

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Tuotekehitys

Tutkintotyö

Mikko Takaniemi

OLYMPIALUOKKIEN KILPAVENEIDEN KULJETUSTRAILERIN SUUNNITTELU

Työn ohjaaja
Työn teettäjä
Tampere 2008

DI Harri Laaksonen
Takon Soutajat Ry, valvojana Mikko Heikkilä

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Tuotekehitys

Mikko Takaniemi

Olympialuokkien kilpaveneiden kuljetustrailerin suunnittelu

Tutkintotyö

34 sivua

Työn ohjaaja

DI Harri Laaksonen

Työn teettäjä

Takon Soutajat Ry, valvojana Mikko Heikkilä

Toukokuu 2008

Hakusanat

kuljetus, kilpavene, kuljetustraileri

TIIVISTELMÄ

Takon Soutajat Ry on tamperelainen soutuseura. Seuran soutukalustosta suurin osa on olympialuokkien kilpaveneitä. Nämä kilpaveneet ovat pituudeltaan 8 metristä 20 metriin pitkiä, ja tämä asettaa haasteita niiden kuljettamiselle. Lisäksi seuran kuljetustarve on kasvanut viimeisten kolmen vuoden aikana. Nykyinen kuljetustraileri ei kokonsa puolesta pysty enää vastaamaan kasvaneeseen kuljetustarpeeseen. Tämän tutkintotyön tarkoituksena on uuden kuljetustrailerin suunnittelu ja valmistus Takon Soutajat Ry:lle.

Ennen varsinaisen suunnittelutyön aloittamista tuli selvittää käytössä olevat liikennesäädökset kuljetustrailereiden ja ajoneuvoyhdistelmien osalta niin Suomessa kuin EU-alueella. Tämä tehtiin siksi, että Takon Soutajat tekevät kilpailumatkoja vuosittain ulkomaille ja liikennesäädökset määrittävät osaltaan kuljetustrailerin ja ajoneuvoyhdistelmän enimmäismitat. Esiselvitysten ja ideoinnin perusteella kuljetustraileri mallinnettiin tietokoneella, jotta kuljetustrailerin valmistajalle voitiin toimittaa tarvittavat valmistusdokumentit.

Uusi kuljetustraileri valmistui suunnitellun aikataulun mukaisesti kevään 2008 aikana. Kuljetustrailerin valmistuksessa ei ilmennyt mitään merkittäviä ongelmia. Uusi kuljetustraileri on ajo-ominaisuuksiltaan erinomainen, ja se täyttää kaikki sille asetetut vaatimukset. Projekti onnistui kokonaisuudessaan loistavasti.

TAMPERE POLYTECHNIC

Mechanical and Production Engineering

Product development

Mikko Takaniemi	Planning a transportation trailer for Olympic class racing boats
Engineering thesis	34 pages
Thesis supervisor	Harri Laaksonen (MSc)
Commissioning company	Takon Soutajat Ry, supervisor Mikko Heikkilä
March 2008	
Keywords	transportation, racing boat, transportation trailer

ABSTRACT

Takon Soutajat Ry is a rowing club in Tampere. Olympic class racing boats are the most common boats of the clubs rowing equipment. These racing boats are from 8 meters to 20 meters long and this sets a challenge how to transport them. Rowing clubs transportation need has increased during the last three years. The old transportation trailer could not meet this new transportation need because of its size. The purpose of this engineering thesis is to plan and manufacture a new transportation trailer for Takon Soutajat Ry.

Before the actual planning work begun certain determinations had to be made. These determinations were transportation legislations and the maximum sizes of transportation trailers and vehicle combinations in Finland and also in EU-area. This had to be made because Takon Soutajat makes competition trips every year abroad and these legislations are not the same even inside EU-area. After these determinations and composing good ideas were done the actual transportation trailer had to be modeled with computer. This had to be made because the transportation trailer manufacturer needed specified manufacturing documents.

The new transportation trailer was manufactured during the spring 2008. There were no problems during manufacturing process. The new transportation trailer is perfect to drive and it can reach the criteria that were set when this project was started. The whole project was successful.

ALKUSANAT

Tämä tutkintotyö on tehty Takon Soutajat Ry:lle syksyn 2007 ja kevään 2008 välisenä aikana. Tutkintotyö tehtiin, koska Takon Soutajilla oli tarve uudistaa kuljetuskalustoaan olympialuokkien kilpaveneiden osalta. Tutkintotyötä tehdessäni minua motivoi tieto siitä, että tarve on syntynyt seuran kasvaneesta kuljetustarpeesta ja myös nykyisen kuljetustrailerin käyttäjien palautteesta kuljetustrailerin käytettävyyden osalta.

Kiitän Takon Soutajien puheenjohtaja Timo Pitkäästä sekä koko soutuseuran hallitusta mahdollisuudesta saada tehdä tutkintotyö Takon Soutajat Ry:lle. Lisäksi haluan kiittää myös tutkintotyöni ohjaajaa Harri Laaksosta sekä valvojaa Mikko Heikkilää asiantuntevasta ohjauksesta sekä monista arvokkaista käytännön ohjeista työn toteuttamisessa.

Eriyiskiitos kuuluu myös Hyvinkään Hitsauspiste Oy:lle joustavasta aikataulusta sekä laadukkaasta työstä kuljetustrailerin valmistuksessa.

Lopuksi aiheeseen sopiva vastuunrajoituslauseke: Tämä tutkintotyö on kirjoitettu ainoastaan Takon Soutajat Ry:n käyttöön, eikä sitä voida käyttää oikeudellisiin tarkoituksiin. Kirjoittaja tai Takon Soutajat eivät ole vastuussa mistään tämän tutkintotyön sisältämän tiedon aiheuttamasta suorasta, epäsuorasta, välittömästä tai välillisestä vahingosta.

Tampereella 28.4.2008

Mikko Takaniemi

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	
ABSTRACT	
ALKUSANAT	
SISÄLLYSLUETTELO	5
1. JOHDANTO	6
1.1 Tutkintotyön aihe ja tausta	6
1.2 Tavoitteen asettaminen	6
1.3 Menetelmät	7
1.4 Takon Soutajat Ry	7
2. KULJETETTAVAN KALUSTON ESITTELY	9
2.1 Yksikkö	9
2.2 Kaksikot	10
2.3 Neloset	11
2.4 Kahdeksikko	12
3. TIEDON HANKINTA	13
3.1 Liikennesäädösten selvittäminen	13
3.2 Kuljetuskaluston selvittäminen	17
4. KULJETUSTRAILERIN SUUNNITTELU	19
4.1 Esiselvitysvaihe	19
4.2 Uuden kuljetustrailerin ominaisuuksien määrittäminen	20
4.3 Käytettävyyden maksimointi	21
4.4 Kuljetustrailerin elinkaaren maksimointi	23
4.5 Kuljetustrailerin mallinnus	27
5. KULJETUSTRAILERIN VALMISTUS	27
5.1 Rungon ja venetelineiden valmistus	27
5.2 Lavan valmistus	31
5.3 Kuljetustrailerin loppukokoonpano	32
6. TULOKSET	32
7. YHTEENVETO	33
LÄHTEET	34

1. JOHDANTO

1.1 Tutkintotyön aihe ja tausta

Takon Soutajat Ry on tamperelainen soutuseura. Seuran soutukalustosta suurin osa on olympialuokkien kilpaveneitä. Nämä kilpaveneet ovat pituudeltaan 8 metristä 20 metriin pitkiä ja tämä asettaa haasteita niiden kuljettamiselle. Lisäksi seuran kuljetustarve on kasvanut viimeisten kolmen vuoden aikana. Nykyinen kuljetustraileri ei kokonsa puolesta enää pysty vastaamaan kasvaneeseen kuljetustarpeeseen. Tämän tutkintotyön tarkoituksena on uuden kuljetustrailerin suunnittelu ja valmistus Takon Soutajat Ry:lle.

Soutuseuran jäsenten palautteen perusteella oli käynyt ilmi, että nykyinen kuljetustraileri ei enää vastannut nykyistä kuljetuskapasiteettia eikä myöskään ollut käytettävyydeltään erinomainen. Veneiden ja muiden varusteiden lastaaminen traileriin oli hankalaa. Suunniteltaessa uutta kuljetustraileria oli tärkeää ymmärtää EU-alueella käytössä olevien kuljetuslainsäädäntöjen eroavaisuudet. Tietoa tarvittiin, koska Takon Soutajat tekevät kilpailumatkoja vuosittain ulkomaille ja liikennesäädökset määrittävät osaltaan kuljetustrailerin ja ajoneuvoyhdistelmän enimmäismitat. Kuljetustrailerin suunnittelun ja valmistuksen varmistamiseksi päätettiin Takon Soutajat Ry:ssä teettää tutkintotyö aiheesta.

1.2 Tavoitteen asettaminen

Tutkintotyön tavoitteellisuuden varmistamiseksi Takon Soutajat Ry:n hallitus käsitteli tutkintotyötä kokouksessaan lokakuussa 2007. Tutkintotyön tavoitteiden täyttämiseksi tutkintotyölle asetettiin kolme tavoitetta:

1. selvittää EU-alueella voimassa olevat kuljettamiseen liittyvät säädökset
2. selvittää, miten kuljetustrailerin käyttöikä ja käytettävyys voidaan maksimoida
3. suunnitella uusi olympialuokkien kilpaveneiden kuljetustraileri.

1.3 Menetelmät

EU-alueen liikennesäädökset suunniteltiin hankittavaksi internetistä liikenneviranomaisten kotisivuilta. Siinä tapauksessa, että suomen- tai englanninkielistä säädöstekstiä ei olisi löydettävissä viranomaisten kotisivuilta, päätettiin niitä tiedustella kyseisen kohdemaan soutu-seurojen kaluston kuljetuksista vastaavilta henkilöiltä puhelimitse tai sähköpostia apuna käyttäen. Lisäksi päätettiin kerätä tietoa soutu-seuran jäseniltä kyselemällä mitkä ominaisuudet nykyisessä kuljetustrailerissa ovat olleet hyviä ja mitkä huonoja. Näin voitiin varmistaa käytettävyyden sekä kuljetuskapasiteetin maksimointi jo esiselvitys- ja tiedonkeruuvaiheessa.

Kerättyjen esitietojen perusteella oli tarkoitus suunnitella ja mallintaa uusi kuljetustraileri 3D-muotoon käyttämällä mallinnus- ja suunnitteluohjelmaa tietokoneella. 3D-malleista oli tarkoitus luoda valmistusdokumentit kuljetustrailerin valmistajalle.

1.4 Takon Soutajat Ry

Takon Soutajat on tamperelainen soutu-seura, jonka perustamiskokous pidettiin 28.6.1957. Alkuperäinen ajatus Takon tehtaan omasta soutu-seurasta syntyi paria kuukautta aiemmin huhtikuussa 1957. Lakimies Paavo Marttinen Takon sosiaaliosastolta sai tehtäväkseen selvittää mahdollisuuksia soudun harrastamiseen tehtaan henkilökunnan keskuudessa. Ajatus tehtaan soutu-seurasta rantautui Tampereelle Isosta-Britanniasta, jossa tehdasyhdyskuntien sisällä toimivat soutu-kerhot olivat yleisiä tuohon aikaan. Tarvittavat selvitykset tehtiin ja innostusta tehtaan henkilökunnan keskuudesta löytyi kiitettävästi. Seuran ensimmäinen vene ostettiin Pirkka-Melojilta 8.5.1957, vaikka soutu-seuraa ei virallisesti ollut vielä perustettu. Kesäkuun lopulla kaikki tarvittavat selvitystyöt oli saatu päätökseen ja seuran perustamiskokous voitiin kutsua koolle. Perustamiskokous pidettiin Takon tehtaan kerhotiloissa ja perjantai-iltana 28.6.1957 oli Takon Soutajat virallisesti soutu-seura. /1/

Soutuseuran toiminta kehittyi ripeään tahtiin ja 1960-luvulla seuralle hankittiin lisää kalustoa. Vuosi 1963 on seuran historiassa merkityksellinen vuosi, sillä Reijo Mäkiranta otti juniorien yksikössä Takon Soutajien kautta aikojen ensimmäisen Suomen mestaruuden. 1960-luvun aikana Takon Soutajat vakiinnuttivat paikkansa suomalaisen soudun huipulla ja saivat edustajia ensin Pohjoismaiden mestaruussoutuihin ja myöhemmässä vaiheessa maailmanmestaruuskilpailuihin. /1/

1970-luvulla seura jatkoi kasvamistaan ja vuonna 1971 Takon Soutajat saivat uuden puheenjohtajan. Helsingistä opintojensa jälkeen Tampereelle kotiutunut Reima Keso otti puheenjohtajan paikan Ossi Heleniukselta. 1970-luvun soututoiminta Tampereella huipentui vuoteen 1977, kun Suomen Soutuliitto sai luvan järjestää juniorien maailmanmestaruussoudut Tampereen Kaukajärvellä. /1/

Suomessa elettiin soudun kuningasaikaa 1980-luvulla. Pertti Karppisen kolme perättäistä olympiakultaa miesten yksikössä vuosina 1976, 1980 ja 1984 aiheutti harrastajamäärien kasvua kaikkialla Suomessa. Takon Soutajien tulevat arvokisamitalistit Heikki Haavikko ja Klaus Geiger aloittelivat omaa soutu-uraansa näihin aikoihin. Vuosi 1989 oli myös erittäin merkityksellinen Takon Soutajille, sillä kansainvälinen soutuliitto FISA myönsi vuoden 1995 maailmanmestaruussoudut Suomelle ja Kaukajärvelle. /1/

1990-luku aloitettiin aktiivisesti ja määrätietoisesti. Entinen Neuvostoliiton soutumaajoukkueen valmentaja Jüri Kurul palkattiin Takon Soutajien päätoimiseksi valmentajaksi. Tämä tehtiin siksi, että seura halusi osaltaan varmistaa omien urheilijoidensa harjoitusmahdollisuudet tulevia vuoden 1995 kotikisoja silmällä pitäen. Takon Soutajien edustajien valmistautuminen vuoden 1995 maailmanmestaruussoutuihin oli sujunut hyvin. Urheilijoiden testitulokset olivat paremmat kuin koskaan, ja osalla urheilijoista fyysiset ominaisuudet olivat aivan huippuluokkaa myös kansainvälisesti mitattuna. Heikki Haavikko sijoittuikin Kaukajärven MM-souduissa miesten kevyessä yksikössä seitsemänneksi, mitä voidaan pitää huippusuorituksena. Takon Soutajien Klaus Geiger ja Toni Patrikainen edustivat Suomea miesten pariaironelosessa. Suomi sijoittui kisoissa

12:nneksi. Vuonna 1996 Heikki Haavikko viimein näytti kykynsä ja voitti MM-pronssia Skotlannissa. 1990-luku oli Takon Soutajien huippuvuosikymmen. /1/

2000-luvulla Takon Soutajat ovat keskittyneet taloudellisen tilanteen kehittämiseen. Tämän johdosta seura on aloittanut soutuspinnan Hatanpäällä sijaitsevalla Soutukeskuksella. Talouden kehittäminen tuo seuralle uusia mahdollisuuksia tukea nuoria urheilijoita matkalla kohti maailman huippua. 2000-luku on tuonut mukanaan uuden sukupolven nuoria soutajia, joista kirkkaimpana tähtenä voidaan mainita Ulla Varvio. Varvio on menestynyt mainiosti alle 23-vuotiaiden maailmanmestaruussouduissa viime vuosina. Parhaana sijoituksena kesältä 2007 on seitsemäs sija naisten yksikössä. Takon Soutajat ovat olleet koko 50-vuotisen historiansa yksi Suomen parhaista soutuseuroista, ja tämän perinteen seuran nykyinen johto haluaa jatkuvan mahdollisimman pitkään.

2. KULJETETTAVAN KALUSTON ESITTELY

2.1 Yksikkö

Olympialuokkien kilpaveneistä pienin on yksikkö, joka on esitetty kuvassa 1. Yksiköllä voi soutaa yksi soutaja kerrallaan ja soutajalla on molemmissa käsissään pieni airo. Yksikön pituus on keskimäärin 8,20 m, leveys 0,37 m, korkeus 0,28 m ja paino 14 kg. Mittavaihtelut kaikissa veneluokissa riippuvat veneen valmistajasta ja mallista.



Kuva 1. Yksikkö

2.2 Kaksikot

Kaksikot, kuvat 2, 3 ja 4, ovat toiseksi pienimpiä olympialuokkien kilpaveneitä. Kaksikoita on kolme erilaista tyyppiä: pariairokaksikko, perämiehellinen kaksikko ja perämiehetön kaksikko. Pariairokaksikossa molemmilla soutajilla on molemmissa käsissään pieni airo, kun taas perämiehellisessä sekä perämiehetön kaksikossa on molemmilla soutajilla vain yksi iso airo. Kaksikoiden pituudet ovat keskimäärin 10,40 m, leveys 0,49 m, korkeus 0,35 m ja paino 29 kg.



Kuva 2. Pariairokaksikko /3/



Kuva 3. Perämiehellinen kaksikko /2/



Kuva 4. Perämiehetön kaksikko

2.3 Neloset

Neloset, kuvat 5, 6 ja 7, ovat toiseksi suurimpia olympialuokkien kilpaveneitä. Nelosia on kolme erilaista tyyppiä: pariaironelonen, perämiehellinen nelonen ja perämiehetön nelonen. Pariaironelosessa kaikilla soutajilla on molemmissa käsissään pieni airo, kun taas perämiehellisessä sekä perämiehetömässä nelosessa on kaikilla soutajilla vain yksi iso airo. Nelosten pituudet ovat keskimäärin 12,80 m, leveys 0,53 m, korkeus 0,45 m ja paino 51 kg.



Kuva 5. Pariaironelonen



Kuva 6. Perämiehellinen nelonen



Kuva 7. Perämiehetön nelonen /3/

2.4 Kahdeksikko

Olympialuokkien kilpaveneistä suurin on kahdeksikko, joka on esitetty kuvassa 8. Kahdeksikolla soutaa kahdeksan soutajaa kerrallaan ja heillä on käytössä vain yksi iso airo. Kahdeksikon pituus on keskimäärin 17,60 m, leveys 0,61 m, korkeus 0,55 m ja paino 96 kg.



Kuva 8. Kahdeksikko /3/

3. TIEDON HANKINTA

3.1 Liikennesäädösten selvittäminen

Liikennesäädöksiä selvitettiin Suomen valtion säädöstietopankin Finlexin internet-sivustojen avulla. Kyseinen sivusto sisältää Suomessa voimassa olevan ajantasaisen lainsäädännön. Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 4.12.1992/1257 määrää kaikkien ajoneuvojen tekniset vaatimukset sekä enimmäismitat ja massat Suomen tieliikenteessä. Kyseinen asetus sisältää ajoneuvojen enimmäismitat ja massat Euroopan talousalueeseen kuuluvissa valtioissa. Euroopan talousalueen valtioihin kuuluvat EU-alueen lisäksi Islanti, Liechtenstein ja Norja. Tämä tarkoittaa sitä, että asetuksen perusteella suunniteltu traileri täyttää kaikki Takon Soutajien asettamat vaatimukset kuljetustrailerin käytön suhteen.

Seuraavassa on esitettyä asetuksesta poimittuja kuljetustrailerin suunnitteluun liittyviä enimmäismittoja käytettäessä Euroopan talousalueeseen kuuluvassa valtiossa rekisteröityä tai käyttöön otettua ajoneuvoa Suomessa: /4/

24 § (27.3.2002/230)

Auton, perävaunun ja niiden yhdistelmän pituus

1. Auton pituus ei saa ylittää seuraavia arvoja:

a) linja-auto (M2- ja M3-luokka)	13,50 m
vähintään kolmiakselisena kuitenkin	15,00 m
nivelrakenteisena kuitenkin	18,75 m
b) muu auto	12,00 m

2. Perävaunun pituus ei saa ylittää seuraavia arvoja:

- | | |
|---|---------|
| a) puoliperävaunu ja yli 22,00 metrin pituisessa ajoneuvoyhdistelmässä käytetty varsinainen perävaunu: vetotapin pystyakselista tai etuakseliston kääntöpisteestä perävaunun perään | 12,00 m |
| vetotapin pystyakselista tai etuakseliston kääntöpisteestä vaakatasossa mihin tahansa sen etupuolella olevaan kohtaan | 2,04 m |
| b) muu kuin a kohdassa tarkoitettu perävaunu vetoaisaa mukaan lukematta | 12,50 m |

3. Ajoneuvoyhdistelmän pituus ei saa ylittää seuraavia arvoja:

- | | |
|---|---------|
| a) henkilö- tai linja-auton (M-luokka) ja perävaunun yhdistelmä sekä pakettiauton (N1-luokka) ja perävaunun yhdistelmä | 18,75 m |
| b) kuorma-auton (N2- tai N3-luokka) ja puoliperävaunun yhdistelmä sekä muu kuin c tai d kohdassa tarkoitettu ajoneuvoyhdistelmä | 16,50 m |
| c) auton ja keskiakseliperävaunun yhdistelmä | 18,75 m |
| josta mitasta kuormatilojen ulkopituuksien summa | 15,65 m |
| ja etäisyys vetoauton kuormatilan etupäästä perävaunun kuormatilan takapäähän | 16,40 m |
| d) kuorma-auton (N2- ja N3-luokka) ja kaksi- tai useampiakselisen varsinaisen perävaunun sekä kuorma-auton, apuvaunun ja puoliperävaunun samoin kuin kuorma-auton, puoliperävaunun ja siihen kytketyn keskiakseli- tai puoliperävaunun yhdistelmä | 25,25 m |
| josta mitasta kuormatilojen ulkopituuksien summa 2 momentin a kohdassa tarkoitettu mittaustapa huomioon ottaen (<u>29.4.2004/326</u>) | 24,42 m |

4. Jos linja-autoon on kiinnitetty irrotettava varuste, kuten suksilaatikko, linja-auton ja siihen kiinnitetyn varusteen pituus ei saa ylittää tässä pykälässä säädettyjä mittoja.

25 § (27.3.2002/230)

Muut päämitat

1. Auton ja perävaunun suurin sallittu korkeus on 4,20 metriä. Tämä mitta ei saa ylittyä ajoneuvon ollessa kuormaamattomana tai mahdollinen akselinnostolaite yläasennossa.

2. Ajoneuvon suurin sallittu leveys on 2,60 metriä. Kiinteältä rakenteeltaan yli 22,00 metrin pituisessa yhdistelmässä käytettävän muun kuin lämpöeristetyn ajoneuvon sekä linja-auton suurin sallittu leveys on kuitenkin 2,55 metriä. Henkilöauton (M₁-luokka) suurin sallittu leveys on 2,50 metriä.

3. Suurimmalta rekisteröinnissä ja käytössä sallitulta massaltaan yli 3,50 tonnin (O₃- ja O₄-luokka) keskiakseli- tai varsinaisen perävaunun leveys saa ylittää vetoauton leveyden enintään 0,15 metriä. Puoliperävaunun leveys saa ylittää vetoauton etuakselin kohdalta mitatun leveyden enintään 0,35 metriä.

Seuraavassa on esitettyä asetuksesta poimittuja kuljetustrailerin suunnitteluun liittyviä enimmäismittoja käytettäessä Suomessa rekisteröityä ja käyttöönotettua ajoneuvoa muussa Euroopan talousalueeseen kuuluvassa valtiossa: /4/

30 f § (19.12.2002/1243)

Auton, perävaunun ja niiden yhdistelmien pituus

1. Ajoneuvon suurin pituus on:

a) linja-auto (M ₂ - ja M ₃ -luokka)	13,50 m
vähintään kolmiakselisena kuitenkin	15,00 m
nivelrakenteisena kuitenkin	18,75 m
b) muu auto	12,00 m
c) varsinainen ja keskiakseliperävaunu kytkinlaitteineen	12,00 m

d) puoliperävaunu vetotapin pysty akselista perävaunun perään 12,00 m
vetotapin pysty akselista vaakatasossa mihin tahansa sen 2,04 m
etupuolella olevaan kohtaan

2. Ajoneuvoyhdistelmän suurin pituus on:

a) auton ja puoliperävaunun yhdistelmä 16,50 m
b) auton ja varsinaisen tai keskiakseliperävaunun yhdistelmä 18,75 m
josta mitasta kuormatilojen ulkopituuksien summa 15,65 m
ja etäisyys vetoauton kuormatilan etupäästä perävaunun 16,40 m
kuormatilan takapäähän

30 g § (19.12.2002/1243)

Muut päämitat

1. Auton ja perävaunun suurin korkeus on 4,00 metriä.

2. Henkilöauton (M₁-luokka) suurin leveys on 2,50 metriä. Muun moottorikäyttöisen ajoneuvon ja perävaunun suurin leveys on 2,55 metriä, lämpöeristetyn ajoneuvon kuitenkin 2,60 metriä. Käytettäessä Suomessa rekisteröityä ajoneuvoa muussa valtiossa tämä valtio voi edellyttää, että lämpöeristetyn ajoneuvon mukana on helposti pilaantuvien elintarvikkeiden kansainvälisiä kuljetuksia ja tällaisissa kuljetuksissa käytettävää erikoiskalustoa koskevassa sopimuksessa (ATP) (SopS 48/1981) tarkoitettu sopimuksen kanssa yhdenmukaisuuden todistava asiakirja tai kilpi.

3. Vetoauton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmässä auton takimmaisesta ja perävaunun etumaisesta akselin väli on vähintään 3,00 metriä.

Asetuksesta kerättiin kuljetustrailerin suunnittelussa huomioon otettavat enimmäismitat Suomessa ja Euroopan talousalueella. Enimmäismitat on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kuljetustrailerin suunnittelussa huomioon otettavien enimmäismittojen eroavuudet Suomen ja Euroopan talousalueen maiden välillä /4/

	Suomi	Euroopan talousalue
Vetoauton pituus	12,00 m (24§ 1.b)	12,00 m (30 f § 1.b)
Kuljetustrailerin pituus	12,50 m (24§ 2.b)	12,00 m (30 f § 1.c)
Ajoneuvoyhdistelmän pituus	18,75 m (24§ 3.a)	18,75 m (30 f § 2.b)
Ajoneuvoyhdistelmän korkeus	4,20 m (25§ 1.)	4,00 m (30 g § 1.)
Vetoauton leveys	2,50 m (25§ 2.)	2,50 m (30 g § 2.)
Kuljetustrailerin leveys	2,60 m (25§ 2.)	2,55 m (30 g § 2.)

Taulukon 1 tietojen perusteella todettiin, että muulla Euroopan talousalueella voimassa olevat säädökset ovat kuljetustrailerin enimmäismittojen osalta tiukemmat kuin Suomessa voimassa olevat säädökset. Tiukennukset koskevat kuljetustrailerin pituutta, leveyttä ja ajoneuvoyhdistelmän korkeutta. Kuljetustrailerin suunnittelun pohjaksi otettiin nämä tiukemmat vaatimukset.

3.2 Kuljetuskaluston selvittäminen

Kuljetuskalustoa koskevat selvitykset aloitettiin tutkimalla autonvalmistajien www-kotisivuja. Selvitystyötä tehtiin lähinnä käytettävien vetoautojen enimmäismittojen osalta. Tämä tehtiin siksi, että ajoneuvoyhdistelmän kokonaispituus ei ylittäisi sille säädettyä enimmäismittaa, joka on 18,75 metriä. Kuljetustrailerin pituus on enimmillään 12,00 metriä, joten vetoauton enimmäispituus saa olla 6,75 metriä. Selvitystyön kohteeksi valittiin neljän eri autonvalmistajien pakettiautoja, joiden ominaisuudet Takon Soutajat ovat vuosien mittaan havainneet hyväksi kuljetustrailerin vedossa. Kerätyt tiedot on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Vetoautojen enimmäismitat /5, 6, 7, 8/

Automalli	Kokonaispituus (mm)	Kokonaiskorkeus (mm)	Kokonaisleveys (mm)
Fiat Ducato	4963	2254	2050
VW Transporter	4890	1990	1904
Toyota Hiace	4795	2000	1800
Ford Transit	4863	1989	1974

Taulukon 2 tietojen perusteella todettiin, että kaikki vetoautot alittavat asetetut enimmäismittavaatimukset. Takon Soutajat voivat tulevaisuudessa käyttää hyväksi havaittuja automalleja uuden kuljetustrailerin vetoautona. Tämä on tärkeää, koska pitkän ajoneuvoyhdistelmän ajaminen tieliikenteessä ei ole helppo tehtävä kuljettajille, jotka eivät ole ammatiltaan ajoneuvoyhdistelmänkuljettajia. Kuljetusta helpottaa olennaisesti myös se, että vetoautona voidaan tulevaisuudessakin käyttää tuttuja automalleja. Koska vetoauton mallia ei tarvitse vaihtaa, voidaan myös kuljetuskalusto hankkia seuran käyttöön samoilta toimittajilta kuin tähänkin asti. Kuvassa 9 on esitetty Fiat Ducato, joka on tyypillinen Takon Soutajien vetoauto.



Kuva 9. Fiat Ducato /9/

4. KULJETUSTRAILERIN SUUNNITTELU

4.1 Esiselvitysvaihe

Uuden kuljetustrailerin suunnittelun lähtökohdaksi otettiin nykyisen kuljetustrailerin käytössä huomiodut positiiviset ja negatiiviset ominaisuudet. Näitä ominaisuuksia tiedusteltiin Takon Soutajien jäsenistöltä, jotka nykyistä kuljetustraileria ovat viimeisten viiden vuoden aikana käyttäneet. Tämä tehtiin siksi, että suunnittelun pohjaksi saatiin varmasti ajan tasalla olevaa tietoa. Näin uusi kuljetustraileri tulee parhaiten vastaamaan nykytilannetta. Nykyiset käyttäjät osaavat myös parhaiten arvioida tulevaisuuden kuljetuskapasiteetin tarvetta. Tiedustelun tuloksia on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Nykyisen kuljetustrailerin positiiviset ja negatiiviset ominaisuudet

Positiiviset ominaisuudet	Negatiiviset ominaisuudet
Kuljetustraileri on kevytrakenteinen.	Kuljetuskapasiteetti ei vastaa tarvetta.
Käyttöikä on ollut yli 10 vuotta.	Lastaus on hankalaa.
Yksinkertainen rakenne.	Tavaralava on ollut liian pieni.
Edullinen hankintahinta.	Sähköongelmia on ollut paljon.
	Kuljetustrailerin runko on ruostunut.
	Kiinnitysaisojen jako ei ole onnistunut.
	Varaosien saatavuus on ollut heikko.
	Veneiden kiinnitysaisat ovat ruostuneet.
	Mainostilaa on ollut liian vähän.

Esiselvitysvaihe toi paljon tietoa uuden kuljetustrailerin ideointivaihetta varten. Tässä vaiheessa havaittiin, että hyvällä ideoinnilla ja teknisten toteutusten suunnittelulla suurin osa nykyisen kuljetustrailerin negatiivisista ominaisuuksista saadaan siirrettyä uuden kuljetustrailerin positiivisiksi ominaisuuksiksi. Nykyisen kuljetustrailerin positiiviset ominaisuudet pyrittiin myös säilyttämään. Nykyinen kuljetustraileri on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. Takon Soutajien nykyinen kuljetustraileri

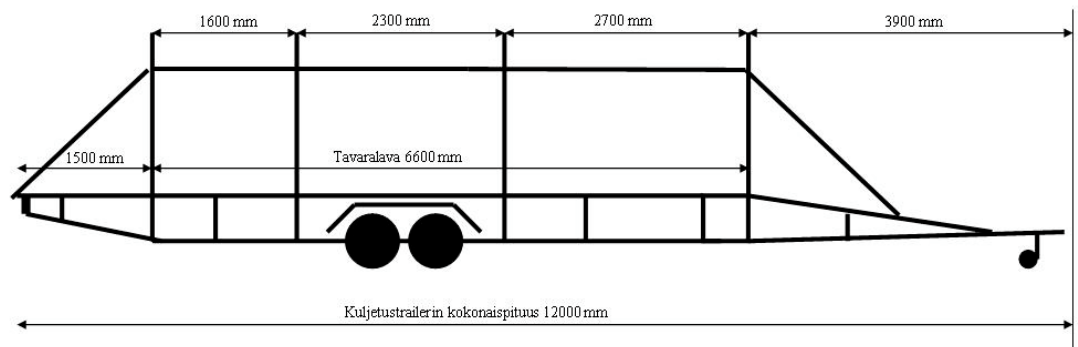
4.2 Uuden kuljetustrailerin ominaisuuksien määrittäminen

Tässä työvaiheessa pyrittiin nykyisen kuljetustrailerin negatiiviset ominaisuudet muuttamaan hyvällä ideoinnilla uuden kuljetustrailerin positiivisiksi ominaisuuksiksi. Vaatimuksia uuden kuljetustrailerin ominaisuuksiksi tuli melko paljon, joten ideoinnista tuli erittäin haastava tehtävä. Seuraavassa on esitetty uuden kuljetustrailerin vaatimuksia:

1. pitkä käyttöikä
2. kuljetuskapasiteetin riittävyys nyt ja tulevaisuudessa
3. hyvä käytettävyys
4. hyvä varaosien saatavuus
5. mainostilaa soutuseuran sponsoreille tulee olla riittävästi
6. kevyt ja yksinkertainen rakenne
7. edullinen hankintahinta.

4.3 Käytettävyyden maksimointi

Uuden kuljetustrailerin käytettävyyttä päätettiin oleellisesti parantaa nykyisen kuljetustrailerin käyttökokemusten perusteella. Nykyisen kuljetustrailerin tavaralava oli liian pieni ja tarvittavien varusteiden pakkaaminen ei onnistunut, koska tilaa ei yksinkertaisesti ollut riittävästi. Toinen suuri ongelma oli ollut veneiden ja tarvikkeiden hankala lastaus kuljetustraileriin. Uuden kuljetustrailerin etu- ja sivuprofiili luonnosteltiin ja luonnosten pohjalta saatiin uudelle kuljetustrailerille päämitat määritettyä. Päämittoja mietittiin tarkkaan juuri tavaroiden lastattavuuden parantamiseksi ja kuljetettavan tavaramäärän kasvattamiseksi.

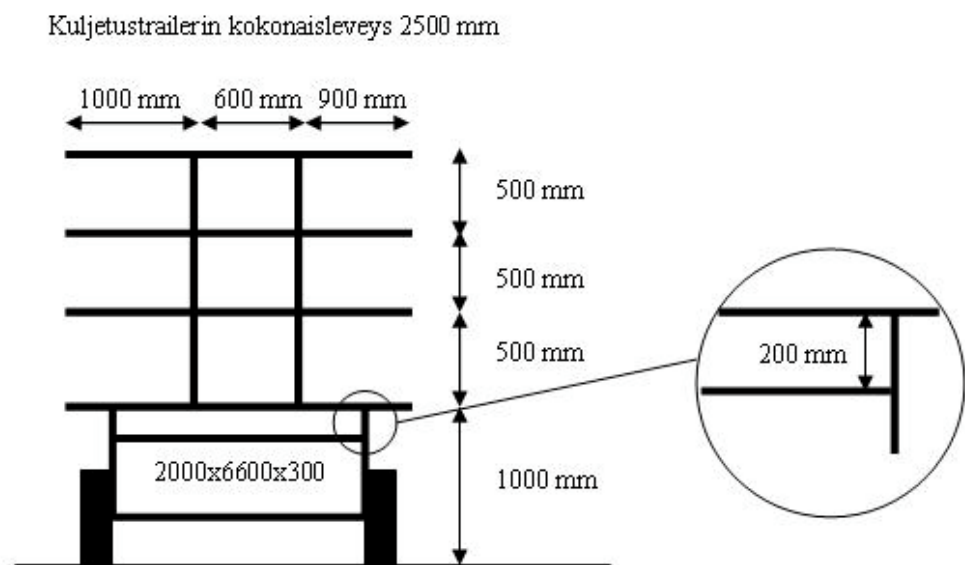


Kuva 11. Uuden kuljetustrailerin sivuprofiili luonnosteltuna

Kuvassa 11 näkyvän sivuprofiilin avulla mietittiin veneiden lastaukseen ja kiinnitykseen liittyviä asioita. Kuvassa ei näy korkeusmittoja, koska sivuprofiilista on helpompi tutkia pituussuuntaisia mittoja ja niiden merkitystä esimerkiksi veneiden kiinnittämiseen. Korkeusmittoja ja niiden merkitystä esitellään kuvassa 12. Veneiden kiinnityskohtien välimatkat mitattiin eri veneistä erittäin tarkasti. Tiedot analysoitiin ja tehtiin suunnitelma miten ja mistä veneitä tullaan kiinnittämään uuteen kuljetustraileriin. Näiden tietojen avulla saatiin uuden kuljetustrailerin pituussuuntaiset mitat määritettyä.

Nykyisessä kuljetustrailerissa aisajako oli epäonnistunut ja veneiden sitominen kuljetustraileriin kiinni oli ongelmallista. Lisäksi uuden kuljetustrailerin kiinnitysaisat päätettiin kiinnittää kuljetustrailerin runkoon pulttiliitoksien. Aisojen

paikkaa voidaan muuttaa tulevaisuudessa, jos tarvetta ilmenee. Lisäksi aisojen korkeutta voidaan säätää lisäämällä ohuita metallilevyjä aisojen kiinnityslaippojen ja rungon väliin. Tämä on tärkeä ominaisuus, koska kuljetustrailerin runko elää ajan myötä hieman. Perättäisten aisojen tulee olla samalla korkeudella, jotta veneiden runko ei kärsi vaurioita kuljetuksen aikana.



Kuva 12. Uuden kuljetustrailerin etuprofiili luonnosteltuna

Uuden kuljetustrailerin kokonaiskorkeutta tarkasteltiin kuvassa 12 näkyvän etuprofiilin avulla. Tavaralavan korkeudeksi päätettiin 300 mm, koska sen korkeutta ei haluttu kasvattaa liian suureksi. Tavaralavan korkeus vaikuttaa osaltaan kuljetustrailerin kokonaiskorkeuteen. Jos kuljetustrailerista tulee liian korkea, on kilpaveneiden lastaus yläriville todella hankalaa. Kuvan 12 mukaisella ratkaisulla kuljetustrailerin kokonaiskorkeudeksi tulee 2500 mm, joka kokemusten mukaan on sopiva lastauskorkeus Takon Soutajien jäsenistölle. Tavaralavan ja alimman kiinnityksien väliin haluttiin jättää 200 mm:n rako, koska tämä helpottaa oleellisesti airojen lastausta tavaralavan pohjalle.

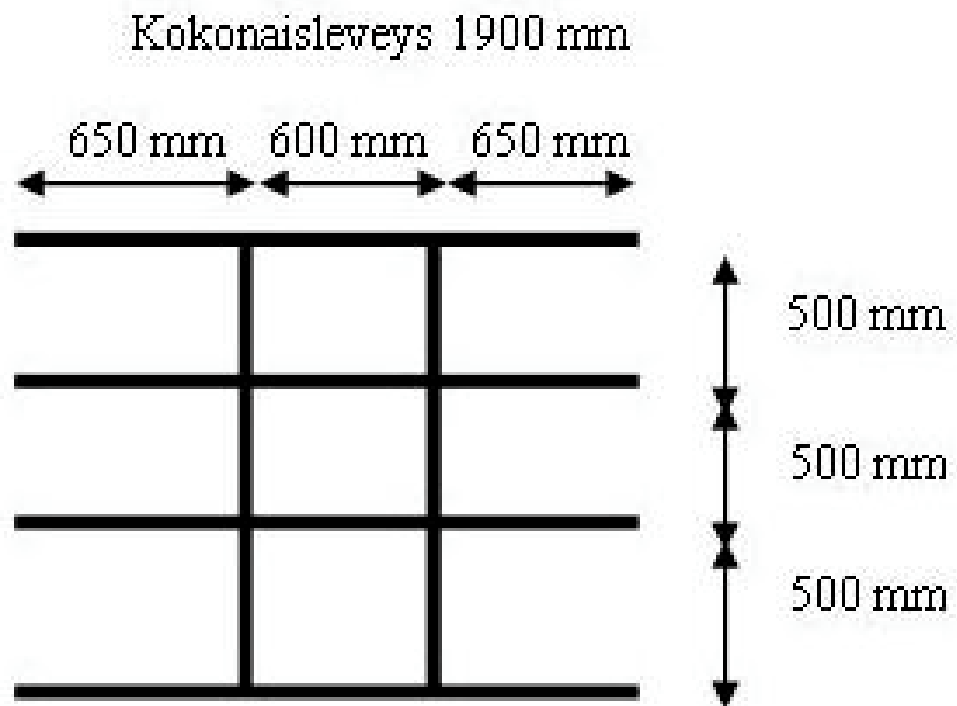
4.4 Kuljetustrailerin elinkaaren maksimointi

Kuljetustrailerin elinkaaren maksimoimiseksi ajateltiin kuljetustraileri valmistaa käyttäen mahdollisimman paljon alumiinia rakennusmateriaalina, koska alumiinin korroosionkesto-ominaisuudet ovat terästä paremmat. Tätä puolsi myös tieto siitä, että alumiinin käytöllä kuljetustrailerista saataisiin kevytrakenteinen. Tarkempien selvitysten jälkeen tämä idea kumottiin, koska erilaisten alumiiniprofiilien hinta on nykyään niin korkea, että kuljetustrailerin hinta olisi noussut liian korkeaksi. Järkevän hinnan saavuttamiseksi päätettiin kuljetustraileri valmistaa erilaisista teräsprofiileista. Profiilit päätettiin pinnoittaa siten, että ne kestävät korroosiota parhaalla mahdollisella tavalla. Tämä tarkoitti käytännössä joko maalausta tai sinkitystä. Nykyisen kuljetustrailerin teräsrakenteet oli pinnoitettu maalaamalla. Ne eivät kuitenkaan olleet kestäneet korroosiota kovinkaan hyvin, joten teräsrakenteiden pinnoitusmenetelmäksi valittiin sinkitys.

Uuden kuljetustrailerin elinkaareksi Takon Soutajat toivoivat 15–20 vuotta, joten varaosien saatavuus tulevaisuudessa oli myös olennainen osa kuljetustrailerin elinkaaren maksimointia. Tämä tarkoitti käytännössä sitä, että kuljetustrailerin valmistukseen tuli käyttää hyvin tunnettuja osavalmistajia esimerkiksi akseleiden ja jarrukomponenttien osalta. Johdotusten osalta päädyttiin valmiiden sarjojen tilaamiseen, koska näin päästään kiusallisista sähköongelmista eroon. Asioita tutkittiin tarkemmin ja huomattiin, että nämä vaatimukset aiheuttavat kuljetustrailerin kokonaishintaan pienen korotuksen verrattuna ei niin tunnettujen valmistajien tuotteita käytettäessä. Pitkä käyttöikä oli kuitenkin tärkeämpi kuin alin mahdollinen hinta, joten tässä kohdassa päätettiin sijoittaa laadukkaisiin rakennuskomponentteihin.

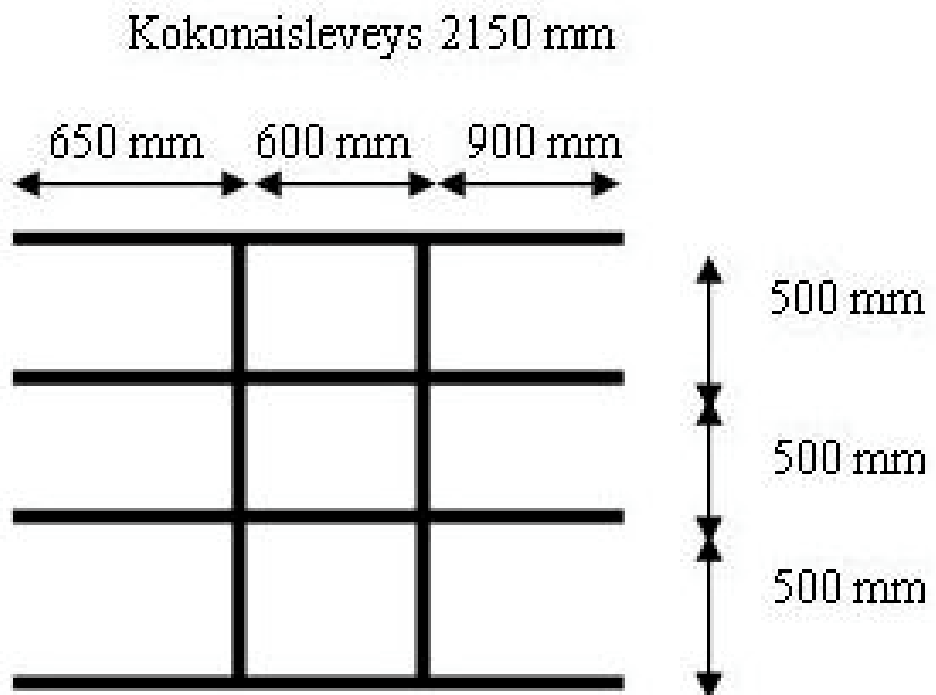
Kuljetuskapasiteetin riittävyys myös tulevaisuudessa määritti osaltaan kuljetustrailerin elinkaarta. Nykyinen kuljetustraileri oli jäänyt pieneksi, koska Takon Soutajien jäsenmäärä on kasvanut tasaisesti 2000-luvun aikana. Jos kehitys jatkuu samanlaisena, ei riitä, että uusi kuljetustraileri täyttää vain nykyisen kuljetustarpeen.

Uuden kuljetustrailerin kuljetuskapasiteetti suunniteltiin siten, että siihen jää ylimääräistä tilaa nykyiseen tarpeeseen verrattuna. Tällä eliminoidaan trailerin jääminen pieneksi, jos jäsenmäärä kasvaa hieman nykyisestä. Tämä aiheutti sen, että kuljetustrailerin enimmäismitat kasvatettiin lain sallimien enimmäismittojen tuntumaan. Teräsprofiileja kuluu kuljetustrailerin valmistukseen enemmän kuin nykyinen kuljetustarve edellyttää, mikä osaltaan nostaa uuden kuljetustrailerin hintaa. Tässä kohtaa kuitenkin päätettiin sijoittaa pitkään käyttöikään ja budjettia nostettiin kattamaan aiheutuneet ylimääräiset kulut. Kuljetustrailerin omapaino myös kasvaa hieman, mutta sitä ei pidetty ongelmana. Seuraavassa kuvasarjassa, kuvat 13, 14 ja 15, on esitetty ideoinnin tuloksia kuljetuskapasiteetin maksimoimiseksi:



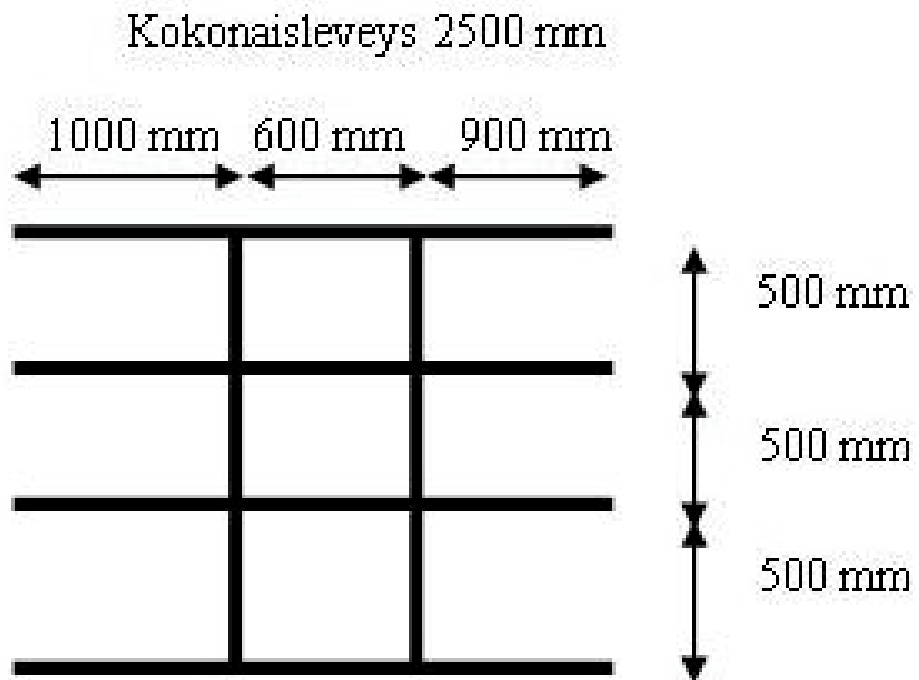
Kuva 13. Nykyisen kuljetustrailerin kuljetuskapasiteetti

Nykyinen kuljetustraileri on mahdollistanut 11 kilpaveneen kuljettamisen. Kahdeksikko vie kaksi paikkaa, koska vene katkaistaan kahteen osaan kuljetusten ajaksi. Ylärivillä on kuljetettu kahdeksikkoa ja kahta nelosta. Toiseksi ylimmällä ja toiseksi alimmalla rivillä on kuljetettu kahta yksikköä ja kaksikkoa. Alimmalla rivillä on kuljetettu kahdeksikkoa, kaksikkoa ja yksikköä.



Kuva 14. Kuljetuskapasiteetin tarve tällä hetkellä

Nykyinen kuljetustarve on saada 13 kilpavennettä kerralla kuljetustraileriin. Vaatimus saavutettiin kasvattamalla oikeanpuolen venetelineiden aisojen pituutta 650 millimetristä 900 millimetriin. Tämä tarkoittaa sitä, että toiseksi ylimmällä ja toiseksi alimmalla rivillä voidaan kuljettaa kahta yksikköä vierekkäin. Nykyisen kuljetustarpeen täytyttyä todettiin, että uuden kuljetustrailerin leveyttä voidaan vielä kasvattaa. Kuljetustrailerin kokonaisleveyden kasvattaminen mahdollistaa sen, että kuljetustraileriin jää kuljetuskapasiteettia reserviin. Uuden kuljetustrailerin hankinnan myötä uusien soutajien tulo seuraan ei aiheuta ongelmia lisääntyvän kaluston kuljettamiseen kilpailupaikoille.



Kuva 15. Kuljetuskapasiteetti tulevaisuudessa

Uuden kuljetustrailerin kokonaisleveys päätettiin kasvattaa 2500 millimetriin. Päätös toteutettiin kasvattamalla vasemmanpuoleisten venetelineiden aisojen pituutta 650 millimetristä 1000 millimetriin. Ratkaisuun syntyi tutkimilla veneiden maksimileveyksiä. Kuvan 13 mukaisilla kuljetustelineillä voidaan kuljettaa 17 kilpavenettä. Ylärivillä kuljetetaan kahdeksikkoa ja kolmea nelosta. Toiseksi ylimmällä ja toiseksi alimmalla rivillä kuljetetaan kolmea yksikköä ja kahta kaksikkoa. Alimmalla rivillä kuljetetaan kahdeksikkoa, kahta kaksikkoa ja yksikköä. Kuvan 13 mukaisilla kuljetustelineillä jää reserviin neljän kilpaveneen kuljetusmahdollisuus.

4.5 Kuljetustrailerin mallinnus

Takon Soutajien uudesta kuljetustrailerista päätettiin tehdä riittävät valmistusdokumentit kuljetustrailerin valmistajaa Hyvinkään Hitsauspistettä varten. Kuljetustrailerin valmistus helpottuu oleellisesti, kun kuljetustraileria ei tarvitse valmistaa pelkkien luonnosten perusteella. Uuden kuljetustrailerin mallinnus tehtiin suunnittelu- ja mallinnusohjelmalla tietokoneella.

Kuljetustrailerin osia mallinnettiin ensin 3D-kappaleiksi. Tämän jälkeen yksittäisistä osista tehtiin osakokoonpanoja. Mallinnettuja osakokoonpanoja olivat esimerkiksi kuljetustrailerin runko, lava ja veneiden kiinnitysaisat.

Osakokoonpanoista syntyi pääkokoonpano eli kuljetustraileri. 3D-mallinnuksen jälkeen käytettiin 2D-mallinnusta valmistusdokumenttien luomiseen.

Kuljetustrailerista mallinnettiin vain valmistuksen kannalta oleelliset osat. Tämä tarkoitti käytännössä sitä, että valmiita ostokomponentteja, kuten renkaita, akseleita, jarruja, vetoaisaa, vetokitaa, valoja ja sähköjohtoja ei mallinnettu lainkaan tai niistä tehtiin vain havainnollinen malli kuljetustrailerin loppukokoonpanoa varten.

5. KULJETUSTRAILERIN VALMISTUS

5.1 Rungon ja venetelineiden valmistus

Takon Soutajien uuden kuljetustrailerin valmistus aloitettiin rungon ja venetelineiden valmistuksella. Ennen rungon valmistuksen aloitusta varmistettiin, että suunniteltu yksiosainen runko mahtuisi sinkitysfirman sinkkialtaaseen kertakastolla. Suunnitteluvaiheessa saatu tieto osoittautui vääräksi ja todettiin, että rungosta on tehtävä kaksiosainen, jotta se voidaan sinkitä kertakastolla. Tämä tieto aiheutti aikataulumuutoksia, koska kertaalleen suunniteltu runko piti suunnitella uudelleen. Runko muutettiin kaksiosaiseksi ja liitoskohta päätettiin toteuttaa laippaliitoksena rungon etupäästä. Rungon suunnittelun onnistuminen on erittäin

tärkeää, koska runko on koko trailerin tärkein yksittäinen osakokonaisuus, sillä kaikki muut osat kiinnittyvät siihen. Lisäksi rungon valmistuksen onnistuminen oli ehdoton edellytys, koska uudesta kuljetustrailerista haluttiin helppo ja hyvä ajettava. Kuljetustrailerin alustageometriaa ei saada rakennettua optimaaliseksi hyviä ajo-ominaisuuksia ajatellen, jos runko on kiero jo hitsauksen jälkeen.

Rungon valmistukseen varattiin hieman normaalia enemmän työaika, koska rungossa tapahtuvia hitsausmuodonmuutoksia haluttiin välttää. Rungon annettiin jäähtyä jokaisen hitsatun sauman jälkeen. Tällä toimenpiteellä ehkäistiin rungon vääntyminen, joka todennettiin rungon hitsauksen jälkeen suoritetulla ristimittojen tarkistuksella. Rungon ristimitat olivat hitsauksen jälkeen erinomaiset, sillä ristimitoilla oli ero ainoastaan 1 mm. Rungon valmistusta on esitetty kuvassa 16.



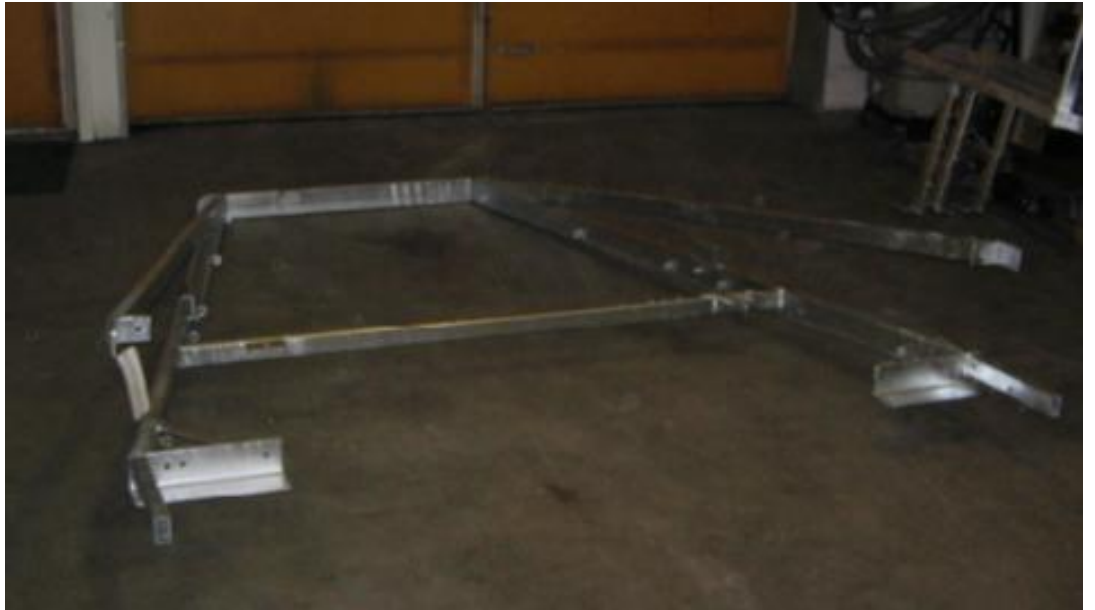
Kuva 16. Rungon valmistus alkuvaiheessa

Rungon valmistuttua aloitettiin venetelineiden valmistus. Myös venetelineiden valmistukseen varattiin työaika riittävästi, jotta hitsausmuodonmuutoksia voidaan välttää. Peräkkäisten venetelineiden tulee olla ehdottomasti suorat ja samanmuotoiset. Veneiden kiinnityspintojen eli venetelineiden orsien on oltava samalla korkeudella, koska kilpaveneiden runko ei kestä vääntymistä kuljetuksen aikana. Venetelineiden valmistus onnistui erinomaisen hyvin, koska sitä varten rakennettiin jigi, jossa venetelineet hitsattiin. Venetelineiden koesovitusta runkoon on esitetty kuvassa 17.



Kuva 17. Venetelineiden koesovitusta runkoon

Hitsausten valmistuttua kaksiosainen runko ja venetelineet toimitettiin sinkitykseen. Sinkitys onnistui hyvin, sillä runko ja venetelineet eivät vääntyneet sinkityksessä kovin paljoa. Rungon ristimitta tarkistettiin sinkityksen jälkeen ja sen todettiin olevan edelleen erinomainen, sillä ristimitoilla oli eroa sinkityksen jälkeen 2 mm. Venetelineiden todettiin olevan sinkityksen jälkeen riittävän suorat, joten niitä ei tarvinnut oikoa. Sinkityt osat on esitettyinä kuvissa 18, 19 ja 20.



Kuva 18. Rungon etuosa sinkittynä



Kuva 19. Rungon loppuosa sinkittynä



Kuva 20. Venetelineet sinkittynä

5.2 Lavan valmistus

Rungon ja venetelineiden valmistuttua aloitettiin lavan valmistus. Lavan reunalaidat valmistettiin 2 mm:n sinkitystä pellistä kanttauskoneella. Sinkityn pellin käyttöä puolsivat sen hyvät korroosionkesto-ominaisuudet ja kilpailukykyinen hankintahinta. Lavan pohja valmistettiin 16 mm paksusta filmivanerista. Vaneri kestää muuttuvia olosuhteita hyvin ja sen hankintahinta on edullinen. Vaneria käyttämällä pohjalevystä saatiin kevyt ja se on tarvittaessa helppo uusida, koska puutavaraa myyvistä liikkeistä voi ostaa mitään sahattua tavaraa. Kuljetustrailerin lavan pohjaan kiinnitettiin kuormansidontalenkkejä tasaisin välein molemmille laidoille, jotta lavalle lastattava tavara saadaan sidottua kiinni kuljetusten ajaksi.

5.3 Kuljetustrailerin loppukokoonpano

Kuljetustrailerin loppukokoonpano tehtiin Hyvinkään Hitsauspiste Oy:n tiloissa, kun kaikki itse valmistettavat osat olivat valmiita ja ostokomponentit oli hankittu. Loppukokoonpano aloitettiin pulttaamalla kaksiosainen runko sekä vetoaisa ja vetokita yhteen. Seuraavaksi asennettiin rungon päälle lavan pohjalevyt. Tämän jälkeen pultattiin venetelineet ja niiden tukirakenteet paikoilleen. Akselit sekä nokkapyörä kiinnitettiin runkoon ja jarruvaijerit akseleihin. Lavan laidat kiinnitettiin runkoon sekä lokasuojat lavan sivuille. Lavan eteen pultattiin varustelaatikko ja valot kiinnitettiin runkoon niille kuuluville paikoille.

Lopuksi valojen vaatimat sähköjohdotukset asennettiin paikoilleen ja jarrut säädettiin ajokuntoon. Loppukokoonpano onnistui erinomaisen hyvin, koska kuljetustraileri oli hyvin suunniteltu ja Hyvinkään Hitsauspiste Oy:n valmistamien osakokonaisuuksien työnlaatu oli erinomainen. Kaikki osat sopivat paikoilleen ilman mitään muutostöitä loppukokoonpanovaiheessa.

6. TULOKSET

Takon Soutajien uusi olympialuokkien kilpaveneiden kuljetustraileri saatiin suunniteltua ja valmistettua syksyn 2007 ja kevään 2008 aikana. Uusi kuljetustraileri valmistui suunnitellun aikataulun mukaisesti ja se täyttää projektin alkaessa asetetut vaatimukset. Uusi kuljetustraileri on esitetty kuvassa 21.

Suunnittelun pohjatietona toimineet liikennesäädökset selvitettiin kohdemaiden eli Suomen ja Euroopan talousalueeseen kuuluvien maiden osalta täydellisesti. Uusi kuljetustraileri täyttää asetuksen 4.12.1992/1257 mukaiset käyttövaatimukset sen ulkomittojen osalta. Kuljetustrailerin käytettävyyttä parannettiin oleellisesti. Projekti onnistui kokonaisuudessaan hyvin.



Kuva 21. Takon Soutajien uusi kuljetustraileri

7. YHTEENVETO

Tavoitteena tällä tutkintotyöllä oli selvittää EU-alueella voimassa olevat kuljettamiseen liittyvät säädökset sekä selvittää, miten kuljetustrailerin käyttöikä ja käytettävyys voidaan maksimoida. Näiden selvitysten perusteella piti suunnitella uusi olympialuokkien kilpaveneiden kuljetustraileri Takon Soutajat Ry:lle.

Uusi kuljetustraileri valmistui suunnitellun aikataulun mukaisesti kevään 2008 aikana. Takon Soutajat saivat uuden ja erittäin hyvin toimivan olympialuokkien kilpaveneiden kuljettamiseen tarkoitetun kuljetustrailerin. Kevään 2008 aikana suoritettut koeajot uuden kuljetustrailerin kanssa ovat osoittaneet alustageometrian onnistuneen hyvin, koska kuljetustrailerin ajo-ominaisuudet ovat erinomaiset.

Tämän projektin päättymisen jälkeen Takon Soutajat jäivät odottamaan uuden kuljetustrailerin käyttökokemuksia kesältä 2008. Käyttökokemuksia päätettiin seurata kesän 2008 aikana ja syksyllä 2008 seuran hallitus käsittelee projektin onnistumista syyskokouksessaan ja päättää mahdollisista jatkokehitystoimista kuljetustrailerin osalta.

LÄHTEET

1. Koivisto, Tuomo, Ratinansuvannosta isoille vesille. Takon Soutajat ry. Kirjatoimen kirjapaino. Tampere 1997. 304 s.
2. New South West Rowing Association Inc. [www-sivu]. [viitattu 16.2.2008]. Saatavissa:
<http://news.rowingnsw.asn.au/uploads/images/M2+%20World%20Champs.gif>.
3. Filippi Lido Srl. [www-sivu]. [viitattu 16.2.2008]. Saatavissa:
<http://www.filippiboats.it/boats.asp?s=2>.
4. Valtion säädöstietopankki. [www-sivu]. [viitattu 17.2.2008]. Saatavissa:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19921257>.
5. Fiat. [www-sivu]. [viitattu 18.2.2008]. Saatavissa: <http://www.fiat.fi/?p=449>.
6. Volkswagen. [www-sivu]. [viitattu 18.2.2008]. Saatavissa:
http://www.volkswagen.fi/VV-Auto/VW_HA4.nsf/0/27922FE42D520BC2C2256F19003D3F0F?OpenDocument.
7. Toyota. [www-sivu]. [viitattu 18.2.2008]. Saatavissa:
http://www.toyota.fi/cars/new_cars/hiace/tekniset.aspx.
8. Ford. [www-sivu]. [viitattu 18.2.2008]. Saatavissa:
<http://ford.webfellows.fi/tekniset/hya/hya2007.pdf>.
9. Fiat. [www-sivu]. [viitattu 20.4.2008]. Saatavissa:
[http://www.fiat.fi/wwwdata/upload/images/Ducato8\(1\).jpg](http://www.fiat.fi/wwwdata/upload/images/Ducato8(1).jpg).