

# KATSASTUSSÄÄNNÖT 2009

## 1. RUNKO JA RAKENTEELLINEN TURVALLISUUS

### YLEISTÄ

Huvivenedirektiivi 94/25/EY, kuten muutettuna direktiivillä 2003/44/EY käsittää 2,5 – 24 metristen huviveneiden rakenne-, materiaali- ja päästövaatimukset. Perusdirektiivi astui voimaan 16.6.1998 ja muutospäätös kokonaisuudessaan 1.1.2007.

Uudet ja EU:n ulkopuolelta maahan tuodut käytetyt huviveneet, vesiskootterit ja moottorit sekä tietyt varusteet tulee täyttää direktiivin määrittelemät ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset.

Tästä osoituksena veneessä on CE-merkintä. Direktiivi ja sen muutos on saatettu lainvoimaiseksi Lailla eräiden huviveneiden turvallisuudesta 621/2005 (Huvivenelaki) ja asetuksella huviveneiden ja vesiskoottereiden turvallisuudesta ja melupäästöistä sekä huviveneisiin ja vesiskoottereihin asennettavien moottoreiden melu- ja pakokaasupäästöistä 748/2005 (Huviveneasetus)

Huvivenedirektiivin perusta on veneiden suunnitteluluokkien jaottelu veneiden suunniteltujen käyttöalueiden mukaan, jotka ovat:

A	Valtameri (ocean)
B	Avomeri (offshore)
C	Rannikko (coastal)
D	Suojaisat vedet (sheltered waters)

Huvivenedirektiivi ei aseta vaatimuksia veneen käytölle, eli suunnitteluluokka kertoo ainoastaan sen, millaisiin olosuhteisiin vene on suunniteltu, ei sitä minkälaisissa olosuhteissa sitä saa käyttää.

Huvivenedirektiivin mukaisessa veneiden suunnittelussa ja valmistuksessa käytetään mm. ISO-standardia.

Uusituissa katsastussäännöissä on edellisen lisäksi muutoinkin otettu huomioon huvivenedirektiivin liitteessä 1 esitetyt olennaiset turvallisuusvaatimukset.

### RUNKOKATSASTUKSEN SUORITTAMISESTA

Katsastuksen tulee tapahtua yhteistyössä veneen omistajan kanssa. On hyvä, että omistaja katsastuksen yhteydessä näkee veneensä kunnon. Samalla katsastaja voi opastaa omistajaa itse seuraamaan veneensä kuntoa. Ei ole pahitteeksi, jos omistaja vuosittain käy itse rungon läpi vaikkapa kevätkunnostuksen yhteydessä.

Runkokatsastusta varten tulee veneen olla maissa. Seuraavat valmistelevat toimet ovat tarpeen ennen katsastusta:

- ylimääräisen tavaran poisto veneestä
- turkkiluukkujen yms. avaus ja/tai poisto
- läpivientien letkujen ja mahdollisesti venttiilien irrotus
- mahdollisten "mustaa rautaa" olevien akseleiden ulosveto

Informoi omistajaa tästä katsastusaikaa sopiessanne ja pyydä häntä saattamaan vene katsastuskuntoon.

Tavoitteena on mahdollisimman moneen rungon kohtaan käsiksi pääsy. Kaksikuorisissa veneissä jää moni kohta rungosta kalustekuoren taakse piiloon. Tälle emme voi mitään. Ainetta rikkovia avausmenetelmiä ei sovelleta. Omistajalle tulee mainita niistä tarkastuksista, joiden tekemiseen veneen rakenne ei anna mahdollisuuksia.

Katsastaja tarvitsee seuraavat apuvälineet:

- katsastusohjeet
- pieni puu- tai muovivasara tai vastaava
- voimakas taskulamppu
- rautalankakoukku tai vastaava läpivientejä varten
- pieni pyöreäpäinen vasara (omistajan luvalla käyttöön)

Sellainen kokeilu, mistä voi seurata aineen (lahonkin) vaurioituminen vaatii aina omistajan luvan. Käsittele veneitä hellävaroin, kuten omaasi.

Venettä ei kuitenkaan tule hyväksyä ellei katsastajalla ole vilpitön käsitys veneen hyväkuntoisuudesta. Tarvittavasta kokeilun kovaotteisuudesta on parasta päästä sopimukseen omistajan kanssa etukäteen.

#### **ENTISET AMMATTIALUKSET**

Entiset ammattialukset kuten hinaajat, vesibussit, troolarit, jaalat yms. sekä muut suuret huviveneet ovat usein runkonsa katsastuksen osalta liian vaativia seuran katsastuksen puitteissa suoritettaviksi. Lisäksi vanhempien alusten kunto on usein heikohko. Tällaisten alusten runkokatsastuksia ei ole syytä tehdä. On viisaampaa vaatia aluksen omistajaa katsastuttamaan runko Merenkululaitoksen alustarkastajalla sekä esittämään voimassaoleva rungonkatsastustodistus seuralle.

Entiset, ammattikäytössä olleet alle 24 metriset alukset, jotka on otettu huvikäyttöön 16.6.1998 jälkeen ovat huvivenedirektiivin piirissä, ja niissä tulee olla CE-merkintä. Mikäli ammattikäytöstä poistetussa veneessä ei ole CE-merkintää, ne ovat laittomia. Tällaisten ja yli 24 metristen veneiden katsastuksesta tulee pidättäytyä. Lisätietoa saa Merenkululaitoksen veneily-yksiköltä.

Ammattikäyttöä (myös vuokraveneet) varten tehtävän katsastuksen saa suorittaa vain Merenkululaitoksen hyväksymä katsastaja. Lisätietoa saa Merenkululaitoksen alueellisista tarkastusyksiköistä.

## KATSASTUSLUOKKAKOHTAISET VAATIMUKSET

Veneet katsastetaan niiden rakenteen, varustuksen ja purjehdusalueen mukaan seuraaviin luokkiin:

### Katsastusluokka 1: Avomeri

Avomeriolosuhteisiin rakenteeltaan ja kunnoltaan soveltuvat veneet, jotka pystyvät olemaan tarvittavan omavaraisia. Purjehdusalue kattaa Itämeren lahtineen, Pohjanmeren, Ruotsin, Norjan ja Kuolan niemimaan rannikot, Brittein saaret, Biskajan, Espanjan ja Portugalin rannikon sekä Välimeren (= Euroopan rannikkovedet ja Välimeri).

#### Purjeveneet

Veneet on tarkoitettu avomeriolosuhteisiin pitkille matkoille.

Veneen tulee kestää ylimurtuvat aallot ja oltava itseoikaiseva suuristakin kallistumista monirunkoveneitä lukuun ottamatta. Rungon, kannen ja kajuutan on aukkoineen ja luukkuineen oltava riittävän vesitiivis kokonaisuus. Kulkuaukko avotilasta kajuuttaan tulee voida sulkea pääkannen tasolta, ja kaikki luukut on kiinnitettävä siten, että ne pysyvät kiinni veneessä mahdollisessa kaatumistilanteessakin. Kaikki aukot täytyy pystyä tarvittaessa sulkemaan. Istuinkaukalon tulee olla nopeasti itsetyhjentyvä.

#### Moottoriveneet

Veneet on tarkoitettu avomeriolosuhteisiin pitkille matkoille.

Veneen on oltava täysin katettu, vahvasti rakennettu ja vesitiivis, ja sen rakenteiden on kestettävä ylimurtuvat aallot. Veneen tulee kestää suuretkin kallistumat. Kulkuaukot ja -ovet kansilta kajuuttoihin on voitava sulkea vesitiiviisti. Kynnyskorkeuden on oltava vähintään 200 mm. Umpireelingeissä on oltava vuotoportit. Ulkolaidoituksessa olevat ilma- tai muut aukot pakoputkea lukuun ottamatta on voitava sulkea vesitiiviisti, ja ilmaottoaukoissa on oltava vesiloukut. Veneessä on oltava vähintään 35 kW kulkukoneisto, joka ei saa olla perämoottori. Sisätiloista on oltava varapoistumistiet.

### Katsastusluokka 2: Rannikko

Meriolosuhteisiin rannikon läheisyydessä rakenteeltaan ja kunnoltaan soveltuvat veneet, jotka pystyvät olemaan tarvittavan omavaraisia.

Purjehdusalue kattaa Perämeren ja Suomenlahden, suotuisissa olosuhteissa Pohjois-Itämeren Hanko-Gotlanti –linjan länsipuolella, sekä Etelä-Itämeren linjan Öölanti-Bornholm-Rügen länsipuolella.

#### Purjeveneet

Veneet on tarkoitettu meriolosuhteisiin rannikkojen läheisyydessä.

Veneen on oltava itseoikaiseva monirunkoveneitä lukuun ottamatta, ja kohtuullisen vesitiivis. Kulkuaukko kajuutasta avotilaan pitää voida sulkea pääkannen tasolta roisketiiviisti. Ilma- ja muut aukot on sijoitettava suojaiseen paikkaan ja niissä on oltava vesiloukut. Istuinkaukalon tulee olla nopeasti itsetyhjentyvä.

#### Moottoriveneet

Veneen on oltava katettu, vahvasti rakennettu ja vesitiivis. Kulkuaukot ja ovet kansilta kajuuttoihin on voitava sulkea kohtuullisen vesitiiviisti. Umpireelingeissä on oltava vuotoportit. Ulkolaidoitukseen tehtyjen ilma- tai muiden aukkojen on oltava rungon puolivälin perän puolella

ja rakenteeltaan sellaiset, ettei vesi pääse sisään suurillakaan kallistumilla. Ilmanottoaukoissa on oltava vesiloukut. Perämoottorin ohjauskaapelien ja letkujen läpivientien on oltava tiiviit. Sisätiloista on oltava varapoistumistiet. Kynnyskorkeus vähintään 150 mm.

### **Katsastusluokka 3: Saaristo**

Saaristoon ja sisävesille rakenteeltaan ja kunnoltaan soveltuvat veneet. Purjehdusalue kattaa Suomen rannikot, järvet, Ahvenanmeren, Suomenlahden perukan Viipurinlahdelle ja Saimaan kanavan, sekä suotuisissa olosuhteissa Merenkurkun ja välin Helsinki-Tallinna.

#### Purjeveneet

Veneet on tarkoitettu saaristo-olosuhteisiin ja sisävesistöihin. Veneen rakenteiden pitää olla siten toteutettu, ettei niistä aiheudu veneen uppoamisvaaraa. Istuinkaukalon ei tarvitse olla itsetyhjentyvä, mutta se on suositeltavaa.

#### Moottoriveneet

Veneen on oltava rakenteeltaan saaristokäyttöön soveltuva joko kajuutallinen tai HT-vene, jossa on yöpymismahdollisuus tai runkopituudeltaan vähintään 5 metriä, jonka koneteho on vähintään 35 kW. Yöpymistilat pitää voida sulkea sade- tai roiskevesitiiviiksi kuomulla tai jollain muulla menetelmällä. Ulkolaidoitukseen tehtyjen ilma- ja muiden aukkojen on oltava rungon puolivälin perän puolella ja siten sijoitettuja, ettei vesi pääse niistä sisätiloihin. Perämoottorikaivon on oltava rakenteeltaan sellainen, ettei vesi pääse sieltä veneeseen. Kaapeli- ja letkuläpivientien on oltava tiiviit.

### **Katsastusluokka 4: Suojaiset vesialueet**

Suojaisille vesialueille rakenteeltaan ja kunnoltaan soveltuvat veneet, sekä valvotuissa olosuhteissa tapahtuvien purjehdustapahtumien veneet.

#### Purjeveneet

Veneet on tarkoitettu suojaisille vesialueille tai veneilytapahtumiin, esim. ratapurjehduskilpailuihin, joissa on jatkuva valvonta ja pelastusvalmius.

#### Moottoriveneet

Veneen on rakenteeltaan, asennuksiltaan ja kunnoltaan suojaisille vesialueille soveltuva. Vene voi olla HT-, tuulilasi- tai avovene.

## 1.1 RUNGON JA RAKENTEIDEN KUNTO

Veneen rungon täytyy rakenteeltaan ja kunnoltaan kestää käytettävällä vesialueella esiintyvät olosuhteet. Rakenteissa ei saa olla sellaisia murtumia, hankautumia, lahovikoja tai syöpymiä, jotka oleellisesti heikentävät rakenteita tai päästävät kosteutta niihin. Mahdolliset karilleajo- ja muut vauriot on korjattava asiantuntevasti ja huolellisesti.

Kellukkeiden kunto tulee tarkastaa vuosikatsastuksessa. Tavoitteena on veneen kelluvuusominaisuuksien säilyminen vähintään alkuperäisen veroisena. Ilmakellukkeiden saumaus runkoon tulisi tarkastaa. Arka kohta on mm. keulapenkin muodostama kotelo, joka käytön seurauksena pyrkii repeytymään irti. Vuotavat kellukkeet on korjattava. Kellukkeiden tyhjennystulppien on oltava paikallaan. Solumuovikelluke voi vettyä tai murentua. Ne tarkastetaan silmämääräisesti siinä määrin kun pääsee näkemään.

### PUUVENEET

Puuveneissä saa taivutettuja kaaria olla katkenneina enintään kaksi vierekkäin eikä viittä useampaa koko veneessä. Kaikki lujuuteen vaikuttavat lahoviat on korjattava. Pinnoitteen (maalit, lakat) on oltava ehjää ja hyvin alustassaan kiinni.

Puuveneen terveys tarkastetaan koputtelemalla puu- tai muovivasaralla n. 10 cm:n välein koko rungon osalta. Arkoja kohtia ovat mm:

- köli ja alimman laudan liitoskohta
- laudan liittymiskohta rankaan ja peräpeiliin
- vesirajan alue
- koneen lähistö
- ylin lauta, etenkin yläreunastaan ja törmäyslistan alla

Teräesineellä kokeilu paljastaa lahon. Koe voidaan tehdä omistajan luvalla.

Vanerirakenteelta vaaditaan levyliitosten ja viilujen liimauksen moitteettomuutta.

### LUJITEMUOVIVENEET

Lujitemuoviveneissä ei saa olla katkaistuja jäykisteitä. Jos niihin on tehtävä reikiä, on reiän kohta vahvistettava alkuperäiseen lujuuteensa. Gelcoat-vauriot pitää korjata lukuun ottamatta pieniä pintahalkeamia ("hämähäkkejä"). Jos osmoosin aiheuttamaa lasikuituruttoa havaitaan, on omistajan huomio kiinnitettävä asiaan ja ohjattava hänet korjaustoimenpiteisiin.

Lujitemuovivene voidaan tutkia koputtelemalla kuten puuvenekin, varoen kuitenkin aiheuttamasta vahinkoja gelcoatille. Materiaalin sisäinen vahingoittuminen on kuitenkin paljon vaikeampaa havaita. Lujitekerrosten irtirepeytymisen (delaminoituminen) luotettava havaitseminen edellyttää ultraäänitutkimusta tai kosteusmittausta, joihin ei katsastuksen yhteydessä yleensä ole mahdollisuuksia.

Lujitemuovin vahingoittuminen ilmenee mm seuraavasti:

- mekaaniset vauriot kuten hankautumat, iskut ja murtumat
- käytöstä aiheutunut tasainen pehmeneminen
- delaminoituminen
- kosteustason nousu
- veden aiheuttama jäätymisvaurio, kemialliset vauriot, esim. liuottimen johdosta

**METALLIVENEET**

Metalliveneet tarkastetaan syöpymisen ja selvästi näkyvien vaurioiden varalta. Arkoja kohtia ovat mm. hitsisaumat, sekä niittien, ulokkeiden ja läpivientien ympäristöt

Metalli- ja betoniveneissä on käytetyn pinnoitemateriaalin oltava ehjää ja hyvin alustassaan kiinni. Maalaamattomissa alumiiniveneissä suositellaan käytettäväksi alumiinille tarkoitettua venevahaa. Hoitovapaata veneen rakennemateriaalia ei ole olemassa!

**ABS JA MUUT MUOVIVENEET**

Materiaaleille on tyypillistä haurastuminen ja lohkeilu. Auringonvalo toimii usein vanhenemista kiihdyttävänä, josta usein on merkinä värin haaleneminen sekä pintahalkeamien synty. Myös saumaukset voivat revetä. Aineen heikkeneminen on kenttäoloissa valitettavan vaikeata havaita.

Hankautumat syntyvät usein kohtiin, missä materiaalin paksuus valmistusteknisistä syistä muutoinkin on ohutta.

Kestomuovit eivät yleensä siedä polttoaineita tai liuottimia

**SANDWICH-RAKENTEET**

Mikäli veneen runko on tehty kerroslevyrakenteisena (sandwich), tulee laminaattien liittyminen ydinaineeseen tarkastaa. Kerroslevyrakenteiset alueet koputellaan sopivalla välineellä molemmin puolin. Rungon tulee olla virheetön.

Virheet esiintyvät todennäköisimmin suuresti rasiitetuissa sekä voimakkaasti kaarevissa kohdissa.

**LUJITEMUOVIPÄÄLLYSTEISET PUUVENEET**

Terveeseen runkoon asiallisesti tehty päällystys on täysin hyväksyttävä. Valitettavan usein päällystys tehdään kelvottomaan runkoon siinä toivossa, että venettä vielä voitaisiin käyttää.

1-luokkaan ei tule hyväksyä venettä, mikä vasta vanhempana on päällystetty lujitemuovilla.

2-luokassa voidaan sallia kohtuullisessa kunnossa olevan vanhemman veneen asianmukainen päällystys.

Vene hyväksytään päällystyksen osalta vain mikäli se täyttää kaikki seuraavat kolme vaatimusta:

- Puu havaitaan terveeksi kokeilemalla, kuten ohjeissa puuveneille on määrätty. Tutkitaan sisäpuolelta.
- Lujitemuovi havaitaan virheettömäksi tarkastamalla, kuten ohjeissa on lujitemuoviveneille määrätty.
- Lujitemuovikerroksen havaitaan kauttaaltaan olevan kiinni puussa. Kokeillaan puu- tai muovivasaralla koputtelemalla.

**KANSIRAKENTEET JA KAJUUTTA**

Kannen, rungon ja kajuutan liitosten toisiinsa on oltava tiiviit ja rakenteiden tulee olla terveet ja ehyet. Kaikki kovaan rasiitukseen joutuvat kansihelat, kuten vinssit, kiinnitysknaapit ja skuuttikiskot on kiinnitettävä lujasti, mahdollisuuksien mukaan läpipulteihin ja riittävän suuria aluslevyjä käyttäen.

Venematkailuun käytettävissä kajuutallisissa veneissä tulee olla vähintään kaksi makuupaikkaa.

Sisäohjaamon siviikkunat saavat olla tummennetut, mutta eivät värilliset.

**MITÄ VAADITAAN – MITÄ SALLITAAN**

1-luokissa edellytetään veneeltä jo alkujaankin normaalia suurempaa lujuutta ja tiiviyttä. Rungon, kannen ja ylärakenteiden tulee olla lujat, ylimurtuvan aallon kestävätkä sekä tiiviit. Aalto tarkoittaa tässä yhteydessä aaltoa itseään eikä aallon aiheuttamia roiskeita. 1-luokissa on rakenteen lujuuden ja tiiviyyden oltava moitteeton. Normaalina, turvallisuuteen vaikuttamatonta kulumaa voidaan toki sallia.

2-luokissa katsastus kohdistuu pääasiassa runkoon ja vedenalaisiin osiin. Luokkiin voidaan hyväksyä rakennustavaltaan tavanomaisia veneitä ilman lujuutta koskevia epäilyjä, kunhan lujuus ei huomattavasti ole alentunut alkuperäisestä. 2-luokissa, voidaan vähäisiä virheitä sallia, mikäli nämä eivät oleellisesti vaaranna turvallisuutta katsastusluokan mukaisessa käytössä. Ota veneen nopeus ja tai kölimuoto huomioon arvioinnissa: liukuvene ja eväkölivene rasittuvat pohjasta huomattavasti enemmän kuin uppoumavene tai pitkäkölinen purjeverene.

3-luokissa arvioidaan tarvittava lujuus veneen nopeuden mukaan. Veneeltä on edellytettävä sitä parempaa kuntoa mitä lähempänä moottorin teho on suurinta suunniteltua.

Omistajalle voidaan suositella moottorin vaihtamista pienempään erikseen sovittava aikataulun puitteissa, jos lujuussyyt edellyttävät tätä.

Missään luokassa ei sallita valmistajan ilmoittamaa maksimikonetehoa suurempaa moottoria.

**ULKOPUOLINEN TARKASTUS**

Tarkasta runko sekä 1-luokassa myös kansi ja tiiviiksi tarkoitettut ylärakenteet, materiaalin vahingoittumisen varalta. Huomioi mm. isku- ja törmäysjäljet, repeämät, hankautumat sekä tehdyt korjaukset ja muutokset yms.

Törmäyksen johdosta arkoja kohtia ovat mm:

- runka ja köli, etenkin keularangan ja kölin liittymässä, palle sekä nousulistat
- kalaraudat ja vastaavat
- akselikannattimien ja peräsinten liittymiskohdat runkoon
- kannen ja rungon sauma

Eryteisesti tulee tutkia:

- kölin lähellä oleva rungon osa, erityisesti kölin keula- ja peräpuolella
- peräsimen sekä skegin ympäristö
- mahdollisen vetolaitteen tiivistyskumin kunto

Vihje: Kölin etureunassa on usein näkyvissä törmäysjälki!

## SISÄPUOLINEN TARKASTUS

Moni ulkopuolella epäilyttävältä näyttävä kohta varmistuu vastaavaa paikkaa sisältä katsottaessa. Varsinkin lujitemuoviveneissä on kuori niin ohut, että vaurio jättää usein jälkensä sekä sisä- että ulkopuolelle. Puuveneen laho saattaa joskus olla sisäpuolelta parhaiten nähtävissä.

Tämän vuoksi on hyvä käydä runko ja 1-luokassa myös kansi ja ylärakenteet yhtä seikkaperäisesti läpi.

Vakavan runkovaurion seurauksena muuttaa runko muotoaan. Tämä voi näkyä ovien, laatikoiden, luukkujen yms. huonona sopivuutena. Kokeile edellä mainittujen toiminta runkovauriota epäiltäessä. Myös kosteusmittaus antaa viitteitä vaurioituneesta rakenteesta.

## TEHDYT MUUTOKSET

Kiinnitä huomiota veneeseen mahdollisesti tehtyihin muutoksiin. Veneen kantavia rakenteita taikka vaadittua tiiviyyttä ei saa heikentää muutoksilla. Tällaisia ovat mm:

- suuret, vahvasti liitetyt laipiot
- runkoon liitetyt jäykisteet, palkit ja kaaret
- konepeti
- peräpeili ja tämän tuenta
- kiinnityshelosten lähellä olevat alueet
- tiiviiksi tarkoitettut rakenteet
- rakenteet, jotka joutuvat kantamaan suuren kuorman
- pilarit, mm. maston alla
- rustiraudat, sekä näiden polviot ja vastaavat

Tarkasta myös, ettei veneeseen ole tehty muutosta, mikä huonontaa tiiviyyttä, kuten itsetyhjentyvän avotilan tai rungon varustaminen ilma-aukoilla, lämmitinten tai jääkaappien ilmaputkilla, luukuilla taikka vastaavilla. Tiiviys arvioidaan katsastusluokan perusvaatimusten mukaan. Huomioi 3-luokan kellukkeet!

Rakenteiden ajattelematon rikkominen saattaa tapahtua kun veneeseen asennetaan keitin, jääkaappi, käymälä, uusi moottori, lämmitysjärjestelmä, elektroniikkaa, lisätankkeja, taikka kun veneen ylärakenteita tai sisustusta muutetaan. Selvitä mitä muutoksia veneeseen on tehty ja tarkasta onko rakenteiden lujuus ja tiiviys jätetty koskemattomaksi. Tämä on syytä tehdä jo vuosikatsastuksen yhteydessä.

Kun rakenteiden muuttaminen tulee kyseeseen, voi aina kysyä neuvoa veneen valmistajalta tai muulta asiaan vihkiytyneeltä asiantuntijalta. Sama koskee tehtyjen muutosten vaikutusten arviointia.

Pyri valistamaan seurasi jäseniä etukäteen muutosten teon vaatimasta terveen järjen käytöstä. Etukäteen tehty työ on yleensä helpompi kuin jälkikäteen tehty.

## VENEEN HOITO JA HUOLTO

Kaikki veneet vaativat hoitoa ja huoltoa. Seuraavassa on lueteltu tärkeimmät, veneenomistajan usein itsensä tekemät huoltotoimenpiteet:

### Syyshuolto

- takilan alarikaus, veneen nosto,
- pohjan pesu ja huolto, mahdollisten kölivaurioiden korjaus, potkurin huolto
- moottorin huolto, öljynvaihto, suodatinten tyhjennys tai vaihto, jäähdytysjärjestelmän suojaus, vesipumpun huolto, moottoritilan puhdistus. Dieselmoottoareiden polttoainesäiliö kannattaa yleensä pitää täytenä kondenssiveden estämiseksi, mutta on varmistauduttava, että polttoaine on talvilaatua. Kesälaatu parafinoituu helposti pakkasella.
- sähköjärjestelmän (myös lamput) huolto ja suojaus, akkujen huolto ja talvisäilytys
- makeavesijärjestelmän ja pumppujen, venttiilien ym tyhjennys, vesi-wc:n puhdistus ja tyhjennys ja kaikkien pakkassuojaus
- lieden, lämmittimen, vinssien yms. huolto
- takilan huolto ja talvisäilytys
- veneen tyhjennys (homevaara), mahdollisen talvilämmityksen asennus
- veneen kattaminen niin, että ilma kiertää eikä lumi kuormita katetta eikä venettä

Talvella ulkona säilytettyä venettä on hyvä pitää silmällä mahdollisten vaurioiden torjumiseksi.

### Keväthuolto

- katteen purku ja säilytys, veneen pesu ja puhdistus
- maalaukset ja lakkaukset, vahaaminen
- pohjan kunnostus
- moottorin koekäyttö
- takilan kunnostus
- vesillelasku ja rikaus.

### Perushuolto

Veneet tulisi noin 10 vuoden väliajoin perushuoltaa, joka olisi helpointa tehdä sisätiloissa, ts. saada vene hallisäilytykseen. Perushuollon ajankohtaa arvioitaessa on syytä ottaa huomioon erityisesti lujitemuoviveneissä pinnoituksen uusimistarve, tai mahdollinen lasikuituruton korjaaminen. Perushuollossa tulisi venettä purkaa mahdollisimman paljon, jolloin piilossa olleet kulumat ja vauriot paljastuvat, sekä tarvittaessa korvata kuluneet osat uusilla. Samalla myös kaikki tiivisteet tulevat vaihdetuiksi. Moottorin perushuollossa tulisi tarvittaessa käyttää ammattitaitoista asentajaa. Myös kaikki irrotettavat laitteet tulisi tarvittaessa viedä ammattitaitoiseen huoltoon. Näin pidennetään veneen käyttöikää sekä vähennetään odottamattomien vikojen todennäköisyyttä.

## VAURIOKORJAJUKSET

Vauriokorjauksen suorituksessa on syytä kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin:

### Puuveneet

- vaurioitunut laidoitus on uusittava ainakin kaksi kaarenväliä vauriokohdan ulkopuolelle
- apukaarien avulla korjattuja kaaria ei saa olla kantavissa kohdissa kahta rinnan
- erityisesti on tarkistettava peräsimen laakerointi ja kölipultit, jotka saattavat olla täysin syöpyneitä
- veneen pitää hengittää sisältä; homeen haju voi merkitä pilaantuneita pohjalautoja
- molemmin puolin kuidutettu puu mätänee helposti, koska puuhun päässyt vesi ei kuivu.
- värimuutokset puurakenteen saumakohdissa ilmaisevat puun vahingoittuneen kosteudesta

### Lujitemuoviveneet

- laminaattiin saakka ulottuvat gelcoat-vauriot on korjattava - sitä ennen laminaatin on kuivuttava ja kuivuminen on todennettava mittamalla
- karilla käyneissä eväkölisissä veneissä on tarkattava pohjaa kölön etu- ja takareunan kohdalla sekä rustien ympäristö ja konepeti. Tarvittaessa pitää käyttää ultraäänilaitetta mahdollisen delaminoitumisen selvittämiseksi. Jos katsastaja havaitsee huonosti tehdyn korjauksen, on siitä huomautettava
- sisäpuolella on tarkattava kölipultiston topcoatin murtumia ja hiusmurtumia kölipalkiston laminaatissa sekä välilapioiden kiinnitysten ja mahdollisen sisäkuorirakenteen irtoamisia, jotka viittaavat laajaan vaurioon
- Tarvittaessa käytettävä ultraääni- tai kosteusmittausta

Siisti korjausjälki osoittaa yleensä ammattitaitoa, jolloin turvallisuus on riittävästi otettu huomioon.

## KAARET, JÄYKISTEET JA LIITOKSET

Tarkastetaan silmämääräisesti kaikki käsiksi päästävät kaaret ja jäykisteet. Arkoja alueita ovat mm:

- moottorin kohdalla olevat jäykisteet
- konepeti sekä tämän tuenta
- liukuveneen pohjan jäykisteet
- peräpeilin ja rungon väliset jäykisteet
- kiinnityshelojen kohdalla olevat jäykisteet
- ohjauslaitteiden kiinnityskohdat
- eväkölin kohdalla olevat jäykisteet
- maston ja harusten kohdalla olevat jäykisteet
- kohdat, missä jäykiste loppuu tai ohenee
- jyrkästi taivutetut kaaret (puu)

Tarkasta erityisesti jäykisteen kulmakohdat, korkeuden muuttumiskohdat sekä kohdat, missä jäykisteeseen kohdistuu suuria kuormia (esim. pienveneen istuimen alla taikka purjevereen mastonjalan kohdalla).

Puuveneissä huomioidaan kaarten terveys, ehjyys sekä niittaus. Niitin kunnon voi omistajan luvalla tarvittaessa kokeilla pyöreäpäisellä vasaralla koputtelemalla. Ehjä niitti antaa selkeämmän vasteen kuin vahingoittunut. Kokeilu vaatii harjaantumista.

Lujitemuoviveneissä huomioidaan jäykisteen mahdollinen irtirepeytyminen, joka yleensä tapahtuu runkoon liittyvän saumauksen reunaa myöten itse jäykisteestä sivussa. Koputtelemalla voi todeta onko jäykisteen sisällä mahdollisesti oleva puuaines tervettä. Omistaja voi vahvasti epäilyksen alaisissa tilanteissa porata 3 mm reiän - purun väristä voi todeta puun laadun. (Muistakaa korjata reikä!)

Metalliveneissä huomioidaan jäykisteiden korroosio sekä liitokset.

Mikäli veneessä on suuri perä- tai sisäperämoottori tulee erityistä huomiota kiinnittää peräpeilin lujuteen ja sen liittymiseen runkoon. Myös pieni moottori rasittaa peräpeiliä.

Liitokset tutkitaan silmämääräisesti.

Kerrosrakenteissa pyritään koputtelemalla selvittämään rakenteen kunto. Aina ei tila anna myöten tutkia kaksikuorirakenteita. Valista omistajaa mikäli jokin kohta jäi katsomatta!

Runkoliitosten lisäksi tulee kiinnittää huomiota ulokkeiden liitoksiin runkoon, joita ovat mm:

- purjevenevetolaitteen pedin / moottoripedin (myös perävetolaitteen) liitos pohjaan (laminointi)
- liituskappaleen mekaaninen liitos itse vetolaitteeseen
- sisäperävetolaitteen pultaus peräpeiliin
- eri antureiden yms. liitos runkoon
- akselikannattimien ja peräsinten liitos runkoon
- erillisen perämoottoritelineen liitos

Purjeveneen kölin kiinnitys runkoon arvioidaan tarkastelemalla silmämääräisesti kölipulttien päitä ja tukirakenteita veneen sisällä sekä kölin ympäristöä ulkona.

Huonokuntoisen näköiset taikka vialliset pultit antavat aiheutta epäillä näiden kuntoa. Omistajan luvalla voidaan vasaralla koputtelemalla pyrkiä selvittämään pulttien laatu (vrt. puuveneen niitit). Varmimman kuvan antaa kuitenkin vain pultin irrotus.

Tutki myös pultin alla olevan materiaalin laatu sekä kölikiinnityksen kohdalla olevat kaaret ja pitkittäisjäykisteet. Näissä ilmenevät vauriot on tutkittava tarkoin sillä ne saattavat merkitä suuremman vaurion olemassaoloa itse rungossa.

Tutki pohjaa kölin keula- ja peräpuolelta. Halkeamat lujitemuovin pinnassa ovat usein merkinä vakavasta runkovauriosta.

## 1.2 AUKOT JA NIIDEN SULJETTAUVUUS

Pinta-alaltaan yli 18 dm<sup>2</sup> ikkunoissa tarvitaan 1-luokassa myrskysuojukset, elleivät ikkunat ole lujuusmielessä osa runkoa. 2-luokassa suositellaan myrskysuojuksia.

Ovissa ja luukuissa on oltava lukitusjärjestelmä jos niiden tahaton liikkuminen voi aiheuttaa henkilövahinkoja.

Liukuluukuissa tulee olla lukitusjärjestelmä auki asennossa (esim. salpa) joka estää luukun liukumisen jos henkilö on luukkuaukossa.

### 1.3 MATERIAALIN JA PINNOITTEEN KUNTO

Pintakäsittelyn tulee kyetä säilyttämään aineen lujuusominaisuudet. Ulkonäköseikat eivät vaikuta katsastukseen. Vähäiset naarmut ym. sallitaan.

Lujitemuovissa esiintyviä vähäisiä hämähäkkikuvioita ei ole pidettävä vaarallisina, jollei halkeama jatku itse laminaatissa. Gelcoat- pinnan kupliminen (lasikuiturokko) on oire aineviasta ja se tulee korjata. Vähäinen määrä kuplia voidaan kuitenkin hyväksyä samalla opastaen omistajaa seuraamaan vian etenemistä sekä korjauttamaan gelcoat- pinta sopivan tilaisuuden tullen.

Veneen sisäpuolella huomioidaan erityisesti kohdat, joihin vesi voi jäädä seisomaan. Ilman gelcoat- tai topcoatpintaa olevasta lujitemuovista peseytyy hartsia vähitellen pois ja pintaan jää valkea kuitu. Kaksikuoriveneissä ei ole mahdollista nähdä joka paikkaan ja niissä saattaa olla tällaisia kohtia piilossa.

Puu- ja teräsveneiden tulee olla myös sisäpuolelta tarkoituksenmukaisesti suojattu. Alumiini kestää meidän oloissamme suojaamatta, on pikemminkin varottava maalaamasta muulla kuin nimenomaan alumiinille soveltuvalla pohjamaalilla. Mm. kuparipitoinen veneenpohjamaali aiheuttaa voimakkaan korroosion.

### 1.4 KÖLI JA PERÄSIN

Kölin ja peräsimen kiinnitysten pitää olla ehjät. Kölipulteissa ei saa olla merkittäviä ruostevaurioita. Peräsinevän kiinnityksen pitää olla kunnossa eikä peräsinakselin laakeroinnissa saa olla suurta väljyyttä. Omistajan huomio on kiinnitettävä asiaan.

### 1.5 OHJAUSJÄRJESTELMÄT

Ohjaamosta tai ohjailupaikasta on oltava hyvä näkyvyys kaikkiin suuntiin. Sen pitäisi olla veneen keskellä tai oikealla puolella.

Ohjausjärjestelmän tasapainotuksella on ehkäistävä ohjauksen suureneminen ohjauspyörästä irtipäästettäessä. Kauko-ohjatuissa järjestelmissä on oltava peräsinrajoittimet, ja niissä on peräsinakseliin voitava järjestää suora varaohjaus.

Ohjauspulpetin ja -järjestelmän on kestettävä ohjausvoimien lisäksi ne voimat, jotka ohjaaja aiheuttaa veneen odottamattomien liikkeiden takia.

Peräsin tarkastetaan silmämääräisesti. Huomioi, että merenkäynnissä ja peruutettaessa lapaan kohdistuu huomattavia voimia. Peräsimen mahdolliset pulttiliitokset tarkastetaan. Välystä ei saa esiintyä. Pultti/mutteriliitoksissa tulee olla lukitus.

Huomioidaan miten peräsimen putoaminen veneestä on estetty. Tässä suhteessa kriittisten ruuvien tulee olla lukittuja.

Peräsinakselin laakerointi tarkastetaan kuten potkuriakselillakin. Tutkitaan myös peräsimen pystyliike. Peräsin ei saa päästä irti laakereistansa.

Peräsinakselin yläpäässä olevan varren, segmentin tai vastaavan liitos akselille tarkastetaan. Välystä ei saa esiintyä. Pelkää kiristysruuvia ei hyväksytä 1-luokassa eikä suositella missään luokassa.

Veneen pääohjausjärjestelmän pitää olla ehjä ja luotettava sekä kestävä purjehditulla vesialueella odotettavissa olevat suuretkin rasitukset. Peräsimen, evän, peräsinakselin ja rajoittimien tulee olla luotettavasti kiinnitetyt ilman vällystä. Ohjausvaijereiden, -kaapelien ja -putkien on oltava oikein mitoitetut ja kunnoiltaan moitteettomat, erityisesti liitosten, kiinnitysten ja jatkoskohtien osalta.

### **Suora ohjaus**

Peräsinpinnan on kestävä kaikki sen kautta peräsimmelle välitetyt ja sieltä tulevat voimat. Tiukkuusvaihtelut käännettäessä peräsinääriänsennosta toiseen merkitsevät yleensä epätarkkaa asennusta tai vääntynyttä akselia. Peräsimen vannasputken tulee ulottua selvästi vesilinjan yläpuolelle.

### **Vaijeriohjaus**

Ohjausvaijerin vahvuus on 4-6 mm riippuen veneen ja/tai moottorin koosta. Vaijerin tulee olla ruostumatonta tai korroosiolta suojattua. Suositellaan 7x19 – säikeistä. Muovipäälysteisiä vaijereita ei suositella, koska päällyste voi murtuessaan lukita ohjauksen. Pylpyröiden tulisi olla nylonia ja minimihalkaisijaltaan 16x vaijerin Ø. Ne on kiinnitettävä läpimenevin pultein ja aluslevyin.

Vaijeripäätteet on tehtävä joko vaijerilukoilla (2 kpl/pääte), pleissaamalla tai puristamalla. Vaijeripäätteessä on käytettävä koussia. Lisäksi ohjausvaijerin tulee olla säädettävä. Ohjaussegmentin on oltava vahvarakenteinen ja asianmukaisesti kiinnitetty. Järjestelmässä tulee olla rajoittimet estämässä liiallisen peräsimen kääntymisen.

### **Kaapeliohjaus**

Kaapeliohjauksen laitekoko riippuu moottorin tehosta. Valinnassa ja asennuksessa on noudatettava kaapeliohjausjärjestelmän valmistajan ohjeita.

### **Hydraulinen ohjaus**

Ohjauksessa käytetään nestepainetta, jonka avulla voimat välitetään peräsinlaitteeseen. Järjestelmä on täysin tunnoton. Järjestelmän täyttö- ja ilmauskohtiin on päästävä helposti käsiksi. Hydrauliputket on kiinnitettävä vähintään 0,3 m välein.

### **Automaattiohjausjärjestelmät**

Markkinoilla on eri valmistajien järjestelmiä, jotka yleensä ovat sähköisiä. Ne voidaan asentaa sekä ruoriratasohjaukseen että ruoripinnaohjaukseen. Automaattiohjausjärjestelmän pitää valitun suunnan järjestelmän oman kompassin avulla. Kehittyneimmät järjestelmät voidaan kytkeä myös muihin sensoreihin (tutka, GPS, tuuli).

### **Tuuliperäsinjärjestelmät**

Valtamerillä purjehtiviin purjeveneisiin asennetaan usein tuuliperäsin helpottamaan ohjailua. Tuuliperäsin vaikuttaa useimmiten apuperäsimen avulla varsinaiseen peräsimeen eikä siis ole mekaanisessa yhteydessä siihen. Tuuliperäsintä voidaan käyttää esteettömillä vesialueilla ja vakailta tuulensuunnilla.

## 1.6 VETOLAITTEISTON, AKSELIN JA POTKURIN KUNTO

Potkurin akselin on oltava suora ja ehjä eikä siinä saa olla mainittavia syöpymiä. Erityisesti vannasputken, kiinnityslaippojen, laakereiden sekä murrosnivelien kuntoon on kiinnitettävä huomiota. Potkurin akselin laakeroinnissa ei saa olla liikaa välystä. Potkurissa ei saa olla mainittavia syöpymiä eikä suuria muotovirheitä. Vetolaitteiden tiivistekumien sekä vetoakselin ja pakoputken paljekumien on oltava ehjät ja joustavat. Ne tulisi vaihtaa valmistajan ohjeen mukaisesti.

Syöpyvää terästä olevat akselit (potkuri ja peräsin) tulisi vetää ulos tarkastusta varten. Arimmat kohdat löytyvät potkurin läheltä sekä laakereiden molemmin puolin. Kierteiden, kiilauran, kiilan sekä kartiopinnan kunto on myös syytä tarkastaa.

Akselin suoruus voidaan karkeasti arvioida pyörittämällä akselia käsin ja tarkkailemalla akselin pään liikettä esim. jäykästi asetetun merkkiriman tms. suhteen. Mikäli heiton pystyy näkemään, on akseli siinä määrin taipunut, että värinä uhkaa rungon lujuutta.

**HUOM:** Menetelmä on hyvin karkea eikä sen perusteella voida päätellä akselin todellista suoruutta. Nopeasti pyörivissä akseleissa voi pienempikin virhe olla vaarallinen.

Tarkempi suoruuden tarkastus edellyttää akselin viemistä sorviin, jota ei katsastuksessa voida edellyttää.

Potkuri voidaan tarkastaa vaurioiden ja vääntymien varalta seuraavasti:

- 1) Huomioidaan silmämääräisesti lapoihin kohdistuneet iskut sekä korroosio. Sallitaan pienten kolhujen viilaus ja vähäisten lujuuteen vaikuttamattomien syöpymien paklaus 2-komponenttiepoksilla tms.
- 2) Katsotaan potkuria sivusta samalla kun potkuria käsin pyöritetään. Huomioidaan lavan reunojen muoto liikkeen aikana. Reunojen tulee juosta samalla tavalla joka lavalla.
- 3) Huomioidaan lavan kärjen asema pituussuunnassa esim. kiinteästi asetetun mittakapulan tms. suhteen. Kärkien tulee likimäärin kulkea saman kohdan kautta potkuria käsin pyöritettäessä.

Huomattavat virheet tulee korjata ennen kuin nämä aiheuttavat seurannaisvaurioita.

**HUOM:** Mitä suurempi kierrosluku sen tärkeämpää on potkurin kunto ja tasapaino.

**HUOM:** Uusissakin potkureissa voi esiintyä virheitä. Vain suuret heitot edellyttävät korjausta katsastusta silmälläpitäen. Vähäisempien virheiden korjaus saattaa silti olla omistajalle hyödyllistä.

Tavoitteena on varmistua siitä, että potkurin lujuus on säilynyt, voidakseen kestää käytössä, ja ettei silmämääräisesti voida todeta niin suurta heittoa taikka muuta epätasapainon aiheuttajaa, että syntyvä värähtely uhkaa veneen tai laakerin kestävyyttä. (Pyrittäessä hienoon potkurin toimintaan tulee se tarkastaa verstaalla tarkkojen mittalaitteiden avulla).

Potkurilaakerin vällys voidaan havaita vipuamalla potkuria ylös-alas puukangen avulla.

**HUOM:** Metallikankea ei saa käyttää, se vahingoittaa potkuria.

**HUOM:** Potkuria vivutaan vain laakerivällyksen verran, samalla varotaan taivuttamasta akselia.

Normaali laakerin käyntivällys on luonnollista. Suurempi vällys edellyttää laakerin uusimista.

Mahdollisten tukilaakereiden kunto selvitetään. Mahdollisten vierintälaakereiden kuntoa voi tutkia tunnustelemalla akselin pyörimisherkkyyttä ja -tasaisuutta sekä kuulostelemalla laakeriääntä.

Akselitiivisteiden mahdollinen liitosletku (vannasputken päähän) irrotetaan ja sen kunto tutkitaan tarkoin. Itse tiivisteiden kunto arvioidaan silmämääräisesti. Huulitiiviste (stefa) voi olla syytä vaihtaa varmuuden vuoksi, palanut punos on ehdottomasti uusittava.

Akselitiivisteiden pitävyys tarkastetaan vesillä.

## 1.7 RUNKOLÄPIVIENNIT, SULKUVENTTIILIT JA PUTKISTOT

Pohjaläpiviennit ovat Itämeren alueella yleensä vesijohtokalusteita eli messinkiseoksesta tehtyjä. Valtamerille tarkoitetuissa veneissä käytetään pronssiseoksia korroosioherkkyyden vähentämiseksi. Myös muoviset, venekäyttöön tarkoitetut hyväksytään. Läpiviennin ja pohjan välissä käytetään tiivisteinä veteen liukenematonta joustavuutensa säilyttävää ainetta (esim. Sikaflex, EI SILIKONI!). Sulkuventtiileiden tulisi olla ns. yksiotepalloventtiileitä, jotka ovat nopeita käyttää eivätkä juutu.

Läpivientien tähyttämistä varten irrotetaan letku sekä mikäli mahdollista myös ritilä. Venttiili on syytä poistaa, mikäli sen läpi ei näe. Pohjaläpivienti on kiinnitettävä joko suoraan runkoon tai läpivientiin. Väliletkua ei sallita.

Venttiilin toiminta tarkastetaan kokeilemalla. Toiminnan on oltava moitteetonta. Sisäistä korroosiota ei saa esiintyä. Venttiilin kansi ei saa päästä pyörimään venttiiliä käytettäessä.

Kaikki osat tarkastetaan silmämääräisesti korroosion ja vaurioiden varalta. Läpiviennin sisäpinta tarkastetaan valolla sekä metalliesineellä raaputtamalla. Tavoitteena on selvittää syöpyminen ns. sinkkikadon seurauksena.

**HUOM:** Läpiviennin sisäpinta saattaa alkujaan olla karhea hiekkavalun jäljiltä.

Mikäli syöpymää esiintyy on läpivienti kehoitettava vaihtamaan ehjään. Tämä on turvallisuuden kannalta tärkeää ja siihen uhratut varat ovat vähäpätöisiä mahdollisen onnettomuuden seurauksiin verrattuna.

Letku ja letkusiteet tarkastetaan huolella ja ne on uusittava tarvittaessa. Suositellaan omistajalle uusimista varmuuden vuoksi.

Runkoläpivientien tulee olla ehjät, tiiviit ja sulkulaittein varustetut seuraavasti:

1-luokassa kaikissa läpivienneissä

2-luokassa vesirajan alapuolisissa läpivienneissä, suositellaan myös vesirajan yläpuolisiin läpivienteihin

3-luokassa vesirajan alapuolisissa läpivienneissä.

Letkut liitetään läpivienteihin kahdella letkusiteellä tai puristinliitoksella. Jousivoimaan perustuvia kiristimiä ei sallita. Erityistä huomiota on kiinnitettävä vesirajan alapuolelle johdetun istuinkaukalon tyhjennysputkiston kuntoon.

Suosittelaa, että muoviletkut uusitaan viiden (5) vuoden ja kumiletkut kymmenen (10) vuoden välein.

## 1.8 PUTOAMISEN EHKÄISY JA KIINNITYSHELAT

### Moottoriveneet:

	1 lk.	2 lk. > 8,5 m	2 lk. ≤ 8,5 m	2 lk. (*	3 lk.	4 lk.
Karhennettu kansi	X	X	X	X	X	X
Varvaslista	X	X	X	X		
Tartuntakahvat	X	X	X	X	X	X
45 cm kaiteet			X			
60 cm kaksoiskaiteet	X	X				
Kiinnityspisteet valjaille	X			X		

(\* Moottoriveneissä 2-luokassa ei vaadita kaiteita, mikäli valjaille on kiinnityspisteet

### Purjeveneet:

	1 lk.	2 ja 3 lk. > 8,5 m	2 ja 3 lk. ≤ 8,5 m	3 lk. päivävene (*	4 lk.
Karhennettu kansi	X	X	X	X	X
Varvaslista	X	X	X	X	
Tartuntakahvat	X	X	X	X	X
45 cm kaiteet			X		
60 cm kaksoiskaiteet	X	X			
Kiinnityspisteet valjaille	X	X	X	X	
Elämänlankojen kiinnityspisteet	X	X	X		

(\* Päiväveneellä tarkoitetaan venettä, jolla liikutaan ainoastaan päiväaikaan, ts. auringonnousun ja auringonlaskun välisenä aikana.

60 cm korkeissa kaiteissa maksimi kaidetolppien väli on 2,5 metriä ja 0,45 metrisissä 2 metriä.

Vaadittu kaidekorkeus tulee jatkua koko veneen ympäri.

Keulakehä saa olla edestä avoin. Aukon koko enintään 360 mm. 1- ja 2-luokkiin suositellaan suljettavaa keulakehää.

Turvavaljaiden kiinnityspisteitä tulee olla seuraavasti:

- korkeintaan 1 metri pääsisäänkäynnistä
- korkeintaan 2 metriä kaikista ulko-ohjauspisteistä
- korkeintaan 2 metriä mastosta (purjeveneissä);
- korkeintaan 2 metriä vinsseiltä (purjeveneissä)
- korkeintaan 2 metriä ankkuripeliltä tai kiinnitysknaapeista

Kiinnityspisteet eivät saa olla yli 3 metrin etäisyydellä toisistaan.

Ylimmän kaiteen on oltava vajeria tai lujuudeltaan vastaavaa ainetta, esimerkiksi synteettistä liinaa. Liinan tulee kestää hankausta. Keula- ja peräkehien tulee olla kaiteiden korkuiset ja rakenteeltaan suojakaiteita vastaavat.

Myös vastaavan turvallisuuden antavat muut kaidejärjestelyt, esim. kiinteät metalliset tai puiset suojakaiteet hyväksytään. Suositellaan (muovi)pinnoittamatonta vajeria.

Kaiteiden ja kädensijojen on oltava tukevasti rakenteisiin kiinnitettyjä ja siten sijoitettuja, että ne antavat hyvän tuen kansilla liikuttaessa ja työskenneltäessä. Kannot suositellaan varustettavaksi liukuestein.

Helojen kiinnitys kokeillaan käsivoimin. Liitoksissa ei saa esiintyä liikettä. Mikäli hela on liikkunut rasituksen alaisena, on tästä usein jäljet näkyvissä helan kiinnityskohdan ympärillä. Kyseessä saattaa olla vain millimetrin tai vähäisempikin liike. Löysä kiinnitys saattaa rasitettuna pettää. Tavoitteena on, että hela on kiinteästi kiinni. Kiinnitysruuvien kunto ja lukitus todetaan silmämääräisesti.

Veneen sisällä tarvitaan riittävästi kädensijoja turvallista liikkumista varten meriolosuhteissa. Pyöristetyt kalusteiden kulmat vähentävät loukkaantumiseriskiä.

Lieden yhteyteen tarvitaan käyttäjää varten 1- ja 2-luokissa turvavyö.

#### **KIINNITYSHELAT**

Köysien kiinnitysknaapien pitää olla riittävän suuret ja luotettavasti kiinnitettyt. Köysiohjaimia suositellaan rasitusten vähentämiseksi. Kiinnityshelojen ja –köysien tulee olla mitoitettu siten, että köyden murtolujuus on rakenteita pienempi.

Yksi ankkurointi/hinauspiste keulassa kaikissa veneissä

Yli 6 m veneissä lisäksi yksi kiinnityspiste perässä

Yli 12 m veneissä kaksi kiinnityspistettä keulassa ja perässä

Yli 18 m veneissä lisäksi yksi kiinnityspiste SB- ja BB- laidoilla

### **1.9 PAINAVIEN ESINEIDEN KIINNITYS**

1- ja 2-luokassa tulee kajuutan kaikkien säilytystilojen olla sellaiset, että niihin sijoitetut esineet pysyvät paikoillaan kovassakin merenkäynnissä, ja kaikki laatikot ja ovet pysyvät kiinni suurissa kallistuksissa. Kaikissa luokissa on painavat esineet (esim. akut, ankkurit ym.) kiinnitettävä siten, etteivät ne pääse vaaraa aiheuttavasti liikkumaan merenkäynnissä.

## 1.10 MAKEAVESIJÄRJESTELMÄT

Makeavesijärjestelmiin luetaan tässä yhteydessä myös talousvetenä käytettävä merivesijärjestelmä. Makeavesijärjestelmän pääosat ovat säiliö(t), putkisto ja pumput. Makeavesisäiliöiden koko vaihtelee veneen käyttötarkoituksesta riippuen. Suuret makeavesimäärät (>200 l) jaetaan yleensä useampiin säiliöihin. Pienissä järjestelmissä käytetään käsipumppua, suuremmissa sähköpumppua ja painevettä. Putkisto on yleensä kudovahvisteista muovia.

Merivesijärjestelmät käyttävät suoraan yleensä jalkapumpulla merestä otettua raakavettä makean veden säästämiseksi.

### VESISÄILIÖT

Vesisäiliöt on kiinnitettävä tukevasti. Kiinteästi asennetut vesisäiliöt ja niiden putkistot tulee voida tarvittaessa tyhjentää ja puhdistaa.

Järjestelmien huolto vaatii syksyisin säiliöiden, pumppujen ja putkistojen tyhjentämistä ja mahdollisesti myös desinfiointia. Käsittelemätön vesi jättää helposti säiliöön vaikeitakin suolistoinfektioita aiheuttavan bakteerikannan, jonka vuoksi veneessä olisi hyvä olla juomaveden desinfiointiaineita. Seisonut merivesi pilaantuu pumpuissa.

## 1.11 ALIN VUOTOAUKKO

Katsastuksen yhteydessä etsitään yhdessä veneen omistajan kanssa se paikka, josta vesi ensimmäisenä tulee sisään veneeseen. Havaittu paikka merkitään katsastuspöytäkirjaan. Varalaita tarkoittaa pienintä korkeutta vesilinjan yläpuolella mihin tahansa tulva-aukkoon (aukkoon, josta voi päästä vettä veneen sisään tai pilssiin tai kaukaloon/syvennykseen).

## 2. TAKILA JA PURJEET

### 2.1 TAKILA

Puusta tehdyt mastot ja puomit ovat käsityötä ja yksilöllisiä. Ne voivat olla useammasta lohkosta liimattuja, ja ainakin mastoura on erikseen tehty ja mastoon liimattu. Lujuudelle on tärkeää, että liimasaumat ovat ehyet ja puuaines tervettä. Samoin helojen alla olevan puun on oltava tervettä. Sitä ei yleensä näe irrottamatta helaa, jonka vuoksi säännöllinen huolto on tärkeää. Puuaineksen kunnolle on välttämätöntä, että pinnoite (lakka, maali) on ehyttä ja kunnolla alustassa kiinni.

Alumiinimastot ovat sarjavalmistettuja pursotettuja profiileja, joiden aines on homogeenista. Profiilimuotoja ja -vahvuuksia on useita. Alumiinimastoissa on tarkkailtava seuraavia kohtia:

- mastossa ei saa olla painaumia, koska ne ovat rasituksessa mahdollisia nurjahduskohtia
- metallin väsymisestä johtuen saattaa avanteista ja saalinkien alueelta lähteä hiusmurtumia. Niitä on vaikea havaita, mutta esim. öljysively paljastaa ne murtumaan tunkeutuneen lian ansiosta. Murtuma voidaan pysäyttää poraamalla sen päähän pieni reikä. Tarvittaessa on turvaututtava mastoasiantuntijaan maston kunnan selvittämiseksi.
- masto on kausittain huollettava, jolloin on tarkastettava erityisesti mastonhuipussa olevat pylpyrät sekä saalingit. Peruskatsastuksen yhteydessä on masto kokonaisuudessaan oltava tarkastettavissa.

Mastoja tehdään myös hiilikuitulaminaatista. Niitä käytetään kilpaveneissä sekä veneissä, joiden takilarakenne poikkeaa tavanomaisesta siten, että masto ei ole tuettu. Hiilikuitu on vahva, mutta kallis rakennemateriaali, jonka vuoksi sen käyttö ei vielä ole yleistä.

Juoksevassa rikissä on tärkeää tarkastaa köysi/vaijeriliitosten kunto ja uusita se tarvittaessa. Köydet on hyvä ottaa muutaman vuoden väliajoin pois mastosta huollettaviksi ja tarvittaessa uusittaviksi. Kiinteän rikin harukset ja vantit on tarkastettava ja puhdistettava mieluiten joka syksy. Jos yksikin säie on poikki, on koko vaijeri uusittava. Vaijerien vuosihuoltoon on sopiva aine ohut ja tunkeutuva mastoöljy. Vanttiruuvit on myös puhdistettava ja kevyesti öljyttävä. Samalla on tarkastettava, etteivät vanttiruuvipäätteet ole vääntyneet. Sopiva aine haponkestävien vanttiruuvien voiteluun on kuparipasta.

Takila voi olla joko osatakila tai huipputakila, ja masto joko kannella seisova tai läpimenevä. Masto tuetaan haruksin ja vantein siten, että se on lepotilassa sivusuunnassa suora. Pituussuunnassa mastossa voi olla joko taivutusta tai nojaa tai molempia riippuen veneen vaatimasta takilan trimmauksesta. Läpimenevät mastot on tuettava pumppaamisen estämiseksi kannen tasossa niin hyvin, että tukikumit puristuvat ainakin 25 % paksuudestaan.

Vanttiruuvit on lukittava aukikiertymistä vastaan. Jos lukitus on tehty sokilla, on ne teipattava terävien päiden aiheuttamien vahinkojen ehkäisemiseksi.

### 2.2 PURJEET

Purjeet tehdään nykyisin keinokuidusta. Matkaveneissä ovat yleistyneet rullattavat keulapurjeet, nykyisin myös maston sisään rullattavat isopurjeet. Normaalit isopurjeet ovat joko lyhytlatoitetut tai läpilatoitetut.

Purjeen huollossa tärkeintä on syksyisin tehtävä tarkastus, joka kohdistetaan saumoihin ja ompeleisiin. Purjeiden repeämät voi tilapäisesti korjata purjeteipillä, mutta heti tilaisuuden tullen on purjevaurio ommeltava tai paikattava.

Purjehuollon tekee yleensä purjeneulomo.

### **2.3 MYRSKYPURJEET**

1-luokassa vaaditaan myrskyiso ja – fokka.

2-luokassa suositellaan samaa, mutta reivattava iso ja rullakeulapurje voidaan hyväksyä.

### **2.4 REIVAUSJÄRJESTELYT**

Kovan sään varalta edellytetään seuraavia purjeiden säätömahdollisuuksia:

1-luokka	Myrskykeulapurje sekä myrskyiso tai sitä korvaavana isopurjeen reivausjärjestely, jolla purjeen mastoliikkiä voidaan lyhentää ainakin 40 %.
2-luokka	Myrskykeulapurje tai sitä korvaavana rullakeulapurje ja isopurjeen reivausjärjestely.
3-luokka	Suosittelaa reivausjärjestelyä. Reivausjärjestely ei ole välttämätön veneissä, joissa maston ja purjeen trimmaus mahdollistaa purjeen riittävän latistamisen tuulen voimistuessa

## 3. MOOTTORI JA JÄRJESTELMÄT

### 3.1 MOOTTORIN ASENNUS

Kaikki sisämoottorit on asennettava suljettuun tilaan erilleen asuintiloista niin, että asuintiloihin kohdistuva tulipalon tai tulipalon leviämisen vaara sekä myrkyllisiin kaasuihin, kuumuuteen, meluun tai tärinään liittyvä vaara on mahdollisimman pieni. Moottori asennetaan moottoripedille tukevasti ja valmistajan ohjeiden mukaan niin, että tärinänvaimennus ja työntövoimien vastaanotto on mahdollisimman hyvä. Asennusohjeiden mukaisia moottorin kallistuskulmia ei saa ylittää.

Moottoritilan on oltava tuuletettu sekä moottorin tarvitseman ilmansaannin takia että paloturvallisuussyistä.

Moottorin on saatava esteettömästi ilmaa käyntiään ja moottoritilan jäähdystystä varten. Vapaan ilma-aukon suuruuden tulee olla 1 dm<sup>2</sup> sylinteritilavuuden litraa kohti, turboahdetuissa 1,5 dm<sup>2</sup> litraa kohti. Veden pääsy ilma-aukkojen kautta veneeseen on estettävä vesiloukuilla.

Moottorin kehittämä lämpö aiheuttaa mahdollisen vuotaneen polttoaineen kaasuuntumista, ja kaasuseos on herkästi syttyvää esim. starttimoottorin kipinöinnistä. Tämän vuoksi bensini-moottoreissa on oltava moottoritilasta kaasut pois imevä kipinäsuojattu imuri, jota käytetään ennen käynnistystä ja moottorin pysäyttämisen jälkeen. Myös nykyiset dieselpolttoaineet ovat aikaisempia herkemmin syttyviä. Ohjauspaikalla tulee olla merkintä tuulettimen käytöstä vähintään neljän minuutin ajan ennen käynnistystä.

Moottori on äänieristettävä sellaisella materiaalilla, joka on paloa hidastavaa eikä ime polttonesteitä, ja joka on pinnaltaan helposti puhdistettavaa.

Perämoottorilla tulee olla vahva teline tai muu kiinnitysrakenne. Yli 15 kW perämoottorit on kiinnitettävä veneeseen pulttaamalla.

Yleensäkin moottori on varustettava suojilla, jotka estävät tahattoman pääsyn liikkuviin tai kuumiin osiin. Kuitenkin moottorin huoltoa ja tarkastuksia varten moottoritilaan tarvitaan pääsy luukkujen tai irrotettavien kalusteiden kautta (esim. portaat tai konekoppa) ja sen osiin on helposti päästävä käsiksi. Moottori ei saa vuotaa polttoainetta, vettä eikä öljyä. Moottorin alla tulisi olla joko kaukalo, tai muu järjestelmä jolla estetään mahdollisten öljyvuotojen sekoittuminen pilssiveteen ja pääsy pilssipumpun kautta veteen.

Moottorin pakoputken on oltava asianmukaista laatua ja jäähdytetty tai lämpöeristetty. Veneissä käytetään yleisesti vesijäähdytettyä pakoputkea, jossa moottorin jäähdytysvesi johdetaan pakoputken kautta ulos. Kaksoisseinäisessä pakoputkessa vesi kulkee putken ulkovaipassa. Vesijäähdytetyn pakoputken on moottorin jälkeen noustava ainakin 125 mm yli vesirajan veneen ollessa maksimikuormassaan veden sisään tunkeutumisen estämiseksi. Pakoputken ulkovaippa ei saa olla kuumempi kuin 60°C. Jos putki on kuumempi, on erityisesti läpivientien kohdalla oltava lämpöeristys. 1-luokassa saattaa olla tarpeen pakoputken läpivientihelan sulkuventtiili.

Moottorin voimansiirto potkuriin tapahtuu merikytkimen ja suoran potkuriakselin tai kulmavaihteen kautta. Varsinkin pienissä moottoreissa merikytkin on kevytrakenteinen ja edellyttää hellävaraista käyttöä. Joissakin veneissä käytetään merikytkimen jälkeen tärinänvaimennusniveltä vannasputken säästämiseksi. Suorat potkuriakselit viedään vannasputken läpi, jossa ovat veden sisään tunkeutumisen estävät tiivisteet. Ne ovat nykyisin

yleensä vesivoideltuja huulitiivisteitä, joiden toiminnalle on tärkeää, että heti vesillelaskun jälkeen niistä poistetaan ilma. Niillä on ajotuntimääräinen käyttöikä, jolloin purjeveneissä on eduksi estää potkuriakselin pyöriminen purjehdittaessa. Myös öljy- tai vesivoideltuja narutiivisteitä käytetään. Akselin tukilaakerina käytetään vesivoideltua kumilaakeria, jolloin osa moottorin jäähdytysvedestä johdetaan laakeriin. Jäähdytysvesiputken tukkeutuminen aiheuttaa laakerin vaurioitumisen.

Potkurit tulisi huoltaa ja puhdistaa talven aikana, jolloin voidaan tarkistaa, ettei niissä ole syöpymiä eikä muodonmuutoksia. Taittuvalapaisten potkureiden mekanismi on myös huollettava ja voideltava ja kaikki ruuvit on ehdottomasti lukittava. Potkuri- ja voimansiirtojärjestelmän suojasinkit on uusittava yleensä joka kevät. Jos ne eivät kulu, on tarkastettava, että niistä on sähköinen yhteys suojattavaan kohteeseen ja ettei potkuriakseli ole laakereiden sisältä syöpynyt.

Moottorissa olevat putket ovat metallia ja letkut öljyä kestävä kumia tai muovia. Polttoaineputkissa, pakoputkissa ja jäähdytysjärjestelmissä käytetään koostumukseltaan erilaisia materiaaleja riippuen niissä kulkevan nesteen lämmöstä ja kemiallisista ominaisuuksista. Tämän vuoksi on tärkeää, että kuhunkin tarkoitukseen valitaan oikea letkumateriaali. Moottoritulassa kaikkien letkujen tulee olla palonkestävää laatua (EN ISO 7840 mukainen A-luokitus) ja liitosten tiiviitä.

Polttoainejärjestelmissä käytetyt kupariputket haurastuvat ajan mittaan. Hauraus poistetaan hehkuttamalla, jota varten putket on irrotettava ja huuhdeltava.

Sisäperämoottorin kilvessä oleva kumitiiviste samoin kuin purjevetolaitteen (S- veto) kumitiiviste eivät ole ikuisia. Tiivisteiden peittäminen upottaa veneen. Tiiviste tulee kaksoistiivisteestä huolimatta vaihtaa valmistajan määrittelemän väliajoin sekä aina milloin se tarkasteltaessa osoittautuu heikentyneeksi. Opasta omistajaa seuraamaan tiivisteiden kuntoa.

Katsastajan tulisi moottoriasennuksen osalta kiinnittää huomiota seuraaviin kohteisiin:

- moottori oikea asennus moottoripedillä, potkuriakselin rihtaus
- moottorikiinnitysten tiukkuus
- värinänvaimentimien eheys ja oikea koko
- moottorin puhtaus, nestevuodot, ruostuneisuus
- äänieristeen kunto ja mahdolliset öljy- ja polttoaineimeytymät; eristeessä tulee olla öljytiivis ja helposti puhdistettava pinta myös päissä ja alareunassa
- kiilahihnojen kunto ja tiukkuus, varahihnojen olemassaolo
- jäähdytysveden imuputken eheys, vesipumpun vuodot
- pakoputken kiinnitys ja järjestelmän kunto

### 3.2 MOOTTORIN HALLINTALAITTEET JA NIIDEN TOIMIVUUS

Hallintalaitteet kokeillaan manuaalisesti. Niiden tulee toimia moitteettomasti ja säännönmukaisesti. Poikittain veneen kulkusuuntaan nähden asennettu moottorin hallintalaitte ei ole suositeltava sen epäloogisuuden vuoksi.

### 3.3 POLTTOAINEJÄRJESTELMÄ

Polttoainejärjestelmän asennukset ja laitteet polttoaineen täyttöä, varastointia, tuuletusta sekä syöttöä varten on suunniteltava ja asennettava niin, että tulipalo- ja räjähdysvaara on mahdollisimman pieni.

Polttoainesäiliöt, -putket ja -letkut on kiinnitettävä ja pidettävä erillään tai suojattava kaikilta huomattavilta lämpölähteiltä. Säiliöiden rakennetapa ja materiaali on määriteltävä niiden tilavuuden ja polttoainetyypin mukaisesti. Yli 50 l säiliössä on oltava loiskelaipiot. Säiliössä tulee olla huoltoluukku.

Säiliön huohotinputkessa on oltava riittävä hanhenkaula ja huohotinhelassa liekinsuojaverkko. Huohotin ei saisi olla kyljessä veneen keulassa, koska aallokossa voi silloin polttoainesäiliöön päästä vettä. Huohottimen kaikkien osien minimi leikkauspinta-ala on oltava vähintään 95mm<sup>2</sup> (Ø12mm).

Bensiinisäiliöt eivät saa muodostaa rungon osaa ja niiden on oltava eristettyjä moottoritilasta ja muista kipinälähteistä sekä erillään suljetuista ja katetuista oleskelutiloista.

Sähkölaitteet, jotka sijaitsevat bensiinisäiliötilassa tai tilassa, jossa on asennettuna bensiinijärjestelmän osia, tulee olla kipinäsuojattuja. Kaikkien yhteiden tulee olla tankin yläpinnalla. Dieselsäiliössä saa olla sivuilla ja pohjassa läpivientejä jos ne varustetaan sulkuventtiileillä. Venttiilien on oltava helposti luoksepäästäviä.

Säiliöt on kiinnitettävä pysyvästi (pl. irtokanisterit). Vaahto ei saa olla ainoa tankin kiinnitystapa. Sopivat säiliömateriaalit ja seinämävahvuudet eri polttoainelaaduille ovat seuraavat:

Bensiini	pienin seinämävahvuus
haponkestävä teräs	1 mm
alumiini	2 mm
Dieselpolttoaine	
alumiini	2 mm
ruostumaton teräs	1 mm
korroosiosuojattu teräs	1,5 mm
polyeteeni	5 mm
lasikuitulaminaatti (ei saa olla rungon rakenteellinen osa)	4 mm

Polttoaineputkistojen on oltava ko. polttoaineen kestävää materiaalia. Täyttöhelan sisähalkaisijan on oltava vähintään 38 mm ja hela on sijoitettava siten, ettei ylivalunut polttoaine pääse veneen sisätiloihin. Kiinteässä säiliössä on putkien säiliönpuoleisessa päässä oltava sulkuventtiili, jos säiliö voi letkuvaurion vuoksi tyhjentyä.

Letkuissa on käytettävä kahta letkusidettä, ja metalliputkissa on oltava kierre- tai helmiliittimet. Kiinteissä asennuksissa tulisi olla vedenerotin moottorin hienosuotimen lisäksi.

Polttoainejärjestelmä on bensiinimoottoreissa katkeamattomasti maadoitettava täyttöhelasta moottoriin, ja myös dieselmoottoreihin maadoitusta suositellaan.

Katsastajan tulisi polttoainejärjestelmän osalta kiinnittää huomiota seuraaviin seikkoihin:

- polttoainesäiliön ja -letkujen materiaali, asennus ja kunto
- huohottimen ulosvienti ja vesilukkomahtodollisuus
- suodatinten tiiviys ja kunto, polttoainevuodot ovat vaarallisia
- bensiinimoottoreissa maadoitus ja moottorin tuuletus
- dieselmoottoreissa omistajan tieto ja taito moottorin ilmaamiseen.

### 3.4 JÄÄHDYTYSJÄRJESTELMÄ

Venemootorit ovat nykyisin nestejäähdytettyjä, joko raakavesijärjestelmällä tai suljetulla makeavesijärjestelmällä. Meriolosuhteisiin suositellaan suljettua järjestelmää, koska se pidentää huomattavasti moottorin ikää.

Merivesijäähdytysjärjestelmään asennetaan lappoventtiili jos on riski, että syntyy lappoilmiö kun kone on asennettu syvälle vesilinjan suhteen.

Jäähdytykseen käytettävän raakaveden sisäänoton pitää olla sihtisuojuattu ja läpiviennissä on oltava hana. Jäähdytysvesiletkun pitää olla kumiletkoa, joka ei litisty imusta tai taivutuksesta.

Vesipumppu on huollettava ja voideltava vuosittain ja vähänkin vaurioitunut siipipyörä on vaihdettava uuteen.

Raakavesijärjestelmissä on moottorin suojasinkit vuosittain tarkastettava ja tarvittaessa vaihdettava. Makeavesijärjestelmissä kiertävä pakkasnesteseos on ruosteenestoaineiden tehon häviämisen vuoksi vaihdettava noin joka 3. vuosi.

Syyskuollossa on raakavesikierron huuhdeltava makealla vedellä ja suojattava pakkasnesteseoksella, sekä tarkastettava termostaatin toiminta. Moottorin käyntilämpötilan tulisi raakavesijärjestelmissä olla n. 65°C, koska suolaveden syövyttävyys kasvaa voimakkaasti veden lämpötilan noustessa 70°C:een. Suljetussa järjestelmässä jäähdytysveden lämpötilan tulisi olla 75°C-85°C, jolloin palaminen sylintereissä on hyvää ja karstanmuodostus vähenee.

### 3.5 MERIVESISUODATIN

Katsastuksessa 1-luokassa vaaditaan kaikissa veneissä ja 2-luokassa moottoriveneissä. Merivesisuodatin suositellaan moottoriveneissä myös 3-luokassa. Moottoriveneissä käyntivarmuus lisääntyy, jos käytetään kahta jäähdytysveden sisäänottoa ja vaihtventtiilillä varustettua kaksoismerivesisuodatinta. Merivesisuodatin on muissakin luokissa nykyisin suositeltava, koska levät ja muut epäpuhtaudet tukkivat helposti moottorin sylinterirungossa ja kannessa olevat ahtaat jäähdytyskanavat.

### 3.6 SÄHKÖJÄRJESTELMÄT

Sähköjärjestelmät on suunniteltava ja asennettava siten, että varmistetaan veneen moitteeton toiminta tavanomaisissa käyttöolosuhteissa ja minimoidaan tulipalon ja sähköiskun vaarat.

Veneen sähköjärjestelmän pitää olla oikein mitoitettu ja asiantuntevasti meriolosuhteisiin rakennettu erityisesti johdotuksen ja järjestelmäsuojausten osalta. Kaapeloinnissa on käytettävä meriolosuhteisiin sopivaa käyttötarkoituksen mukaan mitoitettua johtoa, jolla on sekä mekaanista kestävyyttä että pieni virtahäviö. Kaikki käyttölaitteet moottorin käynnistysvirtapiiriä lukuun ottamatta on suojattava oikeankokoisin sulakkein.

Erijännitteiset sähköjärjestelmät on niin selvästi erotettava toisistaan, ettei erehtymisen vaaraa ole. Kaikki  $\geq 230$  V järjestelmät (ns. maasähköasennukset) on tehtävä voimassaolevien asennusmääräysten mukaan. Maadoituksia ei pitäisi tehdä läpivienteihin vuotovirtojen aiheuttaman galvaanisen syöpymisvaaran takia.

Veneissä, joissa määsähköjärjestelmää ei ole, mutta tilapäisesti kuitenkin käytetään maista otettua sähkövirtaa esim. jatkojohdon avulla, on syytä käyttää hyväksytyä irrallista vikavirtasuojaa käyttölaitteen ja liitäntäjohdon välissä.

Veneenomistajan tulisi tuntea veneensä sähköjärjestelmä niin hyvin, että hän pystyy vikatilanteessa paikantamaan vikaantuneen virtapiirin, vaihtamaan sulakkeen tai vakavammissa häiriöissä eristämään ko. virtapiirin, ja syyshuollon yhteydessä suojaamaan hapettumiselle alttiimmat kohdat.

Veneessä tulisi olla sähköjärjestelmän kytkentäkaavio. Veneenomistajan tulisi myös tuntea veneensä suojaaminen galvaaniselta syöpymiseltä, so. suojasinkkien sijoittaminen oikeisiin kohtiin veneen rungossa ja moottorissa. Tärkeintä on, että suojattavasta kohteesta (esim. potkuri- tai peräsinakseli) on suojasinkkiin sähköinen yhteys. Moottoreissa on yleensä myös jäähdytysjärjestelmän suojasinkit, jotka venettä merivedessä käytettäessä on tarkastettava vuosittain.

### **TASAVIRTAJÄRJESTELMÄ**

Veneiden sähköjärjestelmät ovat 12 V, joskus 24 V tasavirtajärjestelmiä. Sähkö tuotetaan moottorin käyttämällä vaihtovirtalaturilla, ja etenkin purjeveneissä lisäksi myös aurinkopaneeleilla tai tuuligeneraattoreilla. Puskureina ja sähköenergiavarastoina käytetään yleisimmin 60-150 Ah lyijyakkuja, nykyisin myös hyytelö- ja hydridiakkuja.

Järjestelmälle ovat ominaisia seuraavat piirteet:

- tasavirta on yksisuuntaista, ja on käytettävä + ja - johtoja, eikä napaisuuksia saa sekoittaa
- jännite on alhainen, jonka vuoksi on käytettävä paksuja johtimia
- virrantuotto kyky on alhainen, jonka vuoksi kuormituksessa on oltava huolellinen ja suojattava kaikki käyttöpiirit oikeankokoisin sulakkein.
- vaihtovirtalaturia ei saa käyttää kuormatta, toisin sanoen moottorin käydessä akun pääkytkimen on oltava kiinni. Laturin tuottaman latausjännitteen 12 V järjestelmässä tulisi olla 13,8 - 14,4 V.

### **Akut**

Akut sijoitetaan kiinteään, happoa kestäviin koteloihin ja kuivaan tilaan pilssivesirajan yläpuolelle niin, että ne pysyvät paikoillaan kovassakin merenkäynnissä. Akkuasennuksen tulee kestää 30° kallistus irtoamatta ja vuotamatta. Akkutilan tulisi latauksessa purkautuvan vetykaasun takia olla ulos tuulettuva. Akut eivät saa olla sijoitettuna suoraan polttoainetankin tai –suodattimen ylä- tai alapuolelle. Akku ei myöskään saisi olla samassa tilassa bensiinisäiliön tai moottorin kanssa.

1- ja 2-luokissa vaaditaan erilliset käynnistys- ja käyttöakustot tai 2-akkujärjestelmä

Akun teho ilmoitetaan ampeeritunneissa (Ah). Veneissä koot vaihtelevat 60-150 Ah veneen sähköjärjestelmän laajuudesta riippuen. Vähänkin enemmän käyttölaitteita sisältävässä järjestelmässä on järkevää jakaa akustot käyttö- ja käynnistysakustoksi.

Akut voidaan liittää rinnakkain, mutta latausjärjestelmässä on tällöin oltava diodi tai rele, jolloin kaikki akut latautuvat. Akustossa on oltava pääkytkin, mieluiten eri akustoilla omansa. Diodisilta estää pääkytkimen kiinni ollessa täydemmän akun purkautumisen laturin kautta vajaanpaan.

Diodeille ovat ominaisia seuraavat piirteet:

- niiden kynnysjännite on jopa 1 V, joka aiheuttaa sen, etteivät akut varaudu aivan täyteen, ellei jännitehäviötä kompensoida latausjännitettä nostamalla
- diodit kestävät lämpöä n. 200°C

- diodien nimellinen oikosulkukestävyys 50–60 A, mutta ne kestävät hetkellisesti jopa 1000 A. Diodit saattavat siis kestää akun napojen hetkellisen väärinkytken, jos refleksit ovat nopeat
- sähköhitsaus veneessä vahingoittaa helposti diodeja, ellei laturin +napaa ole irrotettu.

## Pääkytkin

Akkujärjestelmät tulee varustaa pääkytkimillä. Pääkytkin sijoitetaan järjestelmän + napaan, niin lähelle akkuja, kuin se vain on mahdollista. Moottoripiirille voi olla oma päävirtakytkimensä ja 1- ja 2-luokissa se vaaditaan.

## Johdotus

Johdotuksen on oltava meriolosuhteisiin sopivaa, käyttötarkoituksen mukaan oikein mitoittua ja riittävän vahvaa kaapelia, jolloin saavutetaan riittävä mekaaninen kestävyys ja pienet virtahäviöt.

Johdotuksessa on otettava huomioon seuraavaa:

- jatkuvassa kuormassa eivät johdot saa lämmetä liikaa (valot, laitteet)
- hetkellisessä kuormassa jännitehäviö ei saa olla liian suuri (starttimoottori)
- mekaanisen lujuuden takia pienin johtovahvuus on 1,5 mm<sup>2</sup> eikä hienolankajohtoa pidä käyttää lukuunottamatta laitteiden kiinteitä liitosjohtoja
- kytkennät tehdään esim. autotekniikassa käytetyillä puristus- tai ruuviliittimillä; juottamista ei suositella
- johdot on kiinnitettävä 20-30 cm välein; + ja - johdot olisi vedettävä toisistaan erillään.
- johtojen lämmönkestävyys on oltava vähintään 60°C ja konetilassa vähintään 70°C.

Vaadittava johdinpoikkipinta-ala voidaan määrittää liitteenä 4 olevan nomogrammin avulla. Nomogrammi on tehty autoja varten, jossa kori toimii miinusjohtona. Veneissä johdinpituus on mitattava akusta kuluttajaan ja takaisin eli kaksinkertaisena. Johtoa mitoittaessa on otettava huomioon sekä johtimen lämpökuormitusraja että jännitehäviö. Lämpökuormitusraja tulee määrääväksi suurilla tehoilla siirtävissä lyhyissä johdoissa. Poikkipinta-asteikolta valitaan aina suurempaa poikkipintaa vastaava johto. Asiaa valaisevat liitteessä 4 olevat kaksi esimerkkiä.

Katsastuksessa veneenomistajalle on syytä kertoa seuraavat veneasennuksen perussäännöt:

- mitoita järjestelmä oikein
- käytä tarkoituksenmukaisia johtoja
- varusta joka virtapiiri sulakkeella
- käytä oikeita liittimiä ja liitostekniikkaa
- varmista kiinnitykset ja läpiviennit
- tee sähkökytkentäkaavio!

## Sulakkeet

Sulakkeina voi käyttää tavallisia lankasulakkeita. Laskemalla kuormituksen (laitteen teho jaettuna jännitteellä) saa selville pienimmän sulakkeen. Taulukko ilmaisee suurimman sulakkeen, jota kullakin johdinvahvuudella saa käyttää. Yleensä 6 -16 A antaa riittävän suojan. Ylivirtakytkin tai lämpölaukaisija on käyttökelpoisin, koska sen voi viritellä uudelleen hetkellisen ylikuormituksen jälkeen. Ylivirtakytkin laukeaa, jos virtapiirissä on oikosulku. Haittapuolena on hinta ja suunnittelun vaatima ammattitaito.

Sulakkeiden valinnassa on avuksi seuraava taulukko:

Johtimen poikkipinta-ala [mm <sup>2</sup> ]	Sulake [A]
1,0	6
1,5	10
2,5	16
4,0	20
6,0	25
10,0	35
16,0	50 (63)

Jos moottorin käydessä latausvirtapiiri katkaistaan vahingossa joko avaimesta tai pääkytkimestä, voivat diodit tai laturi vahingoittua. Vaurioita on aluksi vaikea havaita. Latausvirtapiirissä oleva varoitusvalo on kytketty vastukseksi vaihtovirtalaturin herätevirtapiiriin. Jos valo palaa moottorin käydessä, ei laturi saa herätevirtaa eikä lataa. Vian syy on yleensä löystynyt liitin tai katkennut johto, tai laturin kiilahihnan katkeaminen. Laturi on voinut myös käyttövirheen takia vaurioitua. Akkujen tehokkaan varautumisen kannalta on eduksi, että järjestelmässä on hyvä lataussäädin. Aurinkopaneeleja jatkuvasti käytettäessä niiden oma lataussäädin on erityisen tärkeä akkujen kiehumisen estämiseksi.

Akuston koon määrittämiseksi on laskettava sähköjärjestelmän kulutus. Seuraava esimerkki valaisee asiaa (12 V järjestelmä)

Laite	teho	virta kulussa	virta ankkuroituna
sivuvalot	20 W	1,6 A	
mastovalo	10 W	0,8 A	
perävalo	10 W	0,8 A	
ankkurivalo	10 W		0,8 A
moottori	24 W	2,0 A	
sisävalot	20 W	1,6 A	1,6 A
lämmitin	24 W	2,0 A	2,0 A
elektroniikka	24 W	2,0 A	
jääkaappi	40 W	3,3 A	3,3 A
yhteensä	182 W	14,1 A (172 W)	7,7 A (94 W)

$$\text{Kaava: virta (A)} = \frac{\text{teho (W)}}{\text{jännite (V)}}$$

Kulussa kulutetaan 172 W. Vaihtovirtalatureiden teho on 35-70 A eli 400-800 W. Tehoa jää siis lataukseen 250-600 W eli 20-50 A. Jos akuston koko on 60+120Ah eli 180 Ah, ja akkujen varaustila olisi lähdeettäessä ollut 50%, akut tulisivat täyteen 3-4 tunnin ajon jälkeen. Lyijyakun sisäinen vastus nimittäin kasvaa aika nopeasti varaustilan noustessa, jolloin latausvirran vastaanottokyky pienenee. Se on keskimäärin 10-25 % akun nimellis-Ah-määrästä. Hyytelöakut ottavat virtaa vastaan lähes muuttumattomalla ampeerimäärällä.

Ankkurissa kulutetaan 7,7 A eli 94 W. Täydellä käyttöakustolla virtaa riittää  $120/7,7 = 15$  tuntia. Akkuja ei pidä kuitenkaan kuluttaa tyhjiksi (ns. syväpurkaus), joten käytännössä virtaa riittää n. 10 tuntia. Jos aika pitenee, on joko ladattava tai vähennettävä kulutusta. Toisaalta laskelma osoittaa, että käyttöakusto on kulutukseen nähden liian pieni.

Aurinkopaneelien teho on 30-40 W. Jos siis muu kulutus poistetaan, aurinkopaneeli pystyy päivisin tuottaman vaikkapa jääkaapin vaatiman energian.

Akkuja täytyy huoltaa. Akun pinta on pidettävä puhtaana pintapurkautumisen vähentämiseksi ja navat suojattava lakalla tai suojavoiteella. Kesäkaudella on nestepintaa tarkkailtava ja tarvittaessa lisättävä akkuvettä. Varaustilan selvittää luotettavimmin ominaispainomittarilla eli areometrillä. Talvisin akut tulisi varastoida viileään ja kuivaan tilaan sekä purkaa ja ladata niitä 2-3 kertaa. Hyytelö- ja hydridiakkuja voivat huoltaa vain huoltoliikkeet. Ne ovat kalliita, mutta kestäviä ja sietävät 90°-180° kallistuksen vuotamatta. Ne ovat kuitenkin tarkkoja latausjännitteelle ja niillä on eräitä muitakin rajoituksia.

### **MAASÄHKÖJÄRJESTELMÄ**

Vapaa-ajan veneiden sähköjärjestelmät tulee asentaa ja korjata voimassaolevien määräysten mukaisesti.

Sähkölaitteiden käyttöolosuhteet katsotaan veneissä aina vaarallisiksi tai erittäin vaarallisiksi. Pienveneiden kannelle tai sen yläpuolelle asennettavien sähkölaitteiden koteloitualue on täytettävä vähintään IP 55-vaatimukset. Sähköjärjestelmän tulee olla TN-S-järjestelmän mukainen, ts. nolla ja suojamaa on oltava erilleen johdotettuina. Liitäntä on 1-vaiheinen 230 V, ja vain poikkeustapauksissa 3-vaiheinen (230/400 V). Liitäntäjohdon pitää olla säänkestävää 3-napaista kumikaapelia, johdinpoikkipinta-ala vähintään 1,5 mm<sup>2</sup> ja maksimipituus 25 m, sekä varustettu IEC-309-tyyppisillä pistokkeilla. Koska monissa satamissa on vielä käytössä schuko-rasiat, on veneeseen syytä varata mukaan sovite, jolla kaapelin pystyy liittämään maadoitettuun (schuko) rasiaan.

Veneen kiinteissä sähköasennuksissa on oltava pääkytkin sijoitettuna helppopääsyiseen paikkaan. Jos veneessä on ainoastaan yksi virtapiiri, saa ylivirtasuojaa käyttää pääkytkimenä. Jokainen ryhmäjohto on varustettava ylivirtasuojana toimivalla asianmukaisella katkaisijalla. Johdotuksessa tulee käyttää monilankaisia johtoja, joiden poikkipinta-ala on vähintään 1,5 mm<sup>2</sup>. Johdotus on tehtävä siten, ettei 230 V jännite missään tapauksessa pääse tasajännitevirtapiireihin. Tätä varten on annettu varsin tiukat asennusohjeet. Markkinoilla on myös venekäyttöön tarkoitettuja asennussarjoja ohjeineen.

Sellaiset veneessä olevat maasähköjärjestelmään liitetyt laitteet, joiden kuoreen tms. voi tulla vikajännite, eli niistä voi saada sähköiskun, on maadoitettava suojajohtimeen, ellei veneessä ole suojaerotusmuuntajaa.

## Suojaerotusmuuntaja

Suojaerotusmuuntajalla erotetaan veneen suojamaadoituspiiri sataman suojamaasta sekä veneen vaihtosähköverkko sataman sähköverkosta.

Suojamaadoituspiirin katkaisulla estetään tehokkaasti vuotovirtakorroosiota ja vaihtosähköverkon erotuksella tehdään sähkön käyttö veneessä turvallisemmaksi.

Jos veneen maasähköjärjestelmässä ei ole suojaerotusmuuntajaa, on vaarana, että virta lähtee kiertämään veneen vedenalaisten metalliosien kautta laiturin rakenteisiin, laiturin rakenteista pistorasian maadoitusliittimeen ja maadoitusliitimestä johdinta pitkin takaisin veneeseen. Tämä kiertävä virta voi aiheuttaa vuotovirtakorroosiota, mikä saattaa olla erittäin voimakasta.

## Vikavirtasuoja

Vikavirtasuoja tarkkailee vaihejohtimen ja nollajohtimen välistä virtaeroa. Jos eroa on, eli sähkö vuotaa maahan luvaton kautta, laite katkaisee virran. Kaikki veneeseen tuotu 230 V sähkö, myös omassa aggregaatissa kehitetty, on vietävä käyttölaitteille vikavirtasuojan kautta. Sellaisissakin veneissä, joissa maasähköjärjestelmää ei ole, on syytä käyttää irrallista vikavirtasuojaa maista otettua verkkosähköä myös tilapäisesti käytettäessä.

Veneen maasähköjärjestelmän asennukset ja korjaukset ovat uusien määräyksien mukaan täysin vastaavassa asemassa maalla tehtyjen asennus- ja korjaustöiden kanssa. Ne vaativat aina tekijältään riittävää ammattitaitoa ja tekijällä tulee olla työlle riittävä pätevyyskirja.

Katsastaja on harvoin sähköalan ammattilainen. Maasähköasennuksissa onkin korostettava veneenomistajan omaa vastuuta ja varmistautua siitä, että hän on ymmärtänyt asiaan liittyvät turvallisuusriskit. Vähänkin epävarmoissa tapauksissa on syytä kääntyä valtuutetun sähköliikkeen puoleen hengenvaarallisten sähkötapaturmien välttämiseksi.

## KORROOSIOSUOJAUS

Korroosio voi olla joko kemiallista (emäkset, hapot) tai sähkökemiallista eli galvaanista, joka johtuu metallien erilaisesta sähköisestä potentiaalista (liite 5). Kun metallit joutuvat toistensa yhteyteen meriveden välityksellä, syntyy galvaaninen virta. Se aiheuttaa potentiaaliltaan alemman metallin syöpymisen, joka on sitä voimakkaampaa, mitä kauempana metallit galvaanisessa sarjassa toisistaan ovat. Esim. alumiinin ja kuparin kosketuksessa alumiini syöpyy voimakkaasti, toisaalta messingin ja ruostumattoman teräksen välillä syöpymistä ei juuri tapahdu. Jännite-ero ei kosketuksissa olevien metallien välillä saisi ylittää 0,2 V.

Korroosiolta suojataan käyttämällä alhaisen potentiaaloin omaavia sinkkianodeja suojattaviin kohteisiin. Niiden välillä on oltava sähköinen yhteys - esim. muoviset aluslevyt ja laakerit voivat toimia eristeenä. Suojasinkkiä ei saa maalata. Potkuriakseliin kiinnitetty suojasinkki on tasapainotettava värinöiden estämiseksi.

Toinen keino on käyttää sinkkipinnoitusta, galvanointia. Pinnoitteen on oltava ehjä, muuten syöpyminen tapahtuu pinnoitteen alla. Kuumagalvanointi antaa tehokkaamman suojan kuin sähköinen ns. kylmägalvanointi.

Veneen maadoituksia ei pitäisi liittää läpivienteihin galvaanisen korroosiovaaran vuoksi.

## 4. VENEVARUSTEET

Kaikkien varusteiden tulee olla toimintakuntoisia, helposti käsille saatavia ja laadultaan, kooltaan ja teholtaan kyseiselle venekoolle tarkoituksenmukaisia.

### 4.1 VENEEN JA VARUSTEIDEN MERKINNÄT

Veneen rekisteritunnus on merkittävä veneen kummallekin sivulle siten, että se on veneen liikkeellä ollessa selvästi näkyvässä.

Veneen nimi ja kotipaikka tai kotiseura merkitään veneen runkoon tai kansirakennelmaan siten, että ne ovat ulkopuolelta luettavissa. Veneen nimen tulee näkyä myös laiturille. Samat tiedot merkitään venekohtaisiin pelastusliiveihin, pelastusrenkaiseihin ja pelastuslautan pakkaukseen. Muissa kelluvissa esineissä, kuten lepuuttajat ja aivot, voi olla merkintä tunnistamisen helpottamiseksi.

Veneen sisälle suositellaan näkyviin kylttiä, josta ilmenee veneen nimi tai rekisteritunnus sekä omistajan nimi, osoite ja puhelinnumero.

Veneen tunnistamisen helpottamiseksi varkaustapauksissa suositellaan veteen liukenematonta merkintää veneen sisälle paikkaan, josta ulkopuolisen on vaikeaa sitä löytää.

### 4.2 ANKKURIVARUSTUS

Veneessä tarvitaan veneen kokoon ja painoon nähden riittävän kokoinen ankkuri ja ankkuriköysi seuraavasti:

1-luokka:

Kaksi ankkuria ja kummallekin ankkuriköysi pituudeltaan noin 80 m, josta kettinkiä 10 m, tai vaihtoehtoisesti pelkkää kettinkiä noin 60 m.

2-luokka:

Kaksi ankkuria ja kummallekin ankkuriköysi pituudeltaan noin 50 m, josta kettinkiä tai painoköyhtä 3 m, tai vaihtoehtoisesti pelkkää kettinkiä noin 30 m.

3-luokka:

Yksi ankkuri ja ankkuriköyhtä 30 - 40 m veneen koosta riippuen.

Normaaliankkurin paino voidaan laskea yksirunkoisissa veneissä kaavalla:

$$P = L+B+D,$$

jossa P on ankkurin paino (kg), L on veneen kokonaispituus (m), B on veneen suuri leveys (m) ja D on veneen uppouma (tn). Kevytankkuri voi olla enintään 40 % kevyempi kuin kaavalla saatu tulos.

Kokoonpantavien ankkureiden lukituksen käyttöasentoon pitää olla varma ja kunnossa.

Ankkuriköyden läpimitan tulisi olla seuraava:

Venekoko	Köysi	Kettinki
yli 6 tonnia	20 mm	8 – 10 mm
2 – 6 tonnia	14 – 16 mm	6 – 8 mm
alle 2 tonnia	12 mm	

Ankkuriköyden voi korvata vastaavan vetolujuuden omaavalla ankkuriliinalla.

Ankkuriköyhtä saa jatkaa luotettavin solmuin.

### 4.3 AJOANKKURI

Moottoriveneissä vaaditaan 1--luokissa ajoankkuri, ja sitä suositellaan myös 2-luokkaan.

### 4.4 VENEKÖYDET

Matkaveneissä vaaditaan ainakin seuraava köysimäärä veneen koon mukaan mitoitettuina:

- 1 -luokassa 4 kpl 30 metrin pituista kiinnitysköyttä.
- 2 -luokassa 2kpl 30 metrin pituista kiinnitysköyttä
- 3- ja 4- luokissa vähintään 30 metriä.

Suosittelaa erillistä hinausköyttä.

Köysien vahvuuteen sovelletaan samaa taulukkoa kuin ankkuriköyteenkin.

Kotisatamaa varten tulisi olla erilliset valmiiksi mitoitettut ja olosuhteiden mukaan joustimin ja haoin varustetut kiinnitysköydet.

### 4.5 TYÖKALUT JA VARAOSAT

Veneessä tulee olla työkaluja ja varaosia veneen ja sen takilan, purjeiden, moottorin ja järjestelmien sekä varusteiden huoltoon ja korjaukseen. Omistajan huomio kiinnitetään liitteenä 3 olevaan suositustaulukkoon.

### 4.6 AIROT TAI MELA

Siten mitoitettut, että niistä on hyötyä veneen liikutteluun. Isoissa veneissä (yli 2 tn) ei vaadita.

### 4.7 VENEHAKA

Tarkoituksenmukainen ja vahvarakenteinen, vetämisen ja työntämisen kestävä.

### 4.8 HEITTOLIINA

Käyttövalmis, noin 20 metriä pitkä, kelluvalla värillisellä köydellä ja heittämiseen sopivalla pehmustetulla painolla varustettu, .

### 4.9 LAITASUOJAT

Veneen koon mukaan 4 -6 kappaletta. Laitasuojien pitää olla riittävän suuria.

### 4.10 VENETIKKAAT / VENEeseen NOUSU

Kiinteästi asennetut tikkaat, jotka mahdollistavat veteen joutuneen henkilön nousun veneeseen joko perästä tai laidalta. Ylösnostettavat tai taitettavat tikkaat on veteen joutuneen voitava vetää alas. Jos ne ovat kaiteen osa, ne eivät saa vaarantaa kansiturvallisuutta. Järjestelyn alimman askelman tulee alas laskettuna ulottua vähintään 300 mm vesilinjan alapuolelle.

Jos kuormaamattoman veneen varalaita on alle 500 mm, ei erillistä tikasjärjestelmää vaadita.

Tällaisessa veneessä tulee kuitenkin olla kädensija jota apuna käyttäen voi nousta veneeseen.

### 4.11 HUURTEENPOISTO JA LASINPYYHIN

Suljetussa ohjaamossa vaaditaan 1- ja 2- luokissa järjestely, millä estetään tuulilasien huurtuminen ja pyyhitään sade- ja roiskevesi pois tuulilasilta näkyvyyden varmistamiseksi. 3-luokkaan suositellaan vastaavaa järjestelyä.

## 4.12 KÄYMÄLÄVARUSTUS JA JÄTEHUOLTO

### KÄYMÄLÄJÄRJESTELMÄT

Ympäristön saastumisen välttämiseksi veneissä vaaditaan käymälä, vähintään istumisen kestävä kannellinen ämpäri. Ne tulee tyhjentää aina maihin vesialueiden rehevöitymisen estämiseksi.

Kemiallisissa käymälöissä joudutaan käyttämään lisäaineita hajuhaittojen kontrolloimiseksi. Ne ovat luonnolle myrkyllisiä, jonka vuoksi kemiallisen käymälän saa tyhjentää vain sitä varten varattuun säiliöön erikseen käsiteltäväksi.

Vesi-wc:ssä vaaditaan septitankki imutyhjennysvarustuksella. Kaikissa jätejärjestelmän läpivienneissä pitää olla toimivat venttiilit, ja ne on pystyttävä tarvittaessa sinetöimään kiinni. Huohottimen sisähalkaisijaksi suositellaan 19 mm. Imutyhjennysputken halkaisija 38 mm. Asetus aluksista aiheutuvan ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi 635/1993 18 §:n mukaan septitankin tyhjennys mereen voidaan suorittaa vähintään 12 mpk:n päässä lähimmästä maasta ja vähintään neljän solmun nopeudella riittävän laimennuksen saavuttamiseksi. Vesi-wc:ssä ei saa käyttää mitään lisäaineita.

Vesi-wc:n käyttöhuolto on järjestelmän puhdistusta ja silloin tällöin ruokaöljyn tms. lisäämistä huuhteluveteen pumpun takertelun vähentämiseksi. Syksyisin wc on hyvin puhdistettava ja pumppuosa purettava ja voideltava esim. silikonilla. Wc:n letkut suositellaan uusittaviksi noin 10 vuoden välein riippuen niiden kunnosta.

### JÄTEHUOLTO

Muu jätehuolto kattaa elintarviketeiden, paperijätteiden, lasi- ja metallijätteiden sekä ongelmajätteiden lajittelun ja varastoinnin niin, että ne voidaan sopivassa paikassa jättää kunnalliseen jätehuoltoon tai palauttaa kiertoon. Erityistä huomiota on veneissä kiinnitettävä öljyjätteiden talteenottoon, koska pienikin määrä öljyä pilaa suuren määrän vettä. Jäteöljylle on oltava oma astia ja pilssiin päässyt öljy on imeytettävä esim. imuhuopaan. Öljypitoista pilssivettä ei saa pumpata vesistöön. Moottorin alla tulisi olla erillinen keräysastia öljylle, tai moottorin osa pilssistä tulisi olla erotettu muusta pilssistä.

## 4.13 NESTEKAASUJÄRJESTELMÄ JA LAITTEET

Nestekaasun käytöstä on säädetty asetuksella ja nestekaasustandardilla. Kaasulaitteiden on oltava höyrystävää tyyppiä, niiden on oltava tiiviitä ja niiden on kestävä meriympäristölle tyyppisiä rasituksia. Laitteiden on oltava hyväksytyä tyyppiä ja polttimissa on oltava liekinvarmistimet. Laitteet tulee asentaa ja tarkastaa voimassaolevien määräysten mukaisesti. Omistajan vastuulla on putkistojen tiivistystarkastus joka kevät.

Putkistossa on oltava sulkuventtiili ja jokaisessa laitteessa sen lisäksi erillinen sulkulaite. Haaroitetuissa kaasulinjoissa on oltava jokaiselle laitteelle laiteventtiili. Kaasupullot on säilytettävä erillisissä tiloissa, jonne on pääsy ainoastaan ulkokautta ja jonka alimmasta kohdasta on tuuletus veneen ulkopuolelle vesirajan yläpuolelle. Nestekaasutila ei saa tuulettua istumalaatikkoon, jos sen tyhjennysputket avautuvat vesirajan alapuolelle. Sisätiloissa olevan nestekaasupullon kotelo on oltava kaasutiiviiksi suljettavissa ja tuuletettava alimmasta kohdastaan veneen ulkopuolelle vesirajan yläpuolelle. Nestekaasupullon asentamista sisätiloihin ei suositella.

Kiinteistä nestekaasujärjestelmistä tulee olla hyväksytyin asennusliikkeen antama tarkastus/asennustodistus.

Letkuasennukset saa veneilijä tehdä omatoimisesti. Kaasun johtamiseen on käytettävä oranssin väristä nestekaasuletkaa, jonka yhteenlaskettu pituus saa olla enintään 120 cm.

Nestekaasujärjestelmän vuotuinen tiivistarkastus on omistajan vastuulla. Putkistoa on myös valvottava siten, ettei se pääse hankautumaan läpivienneissä ja että kiinnitykset pitävät.

#### 4.14 LIESI JA LÄMMITIN

Yleisimmät veneissä käytettävät lämmitimet ovat joko valopetroli- tai dieselpolttonestekäyttöisiä kuumailmapuhaltimia. Valmistajan ohjeen mukaisesti asennettuina ja huollettuina ne ovat melko toimintavarmoja. Koska niissä on itsenäinen paloilman saanti sekä savukaasujen poisto, ne eivät vaadi tuuletusta. Vähäisen melun ja sähkönkulutuksen takia niitä voidaan pitää myös satamissa pitkäköjä aikoja päällä. Bensiinikäyttöisiä laitteita ei CE-merkityissä veneissä saa olla.

Keittimet ja liedet on asennettava siten, ettei alle 150 mm etäisyydellä vaakasuunnassa ja alle 350 mm etäisyydellä pystysuunnassa polttimeen keskipisteestä mitattuna ole syttyvää materiaalia. Erityisesti on varottava tekstiilejä. Liekin leviäminen keittoastioiden alla voi aiheuttaa lähellä olevissa puurakenteissa jopa hiiltymistä, jonka vuoksi ne on suojattava. Alueella, joka nestekaasupolttimilla on 300 mm vaakasuunnassa ja 500 mm korkeussuunnassa, tulee materiaalien olla lämpöeristettyjä esim. metallilevyllä siten, että väliin jää ilmarako. Nestemäistä polttoainetta käyttävillä laitteilla vastaavat mitat ovat 300 mm ja 700 mm.

Nestemäistä tai kiinteää polttoainetta käyttäviä kamiinoita koskevat samat vaatimukset. Ellei kamiinassa ole savutorvea, on palokaasujen poistosta häikämyrkytysvaaran takia ehdottomasti huolehdittava.

Paloturvallisuussyistä on lieden lähellä oltava käyttövalmiina sammutuspeite, jolla leimahduksenomaisen neste- tai rasvapalon saa nopeasti sammumaan. Liedet, joissa on kuumeneva keittolevy, vaativat palovammojen estämiseksi erityistä huomiota käyttäjiltä.

Purjeveneissä on 1- ja 2-luokissa oltava liedessä lukittava kardaaniripustus ja suojatanko.

Polttolaitteiden on saatava palamiseen tarvittava ilma ja savukaasujen on päästävä ulos. Nestekaasulieden lähellä pitää olla noin 150 cm<sup>2</sup> laajuinen ulkoilmaan johtava tuuletusaukko, joka saa olla suljettavissa. Tämä saa olla esim. avattava ikkuna. Merkintä ”suljettujen ilma-aukkojen tulee käytön aikana olla auki. Keittolaitetta ei saa käyttää tilojen lämmittämiseen.” tulee olla asennettuna keittolaitteen lähelle.

Kutakin nestekaasuvälisintä ja -jääkaappia varten pitää olla 10 cm<sup>2</sup> tuuletusaukko, joka ei ole suljettavissa.

#### 4.15 PERÄLIPPU TAI VIIRI

Ainoastaan katsastetulla ja seuran rekisteriin merkityllä veneellä on oikeus pitää seuran perälippua. Perälipun sijaan voidaan käyttää veneenomistajan viiriä. Viiriä ei saa käyttää kansallisuuslipun paikalla.

Vene saa käyttää Suomen lippua, tai siitä johdettua veneily-yhdistyksen lippua ainoastaan jos Suomen kansalaisen tai suomalaisen oikeushenkilön omistusosuus veneestä on yli 60%.

## 5 MERENKULKUVARUSTEET

### 5.1 KULKUVALOT JA ANKKURIVALO

Kulkuvalojen tulee olla Merenkulkulaitoksen hyväksymää mallia.

1- ja 2-luokissa valojen tulee olla Meriteiden sääntöjen mukaiset. 3-luokassa valot saavat olla sisävesisääntöjen mukaiset, jos venettä käytetään vain niillä vesialueilla, joita sisävesisäännöt koskevat. Jos 4-luokan venettä käytetään auringonlaskun ja -nousun välisenä aikana, tulee siinä olla kulkuvalot. Purjeveneissä riittää esim. taskulamppu, jolla voidaan tarvittaessa näyttää valoa.

Varaosiin tulee varata kulkuvalojen varapolttimoita.

Kulkuvalojen sijoituksen pitää olla määräysten mukainen. Perävalon sijoituksen tulee olla sellainen, ettei esim. lippu tai perämoottori peitä valoa.

Ankkurivalo saa olla maston huipussa, veneen keulakolmiossa tai istumalaatikon kohdalla. Ankkurivaloksi hyväksytään Suomen sisäisillä kulkuvesillä myrskylyhty.

### 5.2 MERKKIKUVIOT

Ankkuripallo vaaditaan kaikissa luokissa yli 7-metrisissä veneissä. Mikäli venettä käytetään sisäisten aluevesien ulkopuolella, vaaditaan ankkuripallo aina, pituudesta ja luokasta riippumatta.

Moottorilla varustetussa purjeveneessä vaaditaan lisäksi musta kartio kaikissa luokissa.

Merkkikuvioiden koko on säädöksissä määrätty, mutta materiaalille ei ole vaatimuksia.

### 5.3 ÄÄNIMERKINANTOLAITE

Perusvarusteena vaaditaan puhallettava torvi. 4-luokassa riittää esim. pelastusliivin pilli. Sähkö- tai paineilmatoimisen äänimerkinantolaitteen varalaitteeksi tarvitaan puhallettava tai pumpattava torvi. Yli 12 m:n pituisissa aluksissa äänimerkinantolaitteen on oltava hyväksyttyä mallia. Yli 20 metrin aluksissa vaaditaan myös laivakello.

### 5.4 TUTKAHEIJASTIN

Tutkaheijastin vaaditaan 1- ja 2-luokassa. Sitä suositellaan myös 3-luokkaan. Tutkaheijastin pitäisi asentaa mahdollisimman korkealle siten, että sen tehokkain heijastuspinta-ala on vaakatasossa veneen pituusakselin suunnassa. Tutkaheijastimen tyypin suhteen ei aseteta vaatimuksia.

### 5.5 OHJAILUKOMPASSI

Veneessä tarvitaan ohjailua varten nestekompassi siten asennettuna, että ruorimies kykenee ohjaamaan sen mukaan. 4-luokassa ohjailukompassiksi riittää esim. suunnistuskompassi. Kompassin eksymä tulisi tarkistaa purjehduskauden alussa, koska veneen magneettikenttä voi talven aikana muuttua. Mikäli eksymää havaitaan, on tarpeen laatia eksymätaulukko. Suuret eksymät saattavat aiheutua lähellä kompassia olevista magneettisista metalliesineistä, kaiuttimista, matkaradioista, matkapuhelimista tms. Niiden siirtäminen vähintään 0,5 m:n etäisyydelle auttaa. Muussa tapauksessa virhe pitää korjata kompensattoreilla.

## 5.6 VARAKOMPASSI JA SUUNTIMALAITE

1- ja 2-luokissa vaaditaan ohjailukompassin varalaitteeksi itsenäinen nestekompassi, jota voidaan hätätilassa käyttää ohjailuun. Sellaiseksi sopii esim. suuntimalaitteen kompassi tai suunnistuskompassi.

Paikanmäärittystä varten 1- ja 2-luokissa tarvitaan suuntimalaite, joksi sopii käsisuuntimakompassi, käsisuuntakehä tai parrassuuntimalaite.

## 5.7 LOKI, KAIKULUOTAIN JA ILMAPUNTARI

### LOKI

1- ja 2-luokissa tarvitaan navigointia varten kuljettua matkaa mittaava loki. Se voi olla mekaaninen tai sähköinen ja siinä voi olla myös muita toimintoja. 3-luokassa suositellaan lokia. Loki pitää kalibroida mahdollisimman virheetömäksi tai tuntea lokin korjauskerroin. GPS:n matkanäyttö ei yksin riitä.

Mekaanisessa lokissa mitataan lokipotkurin kierrosten määrä aikayksikössä, jonka perusteella ilmaistaan veneen nopeus veden suhteen. Laite ei vaadi sähkövirtaa.

Sähköiset lokit toimivat samalla periaatteella, mutta ovat tarkempia. Laskimeen avulla saadaan hetkellinen nopeus, keskinopeus halutulla aikavälillä ja kiihtyvyys/hidastuvuus.

GPS-laskin antaa myös nopeustiedon, mutta se vaihtelee järjestelmän tarkkuuden rajoissa.

Suurin ero on kuitenkin se, että GPS antaa nopeuden pohjan suhteen eli sillä voidaan havaita virran nopeus ja suunta.

### KAIKULUOTAIN

1- ja 2-luokissa vaaditaan kiinteästi asennetulla anturilla varustettu kaikuluotain.

3-luokassa suositellaan kaikuluotainta. Ainakin pitäisi olla käsiluoti.

Kaikuluotain perustuu ääni-impulssin lähettämisen ja palaavan kaiun havaitsemisen väliseen aikaeroon. Äänen nopeus vedessä tunnetaan, jolloin voidaan laskea syvyys. Keila on n. 30 asteen kartio, joten mittaus on jossain määrin epätarkka, johon vaikuttaa myös pohjan laatu ja väliheijastukset, esim. kalaparvet, merikasvit tai suuret lämpötilaerot.

Purjevereissä veneen kallistuminen vääristää syvyyslukemia.

Kaiku näyttää vain suoraan alas, joskin ns. viistokaikuluotaimia on tullut markkinoille. Niissä kaiku on suunnattu viistosti eteenpäin edessä olevan merimaaston havaitsemiseksi.

### ILMAPUNTARI

1- ja 2-luokissa tarvitaan ilmapuntari ilmanpaineen muutosten seuraamiseksi. Ilmapuntarin tulee olla luotettava ja meriolosuhteisiin sopiva.

3-luokassa suositellaan ilmapuntaria.

## 5.8 MERIKARTAT JA TYÖSKENTELYVÄLINEET SEKÄ KIIKARI

### MERIKARTAT JA TYÖSKENTELYVÄLINEET

Veneessä tarvitaan ajan tasalla olevat merikartat kulloiseltakin purjehdusalueelta sekä välineet matkan ja suunnan mittaamiseksi merikartalta. Vuorovesialueilla tarvitaan vuorovesitaulukot. Pohjanmerellä, Biskajalla ja Välimerellä tarvitaan lisäksi ainakin sekstantti, tarkka kello sekä Nautical Almanac. ATK-perusteiset laitteet ja välineet eivät korvaa edellä mainittuja.

Markkinoille on tullut tietokoneperusteisia digitaalisia karttoja, joiden data voidaan myös syöttää esim. autopilottiin. GPS:n antama paikka voidaan syöttää järjestelmään, jolloin reitti ja sijainti saadaan näkymään tietokoneen näyttöruudulla olevalla kartalla. Sinänsä järjestelmä on tarkka, mutta vain suhteessa kartan tarkkuuteen ja on riippuvainen häiriöttömästä sähkön saannista. Siksi se ei korvaa perinteisiä merikarttoja ja työskentelyvälineitä.

### KIIKARI

Veneessä tarvitaan hyvälaatuinen, merikäyttöön sopiva kiikari, esim. 7x50. Piiruasteikkoa ja dioptersäättöä suositellaan.

## 5.9 YLEISRADIOVASTAANOTIN

Veneessä tarvitaan säätiedotusten kuuntelemisen mahdollistava yleisradiovastaanotin. VHF-radiopuhelin, matkapuhelin tai säävastaanottimet eivät korvaa.

Yleisradiovastaanotin on tavalliselle sisävesistöillä ja rannikolla purjehtivalle luotettavin keino saada säätietoja. Säätiedotusten lähetyksia ei juuri muuteta. Jos veneessä on kiinteä yleisradiovastaanotin, kannattaa varalaitteena pitää paristokäyttöistä kevyttä vastaanotinta, joka on helppo ottaa mukaan veneestä poistuttaessakin. Radiolupaa ei tarvita.

## 5.10 SATELLIITTIPAIKANNIN

1-luokassa vaaditaan satelliittipaikannin, joiksi hyväksytään ainakin GPS tai DGPS.  
2-luokassa satelliittipaikanninta suositellaan.

Nykyään käytetään lähinnä GPS-järjestelmää (Global Positioning System). Navigointi perustuu GPS-vastaanottimen kautta saadun tiedon käsittelyyn laskimessa ja sen antamien näyttöjen hyödyntämiseen veneen ohjailussa.

## 5.11. TUTKA

Tutka vaaditaan 1-luokassa ja sitä suositellaan myös 2-luokkaan. Tutka on ainoa navigointiväline, jolla huonossa näkyvytydessä voidaan havaita muu vesiliikenne.

Tutkan käyttö edellyttää perehtyneisyyttä tutkanavigointiin sekä kokemusta.

Tutka merkitään aluksen radiolupaun ja siksi se pitää ilmoittaa Viestintävirastoon heti hankinnan jälkeen merkintää varten.

## 5.12 VALONHEITIN

Moottoriveneissä vaaditaan 1- ja 2-luokissa kiinteästi asennettu, tehokas valonheitin. Sitä suositellaan myös 3-luokkiin.

### 5.13 VHF-MERIRADIOPUHELIN

1- ja 2-luokissa vaaditaan ja 3-luokassa suositellaan VHF-meriradiopuhelinta. Lisäksi suositellaan digitaaliselektiivikutsu (DSC)-lisälaitetta. Matkapuhelin ei korvaa VHF-radiopuhelinta, mutta on hyödyksi.

1-luokassa lisäksi suosituksena käsi-VHF

Meri-VHF on turvallisuusväline. Rannikolla ja sisävesistöillä GSM alkaa olla jo lähes yhtä luotettava hälytysväline, mutta sillä ei voi antaa yleiskutsua.

VHF-laitteen käyttö edellyttää radiopuhelimen hoitajan pätevyytodistusta, jonka saa suorittamalla meriVHF-tutkinnon. Todistuksen omaavan välittömässä valvonnassa voivat myös muut henkilöt käyttää radiopuhelinta. DSC-laitteen käyttö ei edellytä lisätutkintoa, vaan jo myönnettyt pätevyytodistukset ovat edelleen voimassa. MeriVHF-laite vaatii aluksen radioluvan. Siinä on merkintä mahdollisesta DSC-laitteesta. Myös kannettava radiopuhelin edellyttää radiolupaa.

Kansainvälisen Inmarsat-satelliittijärjestelmän kautta välitetään myös merenkulun viestiliikennettä. Inmarsat-pääte on luvanvarainen lähetin.

#### **MUU VENE-ELEKTRONIIKKA**

Vene-elektronikka on viime vuosina voimakkaasti yleistynyt, kehittynyt ja halventunut. Tämä on mahdollistanut ainakin tavallisimpien vene-elektronikkalaitteiden hankkimisen veneisiin, joissa on käytettävissä sähkövirtaa. Nykyiset elektronikkalaitteet tehdään puolijohdetekniikalla, jolloin ne ovat pienikokoisia, suorituskyvyllään tehokkaita ja kuluttavat vähän virtaa. Haittapuolina on arkuus jännitepiikeille (ukonilmat) sekä kosteudelle.

### 5.14 VENEEN ASIAKIRJAT

Veneessä tulee olla vesiliikennettä koskevat säädökset (esim. Vesiliikenteen säädökset - lakikokoelma), voimassaolevat katsastussäännöt sekä tarvittava määrä navigointi-, purjehdus- ja satamaoppaita sekä muita merenkulun käsikirjoja. Näitä ei vaadita 4-luokassa. Veneen, moottorin ja laitteiden käsikirjat tulisi säilyttää veneessä.

Asiakirjoihin kuuluvat veneen rekisteritodistus, katsastusasiakirjat, venetodistus, veneen radiolupa sekä päällikön pätevyysasiakirjat, esim. radiopuhelimen hoitajan todistus, kansainvälinen huviveneenkuljettajan kirja ja merkinantopistoolin hallussapitolupa. Ulkomailla tarvitaan kunkin valtion sisäisiä kulkuvesiä koskevat määräykset (esim. kanava- tai jokipurjehdusohjeet), veneen vakuutusasiakirjat, todistus veneen omistusoikeudesta ja mahdollisesti todistus veneestä maksetusta arvonnisäverosta.

## 6 TURVALLISUUSVARUSTEET

### 6.1 KELLUNTAVARUSTEET

Jokaiselle veneessä olijalle on oltava hänelle kokoluokaltaan ja kantavuudeltaan sopiva, hyväksytty (CE-merkitty, Suomen Standardisoimisliiton/Tavaraselosteliiton (TSL), Merenkululaitoksen, Konsumentverketin (Ruotsi), Dansk Varefaktan (Tanska), Varefaktan (Norja) tai muun SOLAS yleissopimukseen liittyneen valtion merenkuluviranomaisen hyväksymä) pelastusliivi, kelluntapukine tai pelastuspuku seuraavasti:

1-luokka:

Vähintään 100 N pelastusliivi, jossa tulisi olla valmiina turvavaljaat.

2-luokka:

100 N pelastusliivi.

3-luokka:

Vähintään 50 N kelluntapukine. Suositellaan 100 N pelastusliiviä.

4-luokka:

50 N kelluntapukine.

1- ja 2-luokissa liiveissä vaaditaan myös haararemmi, muissa sitä suositellaan.

Vastaavat ns. vanhat, hyväksytyt liivit kelpaavat edelleen. Mikäli viranomaiset antavat edellisestä poikkeavia määräyksiä, on niitä noudatettava.

Suositellaan, että pelastusliivit ovat väriltään oranssit tai muuten näkyvät.

Kelluntahaalareita ei suositella käytettäväksi ilman pelastusliivejä.

Ilmatäytteisten pelastusliivien mukana täytyy olla varaosasarja jokaista liiviä kohti.. Liivit pitää huoltaa valmistajan ohjeiden mukaisesti. Tehdyistä huolloista tulee olla merkintä liivissä.

### 6.2 TURVAVALJAAT

Purjeverneissä vaaditaan 1-luokassa turvavaljaat jokaiselle veneessä olijalle.

2- ja 3-luokissa vaaditaan kahdet turvavaljaat.

Moottoriveneissä vaaditaan 1-luokassa kahdet ja 2-luokassa vähintään yhden turvavaljaat.

Suositellaan, että turvavaljaat kuuluvat pelastusliivien varustukseen ja että niissä olisi kaksi turvaköyttä hakoineen.

### 6.3 PELASTUSRENGAS

Purjeverneissä on pelastusrenkaassa oltava pilli, heijasteteipit, valolaite ja ajoankkuri. Moottoriverneissä riittää heijasteteipit ja valolaite. Lisäksi moottoriverneissä on ainakin yhden pelastusrenkaan oltava kiinnitetty veneeseen noin 20 m:n pituisella köydellä.

Pelastusrenkaita vaaditaan seuraavasti:

1-luokka:

kaksi pelastusrengasta, joista toisen on purjeverneissä oltava varustettu lippupojjulla. Yhden pelastusrenkaan on oltava ruorimiehen saatavilla välittömästi käyttövalmiina. Pelastusrenkaiden on oltava väriltään oranssi, punainen tai keltainen.

2-luokka:

yksi pelastusrengas varusteineen ruorimiehen saatavilla välittömästi käyttövalmiina.

3-luokka:

yksi pelastusrengas ruorimiehen saatavilla välittömästi käyttövalmiina, valolaitetta ei moottoriverneissä vaadita

4-luokka:

suositellaan pelastusrengasta.

Pelastusrenkaan tyyppille tai mallille ei ole asetettu vaatimuksia.

### 6.4, 6.5, 6.6 HÄTÄMERKINANTOVÄLINEET

Hätämerkinantovälineitä vaaditaan seuraavasti:

1-luokka:

4 kpl punaisia laskuvarjoraketteja,  
4 kpl punasohtuja,  
2 kpl oranssisavuja

2-luokka:

4 kpl punaisia laskuvarjoraketteja ja  
4 kpl punasohtuja  
Suositellaan oranssisavua

3-luokka:

2 kpl punaisia laskuvarjoraketteja ja  
2 kpl punasohtuja

4-luokka:

suositellaan 2 kpl punasohtuja

Valopistooli ja 300 metrin nousukorkeuteen leimatut laskuvarjoammukset korvaavat laskuvarjoraketit. Valopistoolilla voidaan kuitenkin korvata ainoastaan 2 kpl rakettia..

Hätämerkinantovälineiden on oltava hyväkuntoiset ja asianmukaisesti säilytetyt. Rakettien ja soihtujen maksimikelpoisuusaika on valmistusvuosi + viisi (5) kalenterivuotta. Valmistajan ilmoittaman kelpoisuusajan jälkeen veneen omistaja vastaa hätämerkinantolaitteista itse. Valopistoolin patruunoiden kelpoisuusaika on leimauksen mukainen, tai ilman leimaa enintään 25 vuotta, jos ne ovat virheettömät ja ostoajankohdan pystyy todistettavasti esittämään.

Valopistooliin vaaditaan hallussapitolupa.

Hätämerkinantovälineiden säilytyspaikan on oltava jokaisen veneessä olijan tiedossa.

Hätämerkinantovälineet tulee säilyttää valmistajan ohjeiden mukaisesti, erillisessä kotelossa vedeltä ja lämmöltä suojattuina. Purjehduskauden ulkopuolella ne tulee säilyttää kuivassa ja viileässä paikassa paloturvallisuusmääräysten mukaisesti.

## 6.7 JA 6.8 TYHJENNYSVÄLINEET

Kaikki veneet on suunniteltava niin, että uppoamisvaara on mahdollisimman pieni. Istumakaukaloiden ja muiden kaukaloiden pitää olla itsetyhjentyviä eräitä vanhempia venekonstruktioita lukuun ottamatta, tai veden pääsy niihin on muuten estettävä. Tyhjennysjärjestelmän on kyettävä poistamaan vesi kaikista veneen pääosastoista, mihin sitä saattaa kerääntyä.

Veneessä pitää olla käsikäyttöinen tyhjennyspumppu, ylemmissä katsastusluokissa kaksi, joiden imukohta on pilssissä. Nykyisin käytössä olevien kalvopumppujen teho on 60–120 l/m, jolla hallitaan kohtuullinen vuoto. Ensisijaisesti vuoto on pyrittävä tukkimaan, koska pumppaaminen on raskasta ja jaksaminen rajallista. Veneeseen kertyvä sadevesi pysyy parhaiten hallinnassa kohokatkaisijalla varustetun sähköpumpun avulla. Pumppu on kytkettävä suoraan akkuun ohi pääkatkaisijan.

Kaikkien pumppujen imuputket on varustettava sihdillä, koska pilssissä on yleensä kaikenlaista roskaa, joka tukkii pumput. Sihdit on säännöllisesti puhdistettava. Jos useampi pumppu poistaa saman läpiviennin kautta, on varmistuttava, ettei vesi pääse takaisin toisen pumpun kautta ja ettei pumppausteho ole heikentynyt molempien pumppujen toimiessa samanaikaisesti.

Kalvopumppujen tärkein varaosa on varakalvo ja läppäventtiilit. Pumpun kahva on syytä pitää narulla kiinni veneessä, jottei se esim. aallokossa luiskahda yli laidan. Ilman kahvaa pumppaaminen on vaikeaa. Varatyhjennysvälineinä veneessä tarvitaan aina muutama vahva sanko.

Veneessä on oltava tyhjennyspumppu tai muu sopiva tyhjennysväline sekä veneen koon mukaan useita vankkoja sankoja.

1-luokka:

kaksi kiinteästi asennettua käsikäyttöistä pumppua, joita toista on voitava käyttää kannen yläpuolelta ja toista alapuolelta kaikki luukut suljettuina. Lisäksi vaaditaan vähintään 1 koneellinen pumppu. Lisäksi suositellaan vuotomattoa.

2-luokka:

kiinteästi asennettu käsikäyttöinen pumppu, jota on voitava käyttää joko kannen yläpuolelta tai alapuolelta kaikki luukut suljettuina. Lisäksi voi olla koneellisia pumppuja.

3-luokka:

kiinteästi asennettu käsipumppu.

4-luokka:

sopiva tyhjennysväline, vähintään äyskäri.

## 6.9 JA 6.10 SAMMUTUSVÄLINEET

Lainsäädännön mukaan, veneissä, joissa on liekillä toimiva polttolaite, sisämoottori tai yli 25 kW perämoottori, on oltava sammutin.

Sammuttimen on oltava vesiliikenneasetuksen (124/1997) 2§ mukaan vuosittain tarkastettu. (muutettu Valtioneuvoston asetuksella 330/2006)

Katsastuksessa tulee esittää samana vuonna tarkastettu sammutin.

Katsastuksessa vaaditaan:

- |           |  |
|-----------|--|
| 1-luokka: | kaksi vähintään 8A 68B -luokan sammutinta, joista toinen on sijoitettu ulos ja toinen sisälle, sekä sammutuspeite. Toisen sammuttimen teholuokaksi suositellaan 34A 183B.  |
| 2-luokka: | kaksi vähintään 8A 68B -luokan sammutinta sekä sammutuspeite. Toisen sammuttimen teholuokaksi suositellaan 34A 183B.   |
| 3-luokka: | yksi vähintään 8A 68B-luokan sammutin sekä sammutuspeite   |
| 4-luokka: | yksi vähintään 8A 68B-luokan sammutin, mikäli veneessä on avoliekkinen polttolaite, sisämoottori tai yli 25 kW:n perämoottori tai mikäli veneessä on nestekaasua tai akku. |

Sekä A-, että B-luokkien sammutusteholuokan tulee olla vähintään mainitut vaatimukset täyttävät. Esim. 13A 55B ei täytä vaatimusta.

Minimivaatimusten mukainen sammutin on kuitenkin tositilanteessa pieni.

Uusien sammuttimien on oltava 1.9.1997 voimaan astuneen EN3 -standardin mukaisia. Jos sammutin on asennettu kaappiin tai vastaavaan paikkaan, tulee paikka olla merkitty ulkopuolelta.

Suuntaa-antavia ohjeita sammuttimen sijoitukselle;

- enintään 1 m etäisyydelle pääohjauspaikasta tai avotilasta alle 10 m veneissä
- enintään 2,5 m etäisyydelle pääohjauspaikasta tai avotilasta 10 - 15 m veneissä
- enintään 2 m etäisyydelle keittimestä ja/tai kiinteästi asennetusta avoliekkisestä laitteesta, ei kuitenkaan niin lähelle että sen käyttöönotto vaikeutuu palon yhteydessä
- konetilan ulkopuolelle ja enintään 2 m etäisyydelle konetilan sammutusaukosta
- enintään 5 m etäisyydelle nukkumatiiloista mitattuna punkan keskeltä
- Mikäli kaikkia näitä ehtoja ei voida täyttää yhdellä asennuspaikalla tulee sammuttimia olla useampia.

## 6.11 HÄTÄSULKIMET RUNKOLÄPIVIENTEIHIN

Veneissä, joissa on runkoläpivientejä, on oltava sopivankokoisia esim. pehmeästä puusta valmistettuja kartioituja puutappeja, joilla voidaan tukkia läpivientien aukot. Jokaisen läpiviennin yhteyteen tulisi sijoittaa sopivan kokoinen kartiotappi.

## 6.12 KÄSIVALAISIMET

Veneissä on oltava käsivalaisimia seuraavasti:

1-luokassa	kolme käsivalaisinta, joista yksi on tehokas, roisketiivis etsintävalaisin ja yksi vesitiivis, viestitysmerkkien antamiseen soveltuva
2-luokassa	kaksi käsivalaisinta, joista yksi on tehokas, roisketiivis etsintävalaisin ja yksi vesitiivis, viestitysmerkkien antamiseen soveltuva
3-luokassa	yksi tehokas, roisketiivis etsintävalaisin

Valaisimiin on oltava varaparistot/latauslaite ja varapolttimet.

## 6.13 ENSIAPUVÄLINEET

Veneissä tulee olla ensiapuvälineet esim. liitteenä 2 olevan ensiapuvälinesuosituksen mukaisesti.

## 6.14 VARAOHJAUS

Ruorirattaalla varustetussa veneessä on oltava suoraan peräsinakseliin viivytyksettä kiinnitettävissä oleva varaohjausvarsi. Ruoripinnalla varustetussa veneessä pitää 1- ja 2-luokissa olla varapinna.

Moottoriveneessä on kauko-ohjatuille peräsimille oltava varaohjausjärjestelmä. Omistajan huomio on lisäksi kiinnitettävä veneeseensä soveltuvaan hätäohjausjärjestelmään.

## 6.15 HÄTÄTYÖKALUT

Hätätyökaluina vaaditaan rikivaijerien tai vanttiruuvien katkaisuun takilavaurion varalta riittävän tehokkaat välineet, esim. vaijeripihdit/voimaleikkurit. Rautasahan käyttö on kyseenalaista.

## 6.16 VARAJUOMAVESI JA VARAMUONA

1- ja 2-luokissa vaaditaan erillinen noin 10 litran kanisteri juomavettä sekä muonapakkaus. 3-luokassa suositellaan varajuomavettä ja – muonaa.

## 6.17 PELASTUSLAUTTA

1-luokassa vaaditaan automaattisesti täyttyvä pelastuslautta. Lautan koon pitää olla veneen henkilömäärän mukainen. Lautta tulee säilyttää vain sille varatussa helppopääsyisessä paikassa, josta se on nopeasti saatavissa veneen laidalle. Lautta on tarkastettava valmistajan ohjeen mukaisesti hyväksytyssä huoltoliikkeessä.

2-luokassa suositellaan pelastuslauttaa riippuen vesialueesta ja olosuhteista.

Lautan laukaisunaru on aina kiinnitettävä veneeseen.

## 6.18 PALONILMAISIN JA KAASUHÄLYTIN

Suljettavilla makuutiloilla varustetuissa veneissä tulee olla mahdollisimman ylös hyttiin sijoitettu palonilmaisin. Suositellaan, että jokaisessa suljetussa makuutilassa on oma palonilmaisimensa. Veneisiin, joissa on nestekaasulaitteita suositellaan kaasuhälytintä.

## OSA H. KATSASTUSKOHTEET- JA VARUSTEET

Selite:

x = pakollinen, 2 = pakollinen 2 kpl, o = suositus,

p = vain purjeveneissä, m = vain moottoriveneissä, k= kaikille

Varuste tai järjestelmä	Luokka			
	1	2	3	4
<b>1. Runko ja rakenteellinen turvallisuus</b>				
1.1 Rungon ja rakenteiden kunto	x	x	x	x
1.2 Aukot ja niiden suljettavuus	x	x	x	
1.3 Materiaalin ja pinnoitteen kunto	x	x	x	x
1.4 Köli ja peräsin	x	x	x	x
1.5 Ohjausjärjestelmä	x	x	x	x
1.6 Vetolaitteiston, akselin ja potkurin kunto	x	x	x	x
1.7 Runkoläpiviennit, sulkuventtiilit ja putkistot	x	x	x	o
1.8 Putoamisen ehkäisy ja kiinnityshelat	x	x	x	x
1.9. Painavien esineiden kiinnitys	x	x	x	o
1.10 Makeavesijärjestelmät-Sötvattensystem	x	x	x	x
1.11 Alin vuotokohta- lägsta läckagepunkten	x	x	x	x
		cm		
<b>2. Takila ja purjeet, <u>mikäli asennettu</u></b>				
2.1. Takilan kunto ja huoltaminen	x	x	x	x
2.2. Purjeet	x	x	x	x
2.2. Myrskypurjeet	x	o		
2.3. Reivausjärjestely	x	x	o	
<b>3. Moottori ja sen järjestelmät, <u>mikäli asennettu</u></b>				
3.1 Moottorin asennus ja kunto	x	x	x	x
3.2 Moottorin hallintalaitteet ja niiden toimivuus	x	x	x	x
3.3 Polttoainejärjestelmä (säiliöt, putkistot, sulkuventtiilit, suodattimet)	x	x	x	x
3.4 Jäähdytysjärjestelmä (pohjakaivot, läpiviennit, putkistot, sulkuventt.)	x	x	x	x
3.5 Merivesisuodatin	x	xm	om	
3.6 Sähköjärjestelmät	x	x	x	x
- erillinen käynnistys- ja käyttöakusto	x	x	o	
- maasähköjärjestelmän kunto, mikäli asennettu	x	x	x	
- aggregaattijärjestelmän(230 V) kunto, mikäli asennettu	x	x	x	
<b>4. Venevarusteet</b>				
4.1 Veneen ja varusteiden merkinnät	x	x	x	x
4.2 Ankkurivarustus	2	2	x	o
4.3 Ajoankkuri	xm	om		
4.4 Veneköydet, á 30m	4x	2x	x	x
4.5 Työkalut ja varaosat	x	x	x	o
4.6 Aivot ja mela	o	o	x	x
4.7 Venehaka	x	x	x	o
4.8 Heittoliina	x	x	x	
4.9 Laitasuojat	x	x	x	o
4.10 Venetikkaat/veneeseen nousu	x	x	x	x
4.11 Huurteenpoisto ja lasinpyyhin suljetussa ohjaamossa	x	x	o	
4.12 Käymälävarustus ja jätehuolto	x	x	x	x
4.13 Nestekaasujärjestelmä, <u>mikäli asennettu</u>	x	x	x	x
4.14 Liesi ja lämmitin, <u>mikäli asennettu</u>	x	x	x	x
4.15 Perälippu tai viiri	x	x	x	o

Varuste tai järjestelmä	Luokka			
	1	2	3	4
<b>5 Merenkulkuvarusteet</b>				
5.1 Kulkuvalot ja ankkurivalo	x	x	x	o
5.2 Merkkikuviot	x	x	x	x
5.3 Äänimerkinantolaite	x	x	x	o
5.4 Tutkaheijastin	x	x	o	
5.5 Ohjailukompassi	x	x	x	x
5.6 Varakompassi sekä suuntimalaite	x	x	o	
5.7 Loki, kaikuluotain ja ilmapuntari	x	x	o	
5.8 Merikartat ja työskentelyvälineet sekä kiikari	x	x	x	o
5.9 Yleisradiovastaanotin	x	x	x	o
5.10 Satelliittipaikannin	x	o		
5.11 Tutka	x	o		
5.12 Valonheitin	xm	xm	om	
5.13 VHF-meriradiopuhelin - Käsi-VHF	x o	x	o	
5.14. Veneen asiakirjat	x	x	x	x
<b>6. Turvallisuusvarusteet</b>				
6.1. Hyväksytyt kelluntavarusteet jokaiselle veneessä olijalle	x	x	x	x
6.2. Turvavaljaat ja kiinnityspisteet / juoksuköydet				
Purjeveneet	k	2	2	
Moottoriveneet	2	1		
6.3 Pelastusrenkas varusteineen	2	1	x	o
6.4 Punaiset laskuvarjoraketit	4	4	2	
6.5 Punasoihdut	4	4	2	o2
6.6 Oranssisavut	2	o		
6.7 Kiinteästi asennettu käsipumppu	2	x	x	om
6.8 Koneellinen tyhjennyspumppu	x	o		
6.9 Käsiammutin, <u>mikäli vaaditaan</u>	2	2	x	x
6.10 Sammutuspeite	x	x	x	
6.11 Hätäsulkimet	x	x	x	o
6.12 Käsivalaisin, varaparistot ja –polttimot	3	2	x	o
6.13 Ensiapuvälineet	x	x	x	o
6.14 Varaohjaus	x	x	x	o
6.15 Hätätyökalut	xp	xp	xp	
6.16 Varajuomavesi ja varamuona	x	x	o	
6.17 Pelastuslautta varusteineen	x	o		
6.18 Palonilmaisin	x	x	x	x

Kaikkien varusteiden ja laitteiden on oltava toimintakuntoisia, helposti käsille saatavia ja laadultaan, kooltaan ja teholtaan kyseiselle venekoolle tai henkilölle tarkoituksenmukaisia, sekä milloin niin vaaditaan, hyväksytyä mallia.

#### HUOMIOITAVAA KUN VENE ON LOPPU!

Mikään ei ole ikuista paitsi rakkaus (ja saituus). Joskus tulee eteen tilanne, missä omistajalle on laituripaikan sijasta suositeltava veneen romuttamista. Tilanne ei ole miellyttävä omistajalle eikä katsastajalle. Tehtävä on katsastajalle raskas, mutta se on nähtävä osana veneturvallisuuden puolesta tehtyä työtä.

Mitä aikaisemmassa vaiheessa saadaan omistaja ymmärtämään veneensä lopun lähestyvän, sitä helpompaa on kestää kun hetki tulee. Vanhenevien veneiden omistajia voidaan sopivasti valmistella puhumalla asioista, suosittelemalla tutustumista uusiin veneisiin jne.

Runkokatsastuksen tavoitteena on kuitenkin se, että seurojen jäsenet liikkuvat runkonsa puolesta terveellä kalustolla.

#### LIITTEET

1. Kulku- ja ankkurivalot, merkkikuviot ja äänimerkinantolaitteet
2. Ensiapuvälineet
3. Työkalut ja varaosat
4. Johdinpoikkipinnan valintanomogrammi
5. Metallien galvaaninen jännitesarja
6. Veneilijää koskevia säädöksiä

## LIITE 1

## KULKU- JA ANKKURIVALOT, MERKKIKUVIOT JA ÄÄNIMERKINANTOLAITTEET ( 5.1, 5.2 ja 5.3 )

## 1. Kulkuvalot

## 1.1. Purjehtiva vene

Pituus 7-20 m Vihreä ja punainen sivuvalo tai yhdistetty lyhty sekä valkoinen perävalo, TAI kolmiväriyhty maston huipussa

Pituus alle 7 m Ellei kulkuvaloja ole, on oltava valkoista valoa näyttävä taskulamppu, jolla voi myös tarvittaessa valaista purjeita.

## 1.2. Koneella ajava vene

Pituus 12-20 m Vihreä ja punainen sivuvalo tai yhdistetty lyhty, ja valkoinen perävalo, sekä valkoinen mastovalo  $\geq 2,5$  m kannen ja  $\geq 1$  m sivuvalojen yläpuolella.

Pituus 7-12 m Vihreä ja punainen sivuvalo tai yhdistetty lyhty, ja valkoinen perävalo sekä valkoinen mastovalo  $\geq 1$  m sivuvalojen yläpuolella, sisäisillä kulkuvesillä sallitaan  $\geq 0,5$  m sivuvalojen yläpuolella. Perä- ja mastovalon voi korvata ympäri näköpiirin näkyvällä valkoisella valolla.

Pituus alle 7 m Ellei sivuvaloja voida asentaa, riittää ympäri näköpiirin näkyvä valkoinen valo.

## 2. Ankkurivalo

Ympäri näköpiirin näkyvä valkoinen valo.

## 3. Tarkentavia ohjeita:

Merkkilyhdyn on oltava Merenkululaitoksen hyväksymää tyyppiä.

Suomen aluevesirajan ulkopuolella on käytettävä Meriteiden sääntöjen mukaisia lyhtyjä. Aluevesirajan sisäpuolella saadaan käyttää Sisävesisääntöjen mukaisia lyhtyjä.

Ennen 15.7.1981 käyttöön otetuissa veneissä saadaan kulkuvaloina käyttää ns. vanhoja lyhtyjä, joissa valoaukon korkeus on  $\geq 40$  mm ja linssien ulkopuolinen halkaisija on  $\geq 45$  mm. Polttimon tehovaatimus on  $\geq 10$  W.

Suomen sisäisillä kulkuvesillä ankkurivaloksi kelpaa myrskylyhty.

## 4. Merkkikuviot

Merkkikuvioita ovat musta pallo ja musta tasasivuinen kartio, ja niiden kokovaatimukset ovat seuraavat:

Veneen pituus	Pallon halkaisija tai kolmion korkeus ja kanta
yli 20m	600 mm
12 – 20m	450 mm
alle 12 m	300 mm

## 5. Äänimerkinantolaitteet

Äänimerkinantolaitteita ovat vihellin ja laivakello tai niitä korvaaviksi hyväksytyt laitteet.

Veneen pituus	Äänimerkinantolaitte
12m tai yli	Hyväksytty vihellin
alle 12 m	Laitte, jolla voidaan antaa voimakas äänimerkki (esim.

	puhallettava sumutorvi)
--	-------------------------

## LIITE 2 ENSIAPUVÄLINESUOSITUS

Veneisiin suositellaan veneapteekkia ja ensiapupakkausta. Veneapteekki on tarkoitettu sairastumisien ja vähäisten vammojen hoitoon. Ensiapupakkaus sisältää vakavampien tapaturmien ensiavussa tarvittavat välineet.

### 1. Veneapteekki

pikasiteitä, eri kokoja	20 kpl
sideharsorulla, esim 8 cm x 4 m	2 kpl
joustoside (ideaalaside) 10 cm x 4 m	1 kpl
kiinnelaastari, esim. 1,25cm x 5 m	1 kpl
sakset	1 kpl
hakaneuloja	1 tusina
särkylääkettä, haavojen puhdistusainetta, palovammavoidetta, ripulilääkettä, kyypakkaus, muita kotilääkkeitä henkilökohtaiset lääkkeet.	

Lääkkeiden kelpoisuus tulisi tarkistuttaa esim. apteekissa keväisin ja uusia vanhentuneet lääkkeet.

### 2. Ensiapupakkaus

steriilejä sidetaitoksia 10 x 10 cm	15 kpl
haavaside 10 x 12 cm	1 kpl
ensiside	1 kpl
kreppiside 8 cm	1 kpl
putkiverkkoside, pää- ja raajakoko	1+1 kpl
kolmioliina	2 kpl
suojaside 60 x 60 cm ja 30 x 70 cm	1+1 kpl
lämpöpeite (hypotermiapeite)	1 kpl
ilmalasta, ylä- ja alaraaja	1+1 kpl
lehtiö ja kynä	
myrskytulitikut tai vastaavat ensiapuohje, mieluiten kuvitettu.	

## LIITE 3 TYÖKALU- JA VARAOSASUOSITUS

### A. TYÖKALUT

#### 1. Yleistyökalut

jakoavain, kiintoavainsarja, hylsyavainsarja, kuusiokoloavaimia eri kokoja erikokoisia ruuvitaltoja, tasa- ja ristipää, käsipora terineen, piikki, kalvain papukaijapihdit, tongit, kärkipihdit, sivuleikkurit, popniittipihdit, sähköliitinpihdit puukko, vasara, maalspiikki, rautasaha, pistosaha, kirves, tupakansytytin

2. Moottorihuollon edellyttämät työkalut (ks. moottorin ohjekirja tai kysy korjaamolta)

#### 3. Takila- ja purjehuoltotyökalut

puosuntuoli, purjeneuloja (äimä), lankaa, ompeluhanska, purjeteippiä

### B. VARAOSAT JA TARVEAINEET

#### 1. Yleistarvikkeet

haponkestäviä ruuveja, pultteja, muttereita, sakkeleita, letkusiteitä, aluslevyjä, teräslankaa sähkökaapelia, sähköliittimiä, sulakkeita, muoviteippiä, itsevulkanoituvaa teippiä, varapolttimoita, varaparistoja, akkuvettä vedenkestävää vaseliinia, aseöljyä, CRC tai vast., gelcoat-korjaussarja, maalarinteippiä, rättejä ja käsipyyhkeitä puu- ja metallirimaa, muita puu- ja metallivaraosia veneestä riippuen.

#### 2. Moottorihuolto

Moottorin ohjekirjan mukaan, mutta ainakin moottoriöljyä, öljysuodin, polttonestesuodin, vesipumpun pyörijä ja tiivisteet, varakiilahihnat, polttoaine- ja merivesiletkaa, letkusiteitä (klemmareita), mahdollisesti varapotkuri kiinnitysheloineen.

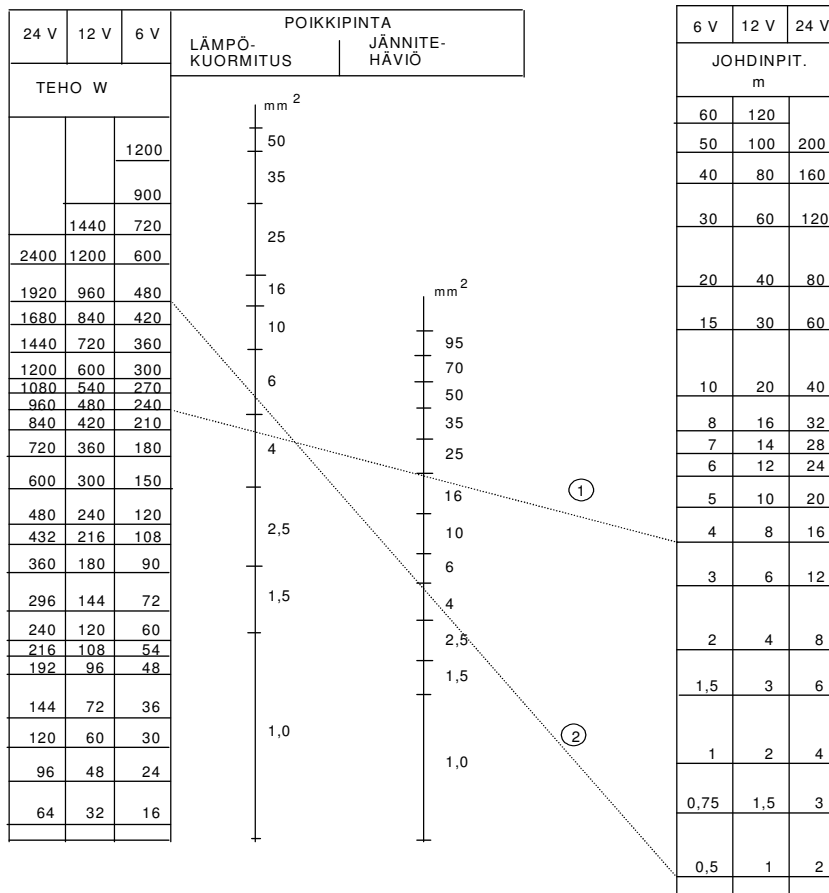
Lisäksi

dieselmootoreissa polttoaineen ruiskutusputki,  
bensinimootoreissa sytytystulppia,  
perämootoreissa hätäkäynnistysnaru ja potkurin murtosokka.

#### 3. Takilahuolto

Vanttiruuvien lukitussokkia, rikipultteja, varavanttiruuvi, varapylpyröitä, juoksevan rikin varaköysiä ja heloja, narua, puosuntuoli.

## LIITE 4 JOHDINPOIKKIPINNAN VALINTANOMOGRAMMI



### Esimerkki 1

Kysymys: 12 V järjestelmään kytketään 4 m etäisyydelle akusta 480 W laite. Kuinka paksun pitää johdon olla?

Ratkaisu: Tarvittavan johdon pituus on 4 + 4 m eli 8 m. Viivaimella yhdistetään vaadittu johtopituus oikealta tehoasteikolta vasemmalle. Leikkauspisteet jännitehäviöasteikolla ja lämpökuormitusasteikolla antavat vaadittavan johdinpaksuuden.

Saadaan	lämpökuorma-asteikolta	4 mm <sup>2</sup>
	jännitehäviöasteikolta	16 mm <sup>2</sup>

Oikea johdinpaksuus on 16 mm<sup>2</sup>, muuten laite saa alijännitteen.

### Esimerkki 2

Kysymys: 12 V järjestelmään kytketään 0,5 m etäisyydelle akusta 960 W kuorma. Kuinka paksu pitää johdon olla?

Ratkaisu: Tarvittavan johdon pituus on 1 m.

Ylläesitetyllä tavalla nomogrammi antaa	lämpökuorma-asteikolta	6 mm <sup>2</sup>
	jännitehäviöasteikolta	4 mm <sup>2</sup>

Oikea johdinpaksuus on 6 mm<sup>2</sup>, muuten johto lämpenee liikaa.

## LIITE 5

## METALLIEN GALVAANINEN SARJA

Metalli (epäjalosta jaloon)	Sähköinen potentiaali (V)
Magneesiumseokset	- 1,51
Sinkki	- 1,09
Alumiini 25,35, 52S, 53E-7, 61S-T	- 0,75
Kadmium	- 0,73
Valualumiini 12,14, 17	- 0,70
Alumiini A17S-T	- 0,64
Alumiiniseokset 23,25	- 0,59
Rauta ja teräs	- 0,55
Aktiivinen ruostumaton teräs	- 0,53
Lyijy-tina, juotosmetalli	- 0,52
Lyijy	- 0,51
Tina	- 0,47
Nikkeli	- 0,25
Inconel	- 0,25
Aktiivinen titaani	- 0,25
Messinki	- 0,22
Kupari	- 0,22
Pronssit	- 0,22
Kupari-nikkeli-seokset	- 0,20
Passiivinen ruostumaton teräs	- 0,15
Monelli	- 0,10
Hopea, juotosmetalli	- 0,07
Hopea	- 0,05
Kulta	+ 0,18
Passiivinen titaani	+ 0,19
Platina	+ 0,33

Mikäli potentiaaliero on yli 0,2V, alkaa sähköinen syöpyminen.

LIITE 5  
VENEILIJÄÄ KOSKEVIA SÄÄDÖKSIÄ

- Vesiliikennelaki 463/1996
- Laki eräiden huviveneiden turvallisuudesta ja päästövaatimuksista 621/2005 (Huvivenelaki)
- Merilaki 674/1994
- Meripelastuslaki 1145/2001
- Laki Suomen lipusta 380/1978
- Laki aluksista aiheutuvan vesien pilaantumisen ehkäisemisestä 300/1979
- Laki Suomen aluevesien rajoista 463/1956
- Rikoslaki 39/1889
- Laki vesikuluneuvorekisteristä 976/2006
  
- Vesiliikenneasetus 124/1997
- Veneliikenneasetus 152/1969
- Valtioneuvoston asetus huviveneiden ja vesiskoottereiden turvallisuudesta ja melupäästöistä sekä huviveneisiin ja vesiskoottereihin asennettavien moottoreiden melu- ja pakokaasupäästöistä 748/2005 (Huviveneasetus)
- Asetus huvialusten lipusta (292/1983)
- Asetus aluksista aiheutuvan vesien pilaantumisen ehkäisemisestä 635/1993
- Asetus Suomen aluevesien rajoista annetun lain soveltamisesta 993/1995
- Asetus passintarkastuspaikoista 461/1992
- Asetus kanavien ja avattavien siltojen liikennesäännöstä 512/1991
- Asetus alukselle annettavista pysähdysmerkeistä 46/1976
- Nestekaasuasetus 316/79
  
- Kansainväliset säännöt yhteentörmäämisen ehkäisemiseksi merellä 1972, eli meriteiden säännöt (COLREG)
- Asetus yhteentörmäämisen ehkäisemiseksi sisäisillä kulkuvesillä 252/1978, eli sisävesisäännöt
- Nestekaasuasetus 316/79
- Kauppa- ja Teollisuusministeriön päätös asetuksen soveltamisesta 711/93