliita. Raskaan trailerin vetäminen isolla henkilöautolla aiheuttaa monesti suuret polttoainekulut. Kulutus saattaa lähentyä jo nykyisten kuorma-autojen kulutusta. Trailerissa on myös pidettävä vähintään liikennevakuutus, joka maksaa vuosittain.

Kuvan 11 kaltaisen venelavan hankinta teetettynä maksaa noin 2000 – 2500 €:n paikkeilla. Hinta vaihtelee toimittajan ja lavan valmistusasteen mukaan. Esimerkiksi Metallityö Sanwell myy 6 m pitkää lavarunkoa koukkutartuntoineen verolliseen hintaan 1599 €. Valmiiseen lavarunkoon on helppo janopea lisätä veneen kuljetuksen vaatimat rakenteet. Toisaalta jos työkaluja ja niiden käyttötaitoa löytyy ja on käytettävissä, kannattaa koko lava rakentaa alusta loppuun itse. Siinä saa omalle työlle ihan kohtalaisen palkan. Lavan metalliosat maksavat noin 1000 € ja tarvikkeet noin 500 € (Liite 4). Liitteen laskelman lisäksi tulee hvan reunoilla olevien kuorma-auton renkaiden hinta. Ne kannattaa hankkia käytettynä, jolloin hinta pysyy kohtuuden rajoissa.

4 YHTEENVETO

Nykyisin veneiden keskikoko on kasvanut ja kasvaa tulevaisuudessakin. Veneet asettavat kokonsa puolesta haasteita niiden kuljettamiseen yksityisellä henkilöautolla. Toisaalta taas perinteiset kuorma-autokuljetukset kalliine nostureineen ovat hitaita ja kalliita käyttää. Näiden välille asettuu työmukainen koukkulavakuljetus.

Koukkulavayhdistelmän käytössä on monia hyviä puolia. Autoa voi käyttää monipuolisesti muihinkin kuljetuksiin, mikä mahdollistaa auton hyvän käyttöasteen ympäri vuoden. Myös tarkoitukseen sopivaa vuokrakalustoa on riittävästi tarjolla.

Veneilijän kannalta idea on hyvä, koska lavan käyttäminen ei tuo sen hankinnan jälkeen mitään kiinteitä kuluja, ainoastaan kuljetuskustannukset. Toisaalta veneilijä voi myös vuokrata lavan kuljetusyritykseltä. Lava mahdollistaa veneen nopean siirron paikasta toiseen. Sen ottaminen kuorma-auton kyytiin kestää vain muutaman minuutin. Tämä mahdollistaa esimerkiksi palvelun, jossa veneen saa tilattua rantaan juuri silloin, kun sen sinne haluaa. Venettä voi säilyttää käytännössä kuivalla maalla venelavan päällä ympäri vuoden.

Telakointi- ja varastointiyritysten kannalta idea on hyvä tai vähintäänkin kehityskelpoinen. Kaupunkien ja niiden lähialueiden rantatonttien määrä vähenee ja ympäristövaatimukset tiukkenevat jatkuvasti. Tämän myötä myös veneiden varastointi käy vaikeaksi rannan läheisyydessä. Veneenkuljetuslavojen käyttö mahdollistaa veneiden nopean siirron kaukaisemmallekin varastopaikalle.

Haittapuolena tällaisen veneenkuljetuslavan käytössä on sen rajoitteet veneen koon suhteen. Käytännössä kuorma-auton päällä kuljetettava vene voi olla korkeintaan 8,5 m pitkä ja noin 3 m korkea, jotta pysytään normaalin tieliikenteessä hyväksytyyn kuljetuksen piirissä. Perävaunun päälle siirrettävä vene voi olla hieman pidempi. Toisaalta taas kuorma-autolla ei kannata kuljettaa niin pieniä veneitä, joita voi kuljettaa normaalilla kevyellä henkilöauton trailerilla.

Kaiken kaikkiaan työ oli mielenkiintoinen, sillä olihan idea työn toteuttamisesta kirjoittajan oma. Aihe oli erilaisten kuljetusmuotojen osalta tekijälleen jo valmiiksi tuttu työkokemuksen kautta. Venelavan käyttö on kuitenkin alalla kokonaan uutta. Siitä ei ainakaan Internetistä löytynyt mitään tietoa.

LÄHTEET

Alakaari Oy:n verkkosivut. Saatavissa: <http://www.alakaari.net/tuotteet/vdl> (Viitattu 12.10.2011)

Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 4.12.1992/1257 Saatavissa:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19921257> (Viitattu 10.10.2011)

Cargotecin verkkosivut. Saatavissa:
<http://www.hiab.fi/Tuotteet/Vaihtolavalaitteet/Product-page/?productGroupId=14177&productId=25914> (Viitattu 12.10.2011)

Envor Groupin verkkosivut. Saatavissa:
http://www.envor.fi/DowebEasyCMS/Sivusto/Dokumentit/envor/Hinnastot/EG_2011_kuljetushinnasto.pdf (Viitattu 27.10.2011)

Farmi-Vaunun verkkosivut. Saatavissa:
http://www.farmi.fi/farmi_pro_venetrailerit.htm (Viitattu 12.10.2011)

HelsinginKTK:n verkkosivut. Saatavissa: <http://www.helsinginktk.fi/kuljetushinnasto> (Viitattu 27.10.2011)

Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 6.11.1992/1715 Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19921715> (Viitattu 10.10.2011)

Marinekauppa.com verkkosivut. Saatavissa:
<http://www.marinekauppa.com/product/1174/starset-venetraileri-vt-3500> (Viitattu 12.10.2011)

Metallityö Sanwell Oy:n verkkosivut. Saatavissa: <http://www.sanwell.fi/myydaan.htm> (Viitattu 16.10.2011)

Mergus Yacht Trans Oy:n verkkosivut. Saatavissa:
<http://www.mergusyt.fi/images/galleria/004.jpg> (Viitattu 1.11.2011) (Viitattu 1.11.2011)

Oravalan tmi verkkosivut. Saatavissa: <http://www.oravalan.fi/yhteys.html>
(Viitattu 27.10.2011)

Rautasoini Oy:n verkkosivut. Saatavissa:
<http://www.rautasoini.fi/index.php?mid=5&l=FI> (Viitattu 15.10.2011)

SFS 4417 Ajoneuvot, maahanlaskettavat vaihtokorit, Mitat. 2011 Suomen
Standardisoimisliitto

Speedyex Oy:n verkkosivut. Saatavissa:
<http://www.speedyex.fi/kuvat/albumikuvat/30.jpg> (Viitattu 1.11.2011)

Teohydrauli Oy:n verkkosivut. Saatavissa:
<http://www.teohydrauli.fi/PublishedService?file=&pageID=3&action=view&groupID=1063&OpenGroups=1063> (Viitattu 15.10.2011)

<http://www.teohydrauli.fi/PublishedService?file=&pageID=3&action=view&groupID=1067&OpenGroups=1067> (Viitattu 15.10.2011)

Venepori Oy:n verkkosivut. Saatavissa:
<http://www.venepori.fi/shop/veneet/index.php?p=productsList&iCategory=47>
(Viitattu 12.10.2011)

LIITTEET

Liite 1 Kuormaussäännöt (Asetus ajoneuvon käytöstä tiellä 1257/1992)

45 § (24.4.1998/291)

Tavarakuljetus

1. Ajoneuvoa ei saa kuormata siten, että kuorma sivusuunnassa ulottuu ajoneuvon korin tai kuormatilän ulkopuolelle. Jos ajoneuvossa ei ole kuormakoria, kuormatilassa oleva kuorma ei saa ylittää ajoneuvon etuakselin kohdalta mitattua leveyttä enempää kuin 0,35 metriä. Tämän momentin rajoituksia ei kuitenkaan sovelleta veneen kuljetukseen. (25.6.2009/487)
2. Kuorma saa ajoneuvolle tai ajoneuvoyhdistelmälle tiellä sallitun pituuden rajoissa ulottua ajoneuvon edessä enintään yhden metrin ja takana enintään kaksi metriä ajoneuvon uloimman osan ulkopuolelle.

Liite 2 Erikoiskuljetusten mittavaatimukset (Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista)

22 § (1715/1992)

Varoitusauton käyttö ja erikoiskuljetuksen varoitusvalaisin

1. Erikoiskuljetuksen takana moottoritiellä ja kuljetuksen edessä muulla tiellä tulee käyttää varoitusautona henkilö- tai pakettiautoa, kun kuljetuksen mitat ovat:

- a) leveys yli 3,5 metriä;
- b) leveys yli 3,0 metriä, kun kuljetuksen pituus on yli 22 metriä; tai
- c) pituus yli 30 metriä.

2. Erikoiskuljetuksessa on varoitusautot oltava sekä kuljetuksen edessä että takana, kun kuljetuksen mitat ovat:

- a) leveys yli 4,0 metriä, kun pituus on yli 22 metriä;
- b) leveys yli 3,0 metriä, kun pituus on yli 30 metriä; tai
- c) pituus yli 40 metriä.

3. Erikoiskuljetuksessa on varoitusautoja oltava kaksi edessä ja yksi takana, kun kuljetuksen mitat ovat:

- a) leveys yli 5 metriä;
- b) leveys yli 4 metriä, kun pituus on yli 35 metriä;
- c) leveys yli 3,5 metriä, kun pituus on yli 40 metriä; tai
- d) leveys yli 3 metriä, kun pituus on yli 45 metriä.

4. Erikoiskuljetuksessa, jonka leveys on enemmän kuin seitsemän metriä, on käytettävä vähintään neljää varoitusautoa. Niistä yksi tai useampi voi olla hälytysvarusteinen poliisiauto.

5. Erikoiskuljetusta suoritettaessa varoitusautossa tulee käyttää ajoneuvojen rakenteesta ja varusteista annetun asetuksen 83 §:ssä tarkoitettua vilkkuvaa ruskeankeltaista valoa näyttävää varoitusvalaisinta. Erikoiskuljetusajoneuvossa varoitusvalaisinta tulee käyttää silloin, kun kuljetuksessa 1-4 momentin mukaan tulee käyttää varoitusautoa tai kuljetus liikkuu tiellä liikennesäännöistä poikkeavasti. Erikoiskuljetusajoneuvon varoitusvalaisimen ei tarvitse näkyä taaksepäin, jos kuljetuksen takana käytetään varoitusautoa.

6. Varoitusautojen kuljettajilla on oltava radio- tai puhelinyhteys keskenään ja erikoiskuljetusajoneuvon kuljettajaan.

7. Varoitusautoja saa liikenteen varoittamiseksi käyttää 1-4 momentissa mainittua vähimmäismäärää enemmänkin.

Liite 3/1 Leveän kuljetuksen tunnusvalaisimet ja –heijastimet edessä ja takana
(Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista)

19 § (1715/1992)

Leveän kuljetuksen tunnusvalaisimet ja-heijastimet edessä

1. Kuljetettaessa tiellä yleisesti sallittua leveämpää ajoneuvoa, ajoneuvoyhdistelmää tai kuormaa on ajoneuvon, kuljetusta suorittavan auton tai vetoauton etuosaan tai välittömästi ohjaamon taakse kuljetuksen leveydelle asetettava esteeseen osuessa helposti taipuvat tai siirtyvät merkkitangot. Tankoihin on kiinnitettävä eteenpäin suunnatut, kuljetuksen suurinta leveyttä vastaamaan asetettavat, eteen ruskeankeltaista valoa näyttävät valaisimet, joiden lampun tehon on oltava vähintään 15 W ja enintään 21 W ja jotka toimivat samanaikaisesti takavalaisimien kanssa. Jos erikoiskuljetuksen leveys on suurempi kuin 3,0 metriä, on uloimpia valaisimia oltava kaksi päällekkäin. Lisäksi tankoihin on kuljetuksen leveydelle kiinnitettävä leveydeltään noin 100 mm ja korkeudeltaan noin 200 mm suuruiset eteenpäin suunnatut valkoiset heijastimet.

2. Jos ajoneuvon omien etuvalaisimien ja edellä tarkoitettujen valaisimien ja heijastimien etäisyys on suurempi kuin yksi metri, on ajoneuvon tai kuorman asetettava enintään yhden metrin välein tarpeelliset lisävalaisimet. Jos kuorman leveys on suurempi kuin 3,5 metriä, saa valaisimet ja heijastimet kiinnittää itse kuorman, jolloin merkkitankoja ei tarvitse asettaa. Valaisimien ja heijastimien on oltava vähintään 0,35 metrin ja enintään 1,5 metrin korkeudella.

3. Jos kuljetuksen leveys on suurempi kuin neljä metriä, on suurinta leveyttä vastaamaan asetettava vähintään 0,3 metriä korkeat ja vähintään metrin leveät vuorottaisin punaisin ja keltaisin poikkijuovin eteenpäin suunnatut kilvet, joissa keltaiset juovat ovat heijastavia. Vuorottaisen juovan leveyden tulee olla 0,2-0,3 metriä. Heijastavan osan on heijastusominaisuudeltaan oltava liikenteenohjauslaitteista annettuja säännöksiä vastaava.

Liite 3/2 Leveän kuljetuksen tunnusvalaisimet ja –heijastimet edessä ja takana

20 § (1715/1992)

Leveän kuljetuksen tunnusvalaisimet ja-heijastimet takana

1. Kuljetettaessa tielle yleisesti sallittua leveämpää ajoneuvoa, ajoneuvoyhdistelmää tai kuormaa on ajoneuvon, kuljetusta suorittavan auton tai yhdistelmässä perävaunun takana oltava kuljetuksen suurinta leveyttä vastaamaan asetettavat, taaksepäin suunnatut punaista valoa näyttävät valaisimet, joiden lampun tehon on oltava vähintään 15 W ja enintään 21 W ja jotka toimivat samanaikaisesti takavalaisimien kanssa, ja vastaavasti sijoitetut punaiset heijastimet. Jos kuljetuksessa on kyse ajoneuvoyhdistelmästä, on perävaunun tai hinattavan laitteen heijastimien oltava kolmion muotoiset. Muussa ajoneuvossa ei saa käyttää kolmionmuotoisia heijastimia.
2. Jos erikoiskuljetuksen leveys on suurempi kuin 3,0 metriä, on uloimpia valaisimia oltava takana kummallakin puolella kaksi päällekkäin. Milloin ajoneuvon omien takavalaisimien ja takaheijastimien sekä edellä tarkoitettujen valaisimien ja heijastimien väli on suurempi kuin yksi metri, on ajoneuvoon tai kuormaan asetettava enintään yhden metrin välein tarpeelliset lisävalaisimet. Valaisimien ja heijastimien on oltava vähintään 0,35 metrin ja enintään 1,5 metrin korkeudella.
3. Jos kuljetuksen leveys on suurempi kuin neljä metriä, on suurinta leveyttä vastaamaan asetettava taaksepäin suunnatut mitoiltaan ja väreiltään 19 §:n 3 momentissa määriteltyjä vastaavat juovitetut kilvet, joissa keltaisten sijasta punaiset juovat ovat heijastavia.

Liite 4 Lavamateriaalien hinnat

	kpl	m	kpl x m	
I-palkki	2	7,1	14,2	
200mm	2	1,2	2,4	
	2	0,4	0,8	
38€/m		yht	17,4	661,2 €

	kpl	m	kpl x m	
50x100	9	0,9	8,1	
	6	0,465	2,79	
	2	4	8	
	2	2	4	
12€/m		yht	22,89	274,68 €

	kpl	m	kpl x m	
50x50	6	0,5	3	
	6	0,6	3,6	
8,3€/m		yht	6,6	54,78 €

	kpl	m	kpl x m	
Kölrullien akseli	6	0,4	2,4	
	1	0,6	0,6	
	24	0,1	2,4	
2,4€/m			5,4	12,96 €
Metallipalkkien hinta yhteensä				1003,62 €

	kpl	€/kpl	€
Kölrulla 300mm	6	9,9	59,4
Kölrulla 450mm	1	39	39
Ilmakumipyörä	24	15	360
Tarvikkeet yhteensä		yht	458,4 €

Hinnat on laskettu Rautasoinin ja Teohydraulin Internetsivuilta 14.10.2011 löytyneiden hintojen perusteella

Liite 5 Kuljetusten hinnat

Venelavojen siirto 50km ALV0%						50km ALV23%	
	€/h	€/km	km	€/vene	Kokonaishinta	€/vene	Kokonaishinta
Koukkulava-auto 1 lava	70	1,8	50	215	215	264	264
Koukkulavayhdistelmä 2 lavaa	87	2,6	50	172	344	212	423
Koukkulavayhdistelmä 3 lavaa	87	2,6	50	129	388	159	477

Venelavojen siirto 10km ALV0%						10km ALV23%	
	€/h	€/km	km	€/vene	Kokonaishinta	€/vene	Kokonaishinta
Koukkulava-auto 1 lava	70	1,8	10	71	71	87	87
Koukkulavayhdistelmä 2 lavaa	87	2,6	10	69	138	85	170
Koukkulavayhdistelmä 3 lavaa	87	2,6	10	61	182	75	224

Nosto ja kuljetus nosturilla varustetulla autolla 50km ALV0%						50km ALV23%	
	€/h	€/km	km	€/vene	Kokonaishinta	€/vene	Kokonaishinta
Nosturiauto 1 Vene	91	1,88	50	256	256	315	315
Nosturiautoyhdistelmä 2 venettä	97	2,65	50	193	386	238	475
Nosturiautoyhdistelmä 3 venettä	97	2,65	50	145	435	178	535

Nosto ja kuljetus nosturilla varustetulla autolla 10km ALV0%						10km ALV23%	
	€/h	€/km	km	€/vene	Kokonaishinta	€/vene	Kokonaishinta
Nosturiauto 1 Vene	91	1,88	10	106	106	130	130
Nosturiautoyhdistelmä 2 venettä	97	2,65	10	87	174	107	214
Nosturiautoyhdistelmä 3 venettä	97	2,65	10	74	223	91	274

Koukkulavakuljetus halvempi, kuin nosturiautokuljetus ALV0%		
	€/vene	%
1 vene 10km	34,9	33
2 venettä 10km	17,9	21
3 venettä 10km	13,6	18
1 vene 50km	41	16
2 venettä 50km	21	11
3 venettä 50km	16	11

Laskelma perustuu Helsingin KTK:n, Envor groupin ja Oravalan kuljetushinnastoihin. Veneen laskuun/nostoon on laskettu kuluksi 30min/vene koukkulava-autolla ja nosturiautolla ensimmäisen nostoon/laskuun 45min, seuraaviin 30min/vene.