

Johan Ruskeepää

# VARTIOLAIVA 55:N SAMMUTUS- JA VAURIONTORJUNTA- SUUNNITELMA

Opinnäytetyö  
Merenkulun koulutusohjelma

2018



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

<b>Tekijä</b> Johan Ruskeepää	<b>Tutkinto</b> Merenkulku	<b>Aika</b> Huhtikuu 2018
<b>Opinnäytetyön nimi</b> Vartiolaiva 55:n Sammutus- ja Vauriontorjuntasuunnitelma		18 sivua 44 liitesivua
<b>Toimeksiantaja</b> Wave and Soul Cruises Oy, Aki Karihtala		
<b>Ohjaaja</b> Antti Lanki		
<b>Tiivistelmä</b> <p>Tämän opinnäytetyön aihe on Vartiolaiva 55:n sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma. Tavoitteena oli luoda suunnitelma palo- sekä vuototilanteiden varalle, sekä samalla opas, jota voidaan käyttää harjoitusten runkona sekä uusien työntekijöiden koulutuksessa. Alusta operoivalle Wave and Soul Cruises Oy:lle on tärkeää varmistaa turvallinen merenkulku ja oikeat toimintatavat kotimaan matkustajaliikenteessä.</p> <p>Menetelminä opinnäytetyön suorituksessa olivat tutustuminen alukseen aluksen asiakirjojen avulla, vanhemmilta päälliköiltä haastattelemalla saadut tiedot sekä käytännön harjoituksista saatu tieto. Tarkastelussa olivat myös hieman samanlaisista aluksista tehdyt sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmat.</p> <p>Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma sisältää yksityiskohtaiset ohjeet jokaiselle osastolle palo- ja vuototilanteessa. Lisäksi suunnitelmassa on osiot palon perusteille, sammutusmenetelmille, sekä aluksella oleville sammutus- ja tyhjennyslaitteistoille. Vaurioituneen aluksen vakavuuslaskelmat on myös tarkistettu tätä työtä varten.</p> <p>Tutkimusongelmana oli mm. työn laajuus: valmiista työstä tuli saada mahdollisimman informatiivinen, mutta tarpeeksi lyhyt, jotta sitä jaksetaan käyttää ja lukea. Nämä seikat vaikuttivat työn rakenteeseen merkittävästi. Laivan erityisominaisuudet tuli saada kuvattua myös mahdollisimman hyvin. Aiempaa sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmaa aluksella ei ollut.</p> <p>Tuloksena opinnäytetyössä saatiin toimiva sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma. Työtä tehdessä huomionarvoiseksi seikoiksi etenkin paloturvallisuutta haettaessa nousivat paloturvallisuuden perusasiat. Oppaan on tarkoitus kouluttaa myös perusteet mahdollisimman hyvin, ettei soveltavia osioita tarvittaisi koskaan. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma yhdistettynä käytännön harjoituksiin parantaa alusturvallisuutta.</p>		
<b>Asiasanat</b> vauriontorjunta, tulipalo, sammutus, matkustaja-alus		

<b>Author</b>	<b>Degree</b>	<b>Time</b>
Johan Ruskeepää	Bachelor of Marine Technology	May 2018
<b>Thesis Title</b>		
Vartiolaiva 55 firefighting and damage control plan		18 pages 44 pages of appendices
<b>Commissioned by</b>		
Wave and Soul Cruises Oy, Aki Karihtala		
<b>Supervisor</b>		
Antti Lanki		
<b>Abstract</b>		
<p>This thesis examines the process of making a firefighting and damage control plan for Vartiolaiva 55. The objective of the thesis was to make a plan for the events of fire or making water and to create guidelines which can be used as a basis of drills or familiarization of new employees. For the vessel operator, Wave and Soul Cruises Oy, it is important to ensure safe operation and right procedures in inland passenger traffic.</p> <p>In order to conduct the thesis, familiarizing to the ship was done by studying the vessel's documents, elder masters of the ship were interviewed, and knowledge acquired from drills was processed. Similar firefighting and damage control plans from other vessels were also inspected.</p> <p>Firefighting and damage control plan contains detailed instructions for every department in case of fire or damage to the hull. In addition, it presents basic principles of fire, methods of firefighting, and the equipment onboard vessel for firefighting and damage control. The stability of a damaged vessel was also surveyed.</p> <p>Challenge writing the thesis was the scope of it: the plan should be as informative as possible, while as short as possible so that it is readable and usable for everyone. These factors crucially determined the structure. The vessel's special features had also to be described as well as possible. Vartiolaiva 55 had no previous firefighting and damage control plan.</p> <p>As a result a functioning firefighting and damage control plan was established. Concerning firefighting, the basic prevention methods proved to be quite important. The plan is meant to offer training in the basic and the advanced techniques. Combined with practical drills, the firefighting and damage control plan improves the marine safety of the vessel.</p>		
<b>Keywords</b>		
damage control, fire, firefighting, passenger vessel		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
1.1	Aiheen kuvaus .....	5
1.2	Aiheen rajaus.....	5
1.3	Tutkimusongelma .....	5
2	VARTIOLAIVA 55 .....	7
2.1	Aluksen yleiset tiedot ja historia.....	7
2.2	Wave and Soul Cruises Oy.....	7
3	SUUNNITELMAN LAADINTA.....	9
3.1	Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelman tarve.....	9
3.2	Opinnäytetyön tavoitteet .....	9
3.3	Tutkimusmenetelmä .....	10
4	SUUNNITELMASSA HUOMIOON OTETTAVAT ASIAT .....	12
4.1	SOLAS.....	12
4.2	Trafi13	
4.3	Käytännön näkökulmat suunnitelmassa .....	13
4.4	Hyvä opas.....	14
4.5	Vaurioituneen aluksen vakavuus .....	14
5	VALMIS SUUNNITELMA.....	16
6	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	17
	LÄHTEET	18

## LIITTEET

Liite 1: Vartiolaiva 55 Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aihetta etsittäessä luonnolliselta vaihtoehdolta tuntui jokin Vartiolaiva 55 –alukseen liittyvä työ, koska työskentelen ko. aluksen päällikkönä. Keskusteluissa varustajan ja koulun kanssa aiheeksi löytyikin sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma.

### 1.1 Aiheen kuvaus

Opinnäytetyössä on liitteenä sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma Vartiolaiva 55:lle. Kirjallisen opiskelumateriaalin luominen alukselle on tärkeää miehistön kertauksen tukena, sekä uuden työntekijän perehdytyksessä työhön ja hätätilannetoimintaan. Aluksella ei ennestään ole sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmaa. Aiheeseen liittyviä asioita on aiemmin käsitelty hälytyslistassa, ISM-manuaalissa (Sippola 2014) sekä hätätilanneharjoituksissa. Opinnäytetyö mukailee Solaksessa ja kansainvälisessä lainsäädännössä olevia asioita.

### 1.2 Aiheen rajaus

Tavoitteena oli tarkastella laivalle oikeanlaiset toimintalinjat palo- ja vuototilanteessa, ei niinkään perehtyä yksittäisten laitteiden toimintaan. Training manual, turvallisuuskaavio, vauriontorjuntakaavio sekä harjoitukset opettavat käytännön toimenpiteet halutun vaikutuksen aikaansaamiseksi.

Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma on aluskohtainen, ja koskee tässä tapauksessa ainoastaan Vartiolaiva 55:tä. Aluksella ei aiemmin ollut myöskään Training manualia, joten se päädyttiin tekemään myös tämän suunnitelman tueksi. Training manual ei kuitenkaan kuulu opinnäytetyöhön, eikä sitä tässä sen tarkemmin esitellä.

### 1.3 Tutkimusongelma

Tavoitteena on saada käyttökelpoinen suunnitelma hätätilanteille. Pituus tuli olla mahdollisimman lyhyt, jotta suunnitelma jaksetaan lukea, ulkoasu mahdollisimman selkeä, että tieto tarttuu käyttäjälle paremmin, ja riittävän tarkka,

jotta kaikki otetaan huomioon. Suunnitelma tuli olla luettavissa myös mahdollisessa hätätilanteessa. Liian pitkä suunnitelma johtaa siihen, ettei kukaan sitä lue, liian lyhyt taas jättää siitä jotain oleellista pois. Näiden asioiden pohjalta pyrittiin ensin saamaan palon- että vauriontorjunnasta sekä yleinen että yksityiskohtainen osio. Tällä rakenteella voidaan tutustua esimerkiksi palon perusteisiin, sammutustekniikkaan tai osastokohtaiseen sammuttamiseen. Isoja otsikoita tuli yhteensä kuusi, ja rakenteesta tuli toimiva. Halutessaan voi esimerkiksi suunnitelmaa lukiessaan sivuuttaa palon perusteet, jos kokee, että osaa ne täydellisesti.

## 2 VARTIOLAIVA 55

### 2.1 Aluksen yleiset tiedot ja historia

Pituus	35,00 m	Tyyppi	Matkustaja-alus
Leveys	6,47 m	Maksimihenkilömäärä	63
Syväys	2,00 m	Liikennealue	Kotimaa 1
Uppouma (light)	148,2 ton	Minimimiehitys	4

Kuva 1: Aluksen tiedot

Vartiolaiva 55, alkuperäiseltä nimeltään Röyttä, on merivoimien alun perin miinanraivaajaksi vuonna 1959 valmistunut alus. Integroiduista demagnetisointilaitteistoista huolimatta herätemiinan nopea kehitys johti päätökseen varustella teräsrunkoinen alus uudelleen vartiolaivaksi, jolle tuli vuosien mittaan erilaista sukellusveneentorjuntakalustoa. (Meriupseeriyhdistys 2008). Miehitys oli merivoimien aikana 22 henkilöä.

Alukselle asennettiin syvyysspommien pudottamiseen tarvittava kalusto, sekä sukellusveneentorjuntaraketinheittimet. Ilmatorjuntaan, vedenalaiseen kuunteluun sekä muihin aluksiin vaikuttamiseen oli myös kykyä. 70-luvun puolivälin jälkeen alkuperäinen kylkinumero 5 muuttui numeroksi 55, kun aluksiin tuli taktiset kylkinumerot. (Vartiovene55 2017).

1982 tunnistamaton sukellusvene loukkasi Suomen aluevesiä Märketin kaupikossa, ja Röyältä pudotettiin käsisyvyyspommeja varoitukseksi sukellusveneelle (Helsingin sanomat 2016.) Vuonna 1999 alus luovutettiin aseistamattomana siniselle reserville, jonka käytössä alus oli vuoteen 2005 asti. Seuraavana vuonna alus siirtyi Tampereelle yksityiseen omistukseen.

### 2.2 Wave and Soul Cruises Oy

Wave and Soul Cruises Oy perustettiin vuonna 2013. Yhtiö osti laivan All the Fives Oy:ltä, joka osti laivan Tampereelta vuonna 2012 ja toi laivan Helsinkiin. Vartiolaiva 55 aloitti risteilytoiminnan Helsingissä jo kesällä 2012 mittavien kunnostuksien ja investointien jälkeen. (Karihtala 2018)

Wave and Soul Cruises Oy tarjoaa Helsingissä Vartiovene 55:llä (markkinointinimi) ympärivuotisesti merellisiä elämyksiä yritys- ja yksityisasiakkaille. Laivan sisätiloja on muutettu siten, että ne vastaavat kaikkiin tarpeisiin. Laivalla järjestetään sekä risteilyjä että laituritilaisuuksia ja palvelut sisältävät mm. saunan, porealtaan, kokouksetilat, catering-palvelut sekä muita risteilyihin liitettäviä elämyksiä, kuten rib-veneajelutukset, saarivierailut, kalastuksen jne. Jokaisen tilaisuuden yhteydessä laiva sekä sen historia Merivoimien ajalta käydään läpi asiakkaille. (Karihtala 2018)

Aluksen minimimiehitys on päällikkö, konemestari ja kaksi kansimiestä. Usein miehistä on hieman enemmän, kuten esimerkiksi kokki, harjoittelija, sekä omistajan edustaja. Konehuone on ajon aikana koko ajan miehitetty. Päällikkö sekä ruorimies ovat komentosillalla koko ajan. Itselleni alus on ollut työpaikka ja Wave and Soul Cruises Oy työnantaja lähes koko opiskelun ajan. Alukselta saatu oppi on ollut merkittävä ammatillisen kehitykseni kannalta.



### 3 SUUNNITELMAN LAADINTA

#### 3.1 Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelman tarve

Wave and Soul Cruises Oy:lle on erinomaisen tärkeää laivan hyvä ylläpito, kunto, meriturvallisuus ja ammattitaitoinen henkilöstö. Opinnäytetyö tilattiin laivan meriturvallisuuden kehittämiseksi sekä koulutusmateriaalien täydentämiseksi, jotka ovat ensiarvoisen tärkeässä roolissa koulutettaessa uusia työntekijöitä. (Karihtala 2018)

Palo- ja vauriontorjuntaharjoituksia järjestetään lainsäädännön mukaan, mutta muistinvaraisen koulutuksen lisäksi kirjalliset ohjeet vievät koulutusta ja osaamista eteenpäin. Harjoituksista saatu tieto on osaltansa hyödynnetty tässä opinnäytetyössä ja tullaan hyödyntämään suunnitelmaa päivitettäessä. Esimerkiksi paloharjoitukset aluksella tehdään jotain tiettyä tilannetta varten, ja niissä huomioidaan sähköjen katkaisu, evakuointi, tuuletukset ja sammuustekniikat, jotka ovat hyviä juuri siihen osastoon.

Hälytyslistan tehtävät ovat tiivistettynä ohjeet joka tilanteen varalle, mutta menetelmien pilkkominen ja tarkempi tarkastelu on tarpeellista varsinkin uuden työntekijän kohdalla. Suunnitelma toimii osaltaan myös harjoittelijoiden perehdytysmateriaalina.

#### 3.2 Opinnäytetyön tavoitteet

Tavoitteena oli luoda selkeä, mutta tarpeeksi kattava suunnitelma siihen, miten aluksella toimitaan tulipalo- ja vauriotilanteissa. Tiettyä harjoitusta pidettäessä voidaan suunnitelmasta lukea kyseisen osaston oikeat toimintatavat. Valmiin suunnitelman on oltava sekä oppikirja että työkalu. Aluksen ollessa laituritilaisuuskäytössä miehistöä on mahdollisesti vain yksi, jolloin korostuu se, että jokaisen miehistön jäsenen tulee tuntea oikeat toimintatavat ja kyetä reagoimaan kaikkiin tilanteisiin.

### 3.3 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmässä oleellinen osa oli perehtyä kattavasti laivan asiakirjoihin sekä varusteisiin. Sähköpostihaastatteluissa maaliskuussa 2018 aluksen kahdelta vanhemmalta päälliköiltä saatiin ohjelinjoja suunnitelman toteuttamiseen ja erityisesti suunnitelman rakenteeseen.

Yleisesti sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmasta kysyttiin seuraavat asiat:

1. Toimintatavat hätätilanteessa miehistön koko huomioon ottaen (min 4)
2. Informointi ja asiakkaiden ”hallinta” hätätilanteessa
3. Tarkasteltavat asiat oppaassa **osastoa kohden** yleisesti (kuka-mitä, sähkö, tuuletus, vakavuus, erityistoimenpiteet... ym, mikä??)
4. Oppaan käyttö ja päivitys

Palontorjunnasta kysyttiin seuraavat kysymykset:

1. Mitkä ovat hyvän sammutusoppaan edellytykset?
2. Yleinen tehtävänjako minimimiehityksellä: päällikkö, konemestari, kaksi kansimiestä (+ylimääräiset jos on)?
3. Vapaa sana palontorjuntaan liittyen

Vauriontorjunnasta kysyttiin seuraavat kysymykset

1. Hyvän vauriontorjuntaoppaan edellytykset?
2. Mitä vauriontorjunnassa otettava huomioon?
3. Yleinen tehtävänjako minimimiehityksellä?
4. Vapaa sana vauriontorjuntaan liittyen

Harjoituksista saatu tieto tuli muuttaa tässä työssä kirjoitettuun muotoon.

Osastokohtaisissa asioissa laivan laitteiston yksityiskohtaista käyttöä oli mieltävä paljon, jotta mahdollisimman yksinkertaiset, oikeat ja tehokkaat toimintatavat tulisi varmasti esitettyä työssä hyvin. Harjoituksia seurattiin vuodelta 2016 ja 2017 ja niistä saadusta aineistosta analysoitiin hyvät ja huonot toimintatavat suunnitelmaa varten.

Kotimaa 1 -luokan matkustaja-aluksena Vartiolaiva 55:n tulee täyttää ehjän sekä vaurioituneen aluksen vakavuuden määreet. Vuotovakavuuden määreet

vastaavat Solaksen vakavuusmääreitä. Vuotovakavuudessa vakavuuskriteerit tuli tarkistaa lainsäädännöstä.

Vaurioituneen aluksen vakavuus tuli laskea uudestaan. Laskelmat tehtiin niin sanotulla menetetyn uppouman menetelmän menetelmällä, ja laskelmissa sekä GZ-käyrien luomisessa hyödynnettiin alukselle laadittuja laskelmakäyriä sekä vakavuusvarren konstruointikäyrästäjä.

## 4 SUUNNITELMASSA HUOMIOON OTETTAVAT ASIAT

### 4.1 SOLAS

Kaikista merenkulun yleissopimuksista, jotka käsittelevät merenkulun turvallisuutta, tärkein on SOLAS (International Convention for the Safety of Life at Sea) (Solas 2014.) SOLAS on IMO:n (International Maritime Organization) laatima julkaisu, jonka linjoja Suomen kansallinen lainsäädäntö myötäilee.

SOLAS sai alkunsa 1912 Titanicin merionnettomuudesta, ja sitä on päivitetty usein vakavien merionnettomuuksien jälkeen (IMO 2018.) Tällä hetkellä viimeisin versio on vuodelta 1974, mutta siihen on tullut useita lisäyksiä sen jälkeen. SOLAS määrittelee minimirajat meriturvallisuudessa, joita kaikkien alusten tai tiettyjen alusluokkien tulee noudattaa. Kappalejako on seuraava:

#### Osa 1

##### I Yleiset asiat

- II-1 Rakennus – Rakenne, osastointi ja vakavuus, koneistot ja sähköasennukset
- II-2 Rakennus – Palonsuojaus, palonhavaitseminen ja palonsammutus
- III Hengenpelastuslaitteet ja –järjestelyt
- IV Radiokommunikaatio
- V Turvallinen navigointi
- VI Öljyn ja polttoaineiden kuljetus
- VII Vaarallisten aineiden kuljetus
- VIII Ydinkäyttöiset alukset
- IX Aluksen turvallinen kuljettaminen
- X Suurnopeusaluksen turvallisuusaisat
- XI-1 Toimet meriturvallisuuden varmistamiseksi (safety)
- XI-2 Toimet meriturvallisuuden varmistamiseksi (security)
- XII Lisämääräykset aluksille, jotka kuljettavat bulk-lastia
- Appendix Sertifikaatit

#### Osa 2

- Annex 1 Sertifikaatit ja dokumentit jotka alukselta tulee löytyä
- Annex 2 Lista päätöksistä jotka kuuluvat Solaksen piiriin (Solas 2014)

Yleissopimuksen artikkelit sitovat jäsenvaltioita noudattamaan Solaksen toimenpiteitä ja määräyksiä. Jäsenvaltion merenkulkuviranomainen valvoo määräysten noudattamista.

## 4.2 Trafi

Suomen merenkulkuviranomainen on Trafi, joka tarvittaessa tarkentaa IMO:n linjauksia. Vartiolaiva 55 -kokoluokan alus olisikin eri lainsäädäntöjä tarkastellessa usein eri luokassa: IMO:n määräyksissä toistuva teema on uppouma alle 300 gt tai alle 500 gt, ja Suomen lainsäädännössä taas edellisten lisäksi pituus yli 24 metriä. Trafimääräyksessä *alusten hengenpelastuslaitteet* kohdassa 8.3 määrätään, että aluksella, jonka bruttovetoisuus on vähintään 300, on oltava hengenpelastuslaitteiden harjoitusopas, ja muilla aluksilla hengenpelastuslaitteiden käyttöopas.

Suomen kotimaanliikenteen matkustaja-aluksena Vartiolaiva 55 noudattaa kansallista lainsäädäntöä. Trafi suorittaa aluksen katsastukset ja rekisteriasiat ja valvoo meriturvallisuuden säädösten noudattamista Suomessa. (Trafi 2018)

Vartiolaiva 55:llä on hätätilanneasioihin liittyen oltava Trafimukaan turvallisuuskaavio, vauriontorjuntakaavio sekä hälytyslista, jotka ovat Trafilla hyväksytyt.

Vartiolaiva 55:n sovelletaan kotimaa 1 -luokan matkustaja-aluksen määräyksiä, uppouma alle 150 gt. Matkustaja-aluksen luokitus tuo perusvaatimukset turvallisuudesta, liikennealueen kasvattaminen kotimaa 2 tai 3 -luokkaan toisi lisää vaatimuksia laivalle, kuten valmiusveneeseen ja erinäisiä hengenpelastuslaitteita.

## 4.3 Käytännön näkökulmat suunnitelmassa

Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelman tulee olla hyvä ja paikkansapitävä. Sitä tulee päivittää tarvittaessa. Suunnitelma on aluskohtainen, joten sitä ei voi soveltaa sellaisenaan muihin aluksiin. Aluksen erityisominaisuuksiin on suunnitelmaa laadittaessa kiinnitetty paljon huomiota. Näitä ovat mm.

osastointi, kulku osastoihin, sähköjen ja tuuletuksen katkaisu sekä laivan laitteistot palo- ja vaurioilanteessa.

#### 4.4 Hyvä opas

SOLAS 1974 -sopimus ja sen lisäykset asettavat vaatimukset harjoitusoppaalle. Sopimuksen säännöistä luvuissa II - 2 ja III käy ilmi, mitä tietoa harjoitusoppaan tulee sisältää, millä kielellä harjoitusopas tulee laatia ja mistä harjoitusopas tulee aluksella löytyä. Harjoitusoppaan yleiset asiat ovat täysin sovellettavissa myös sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmaan. Suunnitelman tulee olla selkeä, kirjoitettu aluksen työkielellä, sisältää kuvia kun tarpeellista, olematta kuitenkaan liian pitkä.

Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmaa voidaan pitää myös käsikirjana, joista on mainittu seuraavaa: Käsikirjan sisällön on oltava ajantasaisista. Sisällön tulee olla selkeää, ja sen tulee olla hyvin jäsennelty. Jäsentämisen helpottamiseksi tulee käyttää mm. seuraavia asioita: kansilehti, sisällysluettelo, säilyttämisen tärkeys ja käyttötarkoitus (Juvonen 2017).

#### 4.5 Vaurioituneen aluksen vakavuus

Kotimaan liikenteen matkustaja-aluksen pitää kestää minkä tahansa osaston vaurioituminen (Laki aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä 29.12.2009/1686). *Vuodon aikana ja vuodon loppuvaiheessa on oikaisevan momenttivarren oltava vähintään 0,05 metriä ja positiivisen vakavuuslaajuuden vähintään 7°* (TRAFI/36291/03.04.01.00/2016).

Vartiolaiva 55:lle oli tehty valmiit laskelmat vaurioituneelle alukselle, mutta laskelmat perustuivat vuonna 1980 tehtyyn kallistuskokeeseen, jolloin lightship oli ollut 128,5 tonnia (Hydrostatics 1989.) Laiva on muuttunut noilta vuosilta niin, että aseistus on poistunut vuonna 1999, kun alus siirtyi siniselle reserville koulutuskäyttöön (Meriupseeriyhdistys 2008), ja aluksen sisätilat rakennettiin uudestaan charter-käyttöön Tampereella vuonna 2006 (Vartio-

vene55 2017). Vuoden 2012 kallistuskokeessa, jonka toteutti Foreship Helsingissä 10. toukokuuta, oltiin lightweight-laskennassa saatu tulokseksi 148,2 tonnia.

Vaihtuneen painon lisäksi sisätilojen rakentamisen yhteydessä nykyisestä saunasta oli tehty ovi nykyiseen pukuhuoneeseen. Aiemmin osastojen välillä oli täysin vesitiivis laipio (Hydrostatics 1989.) Vuotilanteita, joita tästä järjestelystä voi syntyä, ei ollut käsitelty vanhoissa vuotovakavuuslaskelmissa. Laskelmat päädyttiin tekemään uudestaan, jotta vuotovakavuuskriteereistä voitaisiin olla varmoja. Laskelmissa käsiteltiin menetetyt uppouman menetelmällä jokainen yhden osaston tai kahden vierekkäisen osaston menettämisestä seurannut tila.

Merivoimien esikunnalla on Röytän vanhaan vartiovene-luokan runkoon napa-ohjelma, mutta alukselle oli kohtuullisen helppoa laskea vakavuuslaskelmat paperilla. Käsin laskemista puolsi myös se, että aluksella ei ole vakavuuslaskelmien tekemiseen muutenkaan muuta keinoa, sekä merivoimien aikaisten napa-printtien ajoittaiset huomattavat epätarkkuudet.

Pienentyneen KG-arvon johdosta lähes kaikki vakavuusarvot olivat parantuneet. Kaikkien osastojen osalta vaatimukset vaurioituneen aluksen vakavuudesta toteutuivat. Lisäksi useimmissa kahden perättäisen osaston tapauksessa määräykset tulivat täyteen, vaikka määräyksissä ei mainita mitään kahden osaston vaurioituneista. Laskelmat kahden osaston vaurioon tehtiin käytännön varmuuden saamiseksi tilanteessa, joka on ilman ennakkotietoja erittäin hankala. Vaarallisia tilanteita olivat lähinnä sellaiset, joissa konehuone ja osasto keulan tai perän puolelta täytyisivät täysin.

## 5 VALMIS SUUNNITELMA

Sähköpostihaastatteluilla saatiin kahdelta aluksen aiemmalta päälliköltä suuntalinjat sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelman rakenteeseen. Haastatteluissa kysyttiin, minkälainen on hyvä sammutus- sekä vauriontorjuntasuunnitelma. Suunnitelmaan tuli saada osiot palon perusteille ja sammutukselle, sekä osastokohtaiselle toiminnalle. Vauriontorjunnassa tuli esitellä aluksen laitteistot, sekä esittää osastokohtaiset tilanteet. Käsikirjan ja oppaan vaatimuksia tutkittiin Solaksesta sekä käsikirjan laadintaa käsittelevästä opin- näytetyöstä. Näin saatiin rakenne ja isot otsikot koko suunnitelmalle. Otsikoiksi valittiin:

1. Johdanto
2. Palon sammutuksen periaatteet
3. Sammutuslaitteet ja palonhavaitsemislaitteet
4. Sammutus osastoittain
5. Vauriontorjunta
6. Vauriontorjunta osastoittain
7. Vaurioituneen aluksen vakavuus

Jokainen isoista otsikoista on pilkottu alaotsikoihin, joissa luetellaan yksittäiset laitteet tai osastojen toimintatavat.

Aluksen osastointi ja laitteistot selvitettiin laivan asiakirjoista. Aluksen palo- harjoituksissa saadut toimintatavat osastojen sammutuksista kirjattiin suunnitelmaan. Näitä olivat esimerkiksi sähköjen katkaisu, miehistön toiminta sekä palon leviämisen estäminen muihin tiloihin. Palon perusteisiin ja torjuntaan yleisesti etsittiin tietoja useista lähteistä. Vauriontorjunnan tietoihin käytettiin aluksen vanhan vakavuusohjeen tietoja (Hydrostatics 1989), aluksen putkistokaavioita sekä kallistuskoepöytäkirjaa (Foreship 2012). Vakavuuslaskelmien uusiminen oli lievä poikkeus alkuperäiseen suunnitelmaan. Tarkoituksena oli alun perin liittää työhön alkuperäiset vuotovakavuuslaskelmat. Trafimääräyksistä tarkistettiin, että laskelmat täyttävät kaikki määräykset.



## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kirjallisen materiaalin ja käyttöohjeiden tekeminen jostain asiasta on paras tapa tutustua siihen. Opinnäytetyötä tehdessä saatiin aikaan arvokasta materiaalia aluksen erityisominaisuuksista mahdollisissa hätätilanteissa. Asioita puntaroidessa joillakin todella pienillä asioilla saattoi hätätilanteissa olla melko suuri vaikutus lopputuloksen kannalta, ja nämä asiat tuodaan esiin jatkon harjoituksissa.

Turvallisuusajattelu osana normaalia operointia pienentää jo osaltaan onnettomuusriskiä. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma toimii osana aluksen turvallista käsittelyä. Tarkennusta laivan asiakirjoihin tulee tehdä tasaisin väliajoin, ja tätä opinnäytetyötä tehdessä päivitettiin mm. vauriontorjuntakaavio, hälytyslista, harjoitusopas sekä vakavuusohjeet.

Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmasta tuli työkalu tietynlaisten hätätilanteiden varalle. Jokaisesta osastosta löytyy tarkka informaatio tietynlaisesta näkökulmasta erilaisten otsikoiden alta. Suunnitelma tulee pitää ajan tasalla päivittäen sitä Wave and Soul Cruises Oy:n luvalla. Harjoituksia tulee järjestää suunnitelman pohjalta, ja kokeilla toimiiko se joka tilanteessa oikein.

Suunnitelma onnistui hyvin. Siitä saa apua harjoituksiin sekä tositilanteeseen.

## LÄHTEET

Foreship. 2012. ”Vartiovene55” Inclining Test Report. R.1952.1000.002. Vartiolaiva 55:n asiakirjat.

Helsingin sanomat. 2106. Kun Suomi pudotti syvyyspommin vuonna 1982. Artikkel. Saatavilla: <https://www.hs.fi/kotimaa/art-2000002771958.html> [viitattu 16.4.2018]

Hydrostatics. Merivoimien esikunta. 1989. Hydrostatics vartioveneet R3, R4 ja R5. Vartiolaiva 55:n asiakirjat.

IMO 2018. International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974. Konventio. saatavilla: [http://www.imo.org/en/About/conventions/listofconventions/pages/international-convention-for-the-safety-of-life-at-sea-\(solas\),-1974.aspx](http://www.imo.org/en/About/conventions/listofconventions/pages/international-convention-for-the-safety-of-life-at-sea-(solas),-1974.aspx) [viitattu 26.4.2018]

Juvonen, P. 2017. Navigointiohjaajille suunnatun navigointisimulaattorijärjestelmän käsikirjan laadinta ja arviointi. Opinnäytetyö. Xamk, Kotka. Merenkulku Saatavissa: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/123707/Perttu\\_Juvonen.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/123707/Perttu_Juvonen.pdf?sequence=1&isAllowed=y) [viitattu 26.4.2018]

Karihtala, A. 2018. Toimitusjohtaja. Sähköpostiviesti 8.3.2018. Wave and Soul Cruises Oy.

Kuva1. Aluksen tiedot. Ruskeepää. 2018.

Laki aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä 29.12.2009/1686

Meriupseeriyhdistys ry & Suomi merellä –säätio. 2008. Suomen laivasto 1969-2003. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy, 124-126.

Sippola, M. ISM-turvallisuusjohtamisjärjestelmä Vartiovene 55 –alukselle. Opinnäytetyö. Xamk, Kotka. Merenkulku. Saatavissa: <http://www.theseus.fi/handle/10024/71774> [viitattu 26.4.2018]

Solas. 2014. Consolated edition. Polestar Wheatons UK. IMO Publication.

TRAFI/36291/03.04.01.00/2016. Alusten vakavuus. Määräys. [https://www.finlex.fi/data/normit/42526/TRAFI\\_36291\\_03\\_04\\_01\\_00\\_2016\\_FI\\_Alusten\\_vakavuus.pdf](https://www.finlex.fi/data/normit/42526/TRAFI_36291_03_04_01_00_2016_FI_Alusten_vakavuus.pdf) [viitattu 26.4.2018]

Vartiovene55. 2017. Historia. Kotisivut. saatavissa: <http://www.vartiovene55.fi/historia/> [viitattu 26.4.2018]

## LIITTEET

Liite 1: Vartiolaiva 5:n sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma



# VARTIOLAIVA 55:N SAMMUTUS- JA VAURIONTORJUNTA- SUUNNITELMA



Kuva 1

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	4
1.1	Oppaasta .....	4
1.2	Vartiolaiva 55 .....	4
1.3	Suunnitelman ylläpito .....	4
2	PALON SAMMUTUKSEN PERIAATTEET .....	5
2.1	Palon edellytykset .....	5
2.2	Palon ehkäisy .....	6
2.3	Toiminta kun palo havaitaan .....	6
2.4	Alkusammutus .....	6
2.5	Sammutus .....	6
2.6	Tuuletus .....	7
2.6.1	Tuuletuksen sammuttaminen .....	7
2.6.2	Savutuuletus .....	8
2.7	Jälkivalvonta .....	8
3	SAMMUTUSLAITTEET JA PALONHAVAITSEMISLAITTEET .....	9
3.1	Palovaroittimet .....	9
3.2	Palohälytyspainikkeet .....	9
3.3	Palopumppu ja palolinjat .....	9
3.4	Hätäpalopumppu .....	9
3.5	Sprinkler-järjestelmä .....	10
3.6	Softex-järjestelmä .....	10
3.7	Palokaappi .....	10
3.8	Savusukeltaminen ja savusukellusvälineet .....	11
4	SAMMUTUS OSASTOITTAIN .....	12
4.1	Yleinen tehtäväjako .....	12
4.2	Keulapiikki .....	12

4.3	Sauna ja pukuhuone.....	13
4.4	Keulasalonki .....	13
4.5	Konehuone .....	13
4.6	Takasalonki .....	14
4.7	Miinamonttu .....	14
4.8	Ruorikonehuone .....	15
4.9	Keittiö.....	15
4.10	Keskikäytävä/radistin hytti .....	15
4.11	Alaohjaamo.....	16
5	VAURIONTORJUNTA .....	17
5.1	Pilssianturit .....	18
5.2	Vuodontukkimisvälineet.....	18
5.3	Kannettavat tyhjennysjärjestelmät .....	19
5.4	Automaattiset tyhjennysjärjestelmät .....	19
5.5	Kiinteä tyhjennysjärjestelmä .....	22
6	VAURIONTORJUNTA OSASTOITTAIN.....	23
6.1	Yleinen tehtävänjako .....	23
6.2	Ruorikonehuone .....	23
6.3	Miinamonttu .....	24
6.4	Takasalonki .....	24
6.5	Konehuone .....	24
6.6	Keulasalonki .....	25
6.7	Sauna ja pukuhuone.....	26
6.8	Keulapiikki .....	27
7	ALUKSEN VAKAVUUS VAURIOTILANTEESSA .....	29
7.1	Ehjä laiva .....	29
7.2	Trimmaaminen vauriotilanteessa .....	31
7.3	Valmiiksi laskettuja vauriotilanteita .....	31

7.4	Käytetyt symbolit.....	32
7.5	Vesitiiviit osastot .....	33
7.6	Peräsinkone.....	34
7.7	Peräsinkonehuone ja miinamonttu.....	35
7.8	Miina- ja viinamonttu.....	36
7.9	Miinamonttu ja takasalonki .....	37
7.10	Takasalonki .....	38
7.11	Takasalonki ja konehuone .....	39
7.12	Konehuone .....	40
7.13	Konehuone ja etusalonki .....	41
7.14	Keulasalonki .....	42
7.15	Keulasalonki, pukuhuone ja sauna .....	43
7.16	Pukuhuone ja sauna .....	44
7.17	Pukuhuone, sauna ja keulapiikki.....	45
7.18	Keulapiikki .....	46

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Oppaasta

Tämän oppaan tarkoitus on yhtenäistää toimintatapoja ja toimia apuna uuden miehistönjäsenen koulutuksessa. Opas sisältää perustoimintatavat osastokoh-  
taisesti palo- sekä vuototilanteessa. Laitteisiin pitää perehtyä paitsi oppaasta,  
myös harjoitusten yhteydessä. Vakiomiehistön tulisi omaksua oppaassa esite-  
tyt toimintatavat.

Oppaan tukena toimivat training manual, turvallisuuskaavio sekä vauriontor-  
juntakaavio.

### 1.2 Vartiolaiva 55

Vartiolaiva 55 on merivoimien entinen miinanraivaaja ja vartiolaiva Röyttä, ja  
sillä ajetaan nykyisin charteria. Varustajana toimii Wave and Soul Cruises Oy.

Liikennealue	Kotimaa 1
Uppouma	148,2t
Pituus	37m
Leveys	6,45m
Syväys	2,0
Koneteho	990 kW
Minimimiehitys	4; Päälikkö, Konemestari, kaksi kan- simiestä.

### 1.3 Suunnitelman ylläpito

Suunnitelmaa päivitetään Wave and Soul Cruisesin luvalla harjoituksista saa-  
dulla tiedolla. Suunnitelman tulee vastata oikeita toimintatapoja mahdollisim-  
man hyvin.



## 2 PALON SAMMUTUKSEN PERIAATTEET

### 2.1 Palon edellytykset

Palaminen on kemiallinen reaktio, jossa aine yhtyy happeen niin nopeasti, että syntyy korkea lämpötila ja valoilmiö.



Kuva 2. (Paroc 2016)

Palaminen vaatii happea, polttoainetta ja riittävän syttymislämpötilan. Näistä syntyy palamisen ketjureaktio. Sammutus voidaan suorittaa häiritsemällä yhtä tai useampaa palamisreaktion neljästä osasta.

Kun happi poistetaan, sammutusmenetelmän nimi on tukahdutus. Tukahduttamiseen perustuvia menetelmiä ovat mm hiilidioksidi, sammutuspeite, vesihöyry, hiekka, sekä osittain vaahto sekä sammutusjauheesta syntyvät kaasut.

Jäähdyttävässä sammutusmenetelmässä palavaan aineeseen suihkutettu sammutusaine (vesi, vaahto) sitoo lämpöä itseensä. Sammutusaine hajauttaa lämmön ympäristöön.

Sammutusraivauksessa poistetaan palavaa materiaalia tulen tieltä fyysisesti repimällä tai pumppaamalla. Kemialliseen reaktioon vaikuttamista kutsutaan inhibitioksi. Sammutusjauhe perustuu tähän. (Alusten palopällikkökurssi 1993).

## 2.2 Palon ehkäisy

Siisteydestä on pidettävä huolta. Tulitöitä tehdään aluksella ainoastaan luvalla, ja jälkivartiointi suoritetaan. *Pyykkiä ei kuivata saunassa kiukaan vieressä.* Paloturvallisuuden ajattelu ja tiedostaminen on muistettava kaikessa toiminnassa.

## 2.3 Toiminta kun palo havaitaan

1. Palohälytys / soitto 112
2. Alkusammutus
3. Tarkastetaan ettei osastossa ole ketään / Osaston sulkeminen
4. Toiminta sammutussuunnitelman mukaan

## 2.4 Alkusammutus

Laivalla on lähes joka osastossa jauhesammuttimia. Konehuoneessa löytyy myös kannettavia hiilidioksidisammuttimia sekä vaahtosammutin. Sammutuspeitteitä löytyy pukuhuoneesta, keittiöstä ja konehuoneesta. Alkusammutus suoritetaan aina itseä vaarantamatta. Osasto tyhjennetään matkustajista ja suljetaan.

## 2.5 Sammutus

Sammutushyökkäykseen lähdetään savusukellus- ja palomiehen varustuksessa. Kiinteät järjestelmät kuten sprinkler tai softex hyödynnetään heti. Pääasialliset sammutusmenetelmät ovat jäädytys vedellä ja/tai vaahdolla tukahdutus. Suihkusuuttimesta käytetään niin leviävää kuviota kuin mahdollista, sillä mitä hienompaa sumu on, sitä tehokkaampi höyrystyminen ja sammutusvaikutus (Alusten palopäällikkökurssi 1993). Vaahdotusta tulee käyttää etenkin konehuoneessa, pilssissä voi olla öljyä joka voi syttyä uudelleen.

Sammutushyökkäys on jaettavissa kahteen suoritustapaan:

1. Päätä pahkaa pahimpaan –taktiikka
2. Johdettu sammutushyökkäys

Päätä pahkaa –hyökkäyksellä on tarkoituksensa, kun palo on vielä verrattain pieni, ja paikallistettavissa varmasti yhteen paikkaan. Tällöin ei viivytellä, vaan painetaan päälle ja sammutetaan palo. Tämä on usein sovellettavissa laivalla, kun paloon päästään nopeasti käsiksi. Johdettuun sammutushyökkäykseen tarvitaan enemmän resursseja. (Alusten palopäällikkökurssi 1993).

Kun sammutushyökkäykseen lähdetään vesiletkun tai vaahtoletkun kanssa, on otettava huomioon että ovi tai luukku, josta tilaan mennään sisään, jää raolleen letkusta johtuen. Riskinä on palon siirtyminen osastosta toiseen.

## 2.6 Tuuletus

Tuuletus tai sen sammuttaminen vaikuttaa palon sammuttamiseen. Palon edellytyksenä on happi, joten pieni ilmatiivis osasto on luonnollista sulkea lisähapen pääsyn estämiseksi tilaan. Ennen tilaan menoa uudelleen on kuitenkin tehtävä savutuuletus leimahtavien savukaasujen takia.

### 2.6.1 Tuuletuksen sammuttaminen

Tehdään lähtökohtaisesti aina. Vartiolaiva 55:n tuuletus voidaan jakaa seuraavasti:

Tuuletin/alue	Sammutus
Konehuone	Konevalvomo
Keskusilmastointi	Hydroforihuone
Saunan imuri	Pukuhuoneen kaappi
Keittiö liesituuletin	Keittiö
Perälaivan imuri	Ruorikonehuone
Ilmalämpöpumppu keula	Paikallisesti
Ilmalämpöpumppu perä	Paikallisesti

### 2.6.2 Savutuuletus

Alkurajoituksen jälkeen alkaa kuumuuden ja savukaasujen kasaantuminen, ja palo purkautuu heikointa kautta ulos sekä leviää siihen suuntaan. Savukaasut voivat ilmaan törmätessään myös muodostaa syttyvän seoksen, jolloin esimerkiksi kun ovi aukaistaan, palo leviää leimahtaen. Ennen tilaan menoa savutuuletus hoidetaan mahdollisimman *ylhäältä*, ja tilaan mennään sisään mahdollisimman *alhaalta*.

### 2.7 Jälkivalvonta

Palon jälkeen on hoidettava jälkitarkkailu, ettei palo syty uudestaan. Palo voi kyteä useita tunteja puussa, spu-levyssä tai muissa vastaavissa materiaaleissa.

### **3 SAMMUTUSLAITTEET JA PALONHAVAITSEMISLAITTEET**

#### **3.1 Palovaroittimet**

Optisia palovaroittimia on sijoitettu takasalonkiin, konehuoneeseen, keskikäytävälle, keittiöön, etusalonkiin sekä pukuhuoneeseen. Konehuoneessa on lisäksi lämpölaukeava palovaroitin. Kaikki hälyttimet ovat yhteydessä keskikäytävän keskuspaneeliin. Keskuspaneeli lähettää tekstiviestin kaikista hälytyksistä määrättyihin numeroihin sekä näyttää valvontapaneelissa mikä hälytys on kyseessä.

#### **3.2 Palohälytyspainikkeet**

Yleishälytyspainikkeita, jotka toimivat palohälytyspainikkeina, on takasalongissa, komentosillalla, sekä etusalongissa. Alkusammutuksen jälkeen palohälytys varmistetaan aina suullisesti komentosillalle.

#### **3.3 Palopumppu ja palolinjat**

Aluksen palopumpun tuotto on noin  $27\text{m}^3/\text{h}/8\text{bar}$ . Pumppu sijaitsee konehuoneessa, ja sen saa käyntiin pumpun vierestä, konevalvomosta, sekä komentosillalta. Pumpun voi käynnistää aina ilman venttiilien säätöä; laitaventtiili on hieman raollaan, jotta pumppu saa virtaamaa, mutta kun paloposti avataan, paine riittää.

Palopostit sijaitsevat keskilaivassa molemmilla kyljillä, sekä keulassa salongin sisäänkäynnin vieressä. Paloletkut ovat pääosin 20m pituisia, tarvittaessa laitetaan useampi letku peräkkäin.

#### **3.4 Hätäpalopumppu**

Hätäpalopumppu toimii dieselillä, joten se on täysin riippumaton laivan järjestelmästä. Säilytys alaohjaamossa. Imuletku on noin neljän metrin mittainen, joten sitä voidaan käyttää joko palopumppuna tai tyhjennyspumppuna. Tuotto

riittää vaahtokaluston käyttöön. Vaatii siemenveden, tarkemmat ohjeet training manualista.

### **3.5 Sprinkler-järjestelmä**

Sprinkler-järjestelmän pumppu sijaitsee konehuoneessa, ja se ottaa vetensä merivesikaivosta. Sprinkler-suuttimet löytyvät lähes jokaisesta osastosta. Suuttimet ovat lämpölaukeavia, eikä etälaukaisua ole. Sprinkler-pumppua pidetään normaalisti pois päältä. Sen käyttökytkin on pumpun vieressä konehuoneessa. Asentoina on pois päältä, päällä, ja automaattinen. Automaatti pitää linjan painetta noin neljässä baarissa. Tulipalotilanteessa pumppu kääntään heti automaattiasentoon.

### **3.6 Softex-järjestelmä**

Softex-järjestelmä on konehuoneessa sijaitseva konehuoneen sammutusjärjestelmä. Se perustuu pienpisarasammutukseen, eli vesipisaran koko saadaan lisäaineen, paineen ja erikoissuuttimen ansiosta niin pieneksi, että sammutusteho on moninkertainen sprinkleriin verrattaessa (Hyttinen ym 2010). Lisäaine alentaa veden viskositeettia ja muodostaa ohuen kalvon palavan aineen pintaan, estäen hapen pääsyn palavalle aineelle. Suuttimia on konehuoneessa 6 kpl, kaikkien koneiden päällä sekä konehuoneen takaosassa.

Laukaisu tapahtuu joko paikallisesti pullojen hanoista, tai keskikäytävältä konehuoneen sisäänkäynnin vierestä. Softex on ihmiselle vaaraton järjestelmä, eli se voidaan laukaista vaikka konehuoneessa olisi ihmisiä.

### **3.7 Palokaappi**

Keulan paapuurin puoleisissa keulakaapeissa on pääosa laivan palontorjuntavälineistä. Sieltä löytyy kannen paloletkujen lisäksi lisää paloletkuja sekä suuttimia, vaahtokaluston kaikki osat, palomiehen varusteet, sekä savusukelluslaitteet.

### **3.8 Savusukeltaminen ja savusukellusvälineet**

Vartiolaivalla on kahdet savusukelluslaitteet. Savusukeltamisen tärkeimpiä periaatteita on että kohteeseen edetään parin kanssa. Sukeltajat turvaavat evakuoinnin ja hoitavat sammutusta niin paljon kuin mahdollista on. Mikäli laiva on tulipalosta huolimatta toimintakykyinen, sillä pyritään ajamaan maihin, jossa palokunta tulee jatkamaan sammutusta ja savusukellusta.

Ilman kulutus terveellä aikuisella ihmisellä on kävelyn 30l/min äkillisen rasituksen 100l/min välillä. Yleensä voi siis laskea, että ilmaa riittää laitteissa noin 20 - 30 minuuttia. Ilman kulutus riippuu paljon rasituksesta, ja henkilön laitteisiin tottuneisuudesta. (Heinonen & Reunanen, 1988.)

## 4 SAMMUTUS OSASTOITTAIN

### 4.1 Yleinen tehtäväjako

Päällikkö	Konepäällikkö	Kansimies 1	Kansimies 2
Ohjaa alusta, kommunikointi laivalta ulos	-Käynnistää palopumpun -Sprinkler automaattiselle -Katkaisee sähkönsyötön paloalueelta -Sammuttaa tuuletuksen jos mahdollista	Savusukellus	-Letkuselvitys vesi -Letkuselvitys vaahto
	-Savusukellus		-Asiakkaiden ohjaaminen

Asiakkaiden ohjaus tulee myös tehdä rauhallisesti ja perusteellisesti. Kokoon-  
tumispaikka asiakkaille on peräkansi. Asiakkaat voidaan ohjata myös keulan  
puolelle, mikäli palo tai vuoto on aluksen peräosassa. Jos laivalla on viides  
miehistön jäsen, hän hoitaa asiakkaiden ohjauksen sekä rauhoittamisen, kes-  
kittyen lähinnä siihen.

### 4.2 Keulapiikki

Sähköjen katkaisu ankkuripelille tarpeellinen.

#### Riskit

Ankkuripelin menetys. Maalivaraston syttyminen.

#### Sammutus

Tukahduttaminen varteenotettava vaihtoehto. Ankkuriketjujen läpiviennit tiivis-  
tetään esim märillä räteillä. Toinen vaihtoehto sammutukseen vesisumu palo-  
letkulla.



### 4.3 Sauna ja pukuhuone

Saunasta katkaistaan sähköt. Asiakkaat ohjataan tilasta ulos. Keulan vesitiivis ovi sekä vessan tuuletusventtiili suljetaan. Saunan tuuletus suljetaan. Sprinkler kytketään automaattiasennolle konehuoneesta.

#### **Riskit**

Saunan ja pukuhuoneen seinissä palavaa materiaalia. Osastojen menetys palolle, palon siirtyminen keulasaloonkiin.

#### **Sammutus**

Sammutushyökkäys suoritetaan keulasalongista päin. Ennen vesitiiviin oven avaamista saunan hätäuloskäynnistä tuuletetaan savukaasujen paine pois.

### 4.4 Keulasaloonki

Keulasalongissa on paljon sähköjä, jotka tulee kytkeä pois. Keskusilmastointi kytketään pois. Koko keulaosasto tyhjennetään asiakkaista. Vesitiivis ovi ja vessan tuuletusventtiili suljetaan. Sprinkler kytketään konehuoneesta automaattiselle. Osasto suljetaan.

#### **Riskit**

Palon leviäminen pukuhuoneeseen. Palon leviäminen hydroforihuoneeseen ja keskikäytävälle. Palon leviäminen ylöspäin alaohjaamoon, johtaen mahdollisesti navigointilaitteiden vaarantumiseen. *Alaohjaamo on jäähdytettävä tarpeen mukaan keulasalongin tulipalon aikana.*

#### **Sammutus**

Sammutushyökkäys suoritetaan tilanteen mukaan joko keulasalongin sisäänkäynnistä, saunan suunnasta tai hydroforihuoneesta hätäuloskäynnin kautta. Keulasalongin sisäänkäynti on ylimpänä joten lieskat purkautuvat mahdollisesti sammuttajia vastaan, mutta riski tulipalon pääsystä muualle on pienempi.

### 4.5 Konehuone

Konehuoneen palo on saatava sammumaan nopeasti. Konehuoneen tuuletus sammutetaan. Softex laukaistaan. Tarvittavilta osin polttoaineen syöttö katkaistaan tilanteen mukaan. Alus ajetaan välittömästi maihin, jotta palokunta pääsee auttamaan palon sammutuksessa.

Palopellit sekä konehuoneen ilmanotot suljetaan tarvittavilta osin. Konevalvomon ovi suljetaan. Osasto suljetaan.

### **Riskit**

Konehuoneen menetys. Sähköjen menetys. Propulsion menetys. Laivan tottaalinen tuhoutuminen.

### **Sammutus**

Softex laukaistaan heti. Sammutushyökkäys voidaan suorittaa joko keskikäytävän suunnasta tai konehuoneen hätäuloskäynnistä. Hätäuloskäyntiä puoltaa se, että palo ei leviä kun luukku jää raolleen. Savutuuletus ennen hyökkäystä esimerkiksi sivukannen ilmahormista siltä puolelta jossa palo on.

## **4.6 Takasalonki**

Takasalongin sähköt katkaistaan. Ruorikoneen ilmastointi voidaan sammuttaa. Ilmalämpöpumppu sammutetaan. Sprinkler laitetaan konehuoneesta automaattiasentoon.

### **Riskit**

Takasalonki on hyvin osastoitu. Siitä huolimatta viereisiä osastoja pitää tarkkailla, että palo ei leviä esimerkiksi johtojen läpivienneistä konehuoneeseen tai miinamonttuun/viinamonttuun.

### **Sammutus**

Savutuuletus hätäuloskäynnistä, ja sammutushyökkäys takasalongin sisäänkäynnistä.

## **4.7 Miinamonttu**

Miinamontussa valaistussähköt ja pistorasiat sijaitsevat katossa. Ne sammuvat takasalongin sulaketaulusta. Ruorikoneen ilmastointi sammutetaan. Tuuletusventtiili suljetaan.

### **Riskit**

Varastojen menetys. Palon leviäminen viereisiin osastoihin.

### **Sammutus**

Sammutetaan joko tukahduttamalla tai vedellä.

#### **4.8 Ruorikonehuone**

Ruorikonehuoneesta katkaistaan sähköt: nosturi konehuoneesta ja valaistus sekä pistorasiat takasalongista.

##### **Riskit**

Pitkällisen palon seurauksena ruorin menetys, hätäohjailu toimii mikäli palo saadaan sammumaan.

##### **Sammutus**

Sammutushyökkäys tukahduttamalla tai vedellä.

#### **4.9 Keittiö**

Keittiön pieni palo pyritään sammuttamaan sammutuspeitteellä, isompaan paloon jauhesammutin tyhjennetään keittiöön ja ovi laitetaan kiinni. Keittiön sähköt sammutetaan, uunin sähkö sammutetaan. Keskusilmastointi sammutetaan. Sprinkleri laitetaan automaattiasennolle konehuoneesta.

##### **Riskit**

Keittiön menetys, palon siirtyminen keskikäytävälle, joka voi vaikuttaa osin navigointisähköihin.

##### **Sammutus**

Tarvittaessa ikkunan lukitus lyödään lekalla hajalle ulkoa, sammutus vedellä ikkunan kautta. Lattiakaivoista johtuen veden pinta ei keittiössä nouse.

#### **4.10 Keskikäytävä/radistin hytti**

Kauttakulkevien sähköjen määrä mittava. Palo pyrittävä sammumaan heti. Keskusilmastointi sammutetaan. Uunin sulake sammutetaan. Sprinkleri laitetaan automaattiasennolle konehuoneesta.

##### **Riskit**

Palon leviäminen keittiöön, alaohjaamoon, konehuoneeseen tai keulasaloonkiin.

##### **Sammutus**

Sammutushyökkäys ovesta. Alaohjaamo/komentosiltaa jäähdytettävä tarpeen mukaan.

#### **4.11 Alaohjaamo**

Laivan navigointisähköt kulkevat alaohjaamon kautta. Alaohjaamossa kolme sulaketaulua. Sprinkleri laitetaan automaattiasennolle konehuoneesta.

##### **Riskit**

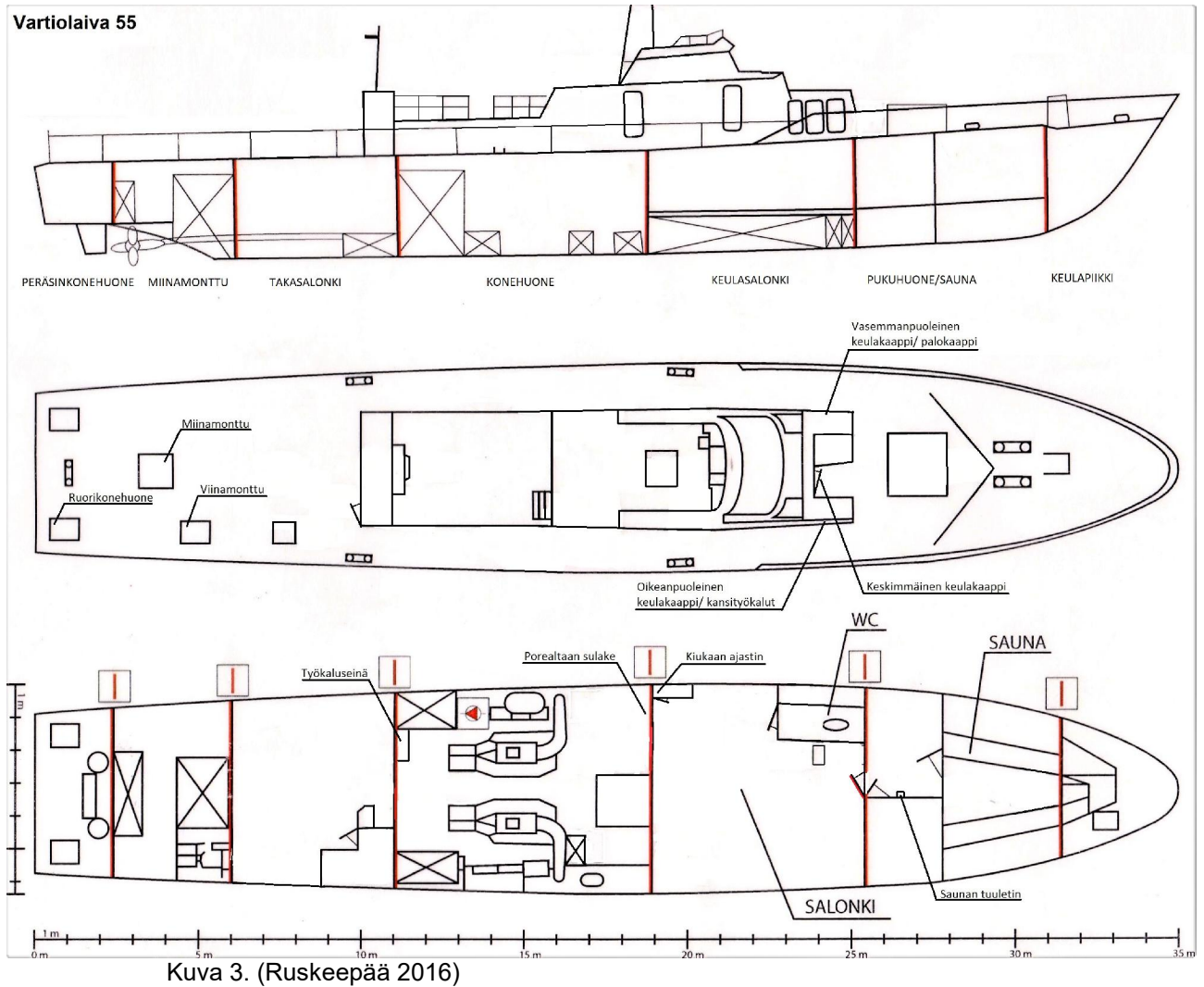
Navigointisähköjen menetys. Ruorikulmatiedon menetys. Pitkällisen kuuman palon seurauksena mahdollinen ruorin menetys. Palon leviäminen radistin hyttiin, komentosillalle tai keulasalonkiin.

##### **Sammutus**

Sammutushyökkäys ovesta.

## 5 VAURIONTORJUNTA

Pääperiaatteina: vuoto tukitaan heti kun mahdollista, ja veden poisto aloitetaan heti kun mahdollista. Asiakkaat eristetään alueelta pois, ja sähkönsyötön katkaisu osastoon tehdään harkinnan mukaan mutta ajoissa.

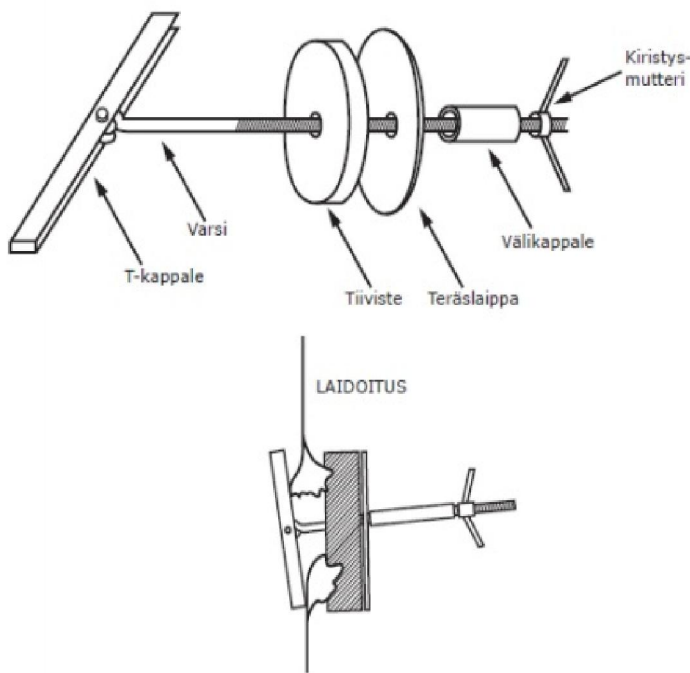


Vartiolaiva 55 on jaettu pitkittäin seitsemään vesitiiviiseen osastoon. Osastojen kulku on pääkannen kautta, paitsi keulasalonki ja sauna ovat yhteydessä toisiinsa vesitiiviillä ovella. Tämä on tärkeä asia huomioida keulan vuototilanteessa, ja *ovi suljetaan ilman erillistä käskyä* heti kun on varmistettu, ettei keulaosastoissa ole ketään. Keulan wc:ssä on lisäksi tuuletusventtiili katon rajassa, joka suljetaan yhdessä vesitiiviin oven kanssa.

## 5.1 Pilssianturit

Pilssiantureita on pukuhuoneessa, konehuoneessa, sekä takasalongissa. Ne ovat yhdistetty laivan hälytysjärjestelmään, jonka käyttöpaneeli on keskikäytävällä. Pilssihälytys antaa laivalla yleishälytyksen. Pilssianturit toimivat on/off –periaatteella, eli kun sensorien väliin menee vettä, laite tekee hälytyksen.

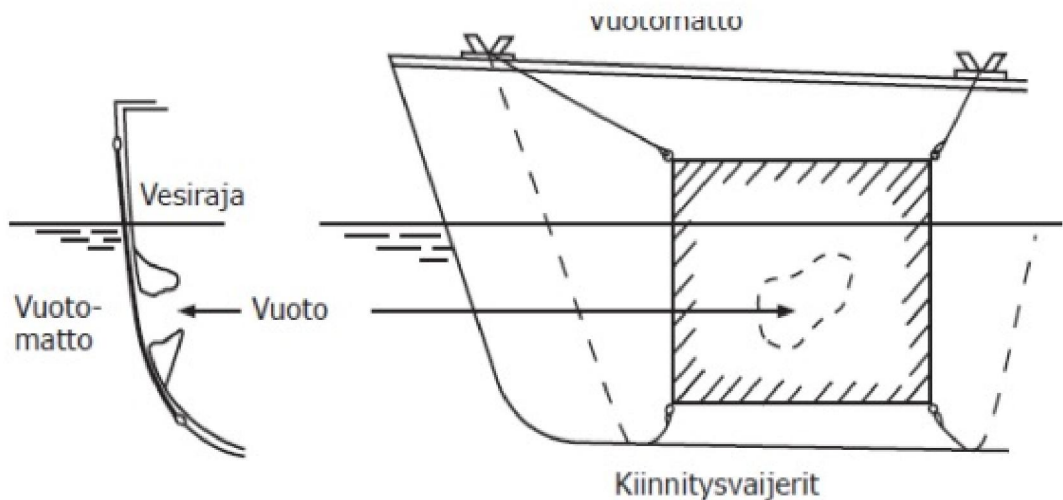
## 5.2 Vuodontukkimisvälineet



Komentosillan laatikoissa varastoidaan puukiiloja- ja nuijia, joilla voidaan tilkitä pieniä reikiä. Puukiilan kanssa on käytettävä mielellään ohutta kangaspalaa joka auttaa kiilaa tiivistämään vuodon ja pysymään paikallaan. Keski-käytävällä varastoidaan t-kappaleita ja laippoja joita voidaan myös hyödyntää. Runkopalkkien ja epätasaisten muotojen kohdalla käyttö voi olla hankalaa.

Kuva 4. (Partinen 2017)

Kuva 5. (Partinen 2017)



Mikäli reikä rungossa on suuri, voidaan ulkopuolelta uittaa reiän kohdalle vuotoressu. Pressun uittamiseen ja narujen säätöön tarvitaan kuitenkin käytännössä neljä ihmistä, ja paikallaanpysyminen ajossa on vähintäänkin kyseenalainen. Menetelmä sopiikin parhaiten suuren reiän vuodon vähentämiseksi siksi aikaa, kun reikä paikataan sisältä päin aluksen ollessa paikallaan.

Rungon vaurion lisäksi toinen mahdollisuus veden sisälle tuloon on rikkoutunut putkisto. Tällöin mahdollinen painetta kehittävä pumppu on suljettava, lähimmät sulut putken molemmilta puolilta pantava kiinni, ja putki paikattava.

### **5.3 Kannettavat tyhjennysjärjestelmät**

Laivalla on kiinteän tyhjennysjärjestelmän lisäksi kaksi kannettavaa laitetta joilla vettä voi pumpata aluksesta pois: dieselillä toimiva hätäpalopumppu sekä sähköllä toimiva uppopalopumppu. Mikäli sähköä on saatavilla, suositetaan pienempää ja kompaktimpaa uppopalopumppua. Dieselillä toimivan palopumpun kuljettamiseen vaaditaan kaksi miestä, ja pumpun ilmaamisen takia käyttöönotto on hitaampaa.

### **5.4 Automaattiset tyhjennysjärjestelmät**

Laivassa on kaksi paikkaa, joissa on automaattinen tyhjennysjärjestelmä. Suihkukaivo (pukuhuoneen turkkipellin alla) tyhjenee itsestään uppopumpulla. Käyttökytkin sijaitsee samassa pukuhuoneen kaapissa, jossa saunan tuuletin ja keulan tyhjennyspumpun kytkimet ovat. Suihkukaivon tyhjennyspumppu pidetään aina päällä, sulake sijaitsee keulasalongin sulakekaapissa. Tyhjennyslinja on kytketty laivan tyhjennysjärjestelmän ulostuloon – huomioi venttiilien asento.

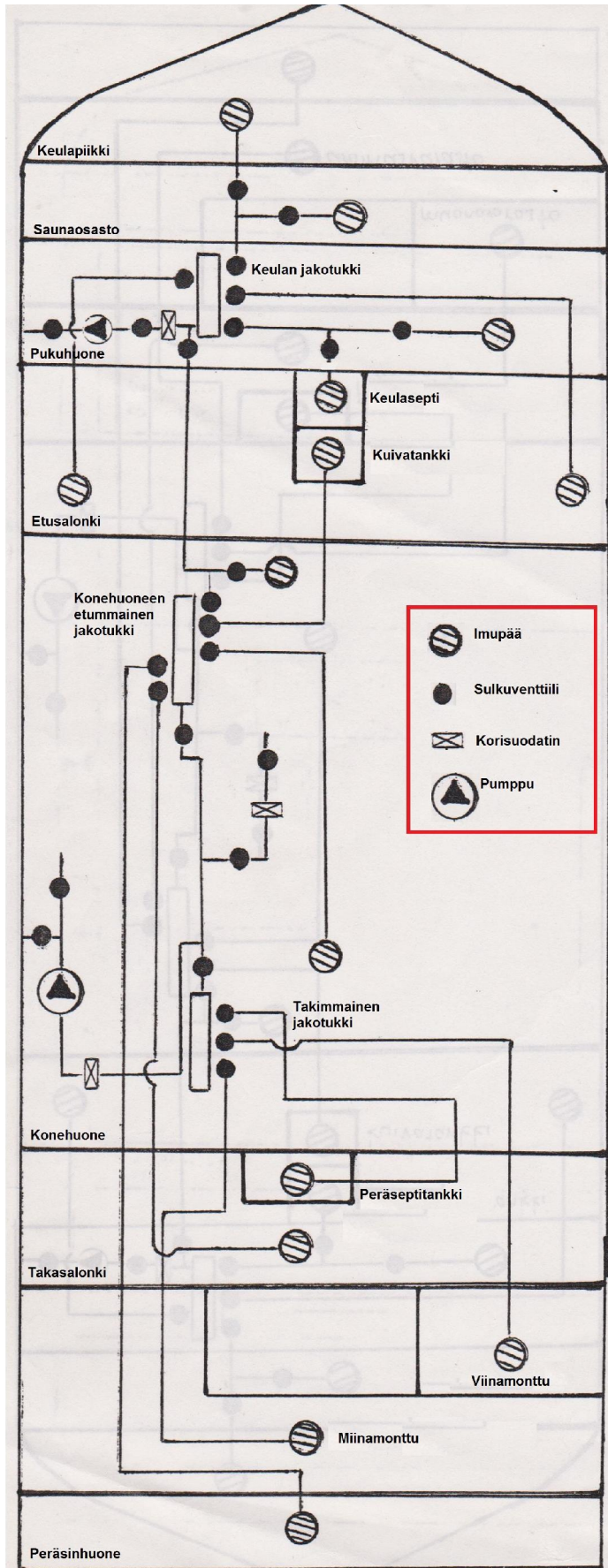
Takasalongissa pilssin pohjalla on automaattinen tyhjennyspumppu. Käyttösulake sijaitsee takasalongin sulaketaulussa. Pumppu on pohjalla akseliyhysien vuotamisen mahdollisuuden vuoksi. Kun pääkoneet ovat käynnissä, kytketään akseliyhysien kourujen imulinjat pääkoneiden jäähdytyslinjojen ejektoripumpuihin, jotka imevät vedet kouruista pois.







## 5.5 Kiinteä tyhjennysjärjestelmä



Laivan kiinteää tyhjennysjärjestelmää käytetään laivan palopumpulla, tai keulaosaston tyhjennyspumpulla. Keulan jakotukki sijaitsee pukuhuoneen turkkipeltien alla, konehuoneessa on kaksi jakotukkia, molemmat hieman paapuurin puolella. Jakotukkien venttiileihin on merkattu mihin osastoon ne ovat yhteydessä.

Yleinen periaate keskipakopumpuilla on, että imupuolen venttiilit avataan täysin, ja poistopuoli aloitetaan venttiili vain hiukan raollaan. Kun virtaamaa saadaan aikaiseksi, poistventtiiliäkin avataan hiljalleen täysin auki. Menetelmää kutsutaan kuristamiseksi, ja sitä on käytettävä tässä järjestelmässä. Huomioitavaa on palopumppua käytettäessä sulkea merivesikaivon paloveden tuloventtiili tyhjennysoperaatioissa.

Keulan tyhjennyspumppua käytettäessä on huomioitava, että kyljen ulosmenolinjaa käytetään suihkukäivon automaattipumpun tyhjentämiseen, eli venttiilit tulee säätää tapauksen mukaisesti.

Kuva 6. (Ruskeepää 2016)

## 6 VAURIONTORJUNTA OSASTOITTAIN

### 6.1 Yleinen tehtävänjako

Päällikkö	Konepäällikkö	1.Kansimies	2.Kansimies
Ohjaa alusta, tarkastaa vakavuuden, johtaa toimintaa	Laivan kiinteän tyhjennysjärjestelmän käyttö, muut pump-paukset	Vuodon tukkiminen	Kannettava uppo-pumppu paikalle ja toimintaan, 1. Kansimiehen avustus

### 6.2 Ruorikonehuone

#### Yleistä

Ruorikonehuoneessa sijaitsee kraanan koneikko, ruorikulmamittari, takaosastojen tuuletuskoneikko sekä valaistussähköt ruorikonehuoneeseen. Ruori on toimintakuntoinen vaikka osasto täytyisi, mutta ruorin kulmatieto voidaan menettää.

#### Tyhjennysjärjestelmä

1. Konehuoneen keulimmaisesta jakotukista avataan peräsinhuoneen tyhjennysventtiili
2. Keulimmaisesta jakotukin pumpulle-venttiili avataan
3. Paloveden merivesikaivon venttiili suljetaan
4. Osasto pumpataan tyhjäksi palopumpulla

#### Sähkön katkaisu

Kraanan sulake konehuoneesta, peräsinhuoneen valaistus

### 6.3 Miinamonttu

#### Yleistä

Osasto on jaettu useampaan vesitiiviiseen osastoon: miinamonttu, makeavesi-tankki, septitankki sekä viinamonttu. Miinamontussa ei ole olennaisia sähkö-laitteita laivan operoinnin näkökulmasta.

#### Tyhjennysjärjestelmä

1. Tyhjennyspaikkoja on kaksi: miinamonttu ja viinamonttu. Kyseinen venttiili(t) avataan konehuoneen taaemmasta jakotukista.
2. Taaemman jakotukin pumpulle-venttiili avataan
3. Paloveden merivesikaivon venttiili suljetaan
4. Osasto pumpataan tyhjäksi palopumpulla

#### Sähkön katkaisu

Valaistus ja pistorasiat voidaan kytkeä pois. Sulake takasalongin sulake-kaapissa.

### 6.4 Takasalongi

#### Yleistä

Potkuriakselien hylsät sijaitsevat takasalongin lattian alla. Pilssin pohjalla on automaattinen tyhjennyspumppu, mutta pumppauskapasiteetti on kykenemätön torjumaan oikeata vuotoa. Potkuriakselien kouruissa on tyhjennyslinjat, jotka ejektoripumput vetävät pääkoneiden jäähdytysveteen.

#### Tyhjennysjärjestelmä

1. Konehuoneen keulimmaisesta jakotukista avataan takasalongin tyhjennysventtiili
2. Keulimmaisesta jakotukin pumpulle-venttiili avataan
3. Paloveden merivesikaivon venttiili suljetaan
4. Osasto pumpataan tyhjäksi palopumpulla

#### Sähkön katkaisu

Takasalongin valaistuksen voi kytkeä pois.

### 6.5 Konehuone

#### Yleistä

Konehuoneen turvaaminen on ensiarvoisen tärkeää. Mikäli vuoto saadaan ajoissa kuriin, vesiä ei tyhjennetä öljyn takia mereen. Mikäli uhka veden nou-

susta on olemassa, ryhdytään toimiin kuitenkin heti. Riskinä sähköntuoton menetys, pääkoneiden menetys, sekä kiinteän tyhjennysjärjestelmän menetys, jonka jälkeen alus on toimintakyvytön.

Osastoa voidaan paineistaa hieman sulkemalla kaikki luukut ja vapaat ilmanotot (ei pääkoneen eikä tuulettimen ilmanottoa), konehuoneen ilmastointi jätetään päälle.

### **Tyhjennysjärjestelmä**

1. Konehuoneen keulimmaisesta jakotukista avataan konehuoneen tyhjennysventtiili
2. Keulimmaisesta jakotukin pumpulle-venttiili avataan
3. Paloveden merivesikaivon venttiili suljetaan
4. Osasto pumpataan tyhjäksi

### **Sähkön katkaisu**

Ei juurikaan tehdä. Mikäli vesi nousee hallitsemattomasti, voidaan koneet sammuttaa jos on ilmeistä, ettei konehuonetta pystytä välittömästi pelastamaan.

## **6.6 Keulasalonki**

### **Yleistä**

*Laita keulasalongin vesitiivis ovi kiinni.*

Keulasalongin lattian alus on täynnä tankkeja: polttoaineen varastotankit, kuivatankki ja keulan septitankki. Polttoaineet pyritään mahdollisuuksien mukaan siirtämään ympäristövahingon ehkäisemiseksi. Mikäli vuoto on kyljessä vesilinjan alapuolella, joudutaan sisustusta raivaamaan väkivallalla jotta vuotoon paikkaan päästään käsiksi.

### **Tyhjennysjärjestelmä**

Polttoainetankit ovat pumpattavissa vain toisiin polttoainetankkeihin. Huomioi toimintakyky jos vedensekaista polttoainetta pumpataan toisiin tankkeihin.

Vuodon ollessa ainoastaan keulan septitankissa vuoto pysyy kurissa jos keulan wc tukitaan.

### **Kuivatankki**

1. Kuivatankki kytketään konehuoneen keulimmaisesta jakotukista tyhjennysjärjestelmään
2. Keulimmaisesta jakotukin pumpulle-venttiili avataan
3. Paloveden merivesikaivon venttiili suljetaan
4. Osasto pumpataan tyhjäksi palopumpulla

### **Kulasalonki BB/SB**

1. Keulasalonki BB/ keulasalonki SB kytketään pukuhuoneen turkkipellin alla olevasta jakotukista tyhjennysjärjestelmään
2. Suihkukaivon tuloventtiili suljetaan jakotukin ja suihkukaivon välistä
3. Osasto pumpataan tyhjäksi keulan tyhjennyspumulla  
**tai**
1. Keulasalonki BB/ keulasalonki SB kytketään pukuhuoneen turkkipellin alla olevasta jakotukista tyhjennysjärjestelmään.
2. Suihkukaivon tuloventtiili suljetaan jakotukin ja suihkukaivon välistä
3. Keulan laitaventtiili suljetaan
4. Pukuhuoneen jakotukista avataan konehuoneen jakotukille –venttiili
5. -Konehuoneen keulimmaisesta jakotukista avataan pukuhuoneen jakotukista tuleva venttiili  
-Avataan palopumpulle –venttiili
6. Paloveden merivesikaivon venttiili suljetaan
7. Osasto pumpataan tyhjäksi palopumpulla

### **Sähkön katkaisu**

Keulasalongissa on paljon pistorasioita sekä valaistusta. Niiden sulakkeet laitetaan alas tarvittaessa. Saunan sulake laitetaan alas.

## **6.7 Sauna ja pukuhuone**

### **Yleistä**

*Laita keulasalongin vesitiivis ovi kiinni.*

Pukuhuone ja sauna ovat yhteydessä toisiinsa, eikä ovea saa vesitiiviiksi. Vedentason ohitettua saunanoven kynnyksen alkaa vesi virtaamaan osastosta toiseen.

Saunasta ja suihkusta vesi menee viemäröintiä pitkin suihkukaivoon, josta se tyhjenee automaattisesti teoriassa noin 10m<sup>3</sup>/h niin kauan kun sähköä pumpulle on tarjolla.

Koko keulan tyhjennysjärjestelmän jakotukki sijaitsee pukuhuoneen lattian alla paapurin puolella. Kun keulasalongin vesitiivis ovi on kiinni, joudutaan kulkemaan saunan hätäuloskäynnistä, mikäli osastoon on tarvetta mennä vuotolanteessa.

### **Tyhjennysjärjestelmä**

1. Pukuhuone ja/tai sauna kytketään pukuhuoneen turkkipellin alla olevasta jakotukista tyhjennysjärjestelmään
2. Suihkukaivon tuloventtiili suljetaan jakotukin ja suihkukaivon välistä
3. Osasto pumpataan tyhjäksi keulan tyhjennyspumpulla  
**tai**
1. Pukuhuone ja/tai sauna kytketään pukuhuoneen turkkipellin alla olevasta jakotukista tyhjennysjärjestelmään.
2. Suihkukaivon tuloventtiili suljetaan jakotukin ja suihkukaivon välistä
3. Keulan laitaventtiili suljetaan
4. Pukuhuoneen jakotukista avataan konehuoneen jakotukille –venttiili
5. -Konehuoneen keulimmaisesta jakotukista avataan pukuhuoneen jakotukista tuleva venttiili  
-Avataan palopumpulle –venttiili
6. Paloveden merivesikaivon venttiili suljetaan
7. Osasto pumpataan tyhjäksi palopumpulla

### **Sähkön katkaisu**

Saunan sulake välittömästi alas. Valaistus ja muu katkaistaan tarpeen mukaan.

## **6.8 Keulapiikki**

### **Yleistä**

Keulapiikissä sijaitsee ainoastaan ankkuripeli. Osastoa voidaan käyttää trimmaamiseen tarvittaessa. Mikäli ainoastaan keulapiikissä on vuoto, ei se aiheuta yksinään vaaraa laivan vakavuudelle.

### **Tyhjennysjärjestelmä**

1. Keulapiikki kytketään pukuhuoneen turkkipellin alla olevasta jakotukista tyhjennysjärjestelmään
2. Suihkukaivon tuloventtiili suljetaan jakotukin ja suihkukaivon välistä
3. Osasto pumpataan tyhjäksi keulan tyhjennyspumpulla  
**tai**
1. Keulapiikki kytketään pukuhuoneen turkkipellin alla olevasta jakotukista tyhjennysjärjestelmään.
2. Suihkukaivon tuloventtiili suljetaan jakotukin ja suihkukaivon välistä
3. Keulan laitaventtiili suljetaan
4. Pukuhuoneen jakotukista avataan konehuoneen jakotukille –venttiili
5. -Konehuoneen keulimmaisesta jakotukista avataan pukuhuoneen jakotukista tuleva venttiili  
-Avataan palopumpulle –venttiili
6. Paloveden merivesikaivon venttiili suljetaan
7. Osasto pumpataan tyhjäksi palopumpulla

### **Sähkön katkaisu**

Ankkuripeliltä katkaistaan sähkö. Ankkurin saa nostettua tarvittaessa käsiveivillä.



## 7 ALUKSEN VAKAVUUS VAURIOTILANTEESSA

### 7.1 Ehjä laiva

Lightship aluksella 142,8 ton (Foreship inclining test report 2012)

Ohessa aluksen tyypilliset arvot syvyyden ollessa 1,92m (keskisyväys 2017).

Kokonaistrimmi -0,20m ( $T_F - T_A$ )

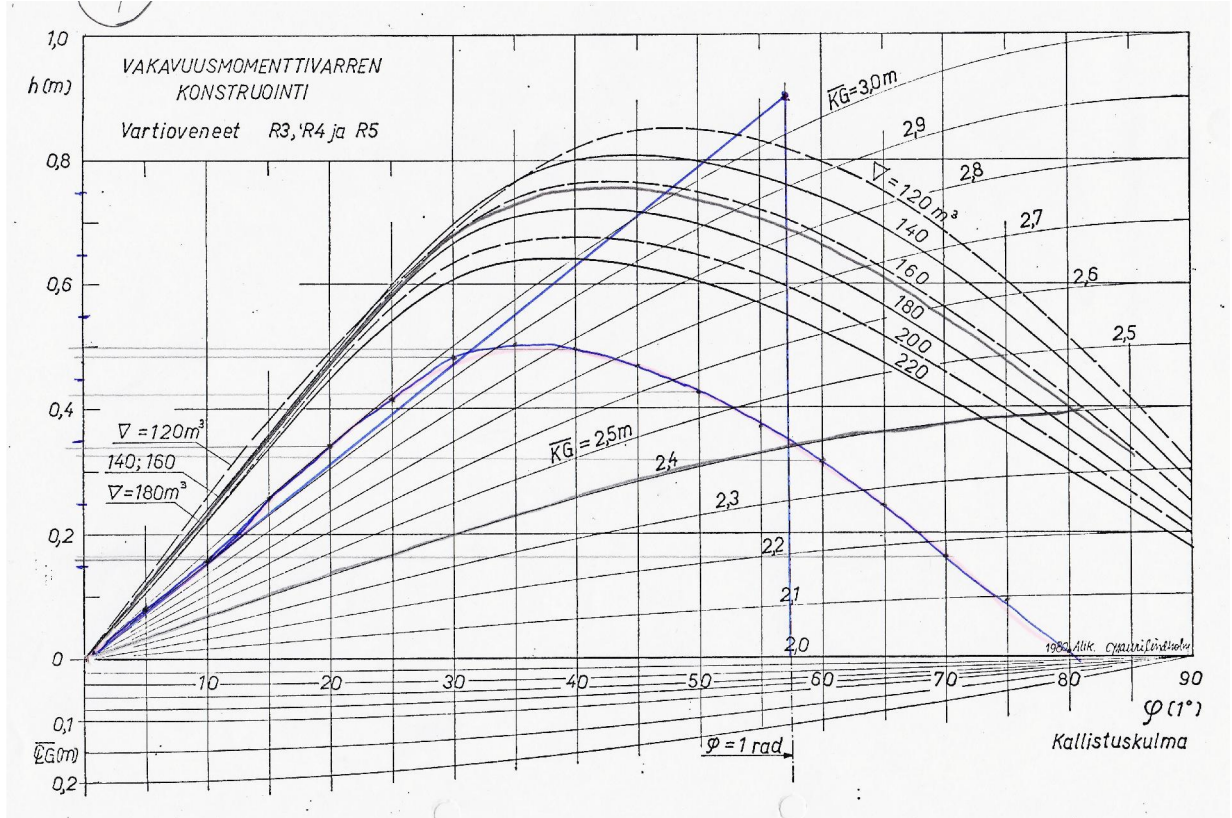
veden tiheys 1,005 t/m<sup>3</sup>.

Syväys	<b>1,92 m</b>	Uppouma 1,005	<b>164,70 t</b>
LBP	32,90 m	MCTC	3,15 tonm/cm
Leveys (maksimi)	6,47 m	KM	3,30 m
Leveys vesiviivalla	5,51 m	LCB	15,36 m
Ilmakorkeus	12 m	TPC	1,51 t/cm

(Hydrostatics 1989)

Esimerkki GZ-käyrä tyypillisestä tilasta:

Varastot ja tankit 50%, poreallas täysi, laivan normaali varustettu tila. Syväys 1,92 m, KG 2,40 m



Vakavuusmääräykset	Toteutuneet / kaikki ok
1. GZ- käyrän rajoittama pinta-ala 0°-30° yli 0,055 mrad	0,142 mrad
2. GZ- käyrän rajoittama pinta-ala 0°-40° yli 0,09 mrad	0,225 mrad
3. GZ- käyrän pinta-ala yli 0,03 mrad välillä 30°-40°	0,038 mrad
4. GZ on suurempi kuin 0,20m yli 30° kallistumalla	0,48 m
5. Vakavuusmaksimin paikka on enemmän kuin 25°	36°
6. GM on vähintään 0,15 m	GM 0,90 m

## 7.2 Trimmaaminen vauriotilanteessa

Mikäli aluksella on suuri viippaus vaurion seurauksena, mutta uppoumareserviä on vielä jäljellä, voidaan keulapiikkiin, miinamonttuun tai ruorikonehuoneeseen pumpata vettä trimmin oikaisemiseksi. Vaihtoehtoisesti makeavesitankki tai poreallas voidaan tyhjentää. 50:n asiakkaan siirtäminen yksinomaan keulakannelle ja keulasaloonkiin, tai takakannelle ja takasaloonkiin muuttaa kokonaistrimmiä noin 8 cm. Asiakkaat on muutenkin luonnollista eristää pois vaurioalueen lähistöltä.

## 7.3 Valmiiksi laskettuja vauriotilanteita

Seuraavassa esitetään tilanteita, joihin päädytään vaurion kohdistuessa johonkin osastoon tai osastoja rajoittavan laipion kohdalle. Tulokset on saatu soveltamalla ns. menetetyt uppouman menetelmää, jota käytetään erityisesti silloin, kun vuoto on suuri, eikä se täytä vuoto-osastoa. Vapaiden nestepintojen vaikutus on huomioitu laskelmissa. Lähtötilanteena on käytetty tankit 50%-tilannetta.

Tulosten suureita voidaan käyttää myös lähtöarvoina täytettäessä vakavuuslaskelmakaavaketta, esimerkiksi arvioitaessa painojen siirtojen tai poistojen vaikutusta. On muistettava, että esitetyt tulokset eivät ole ehdottoman tarkkoja:

1. Aluksen lähtöpainot eivät ole oletetun mukaiset
2. Osastojen täyttyvyys ja vapaat nestepinnat poikkeavat oletetusta
3. Trimmin aiheuttamia muutoksia vesiviivapinnan suureisiin ei huomioida
4. Laskentamenetelmässä tehdään joukko muita oletuksia.

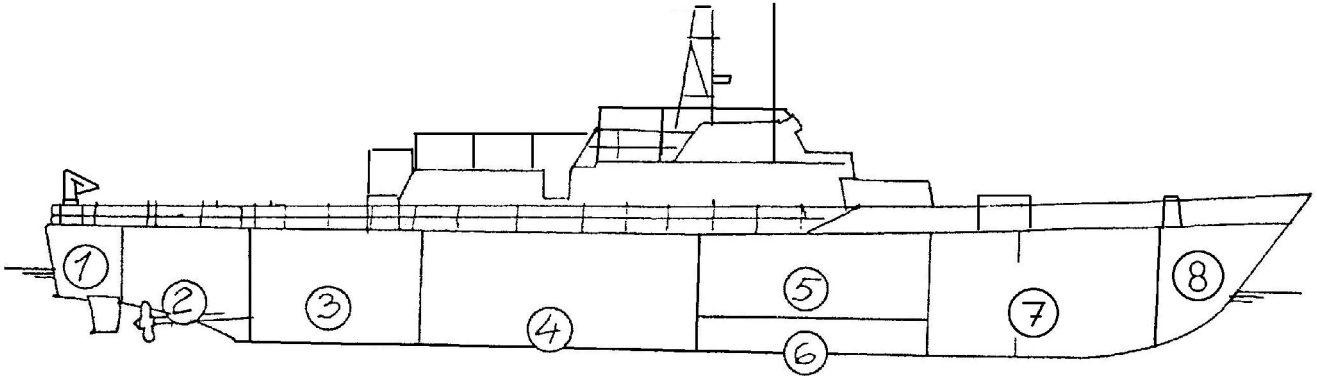
Tuloksista voidaan kuitenkin saada hyvä käsitys laivan vakavuudesta eri tilanteissa, ja ne nopeuttavat pelastustoimiin ryhtymistä.

#### 7.4 Käytetyt symbolit

d	Keskisyväys
d <sub>A</sub>	Peräsyväys
d <sub>F</sub>	Keulasyväys
∇	Uppouman tilavuus
Δ, W	Uppouman paino
t	Kokonaistrimmi
t <sub>A</sub>	Perätrimmi (negatiivinen -)
t <sub>F</sub>	Keulatriimmi (positiivinen +)
GM	Alkuvaihtokeskuskorkeus
KG	Aluksen painopisteen korkeus perustasosta
KM	poikittaisen alkuvaihtokeskuksen korkeus perustasosta
A	Vesiviivan pinta-ala
TPC	immersio, tn/cm
MCTC	Sentin trimmimuutokseen vaadittava momentti tn/m
BB	Paapuuri
STB	Styyrpuuri

(Westerlund 2010)

## 7.5 Vesitiiviit osastot



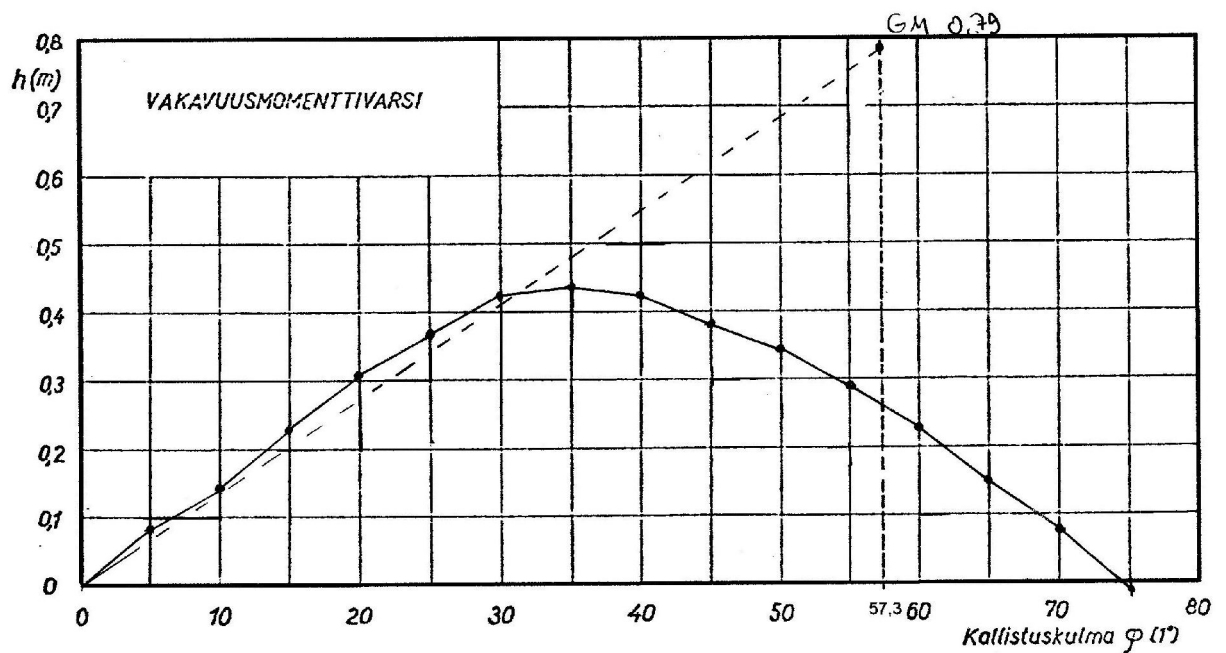
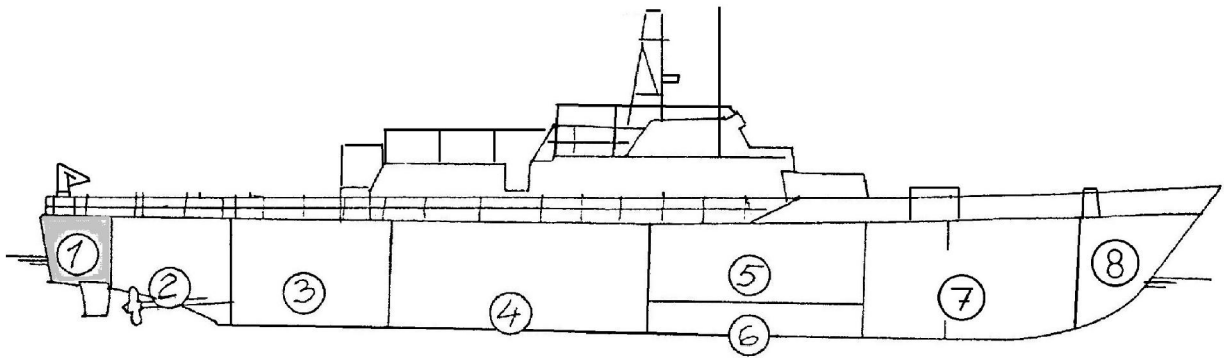
Alus on jaettu teräslaipioilla vesitiiviin kuvan mukaisesti:

1. Peräsinkonehuone
2. Miinamonttu
3. Takasalonki
4. Konehuone
5. Keulasalonki
6. Polttoainetankit
7. Pukuhuone ja sauna
8. Keulapiikki

Osaston nro 2 muodostaa 4 vesitiivistä osastoa:

- Miinamonttu (BB)
- Viinamonttu (STB)
- Makeavesitankki (Keskellä)
- Takimmaisın septitankki (Keskellä)

## 7.6 Peräsinkone

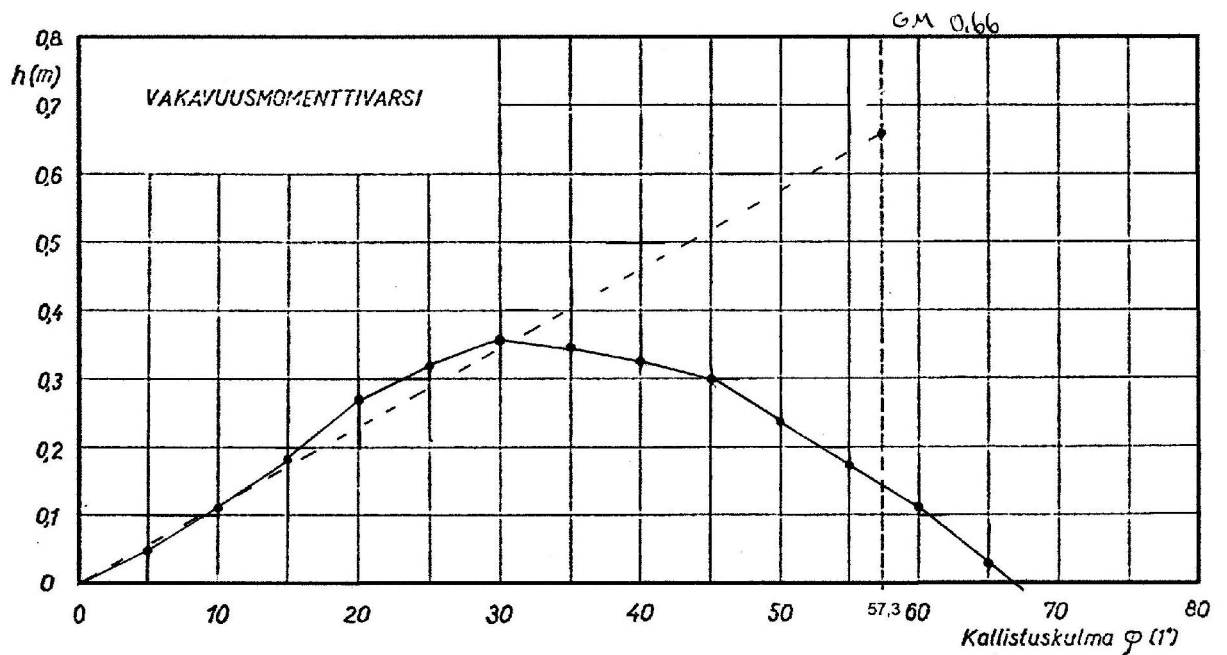
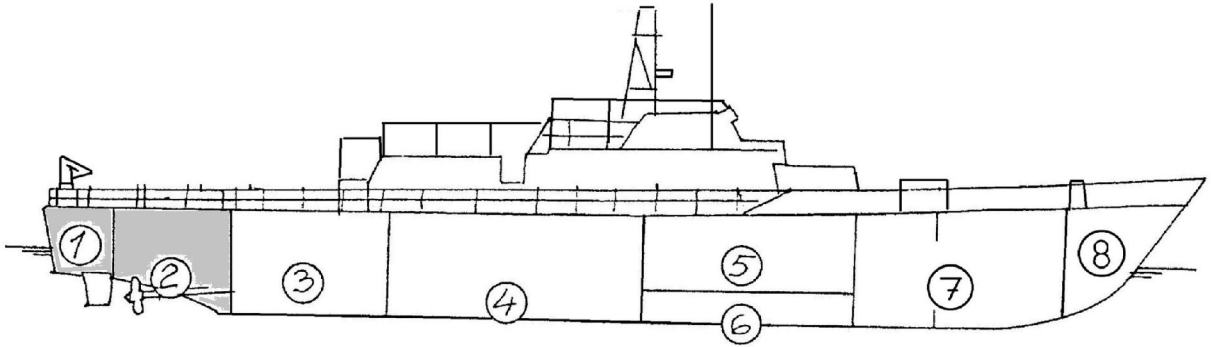


	Lähtötilanne	Muutos	Lopputilanne
Keskisyväys	1,92 m	+0,04 m	1,96 m
Uppouma	164,7 t	5,2 t	169,9 t
KG	2,40 m	+0,09 m	2,49 m
Trimmi	-0,20m	-0,24 m	-0,44
Kallistuma	0	0	0
A	153 m <sup>2</sup>	-10	143
GM	0,90 m	-0,11	0,79

**Luonnehdinta:**

Perätrimmiä tulee lisää, mutta laivan vakavuus ei juurikaan kärsi.

## 7.7 Peräsinkonehuone ja miinamonttu

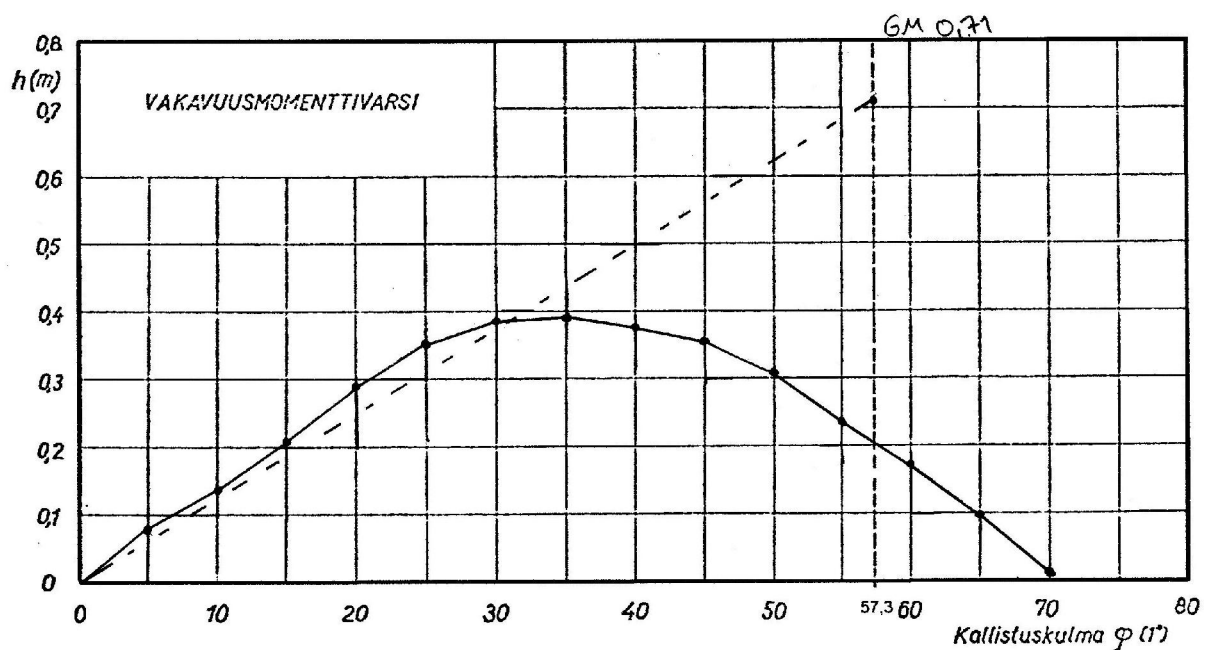
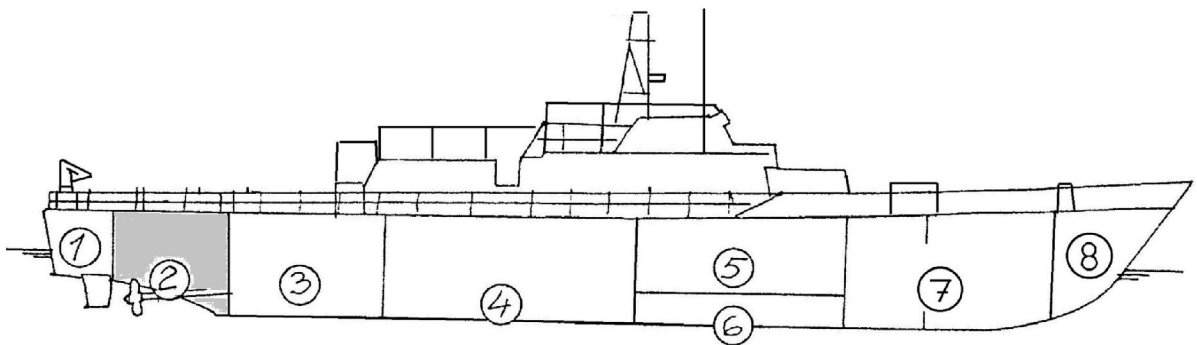


	Lähtötilanne	Muutos	Lopputilanne
Keskisyväys	1,92 m	+0,08 m	2,00 m
Uppouma	164,7 t	+10,9 t	175,6 t
KG	2,40 m	+0,20 m	2,60 m
Trimmi	-0,20m	-0,47 m	-0,67m
Kallistuma	0	-2° (BB)	-2° (BB)
A	153 m <sup>2</sup>	-21	132
GM	0,90 m	-0,24 m	0,66 m

**Luonnehdinta:**

Noin 2 asteen kallistuma paapuuriin. Perätrimmi on siedettävä, mutta lisäystä pitää pyrkiä välttämään.

## 7.8 Miina- ja viinamonttu



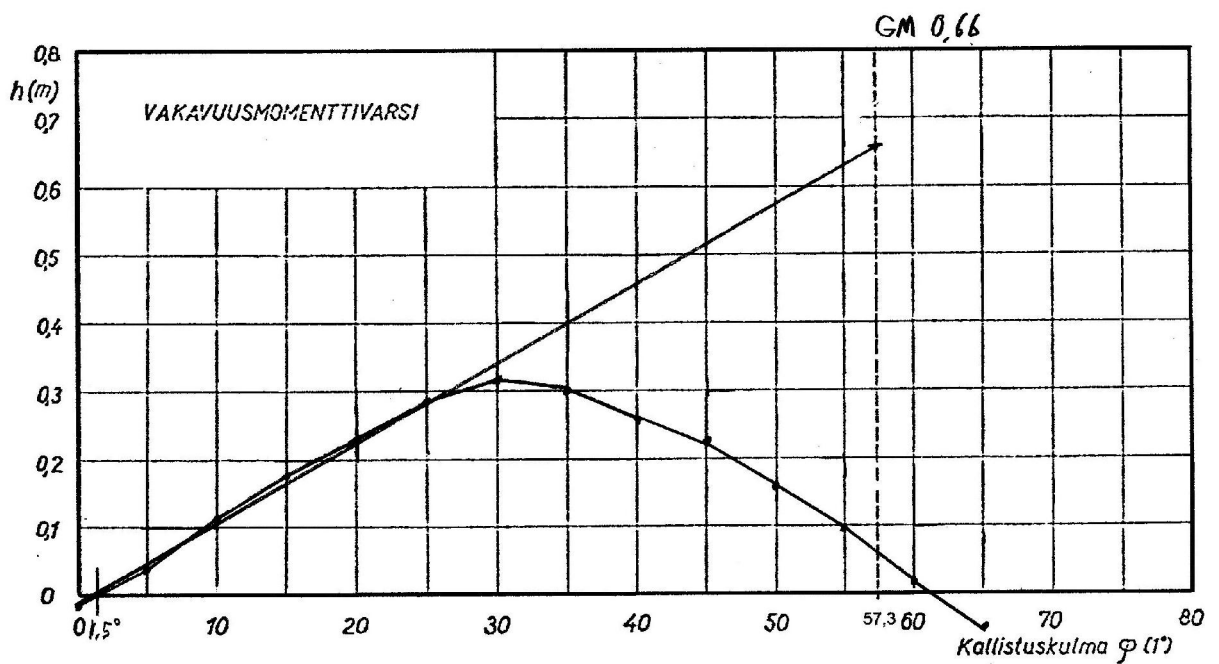
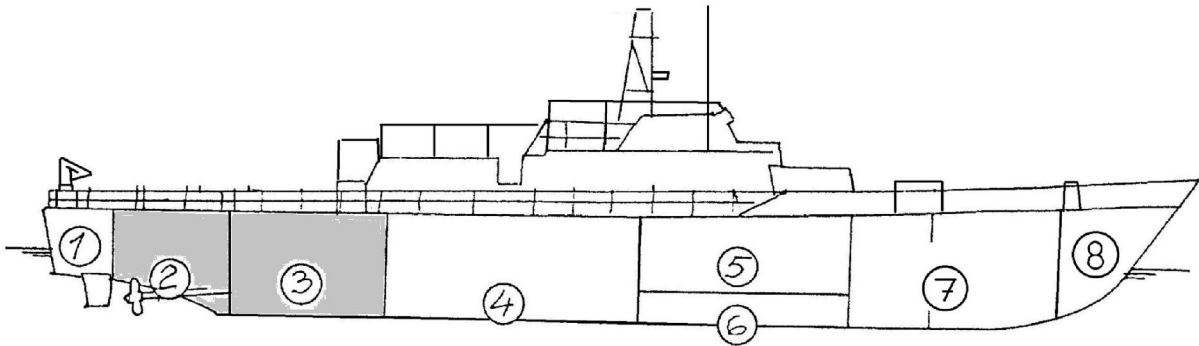
	Lähtötilanne	Muutos	Lopputilanne
Keskisyväys	1,92 m	+0,05 m	1,97 m
Uppouma	164,7 t	+7,0 t	171,7 t
KG	2,40 m	+0,16 m	2,56 m
Trimmi	-0,20m	-0,28 m	-0,48m
Kallistuma	0	0	0
A	153 m <sup>2</sup>	-13,5	139,5
GM	0,90 m	-0,19 m	0,71 m

**Luonnehdinta:**

Laiva on vakaa. Perätrimmi hieman kasvanut.



## 7.9 Miinamonttu ja takasalonki

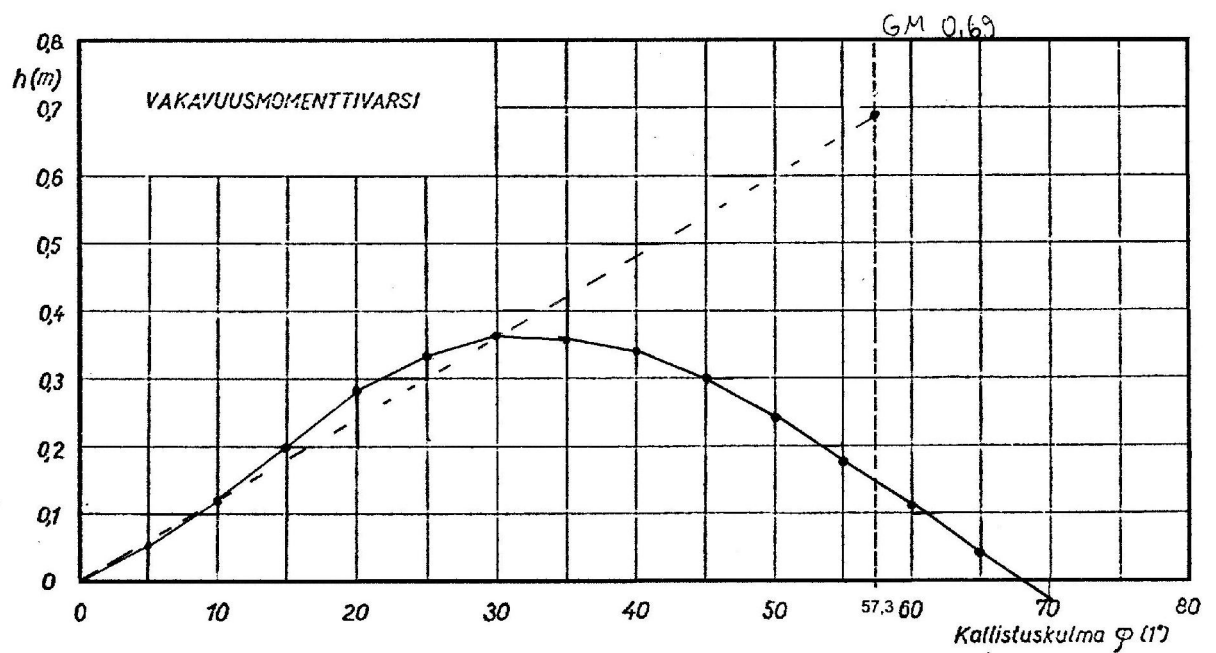
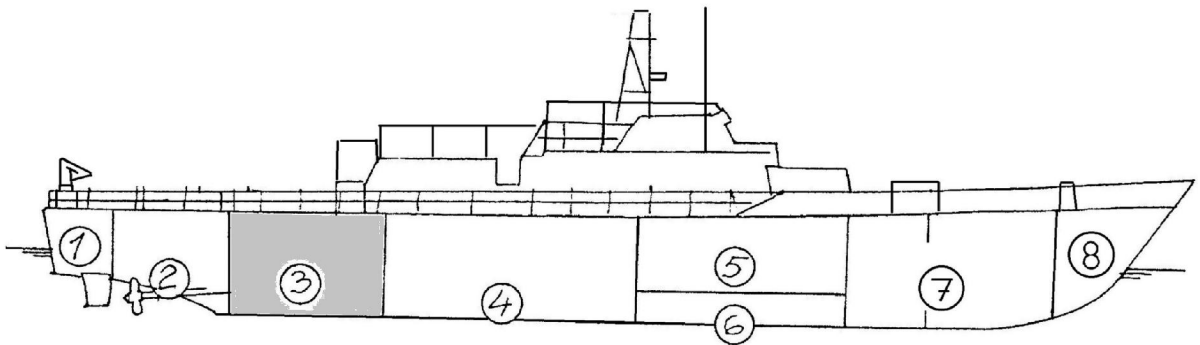


	Lähtötilanne	Muutos	Lopputilanne
Keskisyväys	1,92 m	+0,38	2,30 m
Uppouma	164,7 t	+44,0 t	208,7 t
KG	2,40 m	+0,20 m	2,60 m
Trimm	-0,20m	<b>-1,24 m</b>	<b>-1,44m</b>
Kallistuma	0	-1,5° (BB)	-1,5° (BB)
A	153 m <sup>2</sup>	-36	117
GM	0,90 m	-0,24 m	0,66 m

### Luonnehdinta:

Trimm on huomattava, peräkansi vedenpinnan tasossa, laiva menossa toimintakyvyttömäksi. Kaikki ilmanotot takakannelta suljettava ja trimmistä päästävä eroon. Laivan jättöön valmistauduttava.

## 7.10 Takasalonki

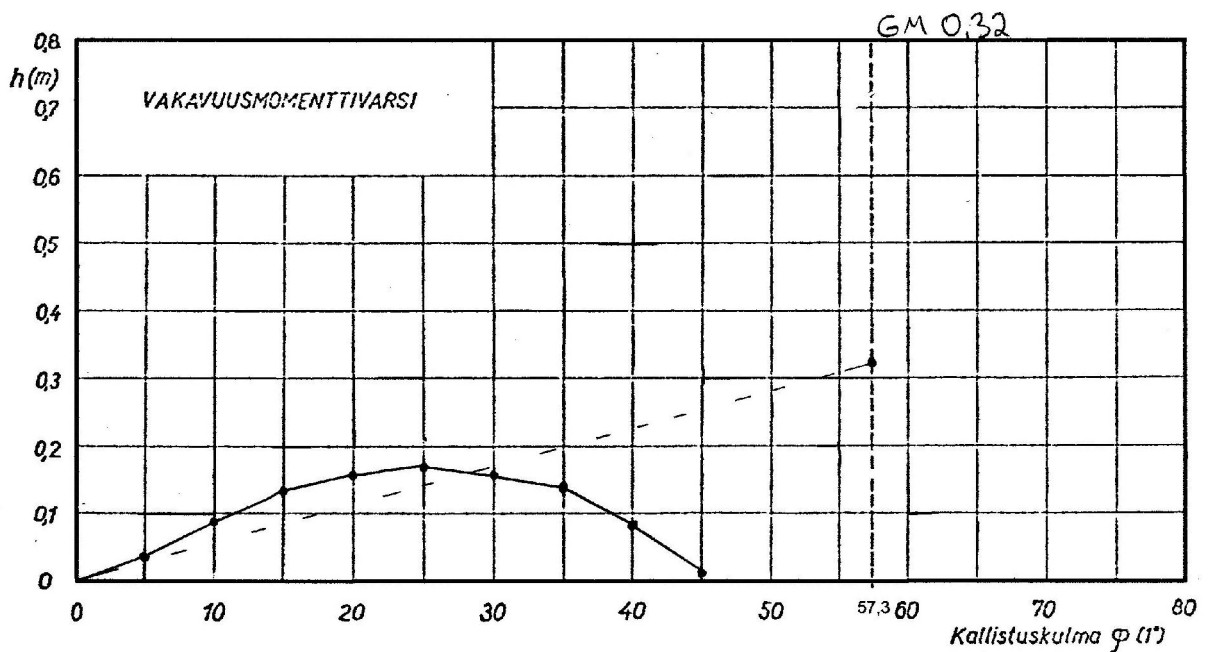
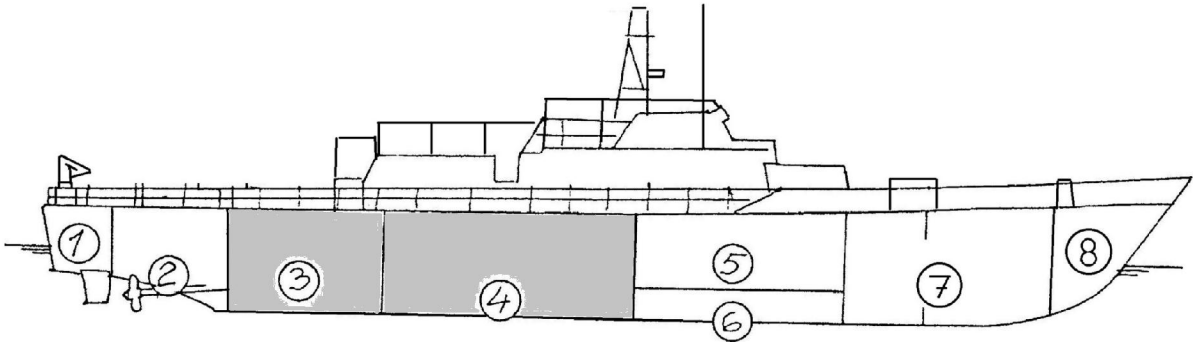


	Lähtötilanne	Muutos	Lopputilanne
Keskisyväys	1,92 m	+0,29 m	2,21 m
Uppouma	164,7 t	+37,5 t	202,2 t
KG	2,40 m	+0,13 m	2,53 m
Trimmi	-0,20m	<b>-0,81 m</b>	<b>-1,03 m</b>
Kallistuma	0	0	0
A	153 m <sup>2</sup>	-25	128
GM	0,90 m	-0,21 m	0,69 m

**Luonnehdinta:**

Trimmiä vähennettävä. Muut peräosastot pidettävä tyhjinä.

## 7.11 Takasalonki ja konehuone

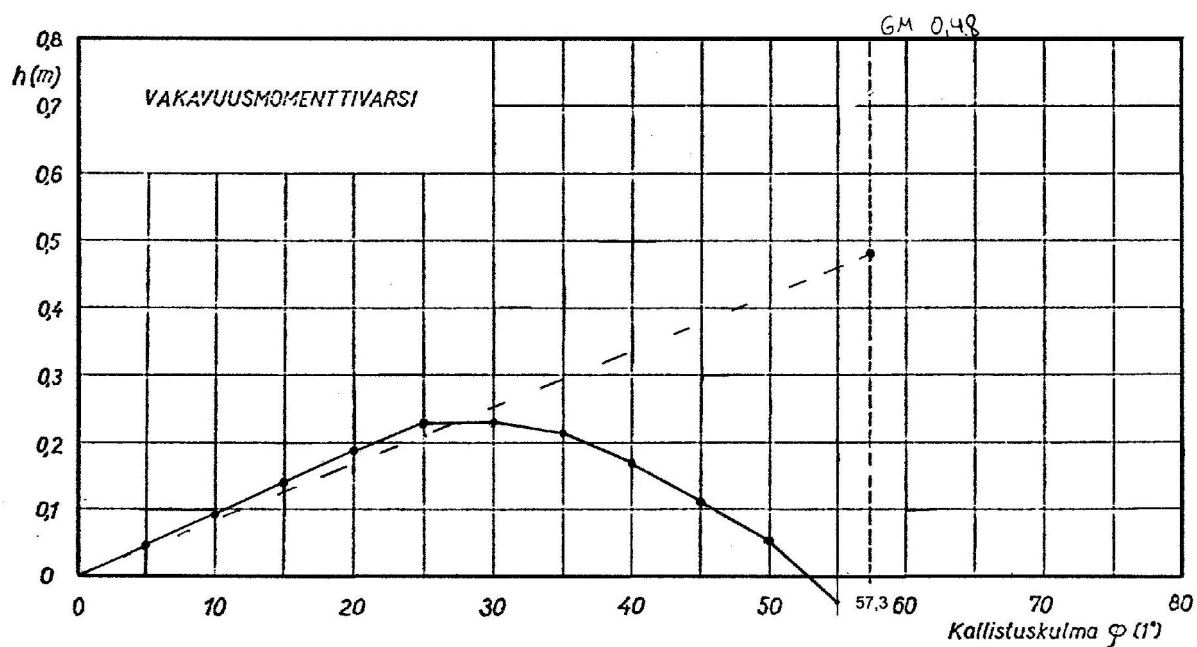
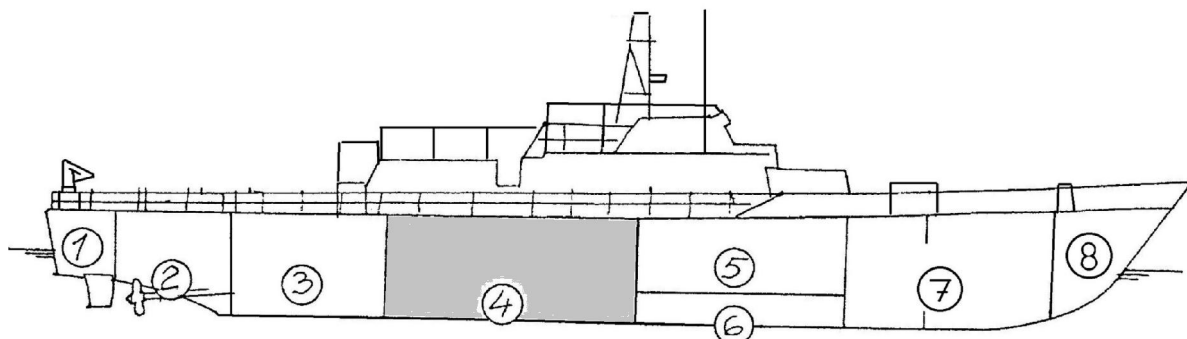


	Lähtötilanne	Muutos	Lopputilanne
Keskisyväys	1,92 m	<b>+1,15 m</b>	<b>3,07 m</b>
Uppouma	164,7 t	<b>+95,7 t</b>	260,4 t
KG	2,40 m	+0,36 m	2,76 m
Trimmi	-0,20m	<b>-1,41 m</b>	<b>-1,61 m</b>
Kallistuma	0	0	0
A	153 m <sup>2</sup>	<b>-70</b>	83
GM	0,90 m	-0,56 m	<b>0,34 m</b>

**Luonnehdinta:**

Syväys ja perätrimmi kestämatön. Pinnallapysyminen kyseenalainen. Alkuvakavuus erittäin heikko. Laiva joudutaan jättämään jos tilannetta ei saada hallintaan. Laivan rantauttamista harkittava jos koneet vielä käynnissä.

## 7.12 Konehuone

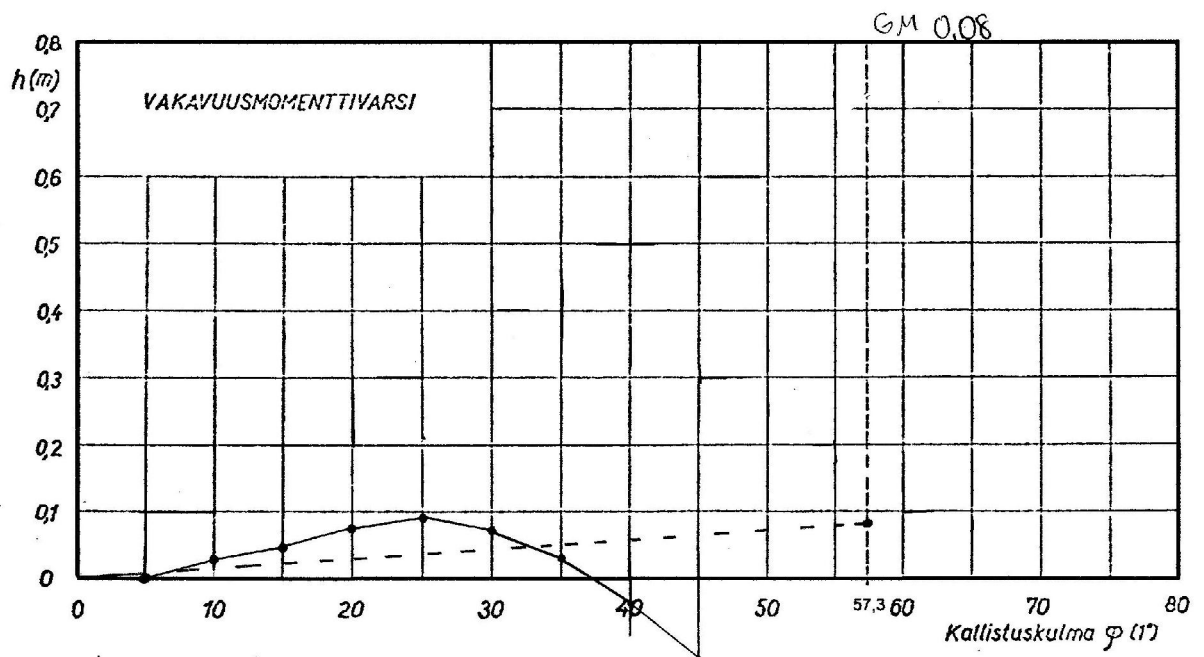
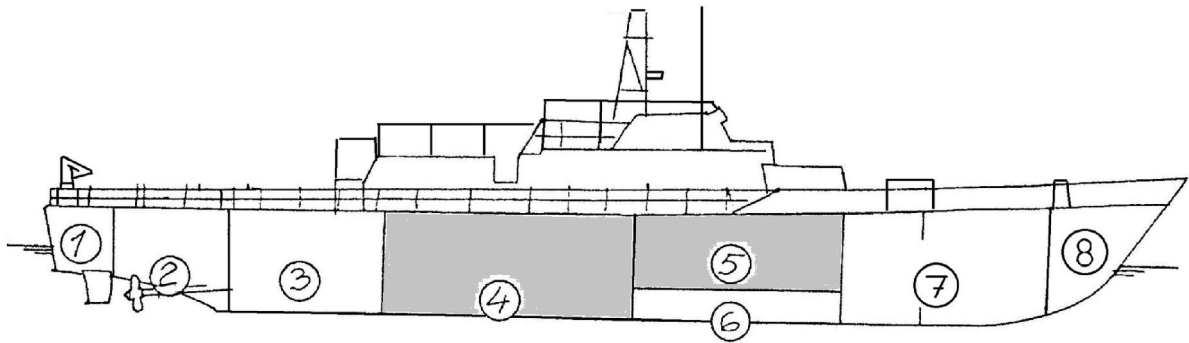


	Lähtötilanne	Muutos	Lopputilanne
Keskisyväys	1,92 m	<b>+0,54 m</b>	2,46 m
Uppouma	164,7 t	<b>+58,2 t</b>	222,9 t
KG	2,40 m	+0,32 m	2,72 m
Trimmi	-0,20m	-0,37 m	-0,57 m
Kallistuma	0	0	0
A	153 m <sup>2</sup>	-45	108
GM	0,90 m	-0,42 m	0,48 m

**Luonnehdinta:**

Pysyy pinnalla jos muut osastot säilyvät tyhjinä. Sähköntuoton siirtoon hätägeneraattorille varauduttava ajoissa.

## 7.13 Konehuone ja etusalonki

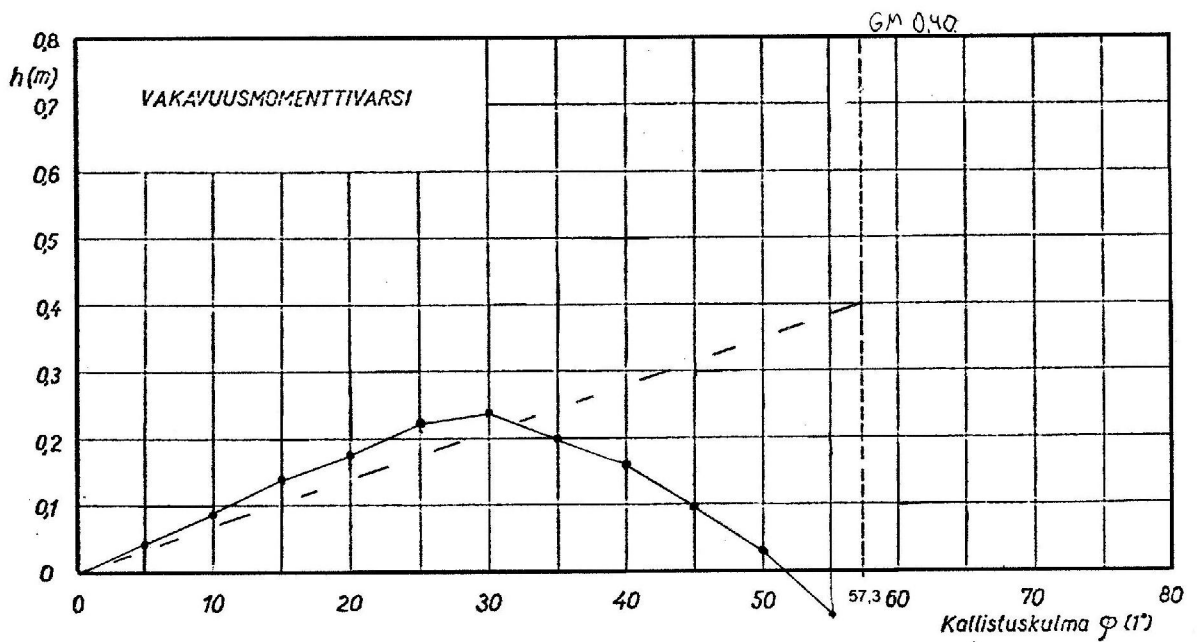
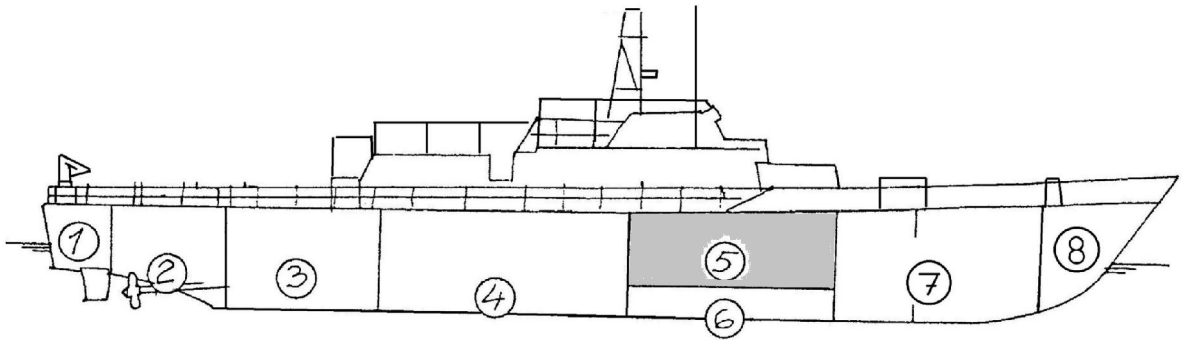


	Lähtötilanne	Muutos	Lopputilanne
Keskisyväys	1,92 m	<b>+1,23 m</b>	<b>3,15 m</b>
Uppouma	164,7 t	<b>+87,3 t</b>	252,0 t
KG	2,40 m	<b>+0,62 m</b>	3,02 m
Trimmi	-0,20m	+0,10 m	-0,10 m
Kallistuma	0	0?	0?
A	153 m <sup>2</sup>	<b>-82</b>	<b>71</b>
GM	0,90 m	<b>-0,82 m</b>	<b>0,08 m</b>

**Luonnehdinta:**

Alkuvakavuus olematon, pinnalla pysyminen epätodennäköistä. Vesi leviää luultavasti muihinkin osastoihin. Alus on jätettävä.

## 7.14 Keulasalonki

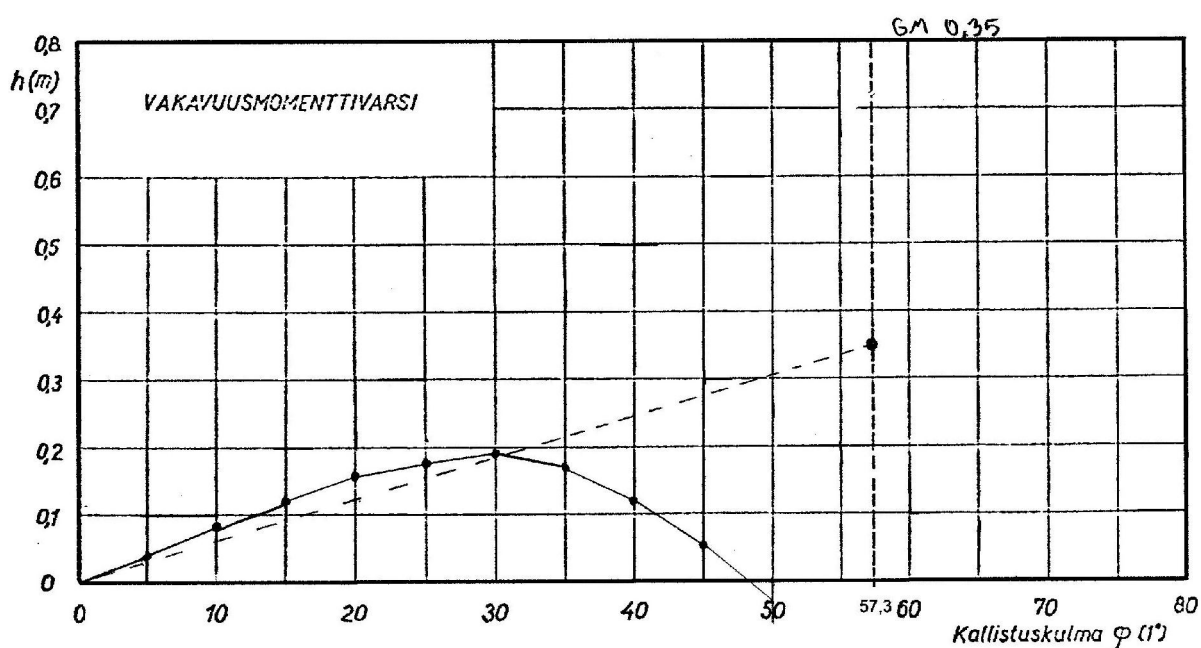
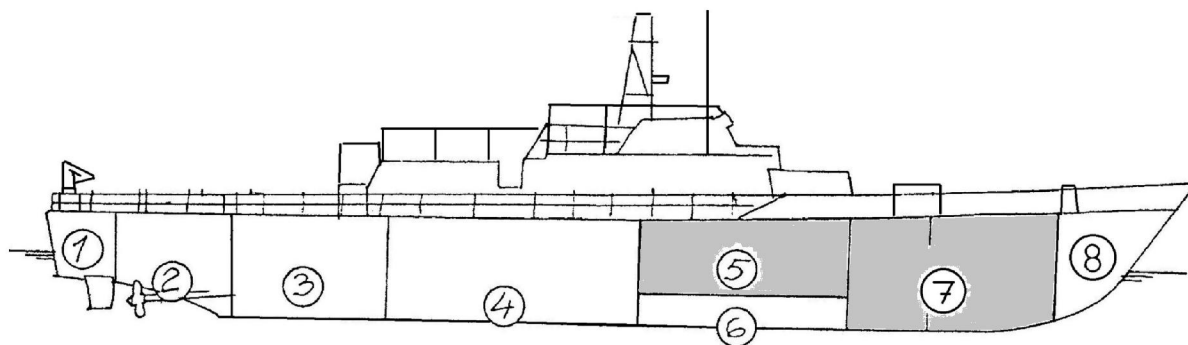


	Lähtötilanne	Muutos	Lopputilanne
Keskisyväys	1,92 m	+0,29 m	2,21 m
Uppouma	164,7 t	33,3 t	198,0 t
KG	2,40 m	+0,42m	2,82 m
Trimmi	-0,20m	+0,47 m	+0,27 m
Kallistuma	0	0	0
A	153 m <sup>2</sup>	-37	116
GM	0,90 m	-0,50 m	0,40 m

**Luonnehdinta:**

Vakavuus huononee, mutta alus on toimintakykyinen. Pyritään estämään veden pääsy muihin keulaosastoihin.

## 7.15 Keulasalonki, pukuhuone ja sauna

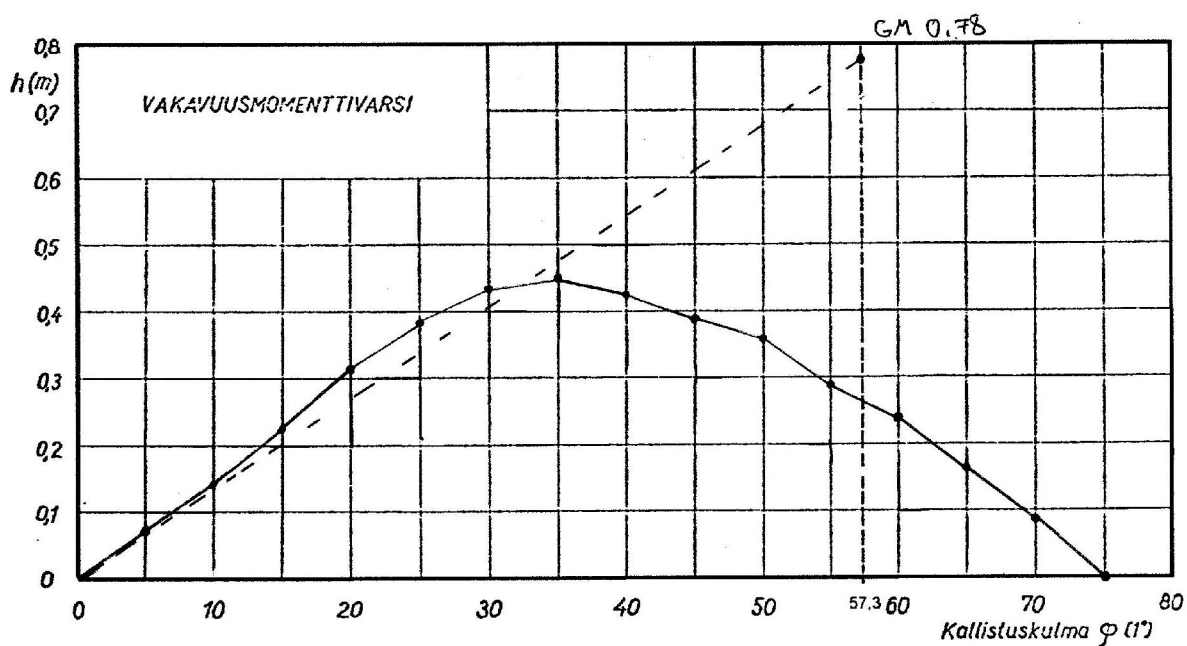
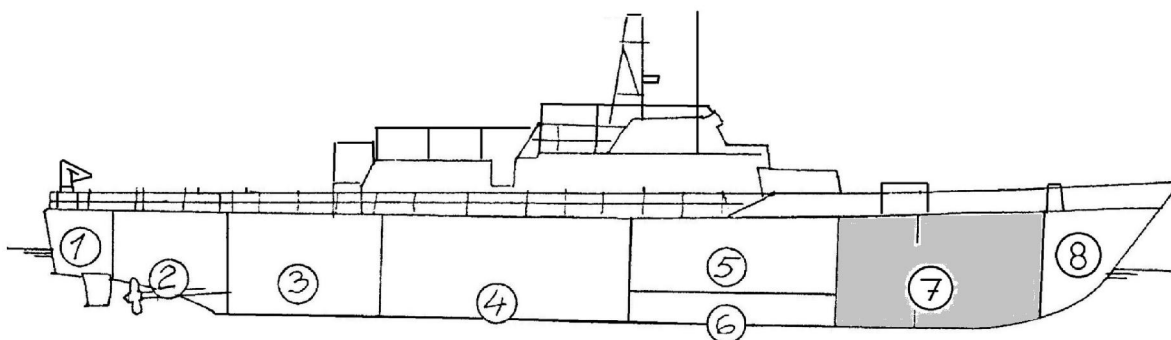


	Lähtötilanne	Muutos	Lopputilanne
Keskisyväys	1,92 m	<b>+0,50 m</b>	2,42 m
Uppouma	164,7 t	47,8 t	212,5 t
KG	2,40 m	+0,45m	2,85 m
Trimmi	-0,20m	<b>+0,86 m</b>	<b>+0,66 m</b>
Kallistuma	0	0	0
A	153 m <sup>2</sup>	<b>-58</b>	95
GM	0,90 m	-0,55 m	0,35 m

**Luonnehdinta:**

Keulatrimmi sekä syväys huomattava, mutta alus pysyy pinnalla.

## 7.16 Pukuhuone ja sauna



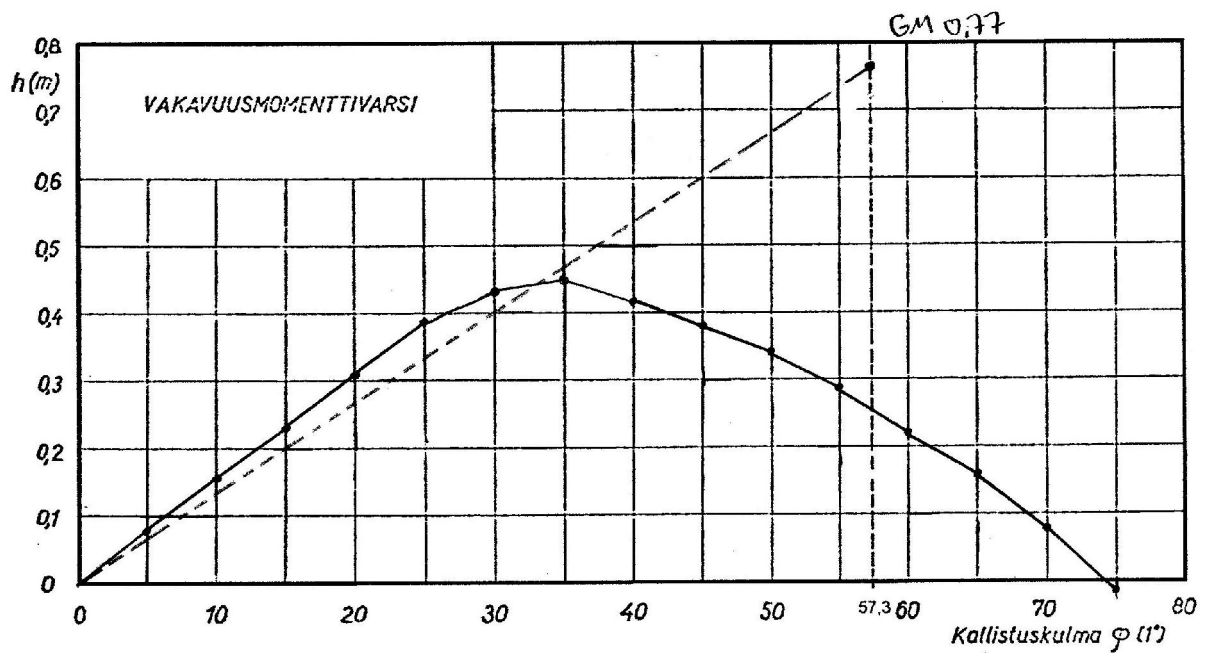
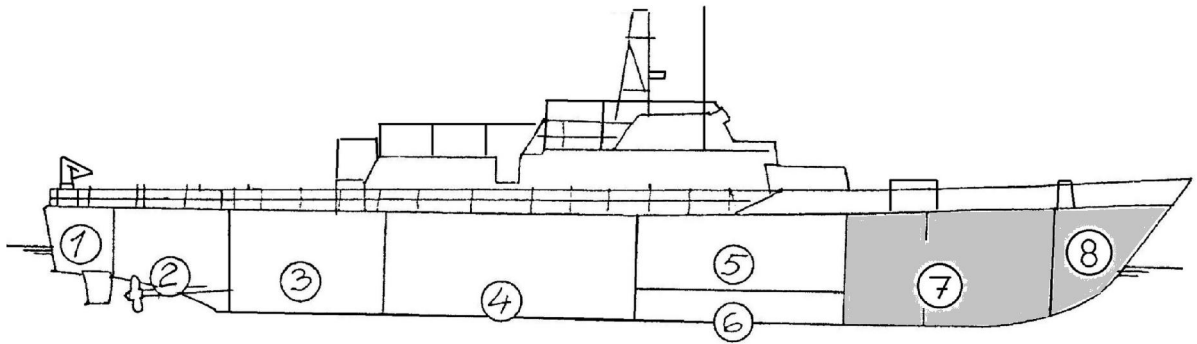
	Lähtötilanne	Muutos	Lopputilanne
Keskisyväys	1,92 m	+0,11 m	2,03 m
Uppouma	164,7 t	14,5 t	179,2 t
KG	2,40 m	+0,06m	2,46 m
Trimmi	-0,20m	+0,46 m	+0,26
Kallistuma	0	0	0
A	153 m <sup>2</sup>	-21	132
GM	0,90 m	-0,12 m	0,78 m

**Luonnehdinta:**

Alus vakaa. Veden pääsy keulasalonkiin pyrittävä estämään.



## 7.17 Pukuhuone, sauna ja keulapiikki

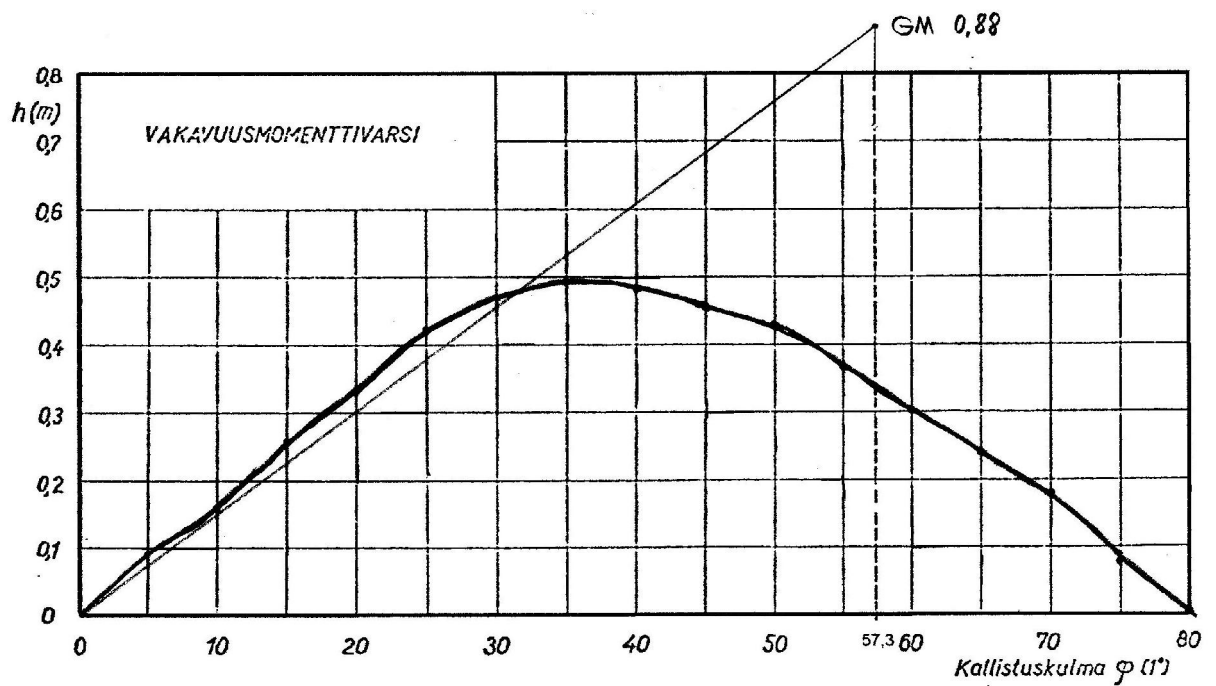
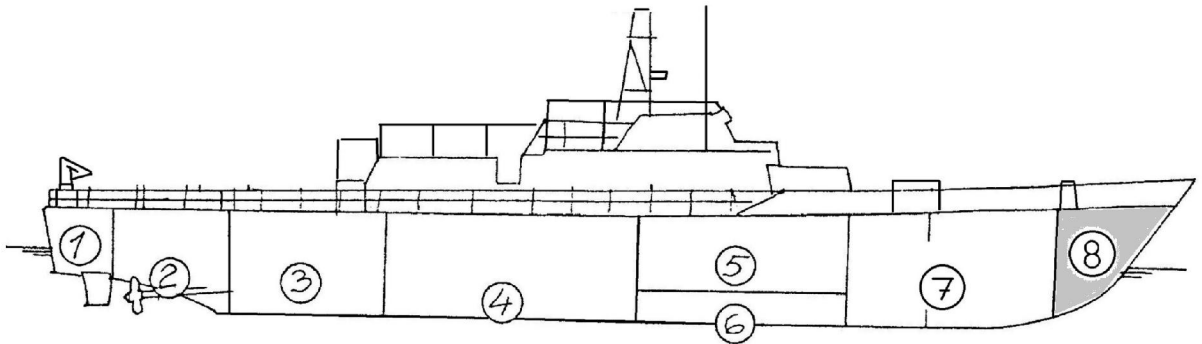


	Lähtötilanne	Muutos	Lopputilanne
Keskisyväys	1,92 m	+0,11 m	2,03 m
Uppouma	164,7 t	14,9 t	179,6 t
KG	2,40 m	+0,07m	2,47 m
Trimmi	-0,20m	+0,48 m	+0,28
Kallistuma	0	0	0
A	153 m <sup>2</sup>	-22	131
GM	0,90 m	-0,13 m	0,77 m

**Luonnehdinta:**

Alus vakaa. Veden pääsy keulasaloonkiin pyrittävä estämään.

## 7.18 Keulapiikki



	Lähtötilanne	Muutos	Lopputilanne
Keskisyväys	1,92 m	+0,00 m	1,92 m
Uppouma	164,7 t	0,5 t	164,2 t
KG	2,40 m	+0,00	2,40 m
Trimmi	-0,20m	+0,02 m	-0,18
Kallistuma	0	0	0
A	153 m <sup>2</sup>	-1	132
GM	0,90 m	-0,02 m	0,88 m

**Luonnehdinta:**

Alus vakaa.

## LÄHTEET

Alusten palopäällikkökurssi. 1993. Rauman merenkulkuoppilaitos. Alusten palopäällikkökurssi. Upinniemi: Palokoulutuskeskus

Foreship. 2012. "Vartiovene55" Inclining Test Report. R.1952.1000.002. Vartiolaiva 55:n asiakirjat.

Heinonen, R, Reunanen, H. 1988. Savusukellus. Upinniemi: Palokoulutuskeskus Upinniemi

Hydrostatics. Merivoimien esikunta. 1989. Hydrostatics vartioveneet R3, R4 ja R5. Vartiolaiva 55:n asiakirjat.

Hyttinen V, Tolonen P & Väisänen T. 2010. Palofysiikka. Tampere: Tammerprint.

Partinen, V. 2017. Kuva 4. Koulutusalus kajavan sammutus- ja vauriontorjuntaopas, opinnäytetyö, Xamk, Kotka. Saatavissa: <http://www.theseus.fi/handle/10024/122893> [viitattu 1.3.2018]

Partinen, V. 2017. Kuva 5. Koulutusalus kajavan sammutus- ja vauriontorjuntaopas, opinnäytetyö, Xamk, Kotka. Saatavissa: <http://www.theseus.fi/handle/10024/122893> [viitattu 1.3.2018]

Paroc. 2016. Kuva 2. Saatavissa: <http://www.paroc.fi/knowhow/palo/yleista-tietoa-paloista-> [viitattu 1.3.2018]

Ruskeepää, J. 2017. Kuva 1. Vartiolaiva 55

Ruskeepää, J. 2016. Kuva 3. Vartiolaiva 55 yleispiirros

Ruskeepää, J. 2016. Kuva 6. Tyhjennysjärjestelmän putkistokaavio

Westerlund, K. 2010. Kaavakokoelma kansipäällystölle. Opinnäytetyö. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Kotka. Merenkulku.