

Ville Partinen

# KOULUTUSALUS KAJAVAN SAMMUTUS- JA VAURIONTORJUNTA- SUUNNITELMA

Opinnäytetyö

Merenkulku

2017



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

<b>Tekijä/Tekijät</b>	<b>Tutkinto</b>	<b>Aika</b>
Ville Partinen	Insinööri, merenkulku	Tammikuu 2017
<b>Opinnäytetyön nimi</b>		
Koulutusalus Kajavan sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma		18 sivua 68 liitesivua
<b>Toimeksiantaja</b>		
Merivoimat		
<b>Ohjaajat</b>		
Tuntiopettaja Antti Lanki Teknikkokapteeniluutnantti Teemu Palo		
<b>Tiivistelmä</b>		
<p>Merivoimien aluksille vaaditaan sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma. Suunnitelman tarkoituksena on hätätilanteita varten perehdyttää aluksen henkilöstö suojapalvelutoimintaan. Suunnitelma laaditaan aluskohtaisesti huomioiden aluksen ominaisuudet. Aluksen sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma on myös perustana aluksella järjestettävälle suojapalvelukoulutukselle ja hälytysharjoituksille.</p> <p>Koulutusalus Kajavan sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma sisältää yleisellä tasolla yhteenvedon palamisen teoriasta, sammutus- ja vauriontorjuntakaluston esittelyn ja aluksen hälytysharjoitussuunnitelmat. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma sisältää myös toimintaohjeita aluksen eri kohteiden saattamiseksi turvalliseksi hätätilanteissa ja estää mahdolliset lisävauriot.</p> <p>Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa vertailtiin muiden merivoimien alusten suunnitelmia ja perehdyttiin niiden hyviin puoliin. Tarkoituksena oli myös koota toimintaohjeita kattavaksi opetuspaketiksi. Pyrkimyksenä ei ollut uudistaa sammutus- ja vauriontorjuntamenetelmiä, vaan selkeyttää ohjeistuksia, täydentää puutteita ja dokumentoida ensimmäistä kertaa koulutusalus Kajavan sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma sähköiseen muotoon. Opinnäytetyön valmistumisvaiheessa työtä kokeiltiin myös hälytysharjoituksessa ja palautteen perusteella työhön tehtiin vielä korjauksia.</p> <p>Tutkimustyön olennainen johtopäätös on, että sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmaa pitäisi päivittää ennalta sovituin väliajoin. Päivitystyöhön ja hälytysharjoituksiin tulisi osallistua aluksen ulkopuolista henkilöstöä analysoimaan ja antamaan aiheeseen ulkopuolista näkökulmaa.</p>		
<b>Asiasanat:</b> alus, tulipalo, vaurio, suunnitelma		

<b>Author (authors)</b>  Ville Partinen	<b>Degree</b>  Degree Programme in Marine Technology	<b>Time</b>  January 2017
<b>Thesis Title</b>  Fire Fighting and Damage Control Plan of Training Ship Kajava		18 pages 68 pages of appendices
<b>Commissioned by</b>  Finnish Navy		
<b>Supervisor</b>  Antti Lanki, Lecturer Teemu Palo, Technician Lieutenant Senior Grade		
<b>Abstract</b>  <p>Naval vessels must be a fire fighting and damage control plan. The purpose of the plan is to introduce to the ship's personnel protective service activities in case of accidents. The plan is provided for a specific vessel, taking into account the characteristics of the vessel. The fire fighting and damage control plan of the vessel is also the basis for training courses and alarm exercises organized on board.</p> <p>The fire fighting and damage control plan of training ship Kajava includes the theory of fire in general terms, firefighting, damage control and presentation of equipment and emergency training plans. This thesis contains the operating instructions to make the ship safe in emergency situations and to prevent any further damage.</p> <p>In the planning stage of this thesis, the fire fighting and damage control plans were compared with those of other Finnish navy ships, and the best parts were taken into account in the plan for Kajava. The aim was also to create a comprehensive educational package. The purpose was not to renew the fire and damage control methods, but rather to clarify the guidelines, complement deficiencies and converted the fire fighting and damage control plan of training ship Kajava into an electronic format for the first time. The plan was also tested in practice and based on the feedback, corrections were made to the plan.</p> <p>The conclusion of thesis is that the fire fighting and damage control plans should be upgraded for pre-agreed intervals. Upgrading work and emergency exercises would be attended by external personnel to analyze the topic and to bring an outsider's perspective.</p>		
<b>Keywords</b> ship, firefighting, damage, plan		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Aiheen kuvaus .....	5
1.2	Aiheen rajaus ja menetelmät .....	5
1.3	Opinnäytetyön tavoite .....	6
2	SUOJAPALVELUN MÄÄRITELMÄ.....	6
3	KOULUTUSALUS KAJAVA .....	7
4	SAMMUTUS- JA VAURIONTORJUNTASUUNNITELMAN TAUSTAA.....	8
4.1	SOLAS.....	8
4.2	Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi.....	9
4.3	Merivoimat .....	10
5	TUTKIMUKSEN MENETELMÄT.....	12
5.1	Merivoimien aluskohtaisen sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelman vaatimus	13
5.2	Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma käytössä.....	13
5.3	Hyvän suunnitelman ominaisuuksia.....	14
6	KAJAVAN VALMIS SAMMUTUS- JA VAURIONTORJUNTASUUNNITELMA .....	15
6.1	Sammutussuunnitelman sisältö .....	15
6.2	Vauriontorjuntasuunnitelman sisältö .....	15
6.3	Lopputulos .....	16
7	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	16
	LÄHTEET .....	18
	LIITTEET .....	18

Liite 1. Koulutusalus Kajavan sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma

## 1 JOHDANTO

Merivoimien aluksille vaaditaan aluskohtainen taisteluohje, joka sisältää sammutussuunnitelman- ja vauriontorjuntasuunnitelman. Tutkiessani koulutusalus Kajavan sammutussuunnitelmaa huomasin, että alkuperäinen sammutussuunnitelma oli hyvin suppeasti laadittu. Sammutussuunnitelma oli sisällöltään vaikeaselkoinen ja huonosti jäsenneilty. Huomasin myös, että sammutussuunnitelma oli keskeneräinen. Joitain tärkeitä aiheita ja kohteita ei käsitelty lainkaan. Sammutussuunnitelmaa ei ollut päivitetty aikoihin, joten sammutussuunnitelman sisältö ei vastannut nykyisiä vaatimuksia eikä sähköistä versiota ollut suunnitelman täydentämiseksi ja päivittämiseksi.

Miettiessäni opinnäytetyön aihetta, olin ehdottomasti tämän aiheen kannalla. Aihe oli tuttu ja kuului konepuolen vastuualueeseen. Keskusteltuani merisotakoulun ylikonemestarin, teknikkokapteeniluutnantti Teemu Palon kanssa, sain suuntaviivat opinnäytetyölleni ja totesimme, että aihe on hyvä ja käytännölläinen ja sammutussuunnitelman täydentämällä ja päivittämiseksi olisi oikeasti tarvetta. Päätin tehdä sammutussuunnitelman kokonaan uudelleen, sillä vanha keskeneräinen suunnitelma oli liian suppea ja puutteellinen. Sovimme myös, että työni käsittäisi myös vauriontorjuntasuunnitelman.

### 1.1 Aiheen kuvaus

Tähän opinnäytetyöhön on laadittu sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma koulutusalus Kajavalle. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on varmistaa aluksen turvallinen toiminta palo- ja vauriotilanteessa. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma on perustana aluksella annettavalle palo- ja vauriontorjuntakoulutukselle sekä uuden työntekijän perehdytykselle. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma sisältää myös toimintamalleja poikkeuksellisten tilanteiden turvaamiseksi ja lisävaurioiden ehkäisemiseksi.

### 1.2 Aiheen rajaus ja menetelmät

Aihe on rajattu käsittelemään koulutusalus Kajavan suojapalvelua vain palon- ja vauriontorjunnan osalta. Tutkimusmenetelmänä on käytetty vertailua, eli olen vertaillut muiden alusten suunnitelmia keskenään. Olen myös käyttänyt

tutkimusmenetelmänä vertaisarviointia, eli laatimaani suunnitelmaa on kokeiltu käytännössä ja olen saanut aluksen henkilöstöltä palautetta suunnitelmasta.

### 1.3 Opinnäytetyön tavoite

Tavoitteena oli laatia koulutusalus Kajavalle sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma. Tarkoitus oli myös koota suunnitelmat opetuskokonaisuudeksi, joka olisi perustana henkilöstön palo- ja vauriontorjuntaharjoituksissa sekä uuden työntekijän perehdytysmateriaalina. Lisäksi oli tarkoituksena dokumentoida suojapalvelumateriaali ensimmäistä kertaa koulutusalus Kajavalle sähköiseen muotoon, josta sitä on helppo päivittää tarvittaessa.

## 2 SUOJAPALVELUN MÄÄRITELMÄ

Merivoimissa käytetään termiä suojapalvelu, joka sisältää kaikki toiminnot, jotka lisäävät aluksen turvallisuutta ja kykyä selvitä haverista. Sotalaiva suunnitellaan kestävämmän onnettomuuksien ja taistelun aiheuttamia vaurioita. Onnettomuuksien ja taistelujen aiheuttamiin vaurioihin liittyvät ominaisuudet, kuten palonkestävyys, vakavuus, nestemäisen lastin hallinta, rakenteellinen lujuus ja jako vedenpitäviin osastoihin.

Suojapalvelun tarkoituksena on

- ennaltaehkäisy
- vaurioiden rajoittaminen
- toimintakunnon mahdollisimman nopea palauttaminen.

Valmisteluista ja varotoimista huolimatta aluksen toimintakyvyn ylläpito vauriotilanteissa vaatii oikein suoritettuja toimenpiteitä. Koulutuksellinen ja kalustollinen valmius luo edellytykset harjoittaa oikeita menetelmiä ja edellytykset selviytyä vauriotilanteissa. (Merivoimien esikunta 2010, 9.)

### 3 KOULUTUSALUS KAJAVA



Kuva 1. Koulutusalus Kajava (Shipspotting Turku 2016)

Koulutusalus Kajava on merisotakoulun koulutusalus, joka on alkujaan merivartiostolle valmistunut Lokki-luokan vartiolaiva. Alus valmistui merivartiostolle Suomen laivateollisuuden Turun telakalta vuonna 1986. Merivoimille koulutus-alukseksi Kajava siirtyi vuonna 1999. Merivoimille siirrettäessä alus sai kylkinumeron 56. (Palo 2016.)

Koulutusalus Kajavan tekniset tiedot:

Uppouma	65 t
Pituus	25,8 m
Leveys	5,5 m
syväys	1,4 m
teho	1500 kW (2 x MTU 8V396 TB82)
nopeus	n. 25 solmua
henkilöstö	10 henkeä

(Palo 2016.)

## 4 SAMMUTUS- JA VAURIONTORJUNTASUUNNITELMAN TAUSTAA

### 4.1 SOLAS

SOLAS-yleissopimus on kansainvälinen sopimus, joka käsittää sääntöjä ja määräyksiä liittyen alusten ja ihmisten turvallisuuteen merellä.

Titanicin onnettomuus vuonna 1912 oli perustana SOLAS-yleissopimuksen kehittämiseksi. Ensimmäinen kansainvälinen yleissopimus liittyen alusturvallisuuden hyväksyttiin jo vuonna 1914. Sopimuksessa käsiteltiin uusia sääntöjä ja vaatimuksia koskien muun muassa alusten vesitiivyyttä, rakenteellista paloturvallisuutta ja pelastusvälineitä. Seuraavat SOLAS- yleissopimukset laadittiin 1929, 1948, 1960 ja 1974. (IMO 2016.)

Tällä hetkellä voimassa oleva kansainvälinen SOLAS-yleissopimus hyväksyttiin Lontoossa 1974 ja se tuli voimaan vuonna 1980 (IMO 2016).

Sopimuksen lisäyksiä varten luotiin hyväksymisjärjestelmä (artikla VIII), jonka tarkoituksena on nopeuttaa muutosten voimaantuloa. Solakseen sisällytettiin korjausten ja lisäysten hyväksyminen ennalta sovitun ajan sisällä. Sovitulla päivämäärälle tulevat muutokset voimaan, mikäli osapuolilla ei ole vaadittava määrää vastalauseita liittyen muutoksiin. SOLAS 1974 -yleissopimukseen on tehty useita lisäyksiä ja muutoksia. (IMO 2016.)

SOLAS-yleissopimus määrittää vähimmäisvaatimukset liittyen meriturvallisuuteen. Yleissopimuksessa on määräyksiä muun muassa alusten rakenteellisille vaatimuksille, laitteiden ominaisuuksille ja tekniselle varustelulle. Yleissopimuksen artikkelit velvoittavat sopimusvaltiota noudattamaan sopimuksen määräyksiä ja toimenpiteitä liittyen esimerkiksi yleissopimuksen velvoitteisiin, soveltamiseen ja mukauttamiseen sopimusvaltioiden lainsäädäntöön. (International Maritime Organization 2009, 3 - 7.)

SOLAS-sopimus lisäyksineen asettavat vaatimukset harjoitusohjeistukselle, Sopimuksesta ilmenee harjoitusohjeistuksen sisältö ja aiheet, missä harjoitusohjeistusta aluksella säilytetään ja harjoitusohjeistuksen työkieli.



SOLAS-yleissopimuksen sisältö:

Luku I Yleiset säännökset

Luku II-1 Rakenne - osastointi ja vakavuus, koneiston ja sähkölaitteiden asennukset

Luku II-2 Rakenne - paloturvallisuus, palon havaitseminen ja sammutus

Luku III Hengenpelastuslaitteet ja järjestelyt

Luku IV Viestintälaitteet

Luku V Merenkulun turvallisuus

Luku VI Lastin kuljetus

Luku VII Vaarallisten aineiden kuljetus

Luku VIII Ydinkäyttöiset alukset

Luku IX Alusten turvallisuusjohtaminen

Luku X Erityisesti suurnopeusaluksia koskevat turvallisuusvaatimukset

Luku XI-1 Erityiset vaatimukset meriturvallisuuden parantamiseksi

Luku XI-2 Erityiset toimenpiteet merenkulun turvallisuuden parantamiseksi

Luku XII Täydentävät turvallisuustoimenpiteet irtolastialuksille. (International Maritime Organization 2009.)

Sopimuksen luku II-2 määrittelee palonturvallisuuteen liittyvän harjoitusohjeistuksen sisällön vähimmäisvaatimukset. Sisältö käsittää yleisesti palonsammutukseen liittyvää ohjeistusta ja palonsammutussuunnitelman tulipalon varalle.

Sopimuksen luku II-1, sääntö 7 käsittelee vahingoittuneen aluksen vakavuutta.

#### 4.2 Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi valvoo alusturvallisuuden määräyksien ja säännösten noudattamista. Trafi määrittää myös vaatimuksia liittyen harjoitus- ja käyttöohjeistukseen.

Hengenpelastuslaitteiden harjoitusopas vaaditaan alukselle, jonka bruttovetoisuus on vähintään 300. Hengenpelastuslaitteiden käyttöopas on vaatimuksena muille aluksille. Harjoitus- ja käyttöohjeistukset laaditaan aluksen työkielillä. (Trafi 2013.)

Trafi antaa myös määräyksiä liittyen vaurioituneen aluksen vakavuuteen. Määräyksissä käsitellään erityisesti vesitiivyyttä, tyhjennysjärjestelmää ja vauriontorjuntaa.

Alukselle vaaditaan vauriontorjuntakaavio, jossa ilmenee mihin vesitiiviit osastot ja niissä olevat kulkuaukot ja luukut rajoittuvat. Vauriontorjuntakaaviosta on myös nähtävä kulkuaukkojen ja luukkujen vesitiivyyttä ylläpitävän sulkijalaitteistojen sekä niiden ohjauslaitteiden sijainnit, runkotankkien sijainnit putkistoihin sekä aluksen tyhjennysjärjestelmä. (Trafi 2016.)

Aluksen on säilytettävä riittävä vakavuus eri lastitilanteissa ja kestettävä minkä tahansa osaston vaurioituminen (Trafi 2016).

### 4.3 Merivoimat

Pääesikunnan operatiivinen osasto johtaa puolustusvoimissa riskienhallintaa. Merivoimien esikunta määrää ja johtaa puolustusvoimissa alusten merenkulkuun, meriliikenteeseen, ihmishengen turvallisuuteen, varusteluun ja katsastustoimintaan liittyvät asiat ja kokonaisuudet. Sotilasmerenkulun turvallisuuden johtaminen perustuu turvallisuusriskien tiedostamiseen, jonka avulla määritellään toimintoihin liittyvät riskit ja hyväksyttävät riskitasot. (Merivoimien esikunta 2009, 31.)

Kansainvälisen merenkulunjärjestön, International Maritime Organizationin (IMO), määrittämät kansainväliset ja Liikenteen turvallisuusvirasto Trafian määrittämät kansalliset määräykset ja ohjeet ovat perustana sotilasmerenkulun turvallisuussäännöille. Merivoimien esikunta täydentää IMO:n ja Trafian määräyksiä omilla käskyillä ja määräyksillä. (Pääesikunnan suunnitteluosasto 2014, 140.)

Sotilasmerenkulun ohjeistuksen ja sääntöjen perustana ovat Sotilasmerenkulkuohje (SMO), Laivapalvelusopas (LPO) sekä merivoimien erilaiset voimassa olevat asiakirjat ja käskyt. Merivoimien merenkulkualan tehtävänä on sotilasmerenkulun sääntöjen kehittäminen ja noudattamisen valvonta. Merenkulkualan turvallisuuden kehittämistehtävistä tärkeimmät ovat sotilasmerenkulun turvallisuuteen liittyvät riskienhallinta ja turvallisuustoimintatapojen kehittäminen. Joukko-osastot toteuttavat ja myös osaltaan valvovat merenkulkualan sotilasmerenkulkuun liittyvien tehtävien määräysten noudattamista. (Merivoimien esikunta 2009, 10 - 11.)

Sotilasmerenkulun turvallisuuden vastuualueet jakautuvat sotilasmerenkulun tarkastajan ja teknisen tarkastusryhmän kesken merivoimien merenkulku-alalla.

Sotilasmerenkulun tarkastaja vastaa

- yhteistyössä merivoimien luokituslautakunnan kanssa alusten merikelpoisuudesta ja toimii myös merikelpoisuuden pääkatsastajana
- sotilasmerenkulun turvallisuuden noudattamisesta
- viranomaisten kanssa yhteistyössä teknisen turvallisuuden toteuttamisesta.

(Pääesikunnan suunnitteluosasto 2014, 140.)

Tekninen tarkastusryhmä vastaa

- alushuollon teknisen turvallisuuden noudattamisesta
- suojapalvelusta
- räjähdysturvallisuudesta.

(Pääesikunnan suunnitteluosasto 2014, 140.)

Tekninen tarkastusryhmä organisaationa vastaa luokituslaitosta merivoimissa ja toimii teknisissä asioissa merivoimien sisäisenä viranomaisena. Tekninen tarkastusryhmä toimii merivoimien komentajan alaisuudessa ja on riippumaton merivoimien muista organisaatioista. (Pääesikunnan suunnitteluosasto 2014, 140.)

Merivoimien suojarahvelutarkastaja valvoo ja tarkastaa aluksen suojarahvelutoiminnan kalustoineen vuosittain.

Aluksen p aallik on on huolehdittava merikelpoisuuden ja meriturvallisuuden saavuttamisesta henkilöstön koulutuksessa. Aluksen henkilöstölle on j rjestet av a riitt avasti h lytystiloihin liittyvä toiminnallista sekä teoriakoulutusta.

Aluksen suojarahvelua johtaa aluksen p aallikk o apunaan konep aallikk o, joka vastaa suojarahvelualan koulutuksesta ja kalustosta. Konep aallik on lähimpänä apulaisena käytännön johtamisessa toimivat konealanhenkil ost o, muiden henkilöstöryhmien johtajat ja aluksen pursimies. (Merivoimien esikunta 2010, 10.)

Aluksen jokainen henkilö kuuluu suojarahveluryhm aan. Henkilöstön tehtävät eri h lytystiloissa ovat merkitty aluksen jakokirjaan. Jakokirjaa pidet aan jatkuvasti ajan tasalla ja p aivitet aan tarvittaessa. Jakokirjaa s ailytet aan aluksella näkyvällä paikalla.

Merivoimissa on laadittu kattava suojarahveluohje, joka toimii runkona alusten suojarahvelukoulutuksessa sekä perustana alustyyppisi a erikoisohjeita laadittaessa. Ohjeessa k asitell aan aluksen suojarahvelua yleisesti, eikä siinä käsitellä eri alusluokkien suojarahvelukaluston ja suojarahveluhenkil ost on m aar avahvuuksia. Merivoimien aluksille laaditut aluskohtaiset sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmat ovat laadittu suojarahveluohjeen kriteereitä noudattaen.

Luokituslaitos

Sota-alukset luokittelee DNVGL-luokituslaitos. Taistelualusten m aar aykset ovat vaativammat kuin siviilialusten.

## 5 TUTKIMUKSEN MENETELMÄT

Ennen kuin aloitin oman työni, kävin läpi merivoimien eri alusluokkien sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmia. Tutkimusmateriaalina käytin muun muassa paloturvallisuuskirjallisuutta, merivoimien suojarahveluohjetta, Haminaluokan ohjusveneeseen aluskohtaista sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmaa ja eri organisaatioiden internet-sivuja. Tutkin myös miinalautan ja miinalaivan sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmia, joista Haminaluokan suunnitelma

soveltui sisällöltään ja rakenteeltaan parhaiten opinnäytetyöhöni, joten perehdyin kyseisen suunnitelmaan.

Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma on kirjoitettu luettelomaiseksi ja on pyritty pitämään mahdollisimman yksinkertaisena ja helppolukuisena, koska koulutusalue Kajavalla koulutetaan pääasiallisesti kadetteja, joilla ei ole ennestään kokemusta laivaolosuhteista. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma on kirjoitettu sellaiseen muotoon, että kokematon osaa toimia suunnitelman mukaisesti. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma käytetään aluksella hälytysharjoitusoppaana, joka toimii runkona erilaisiin viikkoharjoituksissa.

Tutkiessani merivoimien eri alusten sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmia huomasin, että suunnitelmat poikkesivat rakenteeltaan ja ulkoiselta asulta toisistaan. Periaatteeltaan eri alusten suunnitelmat olivat yhtenäiset.

## 5.1 Merivoimien aluskohtaisen sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelman vaatimus

Merivoimien aluskohtaisen sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelman vaatimuksena on, että laadittu suunnitelma vastaa nykyisiä merenkulun turvallisuudelle asetettuja vaatimuksia, lakeja ja asetuksia ja osittain vastaa siviilimerenkulun ohjeistusta.

## 5.2 Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma käytössä

Aluksen sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma tarkoitus on olla ohjeena erilaisia hätätiloja varten ja myös olla runkona aluksella annettavassa suoja- palvelukoulutuksessa. Suunnitelmasta voi tarkastaa faktoja liittyen aluksen suoja- palvelukoulutukseen, kuten esimerkiksi millaisia harjoituksia aluksella voidaan järjestää, etsiä tietoa suoja- palvelukalustosta ja valmiita toimintamalleja onnettomuuden varalle. Aluksen sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma on myös hyvä perehdytysväline uusille työntekijöille ja sillä on merkittävä rooli laivalla annettavalle turvallisuuskoulutukselle.

### 5.3 Hyvän suunnitelman ominaisuuksia

Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma tulee laatia aluskohtaisesti. Erilaiset yleisohjeet toimivat hyvinä runkoina ja antavat suuntaviivat aluskohtaisten suunnitelmien laadinnalle, mutta yleisohjeet eivät huomio aluksen erityispiirteitä ja vaatimuksia. Kajavan sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelman laadimisessa on huomioitu, että tuleva käyttötarkoitus on koulutusaluksella opetusmateriaalina, ja siksi suunnitelma on pyritty tekemään mahdollisimman helpolukuiseksi. Aluksen ominaisuuksien ja vaatimusten tiedostaminen ovat avainasemassa suunnitelmien laadinnassa, sillä se saattaa olla ainoita kirjallisia dokumentteja, joista voidaan todentaa aluksen erityispiirteitä.

Erilaisia ohjeita laadittaessa otetaan huomioon käyttäjän näkökulma. Tässä opinnäytetyössä ohjeen käyttäjä on opiskelija tai uusi työntekijä. Ohjeen on oltava yksiselitteinen, rakenteeltaan selkeälukuinen ja loogisesti etenevä sekä helposti omaksuttava. Käyttäjän on löydettävä haluamansa tiedot ohjeesta helposti ja vaivattomasti, vaikka hänen on vain tarkistettava nopeasti tietynlaisia, esimerkiksi käyttöön liittyviä erityispiirteitä. Tämä vaatii huomiota ohjeen laadinnassa, varsinkin ohjeen jäsentelyltä. Selkeisiin väliotsikkoihin ja sisällysluetteloon on syytä erityisesti kiinnittää huomiota ohjeen laadinnassa. (Nykänen 2002, 50.)

Hyvän suunnitelman on oltava ensisijaisesti johdonmukainen. Suunnitelman sisältö ei kannata tehdä liian laajaksi ja on syytä huolehtia, että sisällön teksti ei ole liian vaikeaselkoinen. Ohjeen laadinnassa on syytä huomioida, että laatija ei milloinkaan kykene huomioimaan toiminnan jokaista vaihtoehtoa tai näkökulmaa. On pyrittävä kartoittamaan tietynlaisella todennäköisyydellä riskitekijöiltään vakavimmat tapahtumat, ja niiden pohjalta laaditaan yksinkertaiset toimintapa-ohjeet. Yleisesti voidaan sanoa, että riskitekijöiltään vähäisemmissä havereissa voidaan soveltaa riskitekijöiltään vakavimpia toimintamalleja, mutta ei päinvastoin. Huomasin, että sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmaa ei kannata tehdä liian pitkäksi, sillä suunnitelman tai ohjeen tulee olla selkeä ja ytimekäs, jotta suunnitelman käyttäjän mielenkiinto säilyy. Suunnitelman ohjeet on laadittava mahdollisimman yksinkertaisesti ja ymmärrettävästi, niin että ohjeet ymmärretään ja osataan tulkita nopeasti. Ohjeiden täytyy olla

tarkkoja, mutta on kuitenkin vältettävä liian yksityiskohtaisia, laajoja ja liian syventäviä ohjeiden laadintaa. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelman on täytettävä merivoimien sille asetetut vaatimukset ja määräykset, ja sen on myös sisällettävä kaikki SOLAS-yleissopimuksen harjoitusoppaan sisällölle asetetut vaatimukset. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma täyttäessä SOLAS-yleissopimuksen edellyttämät vaatimukset, niin silloin on vasta vähimmäisvaatimus suunnitelmalle saavutettu. Hyvä suunnitelma perehtyy myös aluksen erityispiirteisiin ja ominaisuuksiin ja tällä tavoin saadaan yleiset perusteet ja aluskohtaiset ominaisuudet yhdistettyä.

## 6 KAJAVAN VALMIS SAMMUTUS- JA VAURIONTORJUNTASUUNNITELMA

### 6.1 Sammutussuunnitelman sisältö

Sammutussuunnitelman alussa esitellään alus ja käsitellään muun muassa palamisen teoriaa yleisellä tasolla. Sammutussuunnitelmassa käsitellään myös aluksen alkusammutus- ja sammutuskalustoa. Sammutussuunnitelma antaa perustiedot aluksen sammutuskaluston kokoonpanosta, sijoittelusta aluksella ja käytöstä. Lisäksi käsitellään myös aluksen palohälytysjärjestelmää. Sammutussuunnitelmassa esitellään myös aluksen palontorjuntakoulutusta, joka sisältää muun muassa aluksen sammutuskaluston käsittelyharjoituksia, tulipalon sammutusharjoituksia ja erilaisia hälytysharjoituksia liittyen palontorjuntaan. Sammutussuunnitelmaan on lisätty myös aluskohtainen sammutussuunnitelma.

### 6.2 Vauriontorjuntasuunnitelman sisältö

Vauriontorjuntasuunnitelmassa alussa käsitellään aluksen vakavuutta yleisellä tasolla. Vauriontorjuntasuunnitelmassa tarkastellaan muun muassa vauriontorjuntakalustoa, kaluston sijaintia aluksella ja käsitellään myös veden yläpuolisia ja vedenalapuolisia vaurioita. Lisäksi käsitellään vauriontorjuntaa ja vuotojen rajoittamista. Lopuksi käsitellään vuotojen tukintaa ja vauriontorjuntakoulutusta. Vauriontorjuntasuunnitelman viimeinen kappale sisältää aluskohtaisia hälytysharjoituksia.

### 6.3 Lopputulos

Käydessäni läpi merivoimien eri alusluokkien sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmia, pyrin keskittymään suunnitelmien hyviin puoliin, kuten esimerkiksi suunnitelman jäsentelyyn, tekstin selkeyteen ja aiheen laajuuteen. Koulutusalue Kajavan sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmaan koottiin merivoimien suojapalveluoppaan painottamat asiat. Suunnitelmaan koottiin myös asioita, jotka ovat alustyypille ominaisia. Työssäni oli vaarana, että aihe käsitellään liian laajasti. Pyrin tiivistämään tähän suunnitelmaan vain perusasiat, sillä muuten aihe olisi laajentunut merkittävästi, jos olisin pyrkinyt huomioimaan aiheen perinpohjaisesti. Tämä olisi luultavasti johtanut siihen, että aihe ei enää olisi helppolukuinen ja helposti sisäistettävä. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma tuli selkeä ja suoraviivainen ja suunnitelmasta löytyy asiat nopeasti. Jätin sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma tarkoituksella yksinkertaiseksi. Suunnitelma kertoo jokaisen tapahtuman pääpiirteen, joita kouluttaja täydentää lisätiedoilla harjoitustilanteessa. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmaa kokeiltiin käytännössä ja palaute oli positiivista. Suunnitelma dokumentoitiin ensimmäistä kertaa sähköisesti, joten päivittäminen tulee olemaan helppoa. Tavoitteena oli luoda ja koulutusalue Kajavalle selkeä sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma. Tavoite saavutettiin, joten opinnäytetyö onnistui mielestäni hyvin.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Merivoimien sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma on osana aluksen taisteluohteja, joka opastaa aluksen toimintaa taistelutilanteessa. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma on muokattu harjoituskäyttöön taisteluohteesta. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmasta ei ole luotu valmista mallipohjaa, joten lähes kaikki merivoimien sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmat ovat erilaisia ulkoasultaan, rakenteeltaan ja jäsentelyltään. Parannusehdotuksena merivoimat voisivat suunnitella ja laatia yhteisen mallipohjan ja sisällysluettelon. Tämä edesauttaisi, että eri alusten suunnitelmat sisältäisivät samat asiat ja ne olisivat yhtenäisiä.



Aluksille asennetaan uusia laitteita ja vanhoja poistetaan. Tilojen sisustus ja laitevarustelu saattaa muuttua. Alusten varustelun päivittäminen saattavat olla välillä hyvinkin nopeatempoista. Varustelu aiheuttaa myös tarvetta sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelman päivittämiseen. Muutostöiden aiheuttamat muutokset olisi päivitettävä mahdollisimman nopeasti sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmaan.

Hälytysharjoituksia tulisi järjestää siten, että niitä analysoidisiin sopivin väliajoin. Merivoimien suojapalvelutarkastaja voisi seurata arvioiden aluksilla pidettäviä harjoituksia. Arvion perusteella voitaisiin tarvittaessa tehdä suunnitelmaan parannusehdotuksia. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelman harjoitusten analysointi tulisi suorittaa kerran vuodessa.

Eri alusten henkilöstön toimintaa hälytysharjoituksissa voitaisiin vertailla. Vieras henkilöstö arvioisi aluksen henkilöstön toiminnan harjoitustilanteessa ja esittäisi tarvittaessa huomioita ja parannusehdotuksia. Arvioidun aluksen henkilöstö voisi vuorostaan vastavierailta ja arvioida vieraan aluksen toiminnan. Näin saataisiin lisää tuoreita, ulkopuolisten ammattilaisten mielipiteitä ja ehdotuksia, joita voitaisiin analysoinnin jälkeen tarvittaessa lisätä sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelmaan. Vieraan ja oman aluksen henkilöstön toiminnan vertailu ja arviointi voitaisiin suorittaa kerran vuodessa.

Merivoimien aluksille henkilöstö vaihtuu säännöllisesti ja sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma on uusille työntekijöille perehdytysopas, joten suunnitelman tulisi olla jatkuvasti ajan tasalla.

## LÄHTEET

- IMO. 2016. History of SOLAS. Saatavissa: <http://www.imo.org/en/Knowledge-Centre/ReferencesAndArchives/HistoryofSOLAS/Pages/default.aspx>. [Viitattu 11.6.2016].
- IMO. 2009. SOLAS Consolidated Edition. London.
- Merivoimien esikunta. 2009. Sotilasmerenkulkuohje (SMO). Helsinki: Merivoimat.
- Merivoimien esikunta. 2010. Suojapalveluohje. Helsinki: Merivoimat.
- Nykänen, O. 2002. Toimivaa tekstiä. Helsinki: Tekniikan akateemisten liitto.
- Palo, T. Merisotakoulun ylikonemestarin haastattelu 13.6.2016. Merivoimat, Suomenlinna.
- Pääesikunnan suunnitteluosasto. 2014. Puolustusvoimien Toimintakäsikirja 2015. Helsinki: Puolustusvoimat.
- Shipsspotting Turku. 2016. Kuva 1. Saatavissa: <http://www.laivabongari.fi/koulutusalus-kajava-56/> [Viitattu 19.8.2016].
- Trafi. 2013. Alusten hengenpelastuslaitteet 2013. Saatavissa: [http://www.finlex.fi/data/normit/41621-TRAFI\\_9175\\_03\\_04\\_01\\_00\\_2013\\_FI\\_Alusten\\_hengenpelastuslaitteet.pdf](http://www.finlex.fi/data/normit/41621-TRAFI_9175_03_04_01_00_2013_FI_Alusten_hengenpelastuslaitteet.pdf) [Viitattu 9.8.2016].
- Trafi. 2016. Alusten vakavuus 2016. Saatavissa: [http://www.finlex.fi/data/normit/42526-TRAFI\\_36291\\_03\\_04\\_01\\_00\\_2016\\_FI\\_Alusten\\_vakavuus.pdf](http://www.finlex.fi/data/normit/42526-TRAFI_36291_03_04_01_00_2016_FI_Alusten_vakavuus.pdf) [Viitattu 11.8.2016].

## LIITTEET

- Liite 1. Koulutusalus Kajavan sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma

# KOULUTUSALUS KAJAVAN SAMMUTUS- JA VAURIONTORJUNTA- SUUNNITELMA



## SISÄLLYS

1	KOULUTUSALUS KAJAVAN SAMMUTUSSUUNNITELMA .....	6
1.1	Koulutusalus Kajava .....	6
1.2	Koulutusalus Kajavan tekniset tiedot .....	6
2	PALONTORJUNTA .....	6
2.1	Palaminen.....	6
2.1.1	Sammuttaminen .....	7
2.2	Sammutusmenetelmät.....	7
2.3	Palontorjuntakalusto .....	8
2.3.1	Alkusammutuskalusto .....	8
2.3.2	Käsisammuttimet.....	8
2.3.3	Käsisammuttimien sammutusaineet.....	9
2.4	Sammutuskalusto .....	10
2.4.1	Sammutuskaluston sijoittaminen aluksella.....	10
2.5	Suojavarusteet.....	10
2.6	Palohälyttimet .....	11
2.6.1	Palovaroittimet .....	11
2.6.2	Palovaroittimet ovat yleensä liitetty aluksen konevalvontajärjestelmään.....	11
2.6.3	Palohälytyspainikkeet.....	11
2.6.4	Ilmastoinnin pysäytys .....	11
2.7	Sammutusryhmä.....	11
2.8	Tulipalo .....	12
2.8.1	Alkusammutus.....	13
2.8.2	Sammuttaminen .....	14
2.9	Sammutustapoja.....	15
2.9.1	Epäsuora sammutus .....	15
2.9.2	Suora sammutus .....	15

2.9.3	Savutuuletus .....	16
2.9.4	Perinteinen sammutusmenetelmä .....	16
2.9.5	Pienpisarasammutusmenetelmä .....	16
2.10	Savusukellus.....	17
2.10.1	Yleistä .....	17
2.10.2	Paineilmahengityslaite .....	17
2.11	Palontorjuntakoulutus .....	18
3	KOULUTUSALUS KAJAVAN ALUSKOHTAINEN SAMMUTUSSUUNNITELMA .....	19
3.1	Turvallisuuskaavio .....	19
3.2	Rakenteellinen palonsuoja.....	19
3.3	Palolinja .....	20
3.4	Koulutusalus Kajavan sammutuskalusto .....	20
3.4.1	Alkusammutusvälineet .....	20
3.4.2	Siirrettävä sammutuskalusto .....	21
3.5	Paineilmalaitteisto.....	21
3.6	Suojavarusteet.....	22
3.7	Palonvalvontajärjestelmä .....	22
3.7.1	Palovaroittimet .....	23
3.7.2	Palohälytyspainikkeet.....	23
3.8	Ilmastoinnin pysäytys.....	24
3.9	Aluksen palopäällikkö .....	24
4	HÄLYTYSHARJOITUKSET .....	24
4.1	Toimenpiteet keulapiikin palaessa .....	24
4.2	Toimenpiteet keulavaraston palaessa .....	26
4.3	Toimenpiteet asunto-osaston palaessa .....	27
4.4	Toimenpiteet toimiston palaessa .....	28
4.5	Toimenpiteet konehuoneen palaessa.....	30
4.6	Toimenpiteet pajan palaessa.....	32

4.7	Toimenpiteet peräsinkonehuoneen palaessa .....	33
4.8	Toimenpiteet ohjaamon palaessa .....	35
4.9	Toimenpiteet keittiön palaessa .....	36
4.10	Toimenpiteet messin palaessa .....	38
4.11	Toimenpiteet laitehuoneen palaessa .....	39
4.12	Toimenpiteet kansivaraston palaessa.....	41
5	KAJAVAN VAURIONTORJUNTASUUNNITELMA .....	42
5.1	Yhteenveto vakavuudesta .....	42
5.2	Aluksen vakavuuden muutos vaurioilanteissa .....	43
5.2.1	Viippaus ja pitkittäisvakavuus.....	44
5.2.2	Kallistuma.....	44
5.2.3	Vaihtokeskuskorkeus .....	44
5.3	Vuodontorjuntakalusto .....	45
5.3.1	Vaatimuksia vuodontorjuntakalustolle .....	45
5.4	Vauriot .....	46
5.4.1	Vesirajanyläpuoliset vauriot.....	46
5.4.2	Vesirajan alapuoliset vauriot .....	46
5.4.3	Vaurioiden tarkastelu .....	46
5.5	Vauriontorjunta .....	47
5.6	Vuotojen rajoittaminen .....	48
5.7	Peilaaminen.....	48
5.8	Osastojen tyhjentäminen .....	49
5.9	Tyhjennysjärjestelmät .....	49
5.9.1	Kiinteä tyhjennysjärjestelmä.....	49
5.9.2	Siirrettävä tyhjennyskalusto.....	49
5.10	Vuodontukinta.....	50
5.10.1	Yleistä .....	50
5.10.2	Alkupaikkausvälineet .....	51

5.10.3	Vuodontukintakalusto.....	51
5.11	Koulutusalus Kajavan tyhjennysjärjestelmät ja -kalusto.....	54
5.11.1	Tyhjennysjärjestelmät .....	54
5.11.2	Alkupaikkausvälineet .....	54
5.11.3	Vuodontukintakalusto.....	55
5.12	Vauriontorjuntakoulutus .....	55
6	HÄLYTYSHARJOITUKSET .....	56
6.1	Toimenpiteet keulapiikin vauriotuessa .....	56
6.2	Toimenpiteet keulavaraston vaurioituessa.....	58
6.3	Toimenpiteet keulan majoitustilan vaurioituessa .....	59
6.4	Toimenpiteet majoituskäytävän vaurioituessa .....	60
6.5	Toimenpiteet konehuoneen vaurioituessa .....	62
6.6	Toimenpiteet pajan vaurioituessa .....	63
6.7	Toimenpiteet peräsinkonehuoneen vaurioituessa .....	64
	LÄHTEET.....	67

## 1 KOULUTUSALUS KAJAVAN SAMMUTUSSUUNNITELMA

### 1.1 Koulutusalus Kajava

Koulutusalus Kajava on merisotakoulun koulutusalus, joka on alkujaan merivartiostolle valmistunut Lokki-luokan vartiolaiva. Alus valmistui merivartiostolle Suomen laivateollisuuden Turun telakalta vuonna 1986. Merivoimille koulutus-alukseksi Kajava siirtyi vuonna 1999. Merivoimille siirrettäessä alus sai kylkinumeron 56. (Palo 2016.)

### 1.2 Koulutusalus Kajavan tekniset tiedot

Uppouma	65 t
Pituus	25,8 m
Leveys	5,5 m
syväys	1,4 m
teho	1500 kW (2 x MTU 8V396 TB82)
nopeus	n. 25 solmua
henkilöstö	10 henkeä.

(Palo 2016.)

## 2 PALONTORJUNTA

### 2.1 Palaminen

Palaminen on aineen nopeaa sitoutumista happeen, josta seurauksena on korkea lämpötila ja valoilmio (Hyttinen 2013, 8-9).

Edellytykset palamiselle ovat palamiskykyinen aine, happi, lämpö ja häiriintymätön ketjureaktio. Palamiseen tarvitaan ilmaa, josta saadaan palamiselle tarvittava happi. Lämpöä on oltava riittävästi, jotta palaminen käynnistyisi. Palaminen vaatii kaikkien edellytysten voimassaolon samanaikaisesti. Jos jokin edellä mainituista edellytyksistä puuttuu, niin palo ei ole mahdollinen. (Paloturvallisuustekniikan perusteet 2004.)





Kuva 1. Palokolmio (Paroc 2016)

Yleensä palaminen tapahtuu kaasumaisessa olomuodossa. Palamisnopeus esimerkiksi kaasuilla on verrannollinen ilman kaasupitoisuuteen. Kiinteiden materiaalien ja nesteiden palamisnopeus on verrannollinen, miten nopeasti kaasuja muodostuu ja miten nopeasti ne syttyvät palamaan. (Merivoimien esikunta 2010, 35.)

Aineet ja materiaalit palavat kahdella erilaisella tavalla: liekehtien ja hehkuen. Tulipaloissa yleensä molemmat palamistavat ilmenevät, joko samanaikaisesti tai peräkkäin. Molemmat palamistyytit esiintyvät esimerkiksi tapahtumassa, jossa puu palaa. Aluksi puu syttyy palamaan liekehtien. Palamisen jatkuessa puu hiiltyy ja palaa hehkuen, kunnes palo sammuu. (Hyttinen 2003, 8-9.)

### 2.1.1 Sammuttaminen

Sammuttaminen on palamisen edellytysten poistamista. Nopeampaan tulokseen päästään, jos pyritään poistamaan useampi palon edellytyksistä, mutta poistamalla jo yhden edellytyksen, niin palo sammuu. (Hyttinen 2003,69.)

## 2.2 Sammutusmenetelmät

Tulipalon sammuttaminen jaetaan neljään menetelmään, jotka ovat:

- jäähdyttäminen
- tukahduttaminen
- sammutusraivaus
- inhibitio, joka on palamisen kemiallinen reaktion katkaisemista.

## 2.3 Palontorjuntakalusto

### 2.3.1 Alkusammutuskalusto

Alkusammutuskalusto on tarkoitettu palon sammuttamiseen palon alkuvaiheessa. Merivoimien aluksilla alkusammutuskalusto koostuu seuraavista välineistä: sammutuspeite, sankoruisku, käsisammutin ja pikapaloposti.

Sammutuspeite on palamattomasta materiaalista valmistettu peite. Sen tarkoituksena on tukahduttaa palo peittämällä liekit. Seurauksena hapensaanti häiriintyy ja palo sammuu. Sammutuspeite on tehokas sammutusväline neste- ja sähköpaloihin. Sammutuspeite soveltuu myös erinomaisesti ihmisten sammuttamiseen. (Tukes 2016.)

Sankoruisku on teräksestä valmistettu sanko, joka on käsipumpulla ja ruiskulla varustettu. Sankoruiskun säiliön tilavuus on 12 litraa ja sammutusaineena käytetään vettä. Sankoruisku on tehokas ja toimintavarma alkusammutusväline. (PKS, Kiinteistöturva 2016.)

### 2.3.2 Käsisammuttimet

Käsisammutin on enintään 20 kg painava käsin laukaistava alkusammutusväline, jolla sammutetaan ja rajoitetaan paloja. Käsisammuttimet ovat sijoiteltu alukselle siten, että sammutusaineeltaan soveltuvin sammutin on sijoitettu kyseiselle osastolle.

Sisäministeriön asetus käsisammuttimista (790/2001) määrittelee käsisammuttimen ominaisuudet. Käsisammuttimien ominaisuuksien ja merkintöjen on oltava eurooppalaisen EN 3 standardien tai muun vastaavan vaatimustasoisen standarditason tai teknisen erittelyn mukainen. (Sisäministeriön asetus käsisammuttimista, 790/2001, 2001.)

Merivoimien aluksien käsisammuttimet täyttävät sisäministeriön vaatimukset, lukuun ottamatta erikoistapauksia, kuten esimerkiksi antimagneettiset käsisammuttimet, jotka soveltuvat tiloihin, joissa on voimakkaita magneetteja. Kyseessä olevat käsisammuttimet vain merivoimat voivat hyväksyä. (Merivoimien esikunta 2010, 37.)

Käsisammuttimet luokitellaan seuraavasti:

- A-luokan käsisammuttimet soveltuvat orgaanisten aineiden palojen sammuttamiseen. Orgaaniset aineet palavat yleensä hehkuen tai liekehtien, kuten esimerkiksi puu ja kangas.
- B-luokan käsisammuttimet soveltuvat nesteiden ja sulavien aineiden sammuttamiseen. Nesteet ja sulavat aineet palavat yleensä liekehtien, kuten esimerkiksi polttoöljy ja kerosiini.
- C-luokan käsisammuttimet soveltuvat kaasumaisien aineiden sammuttamiseen. Kaasut palavat liekehtien, kuten esimerkiksi asetyleeni ja nestekaasu.
- D-luokan käsisammuttimet soveltuvat metallien sammuttamiseen. Metallit palavat yleensä hehkuen, kuten esimerkiksi alumiini ja magnesiumi.

(Merivoimien esikunta 2010, 37.)

### 2.3.3 Käsisammuttimien sammutusaineet

Sammutusaineiden vaikutus perustuu tukahduttamiseen ja jäähdyttämiseen. Tukahduttaminen perustuu hapen syrjäyttämiseen, ja jäähdyttäminen sammutusaineen kykyyn sitoa lämpöä.

Vesipohjaisten käsisammuttimien sammutusvaikutus on jäähdyttävä. Vesipohjaiset käsisammuttimet soveltuvat lähes kaikkien palotyyppien sammuttamiseen, lukuun ottamatta sähkö- ja nestepaloja. Vesi johtaa sähköä ja nesteen palaessa on mahdollista, että vesi muodostaa vaarallisia roiskeita kiihdyttäen ja levittäen paloa. (Merivoimien esikunta 2010, 36.)

Nestepohjaisten käsisammuttimien sammutusaineena käytetään yleensä kemikaaleja, kalvonesteitä ja veteen sekoitettua vaahtonesteitä. Nestepohjaiset käsisammuttimet sopivat kiinteiden ja nestemäisten aineiden sammuttamiseen. (Merivoimien esikunta 2010, 36.)

Käsijauhesammuttimien sammutusaineena yleisin on ABC-jauhe, joka soveltuu kaasumaisten, nestemäisten ja kiinteiden aineiden sammuttamiseen.

Jauhe tukahduttaa ja lopettaa palon kemiallisen ketjureaktion. Jauheella voidaan sammuttaa myös sähköpaloja, mutta on syytä huomioida, että jauhe aiheuttaa sotkua. (Merivoimien esikunta 2010, 36.)

Hiilidioksidikäsisammutin soveltuu paloihin, joita ei voida sammuttaa jauhe- tai nestekäsisammuttimilla, kuten neste- ja sähköpalot. Hiilidioksidi vähentää ilman happipitoisuutta ja tukahduttaa tulipalon. Hiilidioksidikäsisammuttimen happea syrjäyttävä ominaisuus saattaa aiheuttaa pienessä tilassa vaaratilanteen sammuttajalle. (Merivoimien esikunta 2010, 36.)

## 2.4 Sammutuskalusto

### 2.4.1 Sammutuskaluston sijoittaminen aluksella

Alkusammutuskalusto on sijoitettava osastoille johtavien kulkuaukkojen läheisyyteen, koska on mahdollista, että palavaan kohteeseen on hankala mennä ja siellä olevat sammutusvälineet menetetään. (Merivoimien esikunta 2010, 42.)

Aluksen palopostin välittömässä läheisyydessä on oltava vähintään yksi paloletku ja suutin, eikä näitä tulisi käyttää muuhun kuin palontorjuntaan (Merivoimien esikunta 2010, 42).

Siirrettävien sammutuskaluston sijoittelu on harkittava siten, että kaluston siirtäminen palokohteen läheisyyteen ei saa olla liian aikaa vievää tai hankalaa. Esimerkiksi moottoriruiskun sijoittaminen aluksen alakansille sisätiloihin, saattaa aiheuttaa ongelmia. (Merivoimien esikunta 2010, 42.)

Vastuuhenkilöiden, savusukeltajien ja konepäällystön, on omaksuttava savusukelluslaitteiden merkkikohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet. Merkkikohtaiset ohjeet on oltava aluksella ja on suositeltavaa, että ne opiskellaan heti alukselle tultaessa. (Merivoimien esikunta 2010, 44.)

## 2.5 Suojavarusteet

Savusukellustoiminnan edellytyksenä ovat asian mukaiset suojavarusteet, kuten esimerkiksi täydelliset palomiehen varusteet.

## 2.6 Palohälyttimet

### 2.6.1 Palovaroittimet

2.6.2 Palovaroittimet ovat yleensä liitetty aluksen konevalvontajärjestelmään.

### 2.6.3 Palohälytyspainikkeet

Palohälytyspainikkeita on yleensä useampia ja ne ovat sijoitettu aluksen seinille eri puolelle alusta. Hälytyspainikkeet ovat sijoitettu lasisen- tai muovisen suojakannen alle, joka on hajotettava ja painettava sen alla olevaa nappia hälytyksen aikaan saamiseksi. Aluksella voidaan antaa palohälytys myös yleishälyttimellä, joka on käsikäyttöinen painike.

### 2.6.4 Ilmastoinnin pysäytys

Ilmastointijärjestelmä pysäytetään tulipalon uhatessa. Ilmastoinnin pysäyttäminen hidastaa palon leviämistä. Palohälytys pysäyttää automaattisesti ilmastoinnin.

## 2.7 Sammutusryhmä

Konepäällikkö on aluksen palopäällikkö. Sammutusryhmän toimintaa johtaa ja käskyttää konepäällikkö apunaan konemestari. Aluksella on laadittu jakokirja, josta selviää jokaisen henkilöstöön kuuluvan palontorjuntatehtävä palohälytyksessä. Sammutusryhmä suorittaa tiedustelun, sammutuksen ja jälkiraivauksen. Tarvittaessa lääkintäryhmää käytetään myös sammutustehtäviin. Tiedustelun tehtävänä on nopeasti määrittää palokohteen sijainti, palon laatu ja antaa ilmoitukset palontorjuntajohtajalle. Tiedustelu suorittaa myös alkusammutuksen ja toimii tarvittaessa sammutusryhmänä.

Sammutusryhmässä tarvitaan kaksi miestä letkua kohti. Sammutusryhmä suorittaa letkuselvitykset savusukeltajille. Sammutusryhmän varustukseen sisältyy paineilmalaitteet mahdollistaen työskentelyn savurajan sisäpuolella. (Merivoimien esikunta 2010, 44.)

Savusukeltajat pukeutuvat nopeasti sammutusvarusteisiin ja paineilmahengityslaitteisiin, ja ovat valmiina suorittamaan sammutushyökkäyksen palokohdeeseen konepäällikön käskyjen mukaisesti.

Aluksen savusukeltajien tulee olla savusukelluskoulutettuja ja fyysiset testit hyväksytysti suorittaneet (Merivoimien esikunta 2010, 44).

Merivoimien alusten savusukeltajat ovat suorittaneet sisäasianministeriön savusukellusohjeen mukaisen koulutuksen. Savusukeltajat suorittavat joka vuosi yhden savusukelluksen kuumassa olosuhteessa ja yhden savusukellusharjoituksen kylmässä olosuhteessa. Savusukelluksista pidetään kirjaa ja joka vuosi aluksille nimetään erikseen savusukeltajat.

Sammutusryhmää ei ole aina mahdollista muodostaa jakokirjan mukaisesti. Tällöin sammutusryhmään kuuluva joutuu suoriutumaan useammasta tehtävästä. Tämä on huomioitava hälytysharjoituksissa, joissa pyritään kouluttamaan ryhmän jäsen toimimaan sammutusryhmän kaikissa eri tehtävissä. (Merivoimien esikunta 2010, 43.)

Konemestarin tehtävänä on muun muassa katkasta tarvittaessa sähkönsyöttö palokohteesta ja eristää palokohde pysäyttämällä ilmanvaihto ja sulkemalla palopellit. Konemestari osallistuu tarvittaessa sammutusryhmän jäsenenä sammutustehtäviin. Konemestari on konepäällikön sijainen ja tarvittaessa toimii myös palopäällikkönä.

Aluksen talousryhmä toimii lääkintätehtävissä. Talousryhmä valmistelee lääkintäpaikan, antaa potilaalle ensiavun ja valmistelee tarvittaessa evakuoinnin.

## 2.8 Tulipalo

Poikittaisilla ja pitkittäisillä laipioilla alus jaetaan rakenteellisesti eri osastoihin, jotka ovat vesitiiviitä. Vesitiiviit laipiot toimivat myös palolaipioina. Vauriotilanteissa osastointi mahdollistaa aluksen riittävän vakavuuden, vaikka yksi tai useampi osasto olisi menetetty. (Merivoimien esikunta 2010, 22.)

Aluksen osastojako on suunniteltu siten, että osastojaon ominaisuuksia oikein käytettynä pystytään hidastamaan ja vaikeuttamaan palon leviämistä. Jos osastojaon ominaisuuksia ei ole omaksuttu tai niitä ei hallita, saatetaan aiheuttaa hyvinkin vakavia turvallisuusriskejä. Jos esimerkiksi osastojen väliset ovet, luukut ja ilmanvaihtokanavat ovat jatkuvasti avoinna, tulipalolle mahdollistetaan esteetön eteneminen. Ovia pidettäessä normaalisti suljettuina, saattaa se jo edesauttaa tulipalon itsestään tukahtumisen. (Merivoimien esikunta 2010, 35.)

Paloturvallisuutta pyritään huomioimaan jo aluksen suunnittelussa ennalta ehkäisemällä vaaratekijöitä ja huomioimalla, että paloturvallisiin osastoihin sijoitetaan varastotilat, joihin varastoidaan esimerkiksi itsestään syttyvät aineet ja tulenarat aineet. (Merivoimien esikunta 2010, 22.)

### 2.8.1 Alkusammutus

Alkusammutus on alkusammuttimilla suoritettavaa tulipalon torjuntaa (Merivoimien esikunta 2010, 36).

Alkusammutuksen tarkoituksena on tulipalon:

1. hillitseminen
2. rajoittaminen
3. sammuttaminen.

(Merivoimien esikunta 2010, 37.)

Havaitessasi tulipalon, tee seuraavat toimenpiteet:

- Suorita välittömästi palohälytys.
- Tarkasta, ettei palavassa ja viereississä osastoissa ole ihmisiä.
- Yritä sammuttaa tulipalo alkusammuttimella.
- Jos et saa tulipaloa sammutettua alkusammuttimella, jätä palopaikka.

### 2.8.2 Sammuttaminen.

Tulipalon hillitsemisellä hidastetaan tulipalon leviämistä ja saadaan lisää aikaa varsinaiseen sammuttamiseen. Tulipalon rajoittamisella estetään ja vaikeutetaan tulipalon leviäminen tärkeisiin kohteisiin. Alkusammutusvälineillä tulipalon sammuttaminen vaatii nopeaa toimintaa sekä tarpeeksi pientä tulipaloa.

Sammutustoiminta on käynnistettävä nopeasti ja tehokkaasti, joten sammutusryhmän on harjoiteltava toimintaa osastokohtaisen sammutussuunnitelman mukaisesti. (Merivoimien esikunta 2010, 43.)

Palon sammuttamisen toimenpidejärjestys:

1. Suoritetaan alkusammutus.
2. Tulipalo eristetään sulkemalla ovet, luukut ja tuulettimet.
3. Palavasta osastosta katkaistaan sähkövirta.
4. Tehdään kaksi letkuselytystä palokohteelle eri paloposteista.
5. Toiseen letkuselytykseen voidaan asentaa vaahtokalusto.
6. Jäähdyttämällä kansiä ja laipioita, estetään palon leviäminen viereisiin osastoihin.
7. Valmistellaan moottoriruisku toimintakuntoon.

(Merivoimien esikunta 2010, 43 - 44.)

Seuraavat tiedot ilmoitetaan palontorjuntajohtajalle:

- Missä palaa?
- Mikä palaa?
- Toimenpiteet.
- Kun palo on hallinnassa.
- Kun palopaikka on raivattu.
- Kun palovahdit on asetettu.

(Merivoimien esikunta 2010, 44.)



## 2.9 Sammutustapoja

### 2.9.1 Epäsuora sammutus

Palavia pintoja, kuten aluksen laipiota, yläpuolisia osia ja savupatjaa voidaan jäähdyttää epäsuorasti. Jäähdyttäminen suoritetaan sumusuihkulla, joka suunnataan vinosti ylöspäin. Kuumat pinnat sumutetaan vedellä nopeasti noin 10 sekunnin ajan edestakaisella liikkeellä. Sumutus toistetaan useamman kerran pintojen uudelleen kuumenemisen takia. Jäähdyttämien lopetetaan pintojen jäähtyessä, joka voidaan todeta sumutusveden alkaessa muodostamaan pisaroita kannelle tai sammutettavat pinnat eivät aiheuta pihinää sumutusvedestä. (Hyttinen 2003, 161.)

Epäsuoraa sammutustapaa voidaan käyttää myös palokohteen ulkopuolelta, kuten esimerkiksi tilassa, joka voidaan ovelta sulkea. Ovea raotetaan hieman ja sumusuihku kohdistetaan palokohteen yläosan kuumiin pintoihin. Toimintaa voidaan tehostaa edestakaisella liikkeellä, jonka on kohdistettava yläosan kuumiin pintoihin. Toimenpide toistetaan tarvittaessa ja liekkien sammuttua, voidaan palo sammuttaa suoralla sammutusmenetelmällä. (Merivoimien esikunta 2010, 40.)

### 2.9.2 Suora sammutus

Suorassa sammutusmenetelmässä on tarkoituksena suunnata vesisuihku suoraan palavaan kohteeseen. Vesisuihku voidaan säätää suorasuihku- tai sumusuihku-ominaisuudelle. Suorassa sammutusmenetelmässä suositaan isoa pisarakokoa. Vesisuihkun osuessa kohteeseen, vesi kuumennee ja jäähdyttää tulipaloa. Seurauksena palavien kaasujen ja lämmön muodostuminen vähenevät. Menetelmä on todettu tehokkaaksi palonalkujen sammuttamiseen, pieniin paloihin ja ulkokansille syttyvien palojen sammuttamiseen. (Hyttinen 2003, 162.)

### 2.9.3 Savutuuletus

Savutuuletuksella pyritään tehokkaasti ohjaamaan tilassa oleva savu, vesihöyry ja lämpö ulkoilmaan. Paine-erolla savuisen tilan ja ulkoilman välillä mahdollistetaan savun virtaus. Kaasulle on aina ominaista, että virtaussuunta on suuremmasta paineesta pienempään. Savuiseen tilaan pyritään muodostamaan yli- tai alipaine. Savutuuletuksen ansiosta näkyvyys paranee, joka myös parantaa työturvallisuutta. (Hyttinen 2003, 174.)

### 2.9.4 Perinteinen sammutusmenetelmä

Perinteisessä sammutusmenetelmässä kohdistetaan sumusuihku hytin ovelta palon yläpuolisiin osiin, esimerkiksi kattoon. Ovi suljetaan välillä. Toimenpide uusitaan tarvittaessa. Sammutuspari siirtyy kohteeseen, kun palo on hallinnassa. Siirryttäessä kohteeseen, sammutuspari suojautuu pistoliekeiltä ja lämmöltä leveällä suojasumulla. Sammuttaminen aloitetaan kohteella epäsuoralla sammutusmenetelmällä. Tapahtuman edetessä, pidetään välillä sammuttamisessa tauko ja arvioidaan tilannetta. Savutuuletus suoritetaan, kun savupatja on jäähtynyt ja liekit on sammunut. Tuuletus varmistetaan esimerkiksi hieman auki olevasta ovesta. Suoralla sammutusmenetelmällä sammutetaan palon- alut. Lopuksi suoritetaan jälkiraivaus ja varmistetaan, että kohteelle ei jää kyteviä paloja. Kytevät kohteet kaivetaan esiin ja sammutetaan vedellä. Jälkirai- vauksen ansiosta vesivahingot pienevät ja alus on vakavuudeltaan turvalli- sempi, kun sammutusvesimäärät ovat pienempiä. Oikeilla sammutusmenetel- millä voidaan ehkäistä sammutuksen aiheuttamat lisävahingot alukselle sekä palokohteen laitteistolle. (Hyttinen 2003, 163.)

### 2.9.5 Pienpisarasammutusmenetelmä

Pienpisarasammutusmenetelmässä savupatja jäähdytetään katkonaisella su- musuihkulla, joka on säädetty pienipisara-ominaisuudelle. Suihkuputken sul- jinta liikutellaan edestakaisin auki- ja suljettu-asentojen välillä, jolloin kehitty- y sumusuihkun katkonaisuus. Tarkoituksena on, että pienet sumupisarat jääh- dyttävät ainoastaan savua. Savun jäähtyessä, palokohteelle ei muodostu mer- kittävää ylipainetta, jonka ansiosta kuuma vesihöyry ei hankaloita sammu- tusta. (Hyttinen 2003, 167.)

Pienpisarasammutusmenetelmässä sammuttaminen aloitetaan kohdistamalla katkonainen sumusuihku oviaukosta, savupatjan tason alapuolelta vinosti ylöspäin. Ovi suljetaan välillä. Toimenpide uusitaan tarvittaessa. Savupatjan jäähdyttämistä jatketaan katkonaisella sumusuihkulla. Kuumien laipio- ja kansirakenteiden jäähdyttäminen aloitetaan jatkuvaa, pientä vesivirtaa käyttäen, Seuraavaksi palokohteessa etsitään ja sammutetaan palonalut. Tämän jälkeen suoritetaan savutuuletus ja jälkiraivaus. (Hyttinen 2003, 167.)

Pienpisarasammutusmenetelmän haittoja ovat leimahdusvaara ja paineiskut, jotka kohdistuvat paloputkistoon ja -letkuihin. (Hyttinen 2003, 167.)

## 2.10 Savusukellus

### 2.10.1 Yleistä

Savusukellus on tarkoituksenmukaisten suojarusteiden ja paineilmalaitteiden avulla suoritettavaa pelastus- ja sammutustoimintaa, joka vaatii tunkeutumista sisätilaan, joka sisältää savukaasuja. Esimerkiksi rakennuksen katolla, tulipalossa tapahtuva työskentely paineilmahengityslaitteilla, rinnastetaan savusukellukseen. Savusukellukseksi ei rinnasteta sammutus- ja pelastustehtäviä, jotka vaativat paineilmahengityslaitteidenkäyttöä, mutta eivät vaadi tunkeutumista rajattuun sisätilaan. Edellä mainittu sammutustehtävä on esimerkiksi maastopalo. (Sisäministeriön savusukellusohje A:69 2001.)

Aluksella säilytetään savusukelluskaluston laitekohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet. Savusukeltajien sekä konepäällystön on hallittava ohjeiden sisältö. Uudet vastuuhenkilöt opiskelevat ohjeen aluksen työhön perehdytyksen yhteydessä. (Merivoimien esikunta 2010, 44.)

### 2.10.2 Paineilmahengityslaitte

Paineilmahengityslaitte sisältää seuraavat osat:

- kasvo-osa
- paineenalentaaja
- selkäreppä
- paineilmasäiliö.

Kasvo-osa sisältää hengitys- ja sisäänhengitysventtiilin. Lisäksi kasvo-osa sisältää maskin, joka suojaa kasvoja. Paineenalentaja alentaa korkeapaineisen hapen hengityskelpoiseksi. Selkälevy on varusteltu olkahihnoin ja vöin ja sen tehtävänä on tukea paineilmahengityslaitetta käyttäjän selkään mahdollistaen hyvän tasapainon. Paineilmahengityslaitteiden säiliöiden tilavuus on kuusi litraa, joka sisältää 1800 litraa hengitettävää ilmaa ja käyttämättömän säiliön pullopaine on 300 baaria. Jos pullon paine laskee alle 50 baarin, niin varailmahälytin hälyttää varoitukseksi ja pullo on syytä vaihtaa. Raja-arvon hälyttäessä, lopetetaan toiminta ja poistutaan kohteelta. Ihminen kuluttaa ilmaa noin 40 litraa minuutissa. Rasituksessa ihminen kuluttaa ilmaa jo noin 50 - 70 litraa minuutissa. Rasituksessa kuuden litran säiliö täytettynä 300 baariin, ilma riittää noin 30 minuutin työskentelyyn, jos kulutus on noin 60 litraa minuutissa. (Heimola 2014, 90.)

Merivoimien paineilmalaitteiden huoltajat tarkastavat ja huoltavat paineilmahengityslaitteet vuoden välein. Paineilmasäiliön koeponnistus tehdään 5 vuoden välein.

## 2.11 Palontorjuntakoulutus

Palontorjuntakoulutuksen tavoitteena on, että henkilöstö aloittaa tulipalon uhattessa nopeasti palontorjuntatoimenpiteet. Lisäksi henkilöstön koulutuksen tavoitteena on, että sammutusvälineitä ja -menetelmiä käytetään turvallisesti aiheuttamatta alukselle ja henkilöstölle lisävahinkoa. (Merivoimien esikunta 2010, 77.)

Palontorjuntakoulutuksen tavoitteena on tehokas palontorjuntaorganisaatio, joka luodaan säännöllisellä, nousujohteisella koulutuksella ja harjoituksilla (Merivoimien esikunta 2010, 77).

Palontorjuntakoulutus voidaan jaotella seuraavasti:

- Tutustutaan alukseen, kulkureitteihin ja palontorjuntaorganisaatioon.
- Tutustutaan sammutuskalustoon ja- harjoituksiin.
- Suoritetaan sammutussuunnitelman sammutusharjoitukset aluksen eri kohteissa.

- Suoritetaan hälytysharjoitukset.  
(Merivoimien esikunta 2010, 78.)

Palontorjuntaharjoitukset ovat aluskohtaisia, joita pidetään aluksen todennäköisissä vauriokohteissa. Aluksi harjoitus pyritään esittelemään henkilöstölle rauhallisesti ja vaiheittain. Esittelyvaiheen jälkeen, harjoitus uusitaan kokonaisuorituksena ja tapahtumalle pyritään luomaan mahdollisimman todennukainen olosuhde. (Merivoimien esikunta 2010, 77.)

### 3 KOULUTUSALUS KAJAVAN ALUSKOHTAINEN SAMMUTUSSUUNNITELMA

#### 3.1 Turvallisuuskaavio

Aluksen turvallisuuskaaviot ovat sijoitetut seuraavasti:

- 1 kpl aluksen oikealla puolella, peräeteisen oven vieressä
- 1 kpl keulamessissä
- 1 kpl majoituskäytävällä.

#### 3.2 Rakenteellinen palonsuoja

Aluksen rakenteellinen palonsuoja ylläpidetään erillisillä osastoinnilla. Alus on osastoitu seuraavasti:

- keulapiikki
- keulavarasto
- miehistön majoitustilat
- konehuone
- paja
- peräsinkonehuone.

Keulamessi ja keittiötila sekä yläohjaamo muodostavat kansitasolla omat tilansa. Kansitason oikealla puolella sijaitsee myös varastoja (4 kpl) ja vasemmalla puolella sijaitsee laitetila. Laitetilaan on pääsy myös erillisestä huoltolukusta, joka sijaitsee peräeteisen portaikon yläpäässä. Laitetilaan on sijoitettu ilmastointikoneikko sekä merenkulkulaitteita. Aluksen alaosastolla sijaitsee keulapiikki, keulavarasto, keulahytti, pienempiä hyttejä (6 kpl), wc-tilat, toi-

misto, konehuone, paja ja peräsinkonehuone. Koulutusala Kajavan maalaus-  
tarvikkeet, liuottimet ja maalit ovat varastoitu ensisijaisesti aluksen keulakan-  
nella sijaitsevaan maalivarastoon. Veneen polttoaine on varastoitu peräkan-  
nelle polttoainevarastoon. Aluksen konepajassa on myös varastoituna erilaisia  
kemikaaleja, joita tarvitaan konehuolloissa.

### 3.3 Palolinja

Koulutusala Kajavalla on yksi palolinja. Aluksella on palopumppu (1 kpl) ja  
tyhjennyspumppu (1 kpl). Palopumppua voidaan käyttää myös tyhjennyspup-  
puna ja päinvastoin. Palopumppu voidaan käynnistää konehuoneesta ja kone-  
valvonnasta. Tyhjennyspumppu voidaan käynnistää ainoastaan konehuo-  
neesta. Aluksen palopostit ovat kannella (2kpl) ja konehuoneessa (1kpl). Tyh-  
jennys- ja palopumppujen sekä palopostien sijoituspaikat ovat merkitty aluk-  
sen turvallisuuskaavioon. Tyhjennys- ja palopumppujen ohjaukset ovat myös  
merkitty turvallisuuskaavioon.

### 3.4 Koulutusala Kajavan sammutuskalusto

#### 3.4.1 Alkusammutusvälineet

Koulutusala Kajavan osastoille ja kansille on sijoitettu sammutus- ja raivaus-  
kalustoa. Käsiammuttimet ovat sijoitettu arvioidun tulipalon syttymisvaaran  
mukaisesti. Arviointi on tehty kyseessä olevan tilaan sijoitettujen laitteiden ja  
varastoidun materiaalin paloherkkyyden perusteella.

Alkusammutusvälineinä ovat seuraavat käsiammuttimet: hiilidioksidi-, jauhe-  
ja kalvovaahtosammuttimet. Alkusammutusvälineinä ovat myös sammutus-  
peitteet ja sankoruisku.

Koulutusala Kajavan sammutuspeitteet ovat sijoitettu keittiöön ja konehuo-  
neeseen. Sankoruisku on sijoitettu kansivarastoon.

Alkusammutusvälineiden sijoituspaikat ovat merkitty aluksen turvallisuuskaavi-  
oon.

### 3.4.2 Siirrettävä sammutuskalusto

Siirrettävä sammutuskalusto käsittää moottoriruiskun, vaahtokaluston ja palo-letkut suihkuputkineen. Aluksen vaahtokalusto sisältää yhden keskiraskaan-vahtolaitteen ja 75 l vaahtoa. Koulutusalus Kajavan paloletkujen pituus ulkokannella on 20 m ja sisätiloissa 10 m. Paloletkuja säilytetään letkukaapissa palopostin läheisyydessä. Paloletkuihin saadaan lisää pituutta letkuja yhdistelemällä. Pääsääntöisesti suihkuputket ovat suljettavia ja portaattomalla suoraja sumusäädöllä varustettuja. Sisätiloissa suihkuputket ovat suljettavia ja säädettävällä suoraja sumusäädöllä varustettuja.

Alus on varustettuna myös moottoriruiskulla, jolla saadaan 5 baarin paineistettu ruiskutustehoteho. Moottoriruisku on polttomoottorilla varusteltu, joten se on riippumaton sähkövoimasta.

Kajavan moottoriruisku on sijoitettu aluksen ulkokannelle, josta se on helppo lähemmäs palokohdetta, valmistella käyttökuntoon ja sen aiheuttama pakokaasu ei aiheuta ongelmia.

Siirrettävän sammutuskaluston sijoituspaikat ovat merkitty aluksen turvallisuuskaavioon.

### 3.5 Paineilmalaitteisto

Koulutusalus Kajavalla on 4 kpl paineilmahengityslaitteita. Ne ovat sijoitettu eri puolille alusta.

Koulutusalus Kajavan paineilmahengityslaitteiden sijoituspaikat:

- keula-eteinen
- perä-eteinen
- konemestarin hytti.

Paineilmahengityslaitteiden varasäiliöt sijaitsevat keulaeteisessä, peräeteisessä ja konemestarin hytissä.

Paineilmahengityslaitteiden sijoituspaikat ovat merkitty aluksen turvallisuuskaavioon.

### 3.6 Suojavarusteet

Koulutusalus Kajavalla on palomiehenvarusteet 4 henkilölle. Palomiehen varusteet sijaitsevat perä-eteisen portaikon kaapissa ja messissä.

Palomiehen varusteiden kokoonpano on seuraava:

- palomiehen housut ja takki
- palomiehen saappaat
- palomiehen käsineet
- palomiehen kypäränalushuppu
- palomiehen visiirikypärä
- taskulamppu
- palonaru
- raivauskirves
- radiopuhelin.

Palomiehen varusteiden sijoituspaikat ovat merkitty aluksen turvallisuuskaavioon.

### 3.7 Palonvalvontajärjestelmä

Aluksella on erillinen palonvalvontajärjestelmä, jonka valvontayksikkö on konevalvonnassa. Aluksen konetiloissa on erillinen korkeapaine vesisumu sammutusjärjestelmä, jonka sammutusaine on NOVEC 1230. Sammutusjärjestelmä kattaa pää- ja apukonehuoneen.

Aluksen sammutusjärjestelmä on varustettu käsi- ja automaattilaukaisulla. Kiinteän sammutusjärjestelmän käsilaukaisut sijaitsevat aluksen toimistossa ja pajassa. Sammutusainepullot ovat sijoitettu peräsinkonehuoneeseen ja aluksen pajaan. Alukseen ollessa miehittämätön, sammutusjärjestelmä on asetettu automaattilaukaisulle.

Palonvalvontajärjestelmän laitteiden sijoituspaikat ovat merkitty aluksen turvallisuuskaavioon.



### 3.7.1 Palovaroittimet

Koulutusalaus Kajavalla on kiinteät ja patteritoimiset palovaroittimet. Palovaroittimet reagoivat lämpöön ja savuun.

Kiinteät lämpöilmaisimet ovat kytketty aluksen palovalvontajärjestelmään. Järjestelmä suorittaa hälytyksen, jos lämpöilmaisimissa on havainnut kohonneen lämpötilan ja osoittaa mikä ilmaisimissa on kyseessä. Palovalvontajärjestelmän tietoja voidaan analysoida konevalvomossa sijaitsevassa hälytyspaneelista.

Kiinteät lämpöilmaisimet sijaitsevat seuraavissa paikoissa:

- hyteissä
- majoituskäytävällä
- toimistossa
- pajassa
- komentosillalla
- keittiössä
- messissä
- laitehuoneessa
- keulavarastossa.

Hytit ovat varustettu patteritoimisilla palovaroittimilla, jotka reagoivat savuun.

Kiinteät savunilmaisimet sijaitsevat seuraavissa paikoissa:

- konehuoneessa
- apukonehuoneessa.

### 3.7.2 Palohälytyspainikkeet

Kajava on varustettu useilla palohälytyspainikkeella. Ne ovat sijoitettu aluksen sisätiloihin näkyville paikoille ja niiden sijainti on merkitty turvallisuuskaavioon. Palohälytyspainike on käsikäyttöinen, eli painiketta on painettava, jolloin hälytys välittyy konevalvontaan ja edelleen aluksen sisätiloihin.

Hälytyspainonapit ovat sijoitettu lasisen- tai muovisen suojakannen alle, joka on hajotettava ja painettava sen alla olevaa nappia hälytyksen aikaansaamiseksi. Aluksella voidaan antaa palohälytys myös yleishälyttimellä, joka on käsikäyttöinen painonappi.

Palonhälytyspainikkeiden sijoituspaikat ovat merkitty aluksen turvallisuuskaavioon.

### 3.8 Ilmastoinnin pysäytys

Ilmastointijärjestelmä pysäytetään tulipalon uhatessa. Ilmastoinnin pysäyttäminen hidastaa palon leviämistä. Palohälytys pysäyttää automaattisesti ilmastoinnin. Konehuoneen ilmastointi voidaan ohjata manuaalisesti konevalvosta ja konehuoneesta. Peräeteisen portaikossa sijaitseen hyttiosaston ilmastointipaneeli, josta voidaan ohjata hyttiosaston ilmastointia.

Ilmastoinnin ohjauskytkimien sijoituspaikat ovat merkitty aluksen turvallisuuskaavioon.

### 3.9 Aluksen palopäällikkö

Palontorjuntatilanteessa toimitaan jakokirjan ja sammutussuunnitelman mukaisesti. Konepäällikkö on aluksen palopäällikkö ja johtaa aluksen palontorjuntaa. Hän vastaa savusukeltajien, sammutus- ja ensiapuryhmien toiminnasta. Koneupseeri on konepäällikön apuna palontorjunnassa. Koneupseeri muodostaa tarpeen ja tilanteen mukaan sammutusryhmästä alkusammutus-, sammutus- ja letkuryhmiä.

## 4 HÄLYTYSHARJOITUKSET

### 4.1 Toimenpiteet keulapiikin palaessa

#### Alkusammutus

- Suorita palohälytys ja kuuluta palopaikan sijainti.
- Varmista, että kukaan ei ole keulapiikissä.
- Suorita alkusammutus messin käsisammuttimella.

- Sulje keulapiikin luukku.

#### Tiedustelu

- Tarkastaa viereisen tilan.
- Arvioi palokohdetta ja tiedot kohteelta ilmoitetaan palontorjuntajohtajalle.
- Sulkee keulapiikin luukun.

#### Sähkönsyötön katkaisu kohteelta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön konepäällikön käskystä.

#### Sammutusryhmä 1

- Valmistelee vaahtoselvityksen vasemmalle sivulle sammutusta varten.
- Vaahtoselvitykseen tarvitaan 2 kpl paloletkuja. Käytetään vaahtoselvitykseen vasenta palopostia.
- Vaahdottaa keulapiikin.

#### Sammutusryhmä 2

- Valmistelee letkuseelvityksen aluksen keulakannelle jäähdytystä varten. Letkuseelvitykseen tarvitaan 1 kpl paloletku. Käytetään keulan palopostia.
- Jäähdyttää keulakantta tarvittaessa.
- Auttaa 1. sammutusryhmää.

#### Palon rajaus

- Palo rajataan keulapiikkiin.

#### Huomioitava

- Käynnistetään palopumppu konevalvomosta.
- Savukaasujentuuletus suoritetaan keulapiikin luukun kautta.
- Palon sammuttua, asetetaan palovahti ja aloitetaan raivaus.

#### Vaikutus

- Tilassa ankkuripeli, joka saatetaan menettää.

## 4.2 Toimenpiteet keulavaraston palaessa

### Alkusammutus

- Suorita palohälytys ja kuuluta palopaikan sijainti.
- Varmista, että kukaan ei ole majoitustilassa.
- Suorita alkusammutus messin käsisammuttimella.
- Sulje keulavaraston luukku.

### Tiedustelu

- Tarkastaa viereisen tilan.
- Arvioi palokohdetta ja tiedot kohteelta ilmoitetaan palontorjuntajohtajalle.
- Sulkee keulavaraston luukun.

### Sähkön syötön katkaisu kohteelta

- Konemestari katkaisee konepäällikön sähkön syötön käskystä.

### Sammutusryhmä 1

- Valmistele vaahtoselvityksen vasemmalle sivulle sammutusta varten.
- Vaahtoselvitykseen tarvitaan 2 kpl paloletkuja. Käytetään vasenta palopostia.
- Vaahdottaa keulavaraston.

### Sammutusryhmä 2

- Valmistele letkuseelvityksen aluksen peräkannelta jäähdytystä varten. Letkuseelvitykseen tarvitaan 1 kpl paloletku. Käytetään keulan palopostia.
- Jäähdyttää tarvittaessa keulakantta.
- Auttaa 1. sammutusryhmää.

### Palon rajaus

- Palo rajataan keulavarastoon.

#### Huomioitava

- Käynnistetään palopumppu konevalvomosta.
- Sammutusvedet ja -vaahdot valuvat keulavaraston pilssitilaan. Käynnistetään tyhjennyspumppu ja pumpataan vesi mereen.
- Savukaasujentuuletus suoritetaan keulapiikin luukun kautta.
- Palon sammuttua, asetetaan palovahti ja aloitetaan raivaus.

#### Vaikutus

- Keulavaraston palaessa on majoitustiloissa oleva henkilöstö vaarassa, varsinkin jos tulipalo leviää.

### 4.3 Toimenpiteet asunto-osaston palaessa

#### Alkusammutus

- Suorita palohälytys yleishälyttimellä ja kuuluta palopaikan sijainti.
- Varmista, että kukaan ei ole majoitustilassa.
- Suorita alkusammutus majoituskäytävän sammuttimella.
- Sulje keulaeteiseen ja keulahytistä keulavarastoon johtava hätäpoistumislukut.
- Sulje toimiston, konehuoneen ja peräeteisen ovi.

#### Tiedustelu

- Tarkastaa viereisen tilan.
- Arvioi palokohdetta ja tiedot kohteelta ilmoitetaan palontorjuntajohtajalle.
- Sulkee keulahytistä keulavarastoon johtava hätäpoistumistien luukun.
- Sulkee toimiston, konehuoneen ja peräeteisen oven.
- Sulkee hyttikäytävän varauloskäynnin luukun.

#### Sähkönsyötön katkaisu kohteelta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön konepäällikön käskystä.

### Sammutusryhmä 1

- Savusukeltajat valmistautuvat sammutushyökkäykseen.
- Savusukeltajat suorittavat konepäällikön käskystä sammutushyökkäyksen aluksen toimiston oven kautta.

### Sammutusryhmä 2

- Letkuseelvitys tehdään konehuoneen palopostista savusukeltajille. Letkuseelvitykseen tarvitaan 2 kpl paloletkuja.
- Auttaa 1. sammutusryhmää.

### Palon rajaus

- Palo rajataan asunto-osastoon.

### Huomioitava

- Pysäytetään ilmastointi.
- Käynnistetään palopumppu konevalvomosta.
- Sammutushyökkäys voidaan tehdä myös peräeteisen portaikon kautta.
- Sammutusvedet valuvat asunto-osaston pilssitilaan. Käynnistetään tyhjennyspumppu ja pumpataan vesi mereen.
- Savukaasujentuuletus suoritetaan asunto-osaston varauloskäynnin kautta.
- Palon sammuttua, asetetaan palovahti ja aloitetaan raivaus.

### Vaikutus

- Tulipalo asunto-osastossa on erittäin vaarallinen, varsinkin yöaikaan.
- Tulipalon hallinta on hyvin haasteellista, jos palo leviää majoitusosastoon.

## 4.4 Toimenpiteet toimiston palaessa

### Alkusammutus

- Suorita palohälytys ja kuuluta palopaikan sijainti.

- Suorita alkusammutus toimiston pöydän alla olevalla jauhesammuttimella.
- Sulje toimiston ja konehuoneen ovet.

#### Tiedustelu

- Tarkastaa viereisen tilan.
- Arvioi palokohdetta ja tiedot kohteelta ilmoitetaan palontorjuntajohtajalle.
- Sulkee keulaeteiseen ja keulahytistä keulavarastoon johtava hätäpoistumistienluukut.
- Sulkee toimiston ja konehuoneen ovet.

#### Sähkönsyötön katkaisu kohteelta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön konepäällikön käskystä.

#### Sammutusryhmä 1

- Savusukeltajat valmistautuvat sammutushyökkäykseen.
- Savusukeltajat suorittavat konepäällikön käskystä sammutushyökkäyksen peräeteisen portaikon kautta.

#### Sammutusryhmä 2

- Letkuselvitys tehdään aluksen keulan palopostista savusukeltajille. Letkuselvitykseen tarvitaan 2 paloletkuja.
- Auttaa 1. sammutusryhmää.

#### Palon rajaus

- Palo rajataan toimistoon.

#### Huomioitava

- Pysäytetään ilmastointi.
- Käynnistetään palopumppu konevalvomosta.
- Sammutusvedet valuvat pilssitilaan. Käynnistetään tyhjennyspumppu ja pumpataan vesi mereen.

- Savukaasujentuuletus suoritetaan asunto-osaston varaueloskäynnin kautta.
- Palon sammuttua, asetetaan palovahti ja aloitetaan raivaus.

#### Vaikutus

- Tulipalo aluksen toimistossa on vaarallinen, varsinkin yöaikaan.
- Tulipalon hallinta on hyvin haasteellista, jos palo leviää hytteihin ja majoitusosastoon.
- Tulipalon on mahdollista levitä myös konehuoneeseen.

#### 4.5 Toimenpiteet konehuoneen palaessa

##### Alkusammutus

- Suorita palohälytys ja kuuluta palopaikan sijainti.
- Varmista, ettei konehuoneessa ole ketään.
- Sulje ilmanottoluukut, ilmastointi, ovet ja pysäytä koneet.
- Suorita alkusammutus. Käytä CO<sub>2</sub>-sammutinta, jos kyseessä on sähköpalo. Käytä jauhesammutinta, jos pääkone palaa.

##### Tiedustelu

- Tarkastaa viereisen tilan.
- Arvioi palokohdetta ja tiedot kohteelta ilmoitetaan palontorjuntajohtajalle.
- Sulkee konehuoneen ja pajan ovet.

##### Sähkön katkaisu kohteelta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön konepäällikön käskystä.

##### Sammutusryhmä 1

- Savusukeltajat valmistautuvat sammutushyökkäykseen.
- Savusukeltajat suorittavat konepäällikön käskystä sammutushyökkäyksen pajan kautta.



## Sammutusryhmä 2

- Valmistele vaahtoselvityksen aluksen vasemmalle puolelle. Vaahtoselvitykseen tarvitaan 1 kpl paloletku. Käytetään vasenta palopostia.
- Valmistele moottoriruiskun peräkannelle. Sähkövoima menetetään todennäköisesti. Letkuseelvitykseen tarvitaan 1 kpl paloletku.
- Valmistele letkuseelvityksen aluksen peräkannelle jäähdytystä varten. Letkuseelvitykseen tarvitaan 2 kpl paloletkuja. Käytetään keulan palopostia.
- Jäähdyttää venekantta.
- Auttaa 1. sammutusryhmää.

## Palon rajaus

- Palo rajataan konehuoneeseen.

## Huomioitavaa

- Pysäytetään ilmastointi.
- Jos laukaistaan konehuoneen sammutusjärjestelmä, varmista, että konehuoneen ovet ja ilmanottoluukut ovat suljettu. Varmista myös, että konehuoneen hätäpoistumistien luukku on suljettu.
- Käynnistetään palopumppu konevalvomosta.
- Sammutusvedet valuvat konehuoneen pilssitilaan. Käynnistetään tyhjennyspumppu ja pumpataan vesi mereen.
- Savukaasujentuuletus suoritetaan konehuoneen hätäpoistumistien kautta.
- Palon sammuttua, asetetaan palovahti ja aloitetaan raivaus.

## Vaikutus

- Konehuoneessa sijaitsee aluksen pääkoneet, sähköpäätaulu ja öljykattila.
- Konehuonepalossa saatetaan menettää aluksen etenemiskyky ja sähköntuotanto.
- Konehuonepalo on erittäin vaikeasti hallittava ja saattaa levitä koko alukseen.

- Jos konehuone menetetään, on valmistauduttava hätä-ankkurointiin ja aluksen jättöön.

#### 4.6 Toimenpiteet pajan palaessa

##### Alkusammutus

- Suorita palohälytys ja kuuluta palopaikan sijainti.
- Suorita alkusammutus konehuoneen käsisammuttimella.
- Varmista, että kukaan ei ole tilassa ja sulje konehuoneen ja pajan ovet.

##### Tiedustelu

- Tarkastaa viereisen tilan.
- Arvioi palokohdetta ja tiedot kohteelta ilmoitetaan palontorjuntajohtajalle.
- Sulkee konehuoneen ja pajan ovet.

##### Sähkönsyötön katkaisu kohteelta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön konepäällikön käskystä.

##### Sammutusryhmä 1

- Savusukeltajat valmistautuvat sammutushyökkäykseen.
- Vaahdottaa keulavarasto pajan varauloskäytävän luukusta.

##### Sammutusryhmä 2

- Valmistele vaahtoselvityksen peräkannelle sammutusta varten. Vaahdoselvitykseen tarvitaan 1 kpl paloletku. Käytetään aluksen vasenta palopostia.
- Valmistele letkuseelvityksen peräkannelle jäähdytystä varten. Letkuseelvitykseen tarvitaan 2 kpl paloletkuja. Käytetään keulan palopostia.
- Jäähdyttää venekantta.
- Auttaa 1. sammutusryhmää.

##### Palon rajaus

- Palo rajataan pajaan.

### Huomioitava

- Pysäytetään ilmastointi.
- Jos konehuoneen sammutusjärjestelmä laukaistaan, varmista, että konehuoneen ilmanottoluukut ovat suljettu.
- Käynnistetään palopumppu konevalvomosta.
- Sammutusvedet valuvat pajan pilssitilaan. Käynnistetään tyhjennyspumppu ja pumpataan vesi mereen.
- Savukaasujentuuletus suoritetaan konehuoneen varaueloskäynnin kautta.
- Palon sammuttua, asetetaan palovahti ja aloitetaan raivaus.
- Tilassa on 2 kpl polttoainesäiliöitä.
- Tilassa on voiteluainesäiliö.

### Vaikutus

- Palossa saatetaan menettää toinen aluksen kiinteän palonsammutusjärjestelmän kaukolaukaisuyksiköistä. Peräsinkonehuoneen kaukolaukaisuyksikön menettäminen johtaa siihen, että sammutusjärjestelmää ei voida manuaalisesti laukaista pajasta.
- Tulipalo aluksen pajassa on erittäin vaarallinen, koska tilassa sijaitsee kaksi polttoainevarastotankkia ja voiteluöljysäiliö.
- Tilassa säilytetään myös kemikaaleja.
- Rajussa tulipalossa on mahdollista, että sähköt menetetään.

## 4.7 Toimenpiteet peräsinkonehuoneen palaessa

### Alkusammutus

- Suorita palohälytys ja kuuluta palopaikan sijainti.
- Suorita alkusammutus pajan käsisammuttimella.
- Varmista, että kukaan ei ole tilassa.
- Sulje peräsinkonehuoneen ovi.

### Tiedustelu

- Tarkastaa viereisen tilan.
- Arvioi palokohdetta ja tiedot kohteelta ilmoitetaan palontorjuntajohtajalle.
- Sulkee konehuoneen ja pajan ovet.

### Sähkön syötön katkaisu kohteelta

- Konemestari katkaisee sähkön syötön konepäällikön käskystä.

### Sammutusryhmä 1

- Savusukeltajat valmistautuvat sammutushyökkäykseen.
- Vaahdottaa peräsinkonehuoneen hätäpoistumistien kautta.

### Sammutusryhmä 2

- Valmistelee vaahtoselvitys peräkannelle savusukeltajia varten. Vaahtoselvitykseen tarvitaan 2 kpl paloletkuja. Käytetään vasenta palopostia.
- Valmistelee letkuselvityksen peräkannelle jäähdytystä varten. Letkuselvitykseen tarvitaan 1 kpl paloletku. Käytetään keulan palopostia. Jäähdyttää peräkantta.
- Auttaa 1. sammutusryhmää.

### Huomioitava

- Pysäytetään ilmastointi.
- Jos laukaistaan peräsinkonehuoneen sammutusjärjestelmä, varmista, että peräsinkonehuoneen hätäpoistumistien luukku ja pajan ovi on suljettu.
- Käynnistetään palopumppu konevalvomosta.
- Sammutusvedet valuvat peräsinkonehuoneen pilssitilaan. Käynnistetään tyhjennyspumppu ja pumpataan vesi mereen.
- Savukaasut tuuletetaan hätäpoistumistien kautta.
- Palon sammuttua, asetetaan palovahti ja aloitetaan raivaus.
- Peräsinkonehuoneen yläpuolella, peräkannella, on veneen polttoainetarasto.

## Vaikutus

- Tilassa on aluksen varaohjauslaitteisto.
- Saatetaan menettää aluksen varaohjailukyky.
- Sähköntuotanto on myös vaarassa, koska tilassa on aluksen molemmat apukoneet.
- Tarvittaessa on valmistauduttava hätäankkurointiin.

## 4.8 Toimenpiteet ohjaamon palaessa

### Alkusammutus

- Suorita palohälytys ja kuuluta palopaikan sijainti.
- Suorita alkusammutus käsisammuttimella.
- Ohjaamon portaikon yläpäässä, oikealla puolella on CO<sub>2</sub>-sammutin.
- Ohjaamon portaikon alapäässä, eteistilassa on kummallakin puolella jauhesammuttimet.
- Sulje ohjaamon, peräeteisen ja hyttiosastoon johtava ovi

### Tiedustelu

- Tarkastaa viereisen tilan.
- Arvioi palokohdetta ja tiedot kohteelta ilmoitetaan palontorjuntajohtajalle.
- Sulkee ohjaamon, peräeteisen ja hyttiosastoon johtavan oven.

### Sähkönsyötön katkaisu kohteelta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön konepäällikön käskystä.

### Sammutusryhmä 1

- Savusukeltajat valmistautuvat sammutushyökkäykseen.

### Sammutusryhmä 2

- Valmisteleo letkuselvityksen keulakannelle savusukeltajille. Letkuselvitykseen tarvitaan 2 kpl paloletkuja. Käytetään keulan palopostia.

- Valmistele letkuselvityksen rakenteiden jäähdyttämistä varten peräkannelle, aluksen vasemmalle sivulle. Letkuselvitykseen tarvitaan 2 kpl paloletkuja. Käytetään vasenta palopostia.
- Jäähdyttää ohjaamon kattoa ja ulkoseiniä.
- Auttaa 1. sammutusryhmää.

#### Palon rajaus

- Palo rajataan ohjaamoon.

#### Huomioitava

- Pysäytetään ilmastointi.
- Savukaasujen tuuletus suoritetaan yläohjaamon luukun kautta.
- Sammutusvedet valuvat aluksen rakenteita pitkin aluksen pilssiin. Käynnistetään tyhjennyspumppu ja pumpataan vesi mereen.
- Palopumppu käynnistetään konehuoneesta.
- Palon sammuttua, asetetaan palovahti ja aloitetaan raivaus.

#### Vaikutus

- Valmistaudutaan hätäankkurointiin.
- Tilan menetys vaikuttaa oleellisesti aluksen käytettävyyteen.
- Saatetaan menettää konevalvomo, merenkulkulaitteet ja ohjailulaitteet.
- Todennäköisesti alus menetetään, jos paloa ei saada rajattua ohjaamoon.

### 4.9 Toimenpiteet keittiön palaessa

#### Alkusammutus

- Suorita palohälytys ja kuuluta palopaikan sijainti.
- Varmista, että keittiössä ei ole kukaan.
- Suorita alkusammutus käsisammuttimella.
- Suorita alkusammutus CO<sub>2</sub>- tai jauhesammuttimella, tai jos kyseessä on rasvapalo, käytä sammutuspeitettä.
- Sulje keittiön ovet ja asunto-osaston hätäpoistumistien luukku.

### Tiedustelu

- Tarkastaa viereisen tilan.
- Arvioi palokohdetta ja tiedot kohteelta ilmoitetaan palontorjuntajohtajalle.
- Suljetaan keittiön johtavat ovet ja asunto-osaston hätäpoistumistien luukku.

### Sähkön syötön katkaisu kohteelta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön konepäällikön käskystä.

### Sammutusryhmä 1

- Savusukeltajat valmistautuvat sammutushyökkäykseen.

### Sammutusryhmä 2

- Valmistelee letkuselvityksen keulakannelle savusukeltajille. Letkuselvitykseen tarvitaan 1 kpl paloletku. Käytetään keulan palopostia.
- Valmistelee letkuselvityksen rakenteiden jäähdyttämistä varten peräkannelle, aluksen vasemmalle sivulle. Letkuselvitykseen tarvitaan 2 kpl paloletkuja. Käytetään vasenta palopostia.
- Jäähdyttää keittiön kattoa ja ulkoseiniä.
- Auttaa 1. sammutusryhmää.

### Palon rajaus

- Palon rajataan ohjaamoon.

### Huomioitava

- Pysäytetään ilmastointi.
- Käynnistetään palopumppu konevalvomosta.
- Käytä rasvapalon sammuttamiseen sammutuspeitettä tai sammutusvaahtoa. Älä käytä sammuttamiseen vettä
- Savukaasujen tuuletus suoritetaan keittiön sivuoven kautta.
- Sammutusvedet valuvat aluksen rakenteita pitkin aluksen pilssiin. Käynnistetään tyhjennyspumppu ja pumpataan vesi mereen.

- Palon sammuttua, asetetaan palovahti ja aloitetaan raivaus.

#### Vaikutus

- Keittiöpalossa vaarana, että palo leviää messiin ja ohjaamoon.
- Todennäköisesti alus menetetään, jos palo leviää ohjaamoon.

#### 4.10 Toimenpiteet messin palaessa

##### Alkusammutus

- Suorita palohälytys ja kuuluta palopaikan sijainti.
- Varmista, ettei keittiössä ole kukaan.
- Suorita alkusammutus käsisammuttimella.
- Sulje messin ovi ja asunto-osaston hätäpoistumistien luukku.

##### Tiedustelu

- Tarkastaa viereisen tilan.
- Arvioi palokohdetta ja tiedot kohteelta ilmoitetaan palontorjuntajohtajalle.
- Sulkee messin oven ja asunto-osaston hätäpoistumistien luukun.

##### Sähkönsyötön katkaisu kohteelta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön käskystä.

##### Sammutusryhmä 1

- Savusukeltajat valmistautuvat sammutushyökkäykseen.

##### Sammutusryhmä 2

- Valmistelee letkuselvityksen keulakannelle savusukeltajille. Letkuselvitykseen tarvitaan 1 kpl paloletku. Käytetään keulan palopostia.
- Valmistelee letkuselvityksen rakenteiden jäähdyttämistä varten peräkannelle, aluksen vasemmalle sivulle. Letkuselvitykseen tarvitaan 2 kpl paloletkuja. Käytetään vasenta palopostia.
- Jäähdyttää messin kattoa ja ulkoseiniä.
- Auttaa 1. sammutusryhmää.



### Palonrajaus

- Palo rajataan messiin.

### Huomioitava

- Sulje ilmastointi.
- Käynnistetään palopumppu konevalvomosta.
- Savukaasujen tuuletus suoritetaan keulaeteisen oven kautta.
- Sammutusvedet valuvat aluksen rakenteita pitkin aluksen pilssiin. Käynnistetään tyhjennyspumppu ja pumpataan vesi mereen.
- Palon sammuttua, asetetaan palovahti ja aloitetaan raivaus.

### Vaikutus

- Messipalossa vaarana on, että palo leviää keittiöön ja ohjaamoon.
- Todennäköisesti alus menetetään, jos palo leviää ohjaamoon.

## 4.11 Toimenpiteet laitehuoneen palaessa

### Alkusammutus

- Suorita palohälytys ja kuuluta palopaikan sijainti.
- Varmista, ettei laitehuoneessa ole kukaan
- Suorita alkusammutus laitehuoneen oven vieressä olevalla jauhesammuttimella, tarvittaessa toinen jauhesammutin on keittiöstä.
- Sulje laitehuoneen ovi.

### Tiedustelu

- Tarkastaa viereisen tilan.
- Arvioi palokohdetta ja tiedot kohteelta ilmoitetaan palontorjuntajohtajalle.
- Sulkee laitehuoneen oven.
- Sulkee laitehuoneen ilmanottoluukun.

### Sähkönsyötön katkaisu kohteelta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön konepäällikön käskystä.

### Sammutusryhmä 1

- Valmistele vaahtoselvityksen vasemmalle sivulle sammutusta varten. Vaahtoselvitykseen tarvitaan 1 kpl paloletku. Käytetään vasenta palo-postia.
- Vaahdottaa keulavaraston.

### Sammutusryhmä 2

- Valmistele letkuseelvityksen aluksen peräkannelta jäähdytystä varten. Letkuseelvitykseen tarvitaan 2 kpl paloletkuja. Käytetään keulan palo-postia.
- Jäähdyttää tarvittaessa laitehuoneen seiniä.
- Auttaa 1. sammutusryhmää.

### Palon rajaus

- Palo rajataan laitehuoneen.

### Huomioitava

- Pysäytetään ilmastointi.
- Käynnistetään palopumppu konevalvomosta.
- Savukaasujen tuuletus suoritetaan laitehuoneen ilmanottoluukun kautta.
- Sammutusvedet valuvat aluksen rakenteita pitkin aluksen pilssiin.
- Käynnistetään tyhjennyspumppu ja pumpataan vesi mereen.
- Palon sammuttua, asetetaan palovahti ja aloitetaan raivaus.

### Vaikutus

- Todennäköisesti laitehuoneen palossa aluksen merenkulkujärjestelmät vahingoittuvat.
- Varauduttava, että aluksen ohjailu vaikeutuu.

#### 4.12 Toimenpiteet kansivaraston palaessa

##### Alkusammutus

- Suorita palohälytys ja kuuluta palopaikan sijainti.
- Varmista, ettei kansivarastossa ole kukaan.
- Suorita alkusammutus ohjaamon oven vieressä olevalla jauhesammuttimella.
- Sulje kansivaraston ovi.

##### Tiedustelu

- Tarkastaa viereisen tilan.
- Arvioi palokohdetta ja tiedot kohteelta ilmoitetaan palontorjuntajohtajalle.
- Sulkee kansivaraston oven.

##### Sähkön syötön katkaisu kohteelta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön konepäällikön käskystä.

##### Sammutusryhmä 1

- Valmistele vaahtoselvityksen oikealle sivulle sammutusta varten. Vaahtoselvitykseen tarvitaan 1 kpl paloletku. Käytetään keulan palopostia.
- Vaahdottaa keulavaraston.

##### Sammutusryhmä 2

- Valmistele letkuseelvityksen aluksen peräkannelta jäähdytystä varten. Letkuseelvitykseen tarvitaan 2 kpl paloletkuja. Käytetään vasenta palopostia.
- Jäähdyttää tarvittaessa kansivaraston seiniä.
- Auttaa 1. sammutusryhmää.

### Palon rajaus

- Palo rajataan kansivarastoon.

### Huomioitava

- Pysäytetään ilmastointi.
- Käynnistetään palopumppu konevalvomosta.
- Savukaasujen tuuletus suoritetaan laitehuoneen ilmanottoluukun kautta.
- Sammutusvedet valuvat aluksen rakenteita pitkin aluksen pilssiin.
- Käynnistetään tyhjennyspumppu ja pumpataan vesi mereen.
- Palon sammuttua, asetetaan palovahti ja aloitetaan raivaus.

### Vaikutus

- Kansivaraston palossa menetetään kansivarastoon varastoitu sammutus- ja tyhjennyskalusto.
- Vaarana on palon leviäminen ohjaamoon.

## 5 KAJAVAN VAURIONTORJUNTASUUNNITELMA

Koulutusalus Kajavan vauriontorjuntasuunnitelmassa keskitytään lähinnä tarkastelemaan erilaisia vuototilanteita, pyritään tukkimaan vuotoja ja ylläpitämään aluksella vauriotilanteissa tarpeeksi turvallinen vakavuus.

Vauriontorjuntasuunnitelman tavoitteena on vaurioiden rajoittaminen siten, että alusta voidaan liikutella olosuhteista riippuen mahdollisimman turvallisesti.

### 5.1 Yhteenveto vakavuudesta

Vakavuudella tarkoitetaan aluksen kykyä vastaan ottaa kallistavia voimia. (Piira & Haavisto 2010, 110.)

Vakavuuteen vaikuttavat tekijät:

1. uppouman muoto ja suuruus
2. vesiviivan muoto
3. varalaita
4. pystysuunnassa painojen jakautuminen.

Kolme ensimmäistä ovat aluksen muotovakavuuteen vaikuttavia tekijöitä ja neljäs vaikuttaa painovakavuuteen. Valmiin aluksen muotovakavuuteen voidaan vaikuttaa vähän. Uppouman suuruuteen ja syväyksen muutoksen kautta, massojen muutokset vaikuttavat jonkin verran vesiviivapintaan. (Merivoimien esikunta 2010, 127.)

Alus pidetään vakavuudeltaan suunnitellun kaltaisena. Vesitiiviiden luukkujen ja ovien kunnosta huolehditaan, jotta vesitiiviit osastot säilyvät tiiviinä. Vesitiiviiden laipioiden läpiviennit pidetään hyvässä kunnossa ja uusien läpivientien tekoa on vältettävä. Kuitenkin uuden läpiviennin teossa on käytettävä laivakäyttöön tarkoitettuja rakenteita. Aluksen pilssit on pidettävä puhtaina ja tyhjinä ja sulkutiloja on noudatettava. (Merivoimien esikunta 2010, 128.)

Painovakavuuden hallinnalla säilytetään aluksen riittävä oikaiseva momentti-  
varsi. Tarkoituksena on aluksen painopisteen pitäminen keskellä alusta ja mahdollisimman alhaalla. Keskeistä painonvakavuuden hallinnassa on, että noudatetaan aluskohtaisia ohjeita esimerkiksi lastauksessa, tankkitilanteessa ja tankkien tyhjentämisjärjestyksestä. Eritäin tärkeä on seurata aluksen käyttäytymistä, jos alukseen kertyy ylimääräistä kuormaa. Esimerkiksi talvella aluksen kansirakenteisiin kertyy lisäpainoa jääkuormasta. Vauriotapauksissa eri alusluokilla on aluskohtaiset toimenpideohjeensa ja vakavuusohjelmansa vakavuuden säilyttämiseksi. (Merivoimien esikunta 2010, 128.)

## 5.2 Aluksen vakavuuden muutos vauriotilanteissa

Jos vauriotilanteessa aluksen sisätiloihin pääsee vapaasti virtamaan vettä, niin seuraukset voivat olla seuraavat:

- Syväys kasvaa.
- Osaston poikittaisesta sijainnista riippuen, alus voi saada pysyvän kallistuman.
- Osaston pitkittäisen sijainnin määrittelemällä tavalla, alus voi viipata.
- Vakavuus yleensä heikkenee.

(Merivoimien esikunta 2010, 128.)

### 5.2.1 Viippaus ja pitkittäisvakavuus

Viippaus on aluksen pitkittäinen vakavuus suhteessa aluksen poikittaiseen akseliin. Viippausta ei mitata kulmana, vaan aluksen syväyksen erotuksena perässä ja keulassa. (Merivoimien esikunta 2010, 122.)

Pitkittäisvakavuus pyrkii vastustamaan aluksen kykyä viipata. Esimerkiksi jos painoja siirretään aluksen pituussuunnassa, syntyy viippausta muuttava voima. Keula painuu enemmän kuin perä, tai päinvastoin johtuen aluksen vesiviivan alapuolisen rungon muodosta. Käytännössä kuitenkin lasketaan viippauksen muutoksen jakautuvan tasaisesti keulaan ja perään.

(Merivoimien esikunta 2010, 122.)

Poikittaista ja pitkittäistä vakavuutta on vaikea omaksua toisistaan riippuvaisina. Voidaan kuitenkin todeta, että jos alus viipataan perä syvemmälle, lisääntyy poikittainen vakavuus. Tällöin alus kelluu vesiviivalla, joka on alkupeleistä leveämpi. (Merivoimien esikunta 2010, 123.)

### 5.2.2 Kallistuma

Yleensä kallistuman aiheuttaa aluksen painopiste, joka ei ole keskiviivalla. Oikaisevan momentin tai kallistavan momentin muutos vaikuttaa kallistumaan (Merivoimien esikunta 2010, 123).

### 5.2.3 Vaihtokeskuskorkeus

Aluksen painopisteen ja liikekeskuksen etäisyyttä kutsutaan vaihtokeskuskorkeudeksi. Sen lyhenne on GM.

Seuraavat ominaisuudet ilmaisevat kriittisen vaihtokeskuskorkeuden:

1. Alus vastaa hitaasti kallistumiseen, vaihtokeskuskorkeus on todennäköisesti hyvin pieni.
2. Alus kallistuu eikä tiedossa ole painopistettä, jota ei ole sijoitettu aluksen keskiviivalle, vaihtokeskuskorkeus on todennäköisesti negatiivinen.
3. Alus vaihtaa kallistumaa puolelta toiselle enemmän kuin aallokon vaikutus aiheuttaa, vaihtokeskuskorkeus on luultavasti negatiivinen.

4. Alus kallistuu huomattavasti enemmän kuin tiedossa olevan painopisteen, joka ei ole keskiviivalla oletetaan aiheuttavan, vaihtokeskuskorkeus on luultavasti hyvin pieni tai negatiivinen.

(Merivoimien esikunta 2010, 32.)

Toimenpiteet, joilla voidaan parantaa vaihtokeskuskorkeutta ja vakavuutta ovat seuraavat:

- Pyritään rajoittamaan vapaata nestepintaa.
- Poistetaan korkealla sijoitetut painot mereen.
- Siirretään korkealle sijoitetut painot alemmaksi.
- Tiivistetään laipiot.

(Merivoimien esikunta 2010, 33.)

### 5.3 Vuodontorjuntakalusto

Vuodontorjuntakalusto voidaan jakaa kolmeen ryhmään:

- tukemisvälineet
- tiivistysvälineet
- tyhjennysvälineet.

(Merivoimien esikunta 2010, 26.)

#### 5.3.1 Vaatimuksia vuodontorjuntakalustolle

Tiivistykseen käytettävät kiilat valmistetaan pehmeästä puulajista. Kiilat on jä-tettävä karkeapintaisiksi ja maalaamattomiksi (Merivoimien esikunta 2010, 26).

Aluksen turvallisuuskaavioihin on merkittävä vuodontorjuntakaluston sijoitus-paikat (Merivoimien esikunta 2010, 26).

Vuodontorjuntakalusto sijoitetaan varustekaappiin. Varustekaappi on sijoitet-tava kokoontumispaikan läheisyyteen. (Merivoimien esikunta 2010, 26.)

Aluksella on oltava puutavaraa myös vuodontorjuntaharjoitusten harjoitusma-teriaaliksi (Merivoimien esikunta 2010, 26).

## 5.4 Vauriot

### 5.4.1 Vesirajanyläpuoliset vauriot

Aluksen vauriot voidaan jaotella vedenalaisiin ja vedenyläpuolisiin vaurioihin. Vesirajan yläpuoliset vauriot yleensä heikentävät aluksen vakavuutta. Esimerkiksi merenkäynnissä repeämät aluksen rungossa, etenkin aluksen kyljissä, johtavat osastojen täyttymiseen vedestä. Aluksen sisätiloihin päässyt vesi luonnollisesti heikentää vakavuutta. (Merivoimien esikunta 2010, 30.)

### 5.4.2 Vesirajan alapuoliset vauriot

Jos vedenalainen vaurio syntyy alukseen perään, on mahdollista, että menetetään akselien ja vetolaitteiden vaurioituessa aluksen propulsio-järjestelmä, ja seurauksena alus ei ole enää liikuteltavissa. Todennäköisesti vauriot perässä vaurioittavat myös peräsintä ja peräsinkoneita. Vauriot keskilaivassa, jossa sijaitsee esimerkiksi Kajavan koneosasto, saattavat vaurioittaa koneita ja sähkötuotantoa. (Merivoimien esikunta 2010, 30.)

Vauriot keulassa aiheuttavat osastojen täyttymisen, joka mahdollisesti johtaa vakavaan viippaukseen (Merivoimien esikunta 2010, 30).

Vauriosta johtuva kallistuma kertoo pienestä tai negatiivisesta vaihtokeskuskorkeudesta. Vakavuutta heikentää myös vapaan nestepinnan vaikutus ja varalaidan menetys. Edellä mainitut syyt saattavat olla erittäin kohtalokkaita vesirajan alapuolisista vaurioista kärsineelle alukselle. (Merivoimien esikunta 2010, 31.)

### 5.4.3 Vaurioiden tarkastelu

Vaurioitumisen syntymisen jälkeen on nopeasti selvitettävä miten tilanteessa edetään. Vauriontorjuntaryhmät tutkivat vauriokohteen ja ilmoittavat tilanteen vauriontorjuntajohtajalle. Vauriontorjuntajohtajalle ilmoitetaan kaikki huomiot vauriokohteelta liittyen vaurion laatuun, vakavuuteen ja laajuuteen. (Merivoimien esikunta 2010, 31.)



Vauriokohteen ilmoituksessa on oltava seuraavat huomiot:

- ilmoittaja
- vaurion kohde
- vaurion sijainti
- tapahtuman kuvaus
- vaurioiden kuvaus
- toimenpiteet, joita on tehty
- henkilötappiot
- tarvittava apu.

(Merivoimien esikunta 2010, 31.)

Huomioiden perusteella vauriontorjuntajohtaja tekee johtopäätöksen liittyen miten edetään ja millaisilla menetelmiä vauriokohteessa tarvitaan.

Vaurio, joka johtaa kallistumisen, vaatii välittömästi suoritettavan korjauksen, mutta on varauduttava, että kyseiset korjaukset ovat aikaa vieviä ja hitaita suorittaa. Jokainen päätelmän perusteena aluksen vauriosta ja tilasta on oltava vaihtokeskuskorkeus. Merivoimien uusimmilla aluksilla on käytössä aluskohtaiset tietokoneohjelmat liittyen vakavuuden määrittämiseen, kuten esimerkiksi NAPA-ohjelma. (Merivoimien esikunta 2010, 31.)

Suojapalvelujohtaja käskee toimenpiteet aluksen vakavuuden, kelluvuuden, viippauksen ja kallistuman hallitsemiseksi. Toimenpiteet ovat yleensä aika-vieviä. Esimerkiksi jos pyritään parantamaan vaihtokeskuskorkeutta, siirtämään kiinnityksistään irronnut lastia, palauttamaan varalaita ja korjaamaan viippausta. Edellä mainittujen toimenpiteiden korjaukset voivat aiheuttaa negatiivisia muutoksia aluksen vakavuuteen ja seurannaisvaikutukset hankaloittavat tilannetta. (Merivoimien esikunta 2010, 32.)

## 5.5 Vauriontorjunta

Vapaata nestepintaa voidaan rajoittaa pumppaamalla merivesi osastosta tai annetaan osaston täytyä. Täyttämällä merivedellä osasto, on mahdollista saada lisäpainoa, joka on riittävä alentamaan aluksen painopistettä. Tätä menetelmää voidaan käyttää esimerkiksi aluksen viippauksen korjaamisessa.

Taistelualus on suunniteltu kestävänsä kahden peräkkäisen osaston vedellä täyttymisen. Jos esimerkiksi saadaan pumpaamalla pidettyä vähemmän vuotava osasto tyhjänä, niin on paremmat mahdollisuudet ylläpitää aluksen vakavuutta ja voidaan keskittyä ainoastaan yhden osaston vuodon korjaamiseen. (Merivoimien esikunta 2010, 33.)

Vauriontorjunnan lähtökohtana on alukselle laaditut ennalta lasketut vakavuustiedot. Merivoimat on laatinut jokaiselle alukselle aluskohtaiset vakavuustiedot. Vakavuusohjeet sisältävät myös vaurioilanteisiin ohjeita sekä toimenpide-ehtotuksia. (Merivoimien esikunta 2010, 33.)

## 5.6 Vuotojen rajoittaminen

Vuototilanteessa suojapalveluryhmän ensimmäisenä tehtävänä on rajoittaa vuoto mahdollisimman pienelle alueelle. Aikaisemmin jo todettiin, että taistelualus on suunniteltu kestävänsä kahden peräkkäisen osaston vuototilanteen, joten seuraavaksi pyritään estämään vuodon leviäminen kolmanteen osastoon. Usein vuodon torjuntatoimet on syytä keskittää vähiten vuotavaan osastoon, koska työ on luultavasti helpompi ja aluksen tyhjennyskapasiteetti on rajallinen. Vuotokohteella on nopeasti löydettävä laipiot, joihin virtaava vesi on mahdollista pysäyttää. Vaurioituneissa osastoissa on myös tarkastettava, että laipion luukut, ovet ja tuuletuskanavat ovat tiiviisti suljettu. (Merivoimien esikunta 2010, 46.)

## 5.7 Peilaaminen

Peilaamisella tarkoitetaan nesteepinnan korkeuden määrittämistä tilan pohjasta. Tankeissa ja osastoissa, joissa on vuoto, voidaan peilaamalla todeta kuinka paljon tilaan on vuotanut vettä. Vesiviivan alapuolisia tiloja peilattaessa on oltava varovainen, sillä jos tilassa avattavasta aukosta tihkuu vettä, on kyseessä todennäköisesti vuoto. (Merivoimien esikunta 2010, 49.)

## 5.8 Osastojen tyhjentäminen

Usean osaston täytyminen vaikuttaa aluksen vakavuuteen. Osittain täyttyneet osastot tai suuret vesimäärät aluksen sisätiloissa, on vapaan nestepinnan vaikutuksen takia vaarallista ja saattaa johtaa aluksen viippauksen tai kallistuman. Aluksen vakavuuden kannalta on harkittava, varsinkin vuototilanteissa, onko turvallisempaa osastojen täyttäminen vedellä tai vajaana pitäminen. Aluksen tyhjennyskapasiteetti on yleensä rajallinen, joten on oleellista ohjata tyhjennys osastoon, jossa on mahdollista estää vuotoveden pinta nousemasta ylemmäksi kuin ulkopuolella olevan merivedenpinta. (Merivoimien esikunta 2010, 49.)

## 5.9 Tyhjennysjärjestelmät

Tyhjennykseen keskitetään kaikki aluksen henkilöstön resurssit, jotta tehokain tyhjennysmenetelmä saadaan nopeasti käyttöön tyhjennettävässä kohteessa. (Merivoimien esikunta 2010, 50.)

### 5.9.1 Kiinteä tyhjennysjärjestelmä

Tyhjennysputkisto sisältää seuraavia laitteita:

- kiinteitä tyhjennyspumppuja
- siirrettäviä- tai kiinteitä ejektoreita, jotka käyttävät paloputkiston vettä
- siirrettäviä palo- ja tyhjennyspumppuja.

(Merivoimien esikunta 2010, 23.)

### 5.9.2 Siirrettävä tyhjennyskalusto

Aluksella käytetään siirrettäviä tyhjennyslaitteita osastojen tyhjentämiseen, jotka eivät ole kiinteän tyhjennysjärjestelmän vaikutusalueella. Siirrettävää tyhjennysjärjestelmää voidaan käyttää myös kiinteän järjestelmän rinnalla samanaikaisesti ja sillä varmistetaan myös tyhjennyskapasiteetti, jos esimerkiksi kiinteä tyhjennysjärjestelmä vaurioituu. (Merivoimien esikunta 2010, 50.)

Uppopumpun paine ei ole riittävä palontorjuntaan, joten pumppua käytetään tyhjennyskäyttöön. Uppopumppu lasketaan tyhjennettävään osastoon pumpun kiinnitetyn köyden avulla. Tyhjennettäessä osastoa, pumppu upotetaan veteen ja poistoletku johdetaan ulos. (Merivoimien esikunta 2010, 49.)

Osaston tyhjennystä suorittaessa on syytä kiinnittää uppopumpun köysi pitävästi aluksen rakenteisiin. Pumpatessa tarkkaillaan myös, ettei pumppu tukkeudu ja varmistetaan, että poistoletku johtaa vuotoveden suunniteltuun paikkaan. Vaarana on, että onnettomuustilanteessa poistoletku ei pysy paikallaan ja poistovettä pumpataan aluksen sisätiloihin aiheuttaen lisävahinkoa.

Polttomootoripumppua käytettäessä aluksen kannen alla suljetuissa tiloissa, on huolehdittava syntyvien pakokaasujen poistamisesta. (Merivoimien esikunta 2010, 51.)

Aluksella on ylläpidettävä hyvää järjestystä ja siisteyttä. Aluksen pilssitilat on pidettävä puhtaana ja huolehdittava, että kyseessä oleviin tiloihin ei kerääny rättejä tai muuta materiaalia, jotka saattavat tukkia tyhjennyskaluston imupäät. (Merivoimien esikunta 2010, 51.)

## 5.10 Vuodontukinta

### 5.10.1 Yleistä

Aluksen uppoamiseen ei tarvita isoa repeämää vesirajan alapuolisessa rungossa, mutta esimerkiksi useampi noin 10 cm:n läpimittainen reikä eri osastoihin johtaa samaan lopputulokseen, jos vuotoa ei pystytä rajoittamaan osastojen välillä. Vuotavan veden määrää voidaan hidastaa esimerkiksi tukkimalla vuotokohta puukiiloilla, joka on nopea ja yksinkertainen menetelmä. Vuotavan kohteen tukkiminen puukiiloilla edesauttaa vuotavan kohteen tyhjentämistä ja jatkotoimenpiteitä vaurion korjaamiseksi. (Merivoimien esikunta 2010, 52.)

Aluksen rungossa olevat vauriot voidaan jakaa kahteen ryhmään:

- vesirajan yläpuoliset vauriot
- vesirajan alapuoliset vauriot.

(Merivoimien esikunta 2010, 52.)

Vesirajassa olevat reiät ovat vaarallisia, sillä esimerkiksi aluksen kallistuessa, reiät siirtyvät vesirajan alapuolelle ja niistä pääsee vuotamaan vettä alukseen. Kyseessä olevat reiät on tukittava nopeasti ja ensimmäiseksi tukitaan vesirajassa, kallistuman puolella olevat reiät. (Merivoimien esikunta 2010, 52.)

Vedenalaisten vaurioiden korjaamisessa saattaa olla hankalaa päästä vuotopaikalle. Vuodon täyttämiin osastoihin ei pääse avaamatta osastoon johtavaa ovea, joka johtaa toisen osaston täyttymisen. Vesitiiviit ovet ja luukut avataan varovasti. Avaaminen aloitetaan oven saranapuolen lukitussalvoista ja avataan yksi lukitussalpa kerrallaan. Ovet ja luukut suljetaan välittömästi, jos vettä vuotaa tiivisteiden välistä. (Merivoimien esikunta 2010, 54.)

#### 5.10.2 Alkupaikkausvälineet

Puukiiloja voidaan kutsua alkupaikkausvälineiksi. Pienemmät reiät voidaan melko vaivattomasti tiivistää puukiiloilla lähes vedenpitäväksi. Pehmeästä puulajista valmistetut puukiilat ovat erittäin käyttökelpoisia vaurioiden rajoittamiseen. Kartiomaisia, neliskulmaisia ja tasapaksuja puukiiloja käyttämällä yhdessä, saadaan reikä melko vaivattomasti tiivistettyä. Jos on mahdollista, niin ennen puukiilojen paikoilleen asettamista, kiedotaan kiilat ohueen kankaaseen, mikä edesauttaa niiden paikallaan pysymistä ja tiivistää pienempiä reikiä. Puukiilojen asentamiseen tarvitaan lekaa. (Merivoimien esikunta 2010, 54.)

Aluksella puukiilat ovat sijoitettu ennalta määrättyihin kohteisiin, jotka ovat merkattu turvallisuuskaavioon (Merivoimien esikunta 2010, 54).

#### 5.10.3 Vuodontukintakalusto

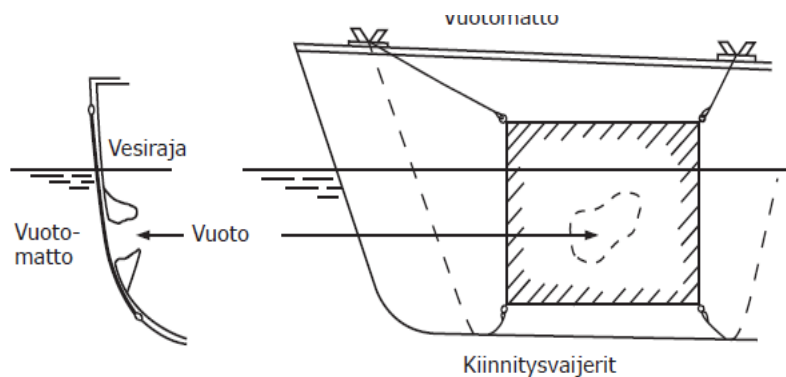
Vuodontukintakalusto sisältää seuraavat välineet:

- vuotomatto
- vuotolaatikko
- t-paikka.

Vuotomaton tarkoituksena on hidastaa vuotoa. Vuotomatto ei ole vesitiivis, mutta antaa hidastamalla vuotoa lisää aikaa muille tiivistysmenetelmille

Vuotomatto on valmistettu vahvasta ja tiivistä kankaasta, jonka reunat on vahvistettu ja kulmiin on kiinnitetty köydet tai vaijerit, joilla matto kiinnitetään aluksen rakenteisiin. Vuotomatto sijoitetaan aluksen ulkopuolelle vuotokohdan päälle ja asetetaan maton kulmiin kiinnitetyillä köysillä paikalleen. Vedenpaine tiivistää maton aluksen runkoa vasten. (Merivoimien esikunta 2010, 55.)

Vuotomaton käytössä on usein hankalaa maton vuotokohtaan asettaminen. Veneluokan aluksilla vuotomaton kiinnitysköysien vetäminen rungon alapuolelta ja asettaminen vuodon kohdalle, on helpompaa kuin isoimmilla alusluokilla. Vuotomaton kiinnitystä vaikeuttaa esimerkiksi aluksen rungon muoto, rungon erilaiset ulokkeet ja merenkäynti. Alus on pysäytettävä vuotomaton kiinnittämisen ajaksi ja rajoitettava nopeutta vuotomaton kiinnityksen jälkeen. (Merivoimien esikunta 2010, 54.)

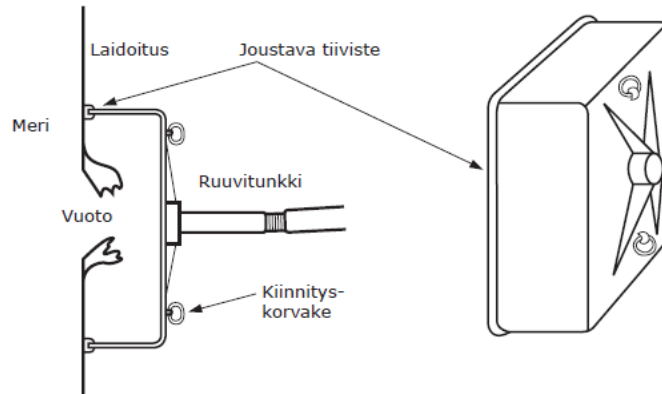


Kuva 2. Vuotomaton asennus vuotopaikkaan (Merivoimien esikunta 2010, 55.)

Vuotomaton käyttö sitoo aluksen henkilöstöä. Pienenkin vuotomaton asettaminen vaatii monta henkilöä. Jos aluksella on vaurioita useassa kohteessa, on syytä harkita maton käyttöä ja miettiä erilaista, vähemmän henkilöitä vaativaa menetelmää vuodon korjaamiseksi.

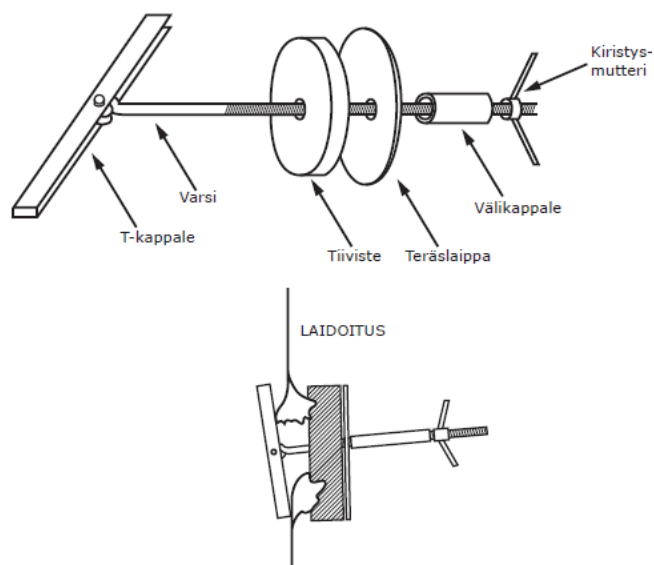
Vuotolaatikot ovat kevyestä ja kestävästä materiaalista valmistettu suorakulmainen laatikko tai levy, jonka toinen puoli on päällystetty kumilla. Päällystetty puoli asetetaan vuotokohdan päälle tiivistäen vuotokohdan. Vuotolaatikot soveltuvat reikien tiivistämiseen, joiden reunat ovat kääntyneet sisäänpäin. Vuotolaatikko asetetaan vuotokohtaan kiilojen, parrujen, tunkkien tai tukitankojen

avulla. Vuotolaatikon käsittely vuotokohteessa helpottaa, jos vuotavaa vesimäärää voidaan hidastaa esimerkiksi vuotomaton avulla. Aluksen laitteiden sijoittelu ja rungon muoto rajoittaa vuotolaatikon käyttöä useassa kohteessa. (Merivoimien esikunta 2010, 56.)



Kuva 3. Vuotolaatikko (Merivoimien esikunta 2010, 56.)

T-paikka on pitkä tanko, jossa on kierteet, t-kappale, tiiviste, teräslaippa ja kiristysmutteri. Tangon päässä on liikkuva t-kappale, joka työnnetään reiän ulkopuolelle ja tiiviste ja teräslaippa asetetaan reiän sisäpuolelle. Kiristysmutterillä kiristetään tiiviste. Seurauksena liikkuva t-kappale reiän ulkopuolella muodostaa tukevan kiinnityksen. (Merivoimien esikunta 2010, 56.)



Kuva 4. T-paikka (Merivoimien esikunta 2010, 57.)

Vuodontukintakaluston sijaintipaikka on merkitty aluksen turvallisuuskaavioon.

## 5.11 Koulutusalus Kajavan tyhjennysjärjestelmät ja -kalusto

### 5.11.1 Tyhjennysjärjestelmät

Koulutusalus Kajavan kiinteä tyhjennysjärjestelmä sisältää seuraavat laitteet:

- tyhjennyspumppu
- tarvittaessa palopumppu.

Kiinteän tyhjennysjärjestelmän imupäät ovat sijoitettu seuraaviin kohteisiin:

- keulavarasto
- keulaskanssi
- hyttikäytävä
- konehuone
- paja
- peräsinkonehuone.

Koulutusalus Kajavan siirrettävä tyhjennyskalusto sisältää seuraavat laitteet:

- polttomoottorikäyttöinen palopumppu
- uppopumppu.

Polttomoottorikäyttöinen palopumppu sijaitsee aluksen peräkannella ja uppopumppu sijaitsee aluksen kansivarastossa.

### 5.11.2 Alkupaikkausvälineet

Koulutusalus Kajavan puukiilat sijaitsevat aluksen keulapiikissä, kansivarastossa ja peräsinkonehuoneessa. Puukiilat säilytetään kiilapusseissa, joka helpottaa myös niiden käsittelyä vuototilanteessa. Irtonaisina puukiilat voivat kella veden pinnalla näkymättömiin ja ovat vaikeasti hallittavissa vuototilanteessa. Lisäksi kiilapussit ovat varustettu kangasräteillä, jotka sidotaan kiilojen ympärille tiivistäen kiiloja vuotokohdassa vielä enemmän.



### 5.11.3 Vuodontukintakalusto

Koulutusalus Kajavan vuodontukintakalusto sisältää seuraavat välineet:

- vuotomatto
- vuotolaatikko
- t-paikka.

Koulutusalus Kajavan vuotomatto on sijoitettu aluksen keulapiikkiin ja vuotolaatikat ja t-paikat ovat sijoitettu kansivarastoon.

### 5.12 Vauriontorjuntakoulutus

Aluksen vauriontorjuntakoulutus toteutetaan seuraavasti:

- vauriontorjuntakaluston teorian opetus ja käyttöharjoitukset
- aluksen eri osastoissa järjestettävät vauriontorjuntaharjoitukset
- säännölliset hälytysharjoitukset.

(Merivoimien esikunta 2010, 81.)

Vauriontorjuntakaluston teorian opetus ja käyttökoulutus

Henkilöstön vauriontorjuntakoulutuksen ensimmäinen aihe on yleensä aluksen sulkutilat. Henkilöstölle opetetaan aluksen eri sulkutilat ja niiden merkitys varsinkin vauriotilanteissa. Huolellista sulkutilojen noudattamista tulee noudattaa. Aluksen osastojaon hallinta on aluksen rakenteellisen vauriontorjunnan perusta. Tärkeimmät lähtökohdat vuodon rajoittamiseen vauriotilanteissa ovat sulkutilojen hallitseminen, vesitiiviiden ovien ja luukkujen oikeaoppinen ja huolellinen sulkeminen. (Merivoimien esikunta 2010, 81.)

Vauriontorjuntakaluston käyttökoulutus sisältää seuraavia aiheita:

- kaluston soveltuvuus eri käyttökohteisiin
- kaluston sijainti aluksella
- kaluston käsittelyharjoituksia.

(Merivoimien esikunta 2010, 81)

## Vauriontorjuntaharjoitukset

Aluksella järjestettävissä vauriontorjuntaharjoituksissa pyritään luomaan koulutettaville selkeä kuva menetelmistä, toimenpiteistä ja niiden suoritusjärjestyksestä. Vauriontorjuntaharjoituksissa painotetaan myös erityisesti vauriontorjuntakaluston käyttöä. (Merivoimien esikunta 2010, 81.)

Esimerkiksi vuodontukintaharjoitus voidaan toteuttaa siten, että vuodontukintavälineet tuodaan ennalta sovitulle käyttöpaikoille. Koulutettaville korostetaan kaluston sijainti aluksella ja vaurion kuvauksen perusteella painotetaan oikean kaluston merkitys. Vauriontorjuntahenkilöstö perehdytetään aluksen rakenteisiin ja tyhjennysjärjestelmiin. Harjoituksissa koekäytetään aluksen tyhjennyspumput. (Merivoimien esikunta 2010, 81.)

Hälytysharjoituksella varmistetaan, että erilaisissa vaurio-tilanteissa henkilöstö osaa toimia opetetulla tavalla käyttäen parhaiten soveltuvia menetelmiä. (Merivoimien esikunta 2010, 81.)

Myöhemmin vauriontorjuntaharjoituksissa vuodon tukkimista voidaan harjoitella tarkoitusta varten rakennetuissa simulaattoreissa, jotka vastaavat todellisia olosuhteita. (Merivoimien esikunta 2010, 81.)

## 6 HÄLYTYSHARJOITUKSET

### 6.1 Toimenpiteet keulapiikin vauriotuessa

#### Sähkönsyötön katkaisu kohteesta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön kohteesta konepäällikön käsystä.

#### Kiinteä tyhjennysjärjestelmä kohteessa

- Kohteessa ei ole tyhjennysjärjestelmän imupäätä.

#### Tiedustelu

- Tarkastaa kohteen.
- Ilmoittaa vaurion kohteen ja laajuuden vauriontorjuntajohtajalle.

- Ilmoittaa arvion sisään virtaavasta veden määrästä vauriontorjuntajohtajalle.
- Tarkastaa keulavaraston.

#### Vauriontorjuntaryhmä 1

- Saapuu kohteelle pelastautumispuvussa ja tuo alkupaikkausvälineet (kiilapussi ja leka).

#### Vauriontorjuntaryhmä 2

- Tuo kohteelle uppopumpun. Laskee pumpun tilaan ja ohjaa poistoletkun mereen. Pumpun pistorasia sijaitsee keskilaivassa vasemmalla puolella, ilmanvaihtoluukun alapuolella.
- Valmistele moottoriruiskun ja varmistaa, että poistoputki johtaa mereen.
- Valmistautuu auttamaan toista ryhmää.
- Valmistele tarvittaessa vuotomaton keulakannelle.
- Tuo kohteelle pelastautumispuvun.

#### Vuodon rajaus

- Rajataan vuoto keulapiikkiin.

#### Huomioitava

- Tilassa on ankkuripelin koneikko ja säilytetään kiinnitysköysiä.
- Ankkuriketjun varastosäiliö.
- Tilassa säilytetään hinausköyttä.
- Tilassa säilytetään vuotomattoa.

#### Vaikutus

- Saattaa aiheuttaa aluksen viippauksen

## 6.2 Toimenpiteet keulavaraston vaurioituessa

### Sähkönsyötön katkaisu kohteesta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön kohteesta konepäällikön käskystä.

### Kiinteä tyhjennysjärjestelmä kohteessa

- Kiinteän tyhjennyksen imupään käyttöventtiili konehuoneessa BB-pääkoneen etupuolella, turkki-tasolla.
- Konemestari käynnistää käskystä kiinteän tyhjennysjärjestelmän.

### Tiedustelu

- Tarkastaa kohteen.
- Ilmoittaa vaurion kohteen ja laajuuden vauriontorjuntajohtajalle.
- Ilmoittaa arvion sisään virtaavasta veden määrästä vauriontorjuntajohtajalle.
- Tarkastaa keulapiikin ja keulahytin tilat.

### Vauriontorjuntaryhmä 1

- Kohteelle pelastautumispuvussa ja tuo alkupaikkausvälineet (kiilapussi ja leka).
- Aloittaa vuodon tiivistämisen.

### Vauriontorjuntaryhmä 2

- Tuo kohteelle uppopumpun. Laskee pumpun tilaan ja ohjaa poistoletkun mereen. Pumpun pistorasia sijaitsee keskilaivassa vasemmalla puolella, ilmanvaihtoluukun alapuolella.
- Valmistelee moottoriruiskun ja varmistaa, että poistoputki johtaa mereen.
- Valmistautuu auttamaan toista ryhmää.
- Valmistelee tarvittaessa vuotomaton keulakannelle.
- Tuo kohteelle pelastautumispuvun.

#### Vuodon rajaus

- Vuoto rajataan keulavarastoon.

#### Huomioitava

- Tilassa on mustavesisäiliö ja aluksen paarit.

#### Vaikutus

- Vuoto saattaa aiheuttaa aluksen viippauksen.

### 6.3 Toimenpiteet keulan majoitustilan vaurioituessa

#### Sähkönsyötön katkaisu kohteesta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön kohteesta konepäällikön käskystä

#### Kiinteä tyhjennysjärjestelmä kohteessa

- Kiinteän tyhjennyksen imupään käyttöventtiili konehuoneessa BB-pää-koneen etupuolella, turkki-tasolla.
- Konemestari käynnistää käskystä kiinteän tyhjennysjärjestelmän.

#### Tiedustelu

- Tarkastaa kohteen.
- Ilmoittaa vaurion kohteen ja laajuuden vauriontorjuntajohtajalle.
- Ilmoittaa arvion sisään virtaavasta veden määrästä vauriontorjuntajohtajalle.
- Tarkastaa keulavaraston ja hyttikäytävän tilat.

#### Vauriontorjuntaryhmä 1

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön kohteelta käskystä.
- Saapuu kohteelle pelastautumispuvussa ja tuo alkupaikkausvälineet (kiilapussi ja leka).
- Aloittaa vuodon tiivistämisen.

## Vauriontorjuntaryhmä 2

- Tuo kohteelle uppopumpun. Laskee pumpun tilaan ja ohjaa poistoletkun mereen. Pumpun pistorasia sijaitsee keskilaivassa vasemmalla puolella, ilmanvaihtoluukun alapuolella.
- Ylläpitää sulkutilaa.
- Valmistelee moottoriruiskun ja varmistaa, että poistoputki johtaa mereen.
- Letkuseelvitys keulakannelle.
- Valmistautuu auttamaan toista ryhmää.
- Tuo kohteelle pelastautumispuvun.

## Vuodon rajaus

- Vuoto rajataan keulan majoitustilaan.

## Huomioitava

- Tilassa on hätäpoistumistie keulavarastoon ja edelleen keulakannelle.

## Vaikutus

- Menetetään tilaan varastoitu materiaali.
- Vuoto saattaa aiheuttaa aluksen viippauksen

## 6.4 Toimenpiteet majoituskäytävän vaurioituessa

### Sähkönsyötön katkaisu kohteesta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön kohteesta konepäällikön käsikystä.

### Kiinteä tyhjennysjärjestelmä kohteessa

- Kiinteän tyhjennyksen imupään käyttöventtiili konehuoneessa BB-pääkoneen etupuolella, turkki-tasolla.
- Konemestari käynnistää käskystä kiinteän tyhjennysjärjestelmän.

### Tiedustelu

- Tarkastaa kohteen.
- Ilmoittaa vaurion kohteen ja laajuuden vauriontorjuntajohtajalle.
- Ilmoittaa arvion sisään virtaavasta veden määrästä vauriontorjuntajohtajalle.
- Tarkastaa keulahytin, majoituskäytävän hytit ja aluksen toimiston.

### Vauriontorjuntaryhmä 1

- Saapuu kohteelle pelastautumispuvussa ja tuo alkupaikkausvälineet (kiilapussi ja leka).
- Aloittaa vuodon tiivistämisen.

### Vauriontorjuntaryhmä 2

- Tuo kohteelle uppopumpun. Laskee pumpun tilaan ja ohjaa poistoletkun mereen. Pumpun pistorasia sijaitsee keskilaivassa vasemmalla puolella, ilmanvaihtoluukun alapuolelle.
- Ylläpitää sulkutilaa.
- Valmistelee moottoriruiskun ja varmistaa, että poistoputki johtaa mereen.
- Valmistautuu auttamaan toista ryhmää.
- Tuo kohteelle pelastautumispuvun.

### Vuodon rajaus

- Vuoto rajataan keulavaraston hätäpoistumistien luukkuun ja aluksen toimiston ja konehuoneen oveen.

### Vaikutus

- Menetetään tilaan varastoitu materiaali.

## 6.5 Toimenpiteet konehuoneen vaurioituessa

### Sähkönsyötön katkaisu kohteesta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön kohteesta konepäällikön käskystä.

### Kiinteä tyhjennysjärjestelmä kohteessa

- Kiinteän tyhjennyksen imupään käyttöventtiili on turkkitasolla, BB-pääkoneen (peräpuolella) ja lämmityskattilan välissä.
- Tyhjennys voidaan suorittaa myös palopumpulla.
- Konemestari käynnistää käskystä kiinteän tyhjennysjärjestelmän.

### Tiedustelu

- Tarkastaa kohteen.
- Ilmoittaa vaurion kohteen ja laajuuden vauriontorjuntajohtajalle.
- Ilmoittaa arvion sisään virtaavasta veden määrästä vauriontorjuntajohtajalle.
- Tarkastaa peräsinkonehuoneen, pajan ja toimiston tilat.
- Sulkee toimiston ja pajan ovet.

### Vauriontorjuntaryhmä 1

- Saapuu kohteelle pelastautumispuvussa ja tuo alkupaikkausvälineet (kiilapussi ja leka).
- Aloittaa vuodon tiivistämisen.

### Vauriontorjuntaryhmä 2

- Tuo kohteelle uppopumpun. Laskee pumpun tilaan ja ohjaa poistoletkun mereen. Pumpun pistorasia sijaitsee keskilaivassa vasemmalla puolella, ilmanvaihtoluukun alapuolella.
- Ylläpitää sulkutilaa.
- Valmisteleo moottoriruiskun ja varmistaa, että poistoputki johtaa mereen.
- Valmistautuu auttamaan toista ryhmää.



- Tuo kohteelle pelastautumispuvun.

#### Rajaus

- Vuoto rajataan konehuoneeseen.

#### Huomioitava

- Tilassa on pääkoneet, palo- ja tyhjennyspumppu, lämmityskattila ja sähköpäätaulu.

#### Vaikutus

- Sähköjen menetys, ohjailukyky heikkenee ja saatetaan menettää. Lai-  
vanjätö.

### 6.6 Toimenpiteet pajan vaurioituessa

#### Sähkönsyötön katkaisu kohteesta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön kohteelta konepäällikön käskystä.

#### Kiinteä tyhjennysjärjestelmä kohteessa

- Kiinteän tyhjennyksen imupään käyttöventtiili on turkkitasolla, BB-pää-  
koneen (peräpuolella) ja lämmityskattilan välissä.
- Tyhjennys voidaan suorittaa myös palopumpulla.
- Konemestari käynnistää käskystä kiinteän tyhjennysjärjestelmän.

#### Tiedustelu

- Tarkastaa kohteen.
- Ilmoittaa vaurion kohteen ja laajuuden vauriontorjuntajohtajalle.
- Ilmoittaa arvion sisään virtaavasta veden määrästä vauriontorjuntajoh-  
tajalle.
- Tarkastaa peräsinkonehuoneen ja konehuoneen tilat.
- Sulkee peräsinkonehuoneen ja konehuoneen ovet.

#### Vauriontorjuntaryhmä 1

- Saapuu kohteelle pelastautumispuvussa ja tuo alkupaikkausvälineet (kiilapussi ja leka).
- Aloittaa vuodon tiivistämisen.

#### Vauriontorjuntaryhmä 2

- Tuo kohteelle uppopumpun. Laskee pumpun tilaan ja ohjaa poistoletkun mereen. Pumpun pistorasia sijaitsee keskilaivassa vasemmalla puolella, ilmanvaihtoluukun alapuolella.
- Ylläpitää sulkutilaa.
- Valmistelee moottoriruiskun ja varmistaa, että poistoputki johtaa mereen.
- Valmistautuu auttamaan toista ryhmää.
- Tuo kohteelle pelastautumispuvun.

#### Rajaus

- Vuoto rajataan pajaan.

#### Huomioitava

- Tilassa on 2 kpl polttoainetankkia.

#### Vaikutus

- Menetetään tilaan varastoitu polttoaineet.

### 6.7 Toimenpiteet peräsinkonehuoneen vaurioituessa

#### Sähkönsyötön katkaisu kohteesta

- Konemestari katkaisee sähkönsyötön kohteesta konepäällikön käsystä.

#### Kiinteä tyhjennysjärjestelmä kohteessa

- Kiinteän tyhjennyksen imupään käyttöventtiili on turkkitasolla, BB-pääkoneen (peräpuolella) ja lämmityskattilan välissä.

- Tyhjennys voidaan suorittaa myös palopumpulla.
- Konemestari käynnistää käskystä kiinteän tyhjennysjärjestelmän.

#### Tiedustelu

- Tarkastaa kohteen.
- Ilmoittaa vaurion kohteen ja laajuuden vauriontorjuntajohtajalle.
- Ilmoittaa arvion sisään virtaavasta veden määrästä vauriontorjuntajohtajalle.
- Tarkastaa pajan ja konehuoneen tilat.
- Sulkee peräsinkonehuoneen ja pajan ovet.

#### Vauriontorjuntaryhmä 1

- Saapuu kohteelle pelastautumispuvussa ja tuo alkupaikkausvälineet (kiilapussi ja leka).
- Aloittaa vuodon tiivistämisen.

#### Vauriontorjuntaryhmä 2

- Tuo kohteelle uppopumpun. Laskee pumpun tilaan ja ohjaa poistoletkun mereen. Pumpun pistorasia sijaitsee keskilaivassa vasemmalla puolella, ilmanvaihtoluukun alapuolella.
- Ylläpitää sulkutilaa.
- Valmistelee moottoriruiskun ja varmistaa, että poistoputki johtaa mereen.
- Valmistautuu auttamaan toista ryhmää.
- Tuo kohteelle pelastautumispuvun.

#### Vuodon rajaus

- Vuoto rajoitetaan peräsinkonehuoneeseen.

#### Huomioitava

- Tilassa on apukoneet ja hätäohjauspaikka.

#### Vaikutus

- Menetetään sähköntuotanto.

- Hätäohjauspaikkaa ei voida käyttää.
- Menetetään varastoitu materiaali.
- Alus saattaa viipata.

## LÄHTEET

Heimola, J. 2014. Harjoitusopas M/S Katariina, opinnäytetyö, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Kotka. Saatavissa: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/74599/Heimola\\_Juhani.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/74599/Heimola_Juhani.pdf?sequence=1) [Viitattu 9.6.2016].

Hyttinen, V. 2003. Palofysiikka. Helsinki: Suomen pelastusalan keskusjärjestö SPEK.

Merivoimien esikunta. 2010. Suojapalveluohje. Helsinki: Merivoimat.

Merivoimien esikunta. 2010. Kuva 2. Suojapalveluohje. Helsinki: Merivoimat.

Merivoimien esikunta. 2010. Kuva 3. Suojapalveluohje. Helsinki: Merivoimat.

Merivoimien esikunta. 2010. Kuva 4. Suojapalveluohje. Helsinki: Merivoimat.

Palo, T. Merisotakoulun ylikonemestarin haastattelu 13.6.2016. Merivoimat, Suomenlinna.

Paroc. 2016. Kuva 1. Saatavissa: <http://www.paroc.fi/knowhow/palo/yleista-tietoa-paloista-> [Viitattu 29.11.2016].

Piira, O. & Haavisto, J. 2010. Merenkulun perusteet 2. Helsinki: Opetushallitus.

PKS, Kiinteistöturva. 2016. Saatavissa: <http://www.pks-kiinteistoturva.fi/kassamuttimet---nesteet> [Viitattu 20.9.2016].

Saarinen, A. Sammutus- ja vauriontorjuntasuunnitelma-osion kansilehden kuva. Saatavissa: <http://www.ts.fi/uutiset/paikalliset/351978/Merivoimien+joukot+harjoittelevat+ensi+viikon+Saaristomerella> [Viitattu 17.1.2017].

Sisäministeriö. 2001. Asetus käsisammuttimista 790/2001, Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010790> [Viitattu 2.9.2016].

Sisäministeriö. 2001. Savusukellusohje, A:69. 2001. <http://www.finlex.fi/data/normit/11154-savusukellusohje.pdf> [Viitattu 8.9.2016].

Teknillisen korkeakoulu. 2004. Paloturvallisuustekniikan perusteet, Opetusmonisteet, Rak-43-500. Teknillinen Korkeakoulu.

Tukes.2016. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Kuluttajille/Kodin-turvalaitteet-ja-henkilonsuojaimet/Sammutuspeitteet/> [Viitattu 30.7.2016].