

# MUOTOILIJA UUDENTYYPPISTÄ MOOTTORIVENETTÄ SUUNNITTELEMASSA

Koulutusala Kulttuuriala	
Koulutusohjelma Muotoilun koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Jari Ikonen	
Työn nimi Muotoilija uudentyypistä moottorivenettä suunnittelemassa	
Päiväys	7.1.2014
Sivumäärä/Liitteet	114
Ohjaaja Jouni Silfver	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Ankkaveneet Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyö perustuu uuden tyyppisen veneen suunnitteluprojektiin, jonka kaksi päätavoitetta oli luoda modulaarinen rakenne, sekä yhdistää puuveneeseen esteettisyys alumiiniveneen helpompaan ylläpitoon. Veneen rakenne perustuu pienemmistä osamoduuleista koostuviin suurempiin kokonaisuuksiin, joista muodostuu kolme päämoduulia. Veneen runko koostuu kahdesta pääkomponentista, jotka ovat vesilinjan alapuolinen alumiininen pohjaosa ja alumiiniseen luurankoon rakennettavat puiset kyljet. Veneen puurakenteinen sisämoduuli toimii toiminnallisena tilaratkaisuna ja yhdistetään veneen runkoon yhtenä kokonaisuutena. Veneen kannet ovat kolmas päämoduuli.</p> <p>Suunnittelu toteutettiin 3D-mallinnuksen menetelmillä, ja myös osien valmistuksessa hyödynnettiin kehittyneitä valmistusmenetelmiä cnc-koneistuksesta vesileikkaukseen. Merkittävä piirre projektissa oli, että se toteutettiin pääosiltaan opiskelijavoimin. Taustalle kehittyi myös oppilaitosten välistä yhteistyötä.</p>	
Avainsanat moottorivene, moduuli, modulaarinen, 3D-mallinnus, konseptisuunnittelu	

Field of Study Culture			
Degree Programme Degree Programme in Design			
Author(s) Jari Ikonen			
Title of Thesis Designer of a new type of speedboat designing			
Date	7.1.2014	Pages/Appendices	114
Supervisor(s) Jouni Silfver			
Client Organisation /Partners Ankkaveneet Oy			
<p>Abstract</p> <p>The thesis is based on a new type of boat model designing which has two main targets. The main target was to create modular structure and to combine the aesthetics of a wooden boat with the easier maintenance of an aluminum boat. The structure of the boat includes three main modules, which were built of smaller modular parts. The hull consist of two main components. One is the aluminum bottom part under the waterline and the other is the wooden sideboards built in the aluminum skeleton. The boat ´s wooden inside module works as a functional space and it is connected to the boat hull as one part. The third main module is the boat ´s deck.</p> <p>The planning was made by the methods of 3D modeling. Such developed production methods as the CNC-machining and water jet cutting were exploited in manufacturing the boat parts. Noteworthy was that the project was mainly realized by students. In addition, cooperation between other colleges was developed.</p>			
<p>Keywords motorboat, module, modular, 3D-modeling, concept design</p>			

## Sisältö

1.	Johdanto .....	1
1.1	Opinnäytetyöhön johtaneet tekijät.....	1
1.2	Veneen suunnittelu opinnäytetyönä.....	1
2.	Opinnäytetyön yleisesittely .....	2
2.1	Lähtökohta ja tavoitteet .....	2
2.2	Asiantuntijat ja yhteistyötahojen esittely.....	3
3.	Venetyyppien yleisesittely .....	4
4.	Suunnittelun haasteet .....	5
4.1	Suunnittelun lähtökohta .....	5
4.2	Suunnittelussa huomioitavat asiat.....	7
4.3	Huvivenedirektiivi.....	9
5.	Konseptisuunnittelu .....	9
5.1	Ensimmäinen vaihe, alkuideointi .....	10
5.2	Toinen vaihe, kolme venekonseptia.....	21
6.	Kohti tuotesuunnittelua .....	42
6.1	Alustava 3D-mallinnus painojen määrittämiseksi.....	43
6.2	Etuosan lasikuituelementin suunnittelu.....	62
6.3	Moduulien kokoonpano .....	66
7.	Pohdinta.....	97
7.1	Tausta .....	97
7.2	Vene.....	98
7.3	Loppupohdinta .....	99



# 1. Johdanto

## 1.1 Opinnäytetyöhön johtaneet tekijät

Opinnäytetyö sai alkunsa keväällä 2012, kun lehtori Juha Miettinen kysyi kiinnostustani veneen suunnitteluprojektiin. Projekti oli lähtöisin Ingmanin käsi- ja taideteollisen oppilaitoksen puuveenartesaa- nin oppilasprojektista. Tehtävänä oli konseptien tuottaminen projektin käyttöön ja siihen etsittiin henkilöä teollisen muotoilun puolelta, jolla ei olisi aiempaa veneisiin liittyvää taustaa, mutta tarkoitukseen sopiva riittävä kiinnostus tekniikkaa kohtaan.

Olen aiemmalta taustaltani metallialalta ja toiminut työvälinesuunnittelijana. Työmenetelmänä 3D-mallinnus on minulle luonnollinen tapa työskennellä. Myös kiinnostus teknisiä ratkaisuja kohtaan on minulle ominainen luonteenpiirre. Veneilytaustaa minulle ei kannottia suuremmista aluksista ole kertynyt. Luontaisesti olen kiinnostunut erilaisten tekniikoiden soveltamisesta uusiin tarkoituksiin ja yhdistettynä muotoiluun.

Otin tarjotun projektin vastaan mielenkiintoisena haasteena. Projekti alkoi elokuussa 2012 työharjoitteluna. Tuolloin en vielä tiennyt, että tästä tulisi myös opinnäytetyöni aihe ja mihin kaikkeen se aikanaan johti.

## 1.2 Veneen suunnittelu opinnäytetyönä

Veneen suunnittelu edellä kerrotuista lähtökohdista on erittäin haastava ja mielenkiintoinen projekti. Veneet suunnitellaan perinteisesti hyväksi koettujen ratkaisujen kautta ja näin ei varsinkaan pienvenepuolella kehitystä juurikaan tapahdu, vaikka uusia malleja valmistajilta tasaiseen tahtiin tuleekin. Tämä oli yksi projektin kulkuvaiheista, pyrkimys luoda jotain uutta ja siihen tarvittiin henkilö jolla ei ollut aiempaa kokemusta veneistä.

Kaiken alku oli omakohtaisen käsityksen luominen, mikä vene on ja mitä se voisi olla. Vasta tämän jälkeen oli mahdollista tuottaa ideoita kuviksi. Piirrettyjen ideakuvien pohjalta syntyi kuvallisia venekon-septeja, joiden pohjalta etsittiin prototyyppiä rakennettavaa mallia. Tuolloin alkoi olla ensimmäisiä aavistuksia, että työ voi jatkua paljon konseptointia pidemmälle.

Opinnäytetyö pyrkii avaamaan sitä prosessia, jonka tuote käy läpi ensimmäisistä ideoista valmistettavaan prototyyppiin saakka. Parhaimmillaankin työ on vain suppea otanta eri vaiheista, mutta sen tarkoitus ei ole ollakaan kaiken kattava tietoteos. Enemminkin työn on tarkoitus olla ajatuksia herättävä yleiskatsaus läpiviedystä projektista, menemättä liikaa kaikkiin yksityiskohtiin.

## 2. Opinnäytetyön yleisesittely

### 2.1 Lähtökohta ja tavoitteet

Lähtökohtana toimi Riva Aquarama (Kuva 1.) tyyppinen runko, johon tuli ideoida kolme erilaista variaatiota. Variaatioiden tuli olla **avovene**, **Day Cruiser** ja **katettu matkavene**. Veneen rakenteen tuli olla modulaarinen, joka koostuu kolmesta päämoduulista. Moduulit olivat runko, sisämoduuli sekä kansi. Veneen runko toimi kantavana rakenteena, johon tekniikka pääasiassa kiinnitetään, sisämoduulin ja kansirakenteiden ollessa helposti vaihdettavia halutun kokoonpanon saamiseksi. Rakenteella mahdollistetaan kustannustehokkaasti erilaisten venetyyppien valmistaminen samaan tekniikan sisältävään tuotealustaan.

Projektissa oli alusta alkaen mukana useita toimijoita eri alueilta, niin maantieteellisesti kuin osaamisalueiltaan. Muotoilun edustajana vastualueeni oli sisämoduulin ja kansien ideointi, jotka määrittivät hyvin pitkälle millainen veneestä oli tulossa. Lähtötilanteessa suunnittelun reunaehdot olivat:

- modulaarisuus
- rungon mitat ja muoto
- materiaalit
- käytettävyys
- ekologisuus
- teollinen valmistettavuus
- muotoilultaan muista erottuva

Perinteinen puuvene on yleisesti haluttu kohde, mutta sen vaatima huolenpito arveluttaa monia ja yleisesti veneen vesilinjan alapuolisen osan kunnossapitäminen koetaan haasteelliseksi. Puuveneet ovat myös hinnaltaan kalliimpia, koska ne vaativat paljon käsityötä. Projektin taustalla oli ajatus yhdistää puuveneeseen ajatusmaailma, alumiiniveneen helpompaan ylläpitoon.



Kuva 1.

## 2.2 Asiantuntijat ja yhteistyötahojen esittely

**Arto Hämäläinen**, toimeksiantaja, Ankkaveneet Oy.

**Esko Mattsson**, Ingmanin käsi- ja taideteollisuusoppilaitos. Puualan opettaja

**Janne Lukkarinen**, Savon koulutuskuntayhtymä. Projektipäällikkö muoviala.

**Jarmo Häkkinen**, Venesuunnittelija. Projektiveneen alkuperäisen rungon hydrodynamiikan suunnittelu

**Juha Miettinen**, Savonia-ammattikorkeakoulu Muotoiluakatemia. Lehtori

**Juhana Laivamaa**, Savonia-ammattikorkeakoulu Muotoiluakatemia. Opiskelija. Mukana tammikuu – lokakuu 2013

**Kai Noras**, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opiskelija, rungon alumiinirakenteet ja lujuuslaskenta.

**Kari Solehmainen**, Savonia-ammattikorkeakoulu Opistotien kampus. Projekti-insinööri, tekniikka

**Kastehelmi Alhonen**, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opiskelija, CE-sertifiointi

**Pekka Matala**, Savonia-ammattikorkeakoulu, Muotoiluakatemia. Opiskelija. Mukana elokuu – joulukuu 2012

**Tritolyte Oy**, Tampere, veneen sähkösuunnittelu

**VA-Varuste**, Kuopio, istuinpehmusteet

**Visa Vartiainen**, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opiskelija, Rungon alumiinirakenteet

### 3. Venetyyppien yleisesittely

Moottoriveneitä rakennetaan eri kohderyhmille ja eri käyttötarkoituksiin. Huvivenepuolella veneet jaetaan yleisesti seuraaviin malleihin: Cabin, Day cruiser, Walk a round, Hard top, Bow rider ja Concole.

**Cabin**-veneet (Kuva 2.) ovat yleisesti matka-, kalastus- ja yhteyskäyttöön tarkoitettuja veneitä. (Ruola 2012, s.17).



Kuva 2.

**Day cruiser**-veneet (Kuva 3.) on tehty päivämatkoja ja tilapäistä yöpymistä varten. (Ruola 2012, s.17).



Kuva 3.

**Walk around**-veneet (Kuva 4.) ovat Day cruiserin ja avoveneen yhdistelmä; niissä veneen pystyy kiertämään turvallisesti reunoja pitkin. (Ruola 2012, s.17).



Kuva 4.

**Hard top**-veneet (Kuva 5.) ovat kovakattoisia päivä- ja viikonloppuretkiveneitä. (Ruola 2012, s.17).



Kuva 5.

**Bow rider** (Kuva 6.) on Day cruiser-veneeseen ja Console-veneeseen yhdistelmä. (Ruola 2012, s.17).



Kuva 6.

**Console**-veneet (Kuva 7.) ovat avonaisia pulpettiveeneitä. Pulpetteja ja tilaratkaisuja on useita, eri käyttötarkoitusten mukaan. Console-veneitä käytetään retkeilyyn, kalastukseen, vesiturheiluun ja yhteysveneilyyn. (Ruola 2012, s.17).



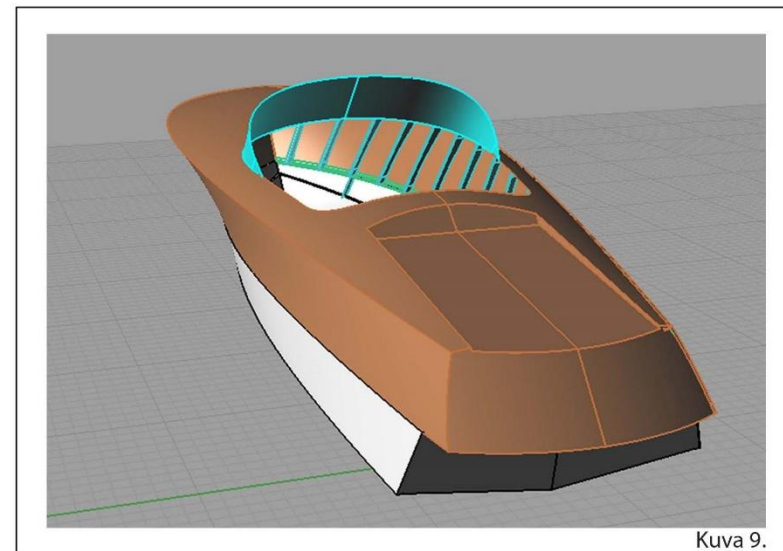
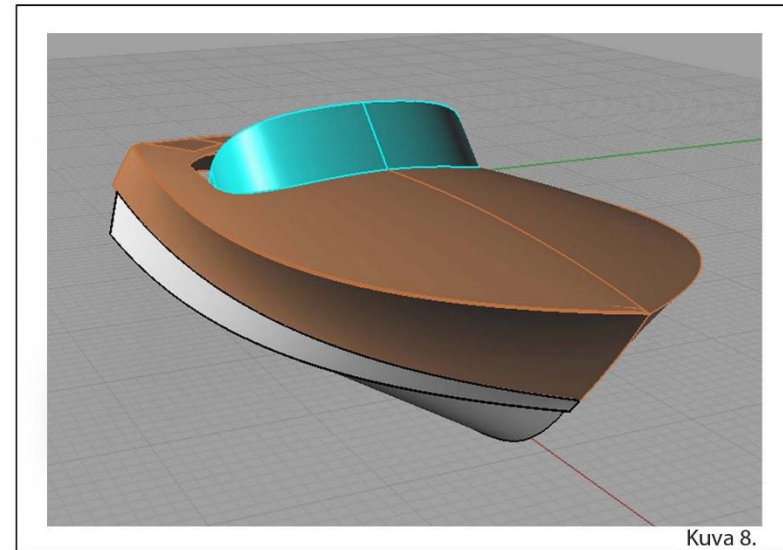
Kuva 7.

## 4. Suunnittelun haasteet

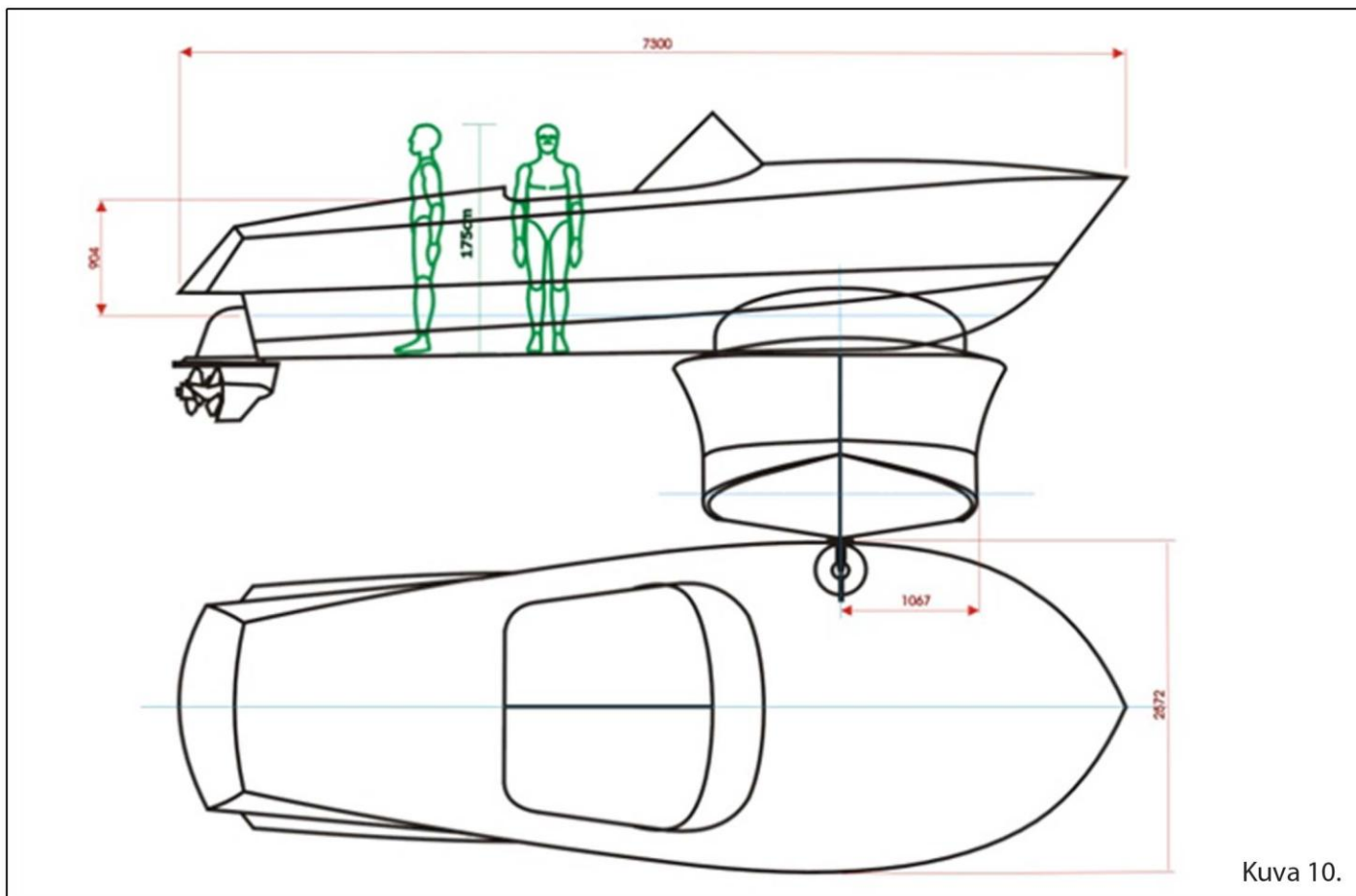
### 4.1 Suunnittelun lähtökohta

Projektin aloituspalaverin jälkeen oli suunnaton innostus ja tietoisuus siitä, että edessä on iso projekti. Avoimia kysymyksiä oli paljon ja moninkertainen määrä kysymyksiä, joita en vielä edes osannut kysyä. Edessä oli mittava tiedonkeruu ja benchmarkkaus, johon kuului heti alkuun Kuopion veneliikkeisiin tutustuminen kameran kanssa. Kuvia tältä reissulta tuli 180 kpl kaikesta mahdollisesta.

Veneen mittasuhteiden hahmottaminen oli kiinteä osa prosessin tätä vaihetta. Projektiveneen alkuperäisen runkomallin ja hydrodynamiikan suunnittelu oli venesuunnittelija Jarmo Häkkisen käsialaa. Runkomalli ( Kuva 8. ja 9.) oli muodoltaan kaunis, mutta haasteellinen. Runkomalli oli keulasta huomattavan korkea madaltuen perään mentäessä. Muodoltaan runko oli edessä ylhäältä leveä, supistuen voimakkaasti alemmas mentäessä, perän ollessa alhaalta leveämpi supistuen ylöspäin. Veneeseen tuleva sisämoottori ottaisi ison osan veneen takaosasta. Jo tässä vaiheessa oli selvää, että sisämoduulin suunnittelu siten, että sen saa yhtenä kokonaisuutena ylhäältä rungon sisään, tulisi olemaan haastavaa. Veneen kokonaispituus oli 7,30 m ja leveimmältä kohdaltaan 2,40 m keulan puolelta. Nämä olivat kuitenkin äärimittoja, eivätkä oikeastaan antaneet käsitystä käytettävissä olevasta sisätilasta.



Mittasuhteiden hahmottaminen suhteessa ihmisen kokoon nousi esiin heti alkuun. Tämä oli syytä pitää mielessä koko ajan, ettei ideointi lähde heti alkuun väärille mittasuhteille. Vapaassa ideoinnissa on vaara, että mieltää kohteen suuremmaksi, kuin se todellisuudessa on. Mittasuhteilla on vaikutuksensa siihen, mitä mukaan mahtuu. Mittasuhteiden hahmottaminen oli ensiarvoisen tärkeää myös käytettävyyden ja ergonomian kannalta.



Kuva 10.

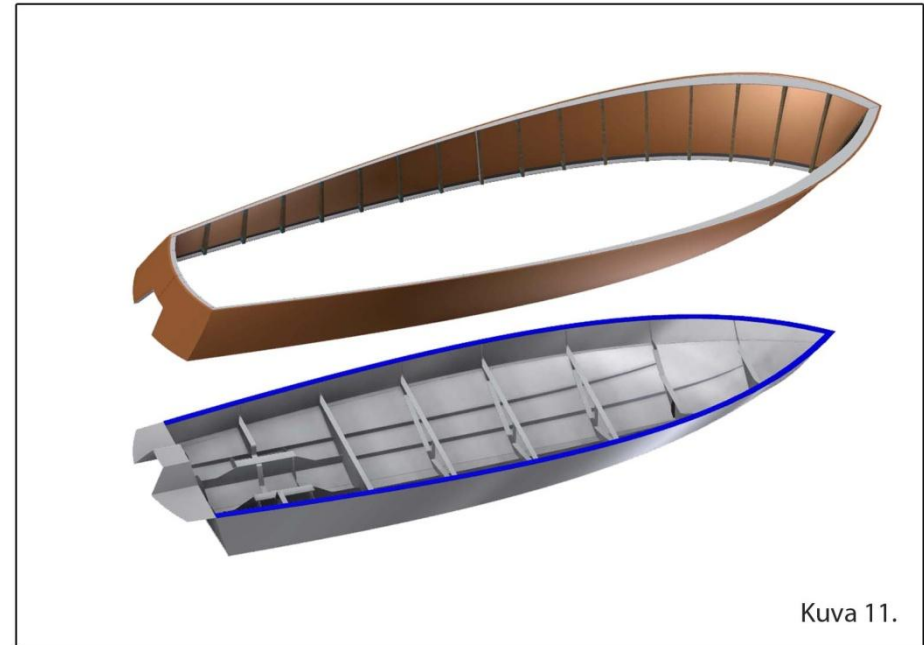


Karkeimmillaan modulaarisuus tarkoittaa päämoduulien yhteen liittämistä. Se voi tarkoittaa myös pienempien kokonaisuuksien, kuten säilytystilojen, istuinten ja ohjaamojärjestelyjen modifioitavuutta. Modulaarisuuden ajatuksena oli, että eri moduulit voidaan valmistaa eri paikoissa ja vasta loppukokoonpanossa ne sijoittuvat yhteen. Tämä on valmistusteknisesti järkevä ajattelumalli, mutta asettaa omat vaatimuksensa mittatarkkuudelle ja elementtien yhteen liittämiseksi.

Suunnittelun ajatusmaailman tuli perustua puuveneeseen valmistukseen. Materiaalina puu antaa paljon mahdollisuuksia, mutta sillä on myös rajoitteensa, mm. kaksoiskaarevia muotoja on vaikea toteuttaa järkevällä tavalla. Luonnollisesti tämä asetti rajoituksia, varsinkin kun tavoiteltiin muista veneistä erottuvaa muotoilua.

#### 4.2 Suunnittelussa huomioitavat asiat

Veneen rakenne on yhdistelmä puuta ja alumiinia. Runko itsessään koostuu kahdesta pääelementistä, rungon alaosa on alumiininen "luuranko"-rakenne jossa alumiiniset ulkopinnat, kyljet alumiininen "luuranko", jossa puiset kylkikaaret ja mahonkilaudoitus. Rungon kokoalumiininen alaosa ulottuu vesilinjan ylä- ja alapuolelle. Vesilinjan alapuolisen osan ollessa alumiinia, on veneen hoitaminen huomattavasti helpompaa kuin perinteisissä puupohjaisissa veneissä. Alaosan alumiinirakenne nousee n. 20 cm vesilinjan yläpuolelle ja siitä ylöspäin kylki on puuta. Sisämoduuli kiinnittyy tähän rakentee-



Kuva 11.

seen, pääosin alumiinisiin poikittaisjäykisteisiin joiden varaan sisämoduulin lattia sijoittuu.

Haastavuutta toi lisää suppea oma tietämys puu ja vanerirakenteista, niiden lujuusominaisuuksista sekä liitoksista. Sisämoduuli toteutetaan vanerirakenteisena ja tämä toi myös rajoituksia muotoiluun. Nämä haasteet kulminoituvat puu- ja alumiiniosien yhteenliittämiseen ja niiden erilaisiin lämpölaajenemisominaisuuksiin liittyvissä kysymyksissä. Asiantuntijoiden mukaan ongelmaa ei kuitenkaan ollut. Osansa haastavuudesta toi mukanaan uudenlaisen veneen rakennustavan kehittäminen, joten tukipintaa vastaavista rakenteellisista ratkaisuista ei ollut. Epävarmuuden sietäminen projektin

eri vaiheissa oli välttämätöntä, muutoin kaikki olisi vain jämähtänyt paikoilleen.

Konseptit tuli suunnitella kuuden henkilön matkustajamäärälle soveltuvaksi. Veneessä on käytettävissä rajallinen määrä tilaa ja tietty kantavuus, joiden rajoihin on mahduttava veneen kaikki komponentit. Mukaan tuli mahtua ns. pakollisten varusteiden lisäksi myös toiletti ja veneen keittotila eli pentteri. Tämä toi mukanaan selkeät rajat, kuinka paljon sisämoduuli ja kansirakenteiden paino voi olla. Konseptointivaihetta lukuun ottamatta koko veneen suunnittelu-prosessi oli jatkuvaa taistelua painoa vastaan.

Konseptointivaiheen jälkeinen suunnittelu tapahtui 3D-ohjelmistoja käyttäen. Suunnittelua toteutettiin kolmella eri ohjelmistolla ja näiden yhteensovittaminen aiheutti luonnollisesti omat ongelmansa. Suunnittelu sijoittui myös fyysisesti eri paikkoihin ja eri vastuualueisiin. Niiltä osin, joissa eri tahoilla suunniteltavat elementit sijoittuivat yhteen, tuli viestinnän toimia luotettavasti, virheiden mahdollisuus oli suuri.

Veneen suunnittelussa tuli huomioida teollinen valmistettavuus heti alusta alkaen, jo konseptointivaiheessa. Tällä tarkoitetaan teollista sarjavalmistusta, jossa käsityön määrä pidetään mahdollisimman vähäisenä. Tähän päästään pitkälle esivalmistetuilla osilla, jolloin kokoonpanossa käsityön määrää saadaan pienennettyä. Myös osien esivalmistuksessa oli käytettävä kehittyneitä valmistusmenetelmiä CNC-tekniikasta vesileikkaukseen. Jokaisella valmistusmenetelmällä luonnollisesti on omat vaatimuksensa missä muodossa osien geometria tulee toimittaa, että niiden valmistaminen sujuu jouhevasti.

Projektin myöhemmässä vaiheessa täytyi osaltaan myös valmistettavuuden ehdoilla hieman joustaa ainoastaan puurakenteista, jolloin mukaan tuli lisämateriaalina lasikuitu. Voidakseni suunnitella lasikudusta valmistettavia osia, oli tutustuttava kyseisen alan menetelmiin, valmistettavuuden vaatimuksiin ja muottitekniikoihin. Tämä toi mukanaan haasteita mm. lasikuituosan liittämistä muihin rakenteisiin.

Konsepteja ideoitaessa nousi nopeasti esiin myös lainsäädännön, tässä tapauksessa huvivenedirektiivin vaatimukset, joista ensimmäinen suoraan muotoiluun vaikuttava asia oli kuljettajan näkökenttävaatimus. Koska kyseessä on sarjatuotantoa ja kaupallisia tarkoituksia silmälläpitäen suunniteltava vene, on suunnittelu toteutettava CE-sertifikaatin edellyttämässä vaatimuksissa. Kuljettajan näkökenttävaatimus on huomioitava jo heti alkuvaiheessa, sen muuttaminen myöhemmissä vaiheissa aiheuttaisi paljon ylimääräistä työtä, pahimmassa tapauksessa koko veneen uudelleensuunnittelun.

Lisähaasteena oli, ettei veneen rungon suunnittelu ollut valmis konseptointia aloitettaessa. Perusteena oli runkorakenteiden suunnittelu sellaisiksi, mitkä vastaavat parhaiten tulevaan konseptiin työn edetessä. Kolikon toisena puolena oli esim. lattian korkeuden sijoittuminen veneeseen, millä oli suoraan vaikutus ideoinnin luonteeneseen. Lattian korkeus suhteessa vesilinjaan on eräs huvivenedirektiivissä määriteltyjä asioita. Veneen vesilinja ei ollut vielä tuossa vaiheessa varmuudella määritelty ja tällä oli vaikutuksensa siihen, ettei ollut tietoa minkä kokoinen lattiapinta-ala olisi käytettävissä. Myös käytettävissä oleva korkeus lattiasta veneen ylälaitaan oli tun-



tematon. Näillä asioilla oli merkityksensä sisämoduulin toiminnallisen tilan järjestelyihin. Tästä johtuen sisämoduulin ratkaisuja joutui muuttamaan välillä huomattavankin paljon, runkosuunnittelun edetessä. Välillä oli voimakas tunne, että mennään takapuoli edellä puuhun.

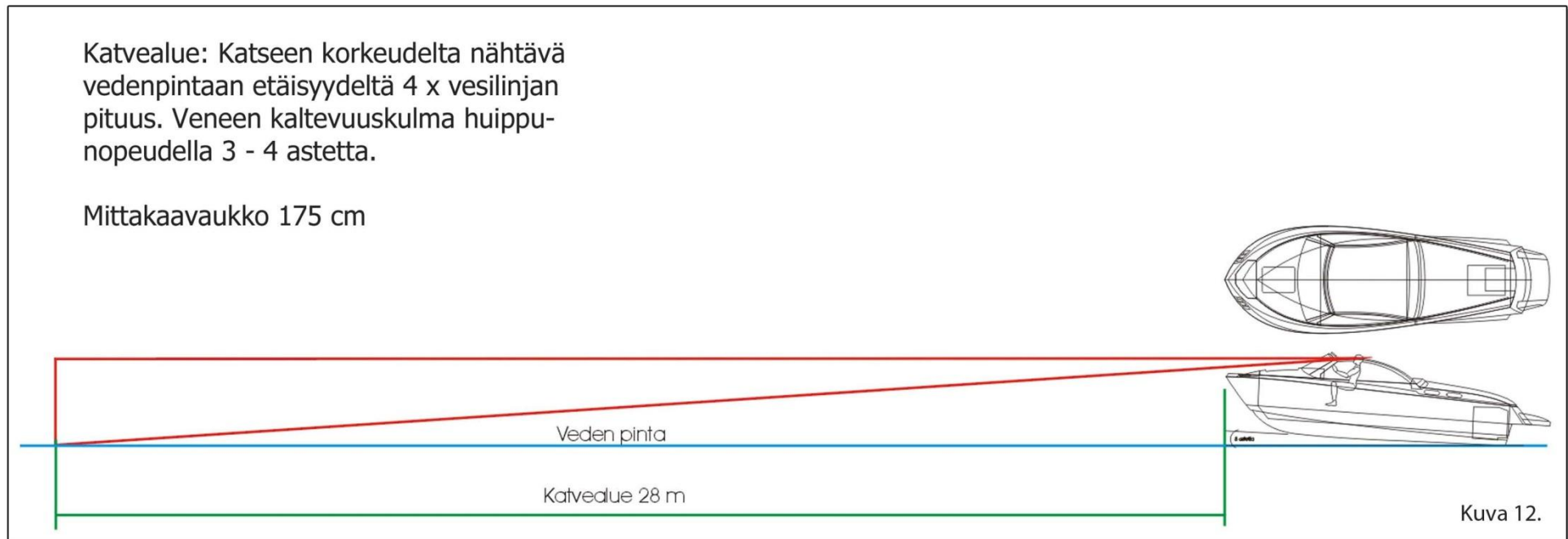
### 4.3 Huvivenedirektiivi

Kuvallisten konseptien ideoinnin yhteydessä täytyi luoda jonkinlainen käsitys, missä ohjaajan paikka tulisi olla ja suunnitella muut

toiminnot tämän lähtökohdan ympärille. Kuljettajan näkokenttävaatimus on tarkoin määritelty lainsäädännössä (Ks. liitteet 1 – 3). Näiden pohjalta laadin yksinkertaisemman version, jossa kuitenkin oli tarvittava tieto (Kuva 12.). Tämä malli tuli mukaan konseptisuunnittelun ensimmäisen vaiheen loppupuolella.

Huvivenedirektiivissä on tarkoin määritelty veneen vaatimukset ja siihen tulevat komponentit. Kaikkien kohtien erillinen läpikäynti ei ole tarpeen tässä opinnäytetyössä. Oleellisimmin vastuualueeseen liittyvät huvivenedirektiivin kohdat löytyvät liitteestä 4.

## 5. Konseptisuunnittelu



Konseptisuunnittelulle on vaikea löytää yleispätevää määritelmää. Määrittelyä hankaloittaa myös se, että eri toimialoilla sillä voi olla hyvinkin erilaisia merkityksiä. Seuraavana on esitetty yksi mahdollinen määritelmä.

**Konsepti** = idea, ajatus.

Käytännössä yleensä **kokoelma ideoita**, jotka ratkaisevat jonkin **"ongelman"**.

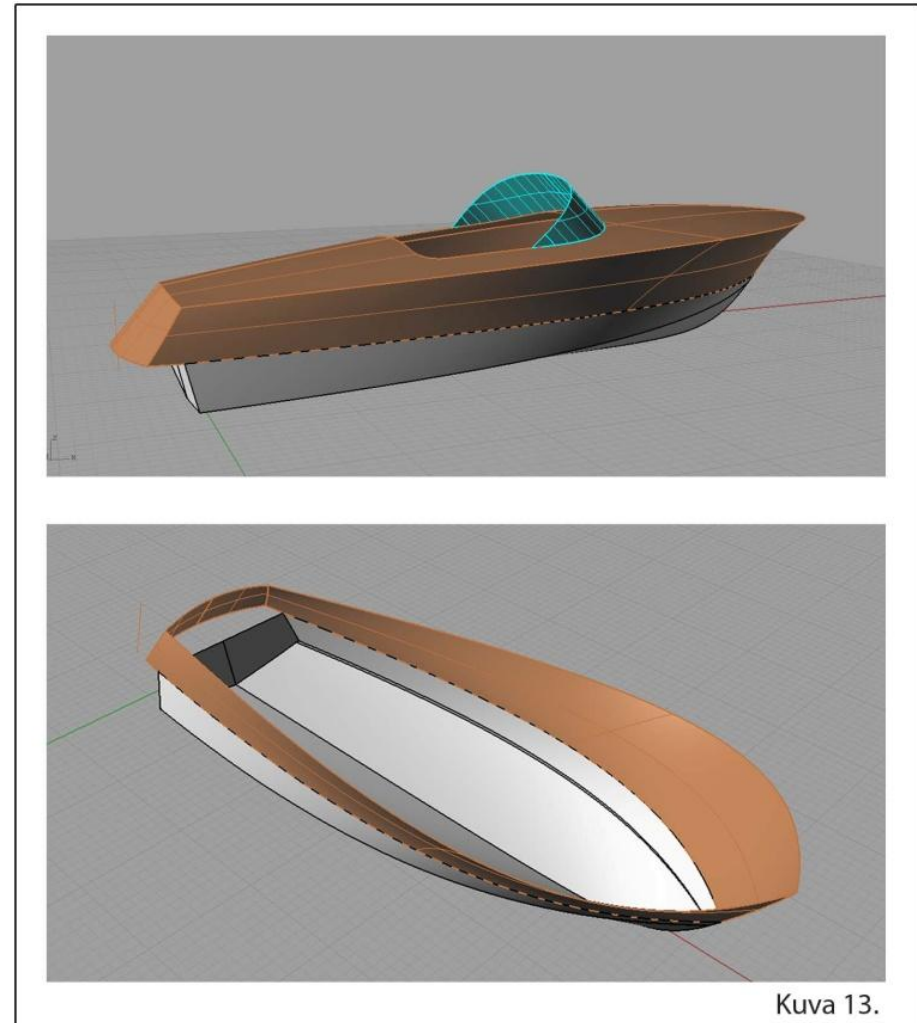
**Suunnitelma** taas on kokoelma ideoituja **keinoja**, jotka palvelevat tätä ongelmanratkaisua. (Konseptisuunnittelu, mmaenpaa).

Tämän opinnäytetyön yhteydessä tarkoitan konseptisuunnittelulla ideoiden pohjalta tuotettuja kuvallisia materiaaleja. Konseptisuunnittelu on jaoteltu kahteen osaan, joista ensimmäinen pitää sisälleen oman ymmärryksen luomiseen liittyvää materiaalia. Toinen vaihe käsittelee tarkentunutta suuntaa mihin oltiin menossa. Tämä toinen vaihe johti aikanaan prototyypiksi valmistettavan veneen tarkempaan suunnitteluun.

### 5.1 Ensimmäinen vaihe, alkuideointi

Konseptisuunnittelun lähtökohtana oli Jarmo Häkkisen tekemä pintamallinnus 3D-ohjelmalla. Kuva 13 esittelee lähtötilanteen, jossa runkorakenteita ei ollut vielä määritelty lainkaan. Lähtökohta oli

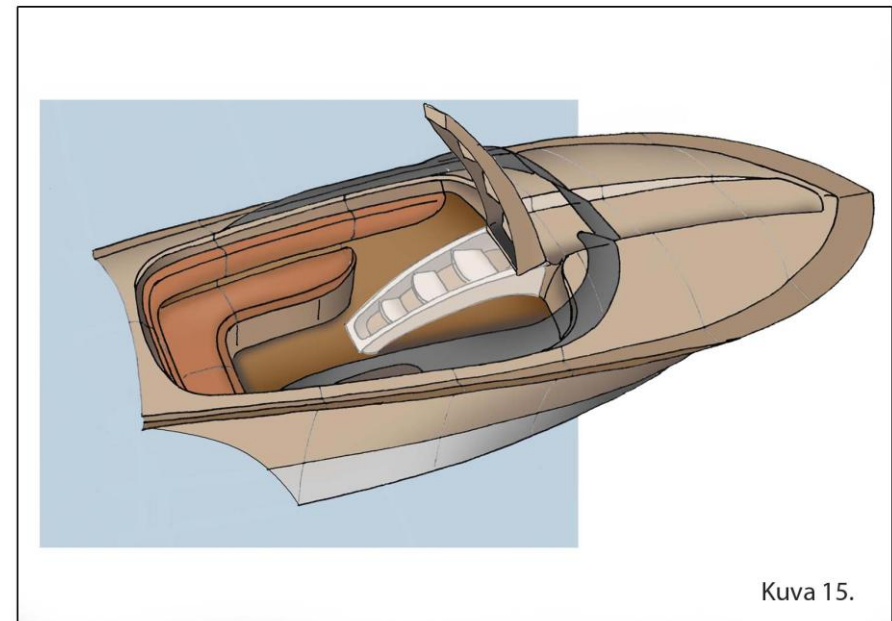
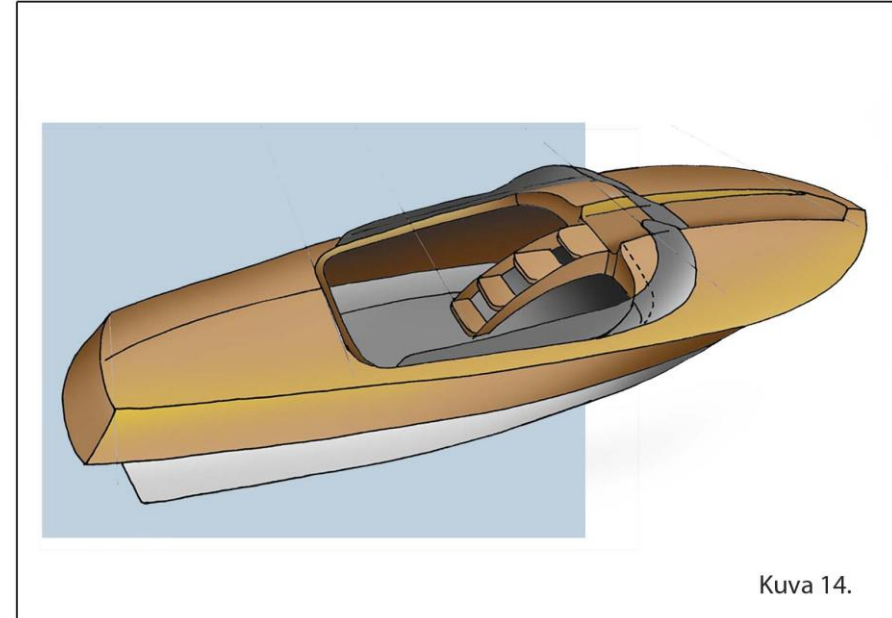
malliltaan perinteinen tuulilasivene ja tältä pohjalta siitä tuli luoda jotain uutta.



Alkuun pääseminen osoittautui yllättävän hankalaksi. Ajatukset täyttivät lukemattomista detaljeista ilman minkäänlaista kokonaiskuvaa. Eräänlaisena siirtymäriittinä päätin lähteä purkamaan ideointia juuri siltä pohjalta, yksi elementti kerrallaan.

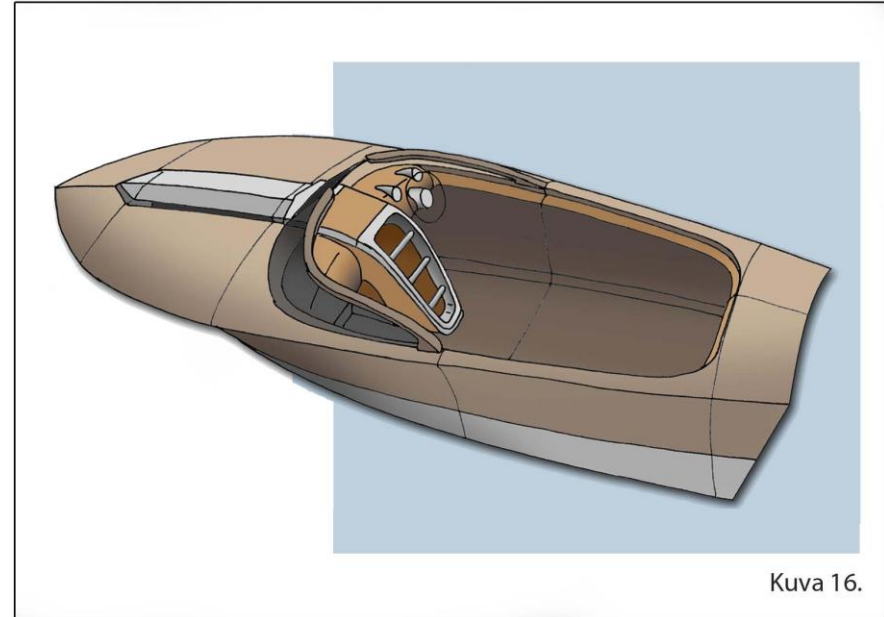
Ensimmäinen lähtökohta oli, veneen mittasuhteet huomioiden, kysymys kuinka veneeseen kulkeminen ja sieltä poistuminen toteutetaan. Kokolailla selvää oli, että jonkinlainen porraskäyttö (Kuva 14.) olisi tarpeen. Samalla sain käsityksen, kuinka paljon sellainen tulisi viemään tilaa.

Alkukankeuden jälkeen aloin hyvin nopeasti liittämään portaisiin ajatusta veneen etuosassa sijaitsevan kajuutan sisäänkäynnistä (Kuva 15.). Siitä ei ollut enää pitkä matka siirtyä pohtimaan veneeseen sijoitettavia nukkumisen mahdollistavia ratkaisuja. Niiden aika ei ollut kuitenkaan vielä, mutta ymmärrys siitä mitä olen suunnittelemassa, kehittyi hyvää vauhtia.

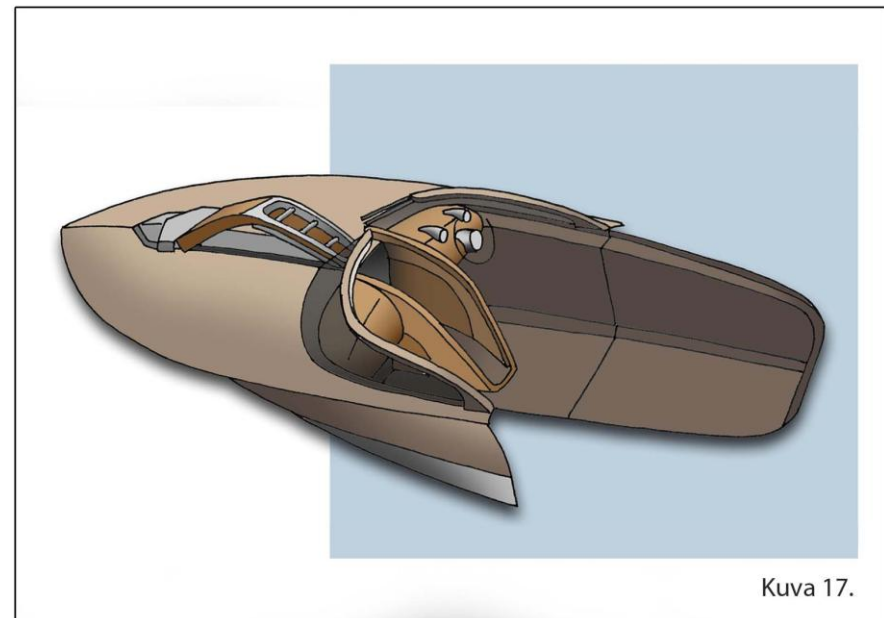


Ensimmäisiä ideoita piirtäessä muodostui hyväksi koettu työskentelytapa. Peruspiirtäminen tapahtui käsin, jonka jälkeen kuvan skannaus ja PhotoShopilla väritys. Tästä johtuen varsinaisia pikaluonnoksia ei ole esitettäväksi, vaan kaikki kuvat olivat jo alusta alkaen edellä nähtyjien kuvien kanssa samalla tekniikalla tehtyjä. Näin sain tuotettua samalla presentaatiomateriaalia seuranta- ja ohjauspalaveriin. Palavereja pidettiin kahden viikon välein ja jokaisen kesto oli noin kolme tuntia.

Tässä vaiheessa mukana ollut Pekka Matala tuotti omat näkemykset aiheesta ja minä omat. Ajatuksena oli saada mahdollisimman paljon materiaalia, joiden pohjalta katsoa suuntia mihin tähdätään seuraavaksi. Ohjauspalaveriin vakiintui nopeasti tietty ”vakiomiehitys”, joissa oli edustettuna myös asiantuntijataho veneenrakennukseen liittyen. Palaverissa käytiin läpi tuotettu materiaali ja arvioitiin jo tuossa vaiheessa mahdollisia valmistusteknisiä asioita. Tuotetusta materiaalista valikoitui tällä menetelmällä muutama ideakuva, joiden pohjalta lähdettiin työstämään uutta materiaalia.



Kuva 16.



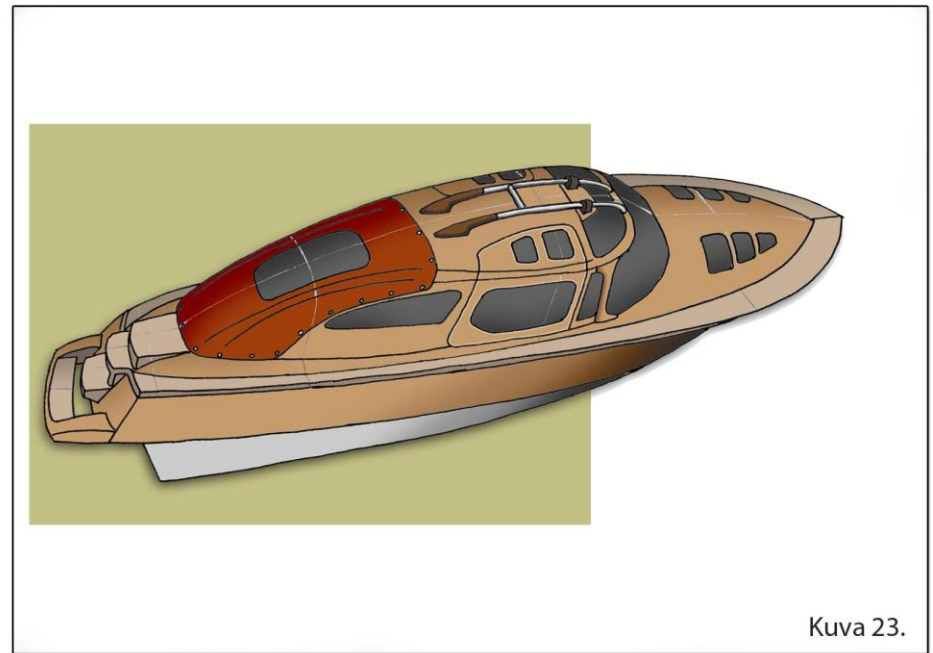
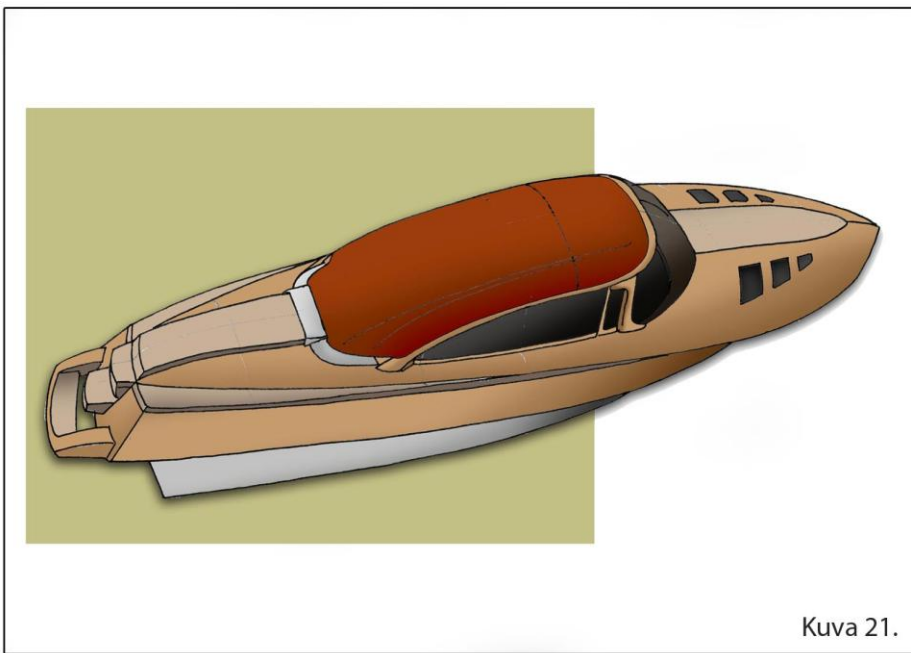
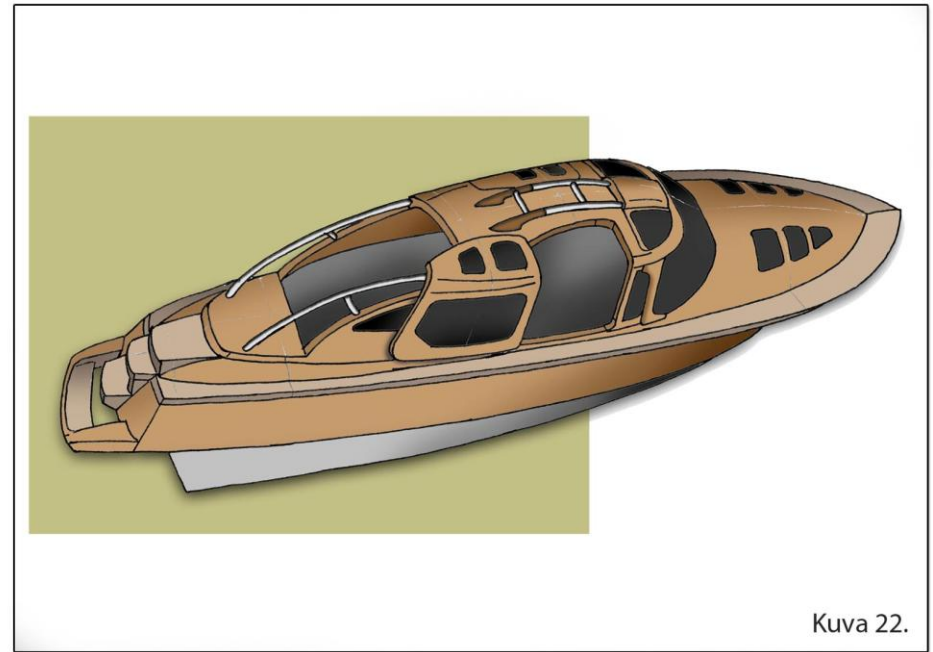
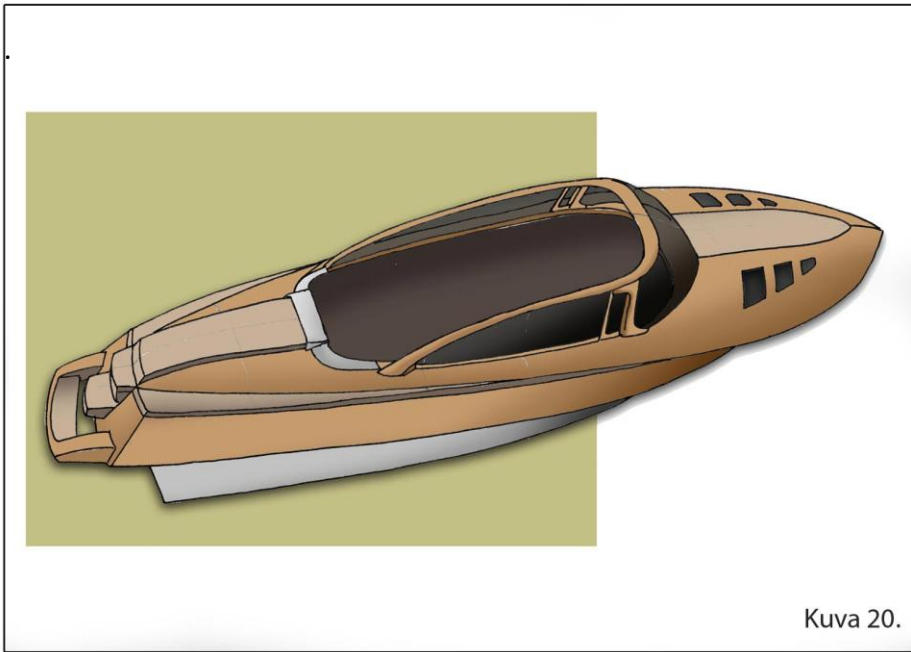
Kuva 17.

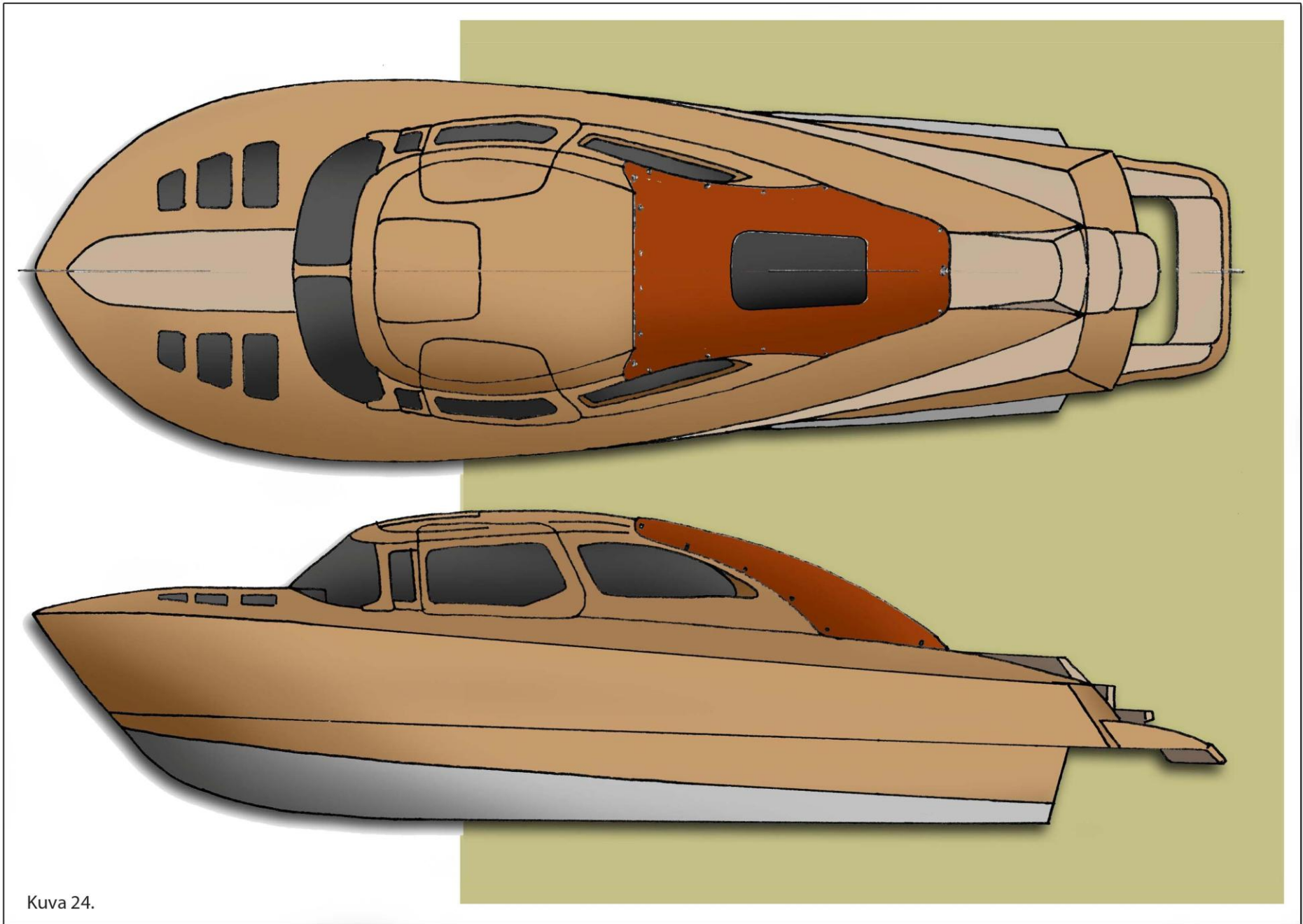
Vähitellen siirryin piirtämään kokonaisia veneitä. Veneet olivat aluksi tuulilasimalleja, joiden kautta pohdin eri aikakausien tyylisiä ratkaisuja varsin vapaasti soveltaen. Ideoin myös muutamia kokonaan katettuja malleja sekä veneen kateratkaisuja.

Mukaan tuli myös ajatuksia uimatasosta ja tähän liittyen kulkeminen sinne. Tällä ja seuraavilla sivuilla esittelen muutamia poimintoja tästä työvaiheesta.









Kuva 24.

Kokonaisuuden hahmottamisen myötä tuli esiin uusia kysymyksiä, kuten tartuntapisteet. Viereisessä kuvassa (Kuva 25.) sijoitin kaiteen keskelle matkustamon aukkoa. Ajatuksena tartuntapiste, joka on helposti käden ulottuvilla myös veneeseen siirryttäessä. Kaide auttaa myös pitämään pressukaton paremmin muodossaan.

Tuulilasiveneissä on hyvin tyyppillinen ratkaisu jaettu tuulilasi, joka osittain aukeavana mahdollistaa veneeseen kulkemisen. Mielestäni se osittain pilaa ulkonäköä, halusin tuulilasin säilyvän yhtenäisenä ja seuraava vaihtoehto veneeseen kulkemiseksi oli avoimen takaosan kautta. Tämä taas asetti vaatimuksia turvalliseen siirtymiseen veneen laitaa myöten. Alemmassa kuvassa (Kuva 26.) pohdin edellä mainittuja asioita. Samaan pohdintaan lisäsin selkeät ja suorat lasipinnat.

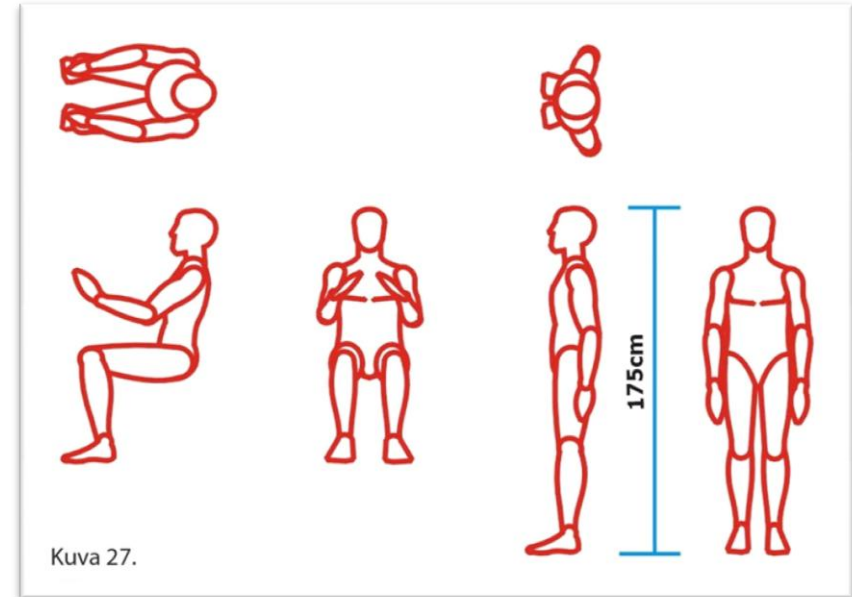




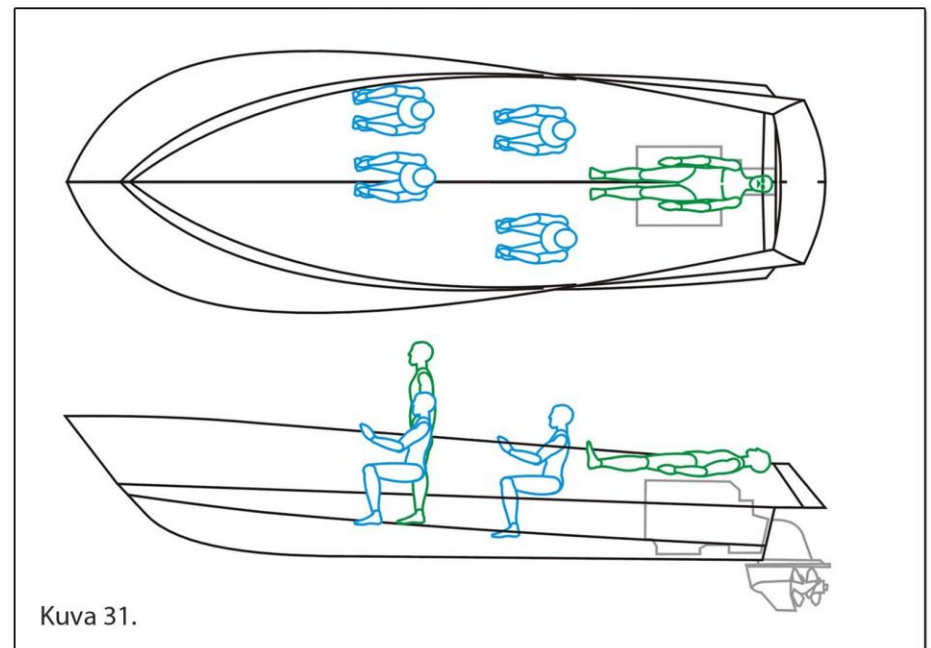
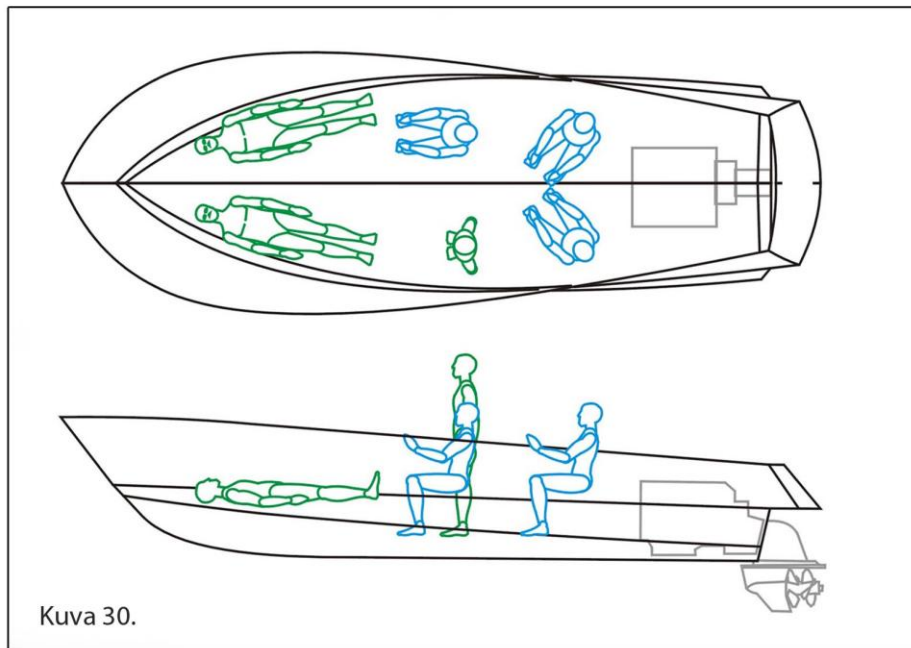
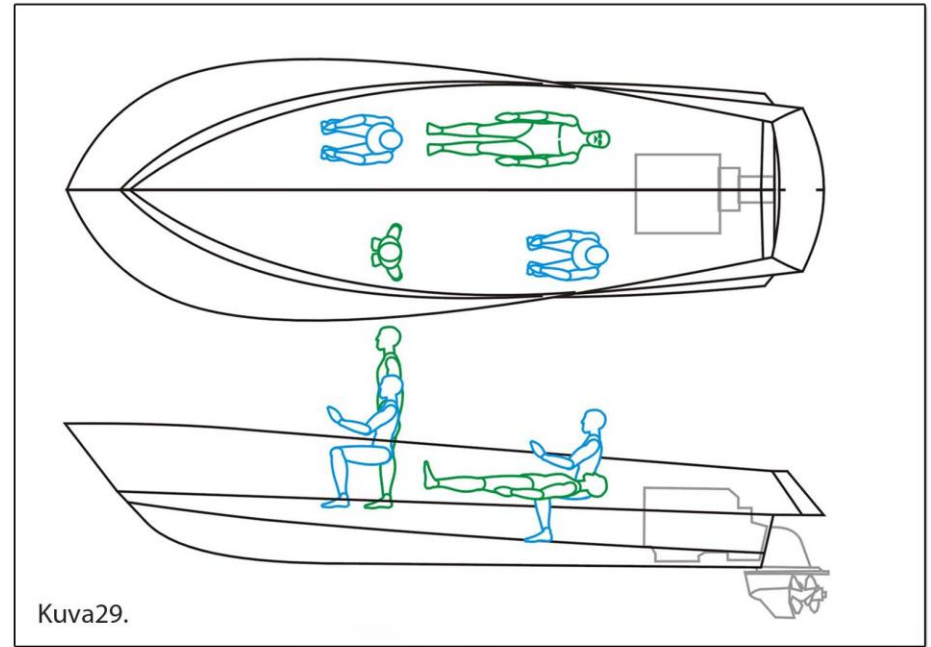
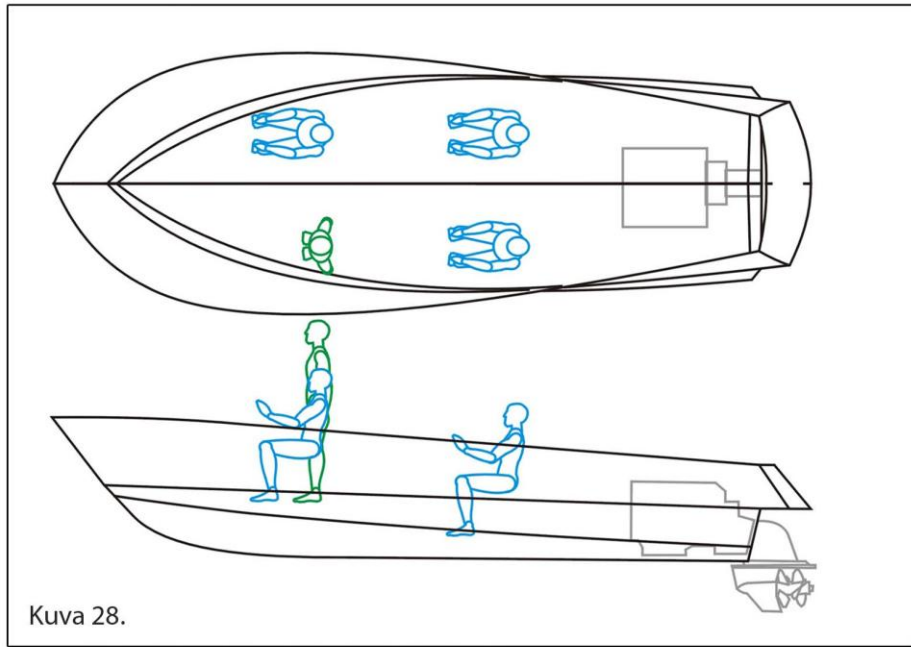
Seuraava askel oli sijoittaa ihmisiä veneeseen. Laadin ihmishahmon, eräänlaisen nukkemallin (Kuva 27.), jonka pituus oli mittakaavallisesti 175 cm. Nukkemalli mahdollisti erilaisia asentovariaatioita, joiden avulla sain summittaisen käsityksen eri tilanteista ja sijaintipaikoista veneessä. Malli ei pyri olemaan mittasuhteiltaan täydellinen, jokainen ihminen on joka tapauksessa erilainen ja täydellisen mallin etsiminen on vain turhaa työtä.

Nukkemalli toimi myös suuntaa antavana mittakaavana erilaisia tilankäytön ratkaisuja suunniteltaessa. Mallin avulla sain hahmotettua myös ergonomisia perusteita, kuten istumiseen ja esim. pentteriin liittyviä työskentelykorkeuksia. Malli oli hyvänä ohjenuorana myös portaita sekä kulkuväyliä hahmotellessa. Tämän nukkemallin avulla tein useita erilaisia piirtopohjia, joiden pohjalta pääsin suunnittelussa eteenpäin. Seuraavalla sivulla muutama poiminta piirtopohjista (Kuvat 28.-31.).

Tässä vaiheessa oli jo summittainen käsitys veneeseen tulevan moottorin vaatimasta tilasta. Veneeseen tulevaan moottoriin oli muutamia vaihtoehtoja, joten tarkat mitat eivät vielä olleet varmistuneet. Moottorin ympärille tarvittava avoin tila oli vielä tässä vaiheessa arvoitus, mutta jo itse moottorin tilantarve auttoi hahmotamaan käytettävissä olevaa tilaa. Lisäsin myös moottorin karkean hahmon seuraavalla sivulla esitelyihin muutamiin piirtopohjiin.



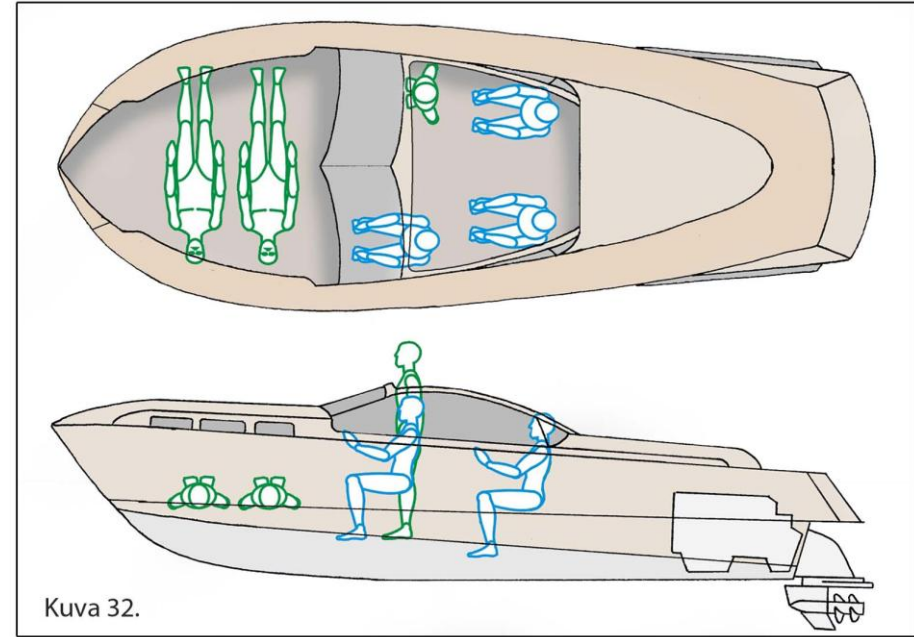
Kuva 27.



Kuvassa on eräs nukkemallien avulla luodun konseptin alkuvaihe (Kuva 32.). Kuvasta tulee hyvin esiin, kuinka veneen muodot rakentuvat sen mukaan mihin ihmiset sijoittuvat. Samalla jatkoin myös turvallisuuden näkökulman pohtimista, millaisia mahdollisuuksia on parantaa veneen päällä tapahtuvaa liikkumista ilman mekaanisesti esiin tulevaa laitaosaa.

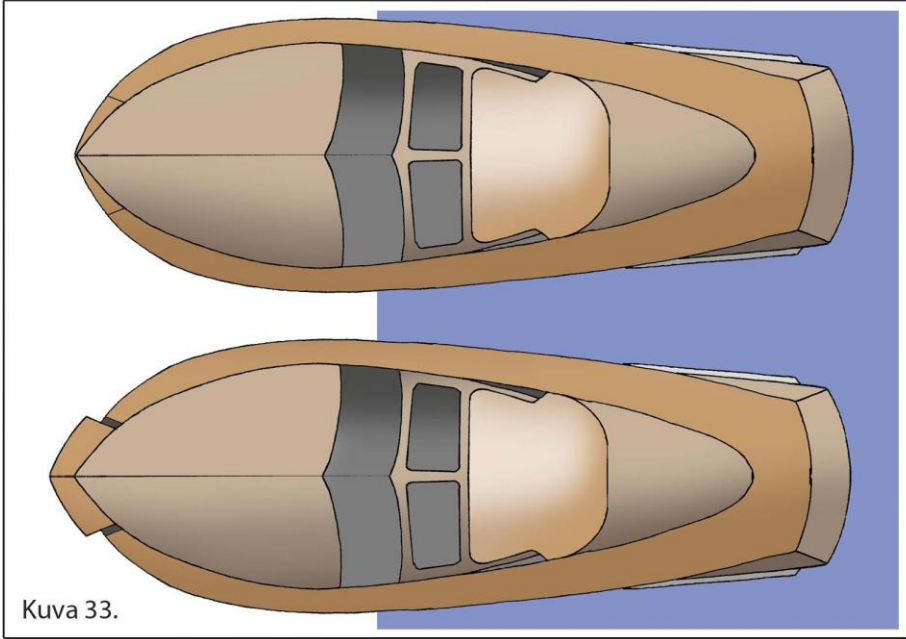
Laidoille ja takaosaan olen jättänyt mahdollisimman paljon tilaa putoamisvaaran vähentämiseksi. Laiturimanöövareissä joutuu usein siirtymään veneen keulasta takaosaan hyvinkin nopeasti ja leveä jalansija on näissä tilanteissa tarpeen. Siinä samalla tulee siirtymisestä paikasta toiseen myös huomattavasti mukavampaa.

Veneen lattian paikka ja käytävissä olevan tilan mitat ja muoto ei ollut vielä tässä vaiheessa selvillä. Ajatellut makuupaikat vaikuttivat vielä näiden piirtopohjien perusteella toimivilta ja myös muotoilullisesti tämä vaikutti lupaavalta. Huvivenedirektiivin näkökenttävaatimus oli kuitenkin vielä tässä vaiheessa tuntematon.

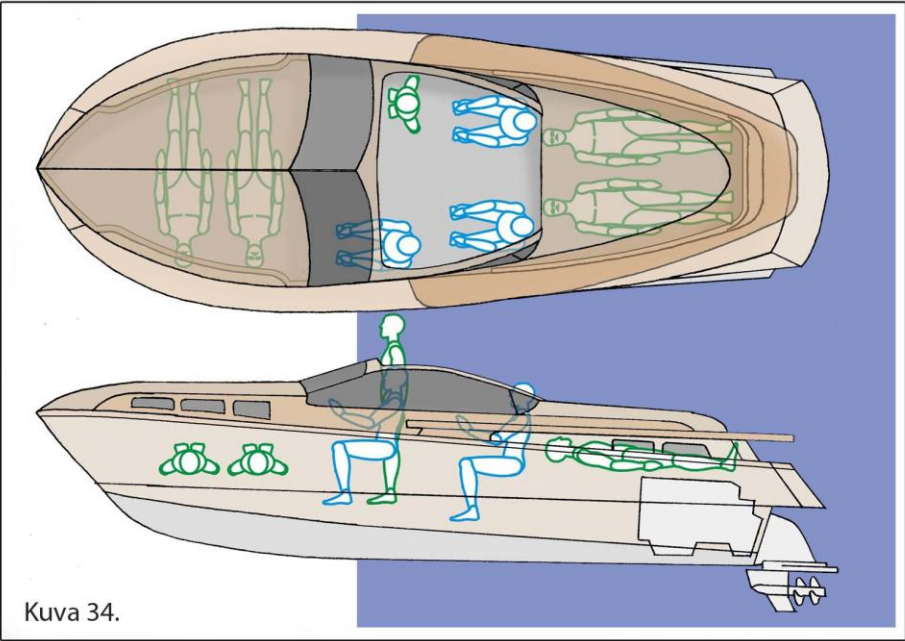


Turvalliseen veneessä liikkumiseen liittyy olennaisesti myös laiturilta veneeseen siirtyminen. Kuvassa on idea tähän asiaan, veneen keulasta esiin tuleva ”aputaso” (Kuva 33.).

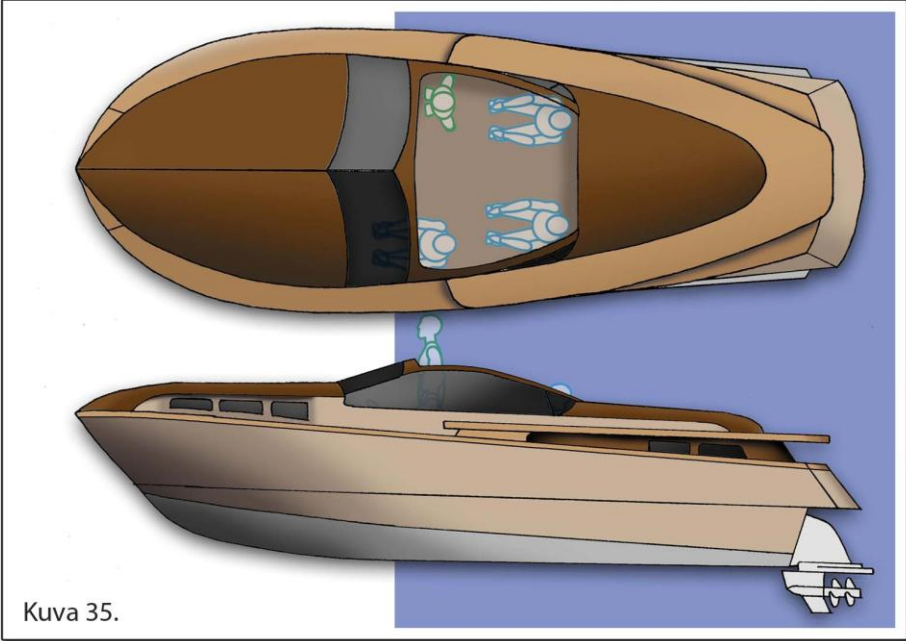
Nukkemallien kautta aloin pohtia myös mahdollisuutta hyödyntää moottorin yläpuolista tilaa makuupaikkoina (Kuva 34.). Siitä seurauksena tuli eräs mielenkiintoinen konsepti (Kuva 35.), joka varsinkin tämän kokoluokan veneissä oli jotain uutta – kaksoiskansiratkaisu.



Kuva 33.



Kuva 34.



Kuva 35.

## 5.2 Toinen vaihe, kolme venekonseptia

Konseptisuunnittelun seuraava vaihe oli luoda pelkän ideoinnin sijaan pidemmälle ajateltuja konseptimalleja, joissa yhdistyy aiempi ymmärryksen luominen suunniteltavasta kohteesta ja aiemmin, enemmän tai vähemmän, yksittäisinä ideoina esiintyneet asiat. Lähtökohta näille konsepteille oli hyväksi koetut nukkemallit. Konsepteissa lähden miettimään myös mahdollista rakennusjärjestystä, tämä auttoi ymmärtämään kuinka yksittäisistä osista saadaan kokonaisuus. Samalla muodostui alustava käsitys, millaisia palasia tarvitaan, että päästään seuraavaan työvaiheeseen. Haastavuutta toi mukanaan modulaarinen rakenne, kuinka suunnitella erillinen sisämoduuli siten, että sen rakentaminen onnistuu järkevällä tavalla.

Eteen tuli perustavanlaatuinen kysymys: Missä on lattian paikka? Tähän kysymykseen kukaan ei tuntunut tietävän vastausta. Ensimmäiset lähtökohdat oli sijoittaa se vesilinjan tasolle, mutta siitä päästiin ainoastaan seuraavaan kysymykseen: Missä on vesilinja? Tämä oli aivan yhtä vaikea kysymys kuin ensimmäinenkin. Vesilinjan eli kelluntasyvyyden määrittämiseen vaikuttaa mm. veneen kokonaispaino, rakenteiden ja varusteiden massojen sijoittuminen sekä ihmisten sijainti veneessä. Runkosuunnittelijoilla on käytössään laskentakaavoja, joissa on otettu huomioon tietty määrä varusteita, kuten moottorin paino ja polttoainesäiliö sekä akut ja niiden tyyppilisimmät sijainnit veneessä. Näillä päästään parhaimmillaankin vain alkuun, tuntemattomia muuttujia jää vielä paljon. Esimerkkejä näistä muuttujista ovat rakenteiden painot ja polttoainetankin tilavuus.

Loogista totta kai, mutta se ei paljoa auttanut, kun tarvitsin tiedon mihin lattia sijoittuu.

Oli selvää, että tarvitaan alustava 3D-mallinnus, josta saadaan rakenteiden painot ja massakeskittymät. Mallinnusta puolestaan ei voitu tehdä, ennen kuin tiedetään mitä mallinnetaan. Olin tilanteessa, jossa vastausta ei voinut olla olemassa ennen kuin jokin toinen asia oli tehty. Loppujen lopuksi vastausta ei löytynyt ja pallo heitettiin minulle: Mitäs jos sinä määrittelet lattian paikan?

Ainoa lähtökohta mikä oli saatavissa, oli runkosuunnittelijoiden laskentakaavat. Seuraava ongelma oli, mistä lattian paikka mitataan. Tähän vaikutti veneen asento ja siihenkin olisi taas tarvittu tietoa jota ei vielä ollut. Epävarmuuden sietäminen ja toimintakyvyn säilyttäminen siitä huolimatta tuli koetelluksi tässä tilanteessa. Vastaavanlaisia tilanteita tulisi olemaan vielä paljon. Loppujen lopuksi sijoitin lattian tietylle korkeudelle veneen pohjan keskilinjasta katsoen, vapaasti soveltaen laskentakaavoista saadun tiedon varassa.

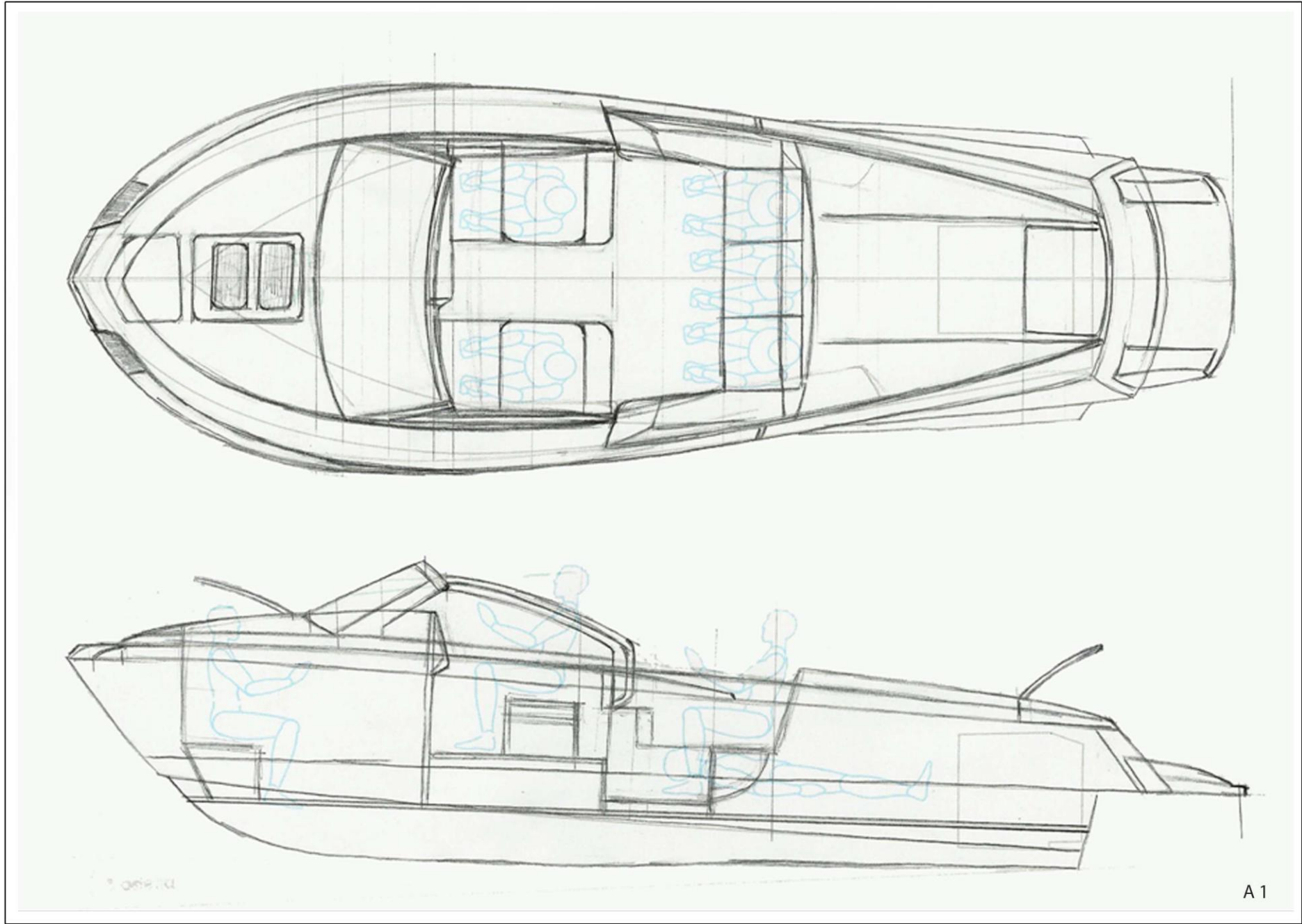
Projektissa oli alusta alkaen mukana useita oppilaitoksia ja veneen runko- ja rakennesuunnittelusta vastaavat henkilöt olivat Kymenlaakson ammattikorkeakoulun venealan opiskelijoita. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun edustajat vierailivat Savonian muotoiluakatemiassa 14.11.2012 projektiin liittyvän yhteistyön merkeissä. Pidin heille presentaation siihen asti tuotetusta materiaalista, tuo materiaali piti sisällään aiemmin tässä opinnäytetyössä esiteltyä kuvamateriaalia. Tämän vierailun yhteydessä tuli esiin kuljettajan näkökenttävaatimus Trafim mukaan.

Näkökenttävaatimus perustui osaltaan myös vesilinjan pituuteen, karkean laskentakaavan ollessa 4 x vesilinjan pituus. Edellä kerrotun vesilinjan määrittelyongelmien johdosta tultiin useampien henkilöiden kanssa käydyn keskustelun pohjalta tulokseen, että vesilinjan pituudeksi laitetaan 7 metriä. Näkökenttävaatimus toteutuu kun kuljettajan esteetön näkökenttä kohtaa vedenpinnan 28 metrin päässä veneen keulasta.

Tämä vaatimus toteutuu seuraavana esiteltävissä konsepteissa. Näkökenttävaatimus nostaa kuljettajan istumapaikan varsin korkealle, millä luonnollisesti oli vaikutuksensa muotoiluun. Jo projektin aloituspalaverissa yksi vaatimuksista oli kolmen erityyppisen venekonseptin suunnittelu: **Avovene**, **Day Cruiser** eli tuulilasivene ja **katettu matkavene**. Näistä avovene tuntui haasteellisimmalta, koska tässä venetyypissä kuljettaja on perinteisesti veneen takaosan puolella. Työn kohteena olevan veneen rungon muoto oli keulasta huomattavan korkea ja takana olevan kuljettajan joutuu nostamaan todella korkealle, että näkökenttävaatimus toteutuu.

Sen haasteen päätin jättää myöhempään vaiheeseen ja aloittaa luontevimmalta tuntuvasta venemallista -tuulilasiveneestä. Kyseinen venetyyppi tuntui tutuimmalta, kun olin aiemmin esitellyn ideointivaiheen toteuttanut suurimmaksi osaksi tähän venemalliin pohjautuen. Prosessi alkoi nukkemalleihin pohjautuvasta piirtopohjasta ja seuraavalla sivulla olevasta luonnoksesta (A 1).



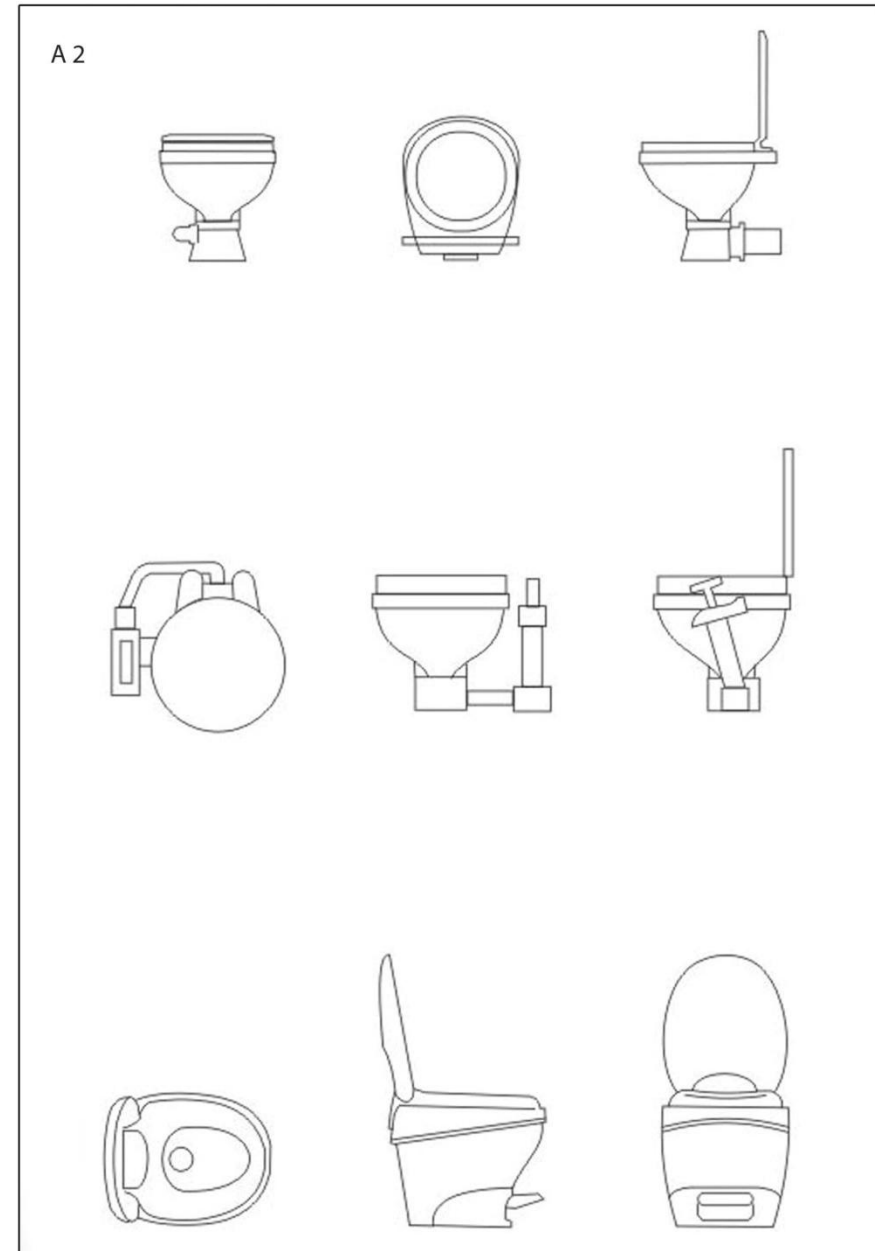


© 2019/20

A1

Luonnosvaiheesta eteneminen edellytti ensimmäisen varusteen, veneeseen tulevan toiletin, valintaa. Pehdyin jokaiseen suomalaiseen venetarvikkeita myyvään verkkokauppaan ja heidän tarjolla oleviin vaihtoehtoihin. Ensimmäinen valinta oli: kemiallinen vai vesivessa? Kemialliset toiletit ovat hyvin kompaktin kokoisia, mutta valinta kääntyi kuitenkin vesivessan puolelle. Perusteena oli, että tietyn hintaluokan veneessä vesivessa on laadukkaampi vaihtoehto. Seuraava kysymys oli millaisia järjestelmiä nämä tarvitsevat ja valitaanko sähkökäyttöinen vai manuaalisesti toimiva. Tärkeimpänä tiedon tarpeena oli se, että minkä kokoisia toiletit ovat mitoiltaan, vaikka lopullisen mallin päättäminen jäisikin myöhempään vaiheeseen. Oli yllättävää huomata, että verkkokaupoissa kyllä halutaan myydä kaikkea mahdollista, mutta mistään ei oikein löydä mittakuvia tuotteista. Kyselin verkkokaupoista ja maahantuojilta, olisiko mahdollista saada 3D-malli, kun mittakuvia löytyy heikosti. Parhaimmillaan tämä kysely eteni valmistajille saakka. Loppujen lopuksi ei ollut kovinkaan suuri yllätys, ettei 3D-mallia ollut saatavissa, täytyi vain löytää mittakuvat jostakin. Tämä oli ensimmäinen kierros varusteiden valinnasta ja tarvittavien tietojen etsimisestä. Tuo kokemus osoitti, että siihen työhön kuluu paljon aikaa, useita päiviä vaikka kyseessä oli vain yksi varuste.

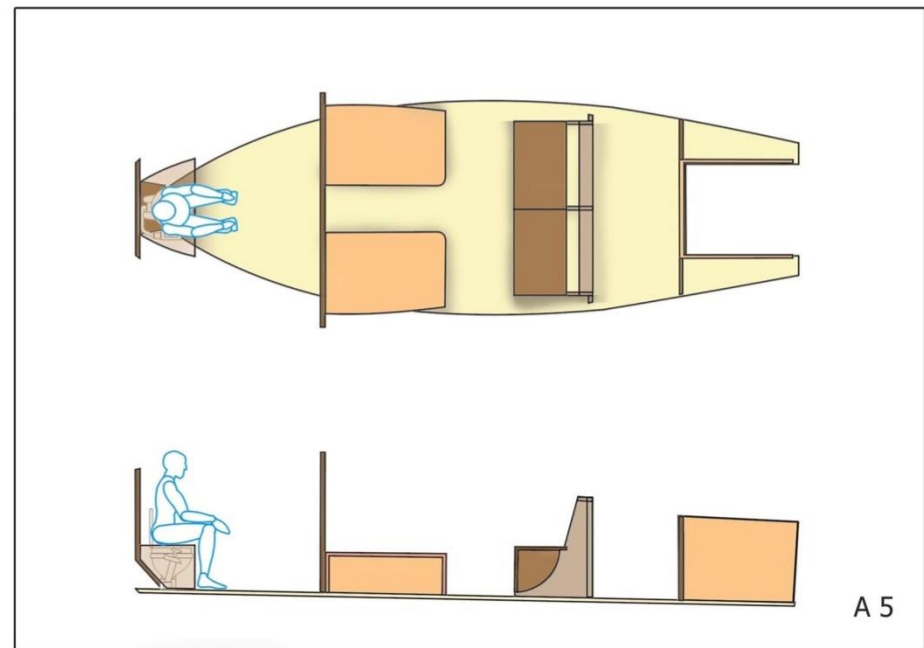
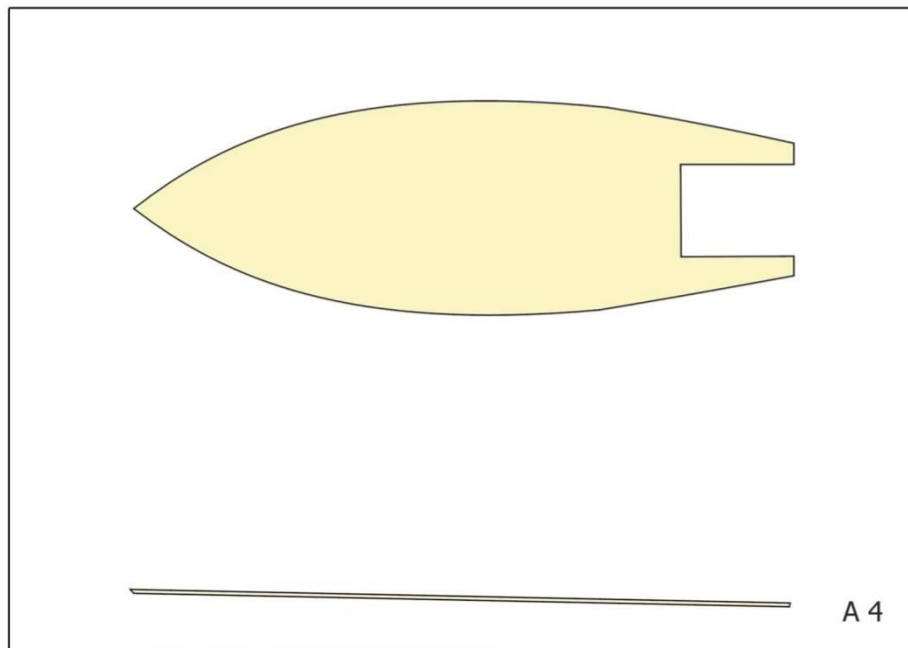
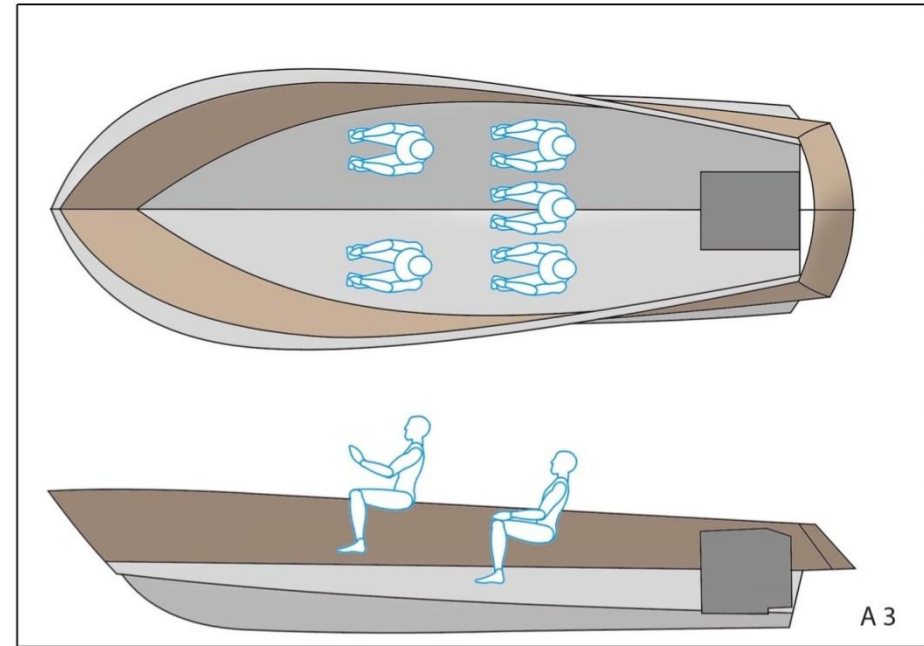
Viereiseen kuvaan (A 2) valitsin kolme erityyppistä toiletia. Piirsin toiletit mittakaavaan ja jokainen sopii tähän venekonseptiin. Toiletin mittakaavallinen kuva auttoi selvittämään mahdollisen paikan, mihin sen voi sijoittaa. Samalla tämä yhdistettynä nukkemalliin antoi hyvän kuvan kokonaistilantarpeesta.





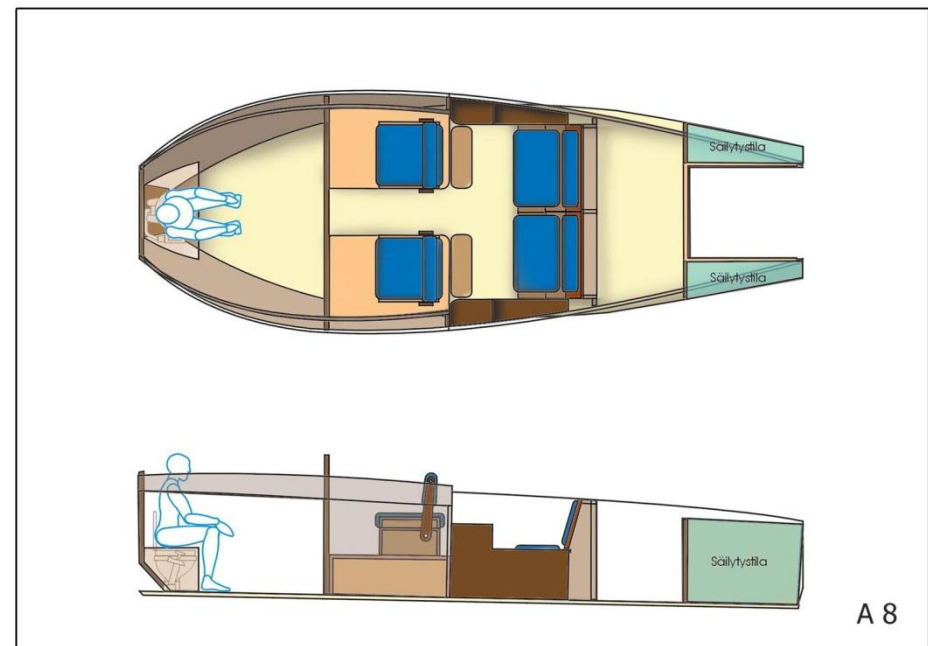
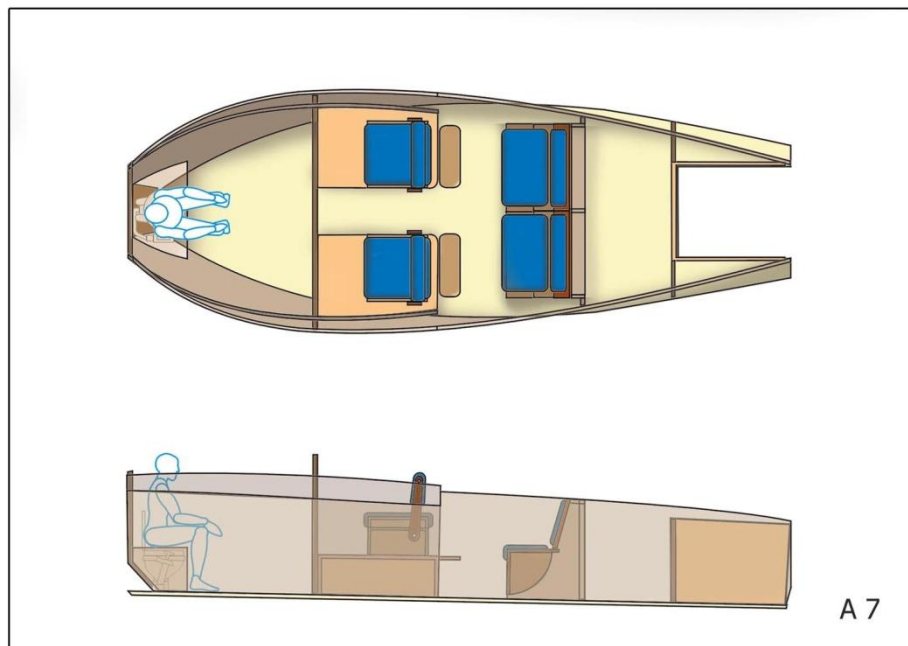
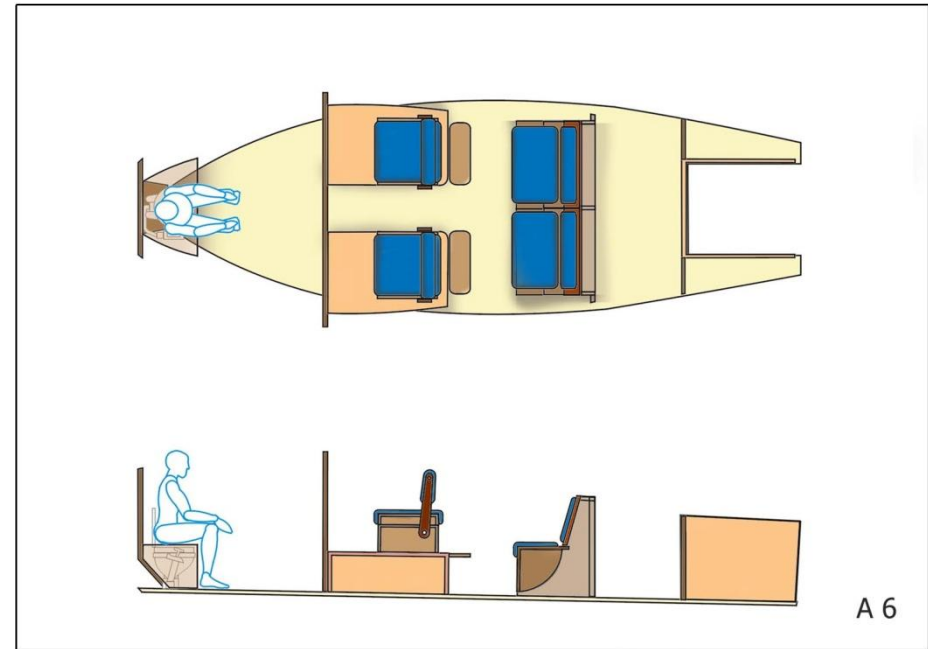
Kuva (A 3) havainnollistaa lähtötilanteen, nukkemallit sijoitettuna veneen runkoon. Seuraavassa kuvassa (A 4) on vain veneen lattia, jonka päälle sisämoduuli alkaa rakentua. Lattian kalteva kulma tulee veneen oletetusta asennosta vapaassa kellunnassa.

Alkuperäinen kuvasarja on kokonaisuudessaan 39 kuvaa eri vaiheista käsittävä sarja. En esittele jokaista yksittäistä etenemistä erikseen vaan valikoidusti poimien sopivin välimatkoin.



Tässä konseptissa mahdollinen pentteri, eli venekeittiö sijoittuisi kahteen osaan etupenkkinen alla olevien laatikoiden sisään. Kuvassa (A 7) mukaan tulevat moduulin seinät alkavat hahmottaa modulaarisuuden ajatusta.

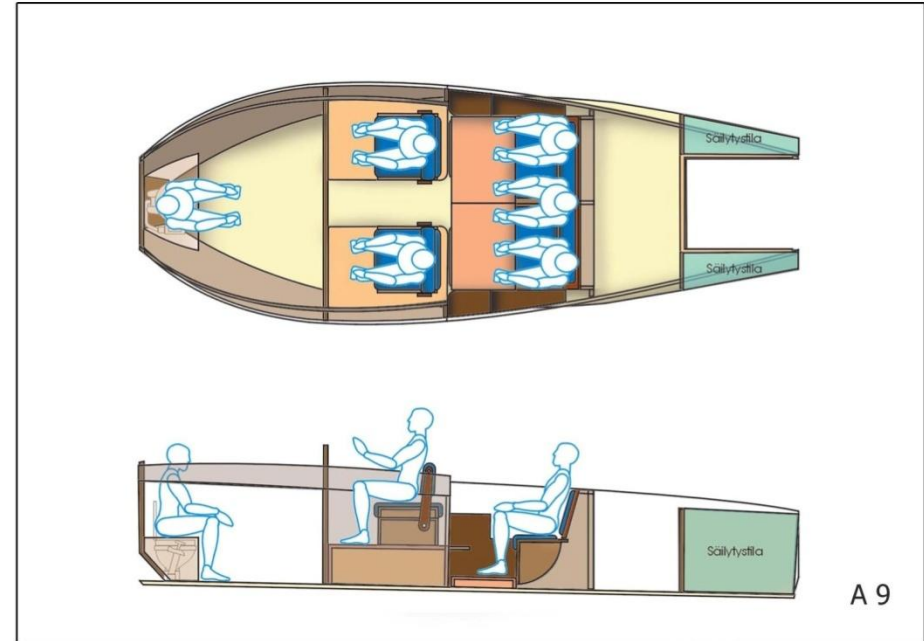
Kuva (A 8) esittelee sivuilta tulevat portaat, jotka kuvassa tummalla ruskealla. Veneeseen kulkeminen tapahtuu veneen sivuilta takapenkin kautta. Veneen peräosan aukko on moottorille varattu tila ja sen kummallekin sivuille ajatellut säilytystilat.



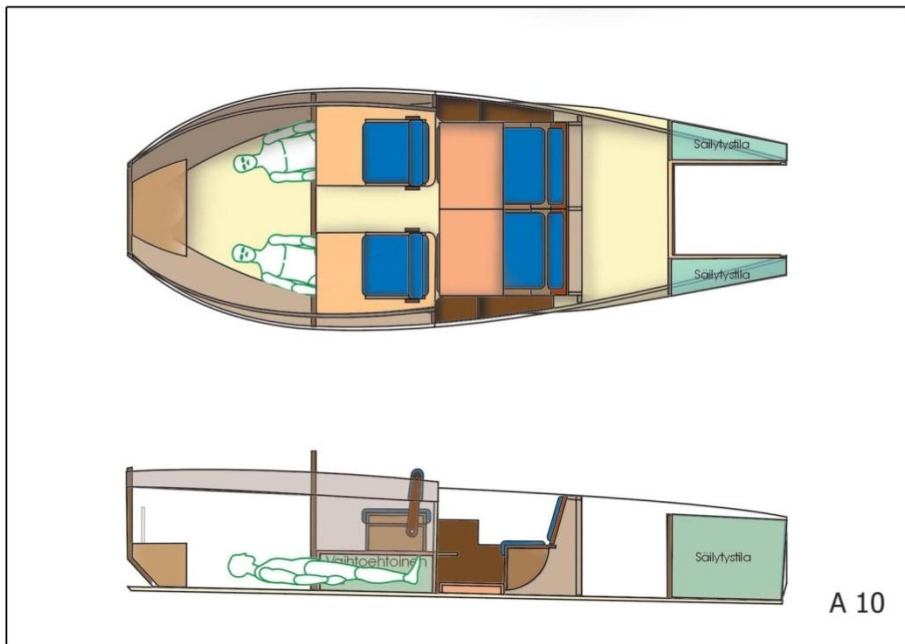
Kuva (A 9). Matkustajat sijoitettuna istumapaikoille. Tämän mukaan vene tulisi olemaan viiden henkilön matkustajamäärälle.

Kuvassa (A 10) tulee esiin mahdolliset makuupaikat pistopunkka tyyppisellä ratkaisulla. Tässä olen lähtenyt luopumaan ajatuksesta, että nukkumista varten pitäisi olla lattian yläpuolella oleva sänky. Tämä antaisi lisää mahdollisuuksia pieniin veneisiin soveltuvissa ratkaisuissa.

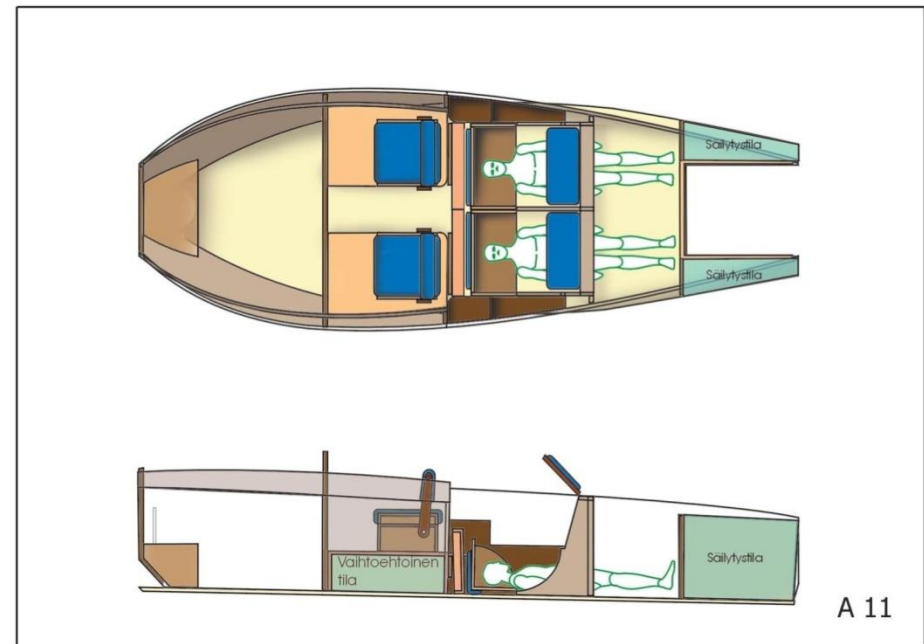
Kuva (A 11) kertoo avautuvan takapenkin ja sen alla olevan takatilan soveltamisesta makuupaikkana. Tämän kokoluokan veneessä makuutilat viidelle matkustajalle olisi jotain uutta.



A 9



A 10

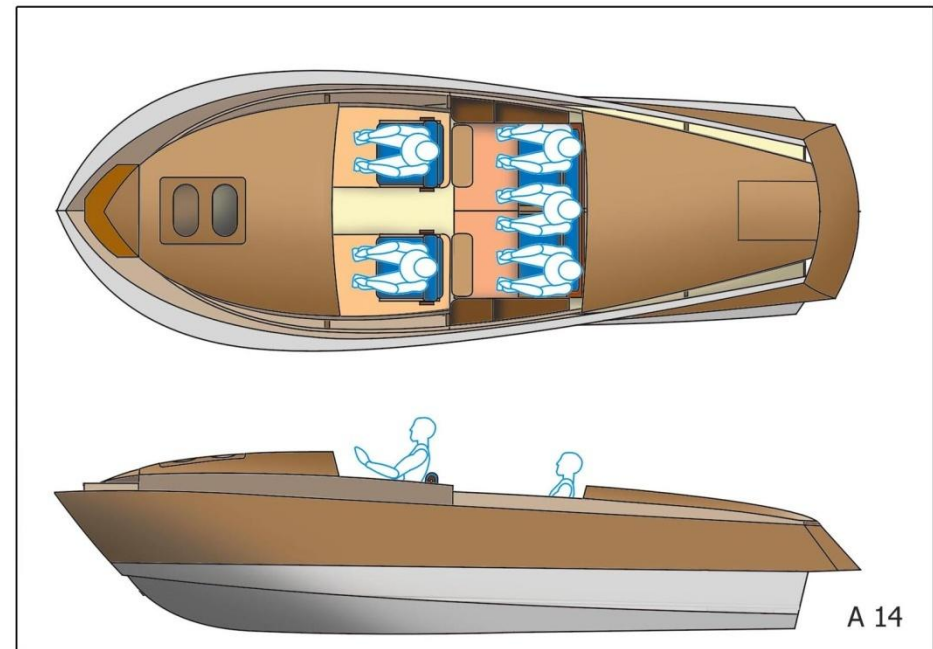
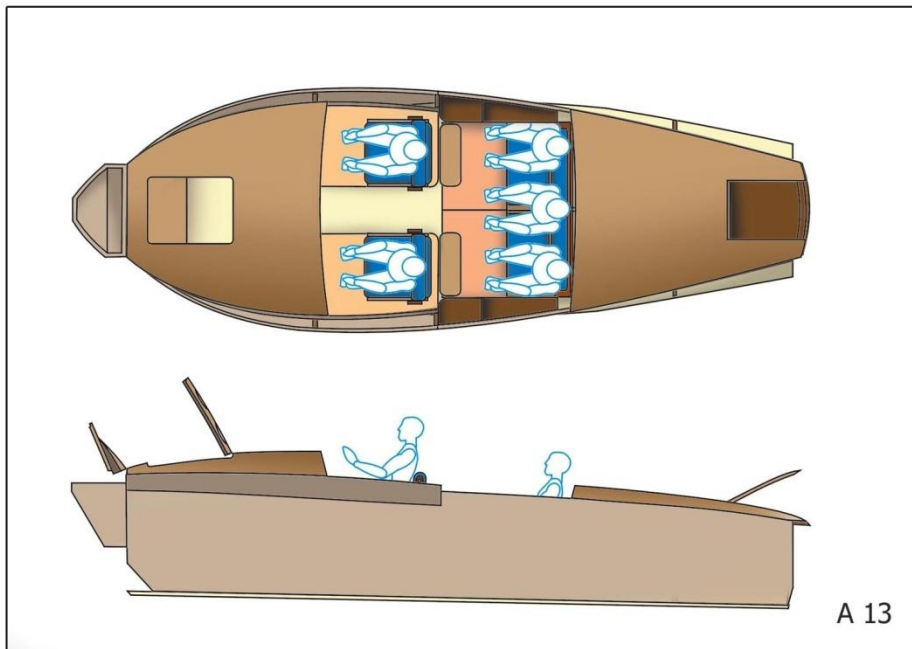
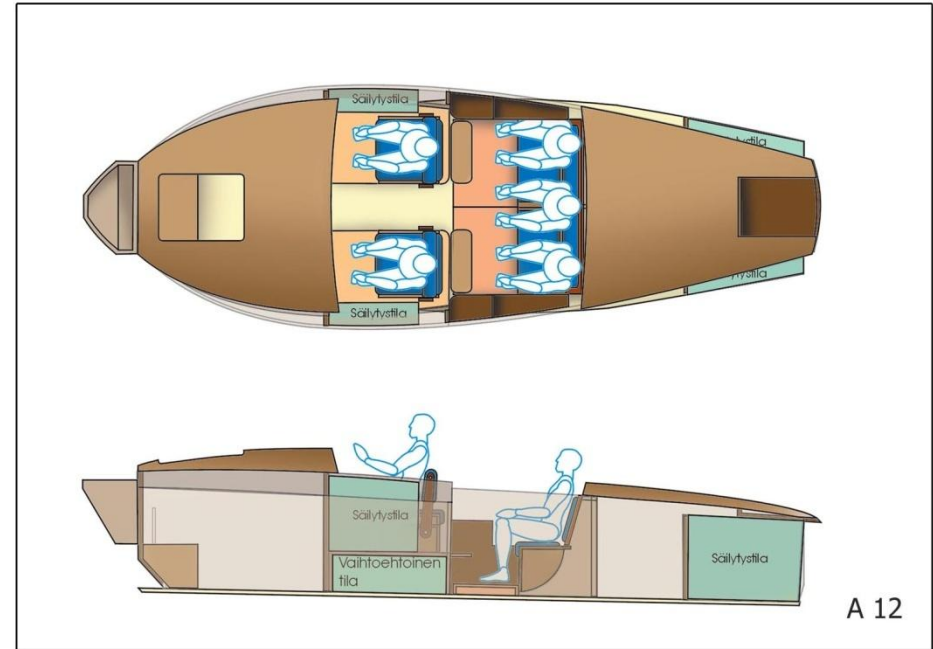


A 11

Kuvassa (A 12) sisämoduuli on saanut päälleen etu- ja takakannet sekä eteen tulevan ankkurin säilytyslaatikon. Myös etumatkustajien sivuille on lisätty säilytystilat.

Kuvaan (A 13) on lisätty veneeseen tulevat luukut. Takana oleva luukku voi toimia takakannella auringonottoa harrastavan henkilön selkänöjana. Sen alla oleva matala säilytystila sopii kiinnitysköysien säilytystilaksi.

Kuva (A 14). Sisämoduuli on nostettu veneen rungon sisään yhtenä kokonaisuutena. Tässä vaiheessa nousi esiin kysymys, kuinka sisämoduuli kiinnitetään veneen runkoon?

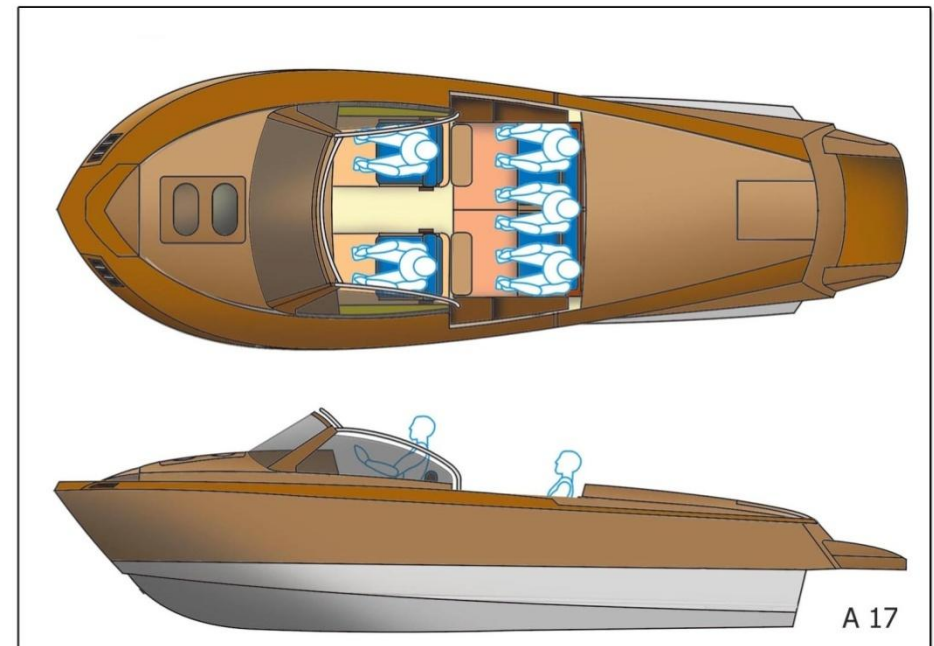
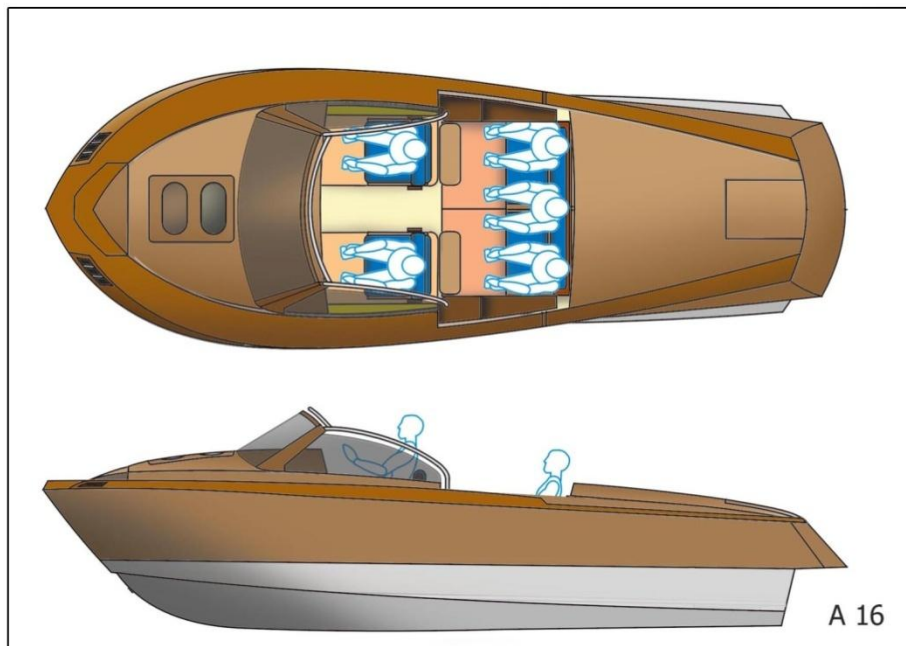
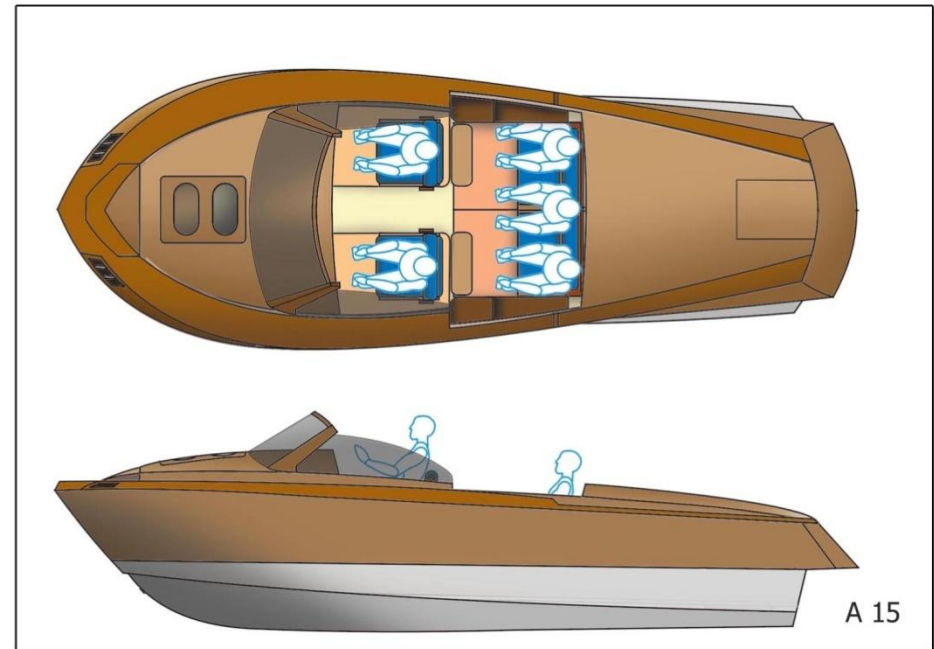




Kuvaan (A 15) on veneen rungon kansi rakennettu paikoilleen ja liitetty ikkunat ja niiden puitteet.

Kuvaan (A 16) on lisätty sivuikkunoiden ja tuulilasin yläpuolelle tartuntakaiteet.

Kuva (A 17). Venekonsepti valmis, mukaan on lisätty uimataso. Alkuluonnokseen verrattuna matkan varrella on muuttunut tuulilasin kulma. Muutoksen tarkoituksena oli luoda tuoteperhemäisiä yhteeneviä piirteitä seuraavan venekonseptin kanssa.



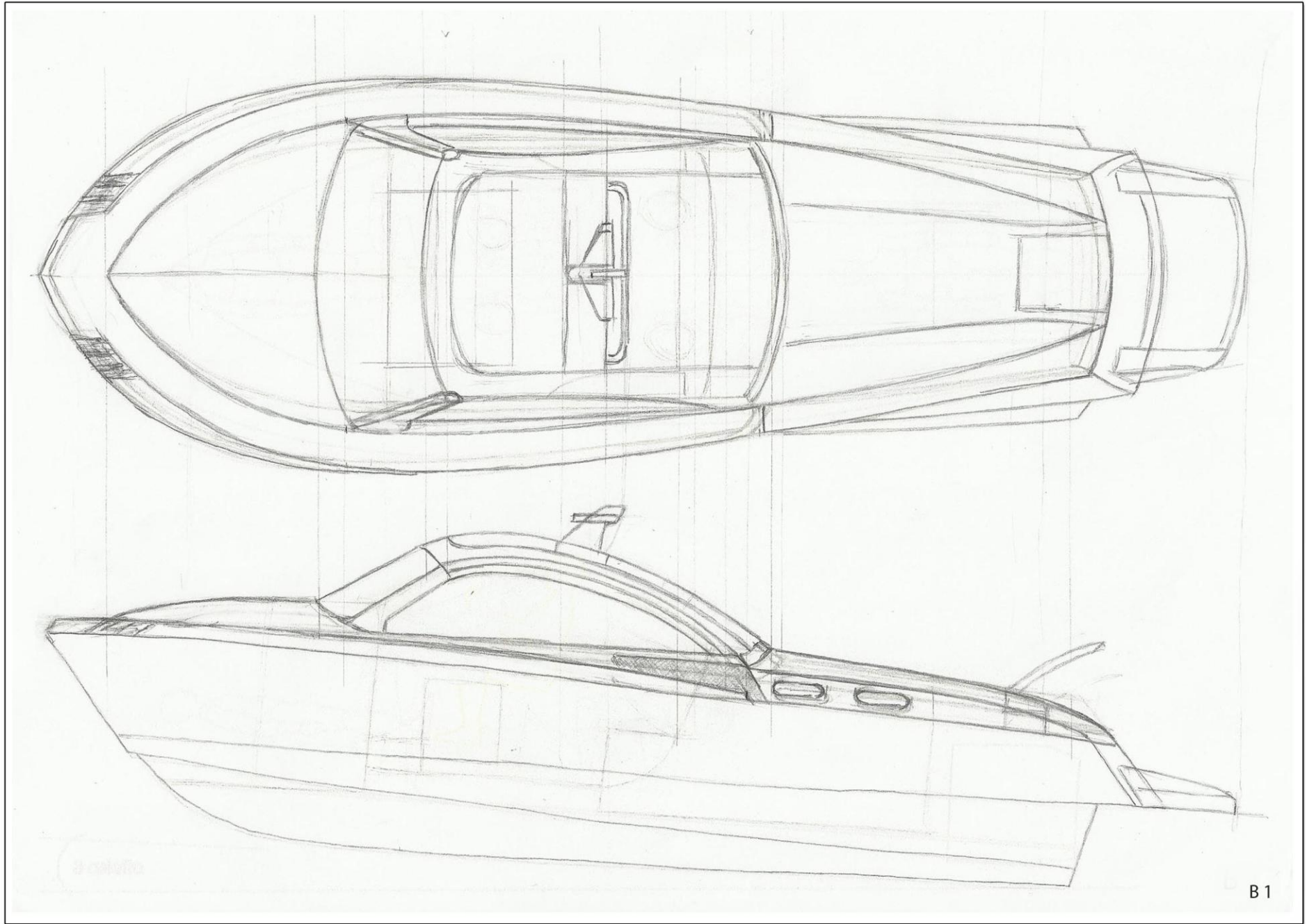
Seuraava konsepti esittelee katetun matkaveneen. Sain tehtyä siitä sellaisen, että sekin voi toimia tuulilasiveneenä, mutta katettuna toimisi myös matkaveneenä. Tässä konseptissa sisämoduuli on kehittyneempi kuin tuulilasivene konseptissa. Nyt tuulilasit ja ja ikkunat rakennetaan jo sisämoduulin rakentamisvaiheessa. Myös rungon kansi rakennetaan valmiiksi ennen sisämoduulin mukaan liittämistä. Ajatuksena oli, että kun nämä kaksi kokonaisuutta kohtaavat toisensa, lopputuloksena olisi valmis vene.

Matkavenekonseptin on tarkoitus tuoda lisää mukavuutta veneilyyn ja tätä silmälläpitäen takaosan ratkaisut mahdollistavat korkeudeltaan tilan, jossa mahtuu mukavasti olemaan puoli-istuvassa asennossa.

Henkilömäärä tällekin veneelle on viisi matkustajaa. Toiveena ollut soveltuvuus kuudelle henkilölle oli hankalasti toteutettavissa, varsinkin jos halutaan säilyttää tietty määrä muotoilua mukana. Tämän kokoluokan vene kuuluu joka tapauksessa pieniin veneisiin ja ihminen tarvitsee tietyn tilan.

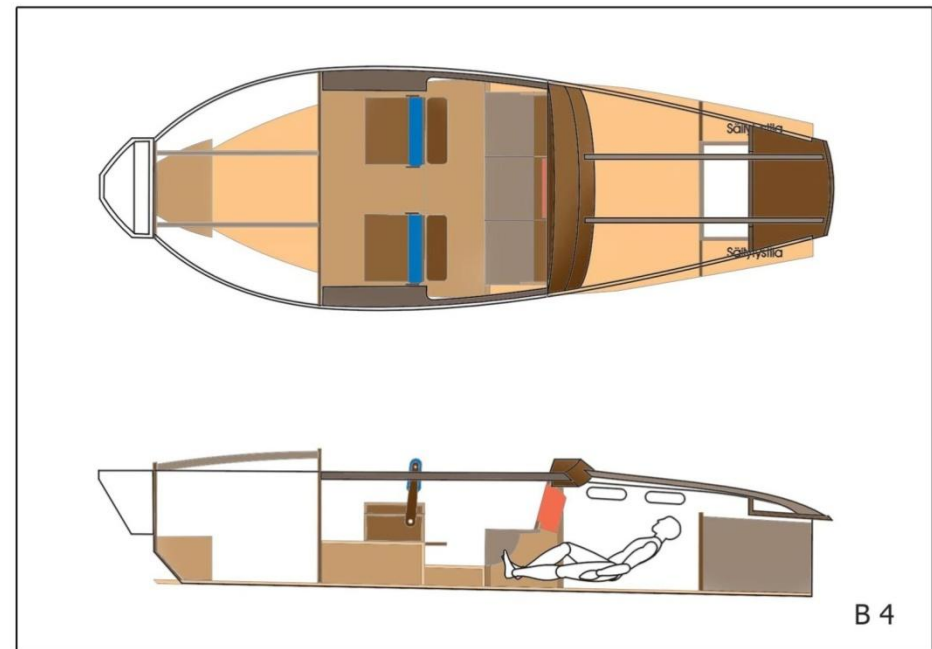
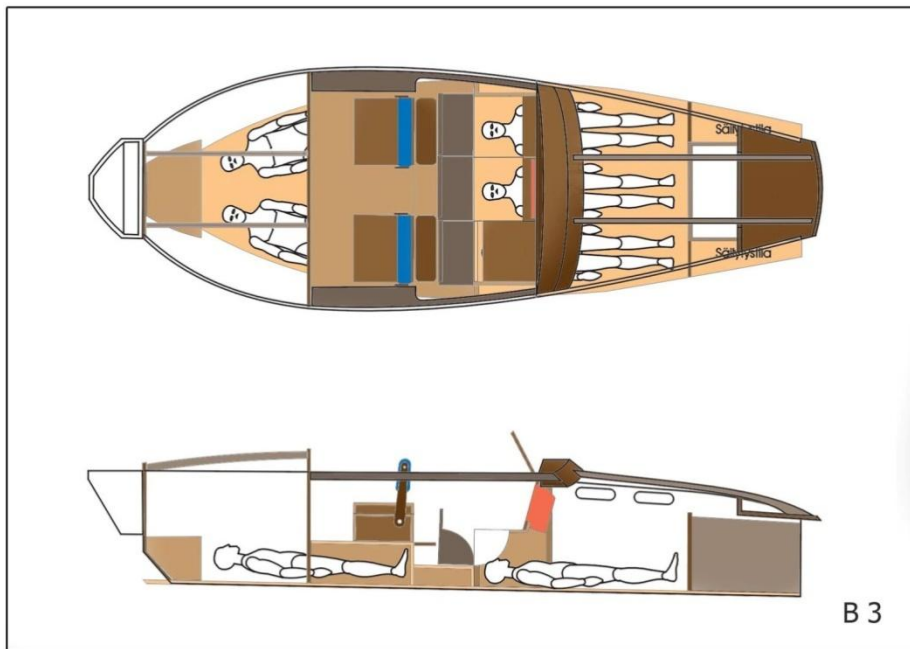
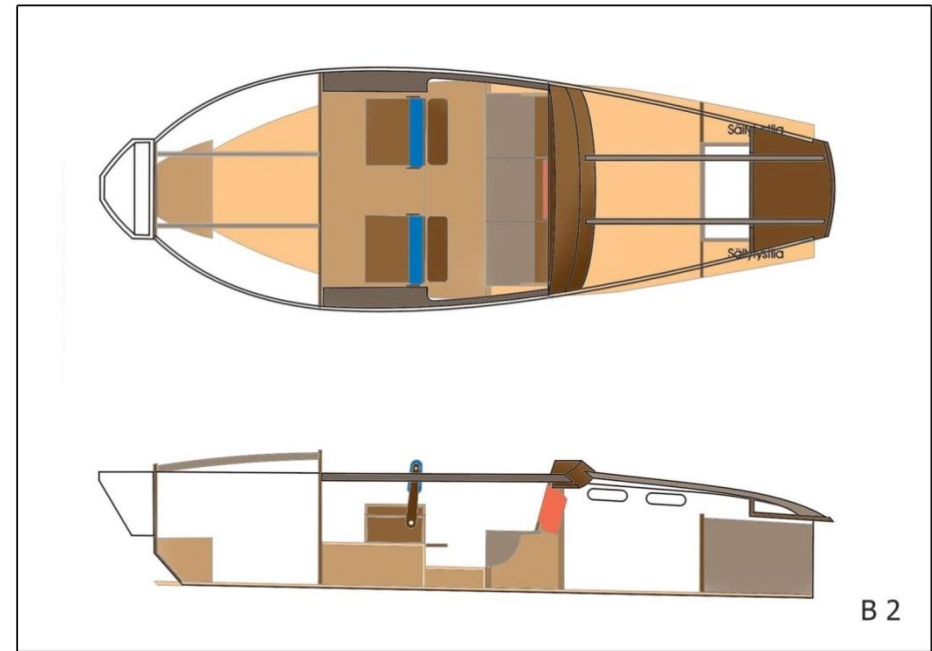
Seuraavalla sivulla on tämän konseptin alkuluonnos (B 1). Esittelen konseptin samoin kuin edellisen, mutta edellistä suppeammalla kuvamäärällä, etenemisvaiheet kun ovat hyvin pitkälle samat.





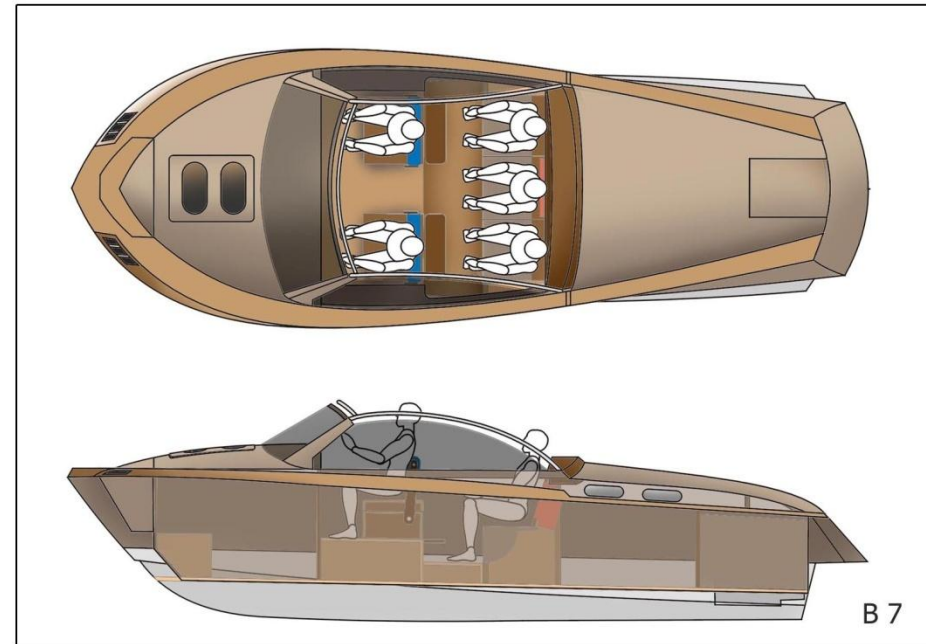
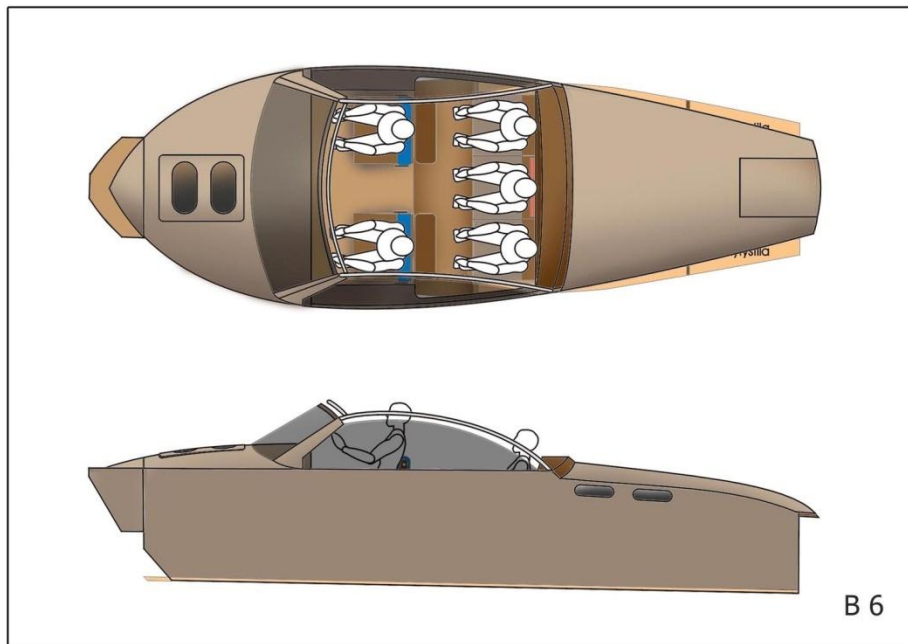
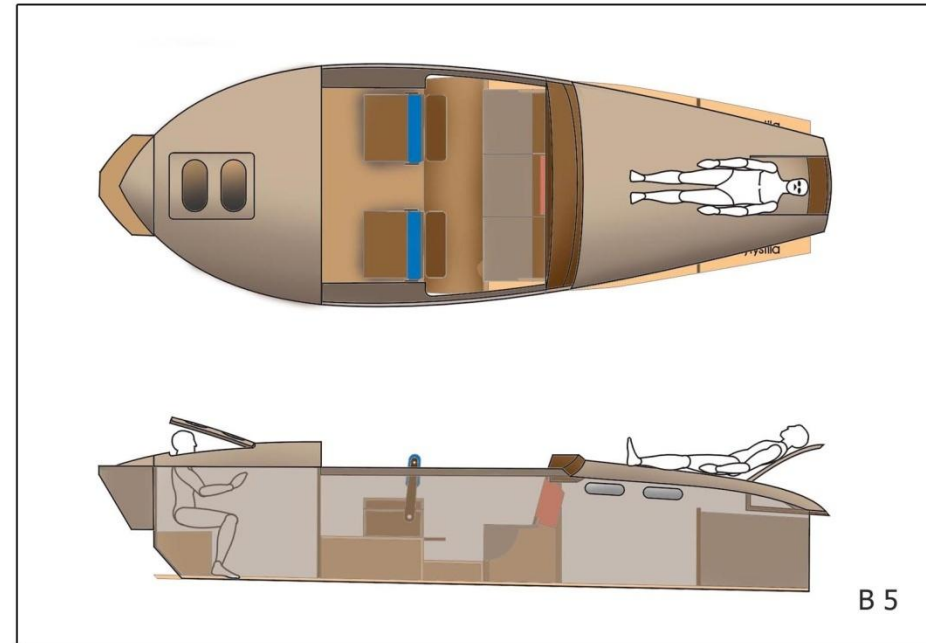
Kuva (B 2). Veneen toiletti sijaitsee samassa paikassa kuin tuulilasiveneessä, eli laatikko sisämoduulin etuosassa. Myös kiinnitysköysille tarkoitettu säilytystila on säilynyt samanlaisena. Kuvissa oleva oranssi elementti takapenkin selkänojassa on alas kääntyvä keskikyynärnoja, joka toimii myös porrasaskelmana veneeseen kulkemisessa.

Kuva (B 4) havainnollistaa takaosan ratkaisua, tietyin rajoituksin toimivana oleskelutilana kahdelle henkilölle.



Kuva (B 5). Moduulin etuosa on toilettia tarvitsevalle liian matala, ratkaisuna etukannessa oleva luukku. Ei välttämättä mukavin ratkaisu, mutta antaa mahdollisuuden jos on sellainen tarve.

Veneen suuri sivuikkuna luo yhtenäisen ilmeen muotoiluun, Veneeseen kulkeminen tapahtuu tässä konseptissa avoimen takaosan kautta. Sitä ajatellen veneen laidoille on jätetty mahdollisimman paljon tilaa reunalla kulkemiseen. Reunan leveydestä saa jonkinlaisen käsityksen suhteuttamalla sitä nukkemalliin. Sivuikkunan päällä oleva kaide antaa tartuntapisteen reunalla kulkiessa.

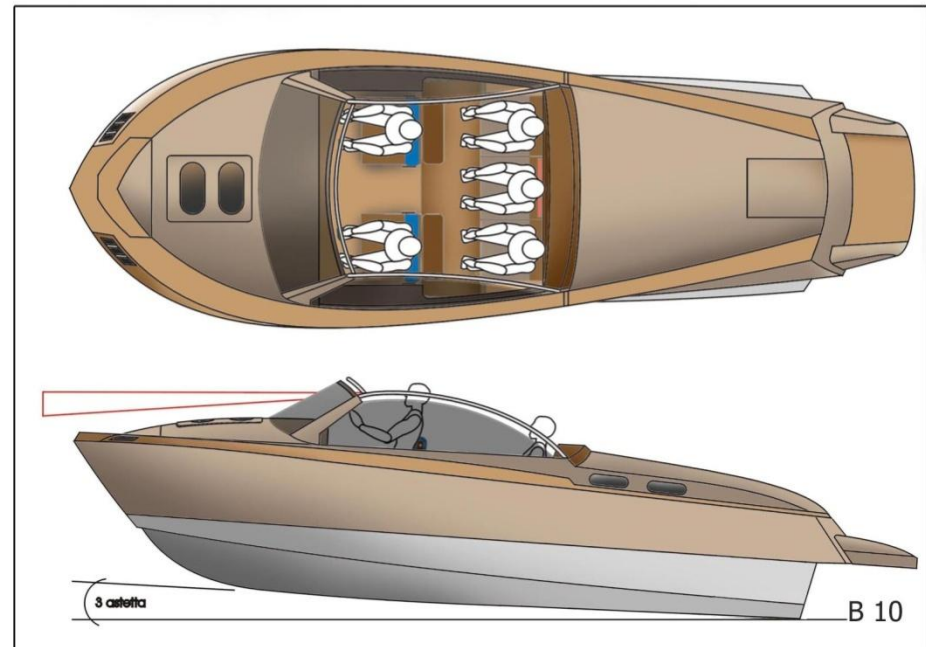
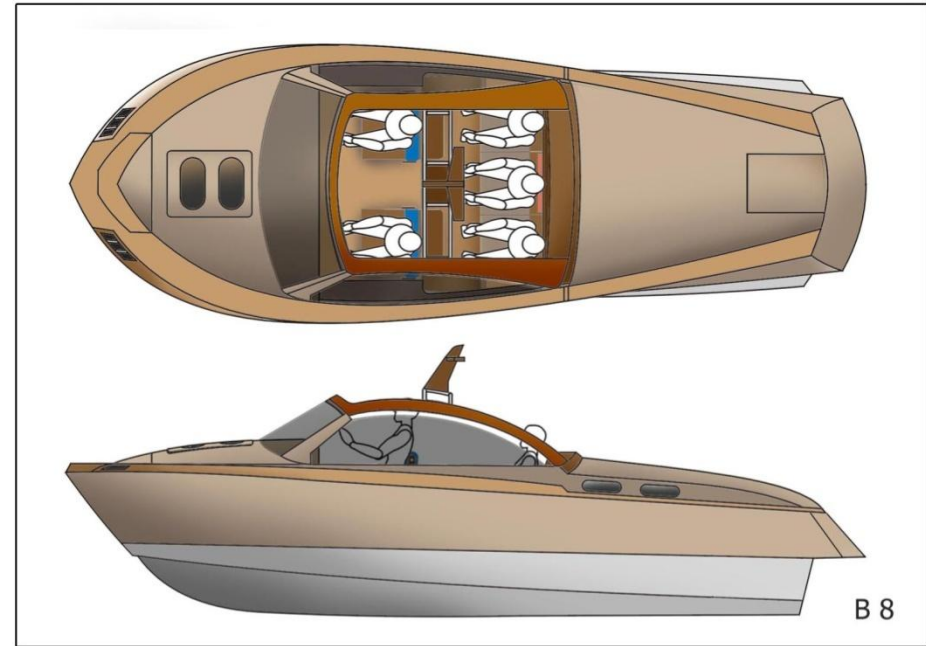




Kuvassa (B 8) oleva katteen reuna antaa mukavasti ilmettä veneen ulkonäköön. Aukkoon ns. pressukate ja kiinnitys joko vetoketjulla tai neppareilla. Matkustamon päällä olevaan evään oli tarkoituksena sijoittaa veneen kulkuvalot ja mahdollinen tutkan antenni.

Kuva (B 9) esittelee millainen vene on ns. täyskatettuna, mukana myös uimataso.

Kuva (B 10) havainnollistaa näkökenttävaatimuksen toteutumista kolmen asteen kallistuskulmalla. Kuvasta tulee myös esiin, miltä vene näyttää tuulilasiveneenä ilman kattoa.



Avovenekonseptiin voimakkaasti vaikuttanut ajatus nousi esiin eräässä seurantalaverissa, jossa tuli ajatus kuljettajan sijoittamisesta mahdollisimman eteen. Ratkaisu tuntui kokeilemisen arvoiselta ja siltä pohjalta suunnittelin seuraavan konseptin. Haastavuutta toi mukanaan toiletin ja pentterin sijoittaminen veneeseen, sekä mahdollisesti tilapäisen yöpymisen mahdollistava ratkaisu. Toiletin ja pentterin mukaan ottaminen avoveneeseen oli kysymys, jota pohdittiin ohjauspalaverissa paljon, molemmat ovat kuitenkin mukavuusvarusteita joita ei tämän tyyppisissä veneissä useinkaan ole. Kysymys on myös painosta, jota tuli välttää mahdollisimman paljon. Toimeksiantaja piti molempia tärkeinä komponentteina jo erottuvuuden kannalta kilpailijoihin verrattuna. Näistä toiletti aiheutti päänvaivaa, avoimessa tilassa siellä asiointi ei ole kovin miellyttävä kokemus.

Konsepti ei loppujen lopuksi ole puhdas avovene, vaan siihen kuuluu katettu tila veneen etuosassa, eräänlainen kajuutta. Kajuutta mahdollisti myös portaat, mukavaa ja turvallista veneeseen siirtymistä ajatellen. Vaihtoehtoina oli portaat joko molemmilla sivuilla tai vain toisella puolella. Molemmilla puolin olevat portaat tuntui loppujen lopuksi luontevammalta ratkaisulta, haittapuolena sisätilan huomattava pieneneminen. Kajuutta ei näin ollen ole varsinaiseen oleskeluun sopiva, vaan parhaimmillaankin paikka toiletille ja hätätilanteessa toimivana suojapaikkana.

Perinteisesti kuljettajan vieressä on myös paikka matkustajalle. Tätä asiaa pohdin monelta suunnalta ja eri sijoitusvaihtoehtoina. Päädyin ratkaisuun, jossa kuljettajan vierelle ei tule toista istumapaikkaa. Tämä mahdollisti leveämmät portaat ja reilun oviaukon kajuuttaan.

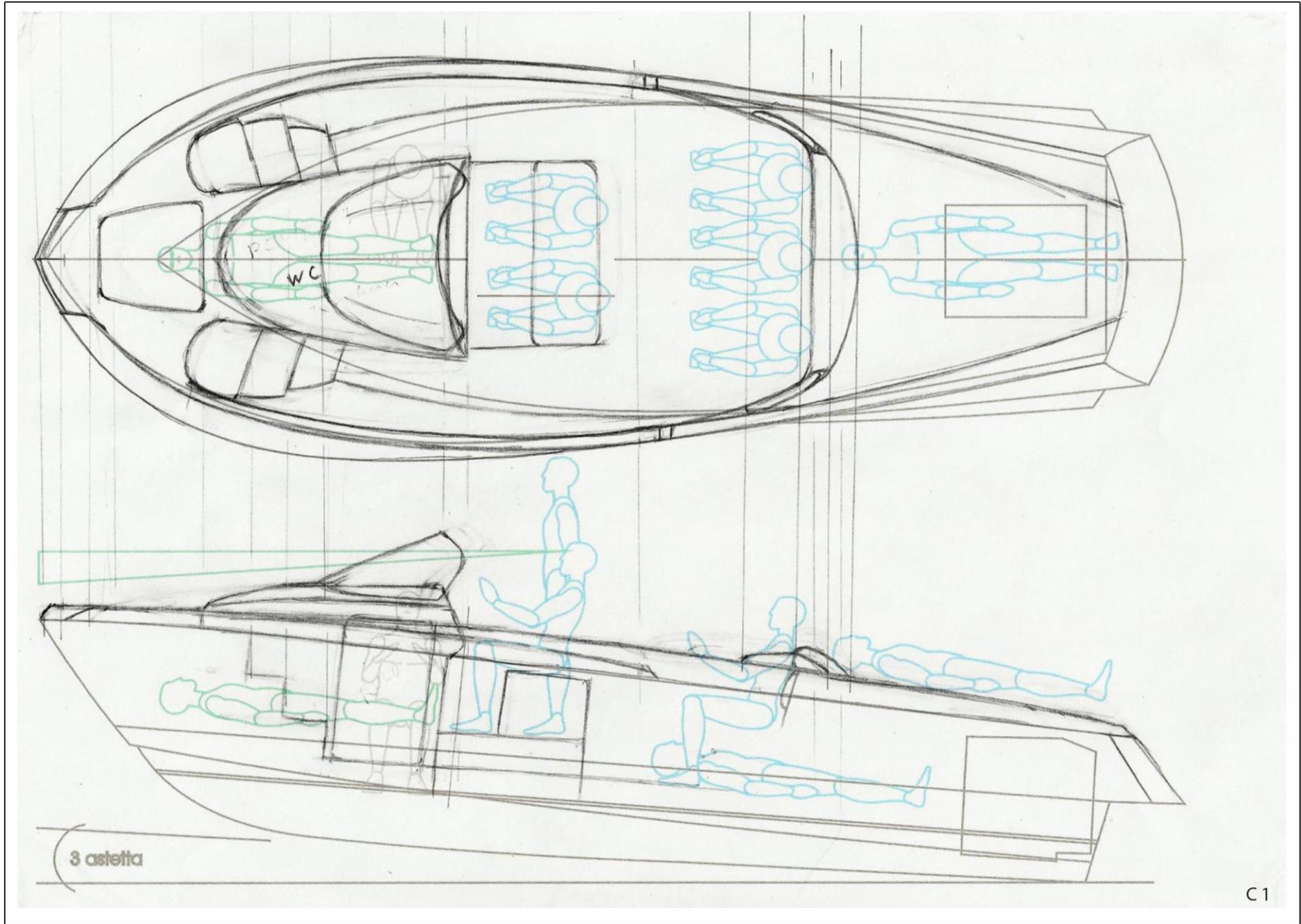
Käytettävyys oli yksi projektin tavoitteita ja tämä tarkoittaa myös käyttömukavuutta. Runko on muodoltaan voimakkaasti alaspäin supistuva, siitäkin huolimatta alimman portaan leveys on noin 30 cm. Portaiden mitoitus askelman korkeuden ja etenemän suhteen on jalalle tuttu ja samaa suhdetta käytetään yleisesti mm. kerrostalojen portaikoissa. Myös oviaukko on reilunkokoinen, mahdollistaen kohtuullisen vaivattoman kulkemisen kajuuttaan.

Käyttömukavuuden periaatetta noudattaen myös tuulilasi on reilun kokoiseksi mitoitettu, suojaten kuljettajan kovemmassakin vauhdissa. Tuulilasin ympärille sai mukavasti myös tartuntakaiteen, joka toimii tukena myös portaita kuljettaessa.

Tässä vaiheessa oli selvää, ettei kajuutta ratkaisu ole järkevällä tavalla puusta valmistettavana toteutettavissa, mukaan tuli lasikuitu. Luonnollisesti tämä edellytti perehtymistä lasikuitu- ja muottiteknikkaan. Tässä asiassa Savon koulutuskuntayhtymältä löytyi asiantuntija-apua, Janne Lukkarinen muovialan koulutusohjelmasta.

Avovene konsepti vaikutti toimeksiantajasta mielenkiintoisimmalta ja suunnittelu keskitettiin siihen. Seuraavalla sivulla oleva luonnos veneestä on se, mistä kaikki sai alkunsa ja se poikkeaa huomattavasti seuraavana esiteltävästä konseptista. Avoveneestä suunniteltiin kaiken kaikkiaan neljä eri konseptia, joista esittelyssä viimeisin.

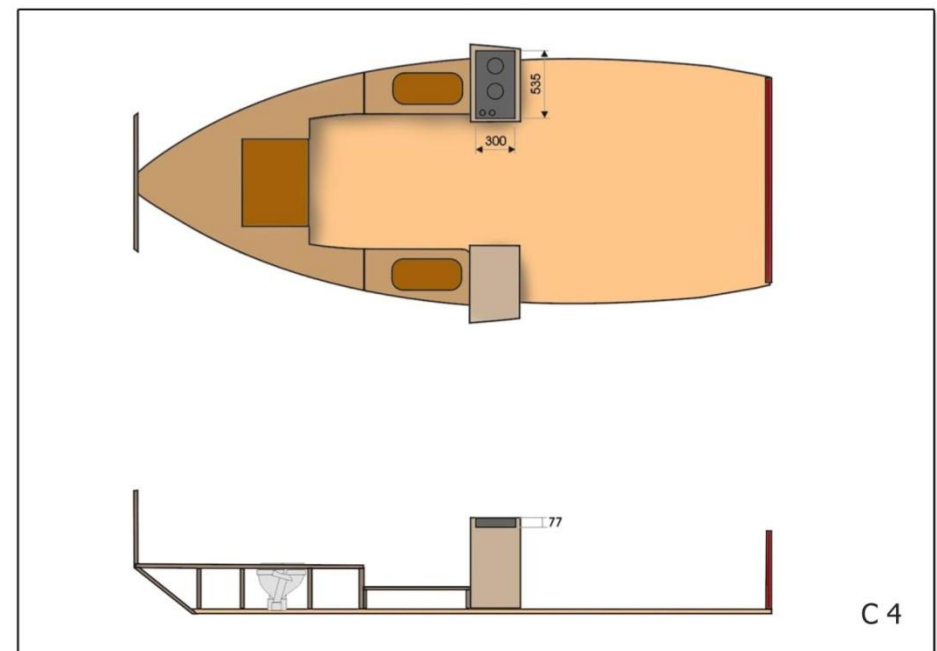
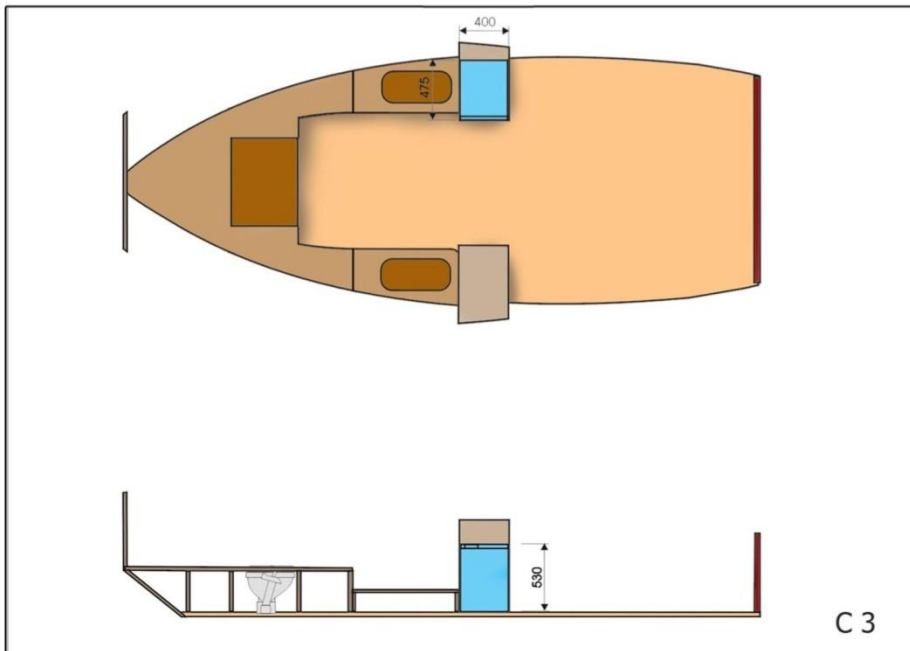
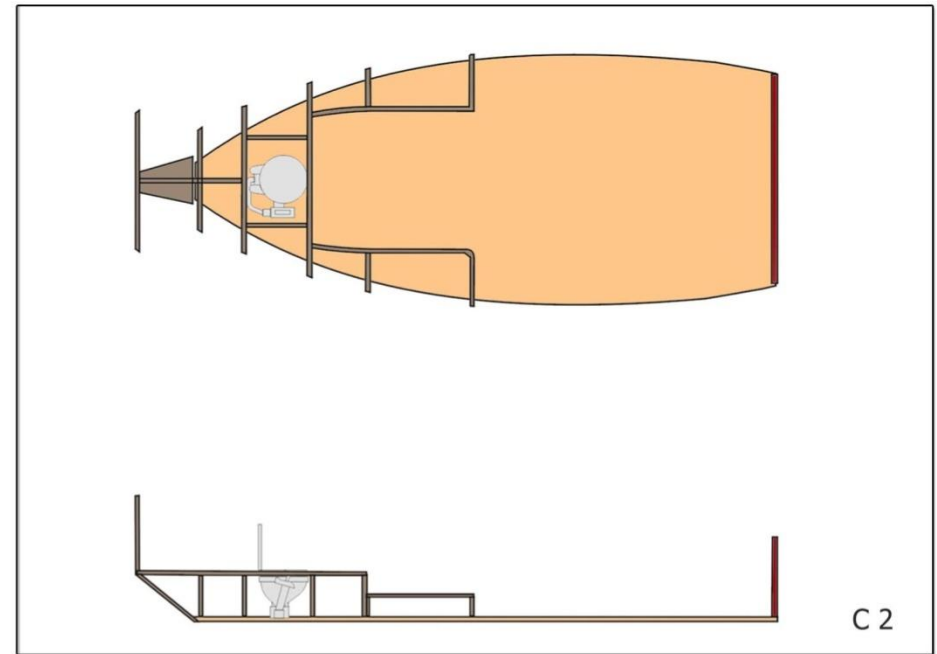
Avovene konsepti eteni loppujen lopuksi prototyypin rakentamiseen saakka ja koki matkalla vielä useita muutoksia.





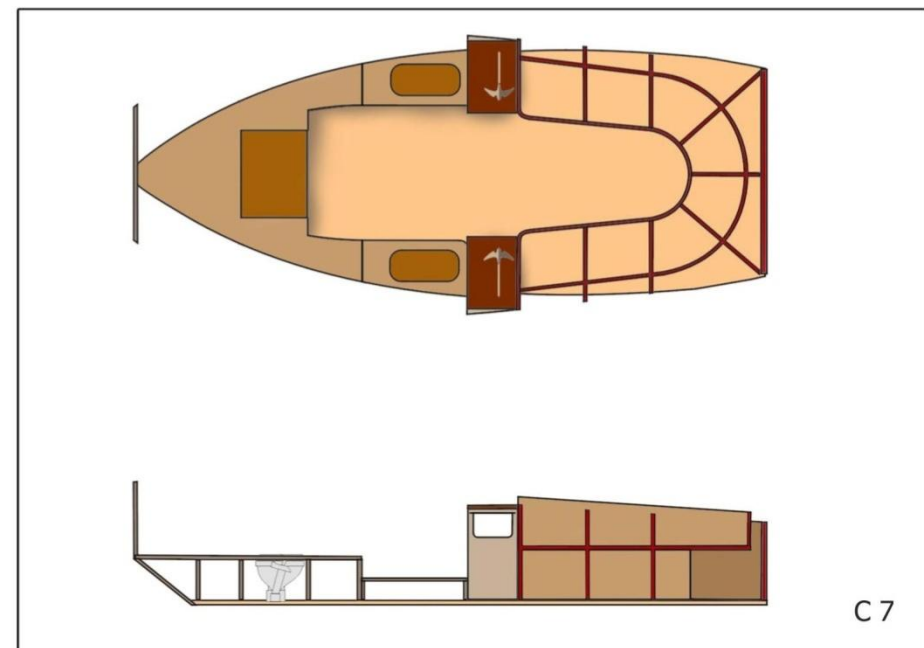
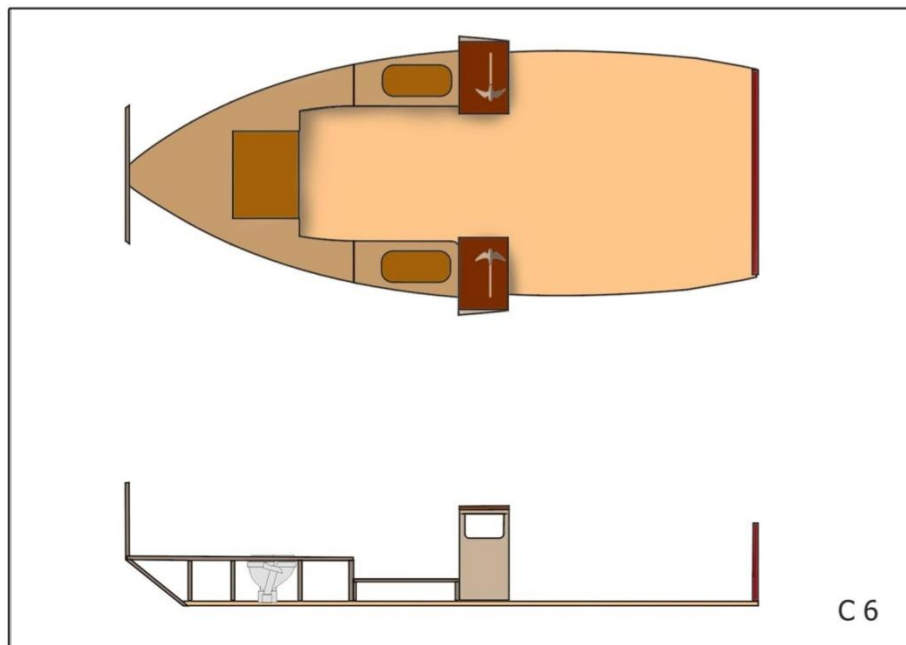
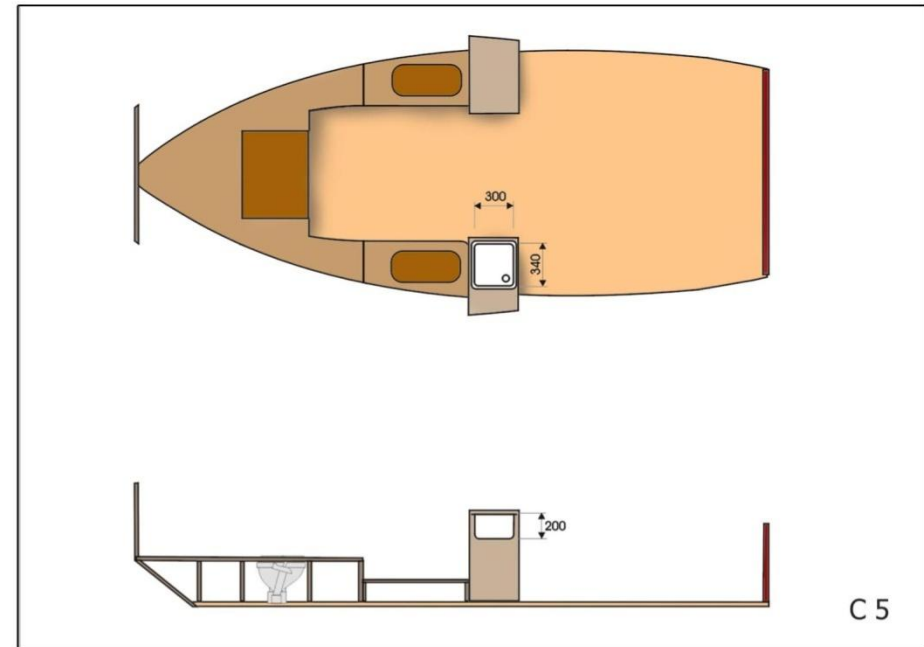
Kuva (C 2) osoittaa lähtökohdan erilaisuuden aiempiin konsepteihin verrattuna, lattialevystä on rajattu kokonaan pois moottoritila.

Kuvissa (C 3) ja (C 4) on mitoitusta pentterivarusteisiin liittyen. Mitat eivät välttämättä erotu selvästi, mutta ne kertovat oleellisen asian, varusteille ei voi suunnitella paikkoja, ennen kuin tiedetään niiden mitat. Sitä ennen on tehtävä joku ratkaisu, millaisia varusteita käytetään, esim. lieden kohdalla käytetäänkö kaasu-, sähkö-, vai spriitoimista ratkaisua. Sanomattakin on selvää, että veneilytarvikkeita myyvät verkkokaupat tuli tutkittua tarkkaan. Tarvittavien tietojen löytäminen oli aivan yhtä hankalaa kuin toiletinkin kanssa.



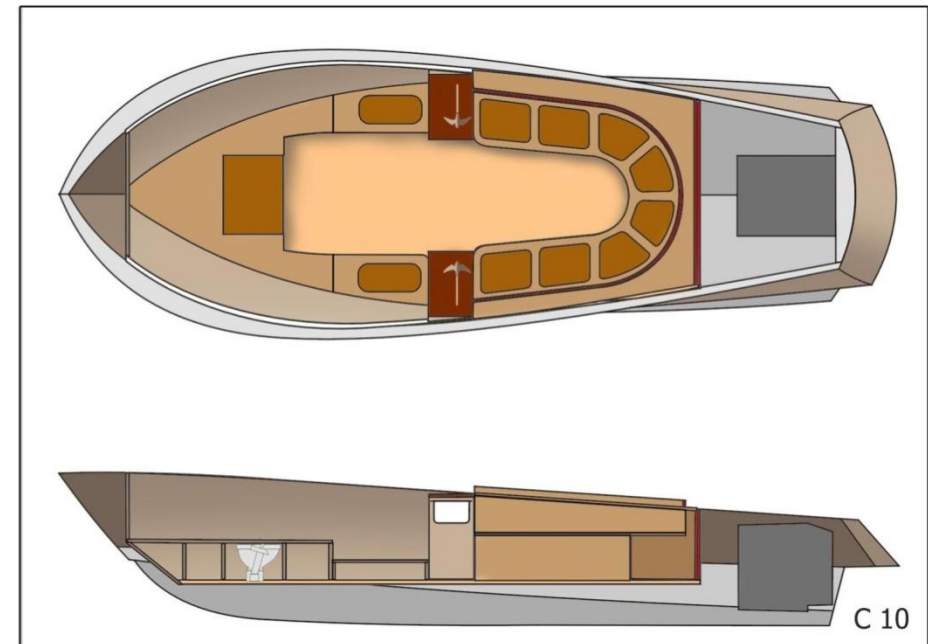
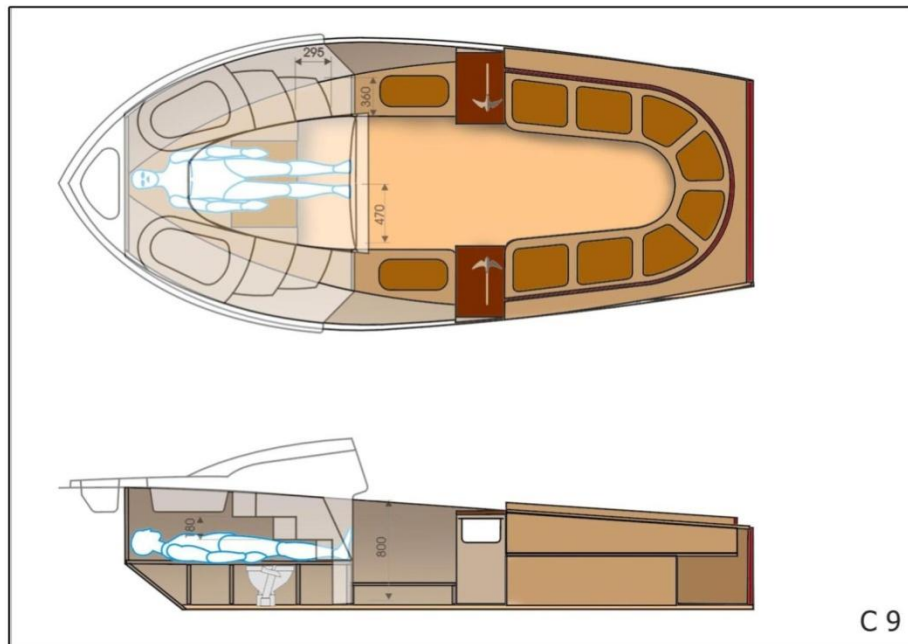
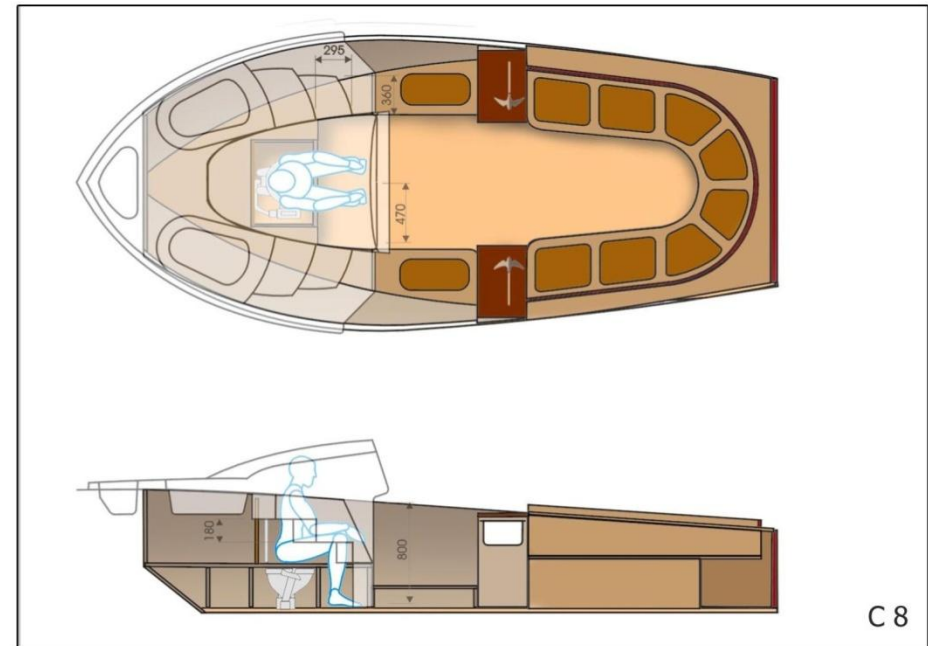
Kuva (C 6). Penttereiden kansiin ajattelin puuintarsiolla, eli upotuskoristelulla toteutettua ratkaisua.

Kuva (C 7). Yksi selkeimmistä muutoksista ensimmäiseen luonnokseen oli takapenkin muuttaminen kaarevaksi ja koko takatilan kattavaksi. Kuvassa on ensimmäisiä hahmotelmia mahdollisesta rakenteesta.



Kuvissa (C 8) ja (C 9) tulee hyvin esiin nukkemallien hyödyntäminen lähtökohtana mitoittamiseen ja ihmisen vaatimaan tilantarpeeseen. Veneen etuosan lasikuituista kajuuttaa ei sijoiteta vielä tässä vaiheessa paikoilleen ja on kuvissa mukana antamassa käsityksen kokonaisuudesta suhteessa sisällä olevaan ihmiseen. Kajuutta laitetaan paikoilleen vasta sen jälkeen, kun varsinainen sisämoduuli on yhdistetty veneen runkoon.

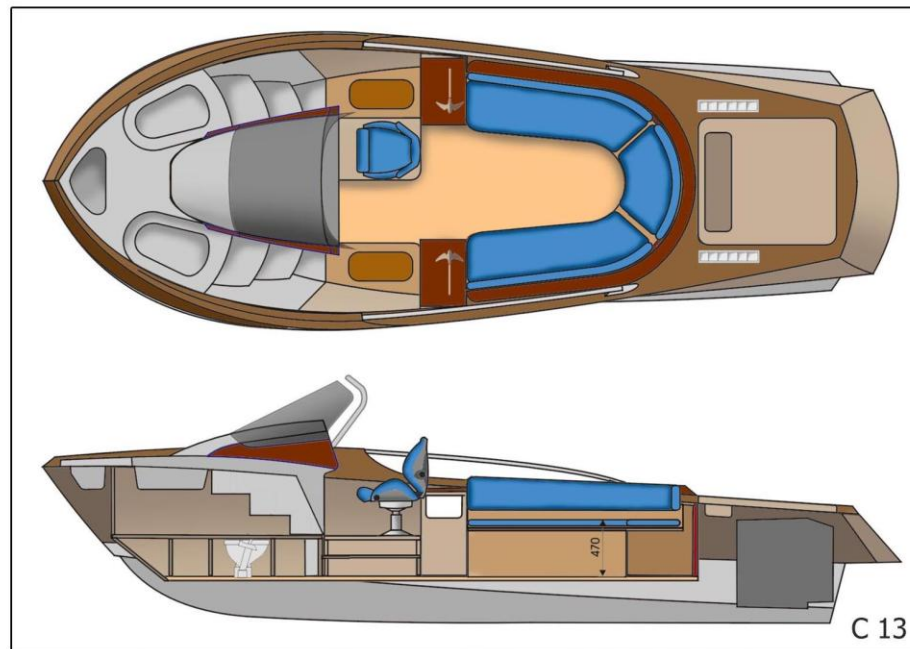
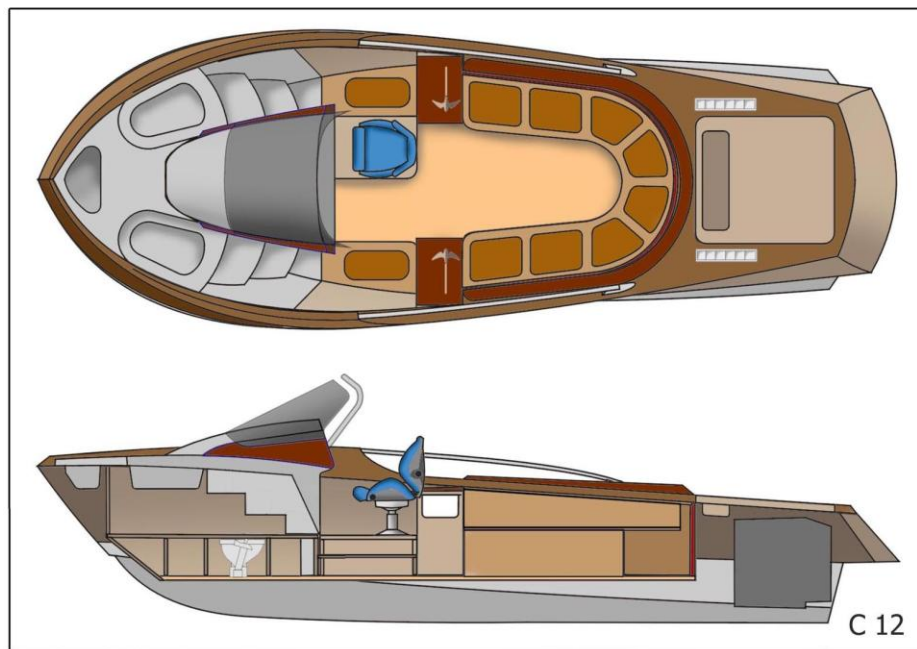
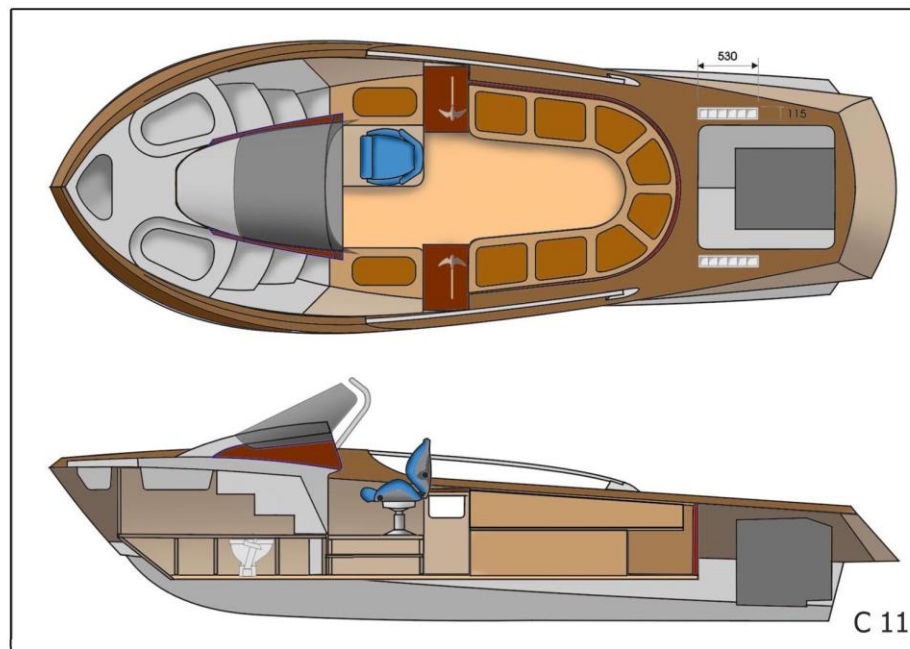
Kuva (C 10). Sisämoduuli on liitetty veneen runkoon.



Kuva (C 11). Moottorin ilmanotto, ja sen mahdollinen sijoituspaikka veneen takakannen sivuilla. Moottoritilan aukon kummallakin puolella.

Kuva (C 12). Moottoritilan luukku paikoillaan. Luukun etuosaan on ajateltu pieni säilytystila kiinnitysköysille. Kuljettajan istuimeksi valikoitui Kuopiolaisen VA-varusteen malli.

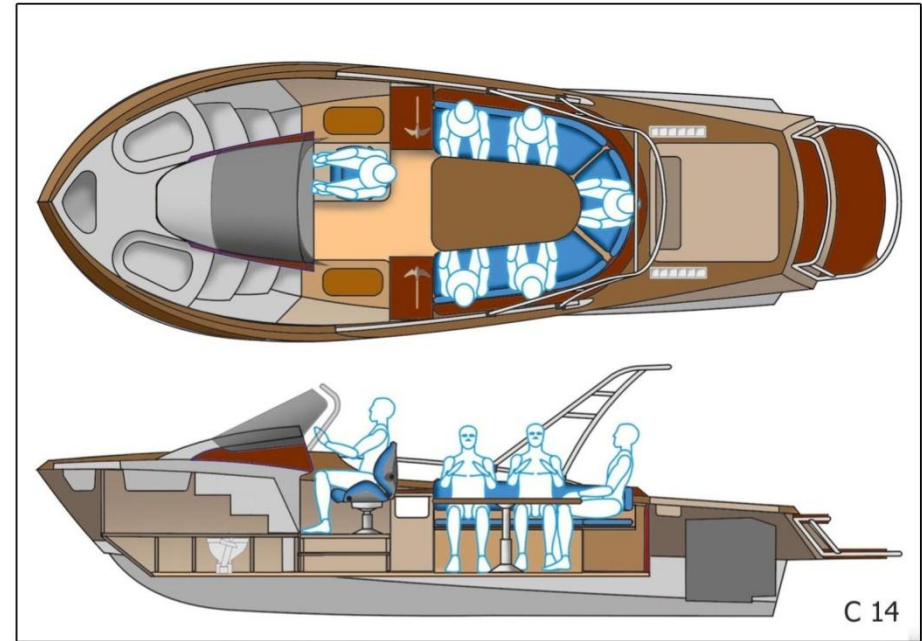
Kuva (C 13). Istuinpehmusteiden luonnos. Kuvassa oleva istuinkorkeus on 470 mm. Istuinkorkeus rajoittaa selkänojan korkeutta, joka vaikuttaa riittämättömältä. Pakollinen kompromissi, koska varsinaisen kansirakenteen tuli pysyä mahdollisimman matalana.



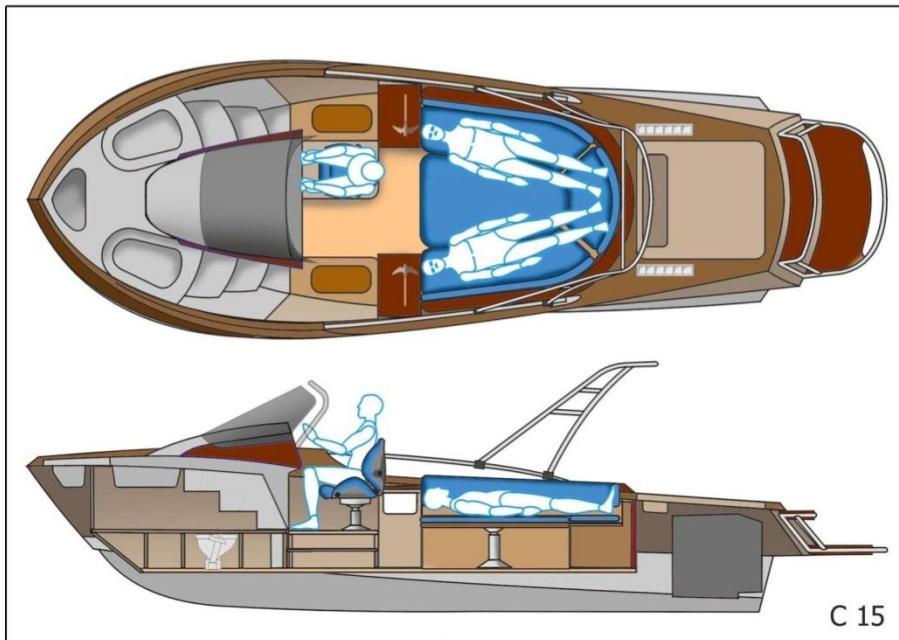


Kuva (C 14). Vene soveltuu tavoitellun henkilömäärän käyttöön. Mukaan on tullut reilunkokoinen pöytä, joka alas laskettuna luo makuutilan yhdessä penkkien kanssa. Kuvissa oleva putkirakenteinen targa on tarkoitettu mahdollisille tutkalle ja antennille sekä pakollisille merkkivaloille. Targa voi toimia myös mahdollisten vesisuksien kiinnityspaikkana.

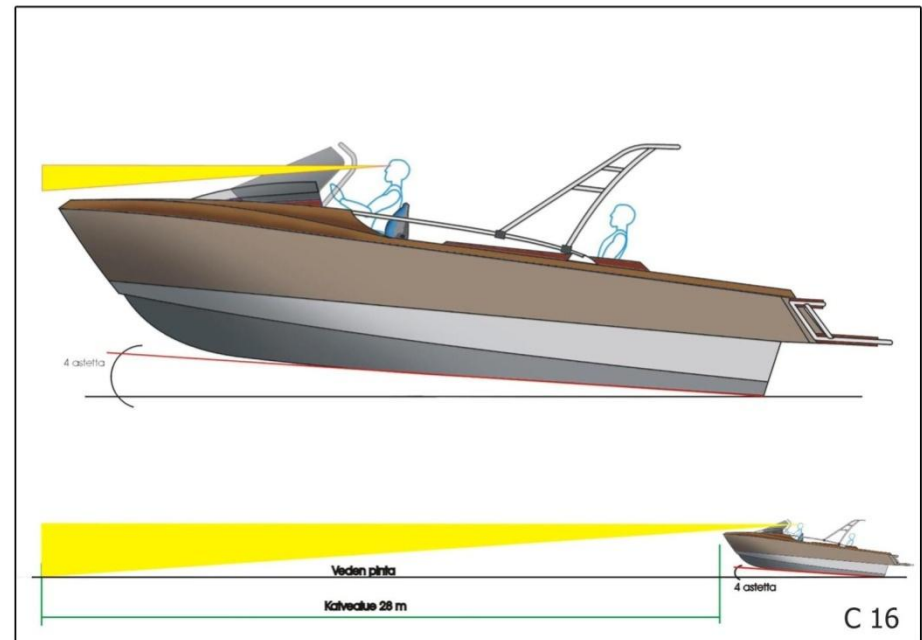
Kuva (C 16). Kuljettajan näkökenttävaatimus täyttyy. Veneen kallistuskulma on tarkennettu, ollen nyt 4 astetta. Kuvasta tulee esiin myös veneen laidan ratkaisu, jossa kevennän ilmettä muotoa jatkavalla kaiteella. Kaide toimii myös putkirakenteisen targan kiinnityspisteinä.



C 14



C 15



C 16

## 6. Kohti tuotesuunnittelua

Teollinen muotoilu ottaa huomioon tuotesuunnittelun esteettiset, kaupalliset ja taloudelliset tekijät. Teollinen muotoilija suunnittelee tuotteelle ulkomuodon ja sen toimintoihin sopivan ilmeen. Muotoilija tutkii myös mahdollisia pintakäsittelyjä, väritysmahdollisuuksia ja pintoja. Yleensä teollinen muotoilija on tuotekehitystiimin yksi jäsen, jonka vastuualueena on miellyttävä käyttäjäkokemus. Tuotteen yrityskuvan ja yrityksen määrittelemän kohderyhmän mieltymyksiin vastaaminen, ovat myös teollisen muotoilijan aluetta. Teollisen muotoilijan tehtävä tuotekehityksessä on toimia yhteistyössä eri osa-alueiden asiantuntijoiden kanssa ja optimoida tuotteen muotoon vaikuttavat osatekijät sekä niiden väliset suhteet. Ensimmäisistä teollinen muotoilija vastaa tuotteen sopivuudesta käyttäjälle. Keskeinen alue on myös kehittää tuotteen ergonomiaa, käytettävyyttä ja valmistettavuutta sekä kaupallistettavuutta. (Wikipedia, Muotoilu).

Tämä työvaihe vei minut teollisen muotoilijan yleistä roolia pidemmälle, suunnitellessani veneeseen tulevat osat runkoa ja tekniikkaa lukuun ottamatta tuotantovalmiiksi saakka. Tässä onnistuminen edellytti läheistä yhteistyötä valmistajien kanssa. Työvaiheeseen kuului kiinteästi myös sopivien valmistajien etsiminen, joka sinällään ei ollut niin yksinkertainen asia kuin ensin ajattelin. Sisämoduuliin tulevat osat ovat varsin suuria ja tämä toi haastavuutta sellaisten valmistajien löytymiseen, joiden konekanta pystyy käsittelemään tämän kokoluokan kappaleita.

Myös saatavissa olevat vanerien standardikoot aiheuttivat päänvaiavaa ja muutamien osien kohdalla ei ollut muuta vaihtoehtoa kuin osan jakaminen pienempiin ja niiden liittäminen toisiinsa. Osat on pyritty tekemään mahdollisimman pitkälle 2D muodossa leikattaviksi vesileikkaamalla. Joissakin tapauksissa ainoa mahdollinen ratkaisu oli 3D leikkaus ja työstömenetelmänä silloin cnc-koneistus.

Veneeseen tulevat polttoaine-, vesi- ja septitankkien alustava suunnittelu tuli myös tehtäväkseni. Huomioonotettavia seikkoja olivat mm. täysien nestesäiliöiden mukanaan tuoma paino ja sen vaikutus veneen kulkuasentoon. Tästä johtuen oli vain yksi mahdollinen sijoituspaikka, mihin tankkivarustus tuli mahtua. Helpoiten tämä olisi ollut toteutettavissa, jos olisi ollut mahdollista käyttää valmistankkeja. Jälleen kerran tuli verkkokaupat tutuiksi niitä etsiessä. Sijoituspaikkana olevaan tilaan sopivia valmistankkeja ei kuitenkaan löytynyt. Ainoa vaihtoehto oli suunnitella tankit itse ja tilata niiden valmistus alan asiantuntijalta.

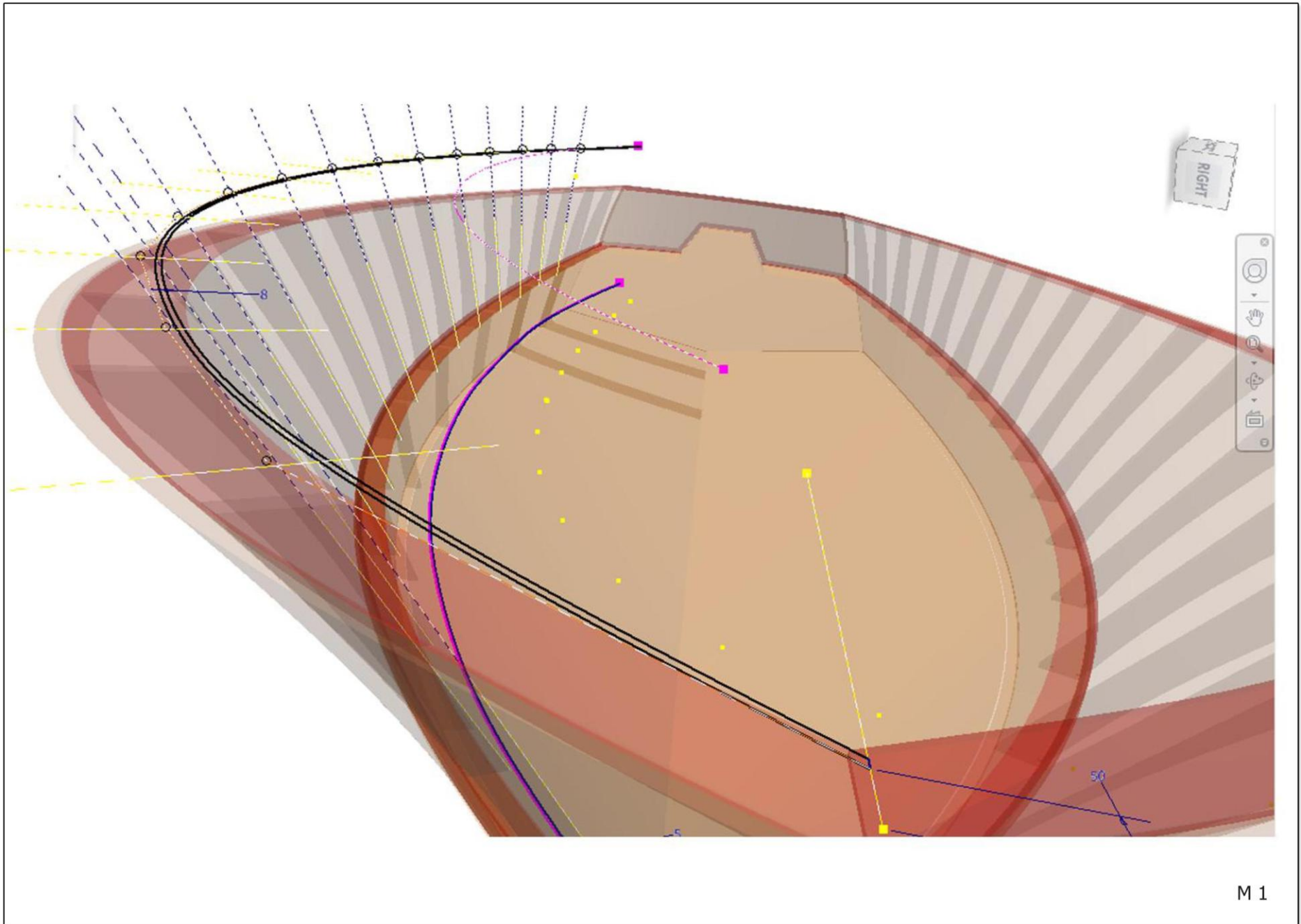


## 6.1 Alustava 3D-mallinnus painojen määrittämiseksi

Seuraavana esiteltävä ensimmäinen 3D-mallinnus oli merkittävässä roolissa lopullista suunnittelua kohti mentäessä. Tämän mallinnuksen myötä sain tietoa jota olisi tarvittu jo aiemmissa vaiheissa, veneen massasuhteita ja osien sekä osakokonaisuuksien painoja. Näiden tietojen avulla oli mahdollista määrittää myös veneen asento vapaassa kellunnassa ja uppouma, joka puolestaan määritteli lattian lopullisen sijainnin. Lattian sijaintiin vaikutti olennaisesti myös itsetyhjentyvyyden vaatimus. Tämän kokoluokan veneiltä ei edellytetä kelluvuutta vedellä täyttyneenä, mutta veneen avoimen tilan tuli tyhjentyä vapaassa kellunnassa. Tämä edellytti lattian olevan vesilinjaa korkeammalla, minimissään 50 mm. Luonnollisesti tällä oli myös vaikutuksensa toiminnallisten ratkaisujen mitoitukseen, kuten selkänojan korkeuteen matkustamon istuimissa.

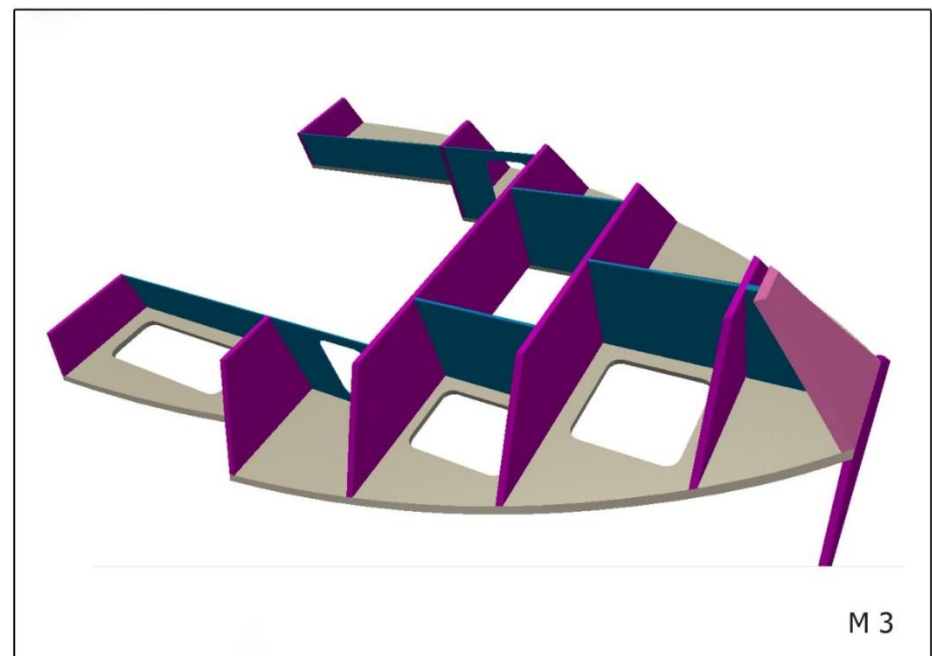
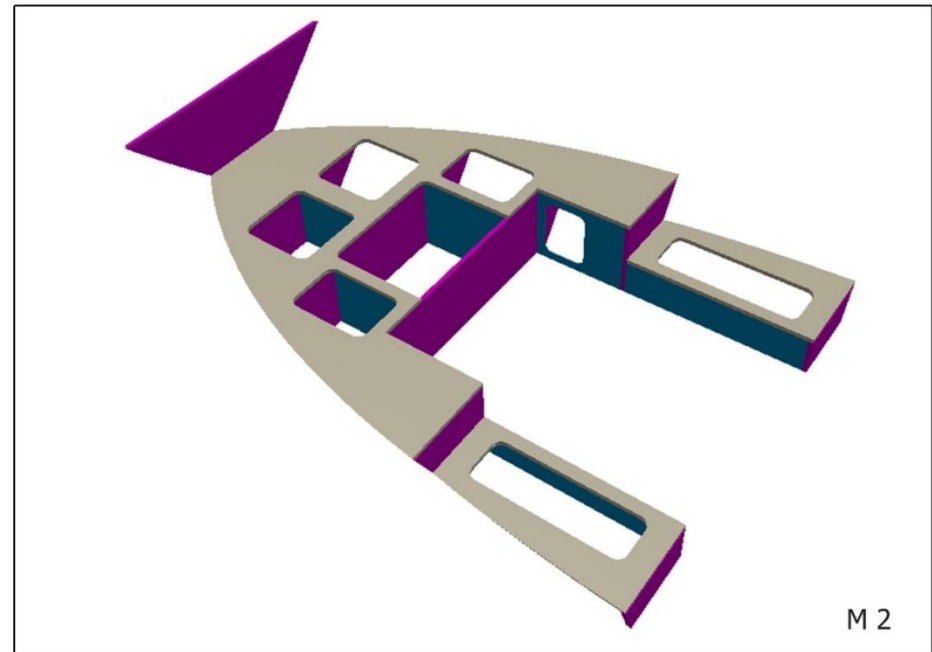
Ennen mallinnusta oli selvitettävä osien ainevahvuudet ja ominaispainot. Ilman näitä tietoja veneen massasuhteet eivät tulisi vastaamaan todellisuutta. Käyttämäni ohjelmisto oli Autodesk Inventor Professional 2013.

Seuraavana esittelyssä mallinnus ja siitä saadut tiedot. Tässä mallinnuksessa ei vielä kiinnitetä huomiota polttoaine- ja muihin säiliöihin ja niiden vaatimiin huoltoluukkuihin. Mallinnus on tehty edellä esitellyn avovenekonseptin 2D-kuvien pohjalta. Ensimmäinen kuva (M 1) esittelee sisämoduulin sisäseinän mallinnuksen apugeometriaa.

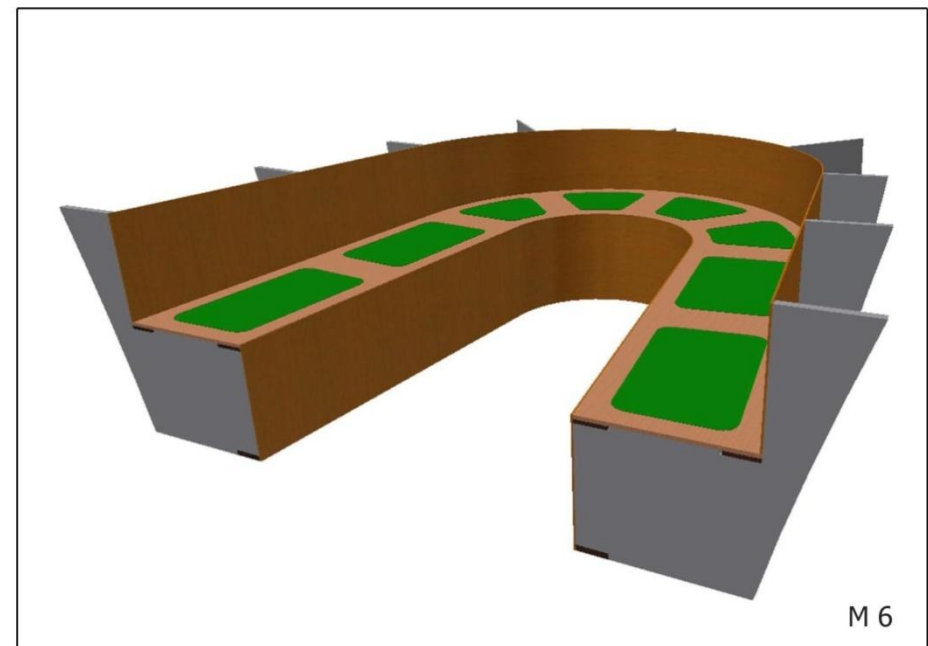
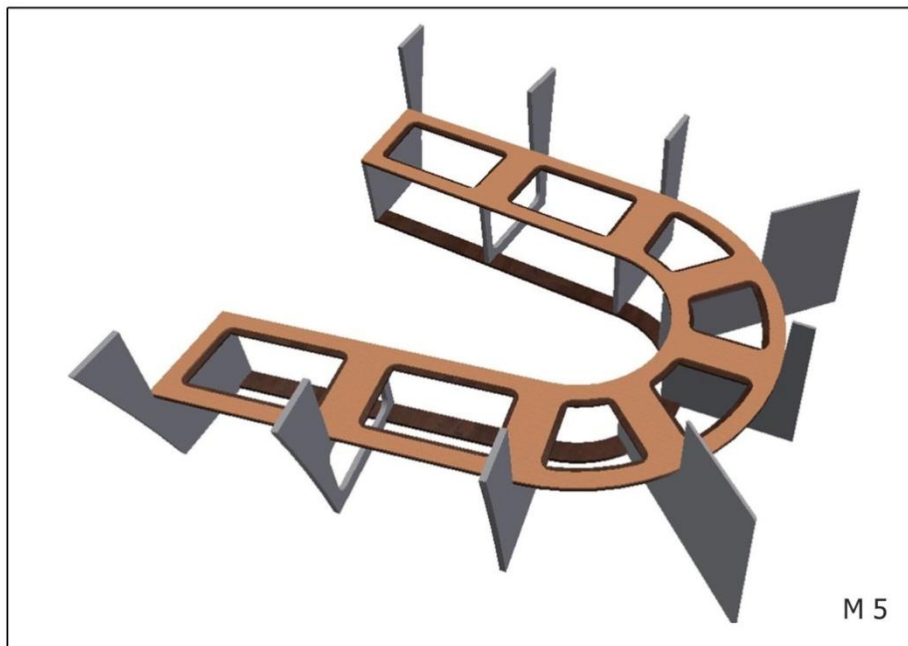
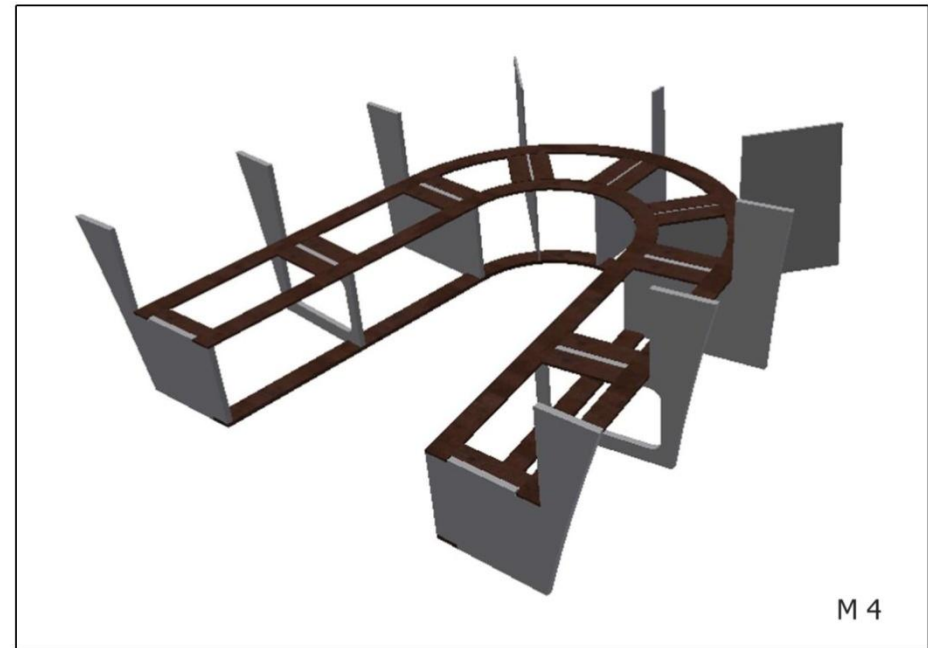


Kuvissa (M 2 ja M 3) on veneen etuosaan tulevan kajuuttatilan alustava rakenne. Modulaarisuuden periaatetta noudattaen eri osakonnaisuudet rakennetaan erillisinä ja liitetään valmiina sisämoduulin muodostavaksi kokonaisuudeksi. Kuvien poikittaisten levyjen leikkaus osoittaa selkeästi rungon muodon voimakkaan muuttumisen. Sisämoduulin seinä joudutaan taivuttamaan tämän muodon mukaiseksi ja tästä johtuen poikittaisia levyjä on runsaasti riittävän kiinnityspinnan luomiseksi.

Kajuuttatila on tarkoitettu myös erilaisten veneilyssä tarvittavien varusteiden säilytyspaikaksi ja niille varattujen säilytystilojen luukkujen paikat ovat hyvin esillä. Rakenteen keskellä oleva suurempi suorakaiteen muotoinen aukko on toletin sijoituspaikka.



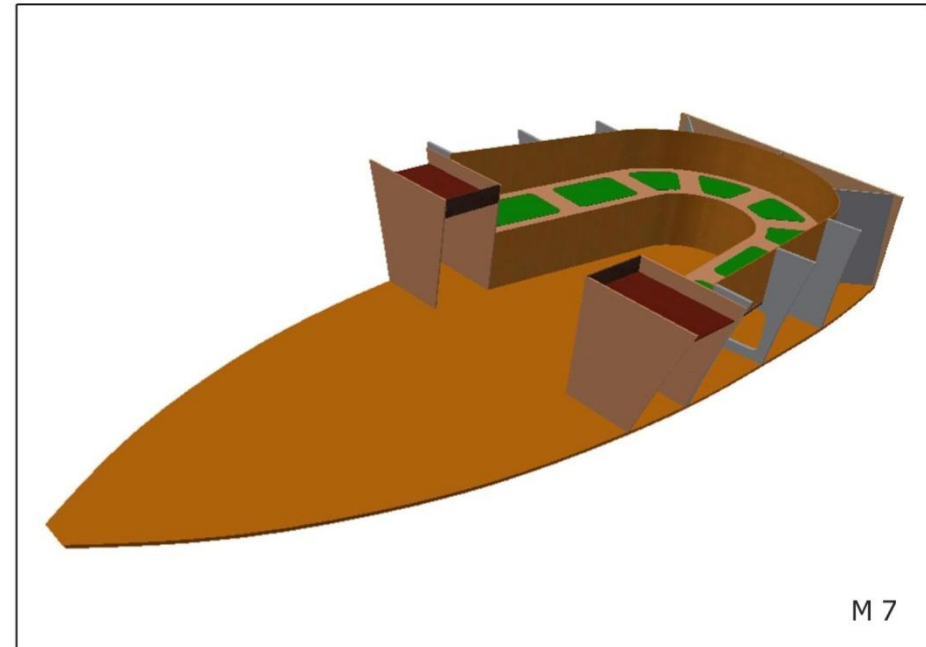
Takapenkin muodostava moduuli. Myös takapenkin alapuolinen tila hyödynnetään varusteiden säilytyspaikkana. Kuvissa on nähtävissä selkänojan matala korkeus. Prototyypiksi rakennettavan veneen takapenkin suunnittelin myöhemmin uudesta korkeamman selkänojan mahdollistavaksi, mutta valitettavasti sillä oli vaikutuksensa myös istumakorkeuteen. Selkänojan korkeus on tärkeässä roolissa tukevan istumisen mahdollistamiseksi suurella nopeudella ajettaessa. Ratkaisut vaativat useissa kohdissa optimaalisesta ergonomiasta joustamista.



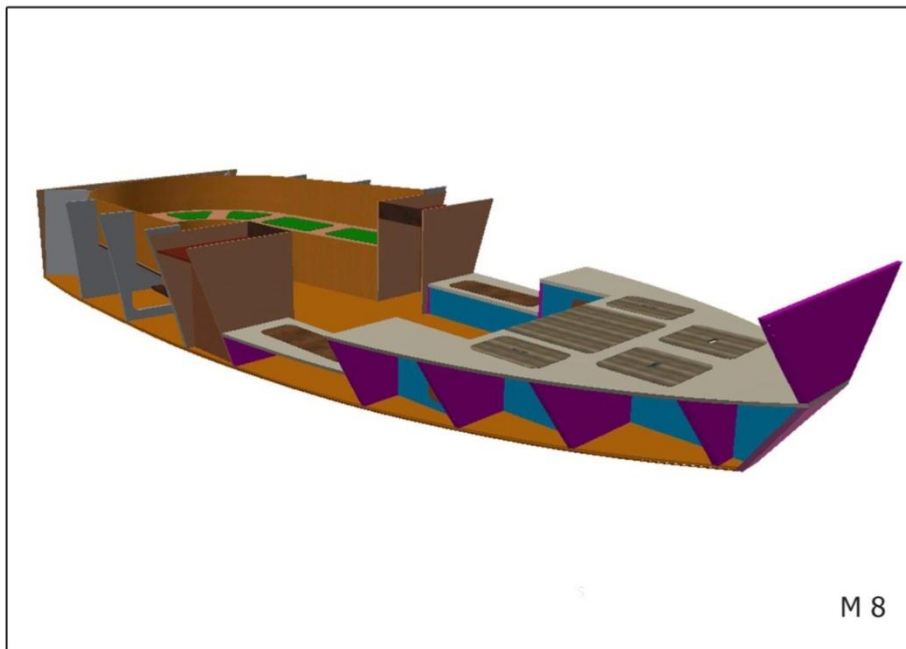
Kuva (M 7). Takapenkki on sijoitettu veneen lattiaan ja mukaan liitetty pentterien rungot. Pentteri on vielä tässä vaiheessa kaksiosainen, toisessa on pesuallas hanavarustuksineen ja toisessa jääkaappi. Pentteri muuttui myöhemmin yksiosaiseksi.

Kuva (M 8). Kajuuttamoduuli liitettynä lattiaan.

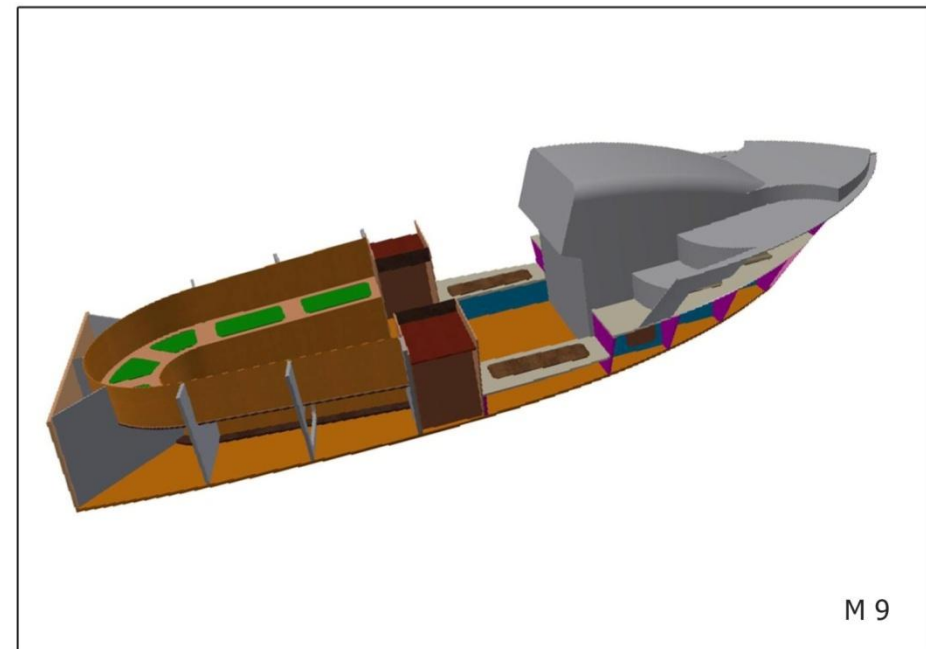
Kuva (M 9). Lasikuidusta valmistettavan keulaelementin karkea massamalli paikoillaan. Keulaelementti muodostaa veneen etukanen ja ohjaamon kojetaulun. Lopullisen keulaelementin suunnittelu oli ajallisesti pitkä ja monivaiheinen prosessi. Prosessin aikana keulaelementti suunniteltiin useamman kerran kokonaan uudestaan.



M 7



M 8

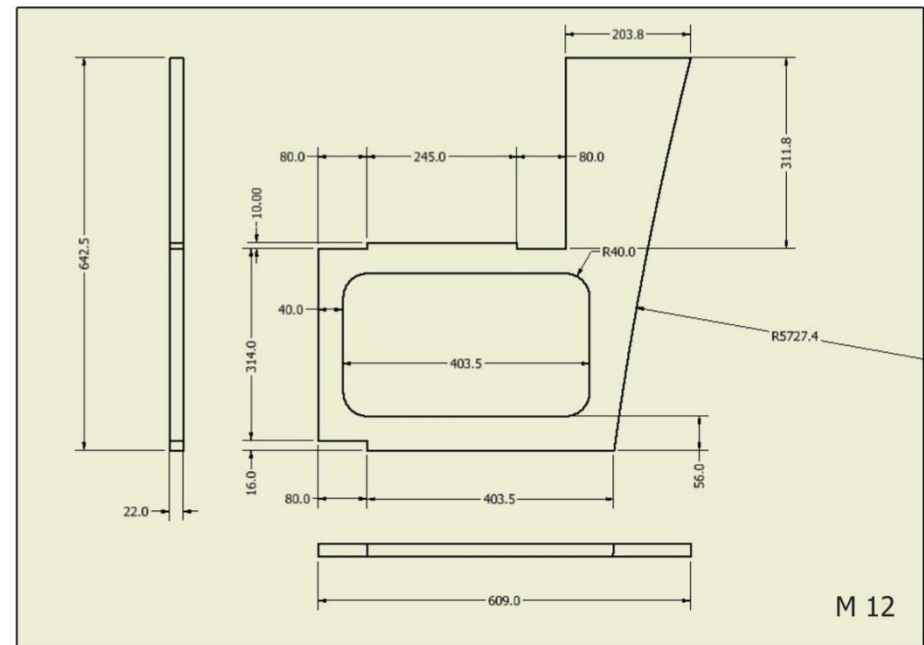
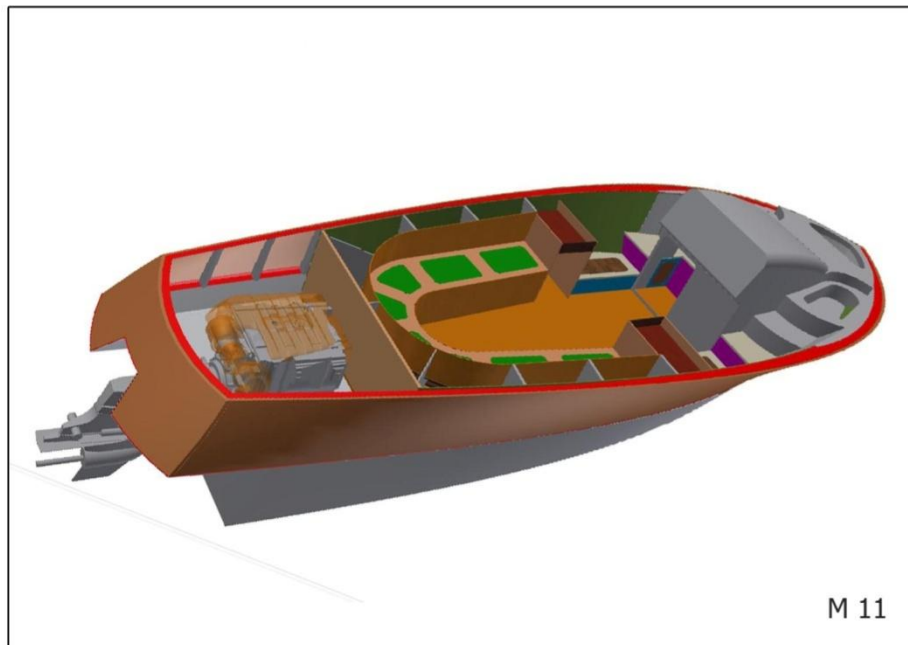
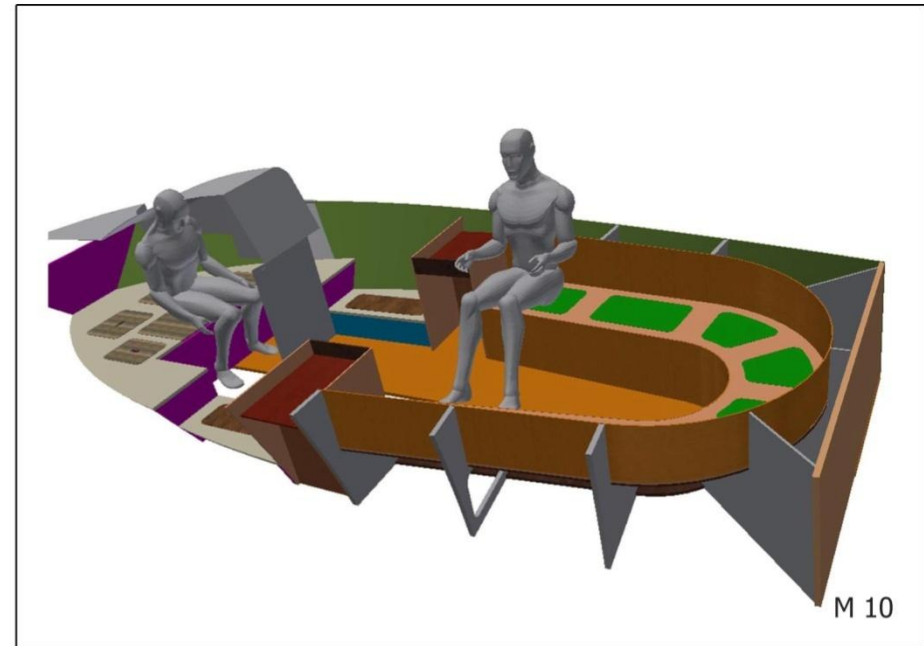


M 9

Kuva (M 10) havainnollistaa tehokkaasti oikealle korkeudelle sijoitetun lattian vaikutuksen etukajuutta tilaan. Toiletissa asiointi on käytännössä mahdotonta. Mittakaavana oleva ihmishahmo kuvissa 180 cm. Myös selkänojan mataluus tulee esiin.

Kuvassa (M 11) sisämoduuli on sijoitettu veneeseen ja yleiskuva alkaa hahmottua. Seuraavana työvaiheena kannen ja laitojen suunnittelu

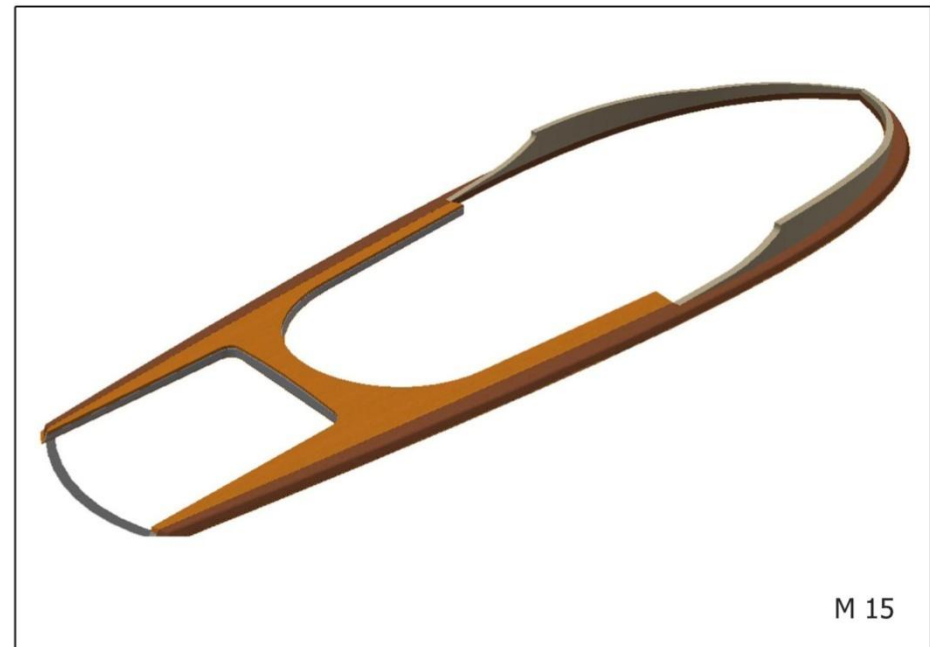
Kuva (M 12). Esimerkki parametrisesta mallinnuksesta, jossa osien geometria luodaan mitoittamalla jokainen piirre erikseen. Mikäli osaa joudutaan myöhemmin muuttamaan, niin se voidaan tietyissä rajoissa tehdä osan mittoja muuttamalla





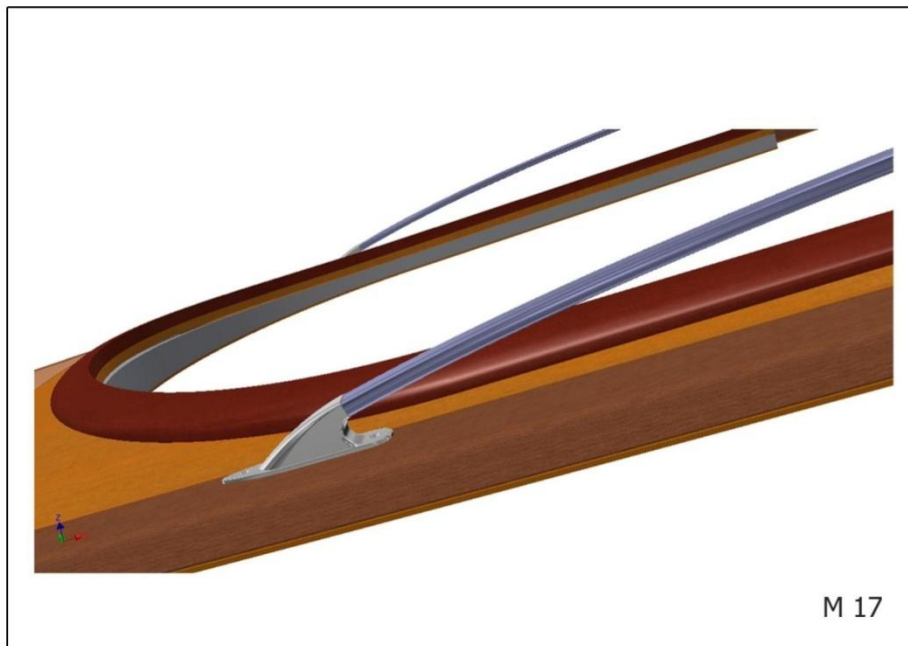
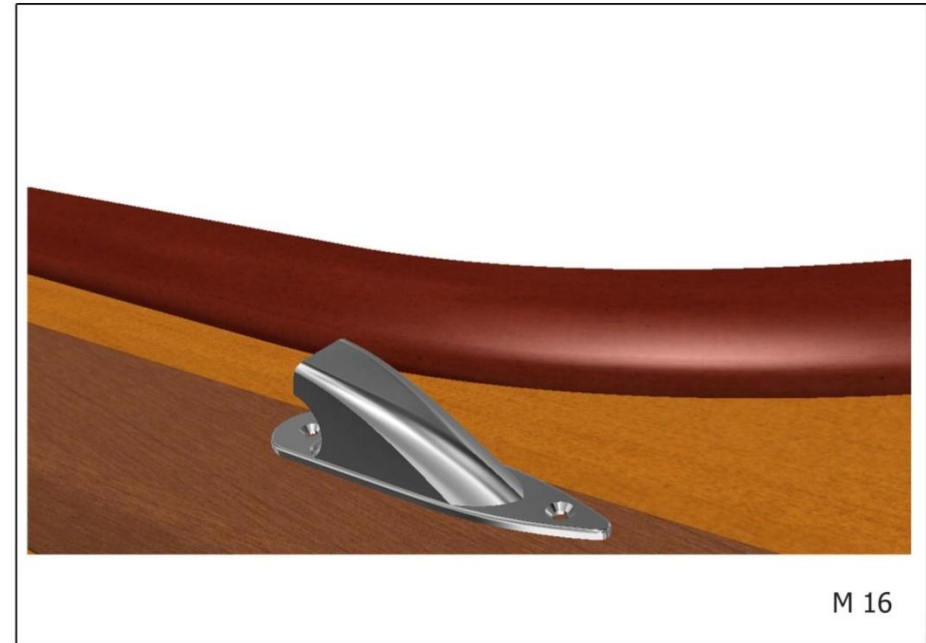
Kuvissa oleva kansirakenne perustui vielä tässä vaiheessa puurakenteeseen. Rakenteesta tulee hyvin esille kannen kaarevuus, joka on tarpeen, ettei kannella oleva vesi jää seisomaan paikoilleen vaan ohjautuu pois.

Edessä olevat "evät" toimivat perustana vielä tässä vaiheessa ajattelulle alumiiniselle, painosorvauksella valmistettavalle etuosan laidoitukselle. Myöhemmässä vaiheessa etuosan laidat ovat samaa kappaletta lasikuituisen keulaelementin kanssa. Peräkansi muuttui myös lasikuituiseksi peruskappaleeksi, jonka päälle tulee puurimoitus.

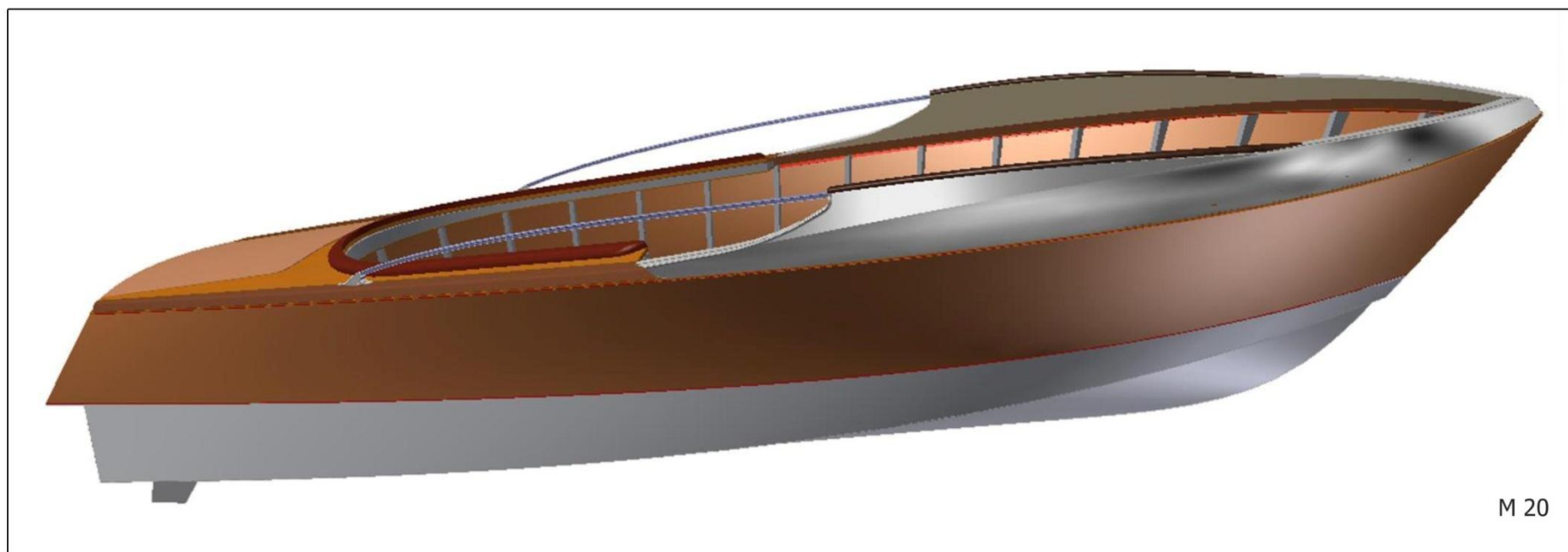
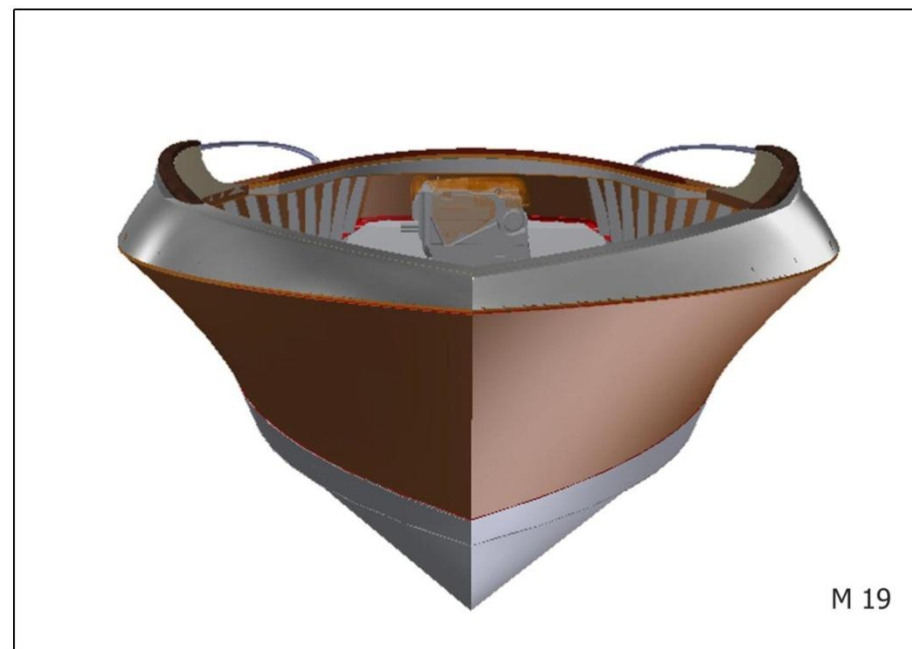


Kuvat (M 16 ja M 17). Mallinnus piti sisällään myös ulkonäköön vaikuttavien detaljien suunnittelua. Erilaisia kaiteiden kiinnittämiseen liittyviä ratkaisuja on olemassa runsaasti, mutta tähän veneeseen haluttiin muotoilullisesti yhtenäinen ilme.

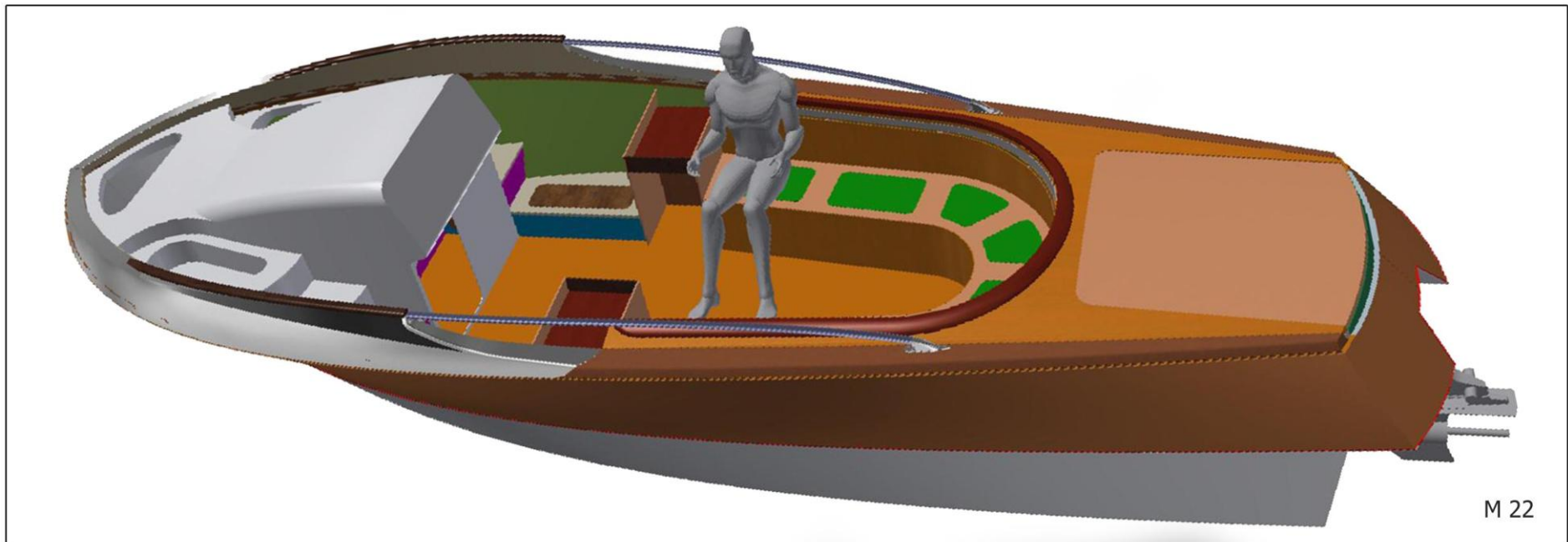
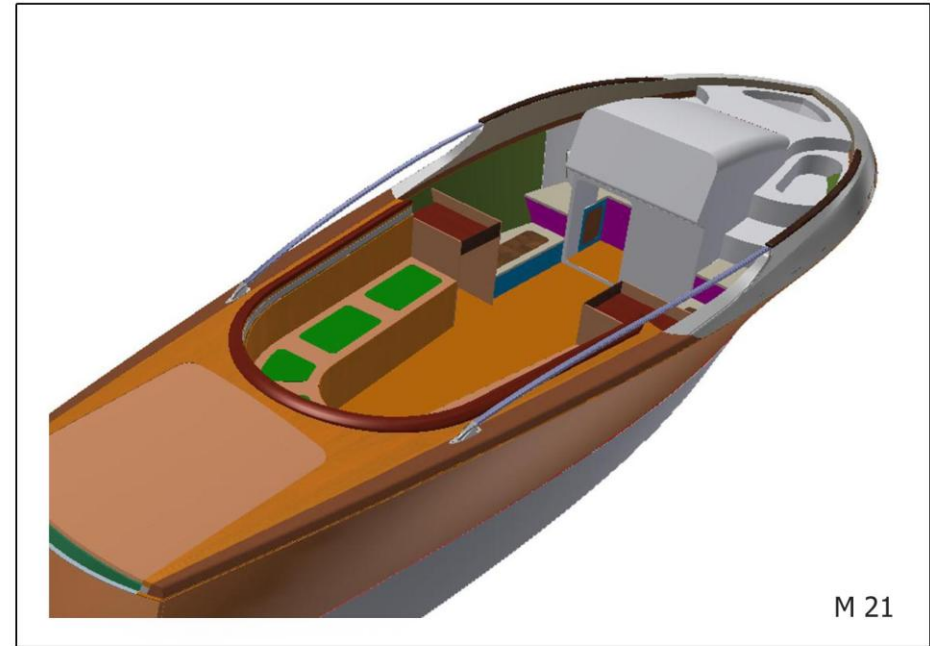
Kuvassa (M 18) on kansi valmiina. Kaide näyttää kovin sirolta, vaikka on halkileikkaukseltaan 40 mm x 30 mm suorakaide. Yleisesti pienveneissä käytetyt kaiteet ovat halkaisijaltaan 25 mm pyöreä putki.



Sivun kuvista tulee esiin, kuinka veneen kansi ja laidat tukevat rungon muotoa, ilman että se antaa irrallista vaikutelmaa. Valmistusteknisten asioiden vuoksi tämä visuaalinen ilme täytyi kuitenkin muuttaa prototyypiksi rakennettavaan veneeseen.

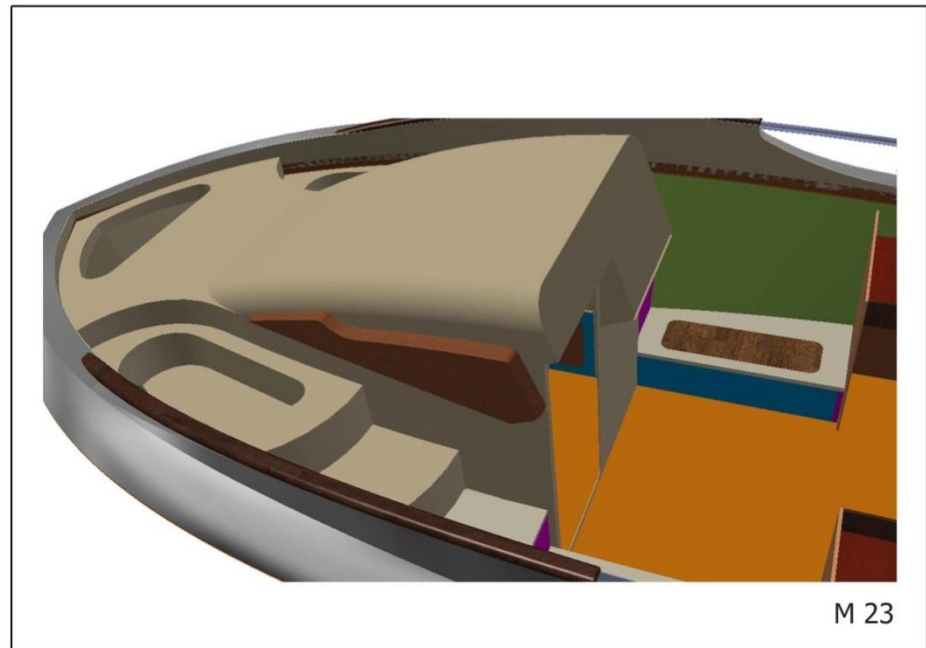
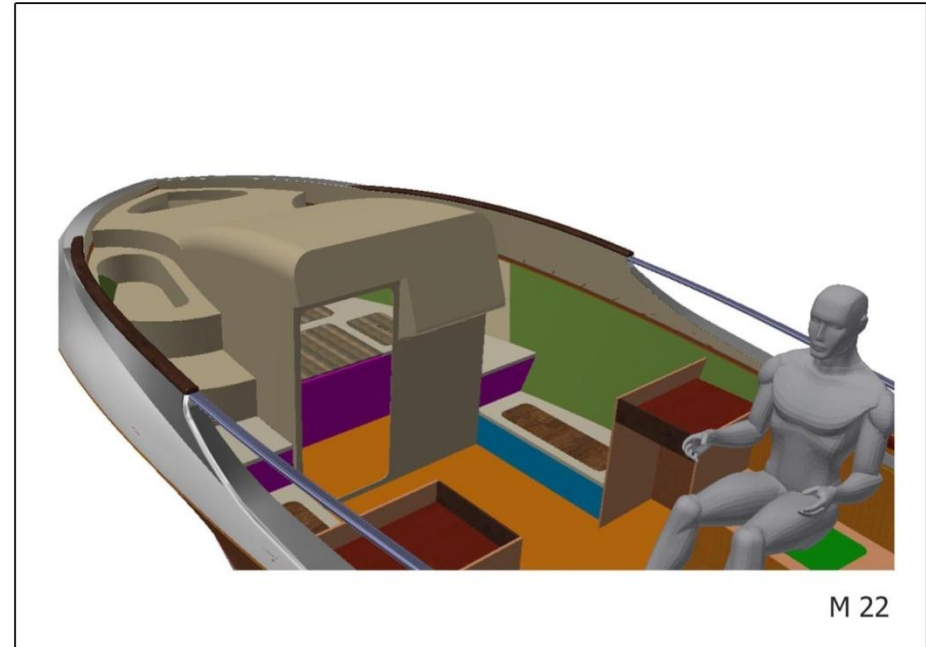


Kuvat (M219 ja M22). Ensimmäiset kuvat veneen yleisilmeestä olivat rohkaisevia. Kojetaulu on selkeästi liian massiivinen ollakseen keskeisimmällä paikalla venettä katsottaessa. Projektiin otettiin tässä vaiheessa mukaan toinen muotoilun opiskelija, Juhana Laivamaa, jonka päävastuualue oli ohjaamojärjestelyjen ja kojetaulun suunnittelu.



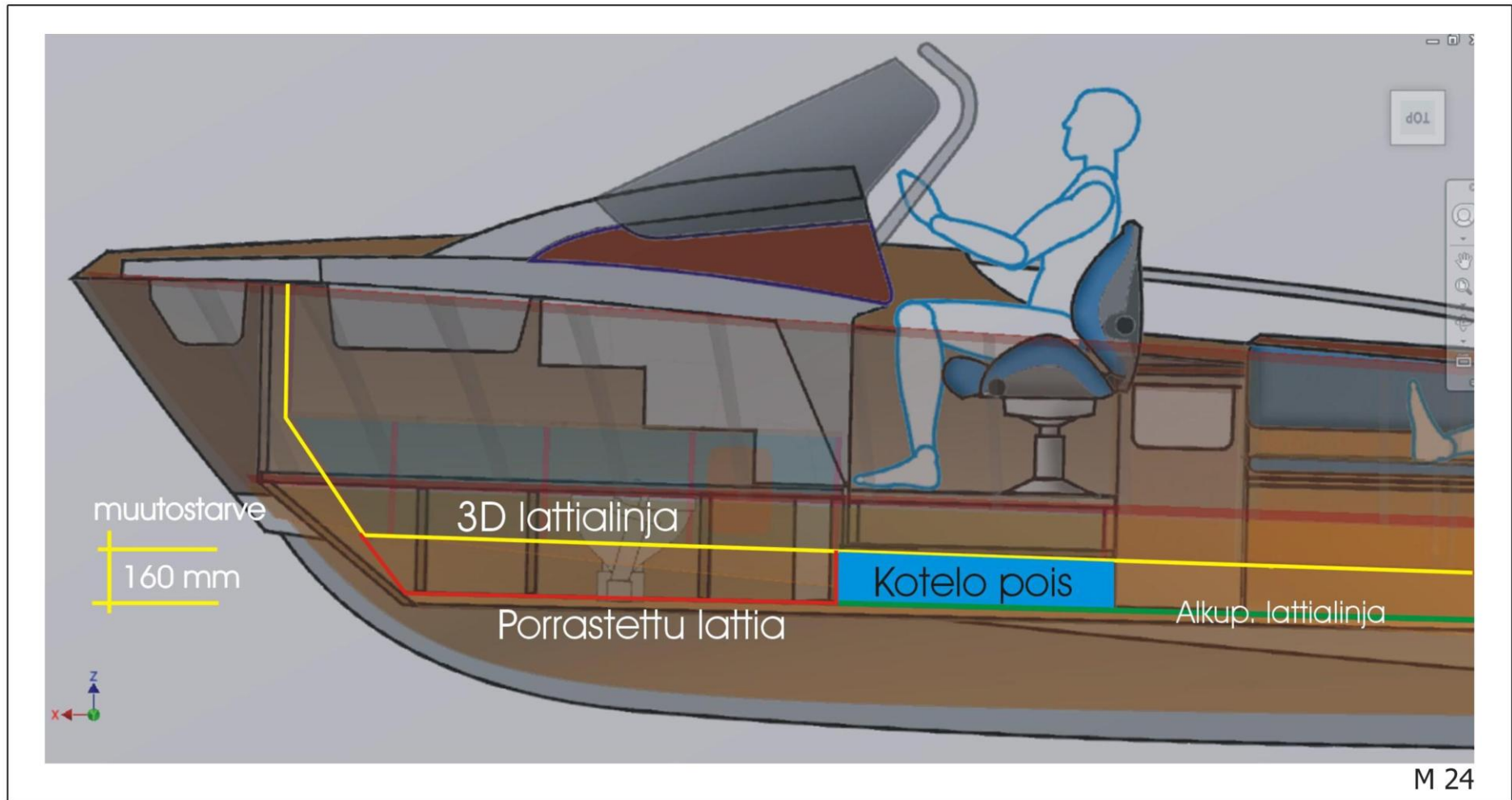
Kuvassa (M 22) on ensimmäinen askel kojetaulun suunnitteluun, jolla on suuri merkitys myös kajuuttatilan oviaukon suunnittelussa. Tämä askel antoi myös viitteitä siitä, kuinka paljon hallintalaitteille on käytettävissä tilaa, liikaa oviaukon leveydestä tinkimättä. Suunnittelun tarkentuessa näiltä osin ohjauspulpettia levennettiin lisätilan saamiseksi hallintalaitteille. Samalla muuttui myös etukannella oleva ankkurin säilytystila kaksiosaiseksi ja ensimmäisissä portaissa olevat kotelot poistuivat.

Kuvassa (M 23) oleva "poskipuu" lasikuituelementin sivussa tuo pehmentävää vaikutusta lasikuitupintaan ja samalla se toimii peitteenä tuulilasin ja sitä reunustavan tartuntakaiteen kiinnityksille.



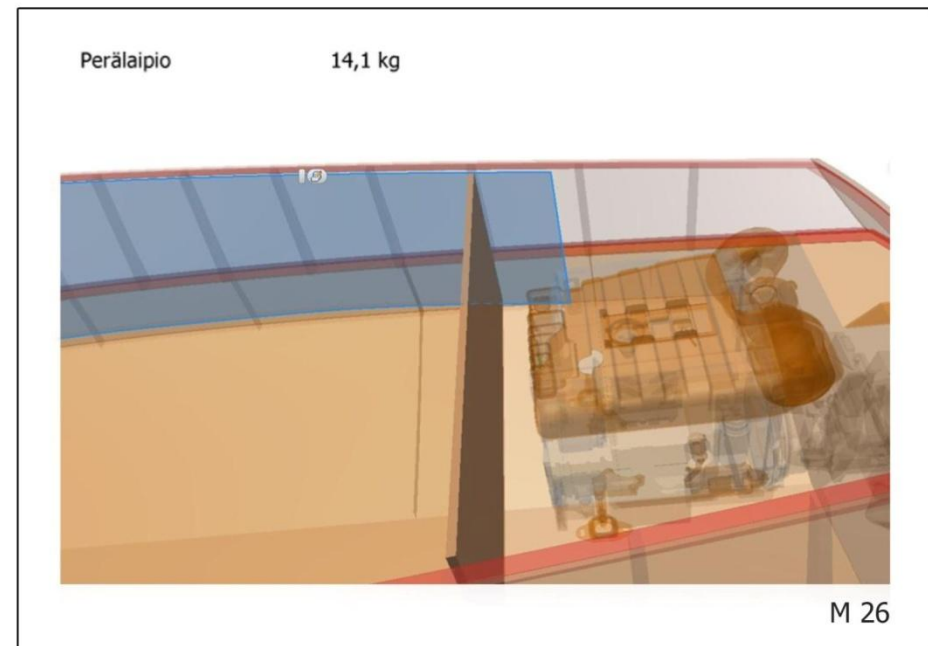
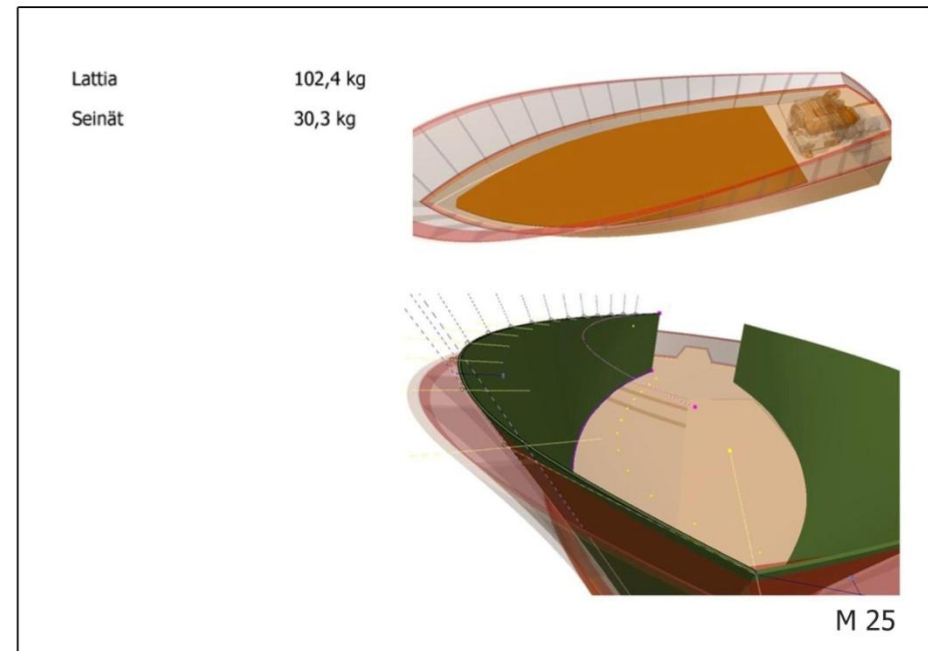


Kuva (M 24). 3D-mallinnus poikkeaa sisätilan käytettävissä olevan korkeuden osalta 2D-konseptikuvaan verraten huomattavasti. Tästä johtuu osaltaan selkänojan korkeuden mataluus. Myös toiletti tuli tarvitsemaan etuosasta 160 mm alas porrastetun lattiarakenteen. Lattian sijainnin määrittelyn hankaluus kulminoituu tässä kohdassa suunnittelua.



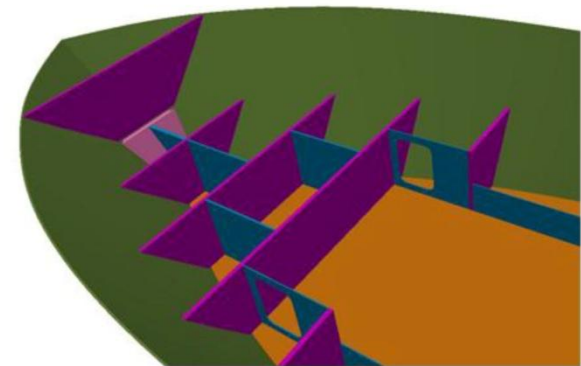
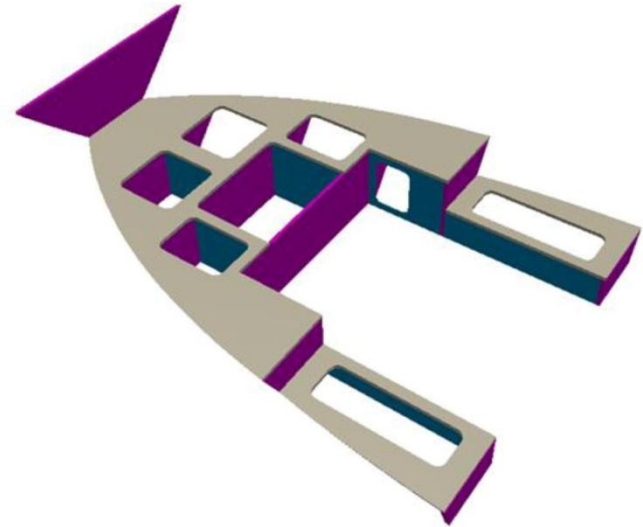
Sivulla olevissa kuvissa on mallinnuksesta saatua tietoa osien painoista. Lattian paino on yllättävän korkea, vaikka paksuus on vain 15 mm. Vaneri voi tuntua hyvältä valinnalta perusmateriaaliksi sen useiden hyvien ominaisuuksien puolesta, mutta varsinkin suurempina pinta-aloina se on raskasta. Lattian paksuutta ei myöskään voi ohentaa, sillä siihen kohdistuu käytännössä lähes kaikki ihmisten aiheuttamat rasitusvoimat. Veneen kaikkiin näkyviin osiin tulee myös viilutus, jonka painot eivät ole mukana näissä mallinnuksissa.

Seuraavilla sivuilla on esitelty muiden osien ja osakokonaisuuksien painot. Tämä informaatio aiheutti rungon kokonaismassan ja kantavuuden tarkempaa laskemista ja sitä myöten myös rungon alumiiniosien keventämisen aukotuksella. Myös kaikki sisämoduulin osat kevennettiin aukotuksella ja useita osia ohennettiin. Tämä puolestaan johti rakenteen uudestaan suunnitteluun. Tässä prosessissa peräkansi korvattiin lasikuituisella perusosalla, jonka päälle tulee valmiin pinnan muodostava puurimoitus. Tämä uusi rakenne myös helpottaa veneen lopullista kasausvaihetta huomattavasti.



## Keulamoduuli

A1	15,2 kg	D1	1,6 kg
A2	4,8 kg	C1	0,9 kg
B1	4,0 kg	C2	1,1 kg
B2	5,2 kg	C3	2,0 kg
B3	2,6 kg	C4	0,7 kg
B4	6,8 kg	C5	0,9 kg
B5	2,9 kg	luukut A1	2,7 kg
B6	1,6 kg	luukut A2	1,7 kg
		wc luukku	1,8 kg
		ovet C4	0,4 kg
		<i>Yhteensä</i>	<b>56,9 kg</b>

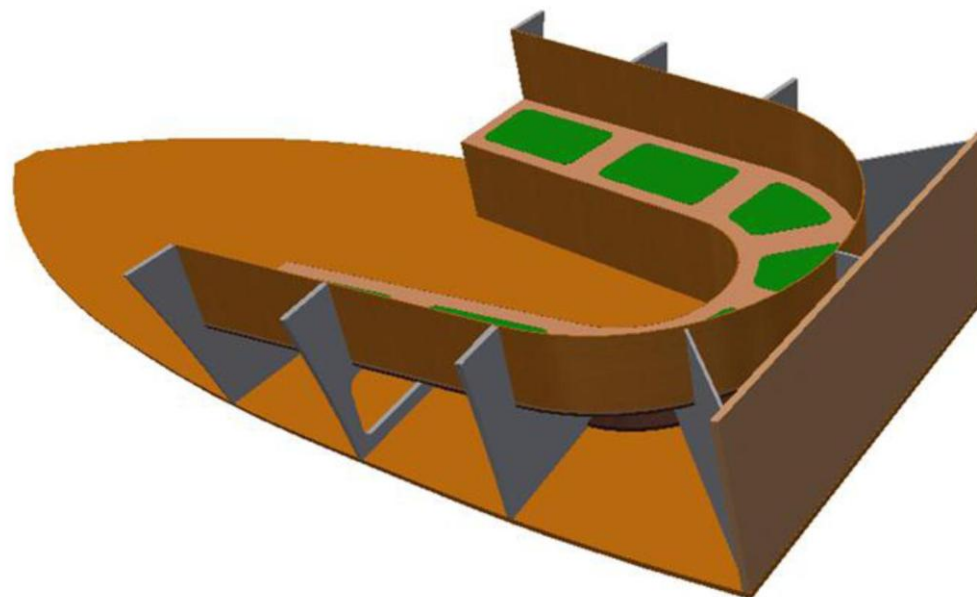
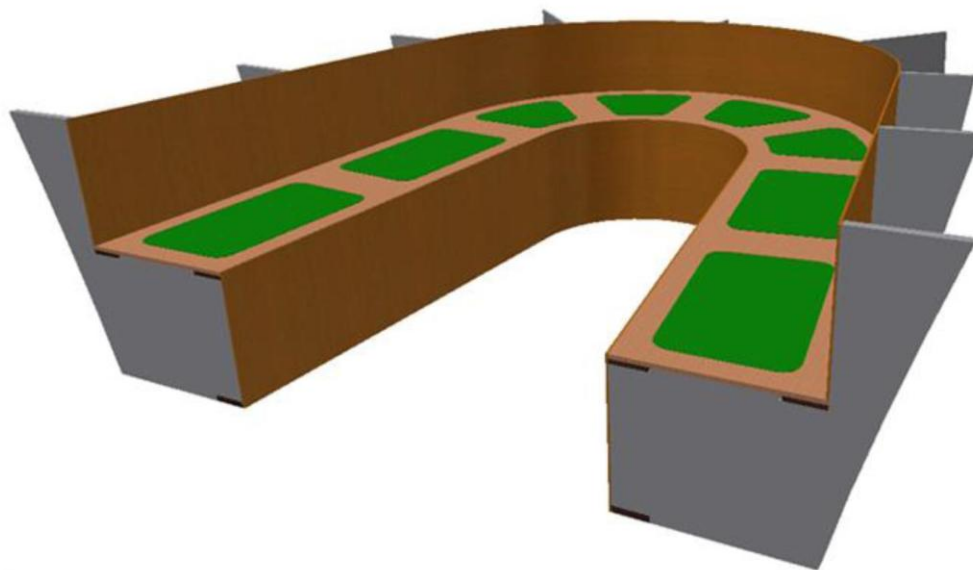


## Penkki

penkki 1	3,1 kg
penkki 2	1,9 kg
penkki 3	2,5 kg
penkki 4	5,9 kg
penkki 5	3,8 kg
penkki 6	6,8 kg
penkki 7	4,9 kg
penkki 8	1,3 kg
penkki 9	5,5 kg
penkki luukkutuet	2,1 kg
luukut penkki	5,8 kg
pintavaneri 1	4,1 kg
pintavaneri 2	4,4 kg

*yhteensä*

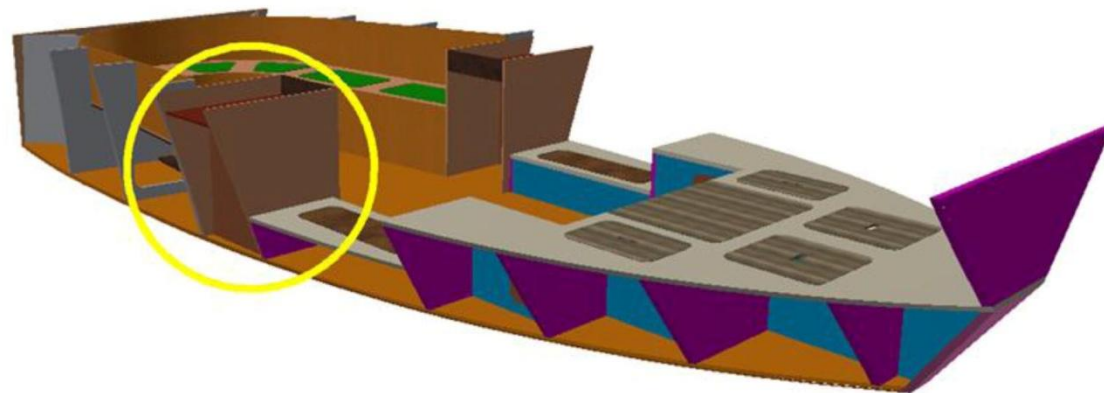
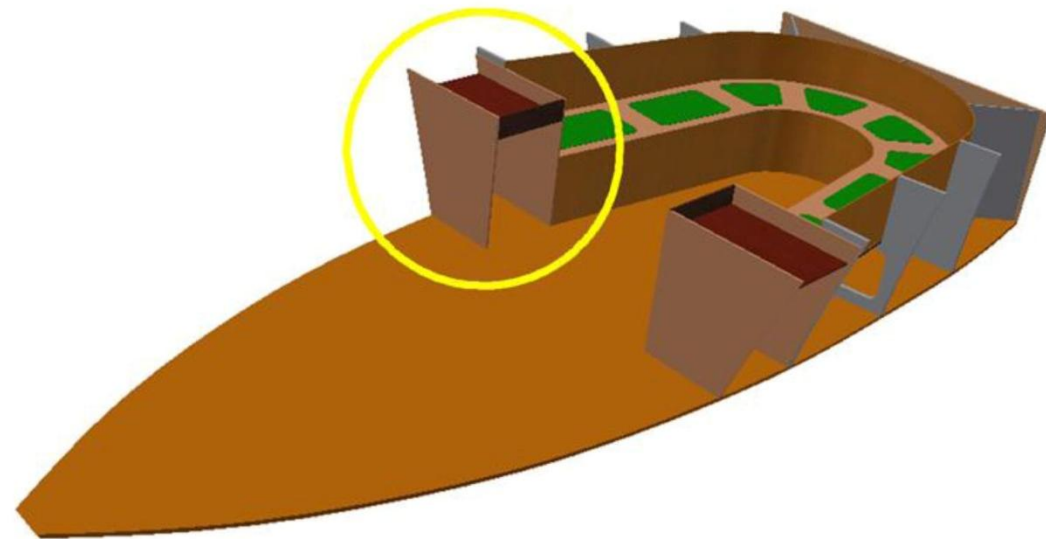
**52,1 kg**



**Pentterit**

pentteri 1	4,3 kg
pentteri 2	4,2 kg
pentteri 3	2,8 kg
pentteri 4	0,5 kg
pentteri 5	2,8 kg

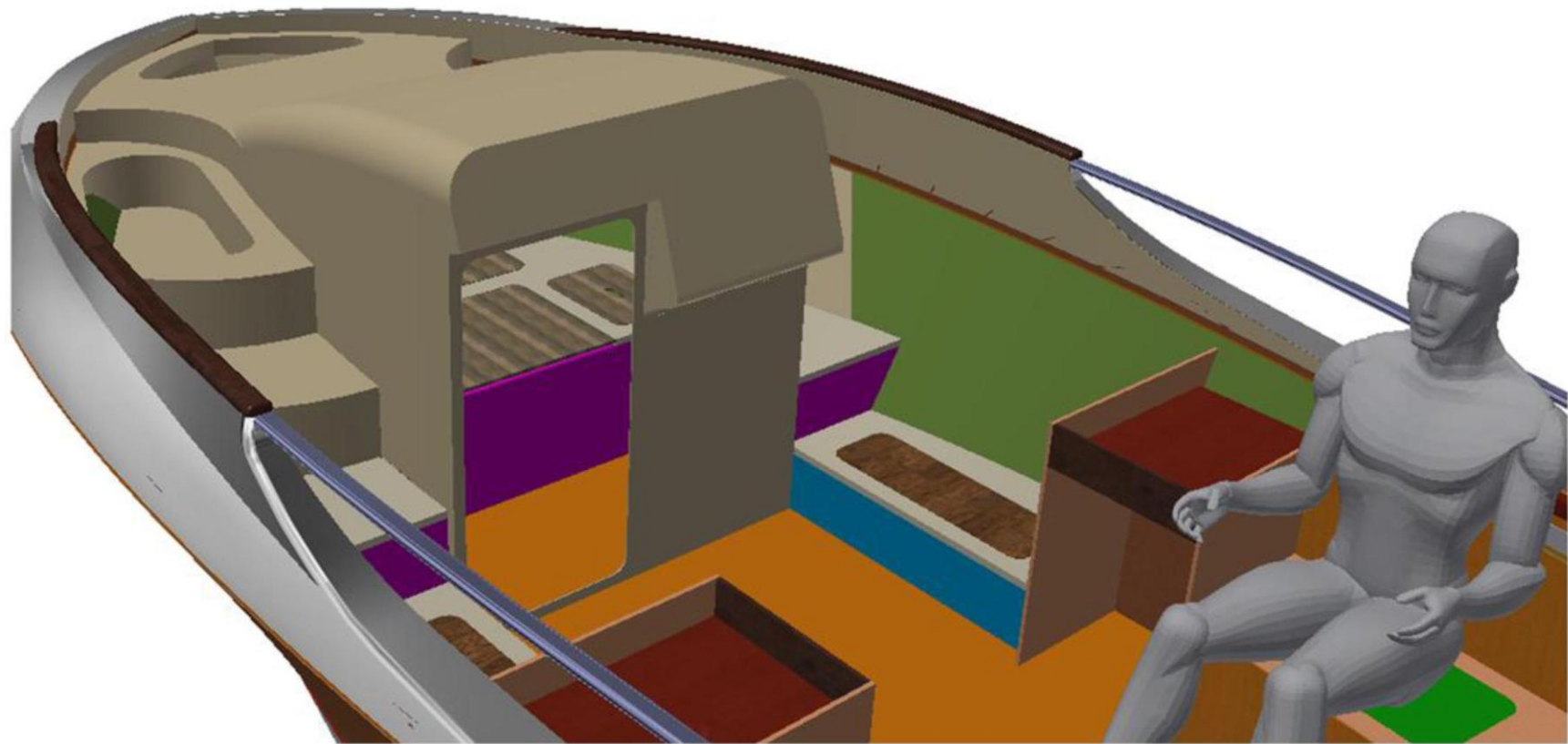
*yhteensä*                    **14,6 kg**





Lasikuitu elementti

76,0 kg



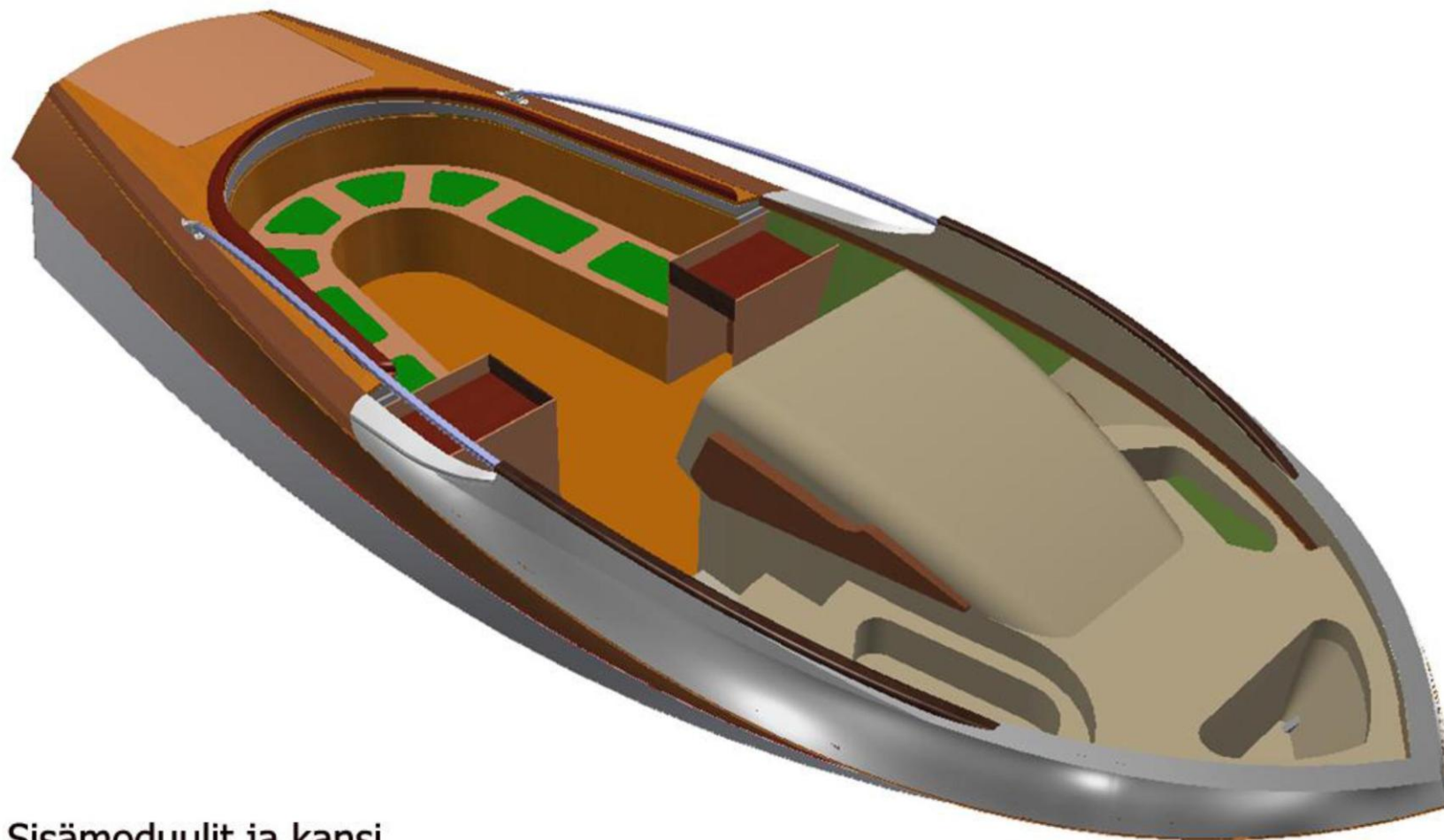
## Kansi

Alumiinilaippa kansi	16,3 kg
Kansi pohjavaneri	13,2 kg
Kansi alumiini	7,5 kg
Kansi reunalankku	56,8 kg
Kansi reunapuu evä	39,6 kg
Kansikaaritus	10,6 kg
Kansi pinta	16,8 kg

*yhteensä*

**160,8 kg**





Sisämoduulit ja kansi

**KAIKKI YHT.**

**569,6 kg**

## 6.2 Etuosan lasikuituelementin suunnittelu

Ensimmäinen 3D-mallinnus oli ensisijaisesti painojen ja massajakaumien määrittämistä varten, mutta sen ohessa tuli erityisen selväksi kuinka tärkeässä roolissa ohjaamon suunnittelu tulee olemaan visuaaliseen yleisilmeeseen vaikuttajana. Projektiin mukaan tullut teollisen muotoilun opiskelija Juhana Laivamaa sai päävastuualueekseen tähän tehtävään pureutumisen.

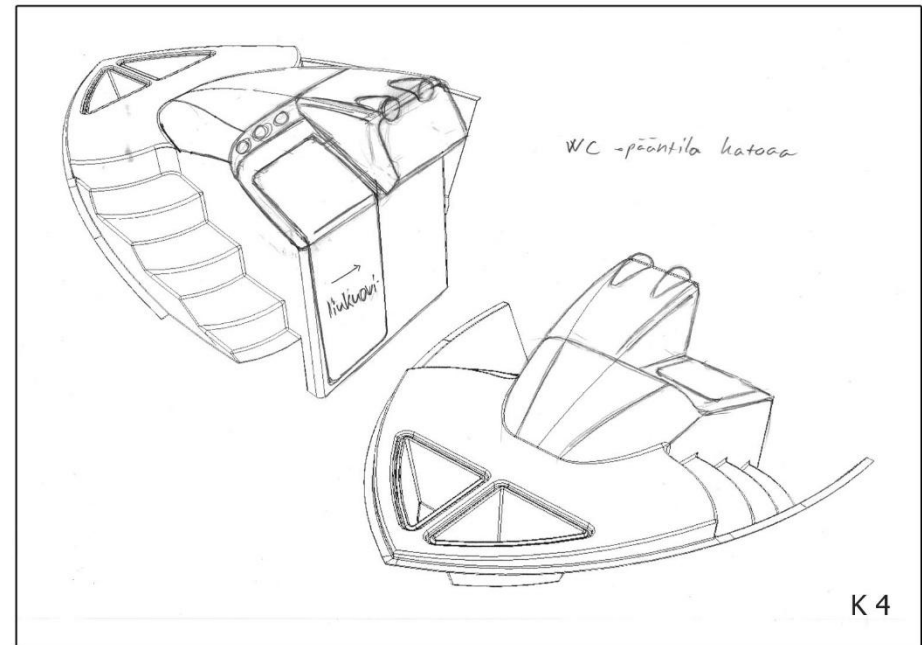
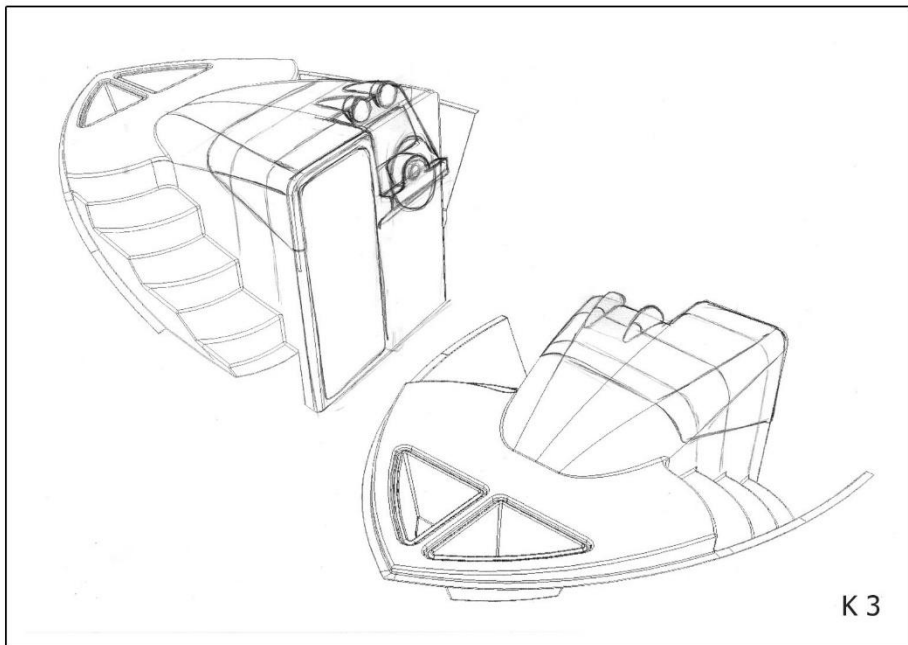
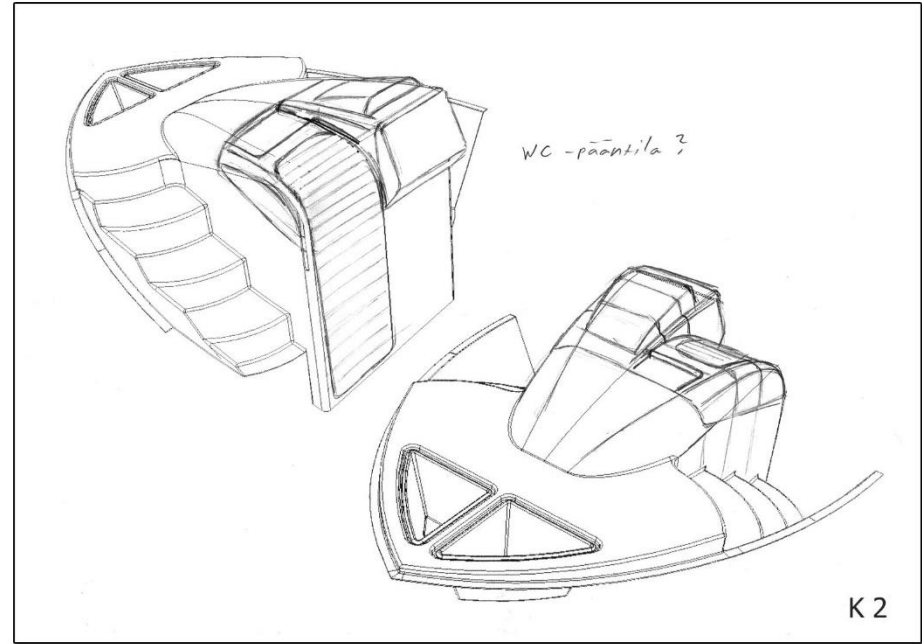
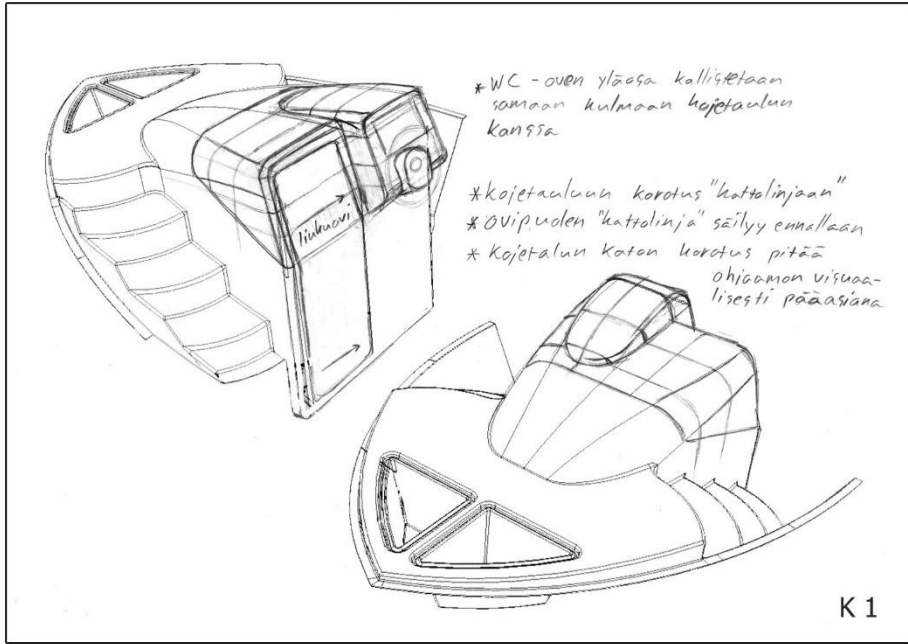
Kaikki ratkaisut käytiin läpi seuranta- ja ohjauspalavereissa, kuten projektin muissakin työvaiheissa. Lasikuituelementti oli varsin suuri kooltaan ja muodoltaan haastava suunniteltava muottitekniset vaatimukset huomioon ottaen. Mitoiltaan ”koppa” on:

- pituus 2400 mm
- leveys 2350
- korkeus ilman tuulilasia 1250 mm

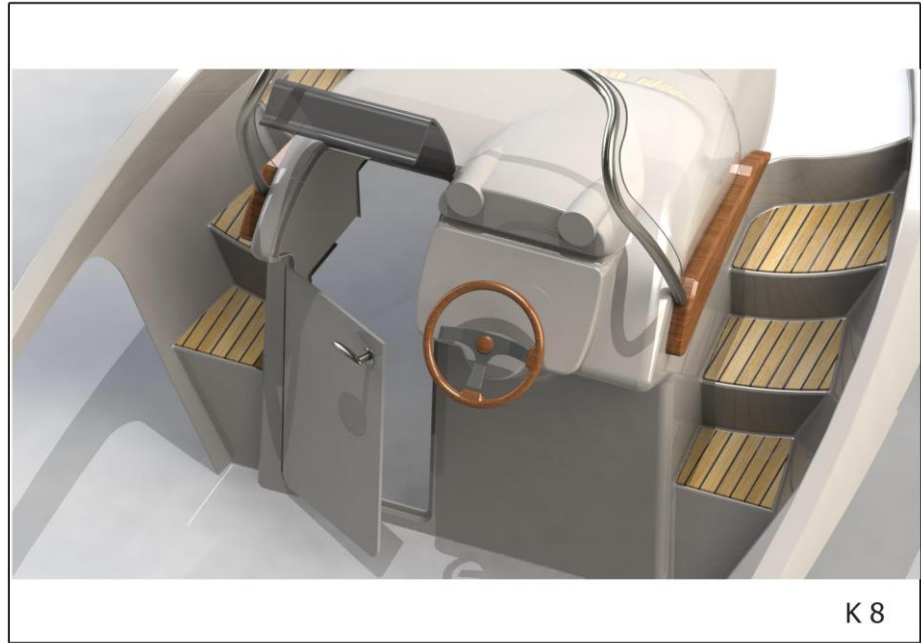
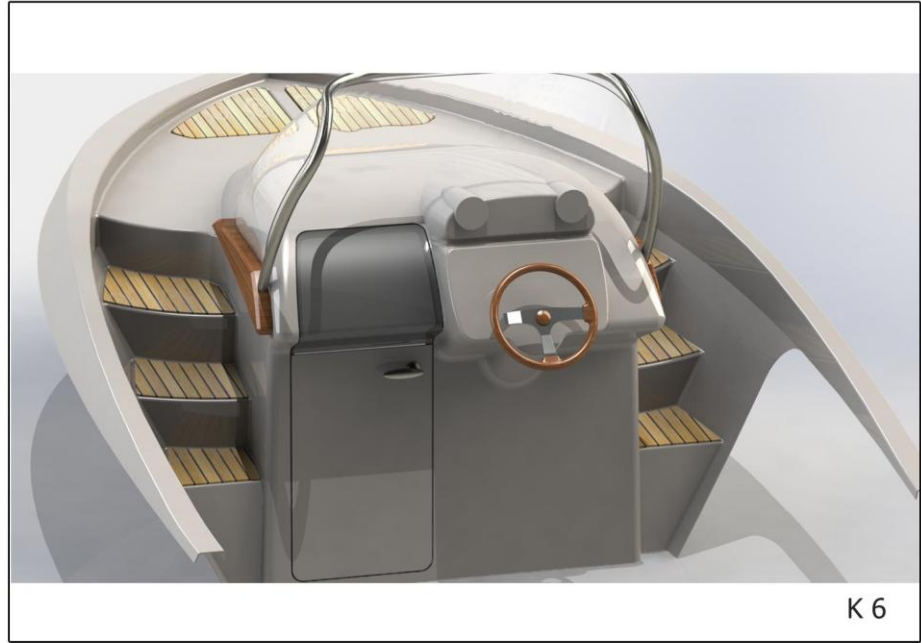
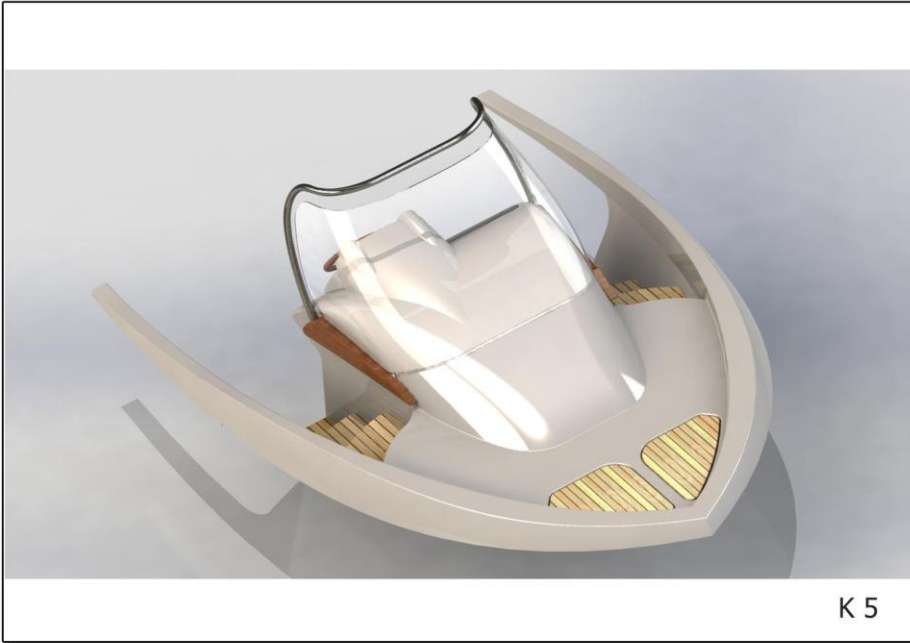
Muottikustannusten järkevinä pitämiseksi koppa tuli voida valmistaa kahdella muotilla ja muottitekniset asiat suunniteltiin yhteistyössä. Oma alueeni oli kopan alaosan mallinnus, koska se liittyy kiinteästi sisämoduuliin ja veneen runkoon. Juhana suunnitteli ja teki 3D-mallinnuksen varsinaisesta kojetaulusta ja oviratkaisuista, sekä tuulilasista.

Suunnittelun lähtökohtana oli luonnostelemani neljä mahdollista etenemissuuntaa (kuvat seuraavalla sivulla), joista yhteistyössä va-

littiin lupaavimmalta vaikuttanut versio. Tästä eteenpäin syntynyt lopputulos on Juhanan käsialaa.







Kuva (K 9) havainnollistaa oven avautumiskäytännön. Kaksiosaisesti avautuva ratkaisu mahdollistaa mahdollisimman mukavan kajuut-taan kulkemisen käytettävissä olevan tilan rajoissa.

Kuva (K 10) esittelee uutta ajattelua myös hallintalaitteissa. Perin-teisesti käytetyt suunnistuslaitteistot on korvattu iPadiin perustu-valla ratkaisulla.

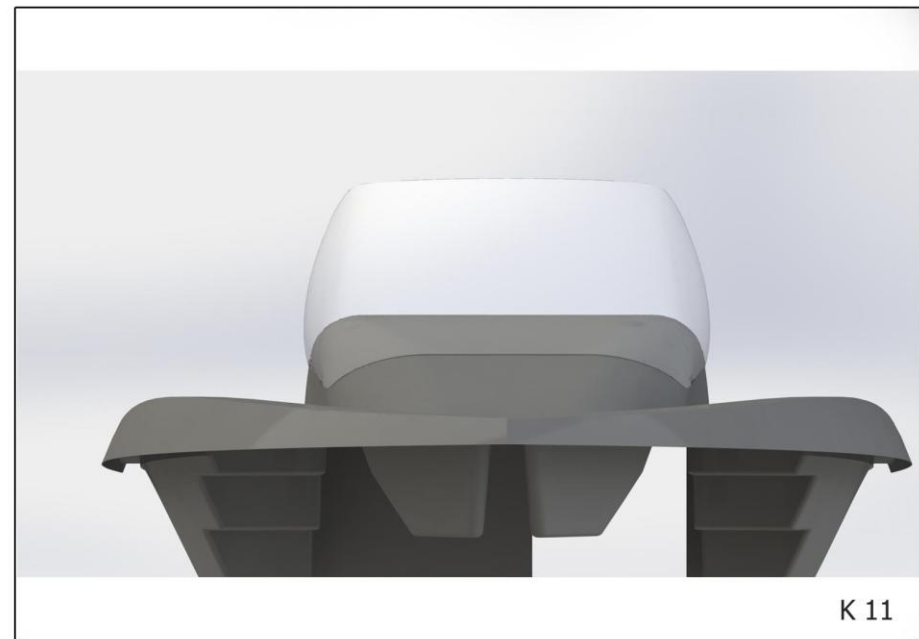
Kuva (K 11). Tuulilasi on sivuilta ulospäin pullistettu. Ratkaisu on sekä käytännöllinen ja tuo runsaasti ilmettä kokonaisuuteen.



K 9



K 10



K 11

### 6.3 Moduulien kokoonpano

Veneen lopullinen rakenne perustuu erikseen rakennettaviin pienempiin moduuleihin, jotka yhdistetään veneen lattiaan. Veneeseen tulevat putkistot ja sähköjohtojen kanavat tehdään myös sisämoduuliin. Lopputuloksena on mahdollisimman pitkälle valmis sisämoduuli, joka liitetään veneen runkoon.

Pienemmät moduulit ovat: kajuutta, takapenkki, pentteri eli venekeittiö sekä molemmat korokkeet, jotka ovat samalla portaiden alimmainen askelma ja välitasanne ennen lattiapintaa. Oikeanpuoleiselle korokkeelle kiinnitetään myös kuljettajan istuin. Ensimmäisessä 3D mallinnuksessa pentteri oli kaksiosainen, mutta lopulliseen versioon pentteristä tehtiin yksi kokonaisuus veneen vasemmalle puolelle. Alkuperäinen kaksiosainen pentteri teki käytännössä mahdolltomaksi veneeseen kulkemisen kuljettajan puolelta, sen sulkiessa kuljettajan istuimen takana olevan tilan. Ratkaisu tuo myös visuaalista tasapainoa veneen yleisjärjestelyyn, pentterin sijainnin ollessa toisella puolella kuljettajan paikkaan verrattuna. Tämä järjestely tasapainottaa myös veneen massoja, pentterin toimiessa vastapainona kuljettajalle.

Mainitsemisen arvoinen asia on myös osien koodausjärjestelmä, joka oli välttämätön jo kokonaisuuden järjestyksessä pitämisen kannalta. Tämä tuli huomioida jo ensimmäistä osaa nimettäessä siten, että koodausjärjestelmässä on riittävästi joustoa myös mahdollisille eri versioille. Järjestelmä osoittautui kullannarvoiseksi myös logistiikan kannalta, kun osia oli useammalla eri valmistajalla sa-

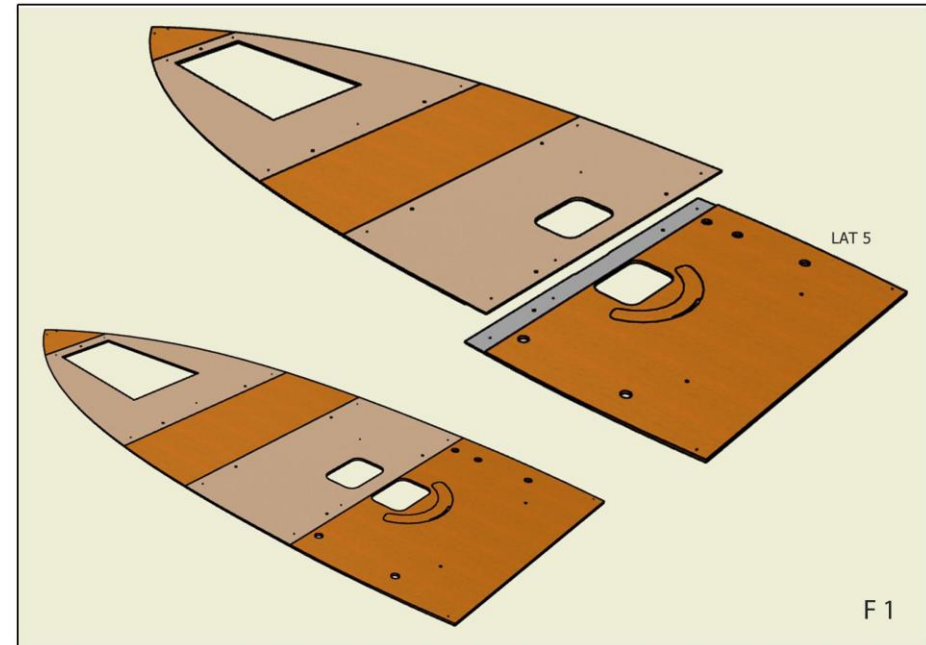
manaikaisesti. Tähän koodausjärjestelmään perustuu myös veneen kokoamisohjeiden toteuttaminen järkevällä tavalla.

Veneen lopullinen suunnittelu ja 3D mallinnus oli mittava osa-alue, joka ansaitsi runsaasti huomiota. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena ei kuitenkaan ole kaikkien yksityiskohtien tarkka läpikäyminen, vaan antaa hyvä yleiskuva koko prosessista. Veneen rakenteet kokiivat matkan varrella paljon muutoksia, mutta lopputulos on nähtävissä seuraavilla sivuilla esiteltävissä veneen kokoamisohjeista koostetusta materiaalista.

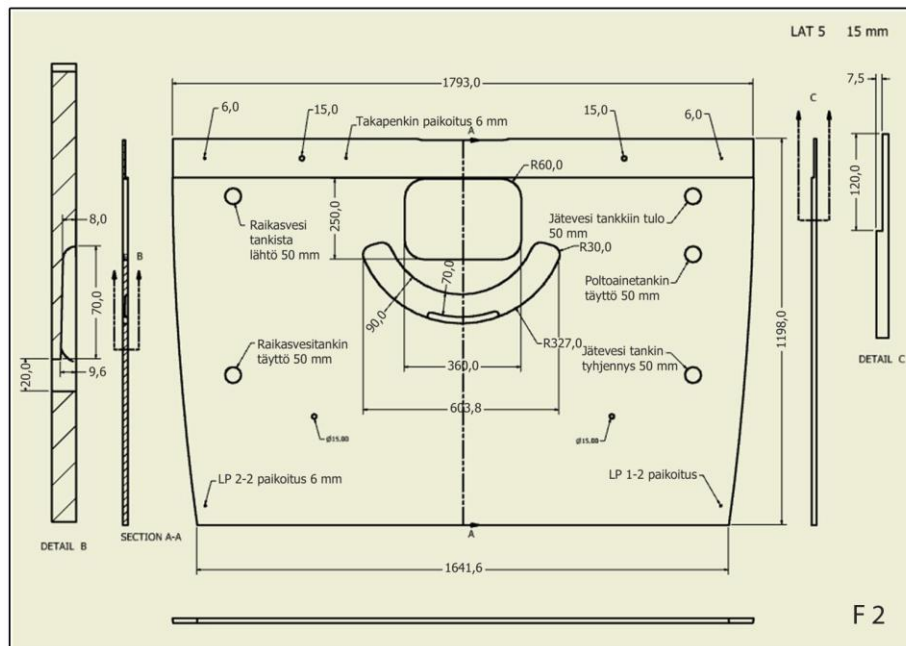
Kuva (F 1). Veneen lattia osoittautui haastavaksi suuren kokonsa vuoksi ja se täytyi tehdä loppujen lopuksi viidestä osasta. Osien tuli asettua toisiinsa mittatarkasti, joka toteutuu ohjaustapeilla liitoksen kummallakin reunalla.

Kuva (F 2). Lattian osat sisältävät paljon erilaisia läpivientejä, jotka tuli merkitä ilman erehtymisen mahdollisuutta.

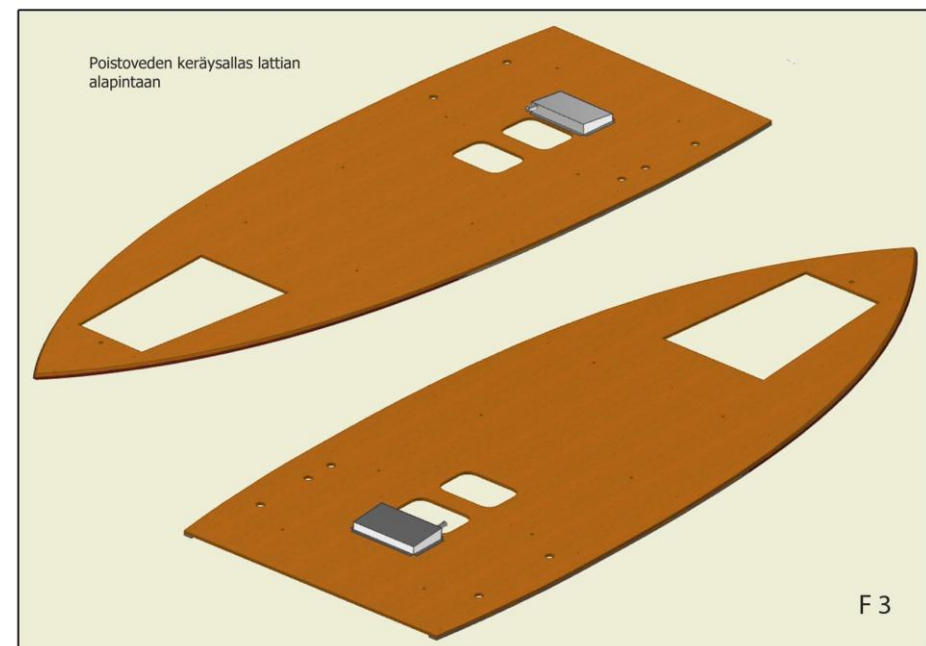
Kuva (F 3). Veneen avotilan itsetyhjentyvyyden vaatimukseen liittyvä veden keräysallas kiinnitetään lattian alapintaan.



F 1



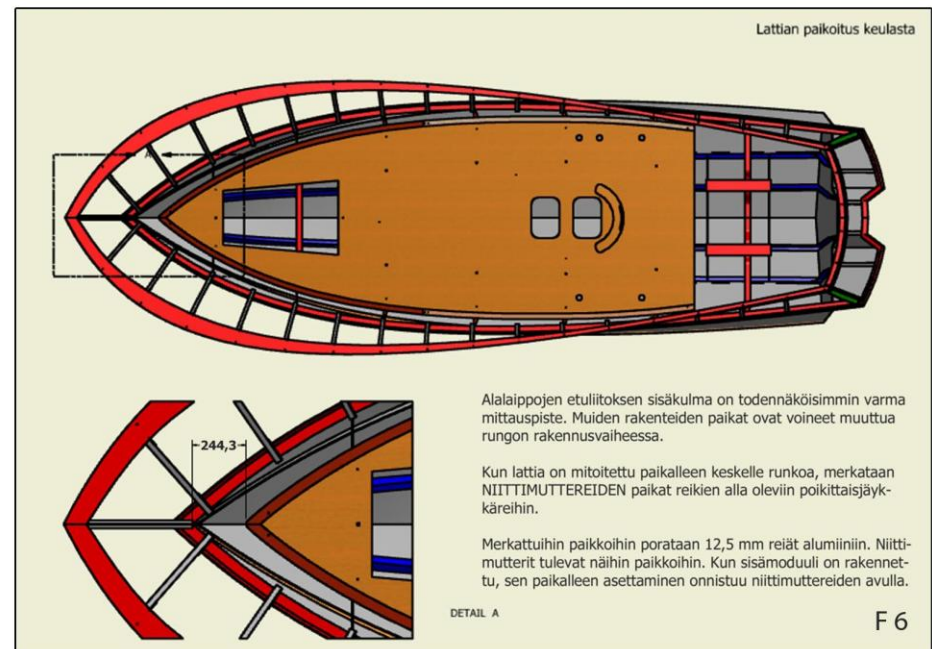
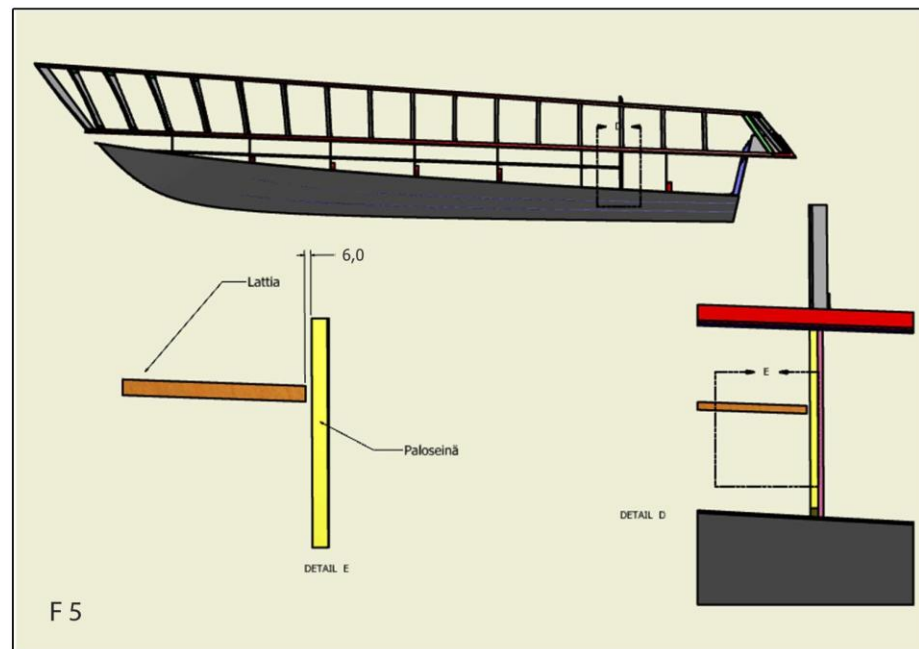
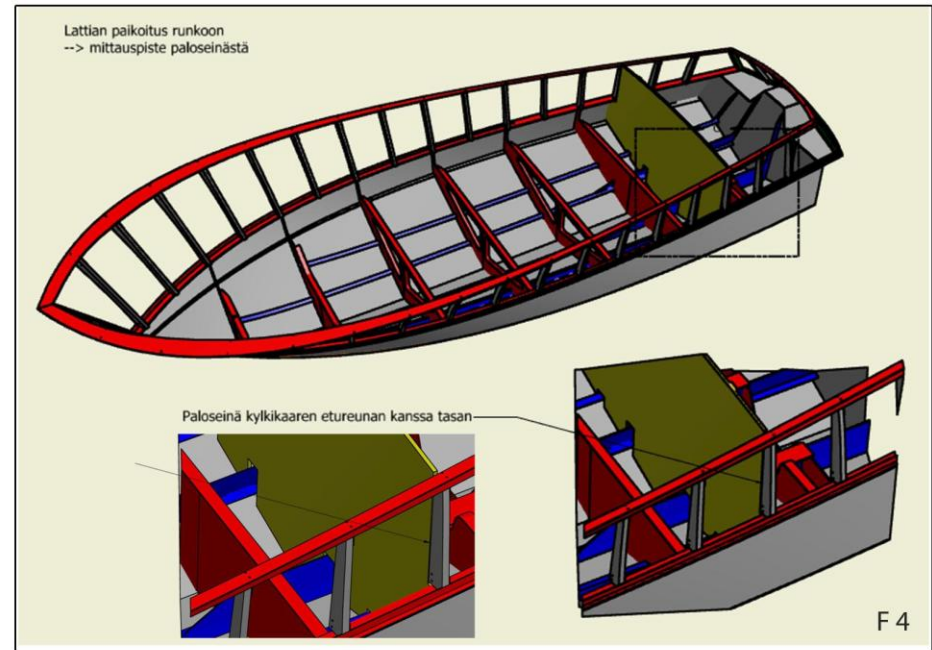
F 2



F 3



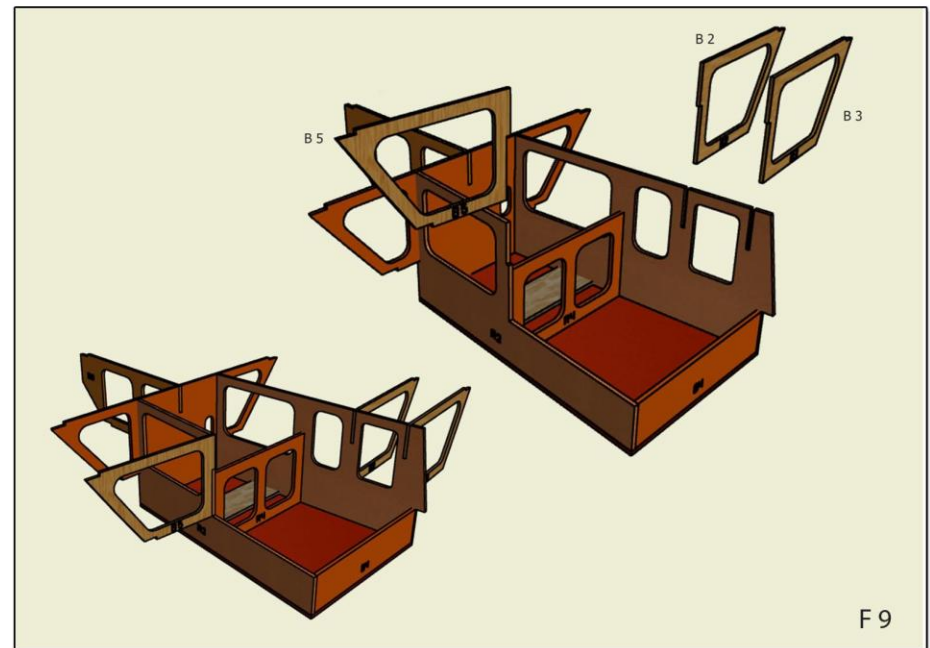
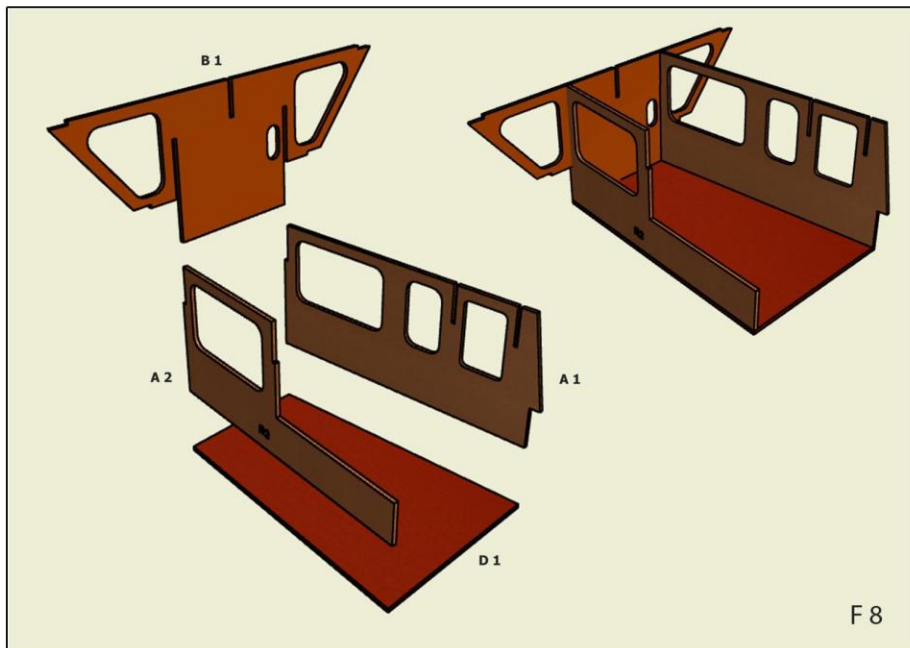
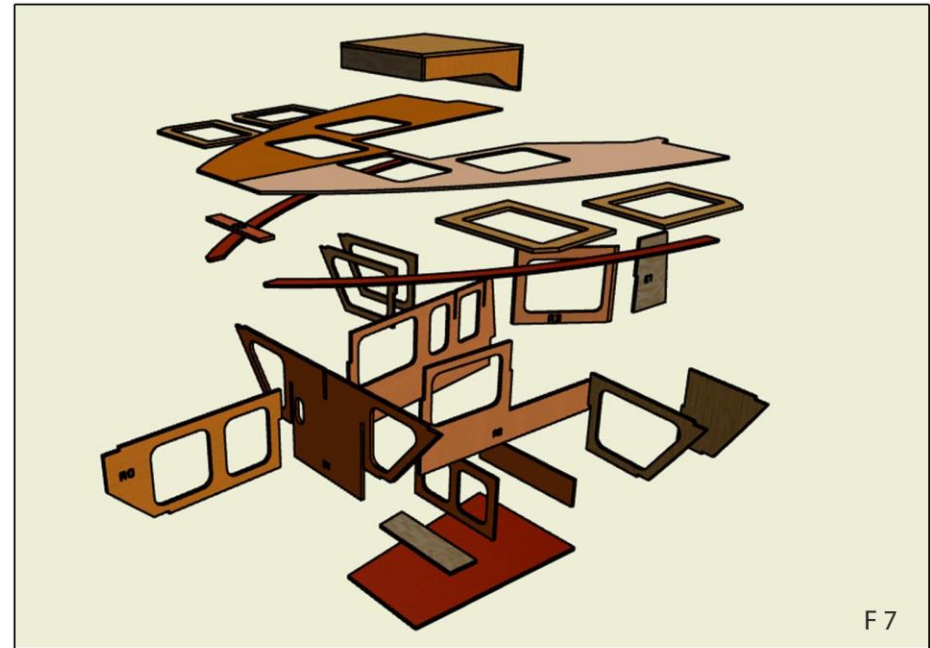
Kuvat (F 4 – F 6). Sisämoduulin paikoittaminen veneen runkoon täsmälleen oikealle paikalle on ensiarvoisen tärkeää. Haasteena oli löytää sellaiset mittauspikat, jotka pysyvät paikoillaan alumiinisen rungon rakentamisen aiheuttamista mahdollisista lämpömuutoksista huolimatta. Runko valmistettiin käsin hitsaamalla ja myös se mahdollisuus, että jokin osa ei kenties pysy täsmälleen sille tarkoitulla paikalla ei saanut vaikuttaa lattian tarkkaan paikoittamiseen.





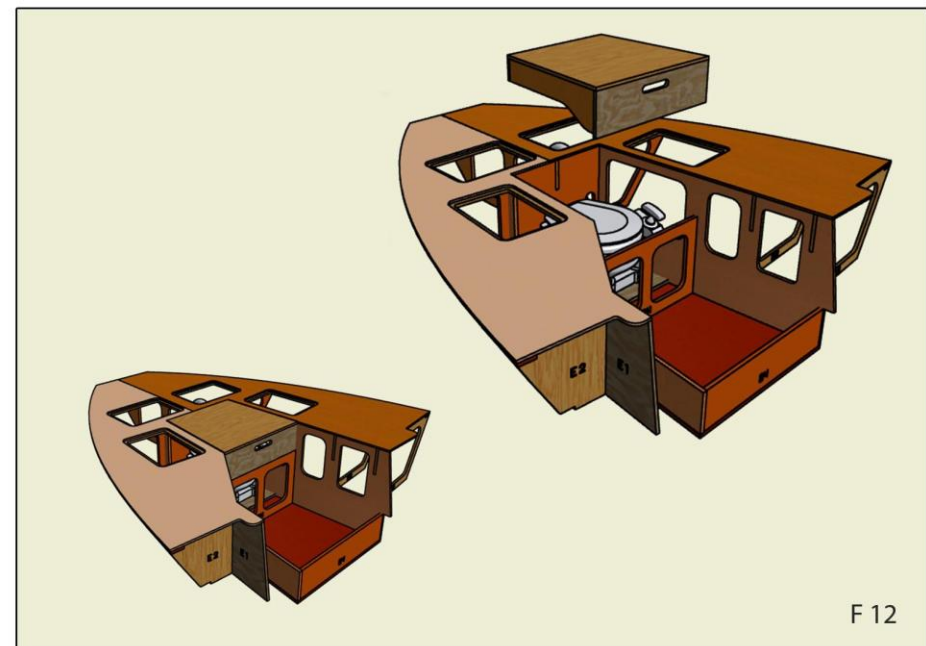
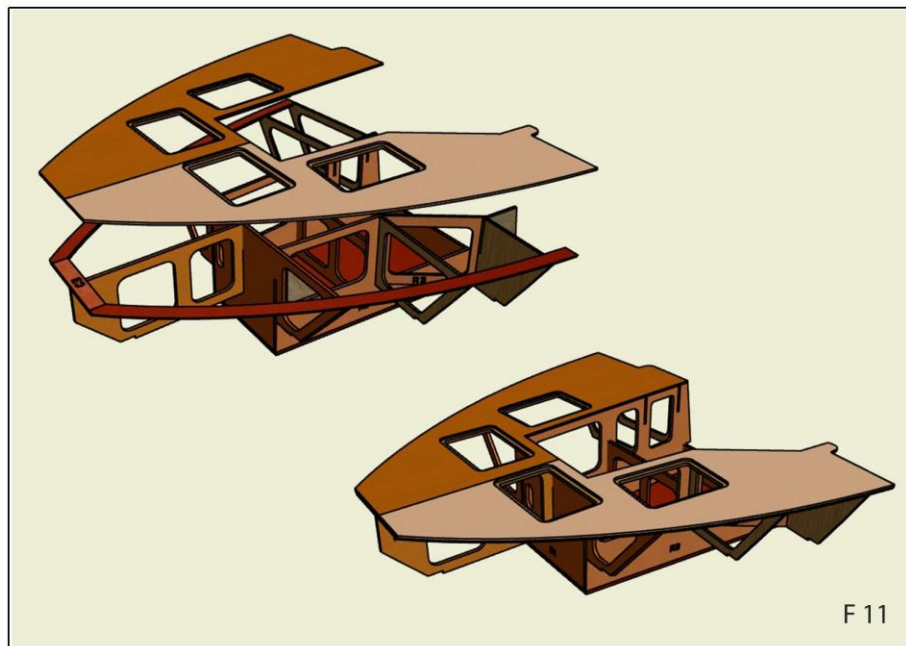
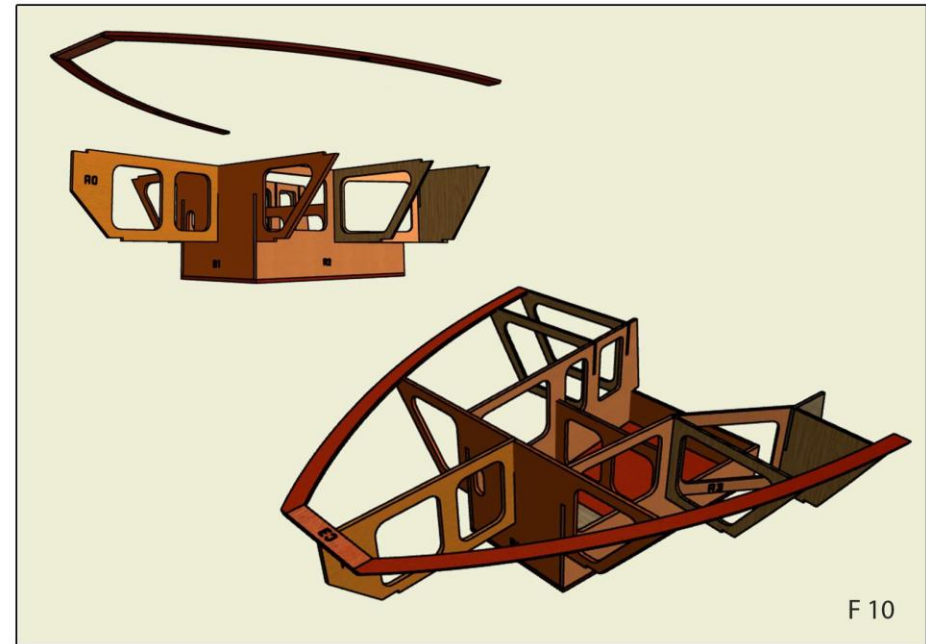
Kuva (F 7). Kajuuttamoduulin räjäytyskuva.

Kuvat (F 8 ja F 9). Kokoamisohjeista tulee selkeästi esiin, mikä osa on kysymyksessä ja mihin se sijoittuu. Osien kiinnittyminen oikealle paikalle on varmistettu tilanteeseen sopivilla koloilla, jotka toimivat ohjauspintoina. Tällä saavutettu etu tulee esiin varsinaisessa rakentamisvaiheessa, kun osien paikkojen mittaaminen jää mahdollisimman vähäiseksi. Tällä saadaan tehokkuutta kasausvaiheeseen.

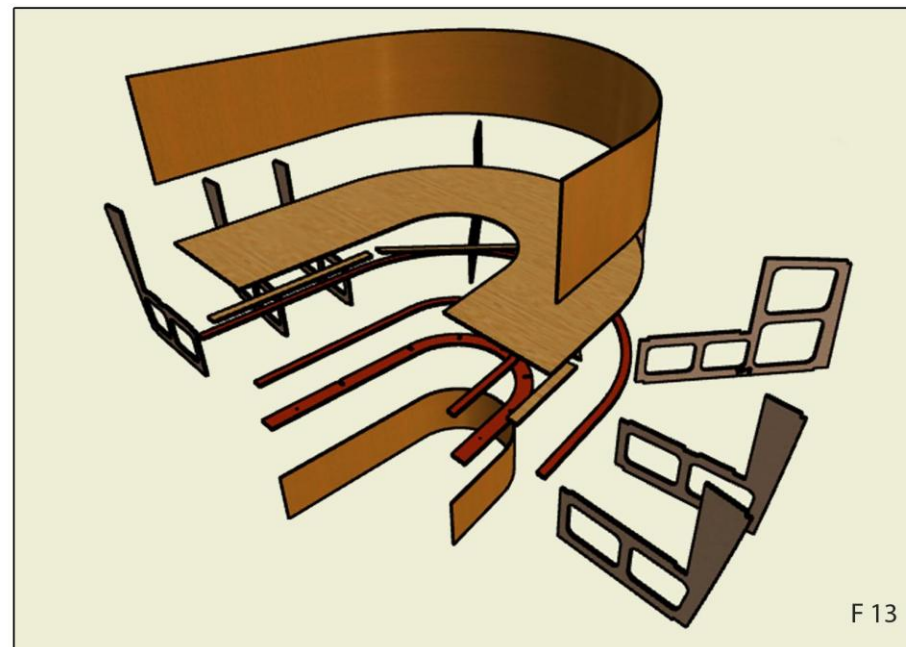


Kuvat (F 10 ja F 11). Kuvista tulee esiin lopullisen rakenteen erot verrattuna ensimmäiseen 3D-mallinnukseen.

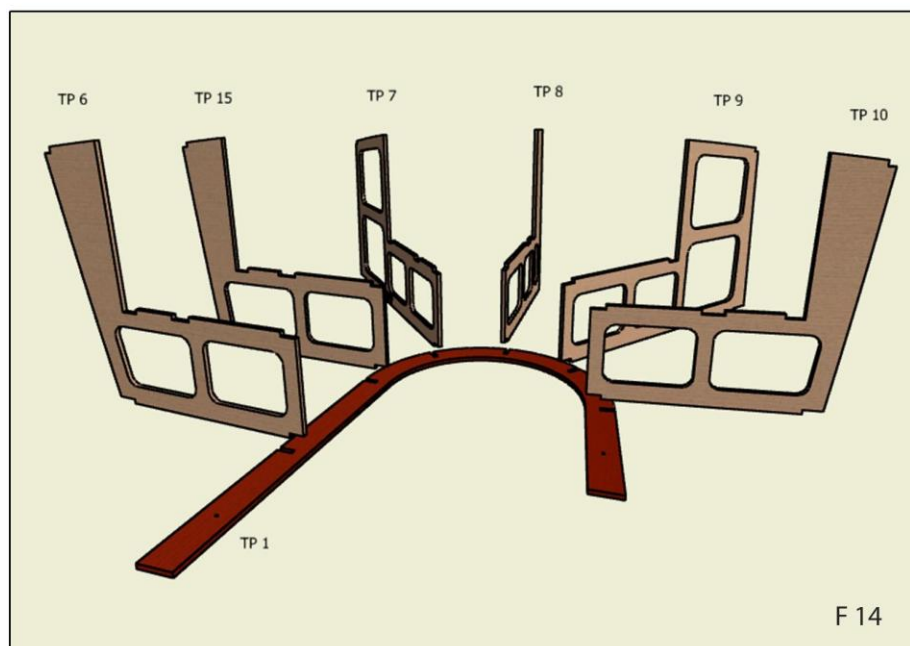
Kuva (F 12). Toiletin kannen osat valmistetaan käsityömenetelmin niiden pienestä koosta johtuen. Aiemmin lattian nostaminen itse-tyhjentyvyyden vaatimuksen täyttämiseksi 50 mm alkuperäisestä toi mukanaan tarpeen etuosan lattian porrastamiseksi alaspäin. Ongelma on ratkaistu kajuutan lattian viemisellä alaspäin ja näin ollen kajuutta sijoittuu varsinaisen lattian etuosassa olevaan aukkoon.



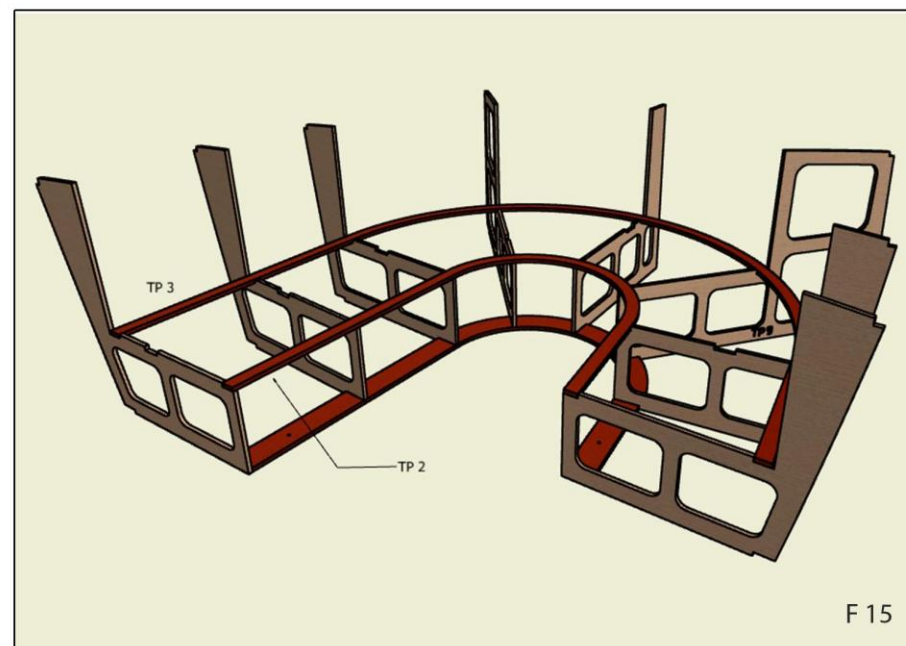
Sivun kuvat (F 13 - F 15) ovat takapenkin rakenteesta. Takapenkin osat ovat aukotettu mahdollisimman kevyeksi. Veneeseen myöhemmässä vaiheessa asennettavat putket toilettiin ja pesualtaaseen, sekä sähköjohtojen kanavat kulkevat näiden aukkojen kautta.



F 13



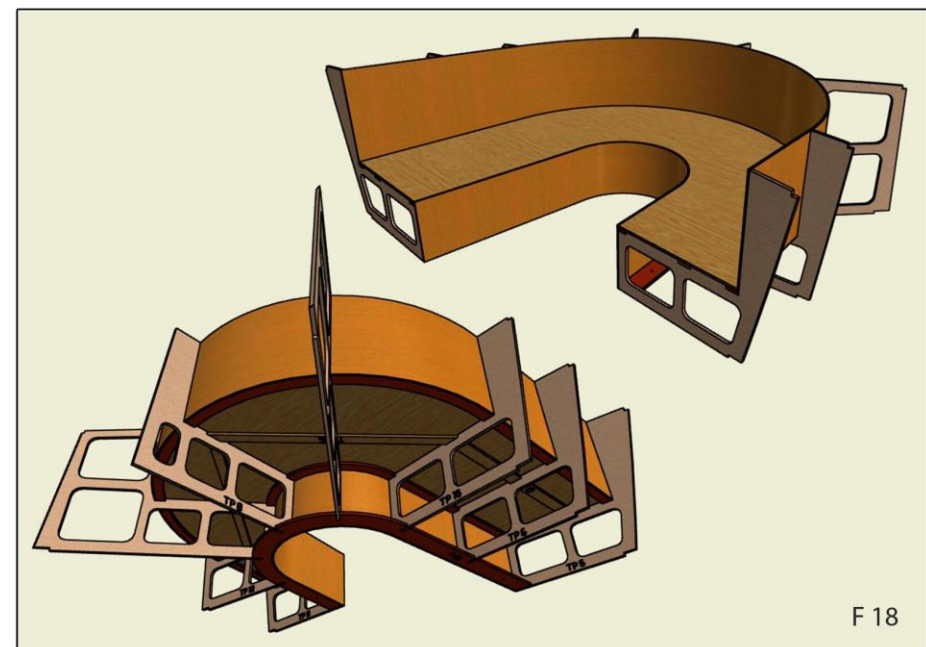
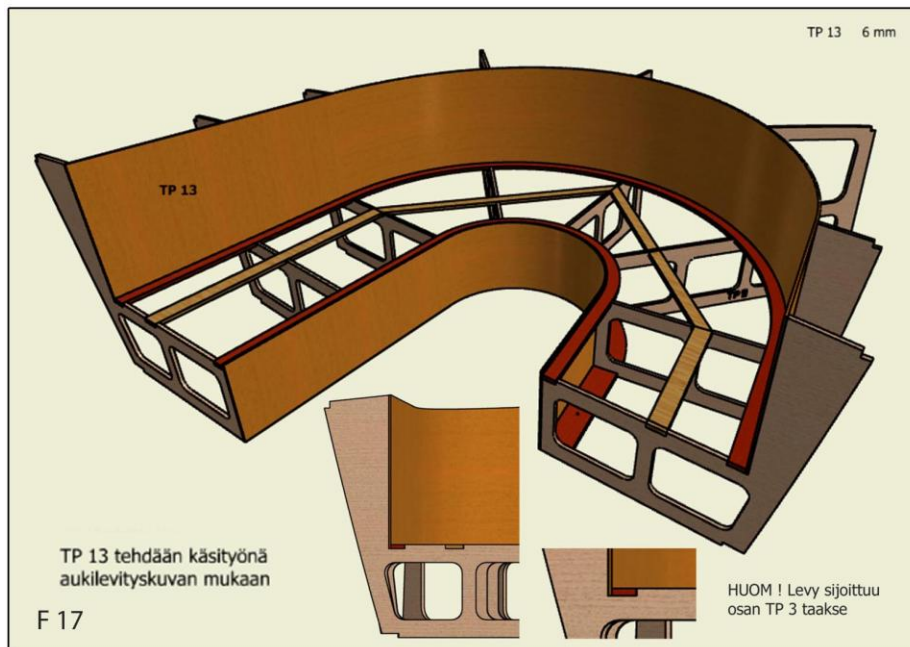
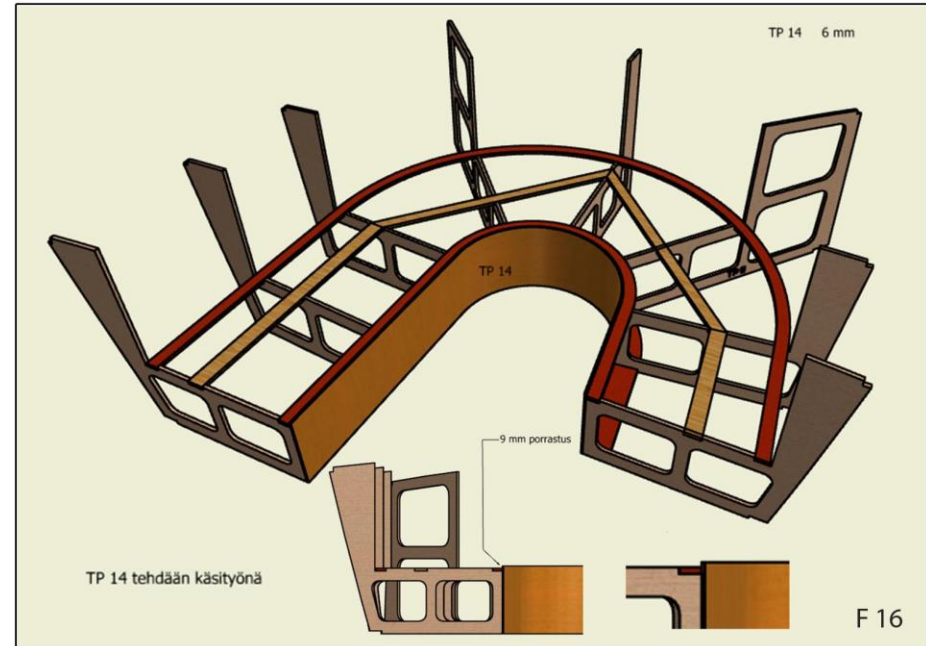
F 14



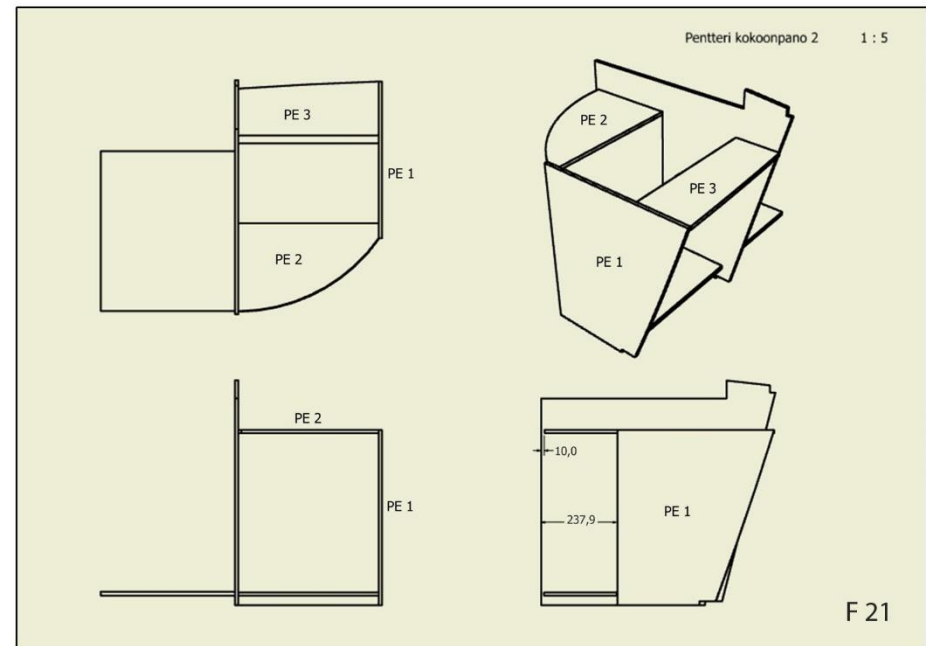
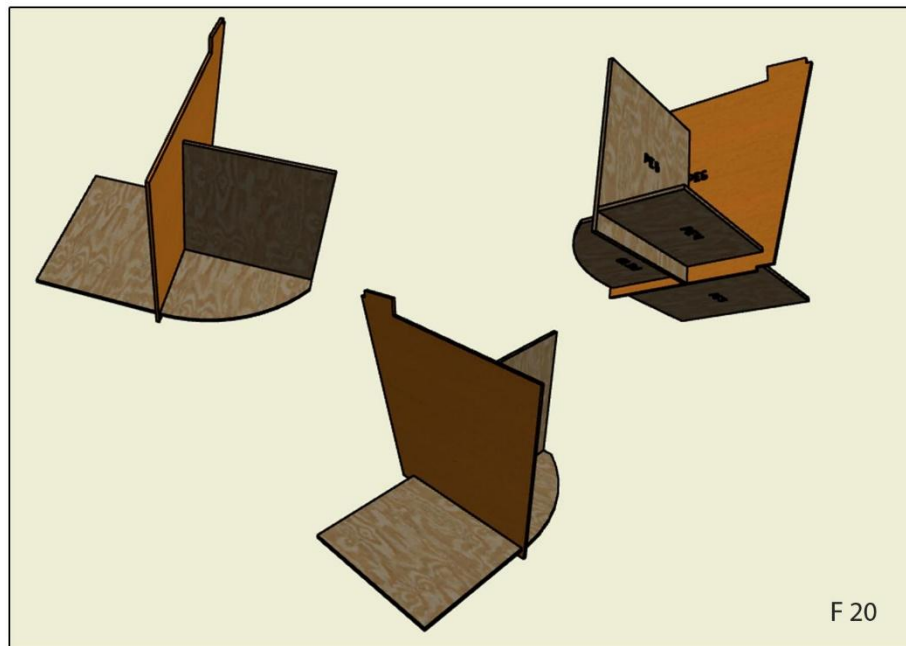
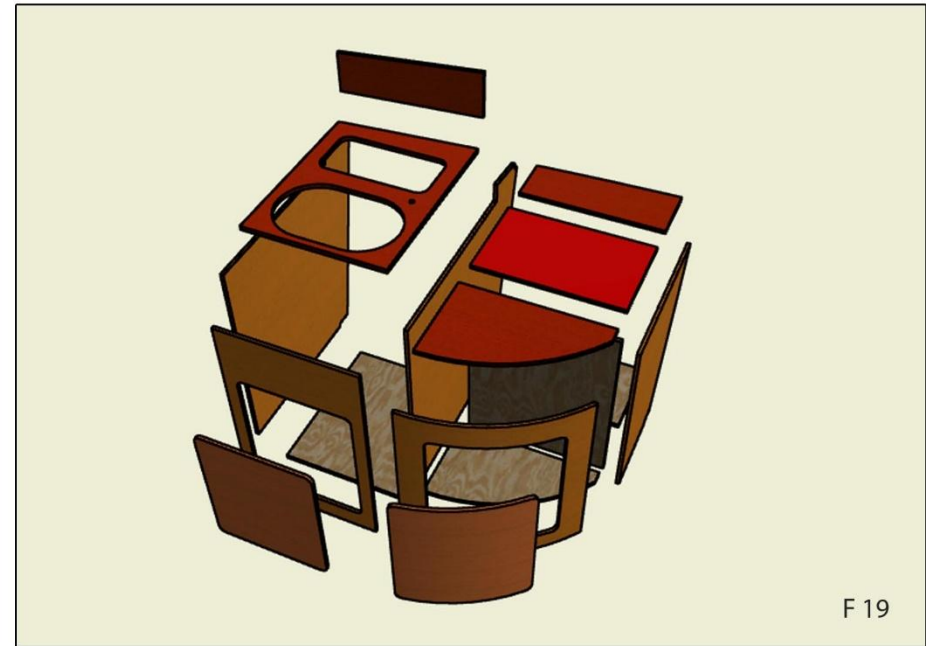
F 15



Takapenkki on siron vaikutelman antavasta rakenteestaan huolimatta kohtuullisen taivutusjäykkä kokonaisuus. Taivutusjäykkyydellä on merkitystä siinä vaiheessa, kun takapenkkimoduulia siirretään veneen kokoamisvaiheessa, lattiaan kiinnittämistä varten.

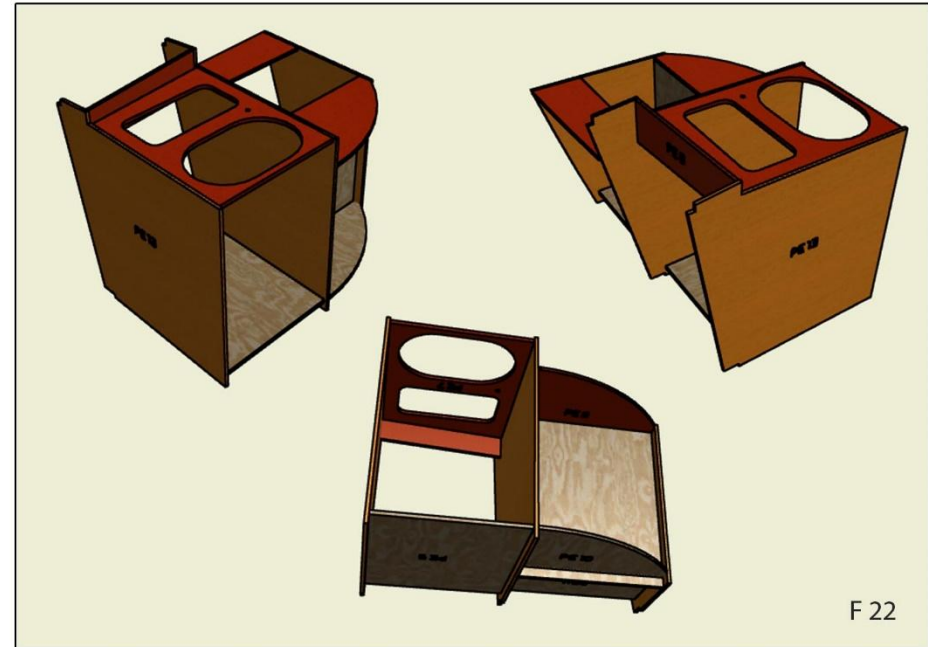


Kuva (F 19). Pentterin eli venekeittiön räjäytyskuva. Pentterin suunnittelu oli myös paljon työtä vaatinut kokonaisuus. Haasteena oli löytää muun veneen mitoituksen rajoissa mahdollisimman optimoitu työskentelykorkeus sekä sopiva varusteyhdistelmä. Tämä kaikki tuli sijoittaa mahdollisimman pieneen tilaan ja antaa sille muuhun kokonaisuuteen sopiva muotokieli.

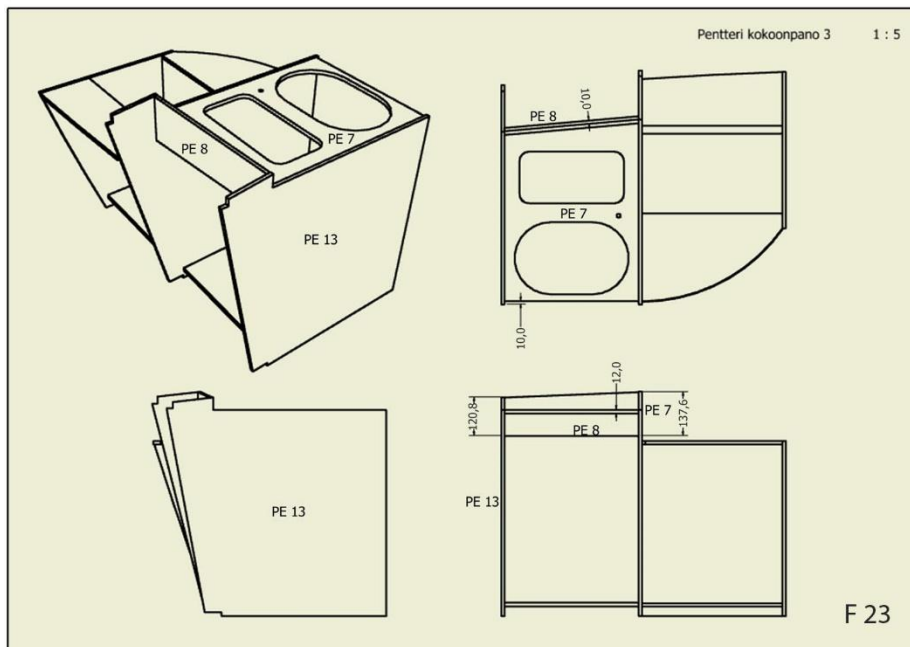




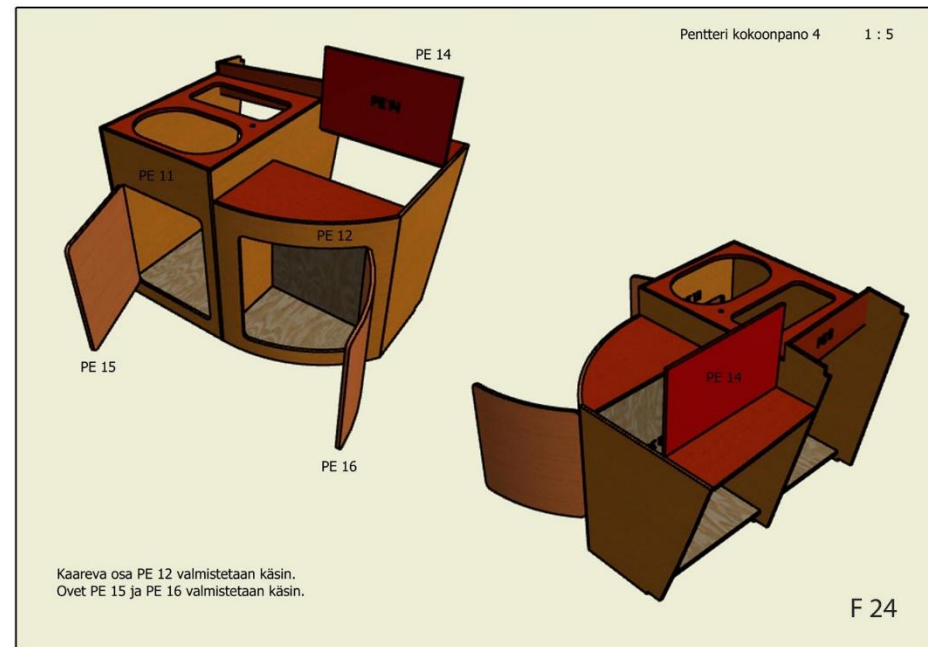
Pentterin matalamman puolen sisään tulee arkkumallinen jääkaappi ja se toimii myös tavaroiden laskutasona veneeseen tultaessa. Sammutuspullon sijoituspaikka on kaarevan osan kaappitila, joka on mahdollisimman keskeisellä paikalla veneessä.



F 22



F 23

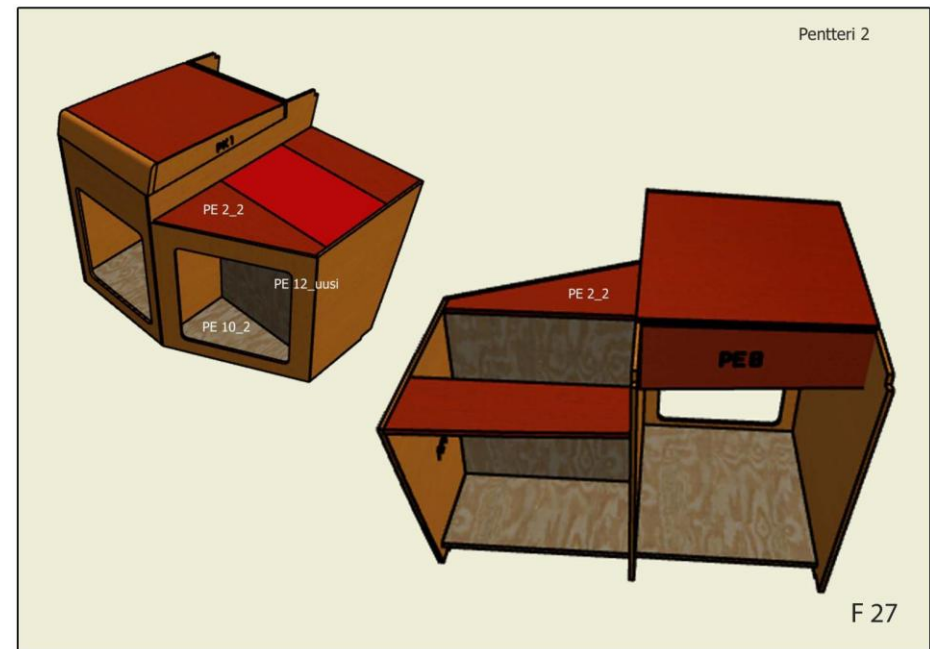
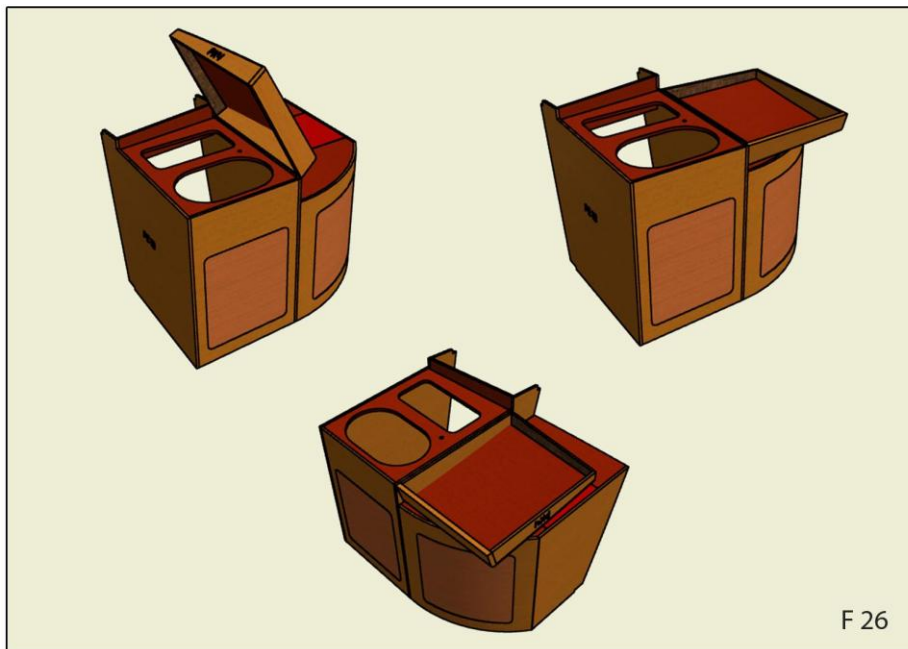
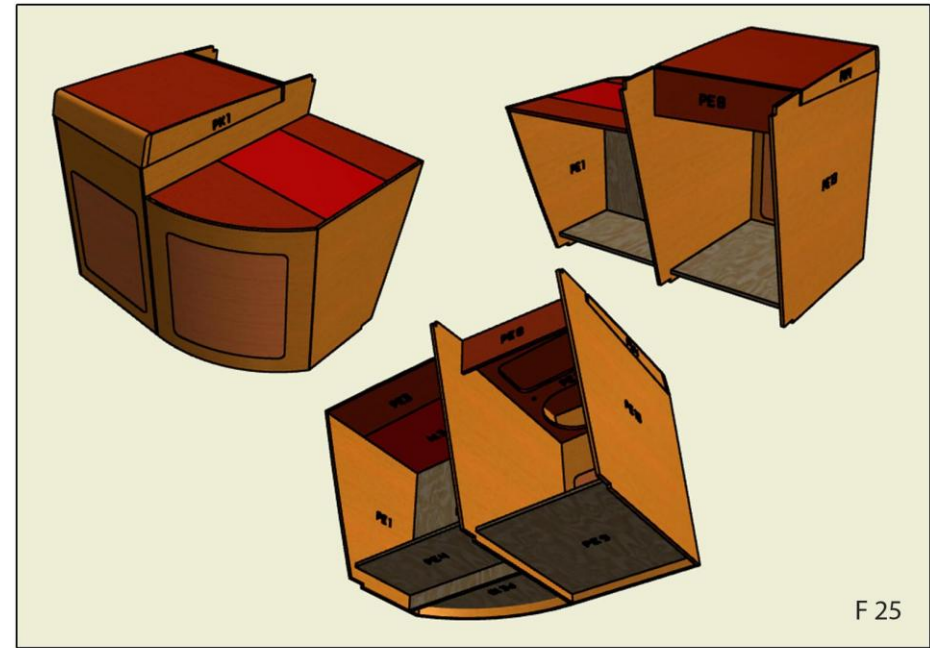


Kaareva osa PE 12 valmistetaan käsin.  
Ovet PE 15 ja PE 16 valmistetaan käsin.

F 24

Kuva (F 26). Kansi avautuu sivulle toimien samalla ruokatarvikkeiden ja ruuanlaittovälineiden paikkana ilman lattialle putoamisen mahdollisuutta. Hankaluutena on jääkaapin käyttäminen samanaisiksi, mutta tämä oli pakollinen kompromissi.

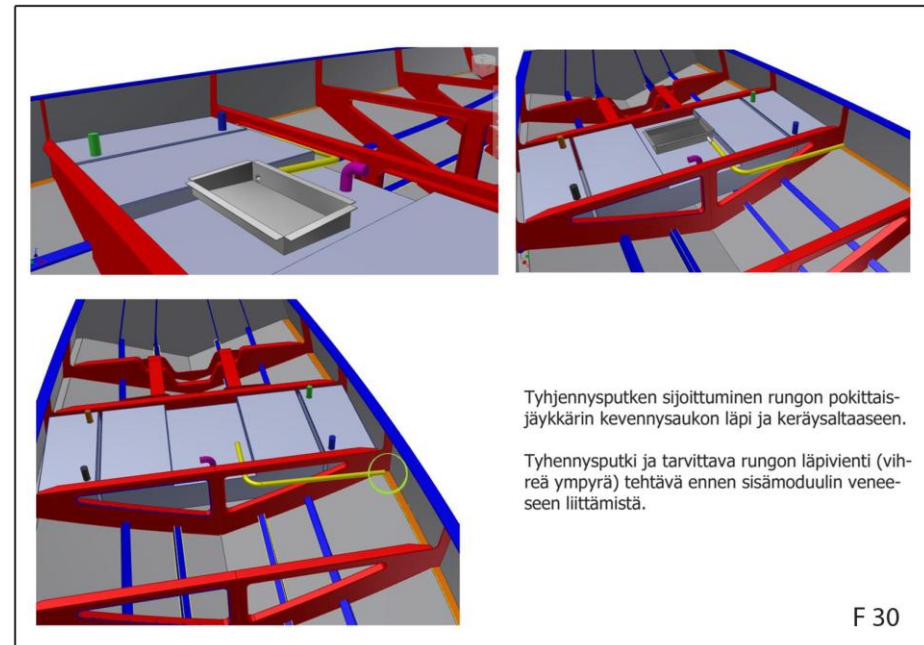
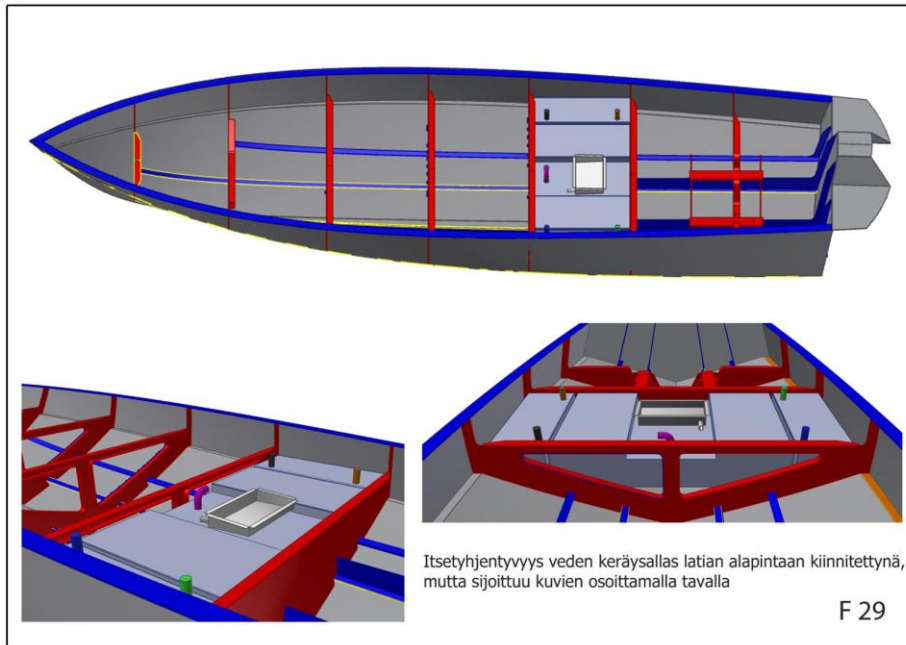
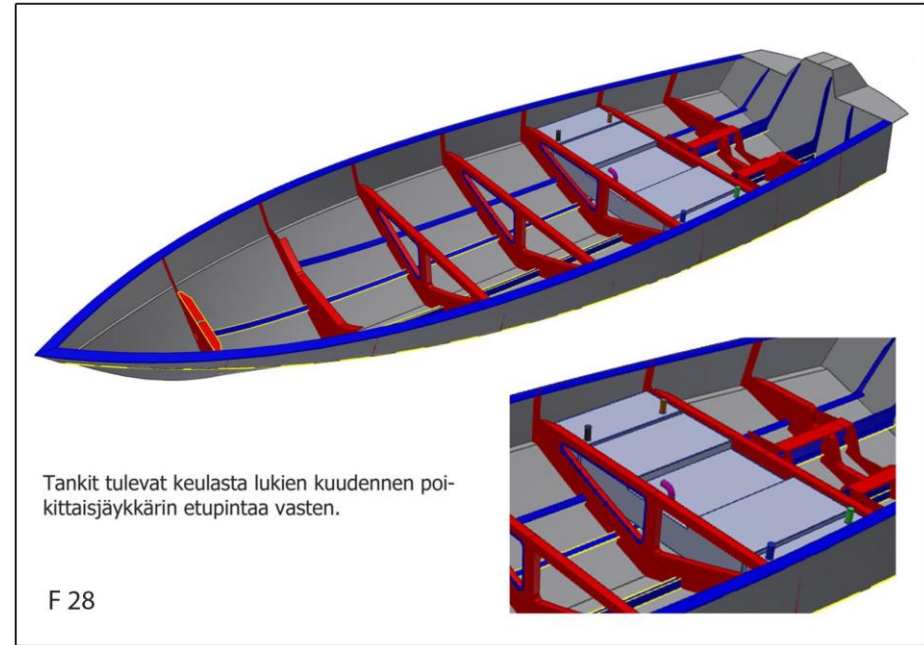
Kuva (F 27). Rakennusvaiheessa pentteriä muutettiin kuvan mukaisesti helpomman valmistettavuuden vuoksi.



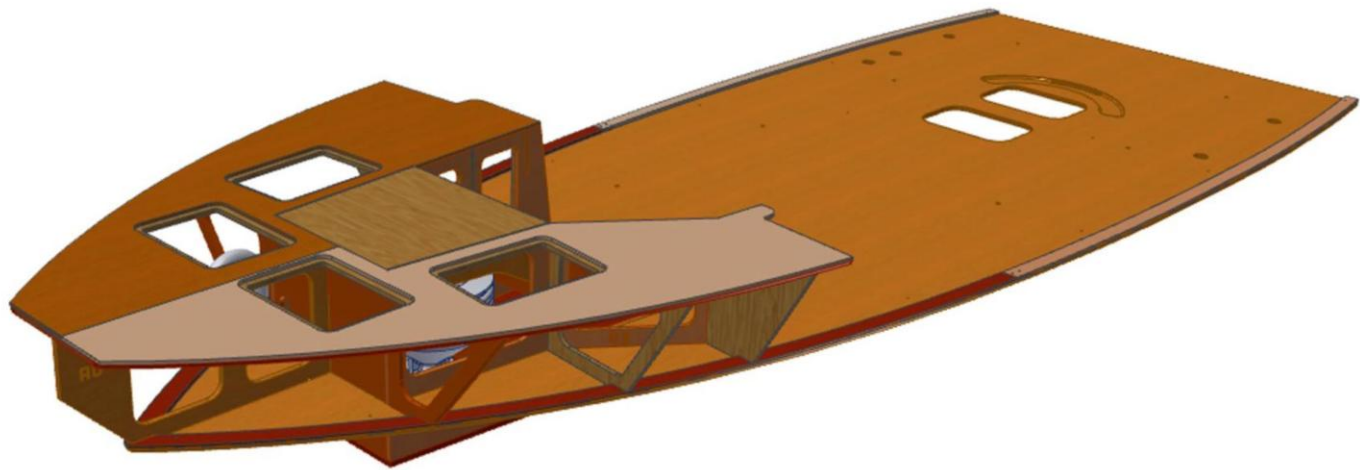
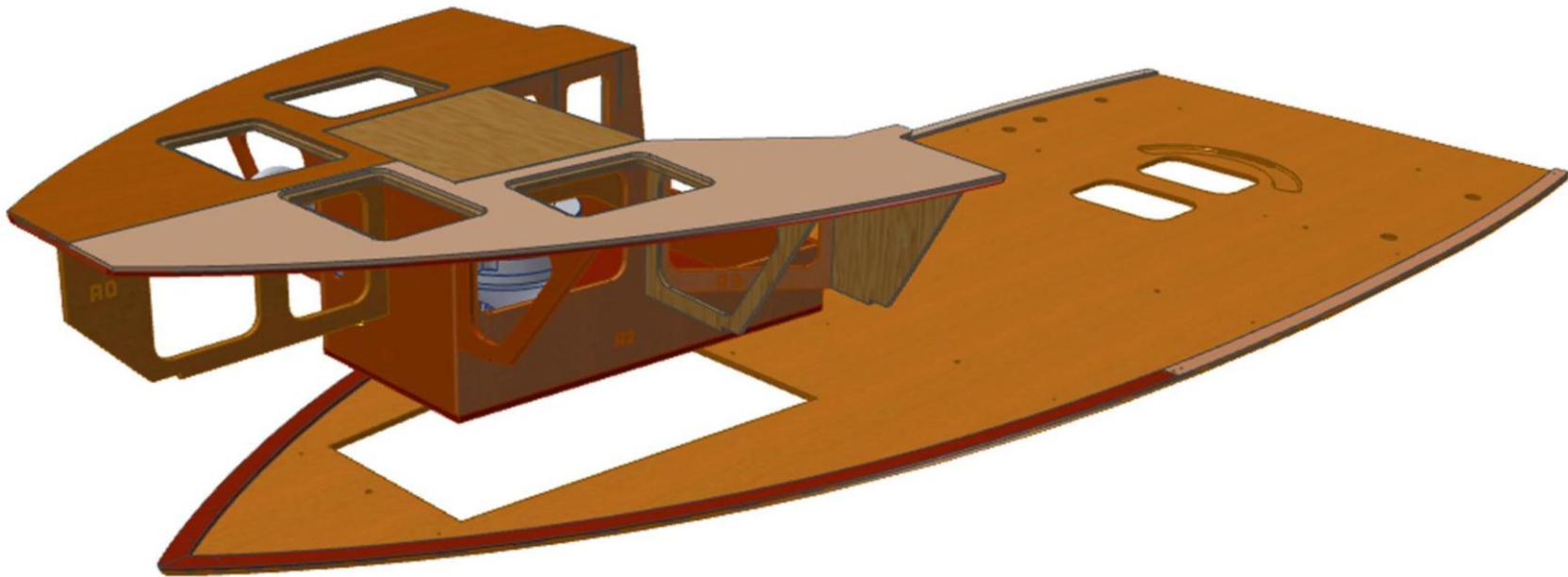
Kuvista (F 28 ja F 29) käy ilmi tankkien vaatima tila ja vedenkeräysaltaan sijoittuminen polttoainetankin yläpuolella olevaan tilaan.

Kuva (F 30). Tyhjennysputken asennus veden poistumista varten keräysaltaasta tulee asentaa ennen sisämoduulin paikoilleen asentamista. Pilssipumput tulevat polttoainetankin eteen ja konetilaan.

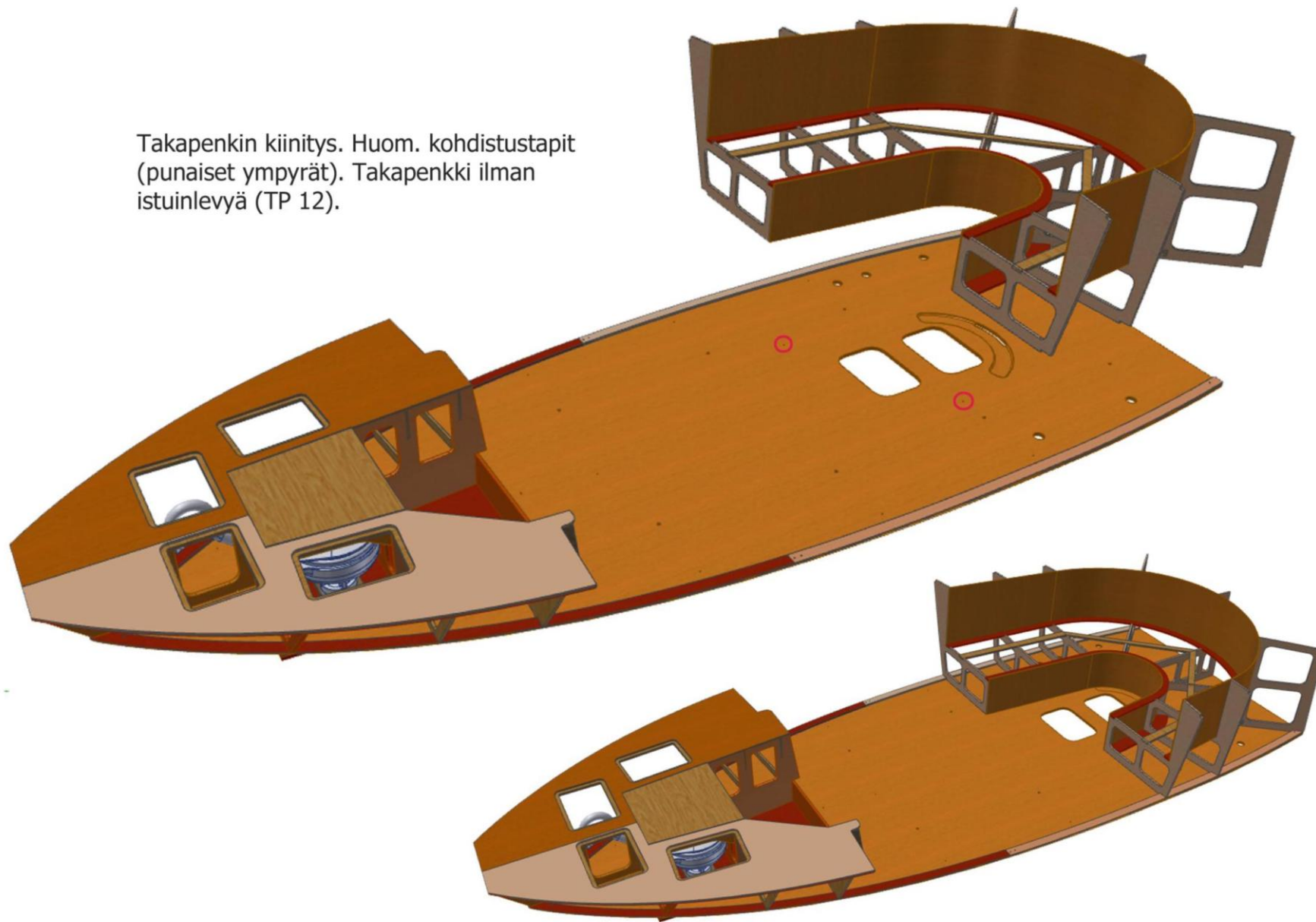
Seuraavilla sivuilla on esitetty varsinainen sisämoduulin kasaaminen ja sen sijoittaminen rungon sisään. Kuvat kertokoot puolestaan.





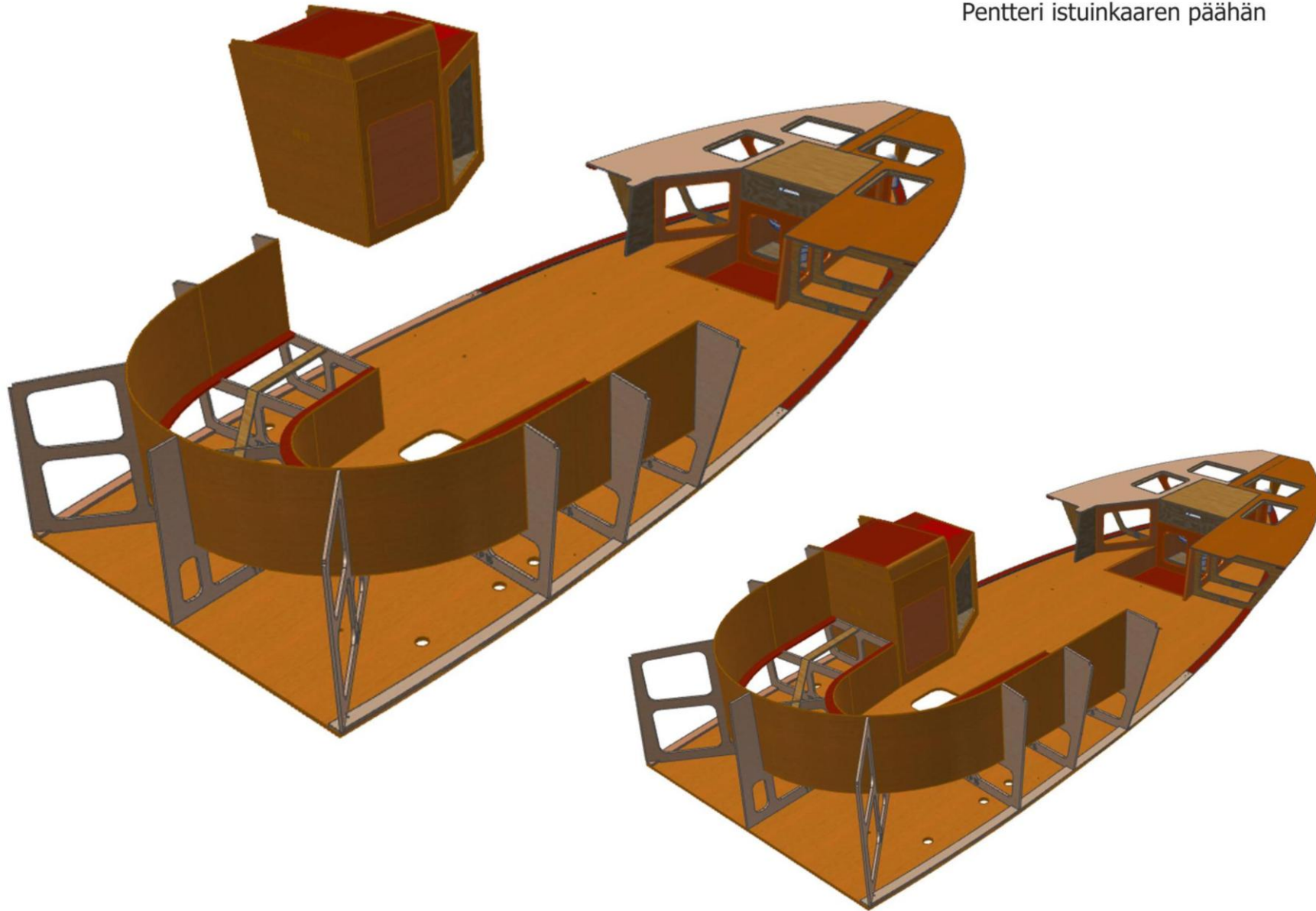


Takapenkin kiinitys. Huom. kohdistustapit  
(punaiset ympyrät). Takapenkki ilman  
istuinlevyä (TP 12).



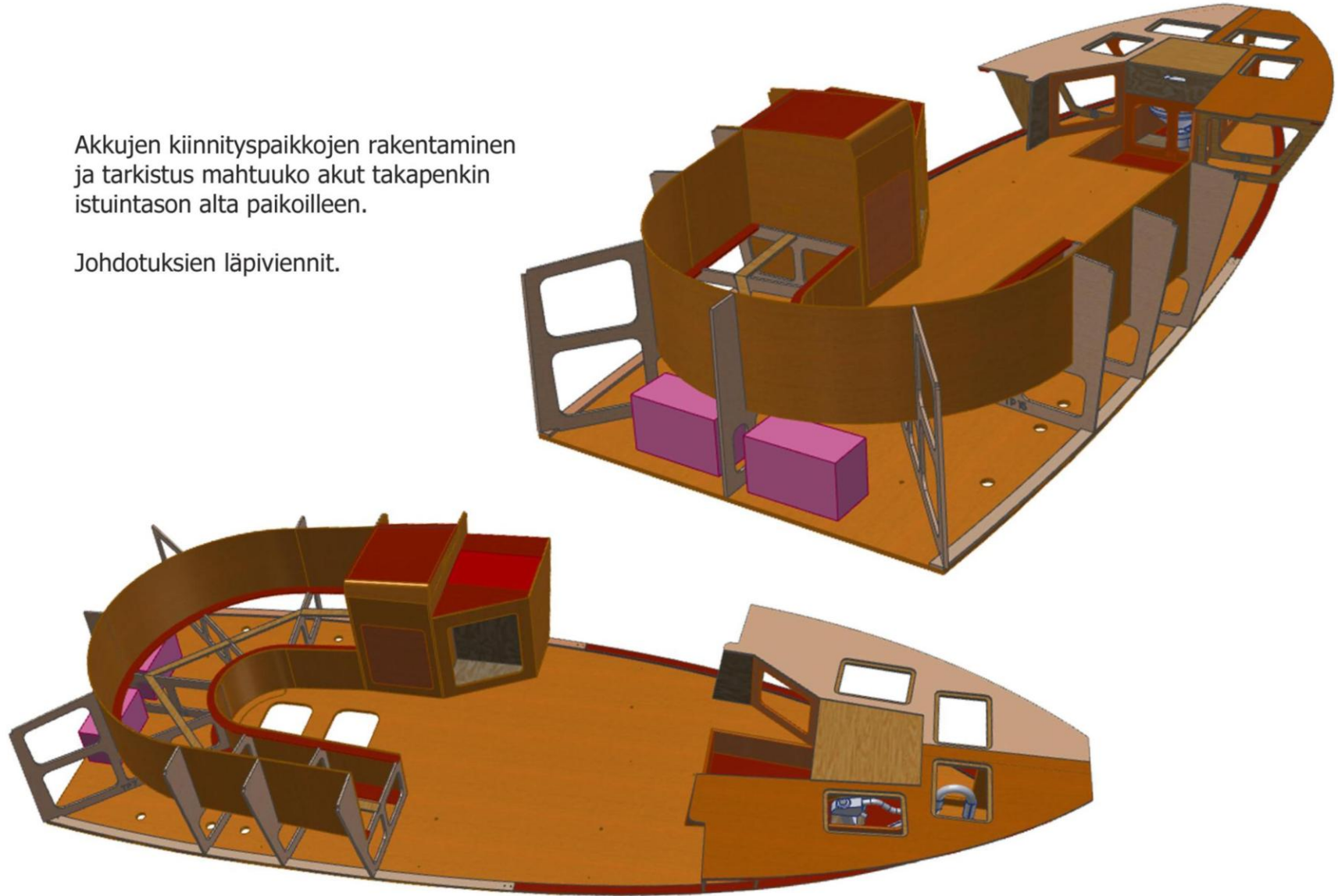


Pentteri istuinkaaren päähän

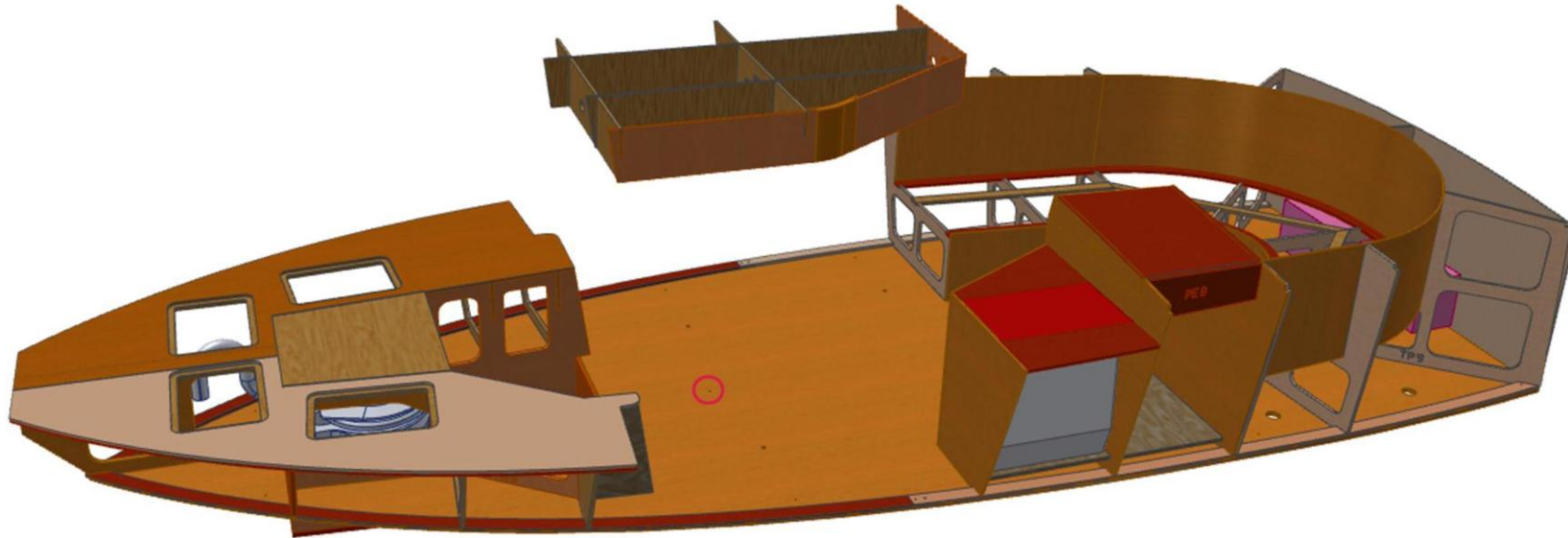


Akkujen kiinnityspaikkojen rakentaminen  
ja tarkistus mahtuuko akut takapenkin  
istuintason alta paikoilleen.

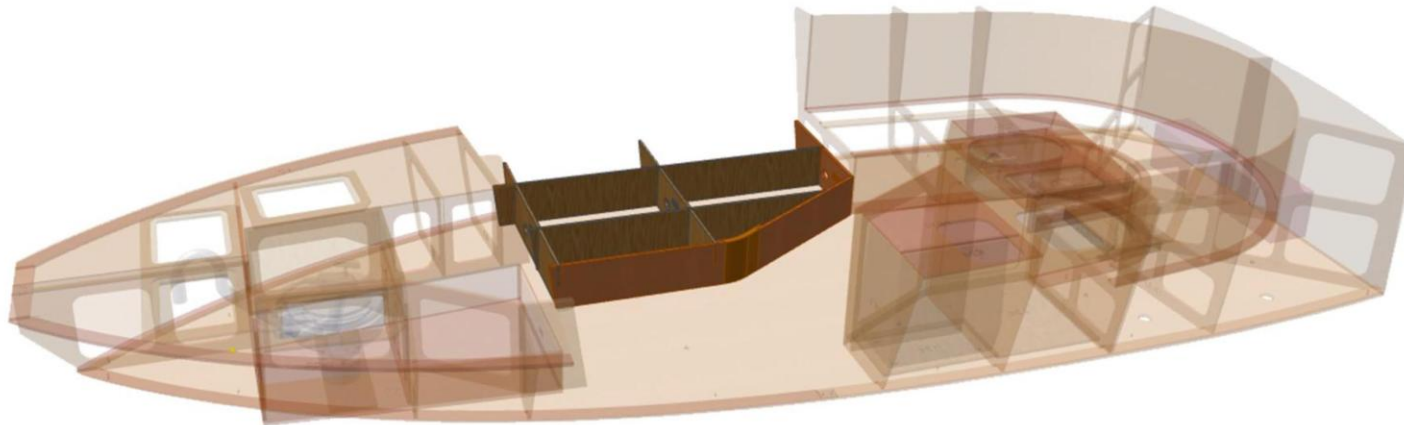
Johdotuksien läpiviennit.



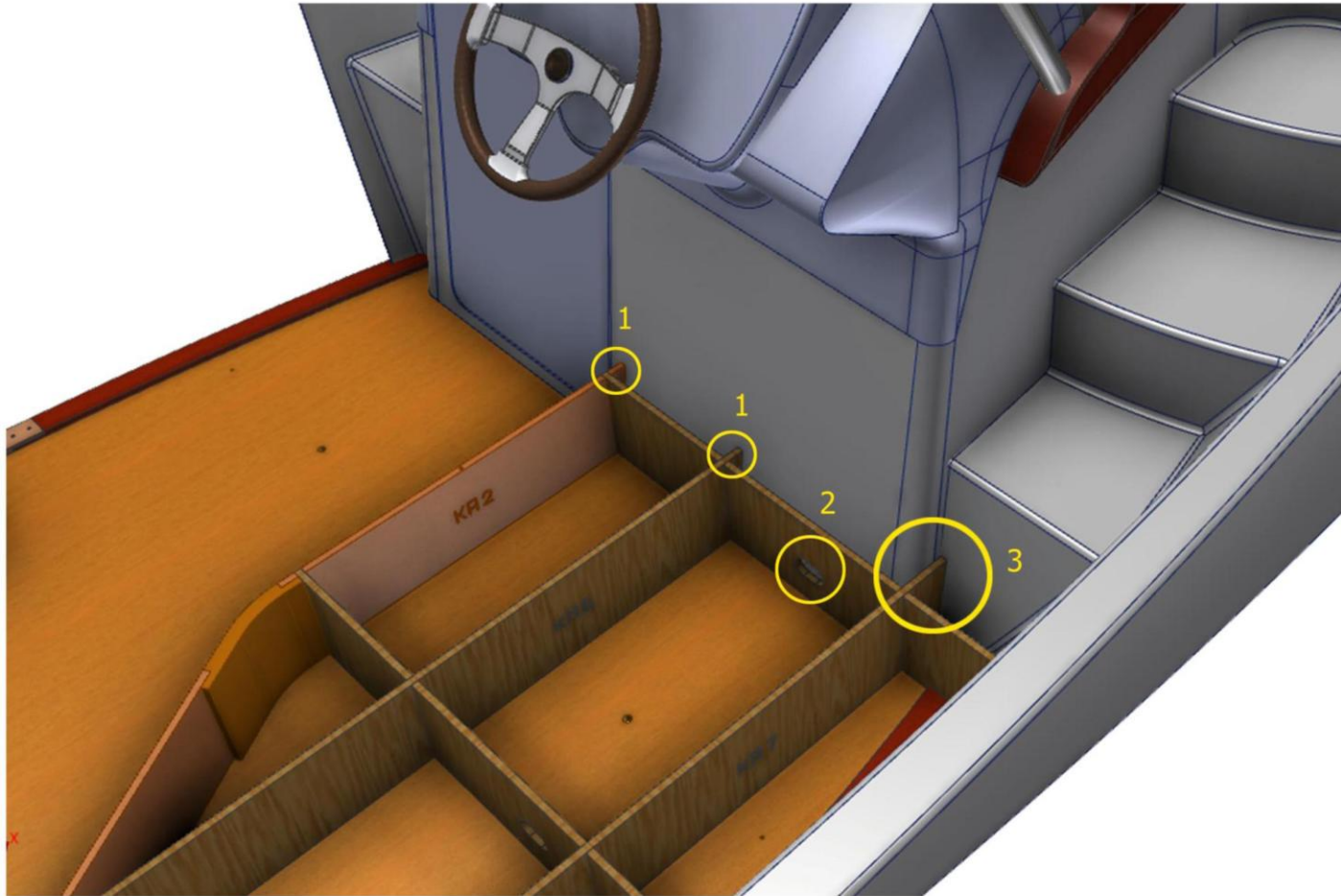
Koroke A, kiinnitetään ilman kansilevyä



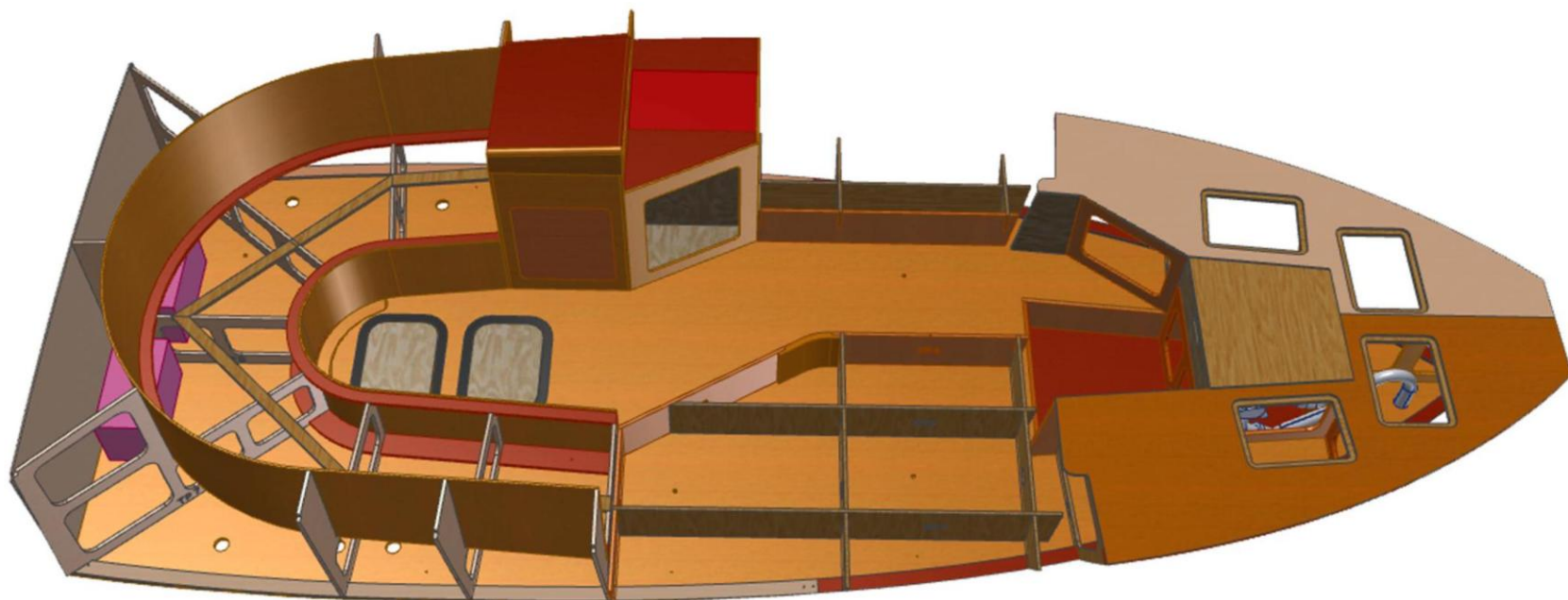
Korokkeen sijoittamista helpottaa 6mm kohdistustappi (punainen ympyrä)





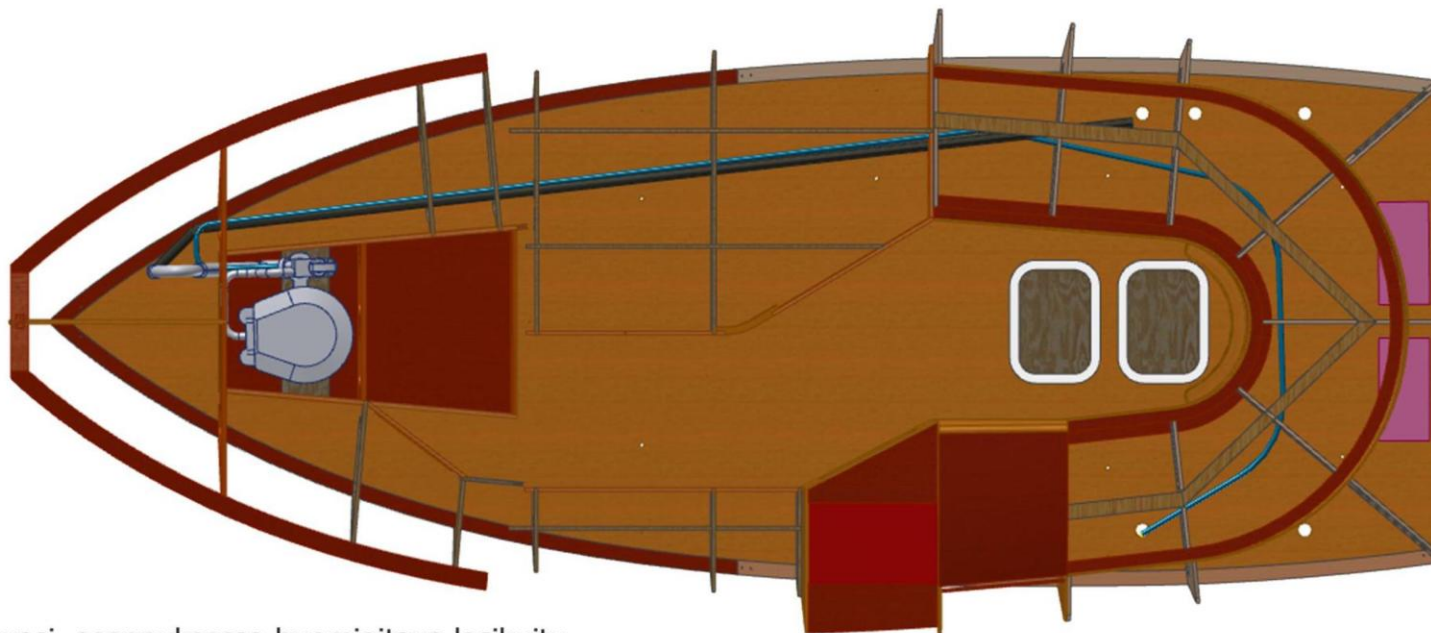


1. Mahdollisesti tiukka sovite, lasikuitukopan mittatarkkuus vaikuttaa paljon. Väli osan päästä kopan pintaan 5,5 mm.
2. Koppaan tehdään aukko putkien läpivientiä varten. Mahdollisesti putkitus muuten valmiiksi ja kopan läpivientiin liitos.
3. Tiukka sovite, lasikuitukopan mittatarkkuus vaikuttaa paljon. Mahdollisesti poistettava pala vaneriosasta.

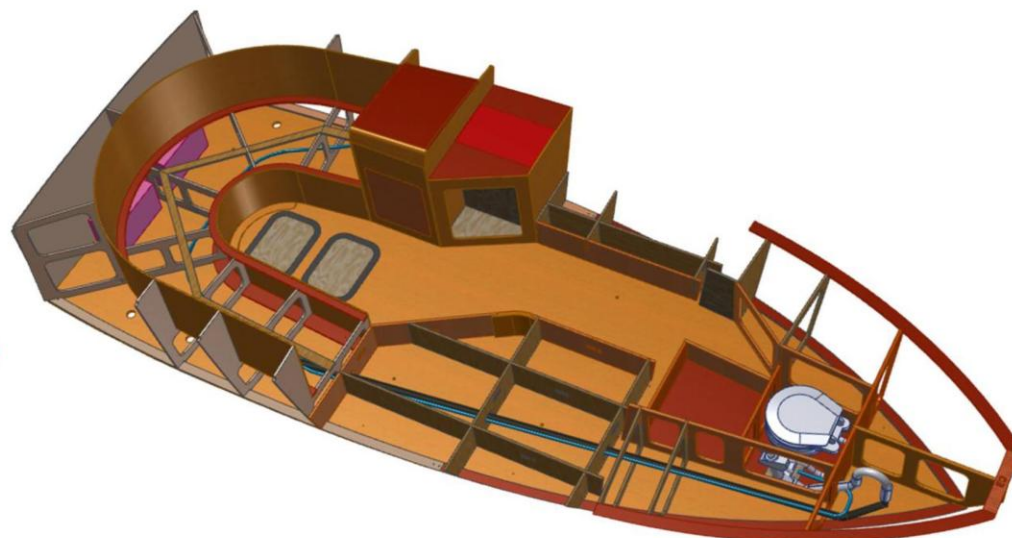
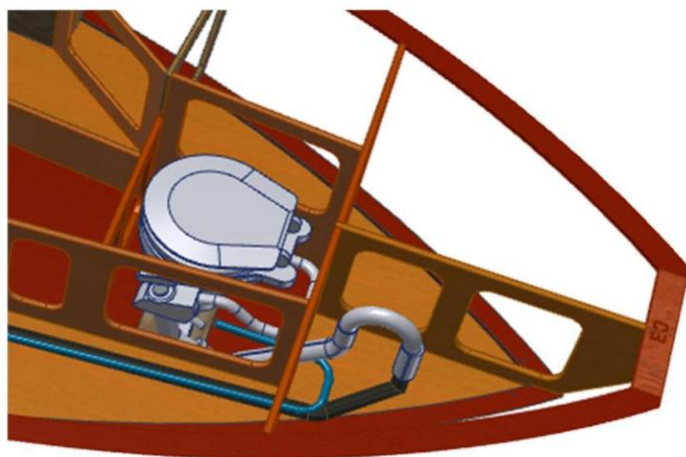


Huoltoluukujen kannet pois nostettavia, ei saranoitu. Kansien kiinnipysyminen --> kaksi lukitus salpaa/ kansi.  
Huoltoluukujen kehykset 2,5 mm haponkestävä- tai muu soveltuva teräs.

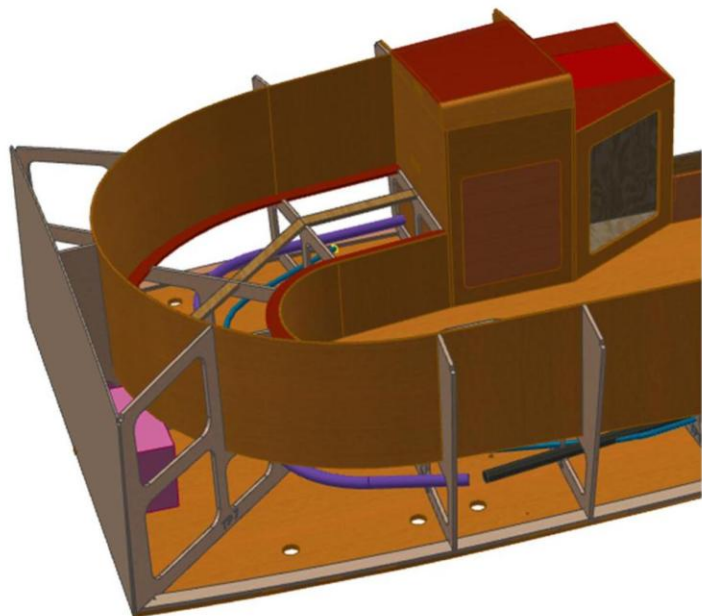




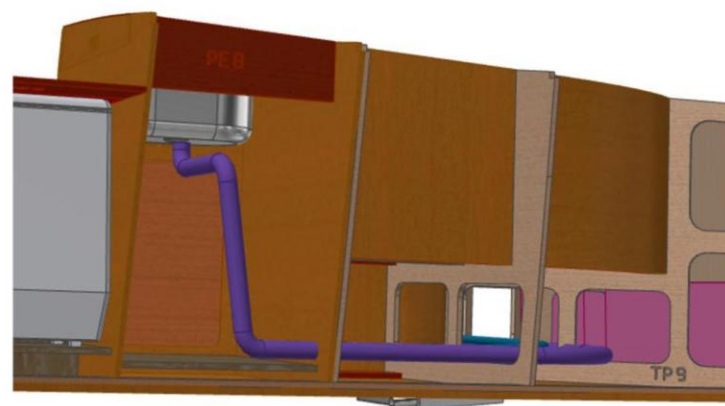
Wc tulovesi, asennuksessa huomioitava lasikuitukopan läpivienti.

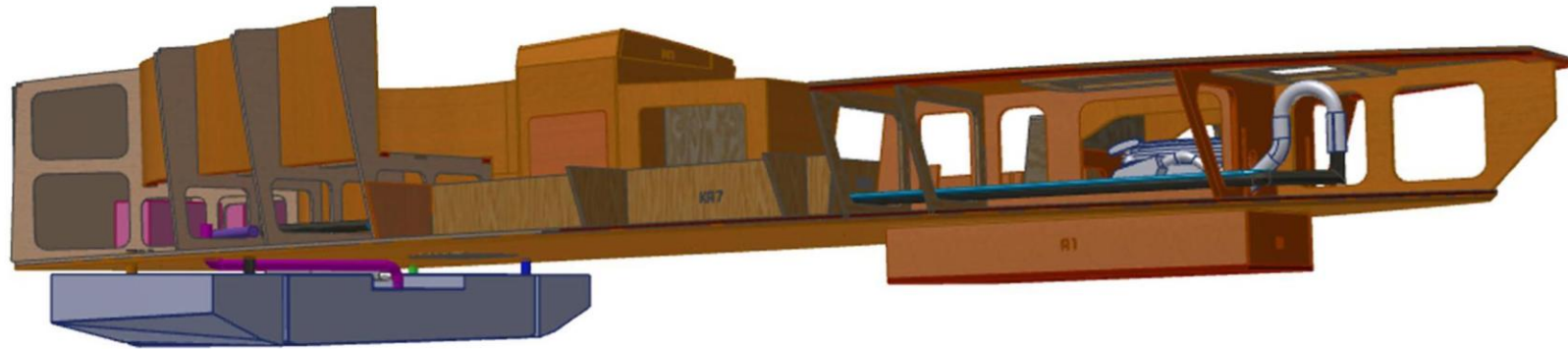


F 38

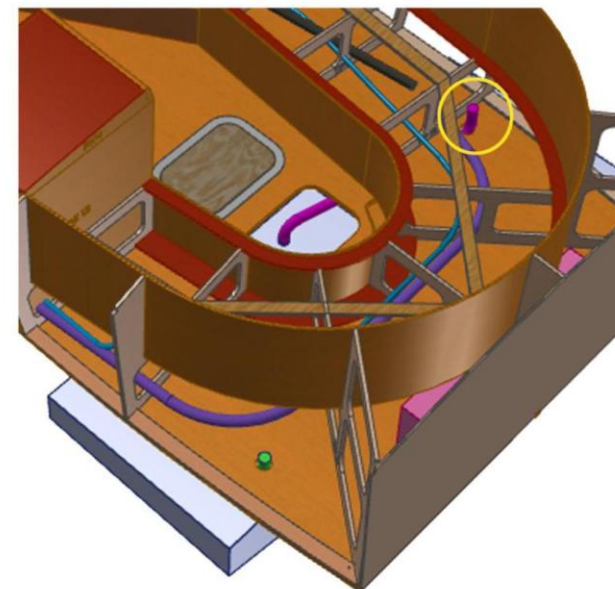
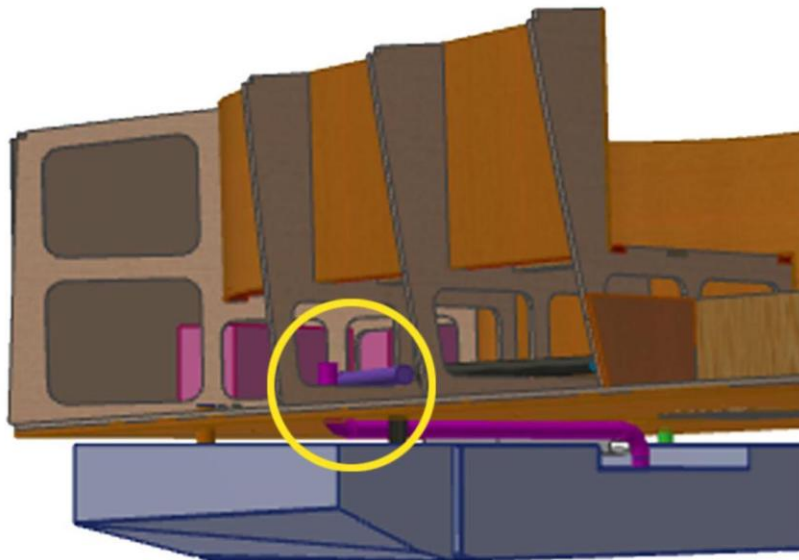


Lavuaarin poistovesiputki. Pentterin sivuseinässä ei ole valmista läpivienti reikää --> tehdään sopivale kohdalle.





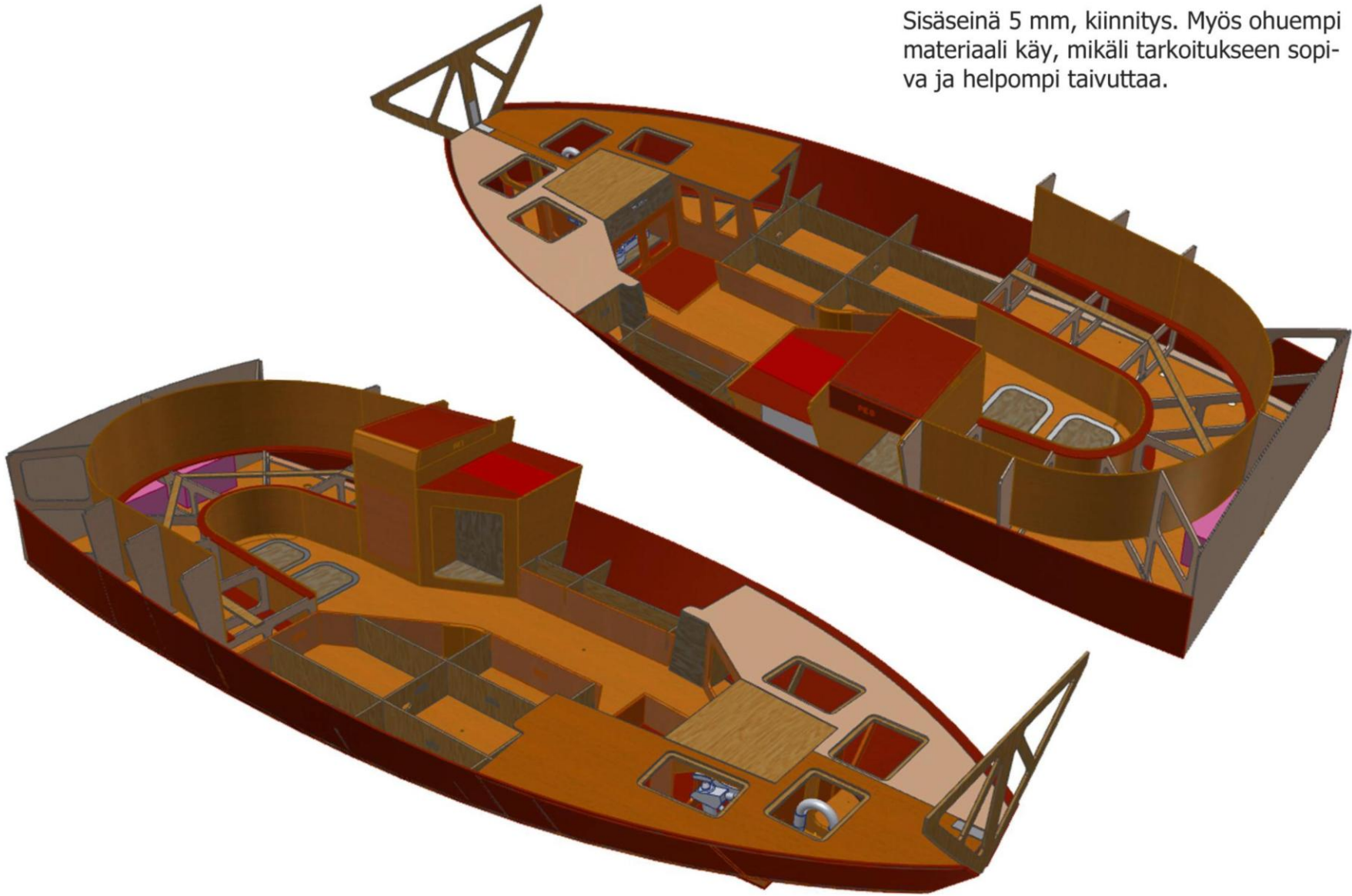
Poltoaineputki, lattian läpivienti. Polttoaineputkelle läpivienti sisämoduulin takaseinän ja paloseinän läpi --> kansiruuvike mootoritilan aukon sivulla.



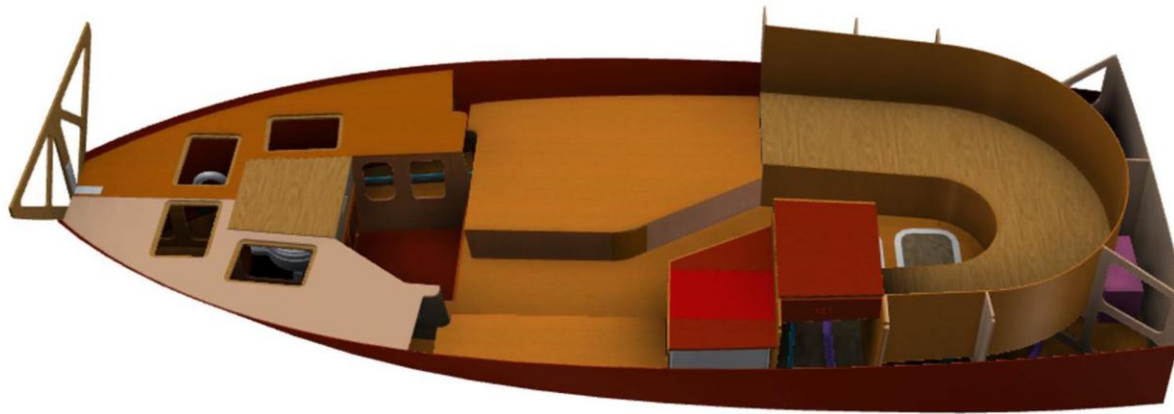
F 40



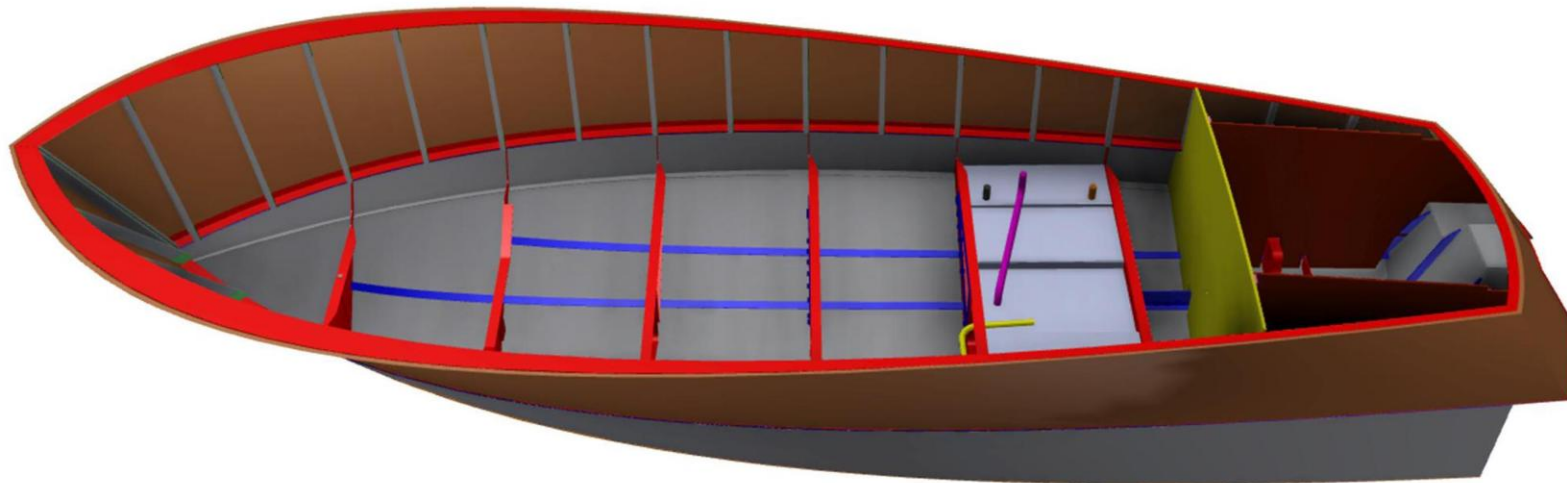
Sisäseinä 5 mm, kiinnitys. Myös ohuempi materiaali käy, mikäli tarkoitukseen sopiva ja helpompi taivuttaa.



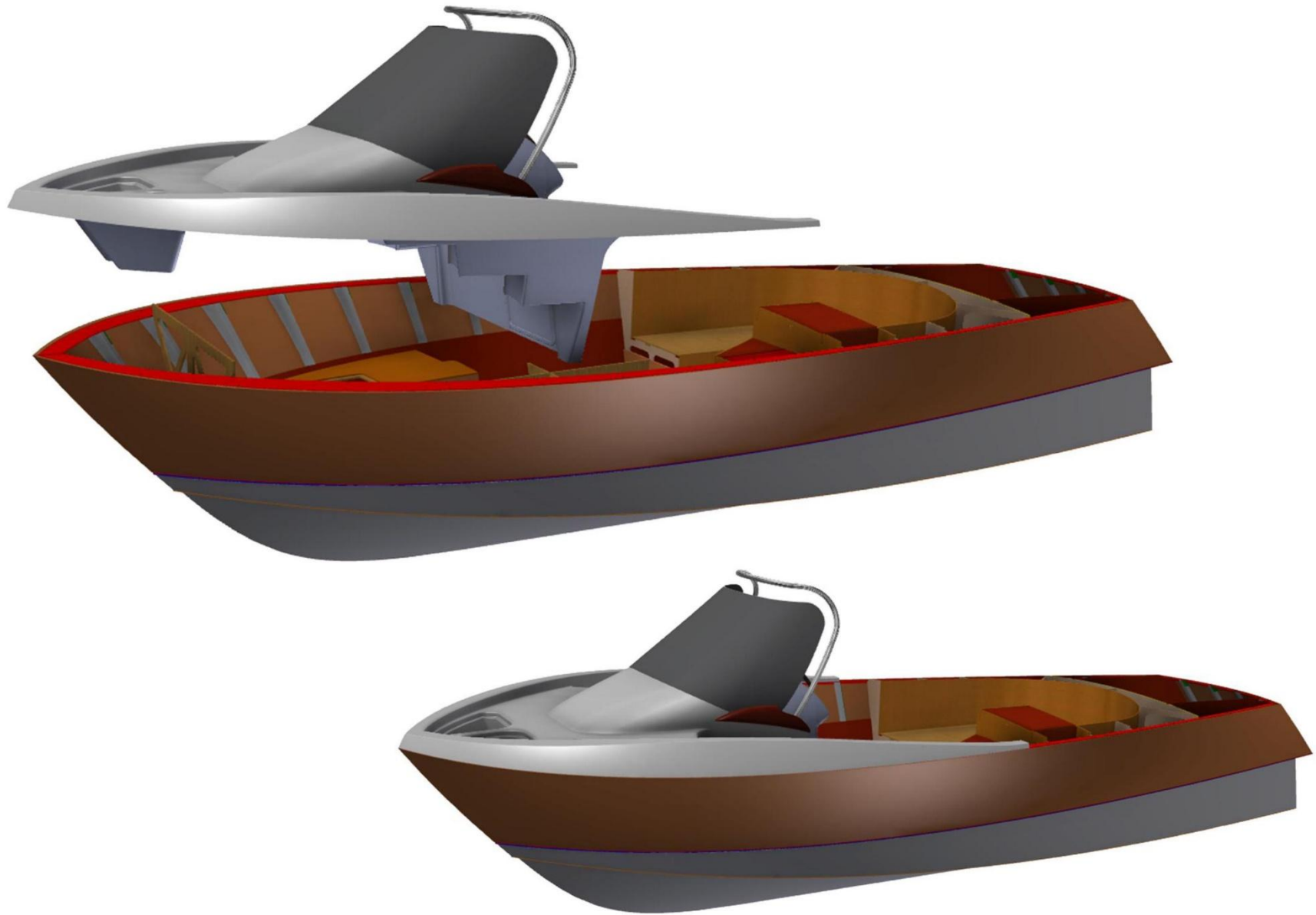
## Sisämoduulin yhdistäminen runkoon



Korokkeiden kansien sopivuus kannattaa tarkistaa, mutta ei kiinnitetä vielä paikoilleen.

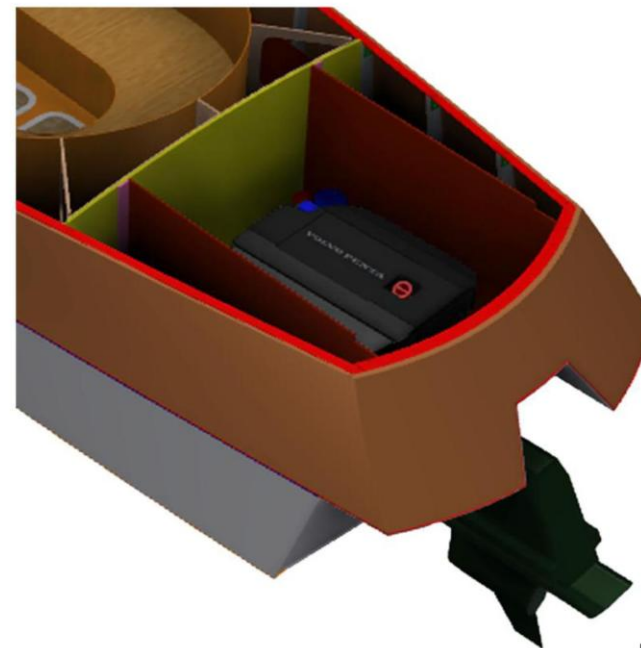
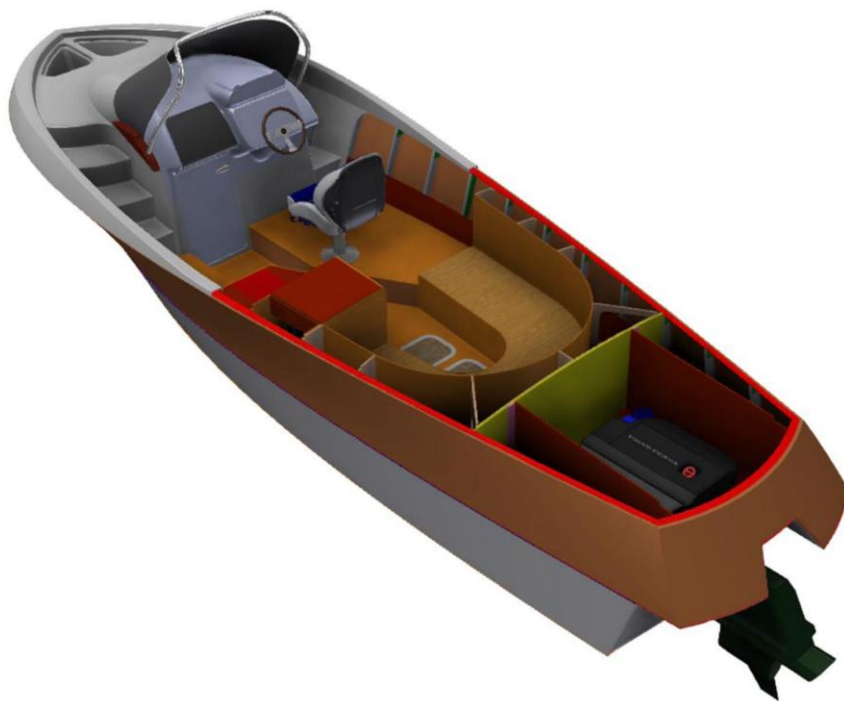




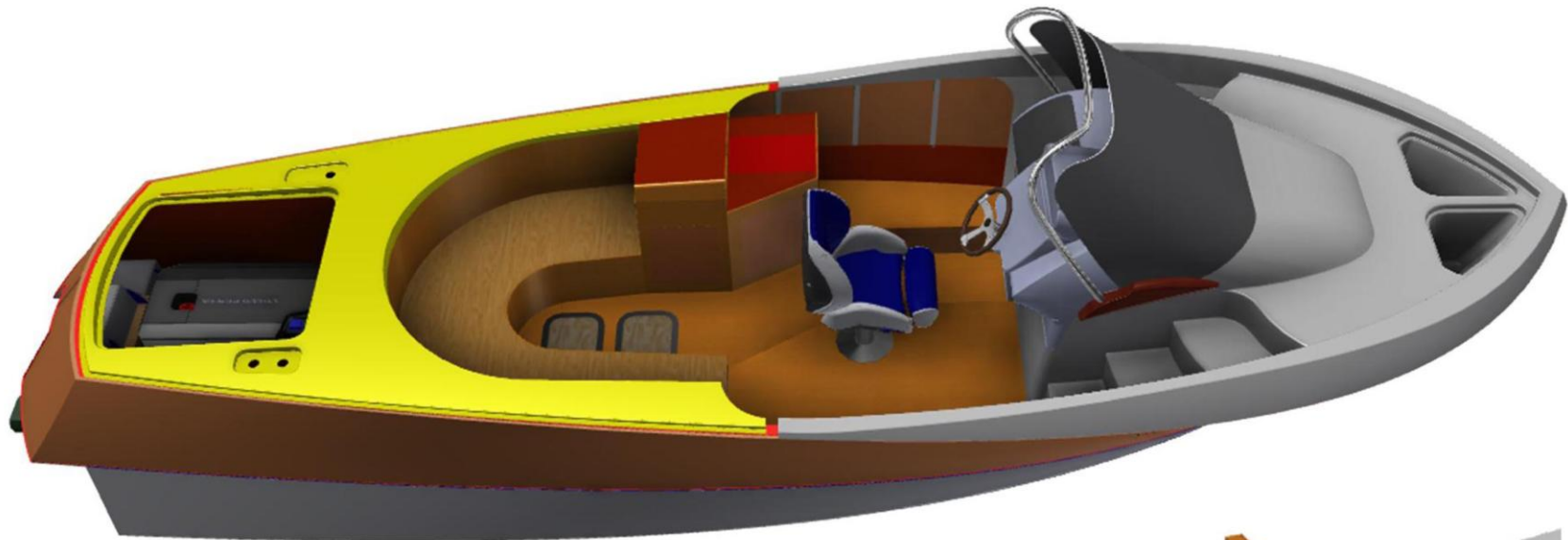




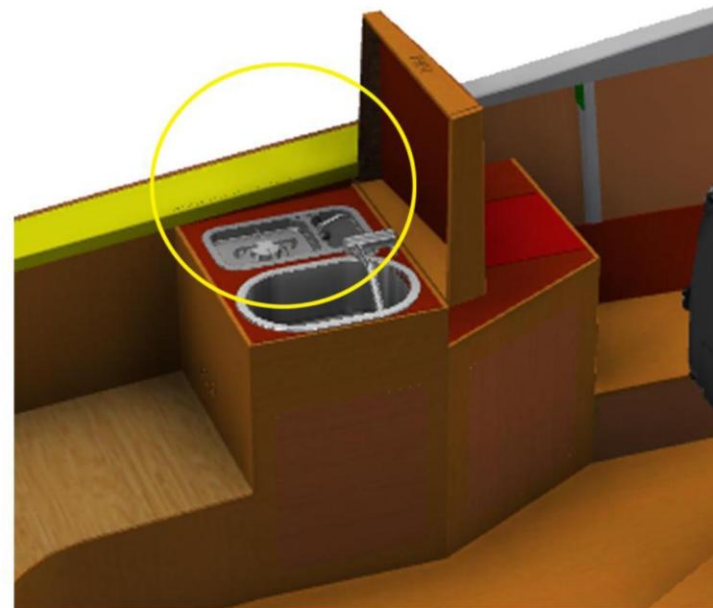
Mottoritilan ääni- ja paloeristys, moottorin asennus.



F 44

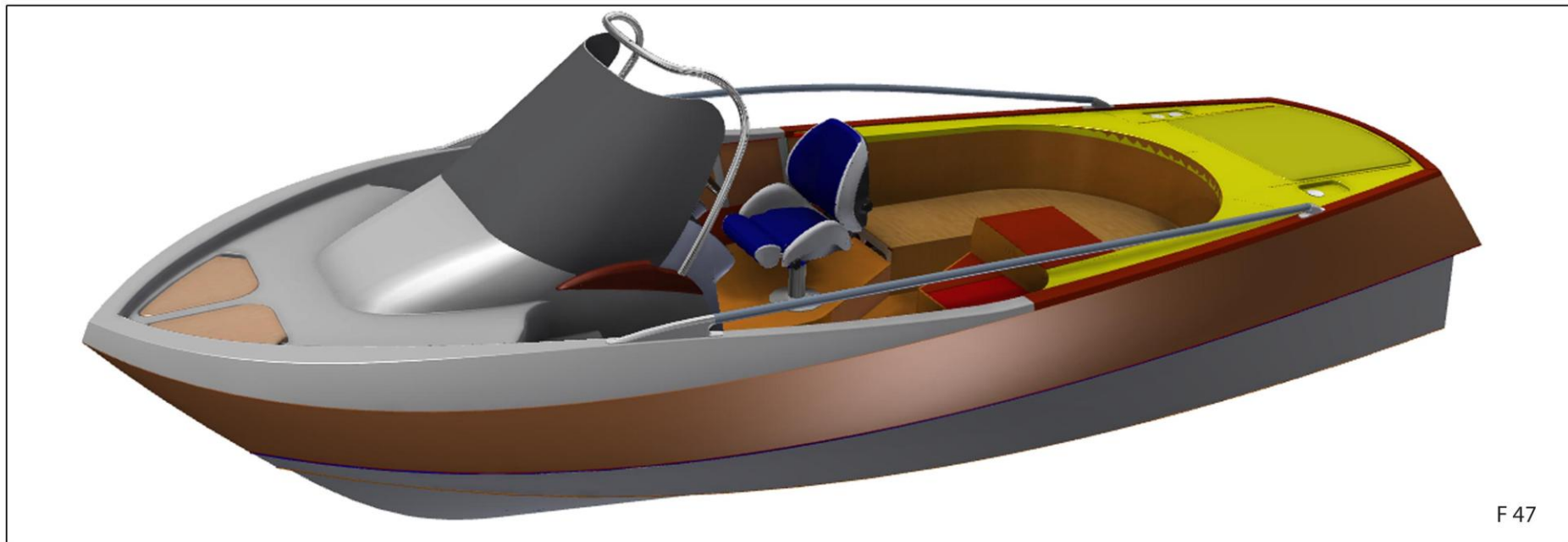
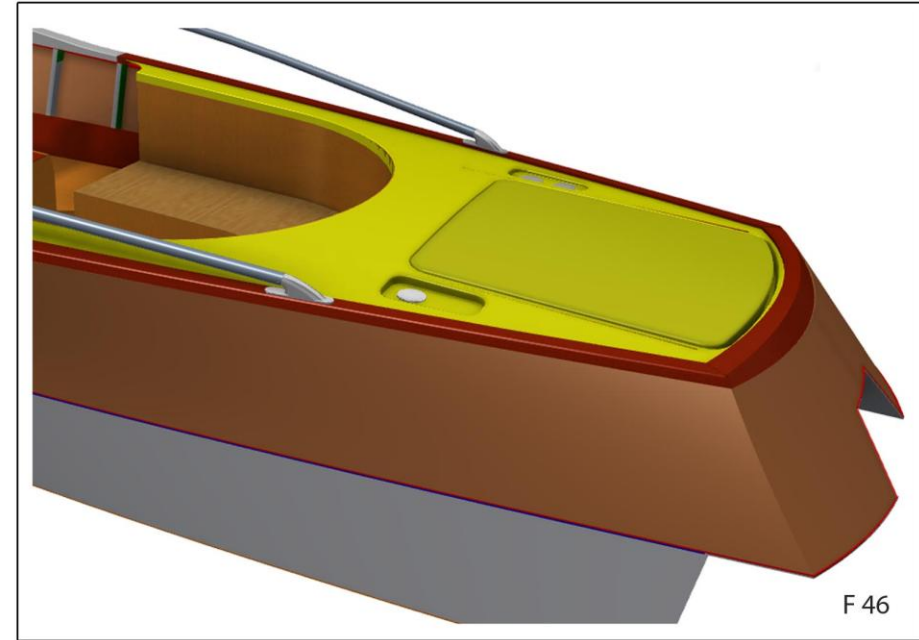


Lasikuituinen peräkansi, huomioitava asennuksessa lasikuidun sijoittuminen pentterin kannen ja rungon takaosan väliin. Kansi avautuu kuvan mukaisesti --> esteetön kääntyminen.



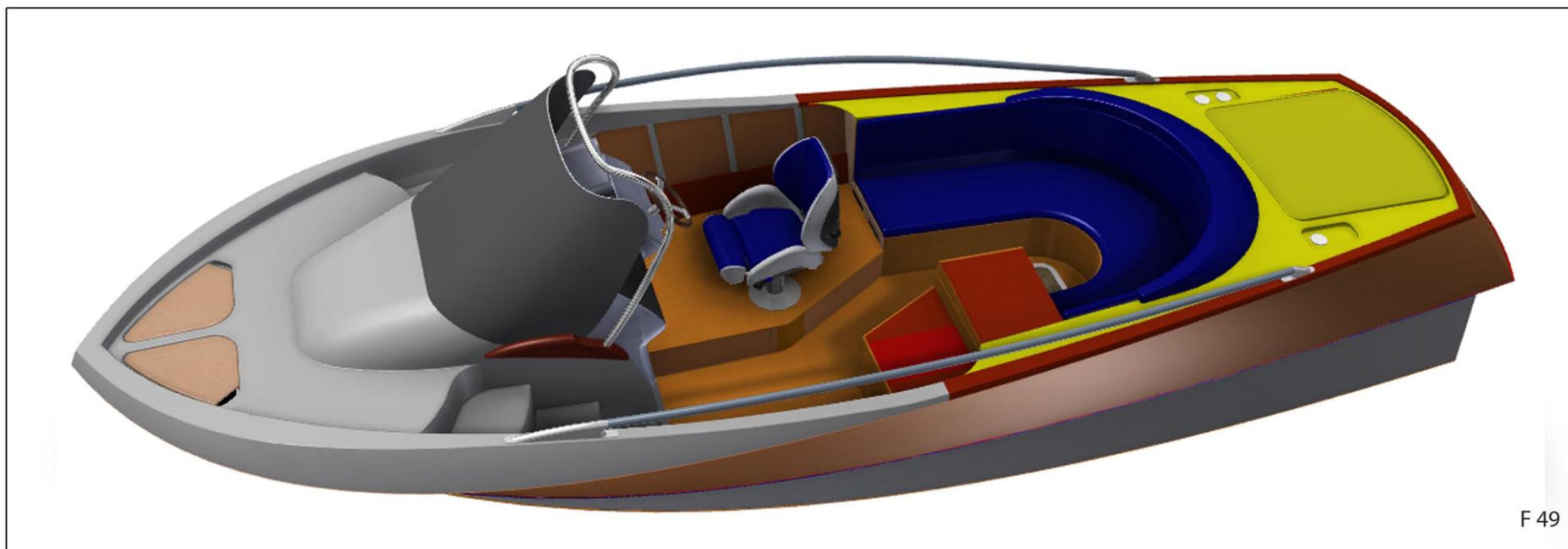
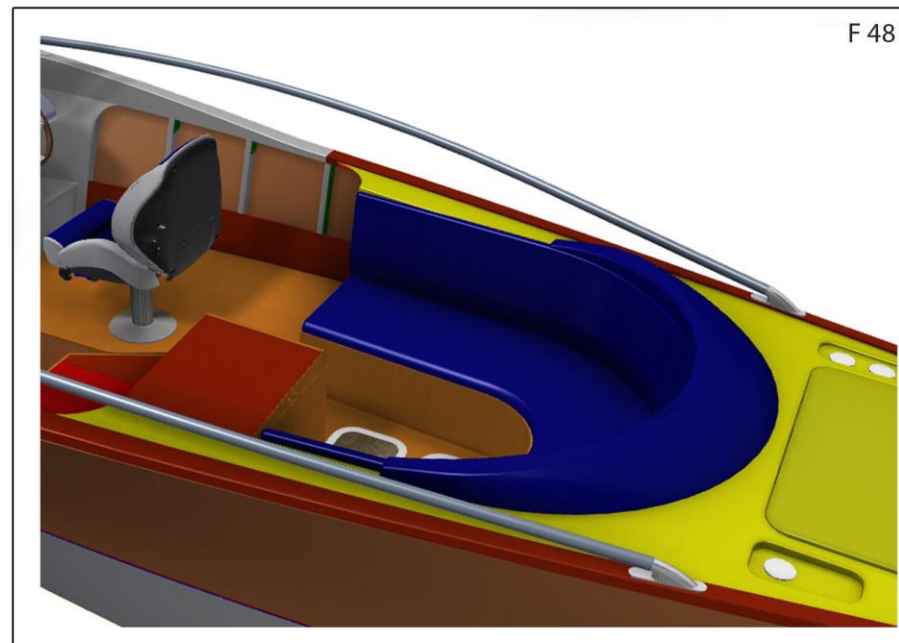
Kuvat (F 46 ja F 47). Veneen kaide on halkaisijaltaan 40 mm, kun yleisesti käytetty halkaisija on 25 mm. Kaiteen etu- ja takakiinnikkeet ovat alumiinia ja kohtuullisen suurikokoisia, vaikka ovat vaikutelmaltaan siroja. Etukiinnikkeen pituus on 464 mm ja takakiinnike 190 mm. Kaide on olennainen osa muutokieltä, ei pelkästään pakollinen varuste.

Kuvissa on mukana myös moottoritilan luukku ja reunalankut. Peräkanteen ja moottoritilan luukkuun tulee valmiissa veneessä mahonkirimoitus. Polttoaine-, septi- ja raikasvesitankkien kansiruuvikkeet ovat upotettuina ja niihin tulee lukittavat kannet.



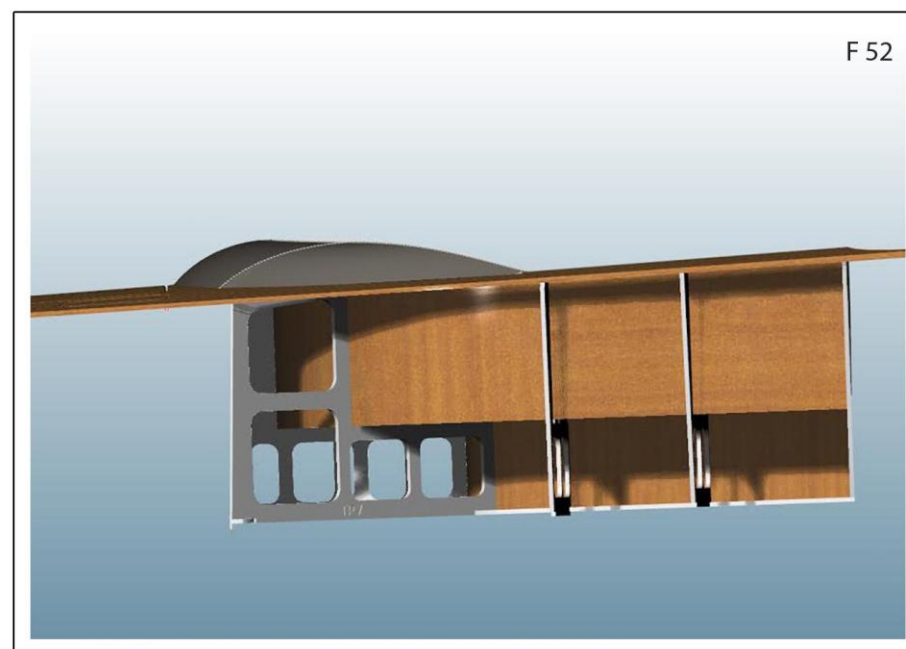
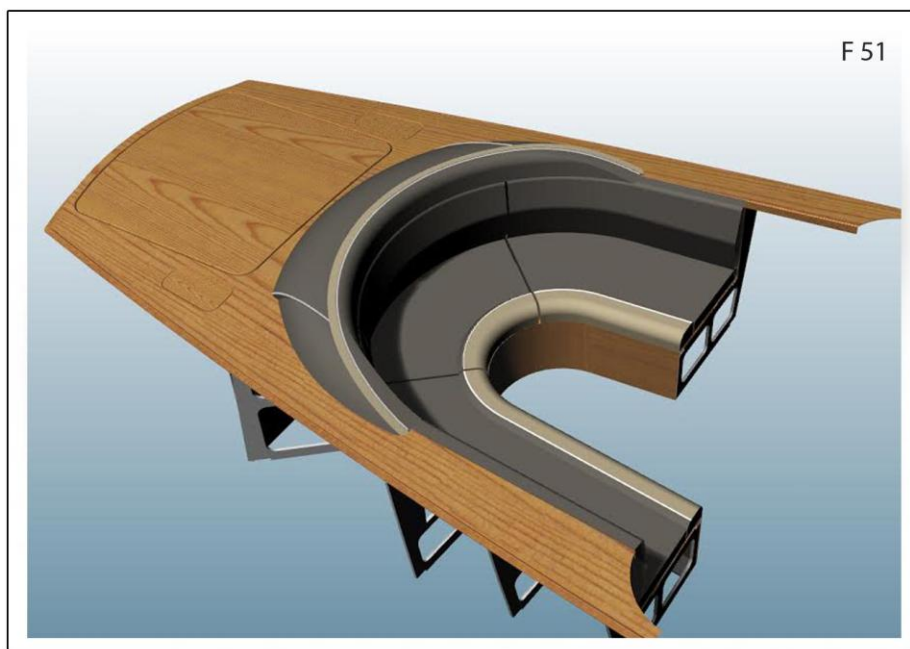
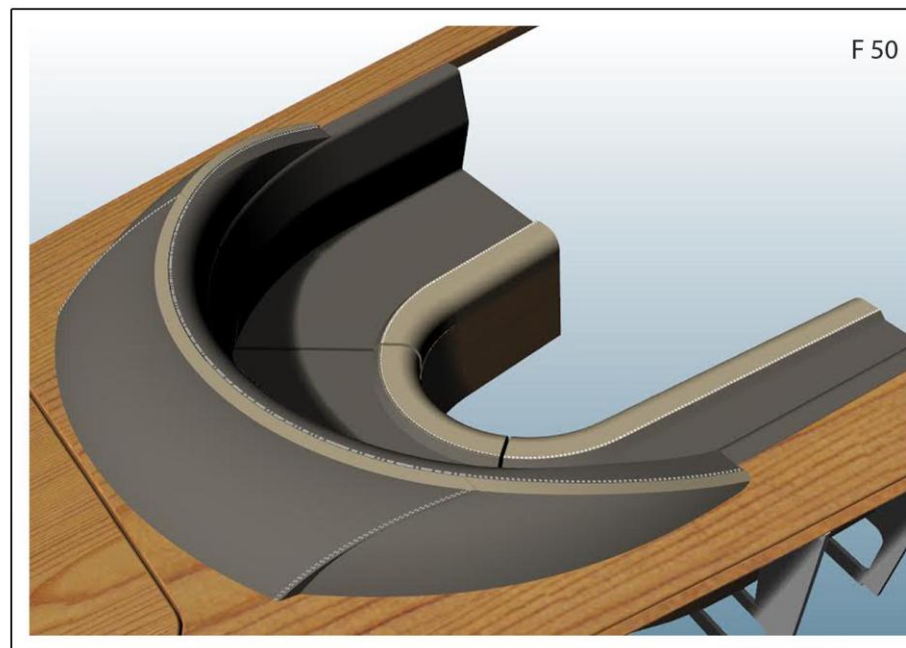


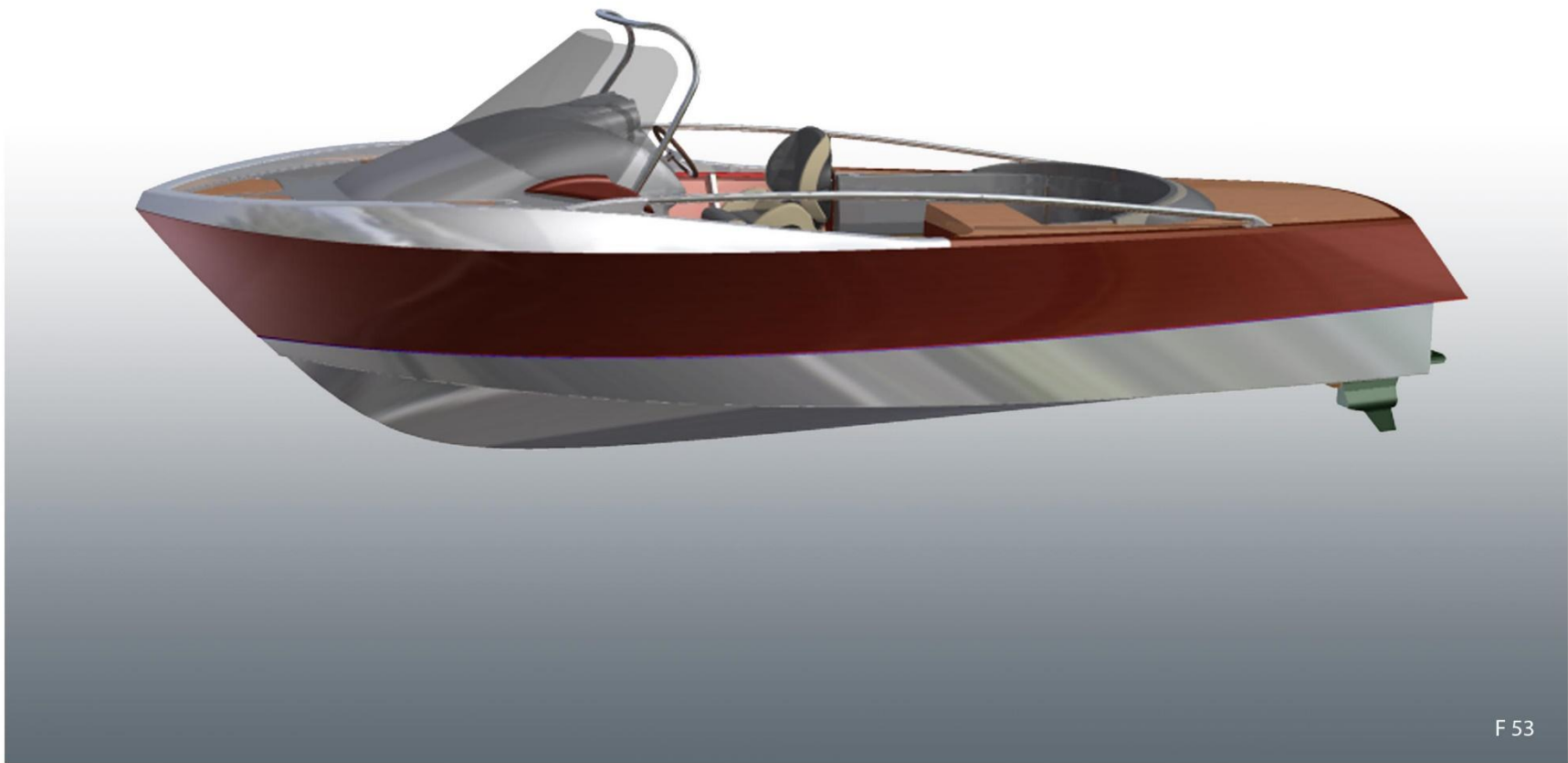
Kuvissa (F 48 ja F 49) on mallinnus ajatellusta takapenkin pehmusteesta, ei vielä lopullinen, mutta oli lähtökohtana Kuopiolaisen VA-Varusteen valmistamille pehmusteille.





Kuvat (F 50 – F 52). VA-Varuste suunnitteli ja valmistaa takapenkin lopullisen pehmusteen. Pehmusteiden värisuunnittelu toteutettiin yhdessä heidän kanssaan ja lopputulos sopii tyylikkäästi tähän veneeseen.







## 7. Pohdinta

### 7.1 Tausta

Veneprojekti on ollut minulle henkilökohtaisesti suuri matka oman ammatillisen kuvan muodostumiseen ja käsitykseen millaiseen paikkaan asetun muotoilun laajalla kentällä. Aloitin muotoilunopinnot vasta kypsemällä iällä ja monenlaista kokeillut sitä ennen. Muotoilun opintoihin siirryin metallialalta, työvälinsuunnittelijan tehtävien jälkeen.

Aloitin opinnot Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulussa josta siirryin Savonia ammattikorkeakoulun muotoiluakatemiaan kolmannelle opintovuodelle. Jo varhaisessa vaiheessa ensimmäisessä opinahjossani minut asetettiin kategoriaan ”insinööri-muotoilija”. Sama toistui Savonian muotoiluakatemiassa. Tämä toi henkilökohtaisella tasolla kysymyksen omasta ammatti-identiteetistä: Mikä minä olen?

Veneprojektiin etsittiin sopivaa opiskelijaa teollisen muotoilun puolelta, jolla ei ollut aiempaa kokemusta veneistä, mutta sopiva kiinnostus tekniikkaa kohtaan. Ajatuksena oli, että kenties näillä palikoilla syntyisi jotain uutta, perinteisemmän venesuunnittelun rinnalle. Edellä kerrotulla taustallani oli vaikutuksensa siihen, että tulin mukaan tähän veneprojektiin.

Toimeksiantaja oli myös opiskelija, Ingmannin käsi- ja taideteollisen oppilaitoksen venealalla. Projektissa oli mukana alusta alkaen useita toimijoita ja myös varsinainen rungon rakennesuunnittelu toteutui opiskelijavoimin Kymenlaakson ammattikorkeakoulun venealan

opiskelijoiden toimesta. Veneprojekti kokonaisuudessaan on ollut massiivinen, monialainen ponnistus. Uskon sen onnistuneen läpiennin yhtenä merkittävänä tekijänä olleen sen, että päätoimijat ovat olleet samalla viivalla, kukin omaa rooliaan opetellen. Tämä seikka toi mukanaan ydinryhmän vahvan sitoutumisen projektiin.

Projektin kaksi päätavoitetta oli luoda vene, jonka rakenne perustuu modulaarisuuteen sekä yhdistää puuveneeseen esteettisyyden alumiiniveneeseen helpompaan ylläpitoon. Modulaarisuuden lähtöajatuksena oli samaan runkoon perustuvat venemallit erilaisiin käyttötarkoituksiin ja sen tuomat mahdollisuudet massaräätälöintiin.

Puun ja alumiinin yhdistäminen edellytti uutta ajattelua rakenteellisiin ratkaisuihin, tukipintaa vastaavasta rakenteesta ei ollut. Veneen tuli tarjota miellyttävä käyttökokemus ja erottua myös muotoilultaan muista veneistä. Siinä oli paljon asioita muotoilijalle, joka oli kaukana mukavuusalueeltaan.

Kaiken alku oli omakohtaisen ymmärryksen luominen, mitä olen suunnittelemassa. Ohjenuorana oli maalaisjärki ja toimeksiantajan veneilyalan tuntemus. Taustatyötä joutui tekemään todella paljon ja se prosessi jatkui koko projektin ajan. Tiedon hankinta kaikesta mahdollisesta oli tärkeässä roolissa.

## 7.2 Vene

Olin mukana projektissa 06.09.2012 – 31.01.2014 ja tuohon aikaan mahtuu matka ensimmäisestä luonnosviivasta prototyyppiin, jota rakennetaan tätä kirjoitettaessa. Taaksepäin katsoessa matkan varrelta löytyy useampia kohtia, jotka olisivat ansainneet tarkempaa huomiota, mutta käytettävissä olevan ajan puitteissa se ei ollut mahdollista. Siellä on myös asioita, jotka olisi voitu tehdä toisin.

Päällimmäisenä mielessä on veneen tavoiteltu henkilömäärä. Vene suunniteltiin kuudelle henkilölle. Yksi ajatelluista käyttötarkoituksista on soveltuvuus vesiturheilun mahdollistavaksi veneeksi, vesihiihtoa ja muita sen kaltaisia aktiviteetteja ajatellen. Sitä taustaa ajatellen henkilömäärä on perusteltu ratkaisuna, harrastuksiin lähdetään mielellään porukalla. Ihminen kuitenkin tarvitsee tietyn tilan ja mikäli vene olisi suunniteltu viidelle henkilölle, se olisi tuonut enemmän mahdollisuuksia toiminnallisten tilojen sekä rakenteiden ratkaisuille ja antanut enemmän liikkumavaraa jatkuvalla taistelulla painoa vastaan.

Veneen käyttötarkoitus olisi täytynyt fokusoida tarkemmaksi. Suunnittelun aikana soveltuvuus vesiturheilun mahdollistavaksi veneeksi nousi voimakkaasti esiin, yhteysvene- ja Day Cruiser –käytön jäädessä taka-alalle. Mikäli vene olisi kohdennettu enemmän vesiturheilun mahdollistavaksi harrastusvälineeksi ja yhteysvene käyttöön, se olisi antanut joustavuutta pentterin varustelutasoon. Nyt pentterissä on pesuallas, liesi ja jääkaappi pyrkimyksenä soveltua myös Day Cruiser käyttöön. Jos pesuallas ja liesi tai vaihtoehtoisesti jää-

kaappi olisi voitu jättää pois, se olisi antanut ratkaisevasti enemmän tilaa päätarkoituksen mukaiseen tilankäyttöön. Luonnollisesti tällä olisi ollut merkityksensä myös painoa ajatellen.

Pienempi henkilömäärä ja pentterivarustuksesta tinkiminen olisi antanut enemmän mahdollisuuksia myös veneen etuosan kajuuttatilan suunnittelulle. Tämä olisi antanut mahdollisuuksia tilan soveltuvuudesta paremmin myös oleskelukäyttöön ja makuutilaksi. Kajuuttatila nykyisessä muodossaan ei varsinaisesti mahdollista normaalikokoisen aikuisen makuutiloja. Tämä puolestaan johtaa ajatukseen onko veneen varustukseen kuuluva toiletti tarpeellinen.

Onnistuuko suunniteltu vene täyttämään sille asetetut tavoitteet? Mielestäni kyllä. Vene soveltuu tavoitellulle henkilömäärälle ja on rakenteeltaan modulaarinen sekä soveltuu tietyn rajoituksen erilaisiin käyttötarkoituksiin. Suunnittelutyö loi perustan myös uudelle rakenteelle ja materiaaliyhdistelmälle, mutta vasta käytännössä tapahtuva testaus prototyyppillä tulee osoittamaan sen, kuinka hyvin siinä onnistuttiin. Vene erottuu myös muotoilultaan muista veneistä, jopa siinä määrin että on haastavaa määritellä mihin venetyyppiin se kuuluu.

Lopputuloksena syntyneessä veneessä on piirteitä Day Cruiser-, Walk around-, Bow Rider ja Console –veneistä. Day Cruiser soveltuu päivämatkoihin sekä tietyn rajoituksen tilapäiseen yöpymiseen ja Walk around –vene puolestaan on Day Cruiserin ja avoveneen yhdistelmä. Bow Rider on Day Cruiserin ja Console-veneiden yhdistelmä. Console-veneet puolestaan ovat avonaisia pulpettiveneitä, joita käytetään yleisesti yhteysveneinä, retkeilyyn ja vesiturheiluun.



Kenties on mahdollista, että tämä vene ei sovellu jo olemassa oleviin, vaan on uusi venetyyppi.

Ensimmäinen prototyyppi on äärimmäisen harvoin kaikilta osin täysin onnistunut ja vasta sen antamat käyttökokemukset todellisissa tilanteissa kertovat miltä osin jatkokehitystä täytyy tehdä lisää. Parhaimmillaankin suunnittelumenetelmillä päästään ”vain” lähelle, se kuinka lähelle osuttiin tässä tapauksessa jää nähtäväksi. Mielestäni tämän veneen ajatusmaailmassa on runsaasti asioita, joiden pohjalta tuotetta on hyvä kehittää eteenpäin.

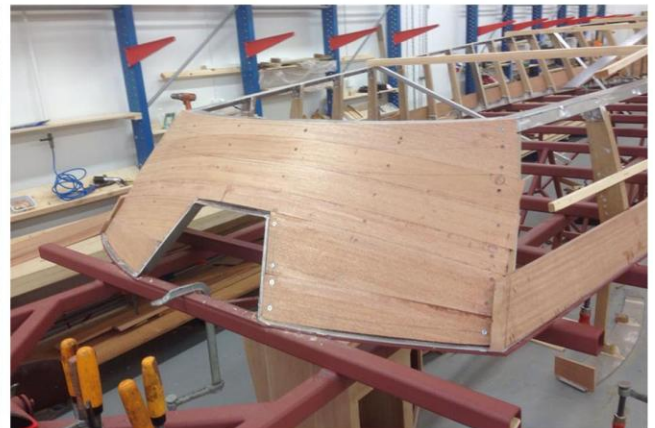
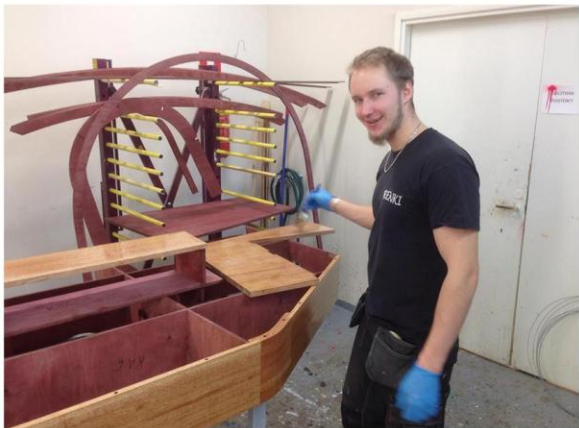
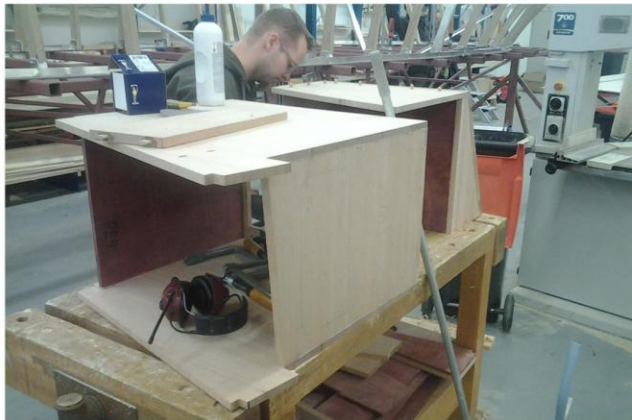
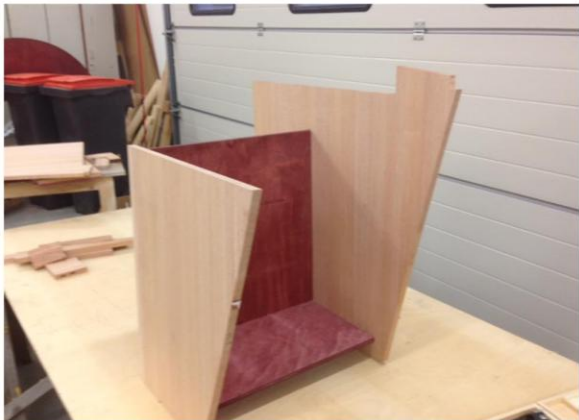
### 7.3 Loppupohdinta

Veneprojekti on ollut erinomainen tilaisuus toteuttaa monialaista yhteistyötä ja syventää niihin liittyviä taitoja. Väistämättä matkan varrella on ollut myös ristiriitatilanteita ja yksi tärkeimmistä opeista on näiden tilanteiden läpikäyminen ja niiden jälkeen yhteen hiileen puhaltaen taas eteenpäin.

Projektin edetessä tuli esiin, kuinka tärkeää olisi olla erillinen projektipäällikkö, joka pitää ison kuva koossa. Tässä projektissa sellaista ei varsinaisesti ollut ja asioita vietiin yhteistuumin eteenpäin. Se kuitenkin ottaa resursseja pois varsinaisesta suunnittelutyöstä. Toimeksiantaja ei välttämättä ole paras mahdollinen henkilö projektipäällikön tehtävään, sillä hänellä on omat intressinsä asioiden eteenpäin saattamiseksi ja sillä voi olla vaikutuksensa objektiiviseen suhtautumiseen eri tilanteissa.

Veneprojektin myötä olen saanut valaistusta myös omaan ammatillisen identiteetin muodostumiseen ja oman paikkani löytämiseen. Sanapari ”insinööri-muotoilija” ei täysin pidä paikkaansa, minulla ei ole koskaan ollut insinöörin tutkintoa miltään alalta. Joissakin tapauksissa kyseistä kombinaatiota pidetään suorastaan mahdottomuutena, en oikein allekirjoita sitäkään. Minulla on tietty teknillinen ajattelutapa, mutta se yhdistettynä muotoiluun mahdollistaa tämänkaltaisiin projekteihin osallistumisen mitä parhaimmalla tavalla. Tämä projekti vei minut muotoilijan roolia pidemmälle ja kenties tuo sanapari ”insinööri-muotoilija” oli eräs niitä asioita, jotka auttoivat projektin läpiviemisessä.

Opinnäytetyön johdannossa mainitsin, että en vielä alussa tiennyt mihin kaikkeen tämä projekti minut vie. Yksi mainitsemisen arvoisen asia, lukemattoman monen muun joukossa on, että aloitin projektin työharjoitteluna, ja 01.07.2013 – 31.01.2014 välisen ajan toimin palkallisena suunnittelijana. Projekti on tarjonnut huiman ikkunan uuden tuotteen kehityskaareen, ensimmäisistä ideoista valmistettavaan prototyyppiin saakka. Olen saanut mahdollisuuden olla mukana suunnittelemassa uutta tuotetta, suunnittelun kaikissa vaiheissa, joka kenties toimii uuden yrityksen ensimmäisenä kaupallisena tuotteena. Tämä ei olisi ollut mahdollista ilman sitä suurta luottamusta, mitä toimeksiantaja on minulle osoittanut.



## LÄHDELUETTELO

Konseptisuunnittelu [mmaenpaa] Viitattu 14.01.2014. Saatavilla:  
[http://www2.uiah.fi/~mmaenpaa/lectures/konseptisuunnittelu\\_perusteet.pdf](http://www2.uiah.fi/~mmaenpaa/lectures/konseptisuunnittelu_perusteet.pdf)

Muotoilu [ Wikipedia] Viitattu: 14.01.2014. Saatavilla:  
<http://fi.wikipedia.org/wiki/Muotoilu>

((Ruola 2012, s.17). Ruola, Nikolai 2012. Yamarin 4110 concept.  
Viitattu 14.01.2014. Saatavilla: [http://moa.aalto.fi/2012/wp-content/wpmoa/pdf/nikolai-ruola/Nikolai Ruola opinnayte MA.pdf](http://moa.aalto.fi/2012/wp-content/wpmoa/pdf/nikolai-ruola/Nikolai_Ruola_opinnayte_MA.pdf)

## KUVALUETTELO

**Kuva 1.** Saatavilla:

<http://www.boatinternational.com/2013/10/23/riva-world-restores-ferruccio-lamborghinis-classic-riva-aquarama-motor-yacht/>

**Kuva 2.** Saatavilla: <http://www.nauticexpo.com/prod/bella-boats/classic-boats-in-board-cabin-cruisers-25765-141390.html>

**Kuva 3.** Saatavilla: <http://www.yamarin.com/fi/veneet/76-Day-Cruiser/ProductId/52>

**Kuva 4.** Saatavilla: <http://venetieto.fi/veneent-ostaminen>

**Kuva 5.** Saatavilla: <http://www.yamarin.com/fi/veneet/59-Hard-Top/ProductId/143>

**Kuva 6.** Saatavilla: <http://www.yamarin.com/fi/veneet/Yamarin-56-Bow-Rider/ProductId/1868>

**Kuva 7.** Saatavilla: <http://www.yamarin.com/fi/veneet/56-Center-Console/ProductId/39>

**Kuvat 8. ja 9.** 3D-mallinnus: Häkkinen, Jarmo (2012). Kuva: Ikonen Jari (2013).

**Kuvat 10. - 12.** Ikonen, Jari (2012).

**Kuva 13.** 3D mallinnus: Häkkinen, Jarmo (2012). Kuva: Ikonen Jari (2013).

**Kuvat 14. – 35.** Ikonen, Jari (2012).

Kuvat **A 1 – A 17** Ikonen, Jari (2012).

Kuvat **B 1 – B 10** Ikonen, Jari (2012).

Kuvat **C 1 – C 16** Ikonen, Jari (2012).

Kuvat **M 1 – M 32** Ikonen, Jari (2013).

Kuvat **K 1 – K 4** Ikonen, Jari (2013).

Kuvat **K 5 – K 11** Laivamaa, Juhana (2013)

Kuvat **F 1 – F 54** Ikonen, Jari (2013).

**Rakennuskuvat** Hämäläinen, Arto (2013 ja 2014).

## 4. Näkyvyys ohjauspaikalta

### 4.1. Yleistä

4.1.1. Ohjauspaikan, tai muun työaseman jolta alusta ohjataan, tulee olla niin järjestetty, että ruorimiehellä on riittävä näkyvyys huomioon ottaen aluksen nopeutta. Tämä ei tarkoita, etteikö näkyvyys saattaa olla rajoitettu tietyissä lastitilanteissa. Tällöin riittävästä näkyvyydestä tulee huolehtia lisäämällä tähytäjien lukumäärää ja/tai pienentämällä aluksen nopeutta.

4.1.2. Näkökenttä määritetään *vaakasuuntaisena* (pykälä 4.2) ja *pystysuuntaisena* (pykälä 4.3) näkökenttänä.

4.1.3. Näkökenttä määritetään suhteessa *katselupisteeseen*, joka vastaa silmän sijaintia. *Ylin* ja *alin katselupiste* vastaavat ääriasentoja korkeussuunnassa.

4.1.4. Näkökenttä arvioidaan käytännön kokeella kevyessä käyttötilanteessa ja täyskuormatilanteessa sekä mahdollisissa muissa lastitilanteissa, mikäli ovat asiaankuuluvat. Arviointi tulee suorittaa nopeudella  $V_{\text{test}} = 7 \cdot \sqrt{L_{\text{WL}}} + 5$  solmua, tai suurimmalla nopeudella ko. lastitilanteessa, kumpi on pienempi.

4.1.5. Sekä istualtaan että seisaaltaan käytettävien ohjauspaikkojen tulee täyttää vaatimukset jommankumman osalta.

4.1.6. Jos aluksessa on enemmän kuin yksi ohjauspaikka, vähintään yhden tulee täyttää näkyvyysvaatimukset.

### 4.2. Vaakasuuntainen näkökenttä

4.2.1. Ohjauspaikalta tulee olla  $112,5^\circ$  *vaakasuuntainen näkökenttä* aluksen oikealla puolella ja  $90^\circ$  vasemmalla puolella, (Kuva 1, sektori A).

4.2.2. Ruorimiehen edessä tulee olla *keskinäkökenttä*, joka ulottuu suoraan edestä  $15^\circ$  molemmin puolin. Tämän sektorin sisällä ei saa olla

katveja jos katselupistettä saa siirtää enintään 35 mm vaakatasossa (Kuva 1 sektori B).

4.2.3. Lisäksi tulee olla näkökenttä, joka ulottuu  $90^\circ$  ja  $112,5^\circ$  välillä vasemmalla puolella, ja jonka sektorin sisällä ei ole katveja jos katselupistettä saa siirtää enintään 0,5 m vaakatasossa eteenpäin normaaliasennosta, (Kuva 1 sektori C).

4.2.4 Taaksepäin tulee olla näkökenttä sektorissa D,  $112,5^\circ - 180^\circ$  keskilinjan molemmin puolin kts. Kuva 30.1. Tässä sektorissa tulee pystyä ylläpitämään näkyvyyttä siirtymättä enempää kuin 0,5 m sivuttain molempiin suuntiin jos alusta ohjataan istuen ja 1 m molempiin suuntiin mikäli alusta ohjataan seisten.

### 4.3. Pystysuuntainen näkökenttä

4.3.1. Pystysuunnassa näkökentän tulee ulottua katverajasta alimmalta katselupisteeltä viivaan, joka pykälän 4.1.4 mukaisella nopeudella ja ko. lastitilanteella on yhdensuuntainen vesilinjan kanssa ja sijaitsee ylimmän katselupisteen korkeudella, kts. Kuvaa 2.

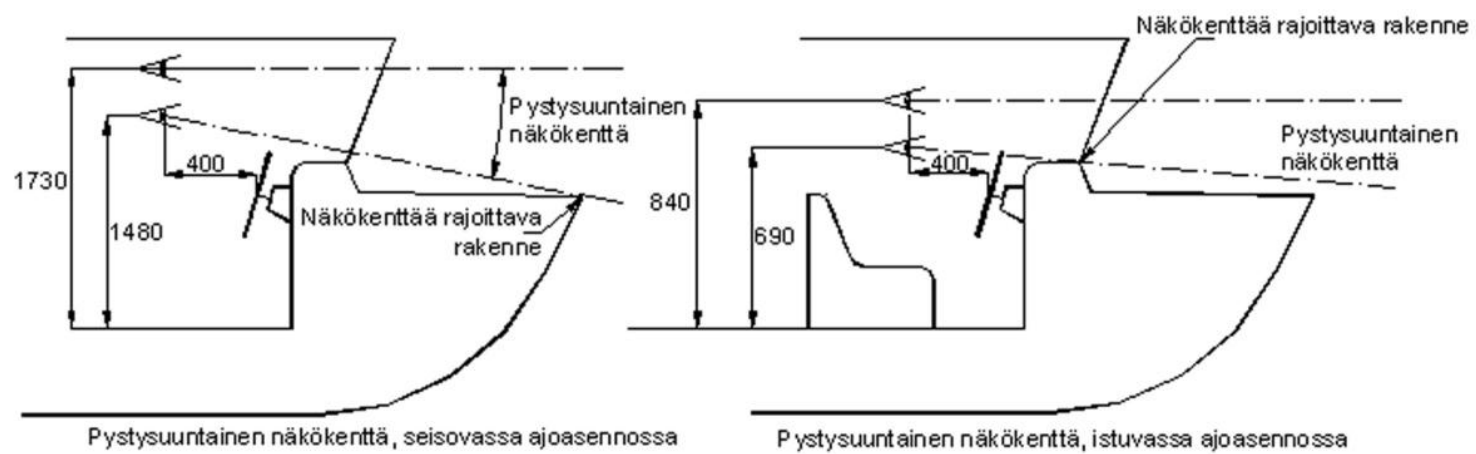
### 4.4. Vaatimukset

4.4.1. Kyseessä olevalta katselupisteeltä vesipinta tulee olla näkyvissä välillä 4 kertaa  $L_H$  tai 50 m, mikä on pienempi, aina horisonttiin asti pykälän 4.2 ja 4.3 mukaisen näkökentän sisällä. Tämä etäisyys tulee määrittää katvepisteestä eteenpäin.

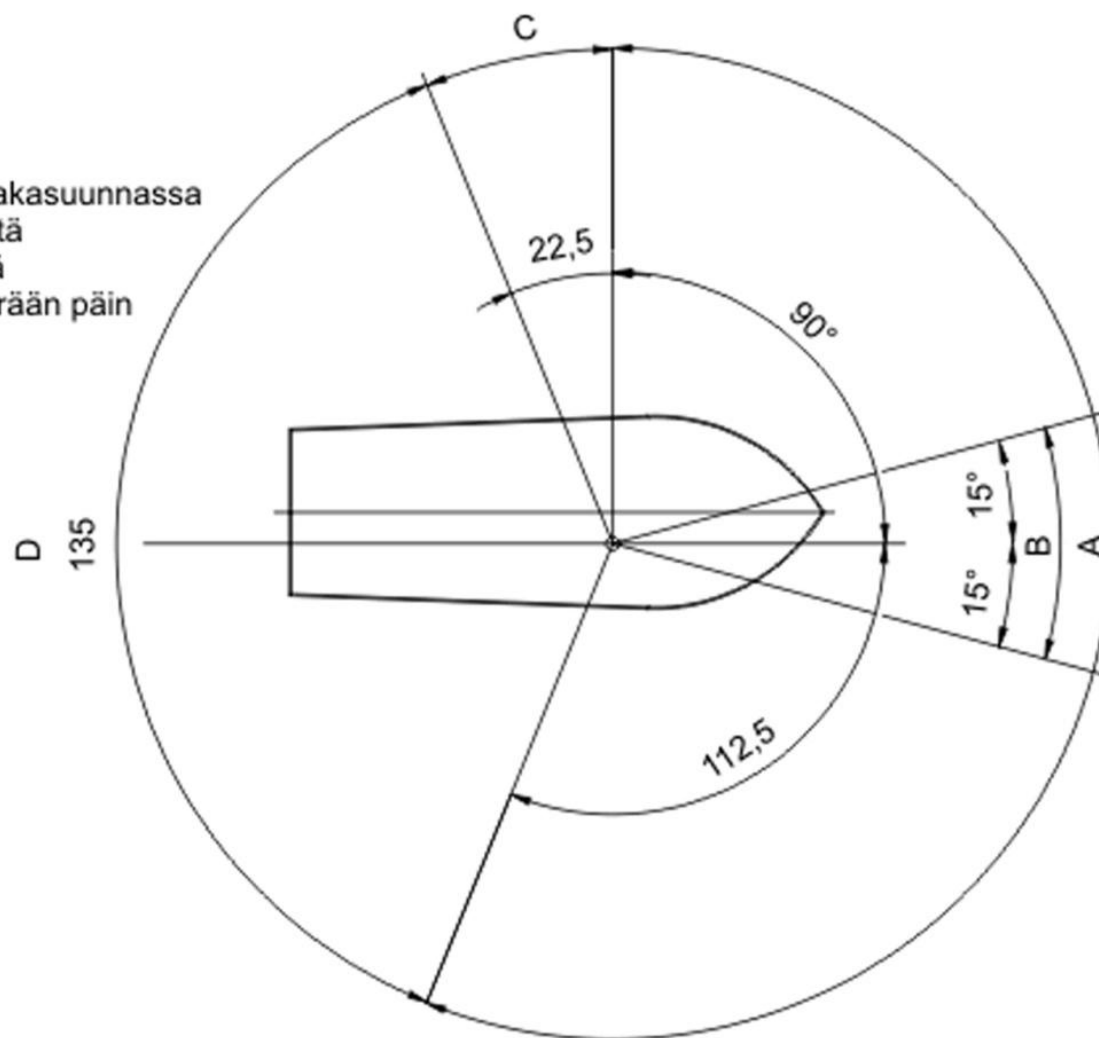
4.4.2. Kaarteiden aikana, horisontti tulee olla näkyvissä vaakasuoran näkökentän sektorissa pykälän 4.3 mukaan.

4.4.3. Katveja tulee olla mahdollisimman vähän ja niiden tulee olla mahdollisimman pienet jotta ne eivät ratkaisevasti heikennä näkyvyyttä ohjauspaikalta. Epäselvissä tapauksissa asia tulee arvioida standardin ISO 11591 mukaan.





Selitys  
A = Näkökenttä vaakasuunnassa  
B = Keskinäkökenttä  
C = Lisänäkökenttä  
D = Näkökenttä perään päin



## Liite 4

### Veneen suunnitteluluokat



Suunnitteluluokka	Tuulen nopeus (boforia)	Merkitsevä aallonkorkeus (H 1/3, metriä)
A - Valtameri (Ocean)	yli 8	yli 4
B - Avomeri (Offshore)	enintään 8 (17 – 20 m/s)	enintään 4
C - Rannikko (Inshore)	enintään 6 (11 – 14 m/s)	enintään 2
D - Suojaisat vedet (Sheltered waters)	enintään 4	enintään 0,3 (satunnainen aalto 0,5)

19.3.2012

5

### Olellaiset turvallisuusvaatimukset Yleiset vaatimukset



#### 2.4 NÄKYVYYS OHJAUSPAIKALTA

- Vaatimustenmukaisuus voidaan tarkastaa EN ISO 11591 standardia käyttäen.
- Vaatimukset koskevat moottoriveneitä.
- Standardin käyttö koko laajuudessa on hyvin työläs mutta pääperiaatteet siitä että kuljettajalla on hyvä ja mahdollisimman esteetön näkyvyys joka suuntiin tulee toteutua.
- Tarkastus suoritetaan yleensä koeajon yhteydessä.



19.3.2012

13

106

### Olellaiset turvallisuusvaatimukset Yleiset vaatimukset



#### 2.3 LAIDAN YLI PUTOAMISEN EHKÄISEMINEN JA VENEeseen NOUSU

- Turvallisuusvaatimuksien tarkoituksena on varmistaa veneessä olevien ja sitä käyttävien henkilöiden turvallisuus. Tämä käsittää
  - liikkumisen veneessä niillä alueilla jotka on tarkoitettu oleskelua ja liikkumista varten,
  - veneestä putoamisen ehkäisyyn sekä
  - veneeseen nousun jos on joutunut veden varaan.
- Vaatimustenmukaisuus varmistetaan EN ISO 15085:2003 – Laidan yli putoamisen ehkäiseminen ja veneeseen uudelleen nouseminen – standardia noudattaen

19.3.2012

12

### Olellaiset turvallisuusvaatimukset Rakenne, lujuus, tiiviys



#### 3.4 RUNGON, KANNEN JA KANSIRAKENTEEN AUKOT

- Ikkunat, valoventtiilit, kansiluukut, aukot ja ovet, EN ISO 12216
  - lujuusvaatimukset
  - ikkunoiden paksuus
  - tiiveys
- Pohjaventtiilit ja runkoläpiviennit EN ISO 9093
  - Metalliset ja ei metalliset sulkuventtiilit

19.3.2012

28

## Olellaiset turvallisuusvaatimukset Varusteet ja niiden asennukset



### Polttoainesäiliö

- Säiliön on kestävä niitä paineita ja kuormia joille se saattaa altistua veneen käytön aikana. (Huomioitava; ainevahvuus, loiskelaipiot, tuenta jne.)
- Kaikki säiliöläpiviennit on oltava säiliön yläpinnan yläpuolella.
- Dieselsäiliössä saa olla sivuilla ja pohjassa läpivientejä jos ne varustetaan sulkuventtiileillä.
- Dieselsäiliössä saa olla huoltoluukkuja myös säiliön sivuilla.
- Huohotinliitäntä aina säiliön yläpinnalla.
- Bensiinisäiliö ei saa olla integraalisäiliö (=runkotankki)
- Säiliöt koeponnistettava, min. 20 kPa
- Bensiinisäiliön paine-impulssitestit; 0 – 2 kPa 15 sykliä/min, yht. 25.000 sykliä (eli kokeen kesto n. 28 tuntia)
- **Suosittelavinta olisi ostaa CE-merkitty säiliö, tällöin venevalmistajan ei tarvitse itse varmistaa säiliön vaatimustenmukaisuutta.**

19.3.2012

47

## Olellaiset turvallisuusvaatimukset Varusteet ja niiden asennukset



### 5.6. PALONTORJUNTA

- Paloturvallisuusvaatimusten tarkoituksena on varmistaa että vene on rakenteeltaan ja järjestelyiltään sellainen että minimoidaan tulipalon syttymisriski ja palon leviäminen.
- Lisäksi pyritään varmistamaan että veneessä on riittävä sammutuskalusto ja että henkilöille on asianmukaiset poistumahdollisuudet palavista tiloista.
- Alle 15 m veneille standardi EN ISO 9094-1:2003.
- Yli 15 m veneille EN ISO 9094-2:2002.
- **Jatkossa nämä yhdistetään yhteen standardiin.**



19.3.2012

61

## Olellaiset turvallisuusvaatimukset Varusteet ja niiden asennukset



### Polttoainesäiliön asennus

- Polttoainesäiliö on asennettava niin, että komponenttien, letkujen, liitosten jne. tarkastus ja huolto on mahdollista.
- Venttiilien on oltava helposti luoksepäästäviä.
- Jokaisella säiliöllä on oltava pinnankorkeus tai polttoainemäärän mittausjärjestelmä.
- Metallinen bensiinisäiliö ja täyttökorkki on maadoitettava.
- Metallisäiliön pohjan, integraalisäiliötä lukuunottamatta, on oltava vähintään 25 mm pilssipumpun imuaukon (tai autom. katk.) yläpuolella.
- Vaahto ei saa olla ainoa kiinnike jolla säiliö kiinnitetään.
- Kohdissa, joissa vaahto on säiliötä vasten, tulee korroosion ehkäisyyn kiinnittää huomiota.

19.3.2012

49

## Olellaiset turvallisuusvaatimukset Varusteet ja niiden asennukset



### 5.7 KULKUVALOT

- Asennusvaatimukset Kansainvälisten meriteiden sääntöjen mukaan, 1972 COLREG.
- Moottoriveneet
  - Masto, perä ja sivuvalot
  - Mastovalo väh. 1 m (sisävesillä 0,5m) sivuvaloja ylempänä
- Purjeveneet
  - Sivuvallot ja perävalo
- Masto- ja perävalon saa yhdistää yhdeksi ympäri näköpiiriin näkyväksi valoksi alle 12 m veneissä.
- Sivuvallot saa yhdistää yhdeksi valaisimeksi alle 20 m veneissä.



19.3.2012

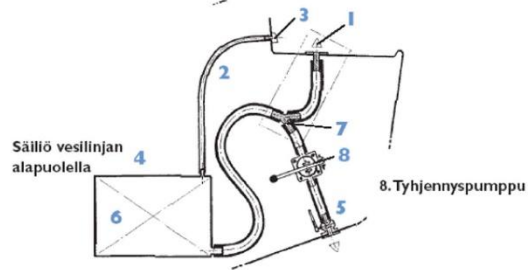
62

## Olelliset turvallisuusvaatimukset Varusteet ja niiden asennukset



### Esimerkki septitankin asennuksesta

- Säiliön sisältö tulee olla helposti luettavissa kun säiliö on 3/4 täynnä joko visuaalisesti tai muilla keinoilla.
- Yli 40 l säiliöissä tulee olla huoltoluukku, halk. väh. 75 mm.
- Huohotinputken sisähalkaisijan tulee olla väh. 19 mm kun säiliö on alle 400 l.



19.3.2012

65

## Katsaus standardeihin EN ISO 15085:2003+A1:2009



### Kulkukansien vaatimukset

- Kannen leveyden on oltava vähintään 100 mm D-kategorian veneille, 120 mm C-kategorian veneille ja 150 mm A ja B-kategorian veneille.
- Leveyteen lasketaan vaakasuorat pinnat korkeintaan  $\pm 15^\circ$  kallistuksella.
- Jos reunalla on varvaslista, lasketaan leveys listan sisäreunaan.
- Kannen leveyden ollessa vaatimuksia pienempi ei sitä lasketa kulkukanneksi



19.3.2012

77

## Olelliset turvallisuusvaatimukset Varusteet



### Kipinäsuojatut laitteet

- Räjähdyshaarallisten kaasujen syttymisen ehkäisemiseksi on seuraavissa tiloissa käytettävä standardin EN ISO 8846 mukaan kipinäsuojattuja sähkölaitteita.
- Bensiinimoottoritila
- Bensiinisäiliötila, myös irtosäiliötä varten olevat tilat
- Tilat joissa on laitteistoja bensiinijohtimissa (esim. vedenerotin)
- Nestekaasupullotilat
- Tilat joissa on laitteistoja kaasujohtimissa, lukuun ottamatta asuintiloissa lähellä käyttölaitetta olevia liitoksia
- Tila jossa on kiinteällä säiliöllä varustettu perämoottori (esim. säilytystila purjeverneissä apumoottoria varten)



19.3.2012

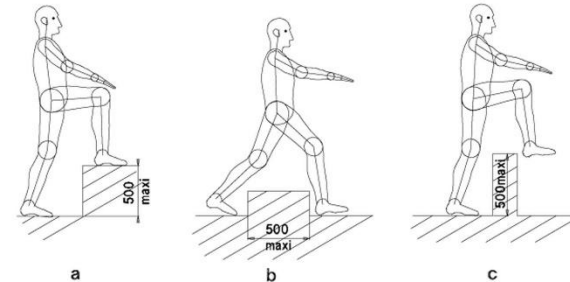
75

## Katsaus standardeihin EN ISO 15085:2003+A1:2009



### Suurimmat sallitut kulkuesteet

- Eri kansien on muodostettava yhtenäinen kulkuyhteys.
- Yli 500 mm korkeita ja/tai pitkiä esteitä ja askelmia ei saa esiintyä



19.3.2012

78



## Katsaus standardeihin EN ISO 15085:2003+A1:2009



### Kansien karhennus

- Liukastumissuoja vaaditaan oleskelu- ja kulkukansilla.
- Karhentamaton pinta eri karhennusosien välillä saa olla korkeintaan 75 mm pituinen.
- Lasitetuilla pinnoilla (luukut, valoventtiilit, jne.) sallitaan enintään 500 mm etäisyys karhennusosien välillä. Tämä tarkoittaa että esim. 600 \* 600 mm luukun pintaan on asennettava karhennus.
- Purjehdellissa ei kansien karhennusta vaadita kaikkialla, ainoastaan paikoissa joihin astutaan.
- Kansilla olevat aukot joissa ei ole luukkua ja joiden syvyys on suurempi kuin 1,0 m tulee suojata kaiteilla kaidevaatimusten mukaan tai suojata suojaverkolla.



19.3.2012

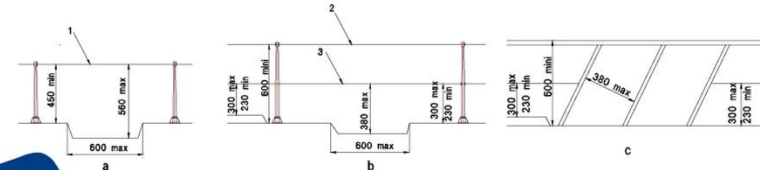
80

## Katsaus standardeihin EN ISO 15085:2003+A1:2009



### Kaiteet

- Kaiteet tulee asentaa kansien **ulkoreunoille** jossa miehistö toimii tai oleskelee veneen normaalin käytön aikana. Kaiteet voivat olla kiinteitä suojakaiteita, parrasrakennetta, veneen laitaa tai kaidevajeria.
- Kaiteissa saa olla aukkoja mairinnoisuuksia varten. Aukoissa tulee olla sulkulaitteet jotka eivät saa avautua itsestään.
- 600 mm korkeilla kaiteilla tulee lisäksi olla yksi välikaide vähintään 230 mm ja korkeintaan 300 mm korkeudella kannesta tai partaasta. Välikaiteet voivat olla myös esim. pystytankoina jos suurin aukko on korkeintaan 380 mm.
- Moottoriveneissä joissa vaaditaan 600 mm korkeat kaiteet, ei tarvitse olla välikaiteita jos yläkaide (ei vajjeri).



19.3.2012

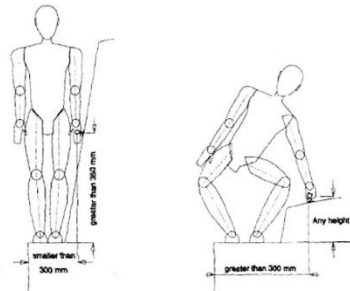
83

## Katsaus standardeihin EN ISO 15085:2003+A1:2009



### Kädensijat

- Kädensija vaaditaan veneen oleskelu- ja kulkukansilla.
- Kädensija joka on vähemmän kuin 300 mm kannen ulkoreunasta keskilinjalle päin tulee olla vähintään 350 mm korkeudella kannesta.
- Kädensija joka on enemmän kuin 300 mm kannen ulkoreunasta keskilinjalle päin saa olla vapaasti muulla korkeudella.
- Kansien reunoilla olevat kädensijat saavat olla korkeintaan 1,5 m etäisyydellä toisistaan.
- Kädensijojen tulee kestää 1.500 N horisontaalinen voima.



19.3.2012

82

## Katsaus standardeihin EN ISO 15085:2003+A1:2009



### Henkilösuojaus istumapaikoilla

- Moottoriveneissä joiden nopeus on yli 25 solmua tai yli  $10 * \sqrt{(Lh)}$  on oltava henkilösuojaus istumapaikoilla joka estää henkilöitä putoamasta veneestä ulos aallokon, käännösten tai muiden kiihtyvyyksien takia.
- Vaatimukset koskevat vain putoamista yli laidan, ei esim. kannelle, avotilaan tai veneen sisälle.



19.3.2012

88

## Katsaus standardeihin EN ISO 15085:2003+A1:2009



### Henkilösuojaus voidaan toteuttaa seuraavilla tavoilla niin, että jokaiselle matkustajalla on suojausmahdollisuus:

- Käden ulottuvilla yksi kädensija ja penkillä reunakorkeus joka on vähintään 120 mm istuinpinnasta laskettuna (istuintyyntyjen kohdalla kasaan painuneesta tyynyistä).
- Käden ulottuvilla kaksi kädensijaa joista voi tarttua samanaikaisesti, kädensijojen etäisyys toisistaan vähintään 200 mm.
- Jos matkustajat seisovat tai nojaavat, henkilösuojaukseksi riittää tuki selkäpuolelle tai vartalolle.
- Jos matkustajat istuvat satulatyypisesti riittää että henkilösuojaus järjestetään polvituen avulla.

19.3.2012

89

## Katsaus standardeihin EN ISO 15085:2003+A1:2009



### Veneeseen nousu

- Standardiin on 2009 julkaistu muutos:
- Tulkinnanvarainen vaatimus "This means of reboarding shall be readily accessible and usable, when in place, without the assistance of anyone on board"
- Muuttui: "On a craft where the specific means of reboarding is not deployable by a person in the water, additional information shall be included in the owner's manual, warning that the means of reboarding shall be deployed if the craft is used singlehanded, whether anchored, moored, stationary or under way. This shall also be explained by a label close to the helm station."
- Koko standardi on tulossa uusimiskierrokselle vasta 2015, työryhmä on kuitenkin pyytänyt sen alkamista mahdollisimman pian
- Tavoitteena on, että veneeseen nousulaitteisto on aina yksiselitteisesti oltava otettavissa käyttöön vedessä olevan henkilön toimesta ilman kenenkään apua

19.3.2012

92

## Katsaus standardeihin EN ISO 15085:2003+A1:2009



### Veneeseen nousu

- Kaikissa veneissä on oltava jonkinlainen järjestely vedestä veneeseen nousua varten.
- Veneeseen nousujärjestely voi olla esim. tikas, askelma, uimataso, teline
- Järjestelyn alimman askelman tulee alas laskettuna olla vähintään 300 mm vedenpinnan alapuolella kevyellä kuormalla.
- Järjestelyn on oltava helposti luoksepäästävää ja käytettävissä ilman työkaluja.
- Tikasjärjestelmän sijoituspaikkaa suunniteltaessa on varmistettava että veneen vakavuus on riittävä jotta sitä voidaan turvallisesti käyttää.



19.3.2012

90

## Katsaus standardeihin



### Luukkujen ja ovien käyttöturvallisuus

- Tämä kohta ei liity standardiin EN ISO 15085 mutta RSG-työryhmä on halunnut ottaa sen mukaan jotta henkilöturvallisuus varmistuisi direktiivin mukaisella tavalla. (RSG Guidelines, Rfu 56)
- Ovissa ja luukuissa on oltava lukitusjärjestelmä jos niiden tahaton liikkuminen voi aiheuttaa henkilövahinkoja.
- Liukulukuilla tulee olla lukitusjärjestelmä auki asennossa (esim. salpa) joka estää luukun tahattoman liukumisen.
- Moottoriveneissä on huolehdittava ettei pakokaasu pääse leviämään veneeseen avoimen luukun kautta. Tästä on varoitettava Omistajan käsikirjassa.



19.3.2012

93

## Katsaus standardeihin EN ISO 9094, PALONTORJUNTA



OSA 1: VENEET, JOIDEN RUNKOPITUUS ON ENINTÄÄN 15 m (2003)  
OSA 2: VENEET, JOIDEN RUNKOPITUUS ON YLI 15 m (2002)  
Yhdistetty standardi peruutettiin 2011 FDIS-vaiheessa

### Veneen yleisjärjestely

- Pilssien, joihin voi kertyä ylivalunutta palavaa nestettä tulee olla luoksepäästäviä puhdistusta varten.
- Bensiinimoottori- ja bensiinisäiliötilat tulee erottaa asuintiloista.
- Tämä saavutetaan kun laipiot ja väliseinät on aukottomasti suljettu ( esim. hitsattu, juotettu, laminoitu, liimattu) kaapeli- ja putkiläpiviennit on tiivistetty kulkuluukut on varustettu lukitusmekanismeilla.

19.3.2012

94

## Katsaus standardeihin EN ISO 9094



### Sammuttimen asennuspaikka

- Sammuttimen tulee olla helposti luoksepäästävässä paikassa.
- Kaappiin tai säilytystilaan asennettu sammutin tulee merkitä ISO-tunnukseksi tilan ulkopuolella.
- Roiskevedelle alttiiseen paikkaan asennetun sammuttimen suutin ja laukaisulaite tulee suojata, ellei sammutinta ole luokiteltu merikäyttöön.
- Sammutin (sammuttimet) tulee asentaa:
  - enintään 1 m etäisyydelle pääohjauspaikasta tai avotilasta alle 10 m veneissä
  - enintään 2,5 m etäisyydelle pääohjauspaikasta tai avotilasta 10 - 15 m veneissä
  - enintään 2 m etäisyydelle keittimestä ja/tai kiinteästi asennetusta avoileikkisestä laitteesta, ei kuitenkaan niin lähelle että sen käyttöönotto vaikeutuu palon yhteydessä
  - konetilan ulkopuolelle ja enintään 2 m etäisyydelle konetilan sammutusaukosta
  - enintään 5 m etäisyydelle nukkumatiolista mitattuna punkan keskeltä
- Mikäli kaikkia näitä ehtoja ei voida täyttää yhdellä asennuspaikalla tulee sammuttimia olla useampia.

19.3.2012

99

## Katsaus standardeihin EN ISO 9094



### Käsisammuttimen koko ja soveltuvuus (standardi)

- Veneet, joissa on avoilekillä toimiva laite, on varustettava käsisammuttimella.
- Veneet, joissa on yli 25 kW (34 hv) perämoottori on varustettava käsisammuttimella.
- Sammuttimen (tai useamman) yhteenlasketun teholuokan on oltava vähintään **8A / 68B**.
- Yksittäisen sammuttimen tulee olla vähintään 5A / 34B.
- Avoileikkistä laitetta varten voi olla vaihtoehtoisesti myös EN 1869 standardin mukainen sammutuspeite laitteen läheisyydessä, tulipalon sattuessa luoksepäästävässä paikassa ja lisäksi on oltava vähintään 5A / 34B luokan käsisammutin.



### Vesiliikenneasetus (124/1997):

- asianmukaisesti tarkastettu käsisammutin, jos vesikulkuneuvossa on liekillä toimiva polttolaite, sisäkone tai yli 25 kilowatin perämoottori; käsisammuttimen tulee olla standardin EN 3 mukainen ja teholuokaltaan vähintään 8A 68B.

19.3.2012

98

## KIITOS MIELENKIINNOSTA!

[veneilytarkastajat@trafi.fi](mailto:veneilytarkastajat@trafi.fi)  
[www.trafi.fi](http://www.trafi.fi)  
[www.veneily.fi](http://www.veneily.fi)  
[www.veneretki.fi](http://www.veneretki.fi)

19.3.2012

105