

Eero Hirvikoski

NOSTO OHJEIDEN TEKO JA SIIHEN LIITTYVÄ KEHITYSTYÖ

Logistiikan koulutusohjelma

2019

NOSTO-OHJEIDEN TEKO JA SIIHEN LIITTYVÄ KEHITYSTYÖ

Hirvikoski, Eero
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Logistiikan koulutusohjelma
Huhtikuu 2019
Sivumäärä: 41
Liitteitä: 3

Asiasanat: meriteollisuus, kokoonpano, nostolaitteet, ohjeet

Tämä opinnäytetyö tehtiin Steerprop Oy:lle Raumalla, joka valmistaa laivojen propulsiolaitteita. Tarkoituksena oli laatia lainsäädännön ja työturvallisuuden kannalta selkeät, ajantasaiset sekä päivitettyt nosto-ohjeet standardilaitteille. Nosto-ohjeita hyödyntää niin kokoonpano kuin muutkin osapuolet, joille ne luovutetaan. Erityisesti ohjeet on kuitenkin tarkoitettu yrityksen omaan käyttöön kokoonpanoa varten.

Ohjeet laadittiin olemassa olevaan materiaaliin ja kokoonpanon vaiheisiin ja nostoihin käytännössä perehtymällä sekä haastatteluja tekemällä. Lähteinä toimivat muun muassa Steerpropin sisäiset tietokannat. Ohjeet laadittiin lainsäädännön ja työturvallisuusmääräyksiensä vaatimusten mukaan. Ohjeiden tekoon käytettiin muun muassa SOLIDWORKS – ohjelmistoa.

Aiheeseen liittyviä käsitteitä ovat muun muassa: meriteollisuus, kokoonpano, nostot, työturvallisuus ja laatu. Työssä käsitellään aluksi yritystä ja sen valmistamia laitteita. Teoriaosuus käsittelee nostotyötä ja siihen liittyvää lainsäädäntöä peilaten nostoihin ja nostolaitteisiin. Tämän lisäksi käsitellään nostoapuvälineitä, Lean-periaatteetta ja turvallisuutta. Lopuksi analysoidaan yrityksen nostoja, jonka jälkeen laitteille laadittuja nosto-ohjeita ja kehityskohteita.

Opinnäytetyö saavutti sille asetetut tavoitteet ja nosto-ohjeet yleisimmille nostoille saatiin tehtyä. Yrityksessä on tarkoitus jatkaa nosto-ohjeiden päivitystä myös isommille laitteille.

MAKING OF THE LIFTING INSTRUCTIONS AND DEVELOPMENT WORK WHICH IS CONNECTED TO IT

Hirvikoski, Eero

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Logistics

April 2019

Number of pages: 41

Appendices: 3

Keywords: sea industry, assembly, lifters, instructions

This thesis was written for the company Steerprop Ltd. at Rauma producing propulsion equipment for the vessels. My purpose was to create clear and up-to-date lifting instructions for standard equipment, also following the legislation and creating working safety. The lifting instructions can be used as well by the composition as the other working partners receiving them. Mainly the instructions are, however, meant for the company's own use helping composition.

The instructions were made by studying the already existing material and the composition and lifting phases in practice as well as making interviews, using for example the internal database of Steerprop as source. The instructions were created according to the requirements of the legislation and the working safety, using for example the SolidWorks Software.

The concepts related to the subject are among others: Marine industry, composition, lifting, working safety and quality. The thesis first deals with the company and the equipment it produces. The theory consists of lifting work and legislation related to it, reflecting to lifting and the lifting instruments. In addition to this, lifting tools, the Lean principle and safety are dealt with. Finally, the ways of lifting in the company are analyzed, after which the lifting instructions for the instruments and the targets for development are dealt with.

The dissertation achieved its goals, and the lifting instructions for the most common lifting operations were created. The company is planning to continue the instruction updating also for the bigger equipment.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	8
1.1	Työn taustat, tavoitteet ja rajaukset	8
1.2	Menetelmät	9
1.3	Opinnäytetyön rakenne	9
2	MERITEOLLISUUS.....	10
3	STEERPROP OY	11
3.1	Historia.....	11
3.2	Toimiala	12
3.3	Kumppanit ja asiakkuudet.....	13
3.3.1	Kilpailijat	15
3.3.2	Toimittajat	15
3.4	Laatu	16
3.4.1	Ympäristöasiat.....	16
3.5	Tuotteet	17
3.5.1	Yksipotkurilliset laitteet	19
3.5.2	CRP-laitteet	19
3.6	Toiminnan osa-alueet.....	20
3.6.1	Kokoonpano	21
3.6.2	Huolto liiketoiminta.....	21
3.6.3	Kunnonvalvonta	22
4	HSE-HEALTH SAFETY ENVIRONMENT.....	25
5	NOSTOT	25
5.1	Lean Safety	25
5.2	Lainsäädäntö	26
5.3	Nostoapuvälineet.....	28
5.3.1	Merkinnät ja ohjeet.....	28
5.3.2	Kettinkiraksit	29
5.3.3	Nostokorvat	30
6	NOSTOT STEERPROPILLA.....	31
6.1	Tämänhetkinen tilanne.....	31
6.2	Nostot kokoonpanossa	31
6.3	Nostot muualla	31
6.4	Nostimet.....	32
6.5	Nostoapuvälineet.....	32

6.6	Työturvallisuus	33
7	LOPPUTULOKSET	34
7.1	Tehdyt nosto-ohjeet	34
7.2	Muutosehdotukset	35
7.3	Muita kehityskohteita.....	36
8	YHTEENVETO	39
	LÄHTEET.....	40
	LIITTEET	

SANASTOA

ARC – Kovan jääluokan laite

CRP – (Contra rotating propeller) Tuplapotkurilaite, jossa kaksi potkuria pyörivät vastakkaisiin suuntiin laitteen etu- ja takapuolella.

EAL- Ympäristöystävällinen voiteluöljy (Environmentally Acceptable Lubricants)

FAT – Laitteen koeajo

HSE – Työterveys – turvallisuus ja – ympäristö asiat (Health Safety Environment)

IMO – Kansainvälinen merenkulkujärjestö (International Maritime Organisation)

Krymppiliitos – kutisteliitos, jossa käytetään hyödyksi lämpölaajenemista. Tätä käytetään esimerkiksi potkuriakselin yhdistämisessä lautaspyörän sisään.

LM – laite ilman ylävaihdetta kestmagneettimoottorilla

Luokituslaitos – Alukset ryhmiin luokitteleva ja luokitustodistava merenkulkualan laitos, joka määrittää alusten turvallisuutta ja merikelpoisuutta. Luokituslaitos määrittää propulsiolaitteille vaatimuksia ja tarkastaa laitteen koeajon. Esimerkiksi DNW (Det Norske Veritas)

M-Files – yrityksen käyttämä sisäinen tietokanta

Offshore – käsittää öljyn ja kaasun etsinnän ja tuotannon merenpohjasta, sekä tätä tukevan liiketoiminnan. Offshore-toiminnaksi luetaan myös esimerkiksi merituuli- ja aaltovoima sekä merellä tapahtuva kaivostoiminta

PM – (Permanent magnet motor) Sähkömagneettimoottori.

Pinion – Akselin vetoratas / -pyörä

Propulsio – Työntövoimaa, joka kumoaa kulkuvastuksen aiheuttaman voiman ja tuottaa kiihdytykseen tarvittava voima. Tapa muuttaa energia muotoon, joka johtaa suoraan liikkeeseen nesteessä.

SP – Steerprop

Steerprop Care – Kunnonvalvontajärjestelmä

O/D – (Open / ducted) avoin / suulake

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoitus oli luoda Steerprop Oy:n ns. standardilaitteille eli pienemmän luokan potkurilaitteille ajantasaiset ja selkeät nosto-ohjeet. Ohjeistus ja käytäntö eivät ole aiemmin kaikilta osin kohdannut tai ohjeistusta ei ole ollut lainkaan. Työ pohjautuu osittain jo olemassa olevaan tietokanta materiaaliin ja sen tarkoituksena on olla pohjana isompien laitteiden nosto-ohjeiden suunnittelulle.

Opinnäytetyön kirjoittaja on valittu työhön toimeksiantajan aloitteesta hakea tekijää aiheeseensa. Yritys on ennenkin teettänyt opiskelijoilla opinnäytetöitä ja niiden kautta on myös työllistetty sinne. Työ liittyy vahvasti logistiikkaan, ja se kulkee koulutusalan kanssa lähellä painottuen meriteollisuuteen.

Yrityksellä on halu kasvaa. Siitä esimerkkinä on olemassa muun muassa jo aiemmin tehtyjä suunnitelmia isompaan ja modernimpaan tuotantotilaan siirtymisestä vanhan hallin sijasta. Tällaiset suunnitelmat odottavat toistaiseksi kuitenkin parempaa aikaa ja liikevaihdon kasvua.

1.1 Työn taustat, tavoitteet ja rajaukset

Tavoitteena luoda standardisoitu nostotapa tuotannon tärkeimpiin alikokoonpanon välinostoihin, sekä yleisimpiin valmiisiin komponentteihin, jonka mukaan nostot suoritettaisiin. Näin ne tapahtuisivat aina samoin ja työturvallisuus paranisi. Ideana olisi, että käytännössä vanhempi työpari perehdyttää uuden työntekijän nostoon uusien menetelmin ja viralliset ohjeistuksen ja mallit olisivat käytössä. Opinnäytetyön tarkoitus on myös ottaa kantaa suoritettaviin nostoihin ja niihin liittyviin asioihin.

Yrityksellä on tunnistettu tarve ja halu myös suurempien ja harvinaisempien laitteidensa nosto-ohjeille, mutta työ on tässä kohtaa rajattu yleisimpiin laitteisiin.

Nosto-ohjeet nähdään hyötynä koko organisaatiolle. Nostoja kuitenkin suoritetaan laitteen elinkaaren aikana eri vaiheissa, joten tämä tulee nähdä pakettina ja hyötynä kaikkien laitteen elinkaaren eri vaiheisiin osallistuvien kannalta.

1.2 Menetelmät

Tässä työssä käytettyjä aineistonkeruumenetelmiä ovat olemassa olevan materiaalin hyödyntäminen yrityksen tietokannoista, itse eri prosessien, kuten kokoonpanoprosessin nostojen havainnointi, sekä haastattelut pääsääntöisesti suullisessa muodossa.

Sekä vanhoja että uusia nostotapahtumia ja työn eri vaiheita tullaan dokumentoimaan kuvaamalla. Itse nosto-ohjeet tulevat olemaan kaikille ei-julkista materiaalia ja näinollen tämä tullaan ottamaan huomioon opinnäytetyötä kirjoittaessa, kootessa ja julkaistessa.

1.3 Opinnäytetyön rakenne

Opinnäytetyön rakenne muodostuu työn ja toimeksiantajan esittelystä, aiheeseen sopivan teorian käsittelystä, nostojen analysoinnista ja luodun materiaalin käsittelystä. Raportin alussa käsitellään meriteollisuutta ja toimeksiantajaa eli Steeprop Oy:tä, sekä sen tuotteita, palveluita ja toimintaa. Tämän jälkeen lähdetään avaamaan nostotyötä siihen liittyvänä teoriana, sekä analysoimaan toimeksiantajan nostoja. Opinnäytetyön loppuosassa käsitellään projektin aikaansaannoksia ja lopputuloksia.

2 MERITEOLLISUUS

Meriteollisuus Suomessa muodostuu meriteknisen alan laitevalmistajista, järjestelmätoimittajista, suunnittelutoimistoista, kokonaistoimittajista sekä laivojenrakennustelakoista. Suomessa toimii noin 1000 alan yritystä ja ala on pääosin vientiä. Suomessa ollaan edelläkävijöitä digitaalisiin, ympäristöteknologiaan ja arktisiin ratkaisuihin liittyvissä asioissa. Olemme menestyneet muun muassa risteilyaluksissa, autolautoissa, jäänmurtajissa ja erikoisaluksissa. Suomen meriteollisuudella on referenssejä vastata laajalla verkostollaan globaalisti kaikkiin laivatyyppeihin ja merellisiin rakenteisiin vastuullisella ja innovatiivisella tavalla. (Meriteollisuus ry www-sivut 2019)

Alalla joudutaan vastaamaan asiakkaiden yksilöllisiin tarpeisiin, eikä näinollen saada aikaan kovinkaan paljon toistuvuutta, vaan suunnitellaan jatkuvasti toisistaan poikkeavia variaatioita esimerkiksi potkurilaitteissa. Tämä aiheuttaa painetta muun muassa kustannusten ohjattavuudelle. (Tuominen & Malmberg 2016, 7)

3 STEERPROP OY

Steerprop Oy markkinoi, myy, suunnittelee, kokoonpanee, toimittaa ja huoltaa laivojen ja muiden vesikulkuneuvojen ohjattavia potkurilaitteita (Steerprop Azimuth Propulsor). Yrityksen tärkeimpiä asiakkaita ovat offshore -teollisuuden huoltoalukset, arktisen merenkulun sovellutukset sekä risteilijät. Steerpropin valmistamia laitteita on maailmalla jo yli 700 kappaletta.

Yksityisessä omistuksessa oleva yritys on perustettu vuonna 2000 ja sen pääpaikka ja kokoonpano sijaitsee Rauman satamassa. Liikevaihto viime tilikaudella oli noin 16 miljoonaa euroa. Henkilöstöä yrityksellä on noin 50 henkeä. Steerprop on kerännyt myös palkintoja. Vuonna 2010 saatu vuoden menestyksekkäin suomalainen yritys -palkinto ja 2011 vuoden raumalaisyritys -palkinto ovat laatua edustavia saavutuksia, joita kelpaa esitellä. (Steerprop Oy Ltd 2018, sisäinen tietokanta; Kauppalehden www-sivut 2019.)



Kuva 1. Steerprop yrityksenä. (Steerprop 2019. sisäinen tietokanta)

3.1 Historia

Aikoinaan vuonna 1968 silloinen Raumalainen laivoja rakentava yritys nimeltään Hollming Oy loi moniin aluksiin sopivan kansiperämoottorin, Aquamasterin. Hollmingin Aquamasters potkurilaitteet yhdistyi vuonna 1988 kansikoneita valmistaneen Rauma-Repolan kanssa Aquamaster Rauma Oy:ksi. Varsin pian tämän jälkeen vuonna

1991 Hollming Oy, Rauma Oy ja Suomen valtio perustivat Finnyards Oy:n, joten Aquamasterista tuli osa Finnyardsia. Seuraava osto tapahtuu englantilaisen Vickersin toimesta sen ostaessa Aquamasterin ja parin vuoden kuluttua toimitettiin jo Vickersin ja Kamewan yhteistyön johdosta nimellä Kamewa Finland Oy. Taas menttiin muutama vuosi eteenpäin ja Rolls-Royce osti yhtiön, mutta tässä tapahtuikin merkittävä käännekohta, kun osa henkilöstöstä päätti perustaa oman yrityksen nimeltään Steerprop Oy. (Steerprop Oy Ltd 2018, sisäinen tietokanta; Hollming Oy:n www-sivut 2019.)

1968 - Hollming Oy - first azimuth propulsions, Aquamaster

1988 - Hollming Aquamaster thrusters + Rauma-Repola deckmachinery → Aquamaster-Rauma Oy

1991 - Hollming Oy + Rauma Oy → Finnyards Oy

Aquamaster-Rauma Oy part of Finnyards Oy

1995 - Aquamaster-Rauma Oy → Vickers (UK)

1997 - Kamewa Finland Oy

1999 - Rolls-Royce - Key personnel left R-R

2000 - Steerprop Ltd

(Steerprop Oy Ltd 2018, sisäinen tietokanta.)

3.2 Toimiala

Steerprop pyrkii olemaan toimialalla arvostettu ja luotettava toimittaja sekä johtava Azimuth propulsiolaitesiantuntija. Markkinat jakautuvat offshore-, arktinen- ja risteilymarkkinoihin. Laivoja rakennetaan, mutta kysyntä ei ole kovin suurta tällä hetkellä. Kysyntä kuitenkin elpyy viimeistään, kun aluksia poistuu markkinoilta korkean käyttöiän ja päivittyneiden vaatimusten vuoksi. Toimialalla maat eroavat toisistaan. Esimerkiksi Kiina ohjautuu hintatietoisena herkästi halvemman vaihtoehdon suuntaan, kun taas Venäjä on rohkeasti kiinnostunut uudesta ja innovatiivisesta laitevaihtoehdosta. (Salomaa sähköposti 21.2.2019)

Arktisilla markkinoilla Venäjä on erittäin suuri ja näkyvä tekijä sen ollessa yksi maailman suurimmista arktisten laitteiden käyttäjistä. Venäjään liittyvä politiikka, pakot-

teet ja rajoitteet vaikuttavat olennaisesti kaupankäyntiin. Haasteita arktiselle teollisuudelle tuo myös luokituslaitosten vaatimukset jääluokkiin ja taloudellisuuteen liittyen. On otettava huomioon, ettei tehokas jäänmurtaja ole samassa suhteessa tehokas avovedessä. Risteilijämarkkinat elävät omaa sykliä kaupallisiin aluksiin verrattuna. Keskiarvallisesti vuodessa rakennetaan noin kahdeksan alusta. Markkinoita hallitsevat Royal Caribbean Cruises Ltd. ja Carnival Cruise Line. Euroopassa on kuitenkin vahva hallinta erikoislaivojen kuten matkustaja-autolauttojen rakentamisessa. (Salomaa sähköposti 21.2.2019)

Yleinen trendi kuitenkin on hyötysuhteen kasvattaminen ja päästöjen pienentäminen aluksissa niiden kokojen kasvaessa. Paineet vaatimuksissa lisäävät laitteiden sähköistymistä ja sen myötä luottamusta sekä saatavuutta sähkökomponentteja kohtaan. Joka tapauksessa markkinat elävät öljyn hinnan mukaan ja öljystä riippuvuutta halutaankin vähentää. Öljynetsintä ja -tuotanto tapahtuvat jatkuvasti yhä hankalammilla alueilla, mikä asettaa vaatimuksia laitteiden kokoon ja arktiseen kestoan. (Salomaa sähköposti 21.2.2019)

3.3 Kumppanit ja asiakkuudet

Yrityksen kumppaneina toimivat enemmissä ja vähemmissä määrin niin kilpailijat kuin tavarantoimittajatkin. Kaikki kuitenkin lähtee projekteihin mukaan pääsystä ja kaupanteosta. Kumppaneita ovat siis myös telakat, suunnittelutoimistot ja omistajat. (Mäkilä henkilökohtainen tiedonanto 25.1.2019; Steerprop 2019, sisäinen tietokanta.)

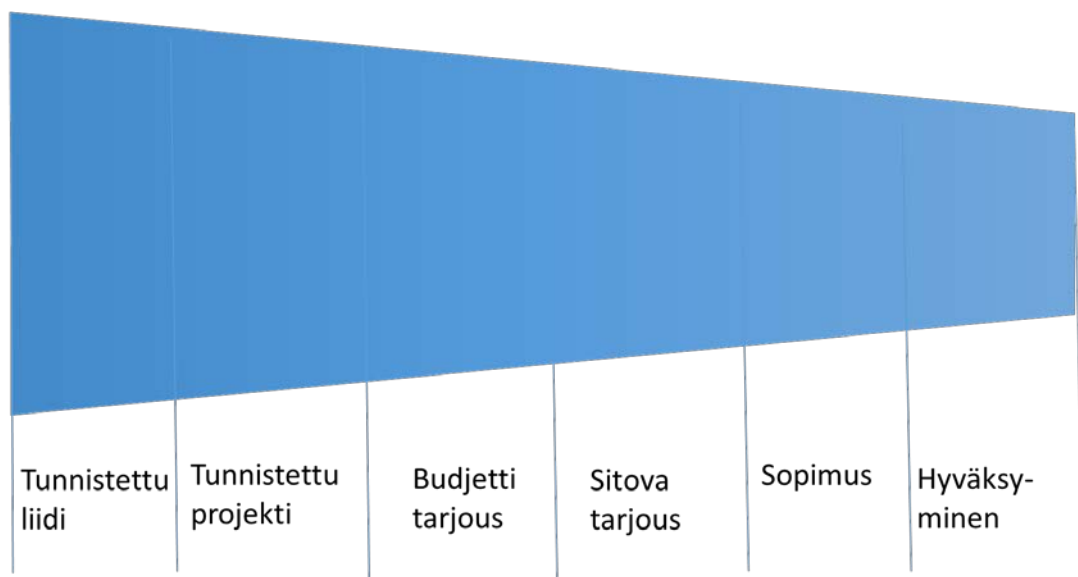
Meriteollisuudessa kumppanuudet ovat usein pitkiä ja luottamukseen rakentuvia. Verkostoon liittyminen vaatii sinne pyrkivältä yritykseltä merkittävää panostusta ja pitkän tavoitteen toimintaa, sillä liikesuhteet rakentuvat hitaasti. Asiakkuudet ovat uniikkeja niin haastavuudeltaan kuin kannattavuudeltaan, ja tämän takia onkin tärkeä osata analysoida ja tunnistaa kannattavat ja ei kannattavat asiakkaat. Tarkastelussa käytetään kolmea asiakkaalle tärkeää tasoa, jotka ovat tunne tieto ja teko. Tunne on esimerkiksi luottamusta, joka perustuu tietoihin joista tarvitaan näyttöjä eli tekoja. (Ahola 2015; Salomaa sähköposti 21.2.2019.)

Arvoketju



Kuva 2. Arvoketju. (Steeprop 2019. sisäinen tietokanta)

Tunnistettu liidi on tieto siitä että laiva tullaan tekemään, vaikka tässä vaiheessa ei vielä tiedetä kuka sen tekee ja missä se tehdään. Budjettitarjouksia voidaan lähettää niin omistajalle, telakalle kuin suunnittelutoimistollekin, joten osapuolia on siis monia. (Mäkilä henkilökohtainen tiedonanto 25.1.2019)



Kuva 3. Steerpropin myyntiprojektien myyntiputki. (Steeprop 2019. sisäinen tietokanta)

3.3.1 Kilpailijat

Alalla on kilpailijoita, jotka ovat osa toimintaa myös puhtaasti kilpailun lisäksi. Koska asiakkaiden tarpeet muuttuvat jatkuvasti, myös kilpailuaspektit muuttuvat. Joskus kilpailijoiden kanssa tehdään yhteistyötä ottamalla osaa yhdessä johonkin laivanrakennusprojektiin ja toimittamalla sinne hyvä ratkaisu, johon päästään vain yhteistyöllä. Jokaisella yrityksellä on kuitenkin oma erikoisosaamisensa ja puutteensa, jolloin sopivan kumppanin löytyessä voidaan päästä paremmin tiettyyn projektiin kiinni. Yhteistyön henki vaihtelee kuitenkin vahvasti projekteittain. Toisessa projektissa saattaa olla erittäin tiukka kilpailutus ja toisaalla taas punnitaan enemmän yhdessä tuotetun vaihtoehdon mahdollisuutta. (Ahola 2015; Mäkilä henkilökohtainen tiedonanto 25.1.2019.)

Koska kilpailutekijät elävät jatkuvaa muutosta, on yrityksen jatkuvasti kehitettävä osaamistaan muun muassa asiakastarpeiden tunnistamisessa, kilpailun tason määrittämisessä, tuotteiden ja tuoteominaisuuksien määrittämisessä, edullisten tuoterakenteiden suunnittelemisessa, sekä nopeiden tuotekehitysprosessien toteuttamisessa. Pyrkimyksenä on laaja tuotevalikoima mahdollisimman pienellä määrällä erilaisia moduuleja. (Tuominen & Malmberg 2016, 8-9)

3.3.2 Toimittajat

Steerpropin toimittaja jakauma elää jatkuvasti, kuten muillakin yrityksillä ja muillakin aloilla. Hankintaa tapahtuu kuitenkin erittäin paljon läheltä Suomesta varsinkin pien-tarvikkeiden ja osien osalta. Tämän osoittaa yrityksen sisäisen tietokannan listaukset toimittajista projekteittain. Esimerkiksi potkurilaitteen runko-osat tulevat pääosin Suomesta. Kuitenkin esimerkiksi suulakkeet ja potkurit tulevat enimmäkseen ulkomailta. Lähi tuotanto tukee alueen elinkeinon harjoittamista ja Steerpropin arvomaailmaa. Kaikkiin näihin hankintoihin vaikuttaa tietenkin kilpailutus, eli tekijöinä on ensinnäkin tarjonta, mutta myös hinta ja laatu. (Steerprop Oy Ltd 2018, sisäinen tietokanta.)

3.4 Laatu

Steepprop on sitoutunut jatkuvaan laadun parantamiseen tuotteissa ja toiminnassaan. Käytössä on monia sertifikaatteja, joita noudatetaan kuten SFS-EN ISO 14001 Ympäristöjärjestelmäsertifikaatti, ISO 9001 Laadunhallintasertifikaatti ja OHSAS 18001 työterveys ja – turvallisuusjärjestelmä. Kunnonvalvonnassa asiakasta konsultoivat työntekijät ovat ISO 18436-2 sertifioituja värähtelyanalyttikkoja.

Laadussa pyritään myös pysymään ajan hermolla tuotekehityksen avulla. Varsinkin rauhallisempaan aikaan resursseja käytetään tuotekehitykseen. ”Tuotekehityksessä hyödynnetään uusinta teknologiaa ja innovatiivisuutta. Tuotteet suunnitellaan tehokkaiksi, luotettaviksi ja pitkäikäisiksi. Yksinkertainen moduulirakenne, vähäinen huollontarve ja ympäristöystävällisyys ovat ominaisuuksia, joilla Steerprop erottuu markkinoilla.” (Steepprop Oy Ltd 2018, sisäinen tietokanta.)

3.4.1 Ympäristöasiat

Osaksi laatua mielletään tänä päivänä myös ympäristöasiat kun ne ovat tulleet yhä vahvemmin esiin arvoissa ihan kirjaimellisestikin. IMO (International Maritime Organisation) säätelee noudatettavia meriteollisuuden liittyvää lainsäädäntöä ja päästöarvoja, esimerkiksi laivapolttoaineen rikkipitoisuutta, joka laskee 1,0 prosentista 0,5 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. (IMO 2016, 6)

Ympäristöystävällisyyttä toteutetaan suunnittelemalla pääosin kierrätettävistä materiaaleista valmistettavia, luotettavia, pitkäikäisiä tuotteita, joiden huollontarve ja energiankulutus ovat mahdollisimman vähäisiä. Esimerkiksi pyritään vähentämään öljyn määrää, käyttämään ympäristöystävällisempiä öljyjä (EAL), kehitetään parempia tiivisteratkaisuja ja hyötysuhteeltaan parempia laitteita. Myös mereen syntyvä melu otetaan huomioon.

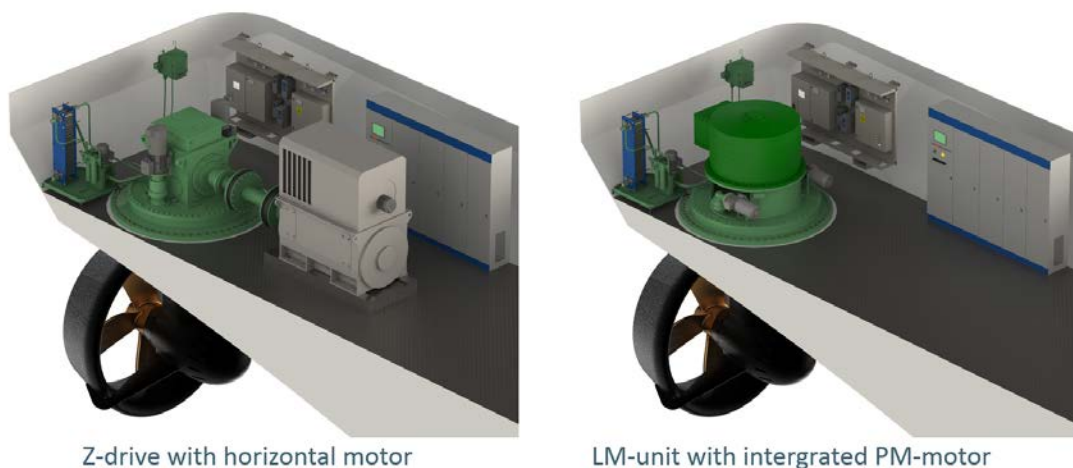
Steepprop on mukana ResponSea -vastuullisessa meriteollisuusverkostossa ja Sitoumus 2050 -yhteiskuntasitoumuksessa, jossa se lupaa tehdä ekologisesti tehokkaan askeleen tulevaisuuteen. Toimenpiteinä propulsiojärjestelmien toimittaminen kolmen vuoden

aikana siten, että niillä saavutetaan yhteensä 15000 MWh energiansäästö. Tähän tähdätään osittain saamalla yhä enemmän CRP-laitteita maailmalle. (Mäkilä henkilökohtainen tiedonanto 25.1.2019; Steerprop Oy Ltd 2018, sisäinen tietokanta.)

3.5 Tuotteet

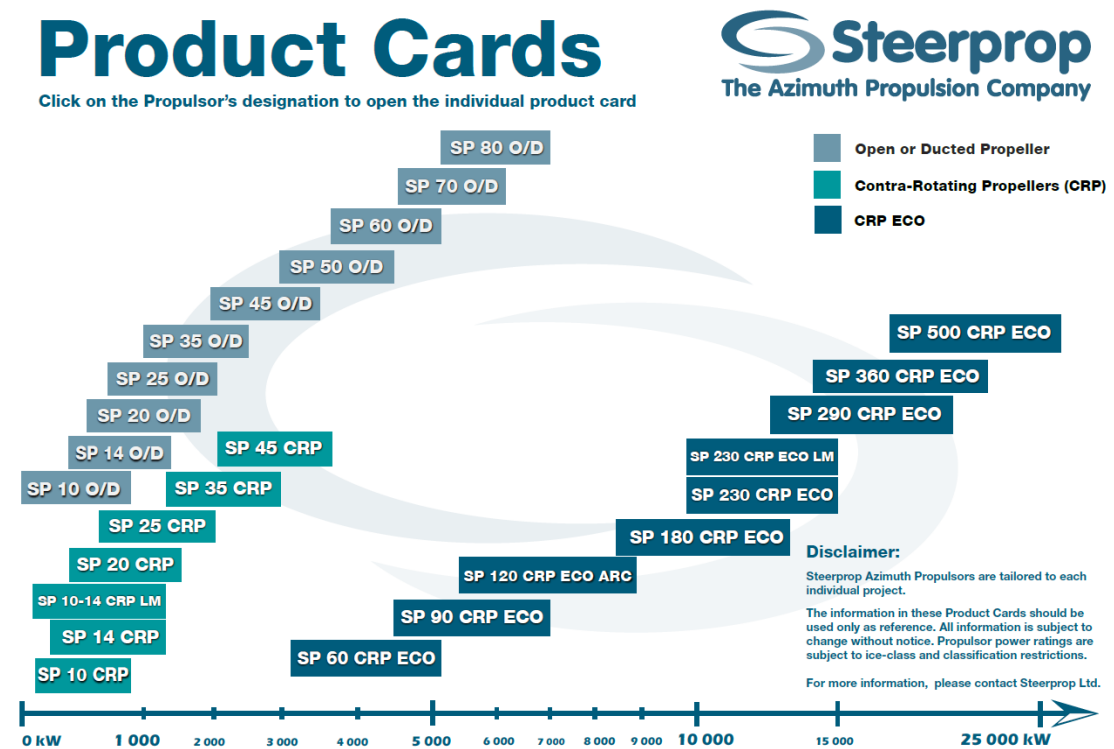
Yritys on keskittynyt valmistamaan Azimuth -propulsiolaitteita. Nimi tulee sen 360 asteen rajattomasta kääntymis ominaisuudesta. Osa laitteista on jo markkinoilla ja osa saatavilla tilauksesta. Laittevariaatioiden määrä kasvaa myös asiakkaiden tarpeiden mukaan. Potkurilaitetta käytetään aluksen sähkö- tai dieselkoneella, josta voima välittyy väliakseliston kautta potkurilaitteelle ja sieltä kulmavaihteiden kautta potkurille. (Steerprop Oy Ltd 2018, sisäinen tietokanta.)

Laitteita on saatavissa L- tai Z- järjestelmätyypillä. Ero näissä on se että L-tyyppi on yhdellä ja Z-tyyppi kahdella kulmavaihteella välittyvä voimansiirto. Suurin osa laitteista toimivat sähkömoottoreilla, mutta osaa pienemmän luokan laitteista käytetään dieselmoottorilla. Kaikkiin laitteisiin on saatavilla sähkömagneettimoottori (PM). Laitteen ohjaus tapahtuu oletuksena sähköisesti, mutta vaihtoehtona on myös hydraulinen ohjaus. Hydraulisella ohjauksella ei kuitenkaan juurikaan laitteita tehdä. (Steerprop Oy Ltd 2018, sisäinen tietokanta.)



Kuva 4. Z- ja L-tyyppi. (Steerprop 2019. sisäinen tietokanta)

Kuten muussakin liikenteessä, myös merellä alkaa sähköistyminen näkymään yhä enemmän jatkossa. Hybridilaivat ja akkuratkaisut lisääntyvät ja tämän myötä laitteiden hyötysuhde tulee korostumaan vahvemmin. Esimerkiksi CRP-laitteen edut nousevat tässä hyvään saumaan. (Mäkilä henkilökohtainen tiedonanto 25.1.2019; Steerprop Oy Ltd 2019, sisäinen tietokanta.)



Kuva 5. Tuotekortti. (Steerprop 2019. sisäinen tietokanta)



Kuva 6. Laittekantaa. (Steerprop 2019. sisäinen tietokanta)

3.5.1 Yksipotkurilliset laitteet

Avopotkurillinen laite toimii yhdellä potkurilla. Tällaisia laitteita on Steerpropilta saatavissa kokoluokassa SP10-SP80 eli 900 - 7000 kW tehoisina ja myös suulakkeellisina. Suulakelaite on avopotkurilaitteen kaltainen, yhdellä potkurilla toimiva laite, joka sisältää suulakkeen. Tällä ratkaisulla saadaan suurempi voima, joka sopii vetämiseen ja työntämiseen. Käyttökohteina suulakelaitteelle on erityisesti hinaajat. Suulakelaitetta saa myös samoissa kokoluokissa kuin avopotkurillista laitetta eli SP10 (900kW) -SP80 (7000kW).

Yksipotkurillinen on myös nimensä mukainen SP PULL, mikä onkin vetävä laite. Tällainen laite sijoitetaan potkuri kohti laivan keulaa. Laite on erityisesti suunniteltu jäänmurtajille sen muodon ja jään keston vuoksi, koska se sallii hyvät ajonopeudet ja kestää myös jään jauhamista. Laitteen tehoalue 16 000 kW asti. (Steerprop Oy Ltd 2019, sisäinen tietokanta.)

3.5.2 CRP-laitteet

Steerpropin omana uniikkina päätuotteena on tuplapotkuri- eli CRP-laite, jossa potkurit pyörivät vastakkaisiin suuntiin rungon eri päissä. CRP:n etuja ovat pienempi kulutus, parempi ohjattavuus, matalampi melu- ja värinätaaso. Nämä SP10...45CRP – laitteet toimivat tehoalueella 900–3600 kW. Myös esimerkiksi Rolls Royce valmistaa kaksoispotkurillista laitetta, mutta siinä potkurit ovat samassa päässä runkoa ja pyörivät samaan suuntaan. (Koskenvaara 2008, 8; Steerprop Oy Ltd 2019, sisäinen tietokanta.)

Tästä isompaan luokkaan mentäessä puhutaan SP CRP ECO:sta, mikä on Steerpropin tuoreempi CRP-laite, jossa runkoon, voiteluun ja potkuriakselin tiivisteeseen on tehty parannuksia. Runko on edeltäjäänsä virtaviivaisempi ja laitteessa on vähemmän öljyä vaativa voitelijärjestelmä. Myöskin potkuriakselin tiiviste on vaihdettu ilmalla paineistettuun ja näinollen ympäristöystävällisempään vaihtoehtoon. Tämä laite on saatavana 5000 – 20 000 kW:n tehoisena. (Steerprop Oy Ltd 2019, sisäinen tietokanta)

SP ARC on laite, jonka nimestä voi päätellä tämän olevan arktisempi laite ja sen soveltuvan jääolosuhteisiin. Yritys on erikoistunut arktisten alueiden laitteisiin ja

jäänajoon, jossa Steerpropin laitteisto menestyy. Mikäli laite halutaan kovanluokan jäälle vahvistettuna, saa se nimensä perään ARC merkinnän. Näitä laitteita on saatavilla isommissa kokoluokissa. (Steerprop Oy Ltd 2019, sisäinen tietokanta.)



Kuva 7. (Steerprop 2019. Sisäinen tietokanta)

3.6 Toiminnan osa-alueet

Steerpropin tarjonta asiakkaalle on propulsiolaitteita, niihin liittyvää palvelua ja näihin liittyvää asiantuntijuutta. Yrityksen toimintaa voikin kutsua insinööritoimistomaiseksi. Tässä osiossa käsitellään tätä opinnäytetyötä lähellä olevia kokoonpanoa, huoltoliiketoimintaa ja kunnossapidon valvontaa, vaikka yrityksen toiminnan osa-alueisiin kuuluu elintärkeällä tavalla myös muitakin tärkeitä toimintoja, kuten myynti, markkinointi ja suunnittelu. (Steerprop Oy Ltd 2018, sisäinen tietokanta.)

3.6.1 Kokoonpano

Steerprop hankkii laitteidensa komponentit eri toimittajilta ja kokoonpanee ne Raumalla satamassa entisessä laivanhitsaushallissa. Kokoonpanoon liittyy lukuisia eri työvaiheita osien vastaanotosta, osakokoonpanoon, valmiin laitteen testaukseen ja kuljetuksen valmisteluun. Kokoonpanon mainittavia päävaiheita ovat ylä-, kääntö- ja alaosan kokoonpano ja yhdistäminen, sekä testaus. Kokoonpanoon liittyy paljon muitakin välivaiheita muun muassa putkitusta, sähköjen asennusta ja ohjelmien asennusta ja testausta, akselien kokoamista, krymppäämistä, potkurien asennusta jne. (Steerprop Oy Ltd 2018, sisäinen tietokanta.)

Potkurilaitteiden koeajo tapahtuu kokoonpanohallissa siihen tarkoitettulla koeajopuikilla, joita yrityksellä on kaksi kappaletta. Laitteesta koetetaan luokkasääntöjen vaatimuksien mukaan kytkimen, hydraulikkajärjestelmän ja sähköisten kytkimien toiminta. Tämän lisäksi laitteella suoritetaan luokituslaitoksen edustajan valvonnassa tunnin koeajo, jossa sitä käytetään täysillä kierroksilla niin kauan kunnes järjestelmä hälyttää korkeasta lämpötilasta (high temperature alarm).

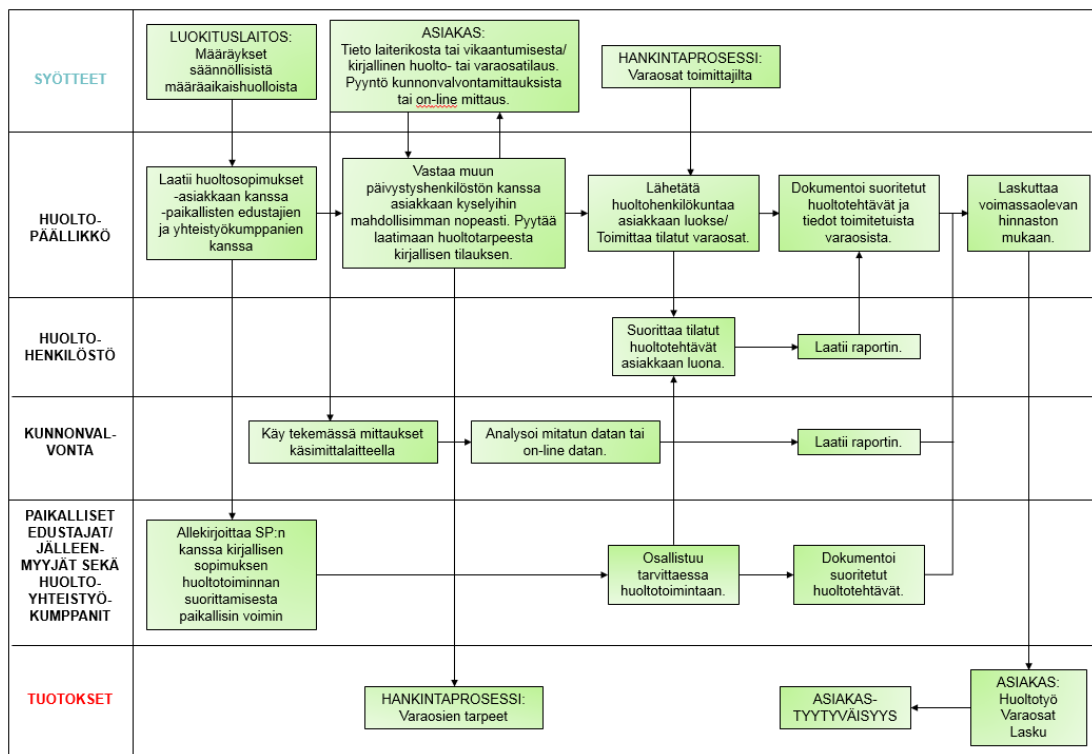
Koeajo on merkittävä pullonkaula yrityksen toiminnassa sen ollessa vilkasta, koska koeajopuikot määrittävät tuotannon aikataulun. Suuntaa antava esimerkki normaalista yrityksen antamasta toimitusajasta on noin kahdeksan kuukautta. (Arvela henkilökohtainen tiedonanto 26.1.2019; Mäkilä henkilökohtainen tiedonanto 25.1.2019)

3.6.2 Huoltoliiketoiminta

Steerpropin laitteita alkaa olemaan jatkuvasti lisääntyvässä määrin maailmalla ja näin ollen myös huollon merkitys korostuu ja huoltoliiketoiminta kasvaa, kun laitteet tulevat huoltoikänsä. Luokituslaitos antaa määräykset laitteiden säännöllisistä määräaikaishuolloista. Huoltotoimintaan liittyy varaosien hankinta ja toimitus, huoltosopimuksien solminta ja ylläpito, asiakkaiden huoltotarpeisiin vastaaminen, huoltojen suoritus ja dokumentointi sekä työntekijöiden liikkuminen asiakkaiden luo. Yrityksellä on käytössä huoltojärjestelmä, joka toimii periaatteella jossa tehtävänumeron alle kootaan siihen liittyvä ja tarvittava dokumentointi. Alkutekijöissään ja vähäisissä määrin oleva kunnossapidon valvonta ei näy vielä kovin suurena huoltoa ohjailevana tekijänä, mutta

sen laajentuessa tämä tulee tuomaan vaikutuksia. (Arvela henkilökohtainen tiedonanto 26.1.2019)

Solmittavat huoltosopimukset jakaantuvat kahteen lajiin: yhteistyökumppaneihin ja asiakkaisiin. Toiset perustuvat yhteistyökumppaniverkoston, joiden kanssa pidetään sopimuksia yllä ja määritellään raamit huollon toiminnalle ja toiset asiakkaiden kanssa sovittaviin huoltoihin. (Arvela henkilökohtainen tiedonanto 26.1.2019; Steerprop Oy Ltd 2018, sisäinen tietokanta.)



Kuva 8. Steerprop huoltoprosessi. (Steerprop 2018. Sisäinen tietokanta)

3.6.3 Kunnonvalvonta

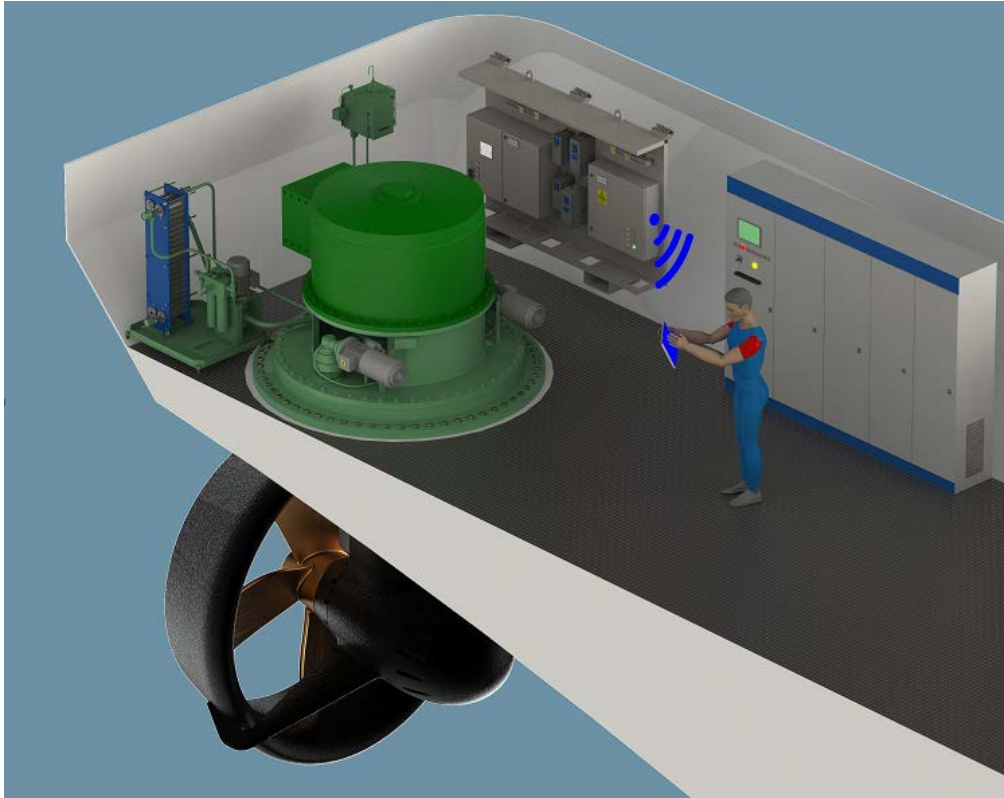
Steerprop on tuonut markkinoille Steerprop Care -nimisen kunnonvalvonnan palvelun. Kyseessä on viimeisintä teknologiaa ja jopa tekoälyä käyttävä järjestelmä SKF:ltä. Tällä halutaan parantaa huollon ennustettavuutta, turvallisuutta ja tuottavuutta. Tekoälyä käyttävä järjestelmä osaa analysoida dataa kertoen mahdollisen vian kohteen.

Jokaisen osapuolen kannalta on taloudellisinta, mikäli kalliit remontit tai pahimmassa skenaariossa jopa onnettomuudet voidaan välttää tekemällä oikeita ja ennakoivia toimenpiteitä. Kunnonvalvonnan keräämät tiedot nähdään reaaliajassa. (Sirrola henkilökohtainen tiedonanto 29.1.2019)

Steerprop Caren paketteja on kolme, Standalone, Plus ja Premium. Peruspaketti Standalone tulee vakiona potkurilaitteen mukana ja se mittaa laitteen ulkoista värinää. Se on integroitu järjestelmään ja asiakas voi itse valvoa sitä service näytöiltä tai mobiililaitteestaan. Mikäli asiakas tarvitsee apua, voi hän ottaa yhteyttä Steerpropiin. Asiakkaalla on myös mahdollisuus kytkeä laite verkkoon ja näin yhteys tulee Steerpropille, jossa ammattilaiset ovat ISO 18436-2 sertifioituja värähtelyanalytikkoja.

Plus -paketti on täydennetty tällä verkkoon kytkennällä, ja näin mitattavat arvot ja mahdolliset hälytykset näkyvät Steerpropin ammattilaisilla, jotka konsultoivat asiakasta.

Premium -paketti mittaa sisäistä sekä ulkoista värinää ja sisältää lisäksi vielä lisäksi öljynvalvonnan. Tässä seurataan muun muassa vesipitoisuutta, kosteutta, lämpötilaa ja virtausta. Sisäisen värinän valvonta on saatavissa vain ECO CRP-, Pull- tai ARC-laitteissa eli isomman- ja kovan jääluokan laitteissa, joissa mittarit tulevat lisäksi laitteen alaosaan niiden soveltuessa sinne kuivemman ratkaisun ansiosta. (Sirrola henkilökohtainen tiedonanto 29.1.2019; Sirrola sähköposti 25.1.2019.)



Kuva 9. Steerprop Care. (Steerprop 2019. sisäinen tietokanta)

4 HSE-HEALTH SAFETY ENVIRONMENT

HSE tai monessa paikassa QHSE (quality, health, safety, environment) käsittää yritysten laadun, työturvallisuuden, -terveyden ja ympäristöhallinnan huomioimiseen liittyviä asioita, joita on tarkoitus edistää. QHSE on oikeastaan ISO9001-, ISO14001-, ja OHSAS18001-standardien elementtien yhdistävää hallintaa. QHSE sisältää yrityksen kaikki toiminnan osa-alueet ja edellyttää säännöllistä seuranta ja arviointia. (Graphic Productsin www-sivut 2019)

5 NOSTOT

Tässä kappaleessa käsitellään nostotyötä ja siihen liittyvää lainsäädäntöä peilaten nostoihin ja nostolaitteisiin. Tämän lisäksi käsittelyssä on hieman tietoa nostoapuvälineistä ja Lean-periaatteesta.

5.1 Lean Safety

Lean on johtamis- ja ajattelutapa, jonka ideana on kaikenlaisten turhien asioiden poistaminen tuotannosta, jotka eivät nosta lisäarvoa asiakkaalle. Kun riittävän moni prosessi toimii Lean-periaatteen mukaan, saavutetaan merkittäviä tuloksia. Kaikki Lean-tuotannon aputyökalut, kuten nopeat työkalujen tai tuotelinjojen vaihdot, standardoitu työ, imuohjaus, siisteys, järjestys ja laadun ohjaus ovat menetelmiä virtauksen aikaansaamiseksi. Yleinen harhaluulo on kuitenkin, että Lean sopii vain tuotantoon. Tämä ei pidä paikkaansa, vaan se sopii kaikkiin prosesseihin. Sen ei tarvitse olla säästöohjelma, vaan se sopii jatkuvaan parantamiseen ja arkipäiväiseen tekemiseen. (Lean Enterprise Institutun www-sivut 2019; Tuominen 2010, V)

Lean Yksi Lean työkalu on VSM (Value Stream Mapping), jossa kuvataan yrityksen arvovirtausta eli tuotteen matkaa valmistuksesta loppuasiakkaalle asti. Tarkoituksena on prosesseja mallintaessa tunnistaa niiden eri vaiheissa syntyvä hukka. Esimerkiksi työvaiheeseen syntynyt odotustilanne on jo tunnistettava ongelma, joka tulee pyrkiä

korjaamaan. Lean siis ottaa kantaa optimaaliseen virtaukseen ja safety tuo toimintaan mukaan poikkeama-analyysin. Poikkeama on esimerkiksi sellainen, joka hidastaa, haittaa tai muuttaa työprosessia. Poikkeama saattaa lisätä työvaiheita, työn kestoa, suojaustarvetta, resursseja ja teknisiä toimenpiteitä. (Kortejärvi 2018, 16-18)

5.2 Lainsäädäntö

Tässä kohdassa käsitellään lähinnä nostoihin ja nostolaitteisiin liittyviä kohtia lainsäädännöstä. Tähän aiheeseen liittyvää lainsäädäntöä tarkasteltaessa otetaan huomioon 12.6.2008/403 Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta, joka on annettu 23.8.2002 säädetyn työturvallisuuslain (738/2002) nojalla. Aiheeseen liittyy myös Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta (400/2008). Osiossa on poimintoja oleellisista asioista, mutta tarkemmat ja viralliset säädökset löytyvät lakitekstistä ja asetuksesta.

Asetus sisältää vaatimuksia nostolaitteisiin ja -apuvälineisiin, sekä niiden käyttöön ja tarkastukseen.” Työnantajan on valittava työntekijän käyttöön kyseiseen työhön ja työolosuhteisiin sopiva ja turvallinen työväline. Työvälineen mitoituksen ja lujuuden on vastattava työn vaatimuksia. Työvälinettä ei saa kuormittaa tai rasittaa vaaraa aiheuttavasti.” (Asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008, 2 §)

Työturvallisuuslain (738/2002, 41 §) mukaan työssä saadaan käyttää vain sellaisia laitteita, koneita ja työvälineitä, jotka ovat niille asetettujen säännöksiin mukaisia ja suoritettavaan työhön tarkoituksenmukaisia. Näihin liittyvästä asennuksesta, huollosta, merkinnöistä ja suojalaitteista on huolehdittava.

Asetuksen (403/2008, 5 §) mukaan työväline on pidettävä säännöllisen huollon ja kunnossapidon avulla turvallisena sen käyttöajan ja mahdollinen huoltokirja tulee pitää ajan tasalla. Vikaantumisen, vaurioitumisen tai kulumisen johdosta aiheutunut vaara tulee poistaa. Turvalaitteiden ja ohjausjärjestelmien tulee toimia virheettömästi.

Asetuksen (403/2008, 3 §, 14 §) mukaan työntekijä perehdytetään riittävästi työssä käytettäviin työvälineisiin ja niiden oikeaan käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin ja työnantajan on huolehdittava, että työvälineeseen liittyvään toimintaan on sitä koske-

ville työntekijöille riittävät ohjeet saatavilla ja että työntekijä osaa noudattaa niitä. Toimintakunnan varmistamisen tarkastuksen ja testauksen saa tehdä laitteen rakenteeseen ja käyttöön perehtynyt pätevä henkilö ja tarvittaessa siinä on käytettävä ulkopuolista asiantuntijaa.

Asetuksen pykälissä 34 § - 38 § käsitellään työvälineen tarkastuksia. Koneen, laitteen tai välineen tarkastus tulee suorittaa vuoden välein ja tarkastajan tulee olla tähän tehtävään pätevä henkilö. Vuosittaisen tarkastuksen lisäksi nostolaitteelle on tehtävä perusteellinen määräaikaistarkastus viimeistään 10 vuoden kuluessa käyttöönotosta tai valmistajan suosituksesta. (Asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008, 34 §)

Henkilönostoista kerrotaan, että ne ovat sallittuja:

- nosturilla jossa suurin sallittu kuorma on vähintään kaksinkertainen, nosto- ja laskuliike enintään 0,5 metriä sekunnissa ja kuormaa kantavissa sylintereissä tulee olla turvalaite, joka estää hallitsemattoman liikkeen ja vaarallisen laskun letkun tai putken rikkoutuessa.
- trukilla jossa suurin sallittu kuorma on vähintään viisinkertainen henkilönostossa syntyvään kuormitukseen nähden, nosto- ja laskuliike enintään 0,3 metriä sekunnissa ja turvalaite estämään nostokorin putoamisen tai rajoittamaan sen riittävän hitaaksi.
- nostokorilla mikä on kiinnitetty nostavaan laitteeseen luotettavasti, jossa on merkintä suurimmasta sallitusta kuormituksesta ja henkilömäärästä ja jossa on merkitys kiinnityspisteet henkilökohtaisten putoamissuojainten kiinnitystä varten.
- nostokorilla ja laitteella jotka ovat tarkastettu vuosittain
- henkilönostoa suorittavan kuljettajan tulee tarkastaa päivittäin ennen noston aloittamista henkilökorin kiinnitys ja laitteen turvallisuus. Kuljettajan on oltava ohjauksen välittömässä läheisyydessä ja seurattava korin liikkeitä koko nostotyön ajan. Kuljettajalla on oltava nosturin käyttöön työnantajan kirjallinen lupa, mikäli siihen ei edellytetä 14 §:n mukaista erillistä pätevyyttä.

(Asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008, 25 §)

”Putoamisen estävien suojarakenteiden ja -laitteiden on oltava rakenteeltaan ja lujuudeltaan sellaiset, että ne mahdollisimman hyvin estävät tai pysäyttävät putoamisen. Kaiteiden ja muiden yleisesti vaikuttavien putoamisen estävien suojarakenteiden on oltava yhtenäiset lukuun ottamatta niitä kohtia, joista on käynti tikkaille tai portaikkoon. Jos työn tekeminen edellyttää, että putoamisen estävä suojarakenne tai laite väliaikaisesti poistetaan, on käytettävä tehokkaita korvaavia suojatoimia. Työtä ei saa suorittaa ennen kuin nämä suojatoimet on toteutettu. Putoamisen estävä suojarakenne tai -laite on palautettava paikalleen heti, kun kyseinen työ on päättynyt tai keskeytynyt.” (Asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008, 26 §; Työturvallisuuslaki 738/2002.)

5.3 Nostoapuvälineet

Nostoapuväline on komponentti tai laite, joka ei ole pysyvästi kiinnitetty nostolaitteeseen ja jota käytetään nostolaitteen ja taakan välissä. Nostoapuväline voi olla myös kiinnitetty kuormaan, siihen tarttumisen mahdollistamiseksi. Esimerkiksi nostoliinat, kettinkiraksit, sakkelit jne. (Skanska 2019, 3)

5.3.1 Merkinnät ja ohjeet

Nostoihin liittyy paljon huomioon otettavia asioita. Esimerkiksi lämpötilalla on vaikutusta työkuormaa alentavasti, kun asteita on tarpeeksi. Nostoketjun työkuormaa on alennettava 10 % lämpötilan ollessa 201–300 astetta ja 25 % lämpötilan ollessa 301–400 astetta. Näissä voi kuitenkin olla valmistajakohtaisia eroja, jotka selviävät väli-nekohtaisista ohjeista.

Nostoapuvälineiden tulee olla CE-merkittyjä osoituksena direktiivin (2006/42/EY), Suomessa Koneasetuksen 400/2008 täyttämistä. Tämä uusi direktiivi pätee 29.12.09 jälkeen valmistetuille tuotteille. Myös itse valmistetut omaan käyttöön otetut nostoapuvälineet vaativat CE-merkinnän. Itse tehtyihin välineisiin tulee laatia tekninen

rakennetiedosto piirustuksineen ja lujuuslaskelmineen, sekä mahdolliset testit tulee suorittaa. Tämän lisäksi vaaditaan käyttöohjeet. Varmuuskerroin nostoketjuille on 4, keinokuituvöille ja rakseille 7, teräsköysirakseille 5 ja muille metallisille välineille 4. Kertakäyttöisiin nostoapuvälineisiin ei CE-merkintää saa laittaa. Normaalisti niiden varmuuskerroin on oltava vähintään 4. (Koneasetus 400/2008; TopTrade Oy:n www-sivut 2019)

Muita tarvittavia merkintöjä ovat valmistajan tai markkinoijan yhteystiedot, ketjun tai köyden nimelliskoko, köyden rakenne ja valmistusmateriaali, nostovyön tai -raksin valmistusmateriaali ja suurin sallittu kuormitus. Välineen mukana kuuluu toimittaa myös käyttöohje. Päätös edellyttää vaatimustenmukaisuusvakuutuksen toimittamista nostoapuvälineiden mukana, jossa toimittaja vakuuttaa apuvälineen täyttävän ”kone-direktiivin” määräykset. (Koneasetus 400/2008; TopTrade Oy:n www-sivut 2019)

5.3.2 Kettinkiraksit

Kettinkiraksi on yksi- tai useampihaarainen kettingistä ja muista siihen liitetyistä varusteista koottu nostoapuväline, jossa on kerrottu kuormitukset siinä olevassa merkintälevykkeessä. Yleensä päärenkaasta roikkuu kettinkejä ja niiden päässä koukut. Rak-
sit on varustettu monesti myös kettingin lyhentimillä, joita voi olla erilaisia. Näillä saadaan tarvittaessa tasapainotettua taakkaa. (Työsuojeluhallinto 2010, 21)



Kuva 10. Kettinkirakseja.(Työsuojeluhallinto 2010, 21)

5.3.3 Nostokorvat

Nostokorvista on tarjolla lukuisia eri vaihtoehtoja ja variaatioita. Yleisesti käytettyjä ovat hitsattavat tai kierrettävät nostokorvat. Useat komponentit on varustettu nostosilmukkaruuvia varten sopivalla kierteellisellä reiällä. Paras vaihtoehto on sellainen malli, jossa silmukkaosa pyörii ja näin kuormitus on mahdollinen kaikkiin suuntiin. Tärkeintä on varmistaa nostokorvan soveltuvuus ja kestävyys tarkoitettuun työhön. (Työsuojeluhallinto 2010, 42)



Kuva 11. Nostosilmukkaruuvi. (Erlatek Oy [www-sivut](http://www-erlatek.fi) 2019)

6 NOSTOT STEERPROPILLA

6.1 Tämänhetkinen tilanne

Steerpropin nykyisessä kokoonpanohallissa (halli numero 44, vanha laivanhittaus-halli) suoritetaan tuotantoa ja varastointia. Tuotanto käsittää lähinnä potkurilaitteiden kokoonpanoa sekä kokoonpanossa ja huollossa tarvittavien osien varastointia. Tilat ovat ajoittain ahtaat ja layoutiltaan epäsojivat varsinkin, mikäli toiminta lähtisi kasvaamaan voimakkaasti. Kasvun varalle on kuitenkin olemassa joitain suunnitelmia muun muassa tuotannon layoutista ja koeajolaitteista.

6.2 Nostot kokoonpanossa

Steerpropin kokoonpanossa suoritetaan lukuisia nostoja eri kappaleille eri työvaiheissa. Nostot suoritetaan silta- tai kääntöpuominosturilla, sekä trukilla. Raskaita kappaleita ei nosteta tai oteta käsin vastaan. Henkilönostot suoritetaan henkilönostokoria, henkilönostinta, tikkaita tai siihen tarkoitettuja telineitä käyttäen.

Lean ajattelua voi myös soveltaa kokoonpanossa tapahtuviin vaiheisiin. Kokoonpanon nostojen ja nostoihin liittyvien siirtojen minimointi on kuitenkin hankalaa nykyisellä layoutilla tilan ollessa ajoittain ahdas ja sekava.

6.3 Nostot muualla

Propulsiolaite kokonaisuudessaan tai osissa kokee lukuisia nostoja elinkaarensa aikana. Tällaisia nostoja tapahtuu valmistuksessa, kokoonpanossa, testauksessa, maa-lauksessa, kuljetuksessa ja sen vaiheissa, sekä asennuksessa ja huollossa. Nostoja suorittavat muutkin kuin yrityksen omat asentajat, mutta ne eivät suoraan ole Steerpropin asia.

6.4 Nostimet

Steeppillä nostoja suoritetaan erilaisilla nostimilla ja trukeilla. Käytössä on kaksi kauko-ohjattua siltanosturia, yksi pienempi siltanosturi, kaksi kääntöpuominosturia, sähköinen trukki, sekä isompi ja pienempi diesel trukki. Lisäksi on muun muassa haarukkavaunuja ja saksinostin. Nosturit on koulutettu nostoja tekevälle henkilöstölle ja nostamaan ei lähdetä, mikäli ei tiedetä mitä tehdään.

Kääntöpuominostureina (yhdeltä nimeltään pylväskääntönosturi tai kääntöpilarinostin) KoneCranes -merkkiset 2000 ja 3000 kilon nosturit ja siltanostureina Koneen 80t ja 15t nosturit, jotka toimivat kauko-ohjauksella. Isommassa nosturissa kapasiteettia on 2x40t ja 1x10t. Lisäksi on pienempi 10t:n siltanosturi, jota käytetään dippauspukissa. Dippauspukki on kokoonpanossa käytettävä nostolaite, jolla akseli nostetaan potkurin sisälle ja potkurin napa muotoillaan hiomalla akselia vastaavaksi. Pukki on tarkoitettu ainoastaan tähän tarkoitukseen ja tähän löytyy käyttö- ja huolto-ohjeet.

Trukkeina talossa on 8000 kilon Kalmar merkin diesel vastapainotrukki, 4000 kilon Toyota diesel vastapainotrukki, 2000 kilon Jungheinrich merkin sähkövastapainotrukki sekä haarukkavaunuja ja saksinostin henkilönostoon.

6.5 Nostoapuvälineet

Steeppillä on käytössään laaja kirjo erilaisia nostoapuvälineitä, joita on paljon suoraan esimerkiksi Erlatek Oy:n listalta, mutta käytössä on myös räätälöityjä nostoapuvälineitä. Mikäli kuitenkin tarvitaan spesiaaleja nostoapuvälineitä, joita ei markkinoilta löydy valmiina, kannattaa suunnittelijan tukeutua näihin liittyvään standardiin SFS-EN 13155, joka antaa seikkaperäisiä ohjeita esimerkiksi riskien arviointiin ja mitoittamiseen.

Nostoapuvälineiden tarkastuksesta yrityksellä on tietokannassa oma ohjeensa. Välineet tarkastetaan vuosittain. Yleisimpiä käytettäviä nostoapuvälineitä tuotannossa ovat erilaiset nostoruuvit, nostoraksit, kettingit ja liinat. (SFSedun www-sivut 2019; Steerprop Oy Ltd 2019, sisäinen tietokanta)

6.6 Työturvallisuus

Kuten monessa muussakin yrityksessä, myös Steerpropilla noudatetaan omaa HSE-järjestelmää (Health, safety, environment), jonka tarkoituksena on edistää työpaikan terveyttä, turvallisuutta ja ympäristöasioita. HSE-suunnitelma koulutetaan jokaiselle uudelle työntekijälle ja se toimii myös työsuojelun toimintasuunnitelmana. Tuotannon ja huollon käytännön tehtävissä työskentelevillä henkilöillä on työtehtävässä tarvittavat luvat joita ovat muun muassa työturvallisuus-, tulityö- ja sähkötyöturvallisuuskortit. Aiheeseen liittyvät myös yrityksellä käytössään olevat eri sertifikaatit, joita noudatetaan. Näitä ovat SFS-EN ISO 14001 Ympäristöjärjestelmäsertifikaatti, ISO 9001 Laadunhallintasertifikaatti ja OHSAS 18001 työterveys ja – turvallisuusjärjestelmä. (Steerprop Oy Ltd 2019, sisäinen tietokanta)

Hyvällä suunnittelulla ja välinevalinnoilla pystytään karsimaan virheitä ja vaaratilanteita. Turvallisuus lähtee jo suunnittelijan pöydältä, jossa tulee selvittää kappaleen nostokohdat ja tarvittaessa pyytää lausuntoa nostoja suorittavalta henkilökunnalta. Tämä koskee myös tuotteeseen liittyviä osakomponentteja.

7 LOPPUTULOKSET

7.1 Tehdyt nosto-ohjeet

Yrityksen standardilaitteille luotiin nosto-ohjeet. Ohjeet laadittiin uutena sekä jo olemassa olevan tilalle vanhaa materiaalia hyödyntäen yleisimpiin kokoonpanon nostoihin. Jokaisen laitteen jokaiseen osaan ei suinkaan laadittu erillisiä ohjeita, vaan osa ohjeista on yleisohjeita ja sovellettavissa samanlaisiin tai koko luokaltaan erilaisiin laitteisiin ja komponentteihin. Tarkoituksena oli tehdä ymmärrettävä ja helposti luettava dokumentti, mikä ei jää lukematta ainakaan sen takia, ettei sitä ymmärretä tai se on liian monimutkainen.

Nosto-ohjeiden havaintokuvat laadittiin niin että laitteesta avattiin 3D-kuva Solidworks -ohjelmassa ja siitä poistettiin tai siihen lisättiin halutut komponentit. Kuva asetettiin haluttuun kuvakulmaan ja siitä otettiin kuvakaappaus, minkä jälkeen siihen piirrettiin havainnollistavat nostoviivat kuvanmuokkausohjelmalla. Kuvien ympärille rakennettiin ohjeistus word-dokumenttipohjaan. Ohjeisiin tehtiin lisäyksiä ja muokkauksia prosessin aikana kerättyjen kommenttien perusteella. Eri nostoja ja niiden vaiheita pyrittiin havainnollistamaan ja tähän käytettiin apuna olemassa olevia laitteiden piirustuksia ja malleja, käytännön havaintoja sekä itse kerättyä tietoa ja kriittisiä ajatuksia. Ohjeisiin ei lisätty laitteiden painoja, koska ohjeet ovat yleisiä nosto-ohjeita ja koska painot ovat aina projektikohtaisia, joten ne tulee tarkistaa kokoonpanokuvista.

Nosto-ohjeet on tarkoitus liittää yrityksen Intraan ja sisäiseen tietokantaan helposti saataville ja mahdolliset tulevat päivitykset huomioon ottaen. Ohjeista tulostetaan myös paperiversiot ja luodaan kansio niin kokoonpanoon kuin toimistoonkin.

Laaditut kuvat havainnollistavat asiasta tietämättömällekkin helpommin, kuinka nosto suoritetaan. Tavanomaisista poikkeavia nostoja varten laadittiin nostotyösuunnitelma lomake. Laaditut dokumentit esitellään myös tuotannon HSE-koulutuksessa niiden laatijan toimesta. Laaditut dokumentit ovat liitteinä. Niitä ovat kokoonpanon vaiheiden prosessikaavion (Liite 1) ja yleisen nostotyösuunnitelma lomakkeen (Liite2) lisäksi tehdyt nosto-ohjeet. Ohjeita tuli yhteensä yhdeksän kappaletta, joiden lisäksi kuvia ja

muuta materiaalia löytyy runsaasti. Ohjeet ovat koottuna liitteeksi 3. Ne jaoteltiin vaiheiden ja osien mukaan ja ne ovat nimeltään:

- Nosto-ohje CRP-laite, alaosa
- Nosto-ohje, Avopotkurilaite, alaosa
- Nosto-ohje, Suulakelaite, alaosa
- Nosto-ohje, Koeajo
- Nosto-ohje, Koko laitteet
- Nosto-ohje, Pohjakaivonkansi
- Nosto-ohje, Akselit tms.
- Nosto-ohje, Sähkökaappi
- Nosto-ohje, Ylä- ja kääntöosa, yleis

7.2 Muutosehdotukset

SP20 CRP -laitteen evällisen mallin alaosan pukin huomattiin olevan ongelmallinen kiinnityksen kannalta. Evässä on etu- ja takapuolella nostokorva, joista se on aiemmin kiinnitetty pukkiin ja näin laitetta on voitu käännellä pukista. Jatkossa evän etummaista korvaa ei enää ole ja näin kiinnityskin kärsii. Tämän vuoksi pukkia jouduttiin muuttamaan. Pukki oli jo aiemmin ongelmallinen, koska piirustuksien mukaan laite vain lepäsi pukin päällä, eikä sitä saanut kiinni edes nostokorvista, kuten tavanomaisesti muissa malleissa. Pukkia on tarkoitus modifioida sopivammaksi.

D-laitteen eli suulakkeellisen laitteen alaosan käännön ohje muutettiin niin, että sitä lähdetään kääntämään toiseen suuntaan kuin ennen, jotta vältetään terävältä kulmalta. Käytännössä kääntö on kokoonpanossa näin suoritettukin, mutta edellisessä ohjeessa se kuitenkin ohjeistettiin tekemään toisinpäin.

Myös uuden LM-laitteen PM sähkömoottorin nostamiseen liittyvät asiat puhuttivat, mutta asia on vielä suunnittelupöydällä, eikä kyseistä laitetta ollut vielä tehty. Tässä lähinnä huomiota tulisi ottaa nostokorvien sijaintiin, kokoon ja kantokykyyn. Työvaiheet eivät vielä täysin ole selvät, mutta on otettava huomioon kysymys siitä, nostetaanko korvista vain itse moottoria vai kenties koko potkurilaitetta.

7.3 Muita kehityskohteita

Työn aikana keskusteluissa kävi ilmi nostoapuvälineiden tarkistustarran ongelmat käytännössä, kun esimerkiksi nostolenkki merkitään tarkistajan toimesta tarralla, saattaa se seuraavassa nostossa kulua pois ja tämän jälkeen aiheuttaa epätietoisuutta sen kunnosta. Tämän jälkeen näitä on alettu merkitsemään spraymaalilla, joka pysyy ja näkyy paremmin. Tässä tulee ottaa huomioon, että joka vuosi ei kuitenkaan voi käyttää samanväristä maalia, vaan väriä pitää vaihdella vuosittain.

”Tarkastus voidaan merkitä joko tarkastusvärillä, tuotteeseen kiinnitetyllä tarkastustarralapulla tai merkitsemällä tarkastus tuotteen tunnistelappuun tai blommiin.” (Skanska 2019, 10)

Myös uuden liinan dokumentoinnissa on havaittu ongelmaa. Kun liina käytännössä haetaan tarpeen niin vaatiessa kaupasta ja otetaan heti käyttöön, saattaa sen merkintä listaan unohtua, vaikka se ei suurta aikaa veisi. Tähän voisi työnjako kuitenkin olla paras niin, että liinan ostaja ottaa kuvan sen numerosta ja lähettää tämän kuvan eteenpäin työnjohtajalle, joka kirjaa sen ylös. Pääsääntöisesti ostaja kuitenkin on työnjohtaja. Välineet kuitenkin tarkastetaan vuosittain ja silloin ne tulee viimeistään merkittyä listaan. Ihannetilanne olisi että apuvälineet ja muut tarvittavat osat olisivat merkitty esimerkiksi RFID-tunnisteella. Tällainen helpottaisi esimerkiksi asennusreissuille otettavien välineiden listaamista.

Nostoissa käytettävä räätälöity nostoapuväline, hienokierteellä oleva nostosilmukka on tehty tiettyjen akselien nostoon. Myös mikäli akselissa ei ole hienokierrettä, on siihen kierrettävä nostosilmukka silti pidempää mallia. Yksi ongelmakohta on kuitenkin se, että tällainen spesiaalimpi nostoapuväline pitäisi olla aina mukana myös maailmalla esimerkiksi huoltotöitä tehtäessä. Tietyn akselin nosto ei siis välttämättä onnistu ilman kyseistä välinettä.



Kuva 12. Pitkällä hienokierteellä oleva nostosilmukka.



Kuva 13. Nostoreikä akselin päässä.

Tiettyjen komponenttien nostaminen ja varsinkin kääntäminen tapahtuu ongelmallisesti nostokorvien puuttumisen takia. Avopotkurilaitteen alarungosta on poistettu nostokorva anodin tieltä. Osaa pystyy kyllä kääntämään lisäämällä kierrettäviä nostosilmukoita runkoon, mutta nostokorvan puuttumisen hankaluus on tiedostettu.

Yleistä kehittämistä nostoihin liittyen olisi tarkastella kokoonpanon vaiheita kriittisesti sillä ajatuksella, että löytyisi joitain turhia toimenpiteitä, joita voisi poistaa tai tehdä suoraviivaisemmin Lean periaatteen mukaisesti. Nostoja tulee laitteen kokoonpanon

aikana lukuisia, joskin jonkin noston vähentämisellä ei säästöjä kuitenkaan hankita, mutta työn suorittamisen kannalta pienilläkin asioilla on merkitystä.

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä nosto-ohjeet Steerpropin standardilaitteisiin. Työ rajattiin standardilaitteisiin ja isompia nostoja varten laadittiin nostotyön suunnitelmalomake. Materiaalista luotiin helposti lähestyttävä ja sen luotettavuus perustuu havainnointiin, haastatteluihin, lausuntokierroksiin ja olemassa olevaan materiaaliin sekä säännöksiin. Tehdyt ohjeet koulutetaan niitä tarvitseville työntekijöille ja myös muihin kehitysehdotuksiin paneudutaan.

Kirjoittajan oma osaaminen laajentui projektin aikana merkittävästi, josta on varmasti hyötyä alalla ja ansioluettelossa. Uuden asian oppimista ja sisäistämistä tapahtui työn aikana valtava määrä. Asiakokonaisuudet ja niiden vaiheet hahmottuivat työn aikana asioihin perehtyessä yli aiheen rajauksen.

Kiitän kaikkia lopputyön tekoon liittyviä osapuolia!

LÄHTEET

- Ahola, T. 2015. Meriteollisuuden arvoketjut ja liiketoimintapotentiaali. Aalto Yliopisto. 29.10.2015. <https://www.hel.fi/static/kanslia/elo/ahola-arvoketjut-ja-liiketoimintapotentiaali.pdf>
- Arvela, K. 2019. Huoltopäällikkö, Steerprop Oy. Rauma. Haastattelu 26.1.2019. Haastattelijana Eero Hirvikoski. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- Asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta. 2008. A12.6.2008/403.
- Erlatek Oy www-sivut. Viitattu 7.3.2019. <https://www.erlatek.fi/etusivu>
- Graphic Productsin www-sivut. Viitattu 5.3.2019. <https://www.graphicproducts.com/>
- Hollming Oy:n www-sivut. Viitattu 19.2.2019. <http://www.hollming.fi/fin/main.php>
- International Maritime Organisation 2016. 2020 set fir global fuel oil sulphur cap. Viitattu 27.2.2019. <http://www.imo.org/EN/Pages/Default.aspx>
- Kauppalehden www-sivut. Viitattu 19.2.2019. <https://www.kauppalehti.fi/>
- Koneasetus. 2008. A12.6.2008/400.
- Kortejärvi, P. 2018. Lean safety: Työkirja. Helsinki: Työturvallisuuskeskus.
- Koskenvaara, S. 2008. Nosto-ohjeiden ja nostokorvien päivitys. AMK-opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Viitattu 1.2.2019. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-200811073898>
- Lean Enterprise Institutun www-sivut. Viitattu 28.2.2019. <https://www.lean.org/>
- Meriteollisuus ry www-sivut. Viitattu 28.2.2019. <https://meriteollisuus.teknologiateollisuus.fi/>
- Mäkilä, J. 2019. Tuotantopäällikkö, Steerprop Oy. Rauma. Haastattelu 25.1.2019. Haastattelijana Eero Hirvikoski. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- Nostoapuvälineet turvallisuus. 2010. Tampere: Työsuojeluhallinto. Viitattu 1.2.2019. http://nostokonepalvelu.fi/sites/nostokonepalvelu.fi/files/Nostoapuvälineet_turvallisuus.pdf
- Nostotyöt. 2019. Skanska. Viitattu 1.2.2019. <https://www.skanska.fi/496dcf/siteassets/tietoa-skanskasta/yhteistyokumppaneille/sopimusasiakirjat-ja-ohjeistukset/nostotyot.pdf>
- Salomaa, T. 2019. Steerprop toimiala. Vastaanottaja eero.hirvikoski@steerprop.com. Lähetetty 21.2.2019 klo 13:44. Viitattu 22.2.2019.

Standardisoinnin oppilaitosportaali SFSedun www-sivut. Viitattu 1.2.2019.
<http://www.sfsedu.fi/>

Sirrola, J. 2019. PDM-manager, Steerprop Oy. Rauma. Haastattelu 29.1.2019. Haastattelijana Eero Hirvikoski. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Sirrola, J. 2019. Kunnanvalvonta. Vastaanottaja eero.hirvikoski@steerprop.com. Lähetetty 25.1.2019 klo 14.49. Viitattu 30.1.2019.

Steerprop Oy Ltd 2019. Sisäinen tietokanta.

Steerprop Oy Ltd 2018. Sisäinen tietokanta.

TopTrade Oy www-sivut 2019. Viitattu 4.3.2019. <http://www.toptrade.fi/index.html>

Tuominen, K. & Malmberg, L. 2016. Kehittäjän tie Rauma-Repolalla: Tuotteet ja tehdas ohjattaviksi. [Turku]: Oy Benchmarking Ltd.

Tuominen, K. 2010. Lean käytännössä. Helsinki: Readme.fi.

Työturvallisuuslaki. 2002. L 23.8.2002/738 muutoksineen.