

Ilja Rautiainen

Laivan ankkurointi- ja kiinnitysjärjestelmien suunnitteluohje

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Insinööriytyö

05.12.2016

Tekijä Otsikko	Ilja Rautiainen Laivan ankkurointi- ja kiinnitysjärjestelmien suunnitteluohje
Sivumäärä Aika	28 sivua + 3 liitettä 5.12.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tuotantotekniikka
Ohjaajat	Lehtori Markku Saarnio Osastopäällikkö Mikael Johansson
<p>Tämä insinöörityö tehtiin Archtech Helsinki Shipyard Oy:n toimeksiantona Hietalahden telakan kansiosastolle. Työssä pyrittiin luomaan selkeät suunnitteluohjeet kansiosaston perussuunnittelukuville, jotka kattavat ankkurointi- ja kiinnitysjärjestelmät. Ohjeiden tarkoituksena on helpottaa uusien suunnittelijoiden ohjeistusta piirustusten tekemisessä ja tuoda tieto helposti saatavaan sähköiseen muotoon. Ohjeilla halutaan myös luoda selkeä yhdenmukainen ulkoasu kuville ja nopeuttaa suunnittelutyön valmistumista, koska kyseisiä kuvia tarvitaan jokaisessa uudessa aloitetussa laivaprojektissa.</p> <p>Työ aloitettiin ottamalla luokituslaitosten säännöistä selvää, miten varustelunumero laskeaan ja miten se vaikuttaa seuraavan kuvan tekemiseen, eli ankkurikettinkilokeron ja ankkuritaskun järjestelykuvaan. Tämän jälkeen haastateltiin kuvia tehneitä suunnittelijoita, ja selvitettiin, mitä kuvassa täytyy esittää ja mitä asioita täytyy ottaa huomioon järjestelmän suunnittelussa.</p> <p>Työn tuloksena saatiin tehtyä ohjeet ankkurointi- ja kiinnitysjärjestelmien suunnittelulle. Yrityksen tietokannasta otettiin vanhat tiedot ja yhdistettiin nämä kokonaisuudeksi. Lisäksi kettinkilaatikon geometrian määrittämiselle tehtiin Excel-laskukaava, joka nopeuttaa laatikon muodon määrittämistä.</p>	
Avainsanat	Suunnittelu, ankkurointi, kiinnitys, vinssi

Author Title	Ilja Rautiainen Design Manual for Anchoring and Mooring Systems
Number of Pages Date	28 pages + 3 appendices 5 December 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Mechanical Engineering
Specialisation option	Production Technology
Instructors	Mikael Johansson, Manager, Deck Outfitting Design Markku Saarnio, Senior Lecturer
<p>This bachelor's thesis was commissioned by Arctech Helsinki Shipyard Inc's deck outfitting department. The goal of this thesis was to create a design manual for anchoring and mooring systems and to examine how to make technical drawings for these applications. The purpose of these manuals was to collect information for the shipyards quality system and help new designers to use these design systems. It will also function as a check list for designers working on the anchoring and mooring systems.</p> <p>The project work was started by studying the rules of classification societies and finding out how to calculate equipment numbers for building new ships, and how they affect the work and design processes. Subsequently, more experienced designers were interviewed and information was collected on what issues needed to be taken into account when making technical drawings of the system.</p> <p>As a result of this thesis, design manuals for anchoring and mooring systems were created.</p>	
Keywords	Design, anchoring, mooring, winch

Sisällys

Lyhenteet ja käsitteet

1	Johdanto	1
2	Arctech Helsinki Shipyard Oy	1
3	Merenkulun kansainväliset järjestöt ja luokituslaitokset	2
3.1	International Maritime Organization (IMO)	2
3.2	Luokituslaitokset ja niiden toiminta	2
4	Varustelunumeron laskeminen	3
4.1	Equipment number calculation -piirustuksen teko	3
4.2	Varustelunumerokuvan suunnitteluohjeen tekeminen	5
5	Ankkuritaskun ja kettinkilinjan suunnittelu	7
5.1	Ankkurikettinkilokeron koon ja muodon määrittäminen	7
5.2	Ankkurikettinkilinjan määrittäminen	10
5.3	Ankkuritaskun geometrian määrittäminen	15
5.4	Suunnitteluohjeen tekeminen	19
6	Yleisjärjestelykuva: ankkurointi- ja kiinnitys	20
6.1	Yleisjärjestelykuvan tekeminen	20
6.2	Suunnitteluohje	26
7	Yhteenveto	26
	Lähteet	28

Liitteet

Liite 1. Suunnitteluohje: varustelunumero

Liite 2. Suunnitteluohje: Chainbox and anchorpocket arrangement

Liite 3. Suunnitteluohje: Anchoring and mooring arrangement

Lyhenteet ja käsitteet

NB New Building, tarkoittaa uutta rakennettavaa laivaa telakalla.

SB Starboard, laivan oikea puoli.

PS Port side, laivan vasen puoli.

Tähtipyörä Hammaspyörä, jonka avulla ankkurikettinkiä kelataan ja lasketaan.

Ohjauspyörä Pyörä, jonka päältä kettinki ohjataan laivan rungon läpi putkeen.

Klyysiputki Putki, jonka läpi kiinnitysköydet tai ankkurikettinki kulkee laivassa.

1 Johdanto

Tämän insinööriyön tarkoitus oli tehdä suunnitteluohjeet Helsingin telakan kansiosaston ankkurointi- ja kiinnitysjärjestelmille. Työn tavoitteena oli kerätä hajanaiset tiedot suunnittelijoilta järjestelmästä ja tuoda ne helposti saatavaan muotoon telakan laatujärjestelmään.

Suunnitteluohjeiden tekeminen rajattiin ankkurointi- ja kiinnitysjärjestelmiin, koska telakan laatujärjestelmässä ei ollut tälle järjestelmälle mitään ohjetta tai dokumenttia. Työssä käydään mahdollisimman laajasti läpi ankkurointi- ja kiinnitysjärjestelmän suunnittelu alusta loppuun.

Työn tavoitteessa onnistuttiin ja saatiin luotua ohjeet koko järjestelmälle. Ohjeissa käytettiin paljon kuvia, joilla pyrittiin havainnollistamaan asioita, jotka pitäisi ottaa huomioon järjestelmän suunnittelussa.

2 Arctech Helsinki Shipyard Oy

Arctech on valmistaa laivoja arktisen meriteknologian tarpeisiin. Yrityksen päätuotteita ovat jäänmurtajat ja vaativat erikoisalukset. Arctech Helsinki Shipyard Oy on osa venäläistä United Shipbuilding Corporationia (USC). Telakka työllistää n. 1400 työntekijää, joista n. 600 on talon palveluksessa ja loput alihankkijoita.

Helsingin telakan perusti vuonna 1865 Adolf Törngren ja sieltä on luovutettu yli 500 laivaa. Telakka on toiminut monen eri yrityksen omistuksessa jo 150 vuotta. Nykyisellä nimellä se aloitti toimintansa vuonna 2011. Telakalla on valmistettu maailman jäänmurtajista 60 %.

3 Merenkulun kansainväliset järjestöt ja luokituslaitokset

3.1 International Maritime Organization (IMO)

IMO on Yhdistyneiden kansakuntien alainen kansainvälinen merenkulkujärjestö, joka valvoo merenkulun turvallisuus- ja ympäristöasioita. Järjestö on perustettu 1948, siihen kuuluu 171 valtiota ja sen päämaja sijaitsee Lontoossa. IMO:n tarkoitus on luoda merenkululle turvallisuudessa ja ympäristöystävällisyydessä reunaehdot, joita varustamoiden ja telakoiden tulee noudattaa. IMO:n tehtävä on kehittää merenkulun säädöksiä ympäristöystävällisemmiksi ja turvallisemmiksi, sekä valvoa niiden noudattamista jäsenvaltioidensa sisällä. Laivat, jotka kuuluvat IMO:n alaisuuteen, saavat IMO-tunnuksen, joka kulkee laivan mukana koko elinkaaren ajan riippumatta omistajavaihdoksista. Tällä pyritään helpottamaan alusten tunnistusta. Tunnetuimmat sopimukset, jotka järjestö on sääntänyt, ovat turvallisuuteen liittyvä SOLAS- ja laivan päästöjä rajoittava MARPOL-sopimus. (IMO 2016.)

3.2 Luokituslaitokset ja niiden toiminta

Luokituslaitokset ovat merenkulussa yksityisiä yrityksiä, joiden tarkoitus on sertifioida ja standardoida rakenteellisia kriteerejä, sekä kokemukseen perustuvia käytännönläheisiä säännöksiä. Luokituslaitokset antavat rakennettavalle laivalle luokkamerkin vakuuttaakseen, että laiva on rakennettu kyseisen järjestön sääntöjen mukaan. Nämä säännöt on kehitetty vakuuttajia, rahtaajia, viranomaisia ja matkustajia varten. Luokituslaitos määrittää aluksen merikelpoisuuden ja turvallisuuden.

Luokituslaitosten kattojärjestönä toimii International Association of Classification Societies. Se perustettiin 1968 suurimpien luokituslaitosten toimesta ja tällä hetkellä IACS:iin kuuluu 12 järjestöä:

- American Bureau of Shipping (ABS)
- Bureau Veritas (BV)
- China Classification Society (CCS)
- Croatian Register of Shipping (CRS)
- Det Norske Veritas Germanischer Lloyd (DNV GL)

- Indian Register of Shipping (IRS)
- Korean Register of Shipping (KR)
- Lloyd's Register (LR)
- Nippon Kaiji Kyokai (NK/ClassNK)
- Polish Register of Shipping (PRS)
- Registro Italiano Navale (RINA)
- Russian Maritime Register of Shipping (RS)

IACS toimii luokituslaitosten virallisena edustajana ja järjestöillä on sen kautta puheoikeus IMOssa. IMO puolestaan käyttää IACS:ia teknisenä tukena ja voi antaa sille selvittäväksi teknisiä kysymyksiä IMO:n päätösten tueksi. (Räsänen 1997.)

4 Varustelunumeron laskeminen

Kansiosaston suunnittelu alkaa uudessa laivaprojektissa aina varustelunumeron laskemisella. Jokaisella luokituslaitoksella on määrityksensä, miten varustelunumero lasketaan, mutta käytännössä numeron laskeminen on samanlaista riippumatta luokituslaitoksesta. Varustelunumerolla mitoitetaan, kuinka monta kiinnitysköyttä, hätähinausvaijeria ja ankkuria laivaan tarvitaan. Luokituslaitos määrää vain ankkurin, ankkurikettingin, kiinnitysköyden ja hätähinausvaijerin koot ja määrät. Tämä asettaa suoritus ehdot kyseisten laitteiden toiminnalle ja mitoitukselle.

4.1 Equipment number calculation -piirustuksen teko

Varustelunumeroa tarvitaan laivaprojektin alkuvaiheessa määrittämään hankittavien ankkureiden, ankkurikenttien, kiinnitysköysien ja hätähinausvaijerin määrät ja koot. Numeron määrittäminen on tärkeä vaihe projektia, koska sen avulla tiedetään vinssien ja ankurointi/kiinnitysjärjestelmien koko, jonka avulla pystytään varaamaan tilan tarve laitteille kansialueella. Tätä tarvitaan, kun laivaprojektia hinnoitellaan.

Kaikki luokituslaitokset käyttävät numeron laskemiseen samaa kaavaa, joka on muodossa:

$$EN = \Delta^2/3 + 2Bh + 0,1A$$

jossa

Δ on syrjäytetyn veden määrä tonneissa

B on laivan levein kohta vesirajassa

h on huomioitava kansikorkeus, jonka leveys täyttää ehdon B/4 vesirajasta

A on laivan sivuprofiilin pinta-ala, perpendikkelin välissä

Ennen kuin numeron voi laskea, täytyy selvittää luokituslaitosten säännöistä, millä kriteereillä kaavaan otetut luvut määräytyvät. Tätä varten täytyy tietää, mitä mitat tarkoittavat.

SWL = vesilinjan taso rungon kyljellä suurimman mahdollisen uppoaman hetkellä.

Perpendikkeli (PP) = laivan pituus suurimmassa mahdollisessa vesilinjassa. Pituus mitataan laivan keulan vesirajasta, laivan perän ohjuriin. Tämä tarkoittaa perpendikkelipituutta.

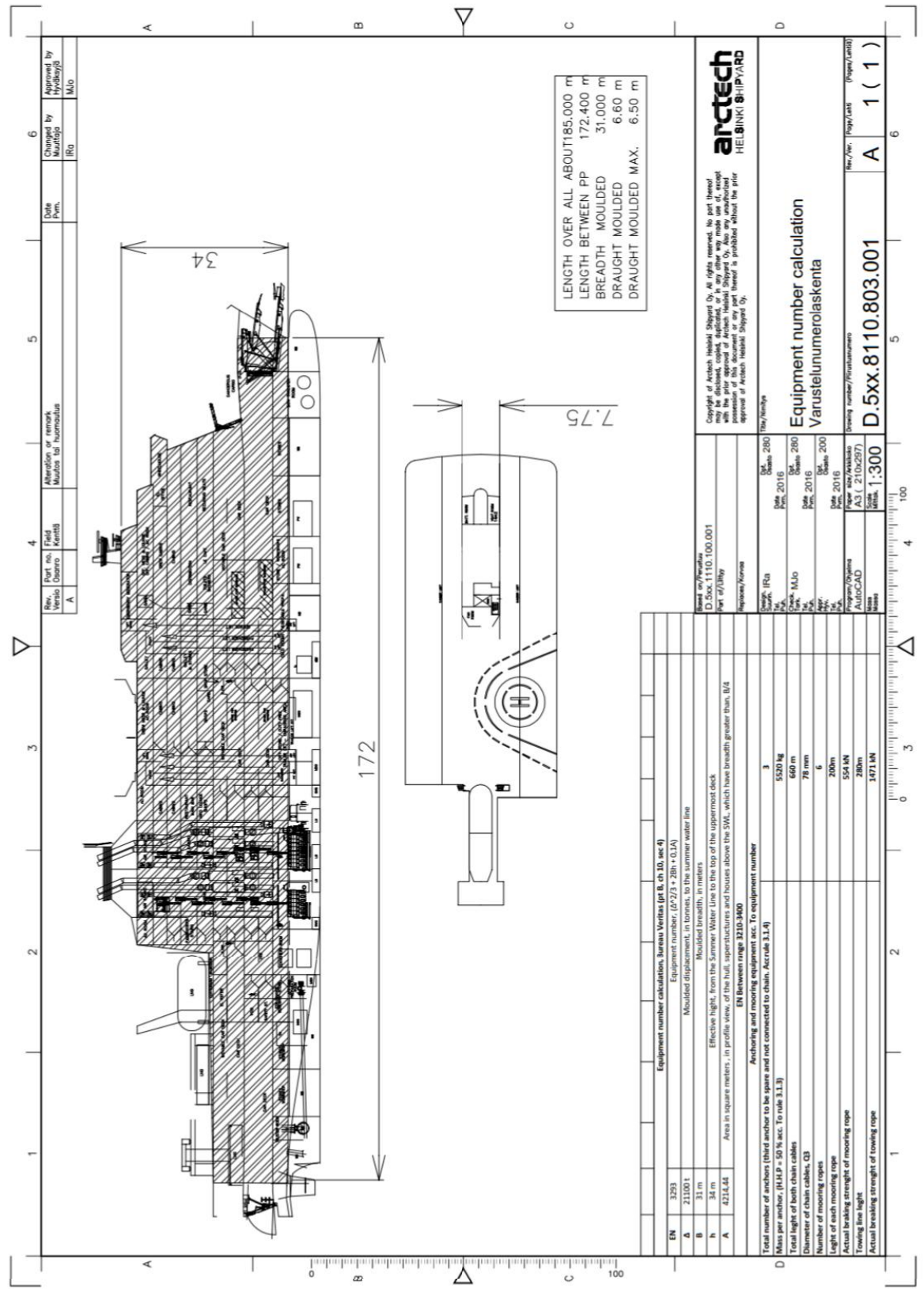
B = laivan levein kohta vesirajassa.

Numeron laskemisen jälkeen, siitä tehdään virallinen suunnittelupiirustus (kuva 1), joka lähetetään luokituslaitokselle ja tilaajalle hyväksyttäväksi. Kuvassa havainnollistetaan laivan sivuprofiilin pinta-ala, joka vaikuttaa varustelunumeron laskemiseen. Tämän lisäksi kuvaan tehdään taulukko, jossa näkyvät luokituslaitoksen määrittelemät hätähiinausvaijeri, ankkurit, kiinnitysköydet ja ankkurikettingit. Näillä tiedoilla voidaan suunnitella laivan kiinnitysjärjestelmä projektin edetessä. (IACS 2014.)

4.2 Varustelunumerokuvan suunnitteluohjeen tekeminen

Työohjeessa kerrotaan, mistä yleisimpien luokituslaitosten kohdista löytää numeron määrittämiseen tarvittavat säännöt, lähtöaineiston, sekä kuvaan liittyvät tekniset vaatimukset, kuten paperin koko ja piirustuksen suhde (liite1).

Suunnitteluohjeen tarkoitus on dokumentoida kuvan sisältö, rakenne sekä riippuvuudet ja standardoida toistuvan kuvan tekeminen suunnittelutyössä. Ohje toimii myös lähde-materiaalina uusille työntekijöille, jotka opettelevat varustelunumeron laskemista.



Kuva 1. Varustelunumerokuva

5 Ankkuritaskun ja kettinkilinjan suunnittelu

Kun laivaprojektissa tiedetään varustelunumero, voidaan siirtyä määrittämään ankkuritaskun ja kettinkilinjan geometriaa, niiden sujuvaa toimintaa varten. Ankkurointijärjestelmää tarvitaan kiinnittämään laiva merenpohjaan, niin ettei se ajelehdi merivirran ja tuulen mukana, eikä sen tarvitse käyttää moottoreita pysyäksään paikallaan. Luokituslaitokset määrittävät varustelunumeron perusteella vähimmäispituuden ja murtolujuuden ankkurikettingille sekä määrän ja painon ankkurille. Nämä asettavat reunaehdot ankkuritaskun, ankkurikettinkilokeron ja kettinkilinjan geometrialle. (Kangas 2016.)

5.1 Ankkurikettinkilokeron koon ja muodon määrittäminen

Kokemuksen perusteella on huomattu, että koska pitkä ankkurikettinki asettuu lokeron pohjalle korkeaksi kasaksi, tämä on otettava huomioon sen muotoa laskettaessa. Tila laivassa on rajallista, minkä takia kettinkilokerosta pyritään suunnittelemaan mahdollisimman pieni.

Kettinkilokeron muodon määrittäminen alkaa varustelunumerosta. Se määrittää kettingin teräksen paksuuden ja vähimmäispituuden, joka valitaan luokituslaitoksen taulukoista kappaleesta, joka koskee ankkurointia ja kiinnitysjärjestelmiä.

Esimerkkilasku kettinkilokeron määrittämisestä:

Varustelunumero: 3293

Molempien kettinkien kokonaispituus: 660 m

Kettingit jaetaan kahteen osaan laivan molemmille puolille. Yksi kettinkimitta on 27,5 m ja jos mitat eivät mene tasan, sijoitetaan pidempi puoli SB-puolen lokeroon. (SB, PS)

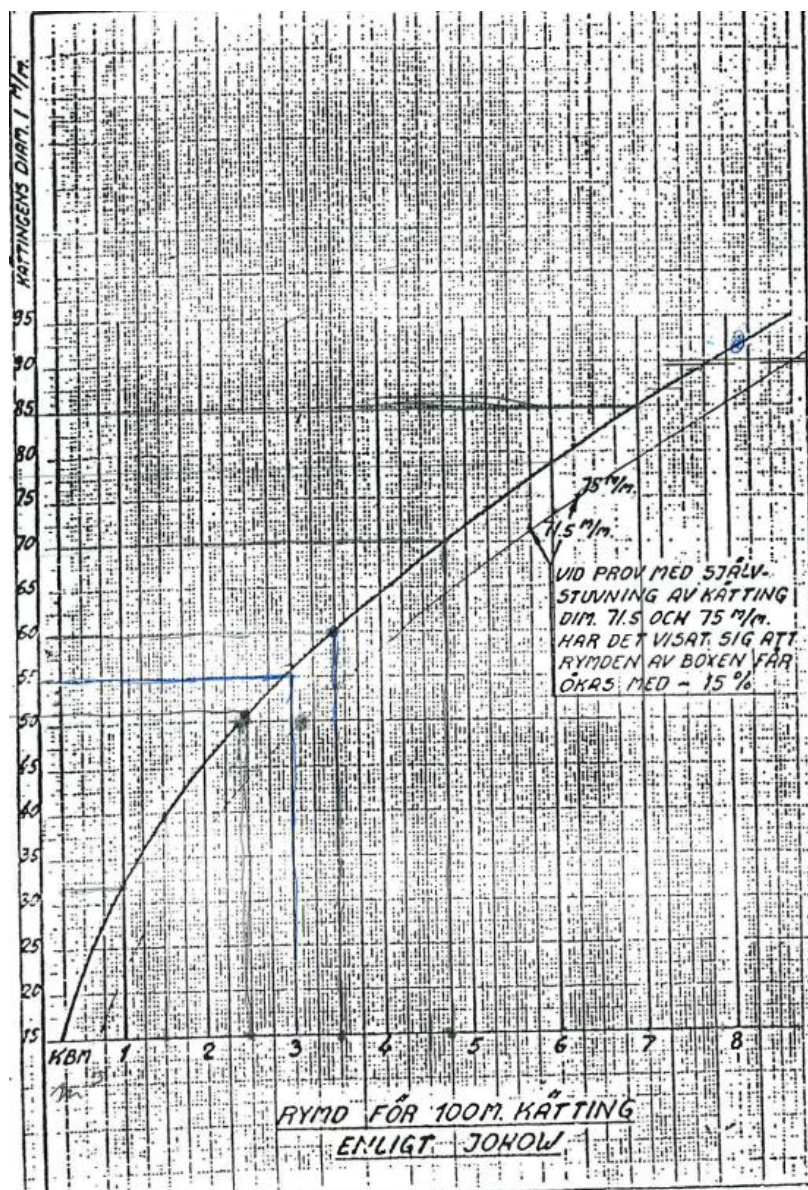
Valitun kettingin teräksen lenkin halkaisija: 78 mm

Ensin lasketaan minimitilavuus kettingille, käyttäen Lloyd's registerin kaavaa, tai Johowin taulukkoa (kuva 2). Kaavat antavat näennäisiä arvoja ja lokeron tilavuus ja mitat räätälöidään aina laivaprojektista riippuen sille sopivaksi:

Lloyd's register:

$$S = 1,1 \cdot d^2 \cdot \frac{330m}{100\,000} = 22m^3$$

Johowin taulukko:



Kuva 2. Johowin taulukko

Taulukko ilmoittaa, kuinka monta kuutiota tarvitaan kettingille per 100 m. Tähän lisätään varmuuskertoimena vielä 15 %. Toisin sanoen 78 mm kettingille tämä tarkoittaa n. 5,7 m³, joka kerrottuna kettingin ketjun pituudella on

$$5,7m^3 \cdot \frac{330m}{100} \cdot 1.15 = 21.9m^3$$

Kun tiedetään tarvittava tilavuus kettinkilokerolle, voidaan laskea sille tarvittava muoto. Ketjun laskeutuessa laatikon pohjalle, se muodostaa pyöreän muodon. Ympyrän halkaisijan koko noudattaa karkeasti kaavaa:

$$\varnothing = 30mm \leq 35mm \cdot d$$

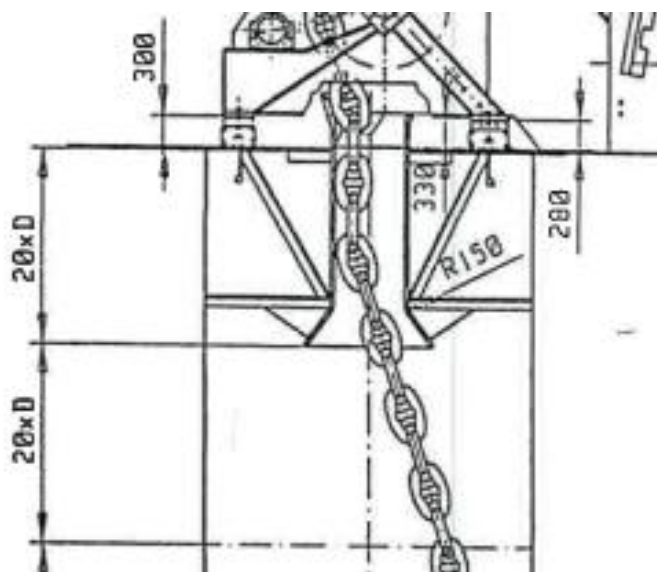
Tästä saadaan laskettua pohjan pinta-ala ja johdettua tilavuuden kaavasta laatikon pohjan mitat ja korkeus.

$$\pi r^2 \cdot h = m^3$$

Valitulla ketjulla korkeus:

$$\frac{22m^3}{\pi \cdot 1.365^2} = 3,7m$$

Koska ankkurikela vetää ketjua ylös, mutta ei kerää sitä ympärilleen, pitää ketjun pudota omalla painollaan alas lokeroon. Tämän vuoksi pitää lisätä korkeuteen klyysiputkelle mitta ja putoamisvara ketjulle (kuva 3).



Kuva 3. Poikkileikkaus ohjausputkesta ja bell mouthista, sivussa suositeltavat pituudet ohjausputkelle ja kettingin putoamisvaralle (Arctech 2016)

Näistä tiedoista saadaan muotoiltua mitoiltaan oikeanlainen kettinkilokero kyseiselle ketjulle. Lokero on hyvä muotoilla neliön muotoiseksi, koska se on helpompi valmistaa ja kiinnittää laivan laipioihin. Mitat tällaisen ketjun lokerolle olisivat siis,

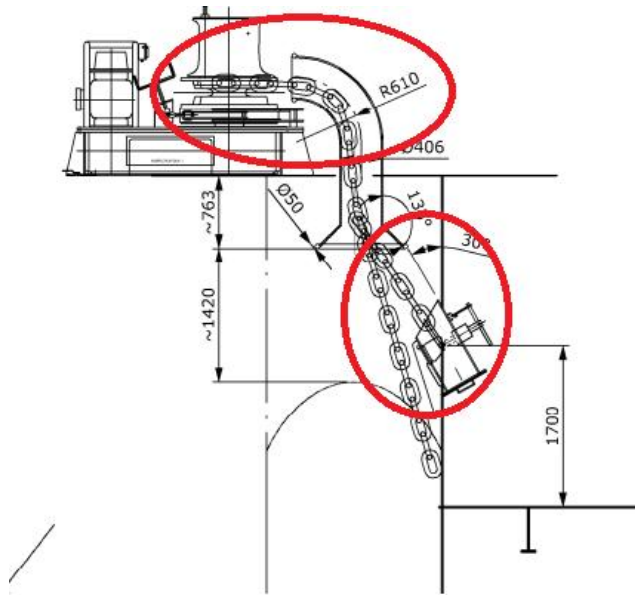
pohjan mitat: 1 365 mm*1 365 mm

minimi korkeus: 6 820 mm.

5.2 Ankkurikettinkilinjän määrittäminen

Ankkurikettinkilinja täytyy suunnitella siten, että kettinki pääsee esteettömästi ja sulavasti kulkemaan lokerosta klyysiputken läpi ja takaisin. Ankkurikela kerää ketjua laatikkoon sisään vedettäessä, taittopyörän ja klyysiputken läpi. Laskettaessa ankkurin paino vetää ketjua ulos lokerosta, jolloin ankkurikela pyörii vapaana ja taittopyörässä olevalla jarrulla hallitaan liikettä. Tätä nosto- ja laskugeometriaa selvitetessä täytyy käydä läpi seuraavat vaiheet.

- Ankkuriketjun laukaisinlaite täytyy sijoittaa laatikossa korkeammalle, kuin kokonaan sisään kerätyn ketjukasan korkeus on, jotta vältetään laitteen puristuminen ketjukasan alle (kuva 4).
- Laukaisinlaitteen kulman lokerossa on oltava sopiva ohjausputkeen (bell mouth) nähden. Laukaisinlaite on hätävara kettingille, se on pystyttävä hätätapauksessa avaamaan nopeasti kiinnityksestään, jos ankkuri esimerkiksi juuttuu meren pohjaan kiinni (kuva 4, kuva 5).
- Ohjausputken koko valitaan niin, että yksittäinen lenkki ketjusta mahtuu kulkemaan putkessa poikittain. Kapstan mallisessa ankkurikelassa putki myös ohjaa kettinkiä kelalle, siksi putki täytyy sijoittaa ankkurikelan tasolle (kuva 4, kuva 5).

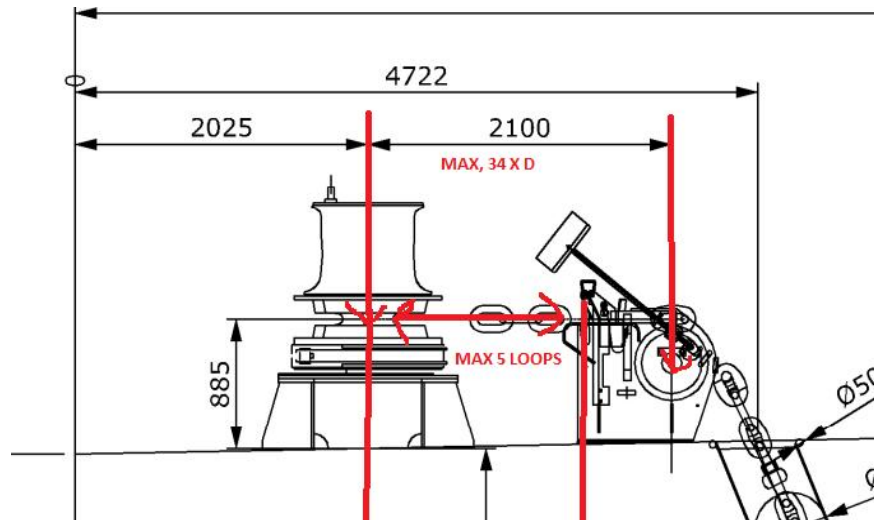


Kuva 4. Ankkurikela ja putki



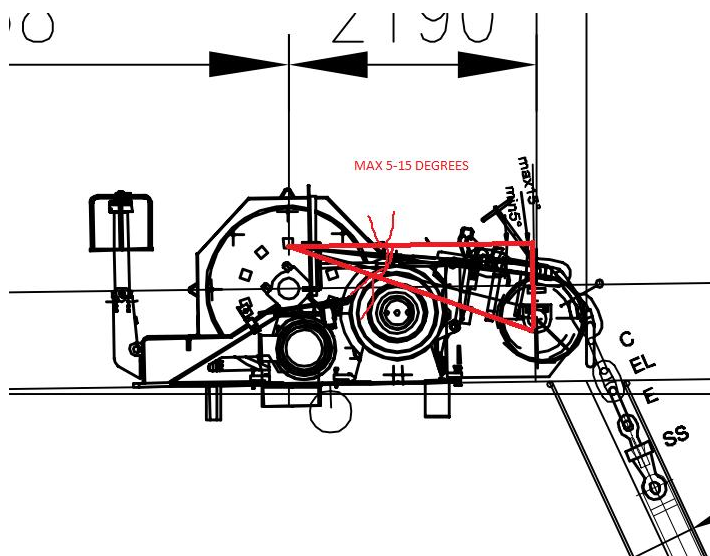
Kuva 5. Laukaisinlaite ja ohjausputki ankkurilokeron sisällä

- Ankkurikelan ja taittopyörän väli saa olla maksimissaan 5 ketjun lenkkiä ja tähtipyörän ja taittopyörän keskilinjojen väli taas $34 \cdot d$. Jos taittopyörän ja ankkurikelan välinen mitta ylittää nämä arvot, joudutaan niiden väliin asettamaan ohjuri, ettei ketju hypi, kun sitä kelataan ylös tai lasketaan alas (kuva 6, kuva 11).



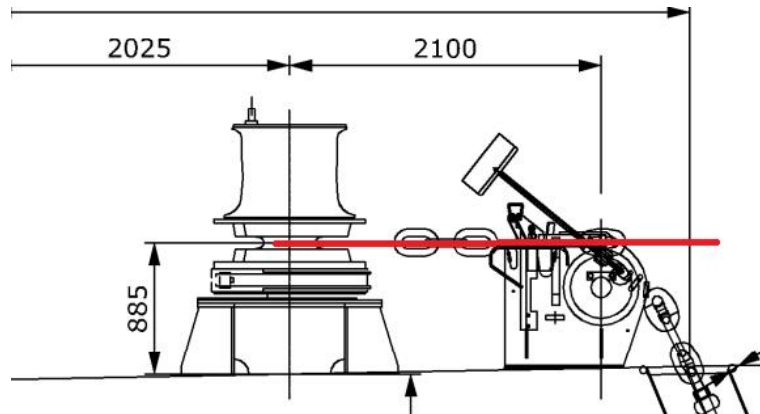
Kuva 6. Ankkurikela ja taittopyörä

- Ankkurikelan ja taittopyörän etäisyyden lisäksi määritetään kulma, joka saa olla enintään 5 - 15 astetta, kun käytetään ankkurivintturia. Kettingin kosketusalue vintturin tähtipyörän ympärillä halutaan pitää sopivissa rajoissa, ettei ankkuria laskettaessa kettinki irtoa tähtipyörältä (kuva 7).



Kuva 7. Vintturi ja taittopyörä

- Käytettäessä ankkurikapstaania, taittopyörän ja ankkurikelan täytyy olla tasossa toisiinsa nähden, muuten kettinki hankaa ankkurikelan hampaisiin sivuttain ja voi pudota uraltaan (kuva 8, kuva 11).

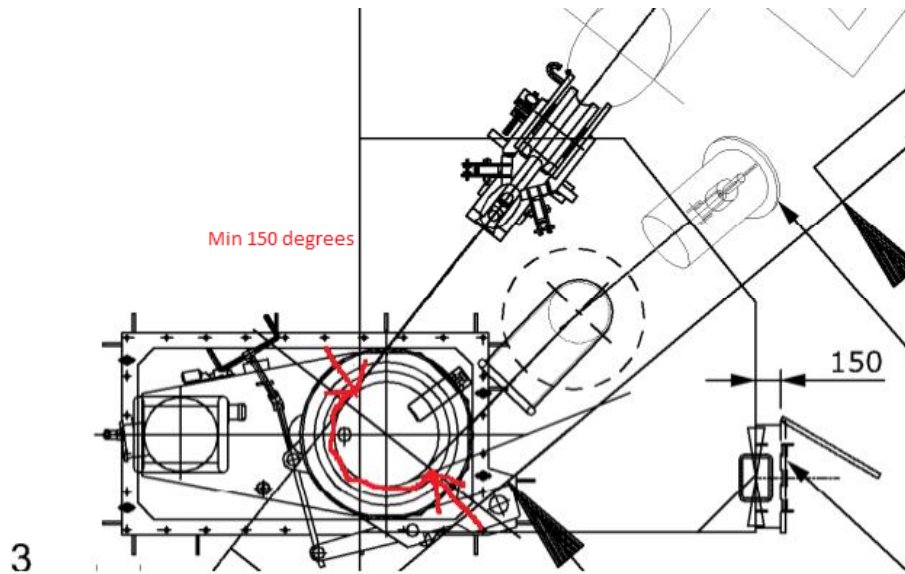


Kuva 8. Ankkurikela ja taittopyörä. Kuvalla havainnollistetaan niiden kohtisuuraa tasoa

- Kelan koko saadaan yleensä suoraan laitetoimittajalta, kun tiedetään kettinkin koko, mutta se voidaan laskea myös kaavasta

$$\circ D = 13 \cdot d \text{ (} d \text{ ketjun halkaisija)}$$

- Ketjun kulman, jolla se kiertää kelaa, on oltava vähintään 150 astetta (kuva 9). Ankkurikelan tyyppin valintaan vaikuttaa laivan tilaajalta saatu lähtöaineisto, mutta kapstaanin etuna vinssiin nähden on, että sitä ei tarvitse sijoittaa suoraan kettinkilokeron päälle.



Kuva 9. Ankkurikapstaani ylhäältä



Kuva 10. Ankkurivinssi ja taittopyöräpyörä liikenneviraston laivassa Polaris



Kuva 11. Ankkurikapstaani ja taittopyörä suljetulla kaulakannella laivassa NB-511

5.3 Ankkuritaskun geometrian määrittäminen

Ankkuritasku suunnitellaan laivan runkoon niin, että ankkurin kynnet nostettaessa ja laskeuttaessa ohittavat rungon vedenalaiset osat. Taskun muoto ja koko määräytyvät luokitustiloksen sääntöjen asettaman ankkurin mukaan. Tätä suunniteltaessa täytyy ottaa seuraavat asiat huomioon.

- Ylös nostettaessa ankkurin tulokulman on oltava vähemmän kuin 80 astetta, etteivät ankkurin kynnet pureudu taskun laidoitukseen. Ankkuri ei jäänmurtajissa myöskään saa tulla ulos runkomuodosta, vaan jää sen sisään, ettei se kerää jäätä (kuva 12, kuva 13).

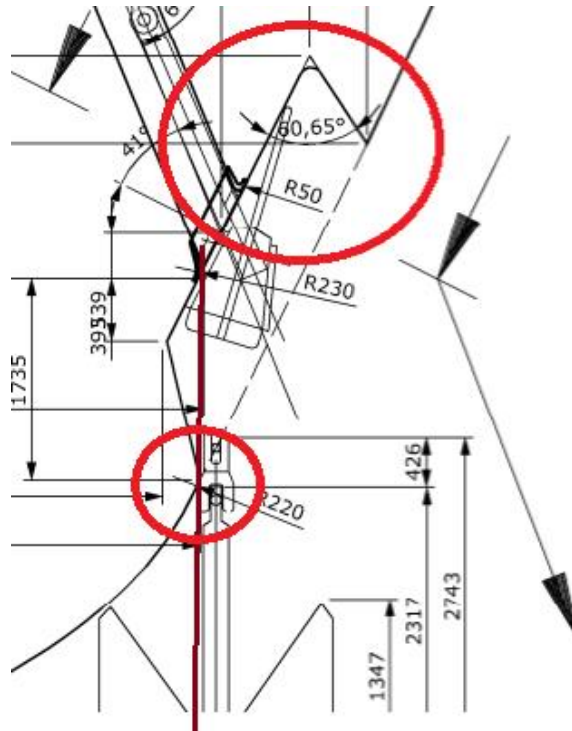


Kuva 12. Ankkuri taskussa NB-511

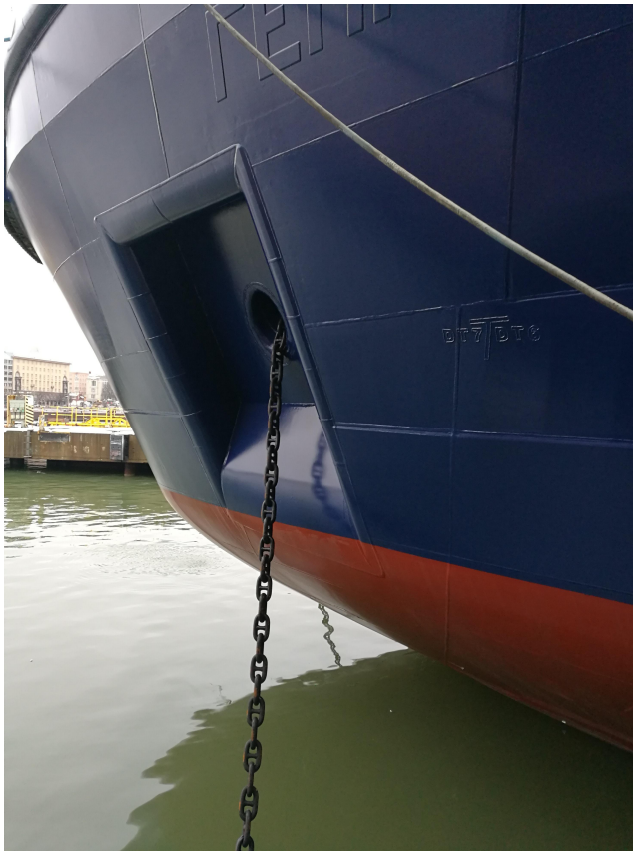


Kuva 13. Ankkuritasku sivusta NB-511

- Klysisiputki kansirakenteiden läpi täytyy sijoittaa tarpeeksi ylös ja alapuolen viiste taskuun on tehtävä tarpeeksi suureksi, ettei alas laskettaessa ja ylös nostettaessa ankkurin kettinki hankaa rungon rakenteita. Klysisiputken alapäässä on vahviste, joka kestää kettingin siihen aiheuttamat voimat, siksi kettinkilinjan alas täytyy olla suora (kuva 14, kuva 15).
- Viisteen alareunan pyöristyssäteen taskussa on oltava riittävä kettinkilenkistä riippuen. Pyöristyksen tulee estää kahden samansuuntaisen kettinkilenkin kiilautuminen alareunan väliin (kuva 14, kuva 15).

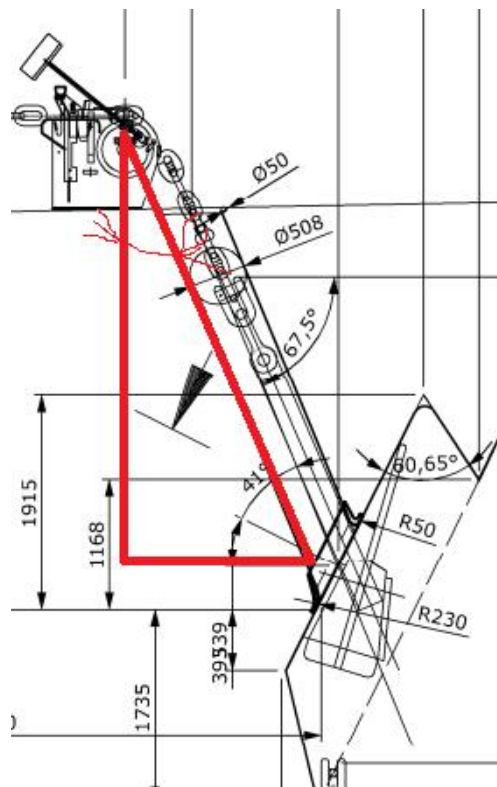


Kuva 14. Poikkileikkaus ankkuritaskusta



Kuva 15. Ketju ja ankkuri laskettuna alas

- Ylhäällä taskussa ankkurin on painauduttava laidoitukseen kolmesta pisteestä. Ankkurin alapuolen täytyy painaa yläpuolen kynsiä laidoitukseen kiinni. Kulman, jossa ankkuri yläasennossa lepää, täytyy olla pienempi kuin ankkurin suurin avautumiskulma kiilautumisen estämiseksi. Tämän vuoksi tasku myös voidaan muotoilla hieman kuperaksi (kuva 16).
- Ankkuri pudotetaan omalla painollaan mereen ja sitä hallitaan ankkurikelassa olevalla jarrulla. Tämän mahdollistamiseksi ohjauspyörän ja kannen välinen kulma ei saa olla suurempi kuin 30 astetta (kuva16).



Kuva 16. Klysisputken ja ankkuritaskun poikkileikkaus

5.4 Suunnitteluohjeen tekeminen

Ohje tehtiin edellä mainittujen tietojen pohjalta olettaen, että lukija tietää vähän laivanrakennuksesta. Ohjeen tarkoitus oli saada tiedot asiasta sähköiseen muotoon ja välttää suunnitteluvirheet ankkuritaskun ja kettinkilinjän geometriassa. Geometriassa tehtyjä virheitä on erittäin kallista korjata jälkikäteen, jos esimerkiksi ankkuri kiilautuu taskuun, eikä vedä kettinkiä ulos taskusta, tai ankkurin kynnet tekevät nostettaessa ja laskettaessa

vahinkoa laivan rungolle. Ohjeessa myös kerrotaan, mitä kuvassa täytyy esittää, sekä teknistä rakennetta (liite 2).

6 Yleisjärjestelykuva: ankkurointi ja kiinnitys

Edellä mainittujen tietojen pohjalta tehtäisiin yleisjärjestelykuva laivan ankkurointi- ja kiinnitysjärjestelmille. Siinä esitettäisiin paikat pollareille, klyysiputkille sekä ankkuri- ja kiinnitysvinttureille. Näihin sovelluksiin kohdistuu laivan keulassa ja perässä paljon voimia, joten niiden asemoinnista ovat riippuvaisia muutkin suunnitteluosastot telakalla.

6.1 Yleisjärjestelykuvan tekeminen

Yleisjärjestelykuvalla on tarkoitus esittää paikat ankkurointi- ja kiinnitysjärjestelmille laivan kansilla. Näihin kuuluvat pollarit, kiinnitysklyysit, ankkurikelat, kiinnityskelat, hätähi-nauskiinnike, ohjauspyörät ja säilytyspaikat kiinnitysköysille. Kuvaan lisättäisiin myös osaluettelo, johon on valittu oikean kokoiset tarvikkeet. Suunnitteluohjeeseen lisättiin asioita, mitkä on hyvä ottaa huomioon yleisjärjestelykuvaa tehtäessä.

- Kiinnitysklyysien ja pollarien työkuorma valitaan vähintään yhtä suureksi kuin sääntöjen määrittämä murtolujuus kiinnitysköydelle. Hätätilanteessa köyden täytyy murtua ennen klyysiä tai pollaria.
- Kiinnitysklyysit sijoitetaan laivan keulaan ja perään niin, että laivan liike saadaan estettyä x- ja y-suunnassa kiinnitysköysillä laituriin nähden (kuva 17).

- Kiinnitysklyysit tulee järjestelykuvassa sijoittaa kantavien rakenteiden väliin, että niille saadaan tehtyä vahvistukset, jotka kestävät klyysiin kohdistavat voimat. Luokituslaitoksen säännöt antavat vahvistuksille minimivaatimukseksi 1,2-kertoimen köyden murtolujuuteen nähden (kuva 18).

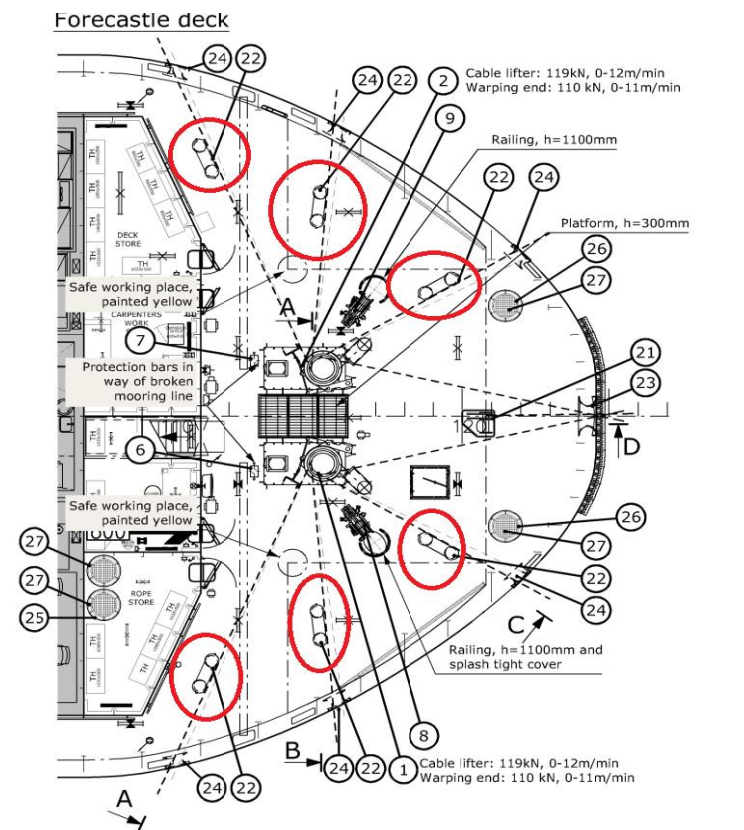


Kuva 18. Kiinnitysklyysi keulakannella NB-511

- Kiinnityspollarit tulee sijoittaa köysilijojen suuntaisesti vintturikelan ja klyysiputken väliin. Köysi punotaan kahdeksikoksi pollarin ympärille kiristyksen jälkeen. Pollariin kohdistuu myös paljon voimia, joten sen alle täytyy myös tehdä vahvistukset (kuva 19, kuva 20).

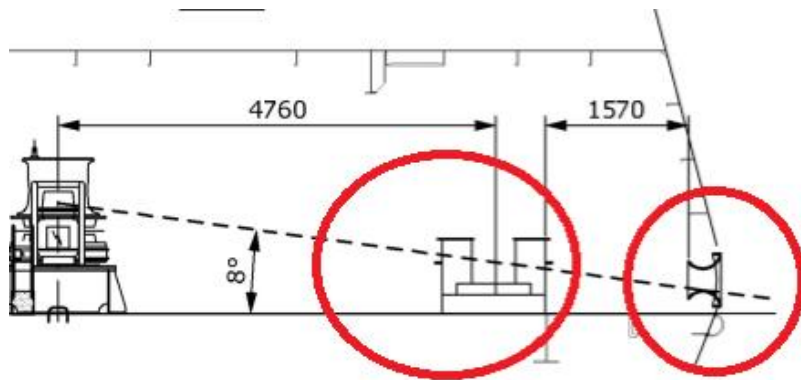


Kuva 19. Köysi punottuna pollarin ympärille



Kuva 20. Pollarien sijoittelu keulakannella NB-511

- Korot kiinnitysklyysille ja pollareille köysilinjalla tulee suunnitella siten, että köysi kulkee pollarin päiden alla ja klyysi sivulaipiossa on mahdollista asentaa tuotannossa. Jos vinoon laipioon sijoitettu klyysi on liian lähellä laivan kantta, ei siihen mahdu asentamaan sille tarvittavia vahvistuksia (kuva 21). Ulkolaipiolla tulee myös huomioida seinämän muoto, ja sijoittaa se niin, ettei köysi hankaa mihinkään terävään kohtaan, kun se vedetään laiturille (kuva 22).



Kuva 21. Köysilinja poikkileikkauksessa



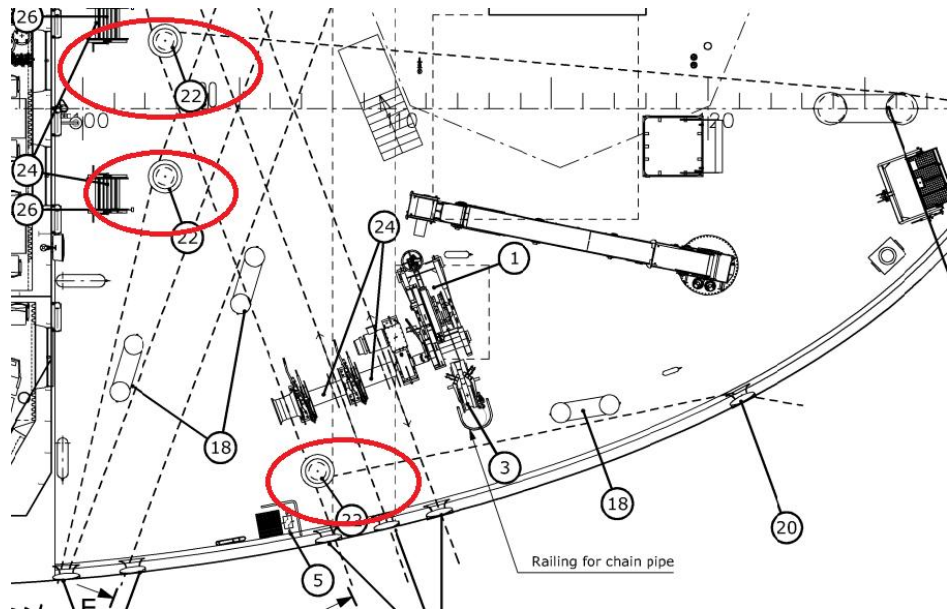
Kuva 22. Klyysi ulkolaipiolla

- Laivan keulaklyysi sijoitetaan laivan keskilinjan kohdalle keulaan. Tätä käytetään myös hätähinaukseen, jos laivan moottorit hajoavat normaalin laiturikiinnityksen lisäksi. Siksi sen murtolujuus valitaan hätähinausvaijerin mukaan, ja se on vahvempi ja suurempi, kuin tavalliset kiinnitysklyysit. Tämän lisäksi hätähinausvaijerille tarkoitettu kiinnike sijoitetaan keulassa klyysin taakse (kuva 23).



Kuva 23. Keulaklyysi ja hätähinausvaijerille tarkoitettu kiinnike

- Laivan peräpään kiinnitysjärjestely tehdään samoilla säännöillä, kuin kaulankin. Perässä voidaan käyttää pysty- tai vaaka-akselista mooring-vinssiä. Lisäksi keulassa ja perässä voidaan köysilinjaa muuttaa ohjauspyörillä vintturikelalta klyysille (kuva 24).



Kuva 24. Ohajuspyörät ja köysilinjat keulakannella

6.2 Suunnitteluohje

Suunnitteluohje tehtiin havainnollistamaan ja tuomaan esiin asiat, jotka tulee ottaa huomioon laitteiden sijoittelussa yleisjärjestelykuvassa. Ohje toimii apuna suunnittelijalle piirustusta tehtäessä. Muut suunnitteluosastot ovat riippuvaisia piirustuksen järjestelystä, ja sitä tehtäessä pyritään ottamaan huomioon mahdollisimman monta asiaa, koska yhden laitteen tai tavaran paikan muuttaminen saattaa aiheuttaa muutoksia moneen muuhunkin piirustukseen (liite 3).

7 Yhteenveto

Työssä perehdyttiin Helsingin telakan kansiosaston ankkurointi- ja kiinnitysjärjestelmien suunnitteluun. Työn alkuvaiheessa käsitellään laivanrakennuksen luokituslaitoksia, sekä laivanrakentamiseen liittyviä säädöksiä ja niitä valvovia järjestöjä. Työn loppuvaiheessa käydään läpi, mitä suunnitteluohjeet sisältävät. Työtä itsessään voi pitää ohjeena koko ankkurointi- ja kiinnitysjärjestelmän suunnittelulle. Siinä on yksityiskohtaisesti kerrottu asiat, jotka täytyy ottaa huomioon kyseisiä piirustuksia tehdessä.

Työtä tehdessä tekijä sisäisti tiedot kyseisestä järjestelmästä ja oppi suunnittelutyöstä ja sen prosesseista. Tavoitteena suunnitteluohjeiden tekemiselle oli saada tieto järjestelmästä helposti saatavaan ja opittavaan muotoon. Aikaa vievin osuus työssä oli tiedon hankkiminen ja oppiminen. Suunnittelutyö opeteltiin haastatteleamalla muita suunnittelijoita, sekä lukemalla laivanrakennustekniikkaan liittyviä kirjoja.

Ankkurointi- ja kiinnitysjärjestelmän litteranumero telakan sisällä on 8110, eikä kyseiselle järjestelmälle ole ennen ollut suunnitteluohjeita. Ohjeiden tarkoitus oli tuoda hajanainen tieto eri suunnittelijoilta yhtenäiseen pakettiin ja telakan laatujärjestelmään. Näillä ohjeilla on helpompi opettaa uusia suunnittelijoita tekemään piirustukset ankkurointi- ja kiinnitysjärjestelmille tuotantoa varten.

Suunnitteluohjeita voidaan hyödyntää telakan sisäisessä laatujärjestelmässä, sekä se toimii projektin vetäjälle tarkastusohjeena, jos työ tilataan esimerkiksi alihankkijalta. Insinöörityön lopputuloksena eri suunnittelijoilta ja kirjallisuudesta hankitut tiedot kerättiin yhteen ja ohjeet lisättiin telakan laatujärjestelmään.

Lähteet

IMO.2016. Verkkodokumentti. <http://www.imo.org/EN/Pages/Default.aspx>. Luettu 20.11.2016

Kangas Pertti 2016 kansisuunnittelija, Tampereen suunnittelupalvelu, Helsinki. Keskustelu 20.09.2016

Räsänen Pekka. 1997. Laivatekniikka, kappale 42, kansivarustelu. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy.

IACS. 2014. sivut 4-21

Arctech. 2016. Tietokanta. Luettu 23.11.2016

Verkkodokumentti. Luettu 23.11.2016. <http://arctech.fi/fi/about-us/>,

Suunnitteluohje: Varustelunumero



TYÖOHJE

Ohjenumero Q.HKI.C.Sxx	Rev. no. - pvm 01 - 06.04.2016	Tekija J. Rautainen	Tarkastaja M. Zilliacus	Hyväksyjä M. Johansson
Ohjeen nimi D.5xx.8110.803.001 Varustelunumero				Page 1 (3)

1. VIITTEET

Q. HKI. C.S.xxx, xxxxx, Kansiosaston PES ohjeet

2. TARKOITUS JA SOVELLUSALUE

Tämä ohjeen tarkoitus on dokumentoida kansisuunnittelun varustelunumero kuvan D.5xx.8110.803.001 sisältö, rakenne sekä riippuvuudet. Varustelunumeron avulla löydetään luokituslaitoksen taulukoista ankkurien, kettinkien, kiinnitysköysien ja hätähinausvaijerin koot ja määrät.

3. VASTUU

Kuvan määrittelystä vastaa systeemis suunnittelija.

4. TYÖOHJE

Sivuprofiilin pinta-alan ja laivan päämittojen avulla lasketaan varustelunumero Luokituslaitoksen mukaan. Olennaisiin päämittoihin kuuluu laivan korkeus, leveys, pituus ja syväys.

4.1 Sääntöavaruus

DNV GL: Part 3, Chapter 11; Hull equipment, supporting structure and appendages---> 3
Equipment specification

LR: Rules: Part 3, section 7. Equipment number

RS: Rules: Volume 1, Part 3, section 3.1 equipment number

BV Rules: Part B, section 4 equipment -----> 2 equipment number

IACS: Requirements concerning mooring, anchoring and towing -> requirements concerning mooring, anchoring and towing)

4.2. Lähtöaineisto

Lähtöaineistona toimii luokituslaitosten säännöt, yleisjärjestelykuva (D.5xx.1110.100.001, General Arrangement) ja Loading manual and stability book (D.5x x.1130.134.101)

4.3. Kuvan rakenne

Kuvassa täytyy esittää tietyt asiat, että varustelunumeron laskeminen on mahdollista:

- o Laivan päämitat:

TYÖOHJE

Ohjenumero <u>O.HKL.C.Sxx</u>	<u>5xx.nnn</u> - pvm 01 - 06.04.2016	Tekijä <u>J.Rautiainen</u>	Tarkastaja <u>M.Zilliacus</u>	Hyväksyjä <u>M.Johansson</u>
Ohjeen nimi D.5xx.8110.803.001 Varustelunumero				Page 2 (3)

- Laivan korkeus vesirajasta korkeimmalle kannelle, joka täyttää säännön Breadth/4 (International association of classification societies- -> requirements concerning mooring, anchoring and towing), D. D.5xx.1130.134.101
- Laivan Korkeus... D.5xx.1110.100.001), Näkee kansion korkeuden ja pystyy laskemaan säännön breadth/4
- Laivan leveys (D.5xx.1130.134.101)
- Laivan pituus SWL, loading line, perpedikkelin pituus (täyttää säännön International association of classification societies- -> requirements concerning mooring, anchoring and towing, A1, sääntö 4)
- Uppoama (D.5xx.1130.134.101)

Tämän lisäksi kuvasta pitää ilmetä:

- Luokka merkki
- Liittyvät piirustukset
- Laskukaava, mitä käytetään
- Taulukko, josta näkyy valitut varusteet, varustelunumeron mukaan
- Piirustuksen suhde 1:300
- Paperi koko A3 (SWL-100m), A1 (SWL-250m)

EQUIPMENT NUMBER CALCULATION			
Equipment number (D-7.0m)			
N_e	1479,5 Equipment number (D ^{2/3} + 20P + 0,1A)		
d	10709,0 Displacement volume (m ³) to the summer load waterline		
B	21,0 Breadth of the ship (m)		
h	21,1 Height (m) from the summer loadline to the top of the uppermost deckhouse		
A	1095,0 Area in profile view of the hull, superstructures and deckhouse		
N	Between range 1390-1480		
Equipment number calculation results:			
	Acc. to vol. 1, part 18, table 3.1.3-1	Next number	Selected
Total number of anchors	3	3	3 + 1
Mass per anchor (100P + 75%, acc. to 3.3.2)	3173 kg	3443 kg	3173 kg
Total length of both chain cables	550 m	550 m	550 m
Diameter of chain cables	50 mm, grade 3	52 mm, grade 3	50 mm, grade 3
Number of mooring ropes	4	5	4
Length of each mooring rope	180 m	190 m	180m
Actual breaking strength of mooring rope	324 kN	324 kN	324 kN
Towing line length	200 m	220 m	200 m
Actual breaking strength of towing rope	836 kN	888 kN	836 kN

4.4. Päivitys sykli

Kuva päivitetään laivan päämittojen tai rakenteen muuttuessa. Viimeistään valmistussuunnittelun alkaessa ja aluksen luovutuksen yhteydessä.

4.5. Edeltäjät ja seuraajat

Edeltävät kuvat:

(D.5xx.1110.100.001, General Arrangement)
Stability book, 5xx.1130.134.101

TYÖOHJE

Ohjenumero	Rev. no - pvm	Tekijä	Tarkastaja	Hyväksyjä
<u>O.HKI.C.Sxx</u>	01 - 06.04.2016	<u>J. Rautiainen</u>	<u>M. Zilliacus</u>	<u>M. Johansson</u>
Ohjeen nimi				Page 3 (3)
D.5xx.8110.803.001 Varustelunumero				

Seuraavat kuvat:

Anchoring and mooring arrangement, D.5xx.8110.802.001

Suunnitteluohje: Chain box and anchor pocket arrangement

TYÖOHJE

Ohjenumero	Rev.nro. - pvm	Tekijä	Tarkastaja	Hyväksyjä
<u>Q.HKI.C.Sxx</u>	<u>01 - 06.04.2016</u>	<u>J.Bautiainen</u>	<u>M.Zilliacus</u>	<u>M.Johansson</u>
D.5xx. 8110.812.001 Chain box and anchor pocket arrangement				Page 1 (6)

1. VIITTEET

Q.HKI.C.S.xxx, xxxxx, Kansiosaston PES ohjeet

2. TARKOITUS JA SOVELLUSALUE

Tämän suunnitteluohjeen tarkoitus on määrittää ankkurikettinkilokeron koko ja muoto, sekä ankkuriklvyysiputken ja ankkuritaskun geometria. Lisäksi ohjeessa annetaan neuvot vinssin/ankkurikelan tähtipyörän ja ohjauspyörän geometrialle.

3. VASTUU

Kuvan määrittelystä vastaa systeemisuunnittelija.

4. TYÖOHJE

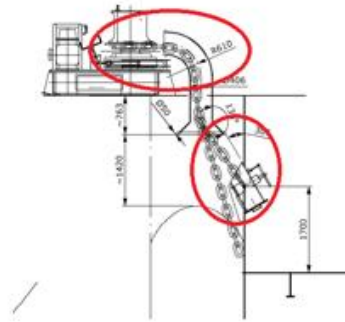
-Ankkurin lasku- ja nostogeometriaa, sekä ketjun säilömistä suunniteltaessa otettava huomioon seuraavat asiat:

-Ankkurikettinkilokeron tilavuus ja laatikon muoto saadaan lasketuksi, kun varustelunumeron perusteella tiedetään ankkurikettingin lenkin halkaisija, sekä kettingin pituus. (Liite)

- Ankkuriketjulokerossa jätettävä mutavara pohjalle (600mm) ja sopiva putoamisvara ketjulle ylhäältä(liite)
- Ankkurikettingin laukaisulaite sijoitettava lokerossa korkeammalle, kuin laatikossa lepäävän ketjukasan korkeus on. Kulman oltava sopiva lokeron seinästä, että ketjun pääsy bell mouth:iin on hyvä. (Kuva1)
- Lokeroron ja ankkurikelan välisen putken kannateltava ketjua ja ohjattava sitä lokerosta kelalle (Kuva1)

TYÖOHJE

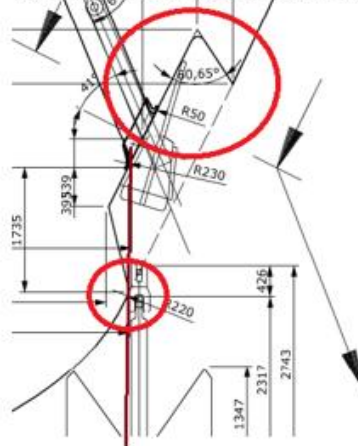
Ohjenumero	Rev.no - pvm	Tekijä	Tarkastaja	Hyväksyjä
<u>O.HKI.C.5xx</u>	<u>01 - 06.04.2016</u>	<u>J.Rautainen</u>	<u>M.Zilliacus</u>	<u>M.Johansson</u>
Ohjeen nimi D.5xx. 8110.812.001 Chain box and anchor pocket arrangement				Page 2 (6)



Kuva1

-Ankkuritaskun muoto ja mitat määritetään valitun ankkurin perusteella ja sovitetaan se laivan runkoon (liite)

- Ankkurin tulokulma oltava sopivan kokoinen pureutumisen estämiseksi (kuva2)
- Taskun viiste alaspäin oltava riittävä, että ankkuri putoaa veteen klyysiputkesta raapimatta runkoa (kuva2)
- Taskun alareunan pyöristyssäde r , oltava riittävän suuri, kettingistä riippuen. Pyöristyksen tulee estää kahden samaan suuntaan olevan kettinkilenkin kiilautuminen alareunan väliin. (kuva2)
- Ylhäällä taskussa ankkurin painauduttava laidoitukseen kolmesta pisteestä. Ankkurin alapuoli painaa kynsiä laidoitukseen. Taskussa oleva ankkuri oltava pienemmässä kulmassa, kuin ankkurin maximi avautumiskulma, kiilautumisen estämiseksi.



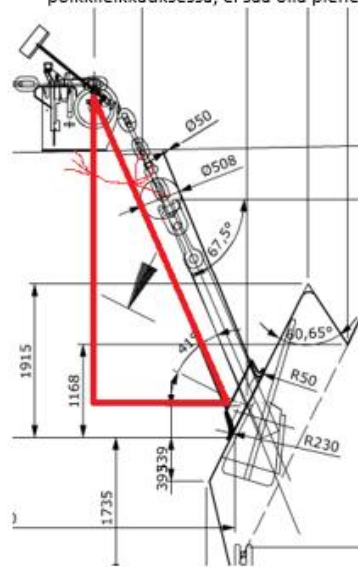
TYÖOHJE

Ohjenumero <u>D.HKI.C.Sxx</u> <u>010000.0100</u>	Rev.nro - pvm 01 - 06.04.2016	Tekijä <u>J.Rautainen</u>	Tarkastaja <u>M.Zilliacus</u>	Hyväksyjä <u>M.Lohansson</u>
D.5xx. 8110.812.001 Chain box and anchor pocket arrangement				Page 3 (6)

Kuva2

-Ankkuriklyysin pituus ja halkaisija määrittyy valitun ketjun, ankkurin ja luokituslaitoksen perusteella

- Varmistaakseen ankkurin vapaan putoamisen, klyysiputken ja kannen välinen kulma poikkileikkauksessa, ei saa olla pienempi, kuin 30° (kuva3)



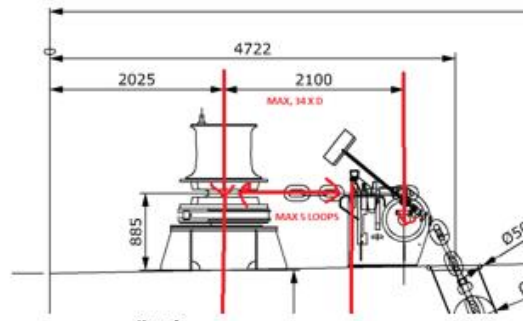
Kuva3

-Capstan/vinssin taittopyörän Geometria:

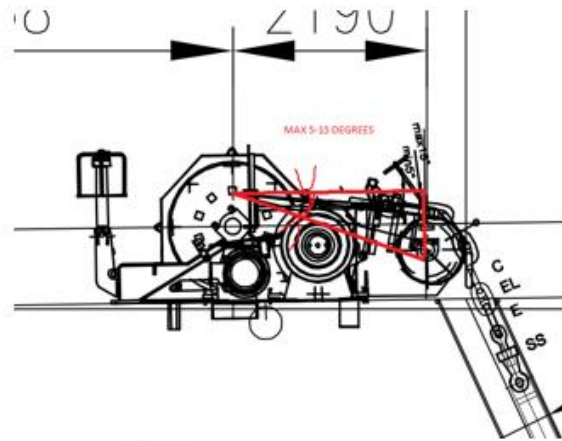
- Capstan/vinssin etäisyys taittopyörästä ei saa ylittää 5 lenkkiä, muuten tarvitaan ghjuri pyörien väliin. (kuva4)
- Etäisyys maximissaan, $34 \times D$ (kuva4)
- Pyörien välinen kulma oltava ankkurivinssissä välillä $5-20^\circ$ (kuva5.1)
- Ankkurikapstanissa linjan täytyy olla kohtisuorassa (kuva5.2)
- Vinssin/capstanin kosketuspinta ketjuun ----> kulma vähintään 150° (kuva6)
- Jos taittopyörän ja vinssin/capstanin -pyörän halkaisijaa ei tunneta, se voidaan laskea kaavasta: $13 \times D$, D=kettinkilenkin halkaisija

TYÖOHJE

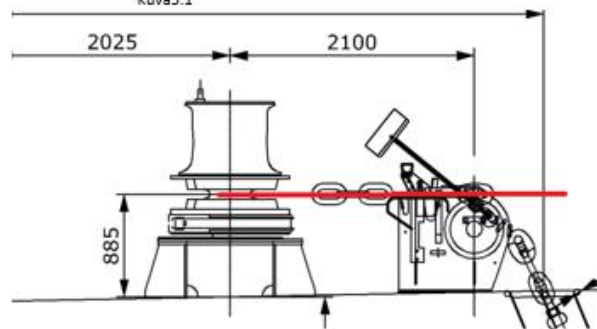
Ohjenumero O.HKI.C.Sxx	Rev.pvm - pvm 01 - 06.04.2016	Tekijä J.Rautiainen	Tarkastaja M.Zilliacus	Hyväksyjä M.Johansson
D.5xx. 8110.812.001 Chain box and anchor pocket arrangement				Page 4 (6)



Kuva4



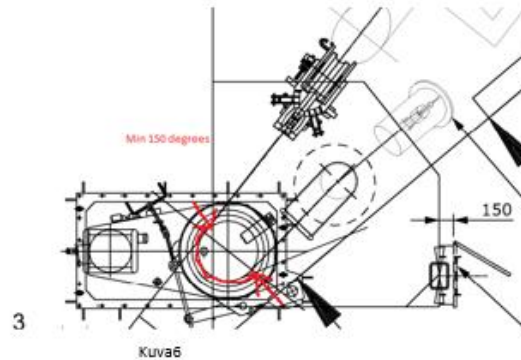
Kuva5.1



Kuva5.2

TYÖOHJE

Ohjenumero <u>O.HKI.C.Sxx</u>	Revisio - pvm <u>01 - 06.04.2016</u>	Tekijä <u>J.Rautiainen</u>	Tarkastaja <u>M.Zilliacus</u>	Hyväksyjä <u>M.Johansson</u>
D.5xx. 8110.812.001 Chain box and anchor pocket arrangement				Page 5 (6)



4.1 Sääntöavaruus

DNV GL: Anchor and mooring equipment
 LR: Rules: Anchor and mooring equipment
 RS: Rules: Anchor and mooring equipment
 BV Rules: Anchor and mooring equipment
 IACS: Anchor and mooring equipment

4.2 Lähtöaineisto

Lähtöaineistona toimii luokituslaitosten säännöt, yleisjärjestelykuva (D.5xx.1110.100.001, General Arrangement) ja Equipment number calculation (D.5x x.8110.803.001)

4.3. Kuvan rakenne

Kuvassa esitetyt asiat:

- o Chain box and anchor pocket arrangement:
 - Ankkuriklyysiputken, vinssin/capstanin ja taittopyörän sijainti ylhäältä katsottuna, laivan keskilinjasta
 - Klyysiputken ja ankkuritaskun geometria poikkileikkauksessa
 - Poikkileikkauksessa taittopyörän ja vinssin/capstanin etäisyys toisistaan ja klyysiputkesta
 - Ankkuriketjingin laukaisulaitteen sijainti ankkurikettinkilaatikossa
- o Piirustuksen suhde 1:50 tai 1:100
- o Paperi koko A1

TYÖOHJE

Ohjenumero	Rev.no - pvm	Tekija	Tarkastaja	Hyväksyjä
<u>D.5xx.8110.812.001</u>	01 - 06.04.2016	<u>J. Rautainen</u>	<u>M. Zilliacus</u>	<u>M. Johansson</u>
D.5xx. 8110.812.001 Chain box and anchor pocket arrangement				Page 6 (6)

4.4. Päivitys syklit

Kuva päivitetään järjestelmän tai runkokuodon muuttuessa. Viimeistään valmistussuunnittelun alkaessa ja aluksen luovutuksen yhteydessä.

4.5. Edeltäjät ja seuraajat

Edeltävät kuvat:

- D.5x x.8110.803.001, Equipment number calculation.
- D.5xx.1110.100.001, General Arrangement

Seuraavat kuvat:

- Anchoring and mooring arrangement, D.5xx.8110.802.001,

Suunnitteluohje: Anchoring and mooring arrangement



TYÖOHJE

Ohjenumero	Revisio - pvm	Tekijä	Tarkastaja	Hyväksyjä
Q.HKI.C.Sxx	01 - 06.04.2016	J.Rautiainen	M.Zilliacus	M.Lohansson
D.5xx.8110.802.001 anchoring and mooring arrangement				Page 1 (8)

1. VIITTEET

Q. HKI. C.S.xxx, xxxxx, Kansiosaston PES ohjeet

2. TARKOITUS JA SOVELLUSALUE

Tämä ohjeen tarkoitus on dokumentoida kansisuunnittelun kiinnityskuvan D.5xx.8110.802.001 sisältö, rakenne sekä riippuvuudet.

3. VASTUU

Kuvan määrittelystä vastaa systeemisuunnittelija.

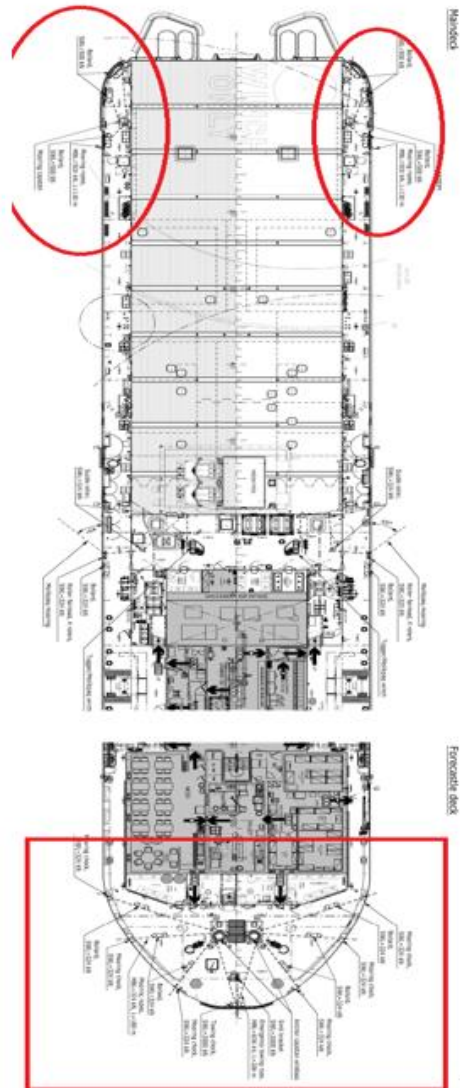
4. TYÖOHJE

Yleisjärjestelykuvan on tarkoitus esittää paikat ankkurointi- ja kiinnitysjärjestelmille, joihin kuuluu: pollarit, klyysiputket, ankkurivintturit/kaaptaanit, kiinnitysvintturit, hätähinauskiinnike, ohjauspyörä ja säilytyspaikat kiinnitysköysille. (kuva1) Yleisjärjestelykuvaa tehtäessä on hyvä ottaa huomioon seuraavat asiat.

- Kiinnitysklyysien, sekä pollarien SWL valmistajalta valitaan yhtä vahvaksi, kuin köyden murtolujuus.
- Kiinnitysklyysit sijoitetaan niin, että laivan liike laiturissa saadaan estettyä x- ja y-suunnassa. (kuva1)
- Klyysit täytyy sijoittaa keulassa ja perässä kantavien rakenteiden väliin, että niihin saadaan tehtyä vahvistukset, jotka kestävät köyden kohdistavat voimat. (kuva2)
- Pollarit tulee sijoittaa köysilinjoille niin, että köydet voidaan punota niiden ympärille kahdeksikkona helposti. Pollareiden alle täytyy myös tehdä vahvistukset. (kuva3)
- Köysilinjan vintturilta pollarin ohi klyysiputkelle täytyy suunnitella, niin että köysi kulkee pollarin alapuolella. Korot suunnitellaan siten, että klyysi on myös keulan kaarevuuden takia mahdollista asentaa--> ei saa olla liian lähellä laivan kantta. (kuva4)
- Klyysi täytyy sijoittaa ulkolaipiolle myös niin, että kun köysi taittuu laiturille, se ei hankaa mihinkään terävään kulmaan-->Klyysin pyöritykset ulkolaipiolla. (kuva5)
- Keulaklyysi sijoitetaan laivan keskiviivan ympärille. Sen SWL on hätähinausvaijerin murtolujuus, ellei tilaaja halua siitä vahvempaa. Hätähinauskiinnike kiinnitetään laivan kanteen keulaklyysin taakse. (kuva6ja7)
- Peräpään kiinnitysjärjestely tehdään saman lailla kuin keula. (kuva8)
- Ohjauspyörillä voidaan myös muuttaa köysilinjan suuntaa. Ohjauspyörän alle ei tarvitse asettaa vahvisteita. (kuva9)

TYÖOHJE

Ohjenumero <u>O.HKI.C.Sxx</u> <u>010000.0100</u>	Version - pvm <u>01 - 06.04.2016</u>	Tekijä <u>J. Rautiainen</u>	Tarkastaja <u>M. Zilliacus</u>	Hyväksyjä <u>M. Johansson</u>
D.5xx.8110.802.001 anchoring and mooring arrangement				Page 2 (8)

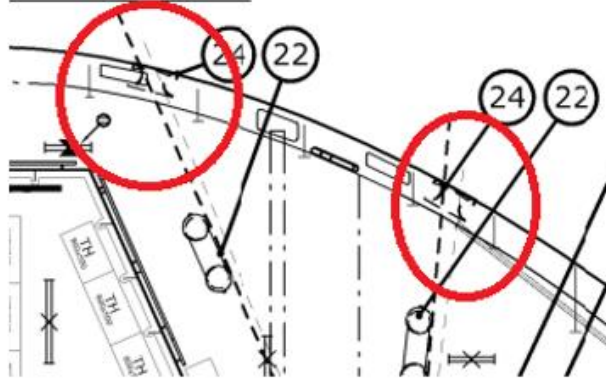


Kuva.1

TYÖOHJE

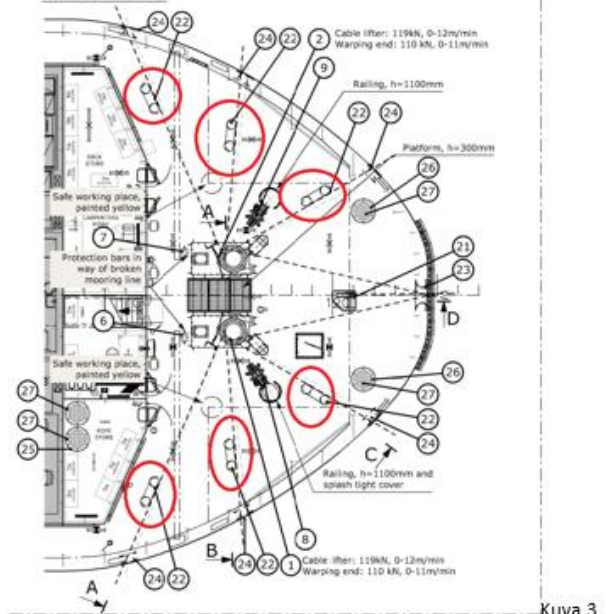
Ohjenumero <u>O.HKI.C.5xx</u> <u>Ohjeen nimi</u> D.5xx.8110.802.001 anchoring and mooring arrangement	Revisio - pvm <u>01 - 06.04.2016</u>	Tekijä <u>J.Rautiainen</u>	Tarkastaja <u>M.Zilliacus</u>	Hyväksyjä <u>M.Johansson</u>
				Page 3 (8)

Forecastle deck



Kuva.2

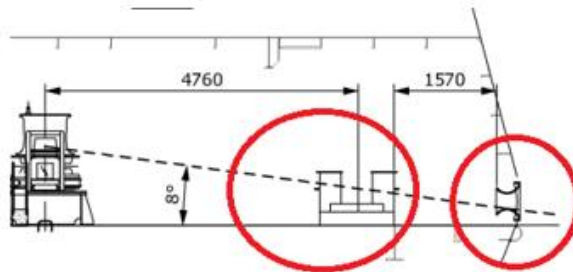
Forecastle deck



Kuva.3

TYÖOHJE

Ohjenumero	Rev.no - pvm	Tekijä	Tarkastaja	Hyväksyjä
<u>O.HKI.C.Sxx</u>	<u>01 - 06.04.2016</u>	<u>J.Rautiainen</u>	<u>M.Zilliacus</u>	<u>M.Johansson</u>
Ohjeen nimi D.5xx.8110.802.001 anchoring and mooring arrangement				Page 4 (8)



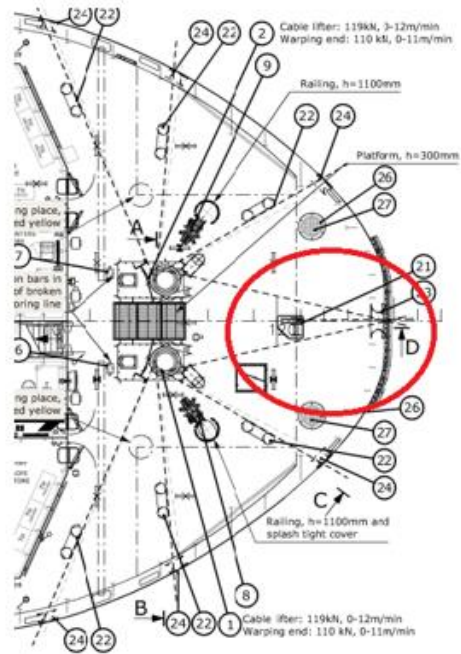
Kuva.4



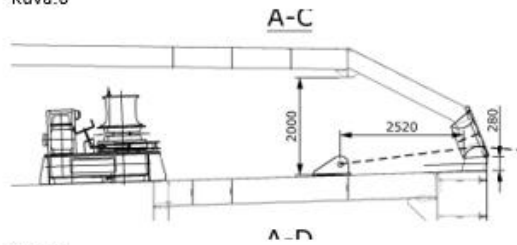
Kuva.5

TYÖOHJE

Ohjenumero <u>O.HKI.C.Sxx</u>	Revisio - pvm <u>01 - 06.04.2016</u>	Tekijä <u>J.Rautiainen</u>	Tarkastaja <u>M.Zilliacus</u>	Hyväksyjä <u>M.Johansson</u>
D.5xx.8110.802.001 anchoring and mooring arrangement				Page 5 (8)



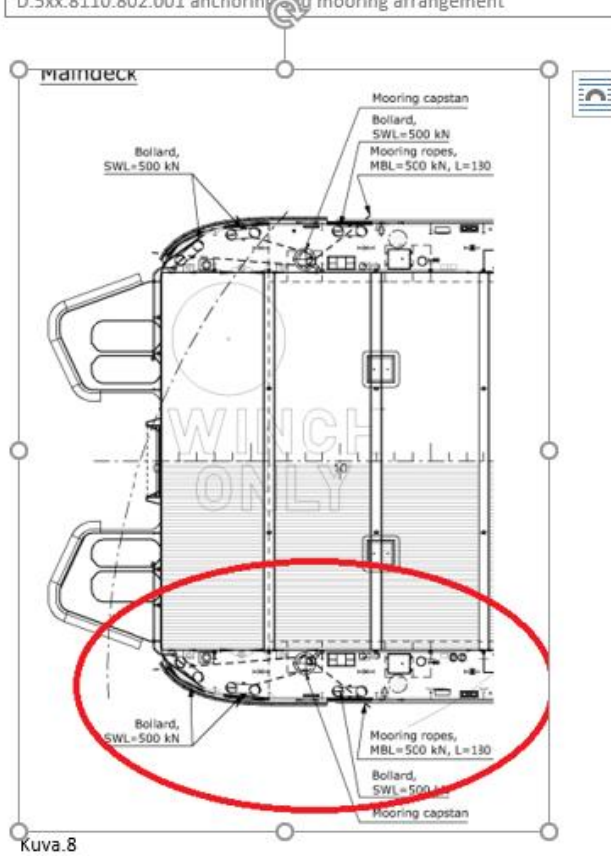
Kuva.6



Kuva.7

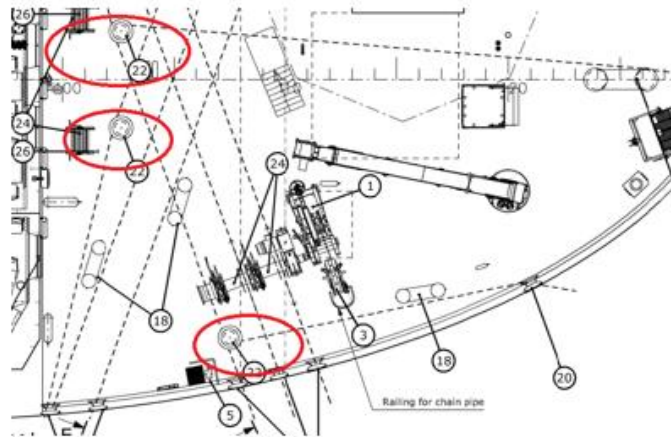
TYÖOHJE

Ohjenumero <u>O.HKI.C.Sxx</u>	Revisio - pvm <u>01 - 06.04.2016</u>	Tekijä <u>I.Rautiainen</u>	Tarkastaja <u>M.Zilliacus</u>	Hyväksyjä <u>M.Johansson</u>
Ohjeen nimi D.5xx.8110.802.001 anchoring and mooring arrangement				Page 6 (8)



TYÖOHJE

Ohjenumero <u>O.HKI.C.5xx</u>	Rev.no - pvm 01 - 06.04.2016	Tekijä <u>J.Rautainen</u>	Tarkastaja <u>M.Zilliacus</u>	Hyväksyjä <u>M.Johansson</u>
Ohjeen nimi D.5xx.8110.802.001 anchoring and mooring arrangement				Page 7 (8)



Kuva.9

4.1 Säätöavaruus

DNV GL: Anchor and mooring equipment
 LR: Rules: Anchor and mooring equipment
 RS: Rules: Anchor and mooring equipment
 BV Rules: Anchor and mooring equipment
 IACS: Anchor and mooring equipment

4.2 Lähtöaineisto

Lähtöaineistona toimii luokituslaitosten säännöt, yleisjärjestelykuva D.5xx.1110.100.001, General Arrangement, Equipment number calculation 5xx.8110.803.001 ja Chain box and anchor pocket arrangement 5xx.8110.812.001.

4.3. Kuvan rakenne

Kuvassa esitetyt asiat:

- Anchoring and mooring arrangement:
 - Klyvysien paikat laivan kannella, edessä ja takana.
 - Pollarien paikat
 - Ankkuri-/kiinnityskelojen paikat.
 - Köysilinjat ja niiden geometriat.
 - Köyden säilytyspaikat, sekä hätähinausjärjestelyn paikat.
 - Perusvarustelukuvassa ei esitetä mittoja.
 - Kettingin järjestelykuva

TYÖOHJE

Ohjenumero <u>O.HKI.C.5xx</u>	Rev. no. - pvm 01 - 06.04.2016	Tekijä <u>J. Rautiainen</u>	Tarkastaja <u>M. Zilliacus</u>	Hyväksyjä <u>M. Johansson</u>
Ohjeen nimi D.5xx.8110.802.001 anchoring and mooring arrangement				Page 8 (8)

Tämän lisäksi kuvasta pitää ilmetä:

- o Luokka merkki
- o Liittyvät piirustukset
- o Taulukko, josta näkyy valitut varusteet.
- o Piirustuksen suhde 1:100-1:200
- o Paperi koko A1

4.4. Päivitys sykit

Kuva päivitetään rakenteen muuttuessa. Viimeistään valmistussuunnittelun alkaessa ja aluksen luovutuksen yhteydessä.

4.5. Edeltäjät ja seuraajat

Edeltävät kuvat:

- D.5xx.1110.100.001, General Arrangement
- Equipment number calculation 5xx.8110.803.001
- Chain box and anchor pocket arrangement 5xx.8110.812.001.