



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Teemu Halonen

Sertica-toiminnanohjausjärjestelmän hyödyntäminen työsuunnittelussa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri AMK

Kone- ja tuotantotekniikka

Opinnäytetyö

1.12.2018

Tekijä Otsikko	Teemu Halonen Sertica-toiminnanohjausjärjestelmän hyödyntäminen työn- suunnittelussa
Sivumäärä Aika	36 sivua 1.12.2018
Tutkinto	Insinööri AMK
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tuotantotekniikka
Ohjaajat	Lehtori Pekka Salonen Tekninen johtaja, DI Petri Mikola
<p>Tämän insinööriyön aiheena oli tutkia, kuinka Sertica-toiminnanohjausjärjestelmää voidaan käyttää tehokkaammin apuna tehtäessä työnsuunnittelua Arctian laivaston kunnossapitotöille. Työssä selvitettiin, miten operointikausi ja huoltokausi eroavat kunnossapidon hallinnan osalta toisistaan sekä minkä tyyppistä kunnossapitoa Arctian laivastolle tehdään näillä kausilla.</p> <p>Työn alussa esitellään Sertica-ohjelmisto ja sen tärkeimmät tuotantotoimintojen hallintaan liittyvät ominaisuudet. Tämän jälkeen kuvataan, kuinka kunnossapidossa tehtävät raportoinnit kirjataan Serticaan. Tässä yhteydessä tarkastellaan myös tämänhetkistä töiden raportointia ja sen tarkkuutta erityisesti resursoinnin osalta. Työssä käsitellään myös kunnossapitoa ja teollisuudessa yleisesti käytössä olevia kunnossapitolajeja. Lisäksi perehdytään Arctian alusten kunnossapitolajeihin sekä siihen, kuinka Serticassa olevaa tietoa hyödynnetään kunnossapidon suunnittelussa ja kustannusten hallinnassa.</p> <p>Insinööriyössä selvisi, että Sertican töiden raportointi on osittain puutteellista ja alusten välillä oli eroavaisuuksia muun muassa resursointien raportoinnissa. Lisäksi havaittiin, että hankintatoimi on tällä hetkellä hajautettu niin, että kussakin laivassa on oma ostotoimintonsa. Hajautettu hankintatoimi vaikeuttaa yhtenäisten ja tehokkaiden hankinta- ja sopimuskäytäntöjen luomista. Kolmas tärkeä huomio oli, että telakointien huolellinen suunnittelu on välttämätöntä, jotta niiden toteutus suunnitellulla budjetilla, resursseilla ja aikataululla saadaan onnistumaan.</p> <p>Sertica-toiminnanohjausjärjestelmää paremmin hyödyntämällä voidaan huolto- ja kunnossapitotoimintoihin saada parempaa ennustettavuutta. Laadukkaampi ennustettavuus mahdollistaa kunnossapitokustannusten optimoinnin sekä töiden suunnittelun, aikataulutuksen ja oikean resursoinnin onnistumisen. Hankintatoimen keskittämisen kautta voidaan aikaan saada kustannussäästöä.</p> <p>Esitetyt kehitysehdotukset ja muut huomiot esitellään tämän insinööriyön lopussa. Tässä yhteydessä ehdotetaan myös toimenpiteitä, joilla Sertica-toiminnanohjausjärjestelmään raportoitavan tiedon laatua voidaan parantaa ja täten tehdä laadukkaampaa työnsuunnittelua. Kehitysehdotukset on tehty Arctian tuotantomalli 2019:ssä määriteltyjen organisaation ja sen vastuiden mukaisesti.</p>	
Avainsanat	Sertica, kunnossapito, työnsuunnittelu, resursointi

Author(s)	Teemu Halonen
Title	The utilization of the Sertica-ERP in Work Planning
Number of Pages	36 pages
Date	1 December 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Mechanical and Production Engineering
Specialisation option	Production Engineering
Instructor(s)	Pekka Salonen, Senior Lecturer Petri Mikola, Technical Director
<p>The aim of this study was to investigate how the Sertica ERP System can be utilized more efficiently in work planning of the Arctia fleet's maintenance. The study explains how the operational and the maintenance cycle differ with regard to the management of the maintenance system as well as the types of maintenance being carried out within the Arctia fleet during operating and maintenance cycles.</p> <p>The study starts by representing the Sertica-ERP and its most vital characteristics for the management of production and resourcing. Then follows the description of the documentation and reporting systems in Sertica, the focus being in the current work reporting and its accuracy. In addition, maintenance in general and the different types of maintenance used in industry are discussed. The types of maintenance in the Arctia fleet and how the data in Sertica is utilized in the design of maintenance work and the management of resources is also clarified.</p> <p>The study revealed that work reporting in Sertica is partially inadequate and there are differences between the ships e.g. in resourcing. It was also detected that purchasing is now carried out independently on each ship. This is a disadvantage when attempting to create common and effective purchase procedures and contract rules. The third discovery was that careful planning of docking is essential in order to achieve a successfully budgeted, right resourced and correctly scheduled execution.</p> <p>Better utilization of the Sertica-ERP ensures better predictability of maintenance and service. High-quality predictability enables optimization of maintenance costs, work planning, scheduling and proper resourcing. Centralized purchasing will create savings in cost structure.</p> <p>The development proposals and other remarks are presented in the last chapter. Proposals to develop and improve the quality of the data stored in Sertica-ERP are introduced. These improvements lead to better work planning. All these development proposals are made in accordance to the Arctia production model 2019 including the organization's structure and the personnel responsibilities in the model.</p>	
Keywords	Sertica, Maintenance, Work Planning, Resource

Sisällys

Lyhenteet	1
1 Johdanto	2
2 Arctia Oy-konserni	3
2.1 Konsernin rakenne	3
2.2 Tytäryhtiöt	3
2.2.1 Arctia Management Services	3
2.2.2 Arctia Icebreaking	4
2.2.3 Arctia Offshore Oy	4
2.2.4 Arctia Karhu Oy	5
3 Sertica-toiminnanohjausjärjestelmä	6
3.1 Sertica-kunnossapito ja -hankinta	6
3.2 Sertica-järjestelmän toiminnot ja käyttö	9
4 Kunnossapito	13
4.1 Ehkäisevä kunnossapito	14
4.2 Korjaava kunnossapito	14
4.3 Parantava kunnossapito	15
4.4 Kunnossapidon mittarointi	16
5 Arctian alusten kunnossapito	17
5.1 Operointikauden huolto- ja kunnossapito	18
5.2 Huoltokauden kunnossapito	19
5.3 Laivojen telakoinnit	19
5.3.1 Telakointien suunnittelu	20
5.3.2 Telakointien toteutus	20
6 Arctian laivasto	21
6.1 Perinteiset Itämeren jäämurtajat	21
6.2 Monitoimiset jäämurtajat	23
7 Kunnossapidon hallinta Arctia Oy:ssä	24
7.1 Kunnossapidon johtaminen Serticassa	24
7.2 Operointikausi ja huoltokausi	25

8	Kunnossapitotöiden suunnittelu Serticassa	26
8.1	Kriittiset laivajärjestelmät	26
8.2	Huoltokauden miehityssuunnittelu	26
9	Kunnossapidon hankinnat, budjetointi ja budjetointivastuut	28
10	Kehitysehdotuksia	30
10.1	Nykytilanteessa Sertican rooli kunnossapidossa	30
10.2	Kehityskohteet Sertican tehokkaampaan hyödyntämiseen tulevaisuudessa	30
10.3	Huoltokauden töiden resursointi	31
10.4	Huoltokauden töiden ja telakointien projektointi ja johtaminen	32
10.4.1	Huoltotöiden ja telakointien suunnitteluvaihe	32
10.4.2	Huoltotöiden ja telakointien hankinta ja resursointi	33
10.4.3	Huoltotöiden ja telakointien toteutus	34
11	Yhteenveto	35
	Lähteet	36

Lyhenteet

AMS	Arctia Management Services
CAPEX	Capital expenses = Investointikustannus
CBM	Condition based maintenance
DPA	Designated Person Ashore
EH	Ennakkohuolto
HSE	Health, Safety and Environment
HSEQ	Health, Safety, Environment and Quality
ISM	International Safety Management Code
kW	Kilowatti
LiVi	Liikennevirasto
LNG	Liquefied Natural Gas
MSV	Multipurpose Supply Vessel
OPEX	Operating expenses = operointikustannus
SFI	Skipsteknisk Forskningsinstitut
SOLAS	Safety of Live at Sea
TES	Työehtosopimus
TJJ	Turvallisuusjohtamisjärjestelmä
TRP	Työryhmäpalaveri

1 Johdanto

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli selvittää kuinka Sertica -toiminnanohjausjärjestelmää voidaan käyttää paremmin apuna luotaessa ennusteita ja määriteltäessä resurssitarpeita tuleville kuukausille Arctian laivaston kunnossapitojärjestelmän hallinnassa. Laivojen kunnossapidossa on erityisen tärkeää pystyä tunnistamaan kriittiset järjestelmät ja komponentit, jotta kunnossapidon optimointi on mahdollista. Sertica toiminnanohjausjärjestelmään on rakennettu kaikkien Arctian laivaston laivojen (yksiköt) komponenttihierarkia SFI (Skipsteknisk Forkninkinstitut) -koodin mukaisesti. Kaikille komponenteille on luotu varaosat ja työt. Lisäksi Sertica-toiminnanohjausjärjestelmässä tehdään kaikki laivojen operointi- ja kunnossapitohankinnat. Vuoden 2018 aikana on tarkoitus ottaa käyttöön budjetointimoduuli Serticassa.

Tavoitteena oli myös kartoittaa Sertica-toiminnanohjausjärjestelmän hyödyt kunnossapitoliiiketoiminnan tehostamisessa. Sertica-toiminnanohjausjärjestelmän tavoitteellinen hyödyntäminen Arctian laivaston tarpeisiin on keskiössä kunnossapitotoimintojen kehittämisessä sekä laadukkaan ja kustannustehokkaan kunnossapidon johtamisessa.

2 Arctia Oy-konserni

2.1 Konsernin rakenne

Arctia Oy on Suomen valtion 100% omistama yritys, joka perustettiin vuonna 2009 osakeyhtiöittämillä entinen varustamoliikelaitos Finstaship. Arctia on johtava jäänmurtopalveluiden tuottaja Itämerellä sekä luotetuin offshore- ja muiden merellisten palveluiden kumppani polaarialueilla. Lisäksi yhtiö tarjoaa satamajäänmurto-, öljyntorjunta- sekä hinnauspalveluja. Arctia Oy:n historia ulottuu aina Merenkulkuhallitukseen asti, joka perustettiin 15.12.1917.

Arctia muodostaa konsernin (kuva 1), jonka emoyhtiö on Arctia Oy. Emoyhtiö omistaa kokonaan (100 %) tytäryhtiönsä Arctia Icebreaking Oy:n, Arctia Offshore Oy:n sekä hoitovarustamona toimivan Arctia Management Services Oy:n. Lisäksi emoyhtiö omistaa 90 % Arctia Karhu Oy:stä ja loput 10 % Karhusta omistaa Kemin satama.

Emoyhtiö Arctia Oy:n koko osakekannan omistaa Suomen valtio. Omistajanohjauksesta vastaa valtioneuvoston kanslian omistajaohjausosasto.

Konsernin yhtiörakenne:

- Emoyhtiö Arctia Oy
- Arctia Management Services
- Arctia Icebreaking
- Arctia Offshore
- Arctia Karhu

2.2 Tytäryhtiöt

2.2.1 Arctia Management Services

Arctia Management Services (AMS) toimii Arctia konsernin hoitovarustamona. Se johtaa laivojen operointia ja vastaa laivojen kunnossapidosta. AMS:n tärkeimpiä tehtäviä on laivojen operointikyvyn varmistaminen kustannustehokkaasti. AMS vastaa laivojen

kunnossapitokustannuksista sekä suunnittelee ja toteuttaa telakoinnit ja muut huoltotoimet. AMS vastaa myös laivojen investoinneista ja kunnossapitohankinnoista sekä budjetoinnista.

2.2.2 Arctia Icebreaking

Arctia Icebreaking Oy tuottaa jäänmurtopalveluita Suomen rannikkoalueilla ja varmistaa luotettavat ja turvalliset meriyhteydet tärkeimpiin satamiin talvikaudella. Arctian jäänmurtopalveluiden avulla kauppa-alukset pystyvät kulkemaan turvallisesti ja luotettavasti jääolosuhteista riippumatta. Arctian jäänmurtajat toimivat Suomen rannikkoalueilla olosuhteiden vaatiessa varmistuen elinkeinoelämälle luotettavat meriyhteydet talvella.

Arctia Icebreakingin palveluihin sisältyvät alusten avustaminen, reitityksen suunnittelu sekä siihen liittyvä liikenteenohjaus. Jäänmurtajat varmistavat talviliikenteen turvallisuuden sekä avustavat kauppa-aluksia avaamalla väyliä hinaamalla ja irrottamalla aluksia jäistä.

Arctia Icebreaking:ssä toimii kokouspalveluiden tuottaja Events. Events tarjoaa yrityksille ja yhteisöille mahdollisuuden järjestää kokouksia jäänmurtajalla. Events-toiminta on Arc-tialle myös yhteiskuntavastuun hoitoa ja tärkeä osa Helsinki-kuvaa.

2.2.3 Arctia Offshore Oy

Arctia Offshore tarjoaa offshore- ja muita merellisiä palveluita polaarille ja sub-polaarisille alueille. Yhtiön kalustona on kaksi monitoimijäänmurtajaa: Nordica ja Fennica sekä lisäksi Otso, jota voidaan vuokrata Arctia Icebreakingilta offshore tehtäviin. Arctia Offshore on toiminut polaarialueilla monenlaisissa vaativissa offshore-tehtävissä. Se tarjoaa palveluja monenlaisiin tarpeisiin öljy-, kaasu-, tutkimus- sekä matkustusliiketoiminnoille. Yhtenäistä näille asiakaskunnille on yleensä se, että ne joutuvat toimimaan jäiden keskellä. Jäänmurtajat Nordica, Fennica ja Otso kuuluvat talvikaudella Itämeren jäänmurtokalustoon ja niitä myydään offshore-käyttöön pääasiassa kesäkaudeksi.

2.2.4 Arctia Karhu Oy

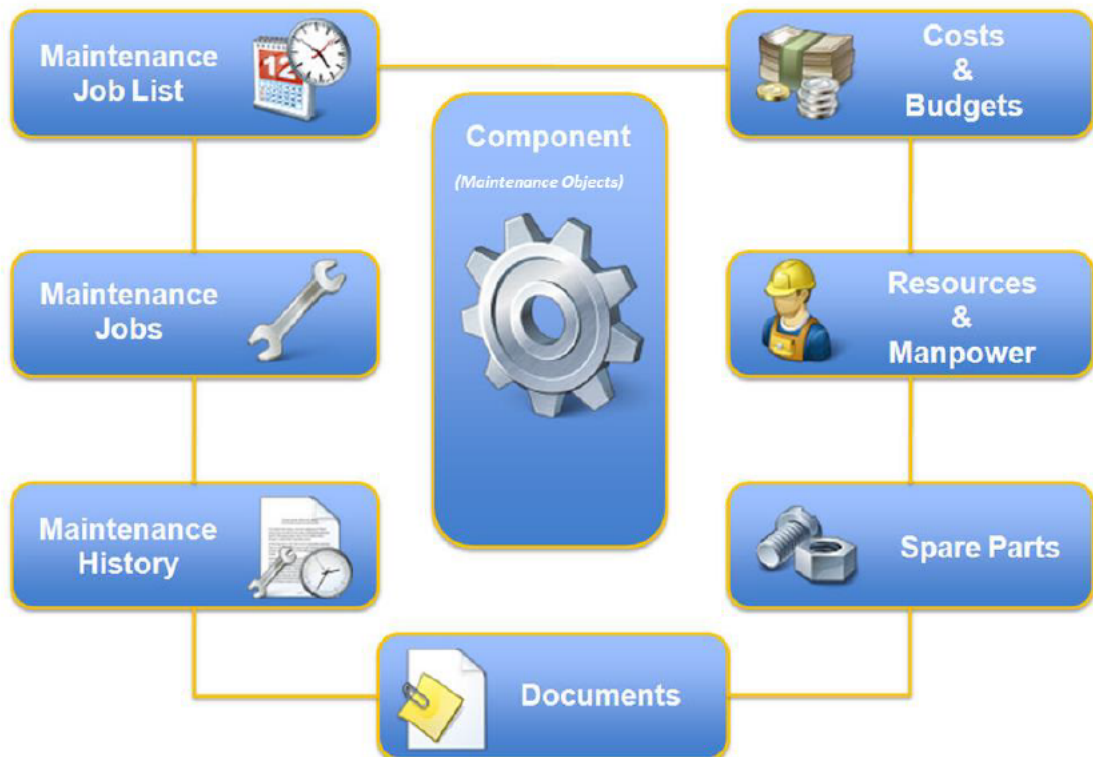
Arctia Karhu Oy on Arctian ja Kemin sataman yhteisyritys. Yhtiö omistaa satamajäänmurtaja Ahton. Satamajäänmurtaja Ahto operoi Kemin ja Tornion satamissa turvaten niiden auki pysymisen ja tehokkaan toiminnan.



Kuva 1. Arctia Oy:n yhtiörakenne

3 Sertica-toiminnanohjausjärjestelmä

Sertica on tanskalaisen Logimaticin laivavarustamoille suunnittelema tuotannon ja kunnossapidon ohjausjärjestelmä. Sertican laivastonhallintaohjelmisto sisältää laivojen ylläpito-, suorituskyky-, hankinta- ja HSEQ (health, safety, environment and quality) -toiminnot (kuva 2). Logimatic tarjoaa Serticaan räätälöityjä moduuleja, joilla järjestelmässä olevaa tietoa voidaan käsitellä ja analysoida. Kaikki sisällä oleva tieto on synkronoitavissa laivojen ja konttorin välillä. Tietoja voidaan käsitellä erilaisilla hallintapaneeleilla, joissa tiedoista voidaan esittää graafeja ja trendejä eri osa-alueista kuten kunnossapito, HSE, hankinta yms.

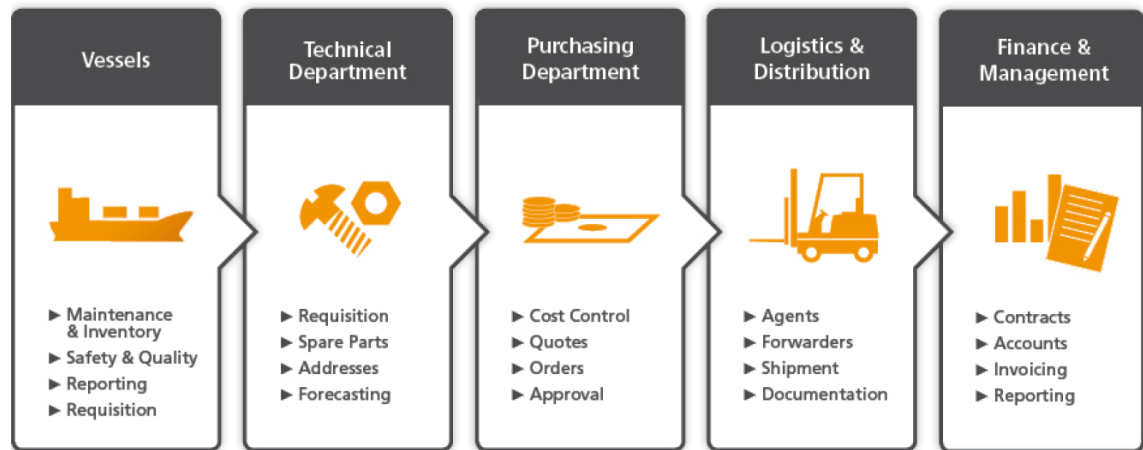


Kuva 2. Sertican kunnossapidon peruselementit

3.1 Sertica-kunnossapito ja -hankinta

Sertican kunnossapitotoimintoihin sisältyy kunnossapitotöiden hallinta, mittaaminen, raportointi ja varaosahallinta. Lisäksi Serticassa tehdään kaikki kunnossapitoon liittyvät hankinta-aloitteet sekä hallinnoidaan laivan katsastukset, luokitukset, laatu ja HSE-toiminnot (kuva 3). Sertican kautta hallitaan ja raportoidaan myös varustamon

turvallisuusjohtamisjärjestelmän (TJJ) tapahtumat. Serticasta löytyvät kaikki laivan kunnossapitotyöt, ja ne ryhmitellään työtyypeittäin: esimerkiksi kertaluontoinen työ, kalenteri- tai tuntiperusteisesti toistuva työ. Lisäksi työhön liitetään varaosat ja resurssitarpeet.



Kuva 3. Sertican kunnossapito ja hankinta

Sertica-järjestelmään syötetään seuraavanlaisia tietoja.

Laivojen syöttämä ja käyttämä tieto:

- kaikki laivan järjestelmät ja laitteet
- kunnossapitotöiden raportointi
- varaosat
- varastopaikat, saldot ja inventaario
- turvallisuus ja laatu, raportointi
- poikkeamat, tapahtumaraportointi
- TRP-palaverit ja raportointi
- hankinta-aloitteet

Hoitovarustamon toiminnan hallinta Serticassa:

- Turvallisuusjohtamisjärjestelmä (TJJ)-ohjeistuksen ylläpito ja toimenpiteet
- varustamo-ohjeistuksen ylläpito
- tarjouskyselyt
- varaosatilaukset
- toimittajarekisterin ylläpito
- resurssi- ja investointitarpeiden ennustaminen

Hankintatoimi:

- tarjouskyselyt
- tilaukset
- hyväksynnät
- hankintasopimukset

Logistiikka:

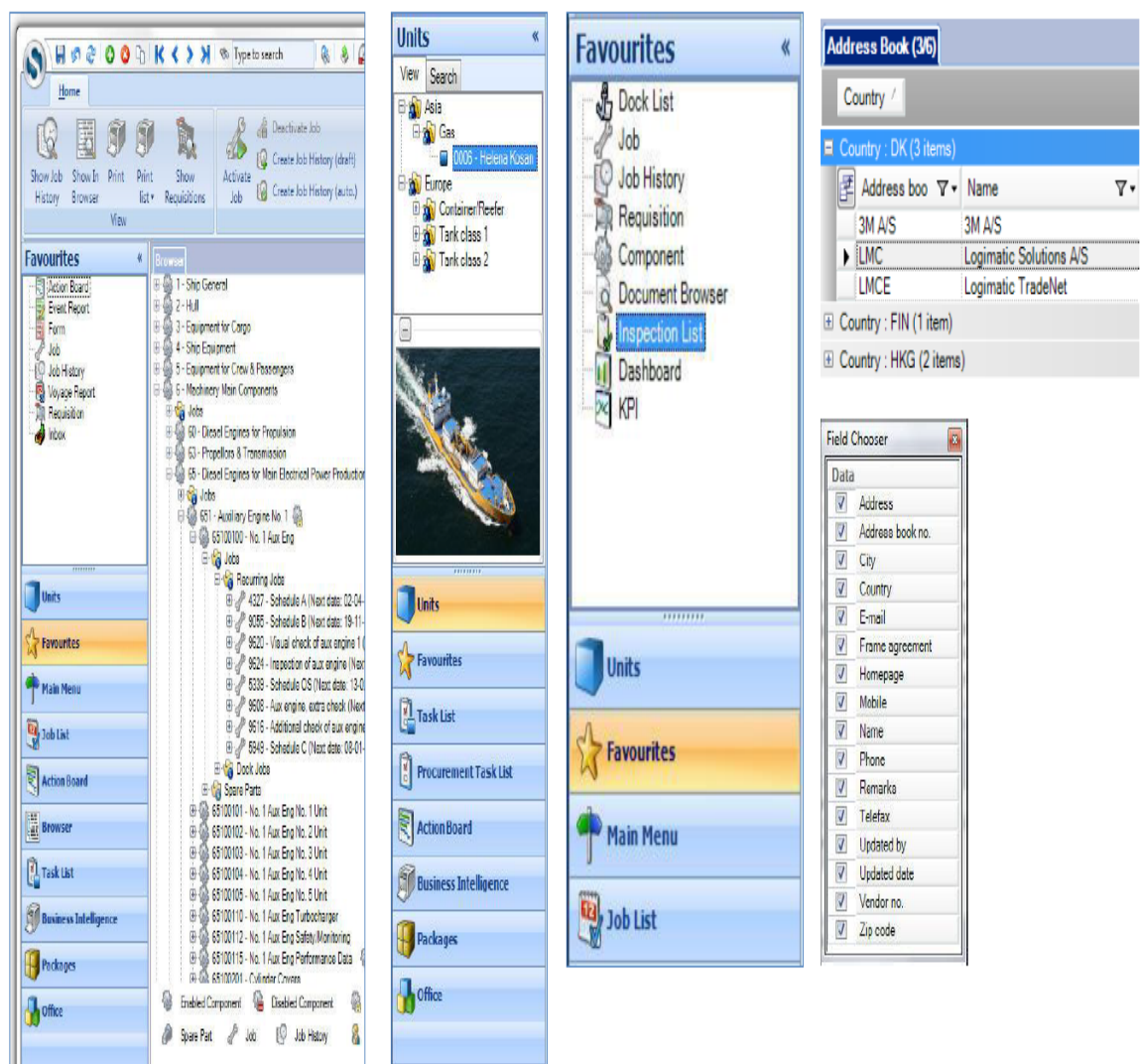
- toimittajarekisterin ylläpito
- edelleen lähetykset
- toimitukset
- dokumentaation hallinta

Taloushallinta:

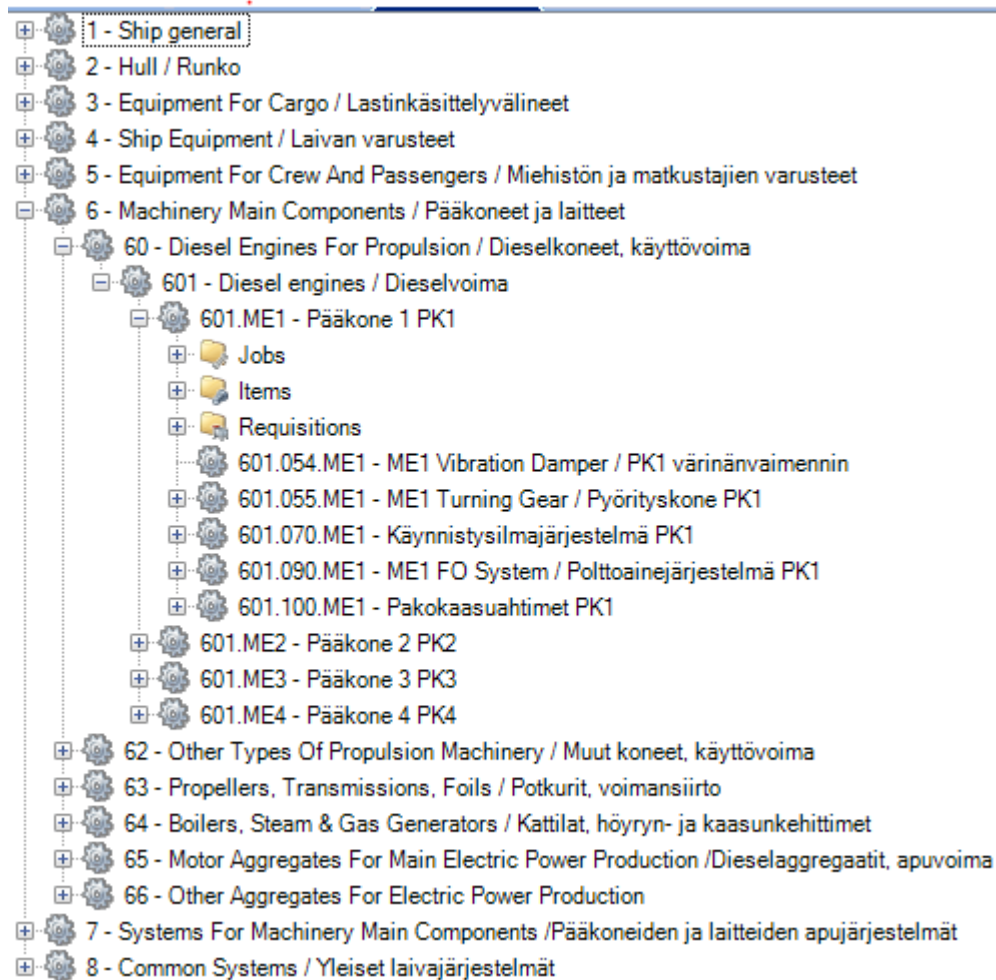
- sopimukset
- tiliöinnit
- laskutus
- raportointi

3.2 Sertica-järjestelmän toiminnot ja käyttö

Serticassa laivan kunnossapitotoimintoja hallitaan erilaisten moduulien avulla (kuva 4) ja kunnossapitajärjestelmä perustuu laitteille (Component). Laivan kaikki järjestelmät on litytetty hierarkkisesti SFI-koodin mukaisesti (kuva 5). Hierarkian rungon muodostavat pääryhmät, jotka on otsikoitu ja numeroitu 1 – 8 ryhmään. Kaikki laivan laitteet, varastot ja työt ovat tämän yhden hierarkian alla (pääryhmät). SFI-koodi on kansainvälinen standardi, joka on eniten käytetty laivajärjestelmien luokitteluun ja tekniseen erittelyyn perustuva standardi.



Kuva 4. Esimerkki Sertican toimintokenttien näkymistä



Kuva 5. SFI-koodin mukainen laitehierarkia Serticassa

Komponentti Serticassa:

- SFI-koodin mukainen järjestelmä/laite
- yksilöity komponenttinumero (SFI), nimi, komponenttityyppi ja sijainti
- voidaan määrittää ostovuosi, hinta, romutusvuosi
- laskuritiedot (voivat olla kertaluontois-, tunti- tai kalenteriperusteisia)
- luokituskoodi
- kriittisyys: Solas-, business-, safety- tai environment-kriittinen

Osa (Item) Serticassa:

- määritetään toimittajatiedot
- osalle luodaan oma yksilöintinumero Serticassa
- varaosa voidaan liittää komponentille
- määritetään hintatiedot
- määritetään yksiköt (laivat), joille osa kuuluu
- määritetään varaosaryhmä ja varastopaikka
- varaosa voidaan liittää komponentille
- laitteelle voidaan liittää varaosia (Items)

Työt Serticassa

Työt luodaan ja avataan Serticassa Job-moduulissa (kuva 6). Uusi työ luodaan avaamalla uusi työkortti (kuva 7) ja antamalla työlle tarvittavat tiedot:

- työn nimi
- laite, jolle työ tehdään
- onko työ kertaluontoinen vai toistuva (triggers)
- resurssit
- varaosat
- työn ryhmä (normaali, korjaava, korjaustarve-ehdotus)
- dokumentit liitteinä
- tilaukset
- liittyvät työt
- turvallisuusohjeet

Job No.	Job Name	Component No	Component Name	Classification	Critical Equipm	Purpose Related	Next Date
1	500 tunnin huolto	651.SK	Satamakone SK		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6.2.2193
100	Katsastus	722.003.ME3.002	Maakeavesijäähdytyspumppu LT PK3	6228/3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18.10.2019
1000	Suunnittelen.kupi	711.001.ME3	Voiteluöljyputkisto PK3	6141/3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1001	Valonheittimen ja oheisjärjestelmien..	427.050.002	Valonheitin SB ylempi 3000W	3733/2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1002	Suunnittelen.kupi	721.001.001	Käynnistysilmakompassoni 1	6211/1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Kuva 6. Työt-osion yleisnäkymä Serticassa

Job No.	Job Name	Component No.	Component Name	Classification	Critical Equipm	Purpose Postponed	Next Date	Postpone to Date	Start Date	Dock Requested	Supplier	Job Group	Tr
1	500 tunnin huolto	651.SK	Satanakone SK				6.2.2193					02 PMS Engine	Co
100	Kätkästä	722.003.ME3.002	Makereijäpölypumpun LT PK3	62203			18.10.2018					02 Clean Survey	Cal
1000	Suunnitelman kuvi	711.001.ME3	Valokuliydyksistö PK3	61413								02 PMS Engine	Rur
1001	Valonheittimen ja ohjearjestelmien	427.050.002	Valonheitin SB ylempi 3000V	37332								02 PMS Deck	02
1002	Suunnitelman kuvi	721.001.001	Käynnistysilmakompressorin 1	62111								02 PMS Engine	Rur
1003	Valonheittimen ja ohjearjestelmien	427.050.004	Valonheitin PS ylempi 3000V	37334								02 PMS Deck	02
1004	Suunnitelman kuvi	720.017.ME3	Vivodent säätö PK3	61413								02 PMS Engine	Rur
1005	Päätöskäynnin jännitesääpi vs.	625.001.MG1	Päätöskäynnin 1	61431			1.5.2018					02 RRR laivan ul.	Rur
1006	Suunnitelman kuvi	803.001.001	Tyhjennyspumppu, mäntä	74111								02 PMS Engine	Rur
1007	Päätöskäynnin jännitesääpi vs.	625.001.MG2	Päätöskäynnin 2	61432			1.5.2018					02 RRR laivan ul.	Rur
1008	Suunnitelman kuvi	712.011.002	Valokuliydyksistö 2	72412								02 PMS Engine	Rur

Kuva 7. Työkortti Serticassa

Laivan päällikkö ja konepäällikkö huolehtivat siitä, että laivan kunnossapitotyöt tulevat tehdyiksi suunnitelman mukaisesti. Laivalla kaikki kunnossapitotyöt tulevat esiin työlista -näkyvässä (job list, kuva 8). Laivan henkilökunta seuraa päivittäin työlistaa ja tekee kunnossapitotöitä listan mukaisesti. Sertican työlistalla olevat työt näkyvät värikoodeilla:

- **Musta tekstityyppi** = työn huoltoajankohta on tulevaisuudessa
- **Vihreä tekstityyppi** = työ on aloitettu ja se on menossa
- **Punainen tekstityyppi** = työ olisi suunnitelman mukaan jo pitänyt tehdä (myöhässä)

Next Date	Job No.	Frequency	Main Jo.	Job Name	Critical Equipment	Component Name	Resource	Classification
17.5.2018	1463	1 year(s)		Vuositainen tarkastus Inspecta		Kansinosturi	A02 - Chief Officer	3513/1
29.5.2018	605	1 week(s)		Piisihälytyksen testaus		Koneiston hälytys- ja mittausjärjestelmä	A15 - Eng. Repm.Day, A11-1.	7616/1
13.5.2018	202	1 month(s)		Laitteen kuukausitarkastus		SART	A02 - Chief Officer	
9.7.2018	1087	3 month(s)		Pelastusveneidän varusteiden tarkastus BB		Pelastusvene 1 BB	A04 - 2nd Officer PS, A05 - 2.	3611/2
9.7.2018	1085	3 month(s)		Pelastusveneidän varusteiden tarkastus SB		Pelastusvene 2 SB	A05 - 2nd Officer SB, A04 - 2.	3611/1
19.10.2018	2543	1 year(s)		Testaus		UPS 4 Navigaatio	A14 - Electrician, A13 - El. Eng.	9118/1
19.10.2018	2541	1 year(s)		Testaus		UPS 3 Häätövalaistus	A14 - Electrician, A13 - El. Eng.	9115/1
19.10.2018	2537	1 year(s)		Testaus		UPS 1 Konealvonta ja hälytyslaitteisto	A14 - Electrician, A13 - El. Eng.	9117/3
19.10.2018	2539	1 year(s)		Testaus		UPS 2 Konealvonta ja hälytyslaitteisto	A14 - Electrician, A13 - El. Eng.	9117/5
3.1.2019	1433	12 month(s)		Pääkoneiden painelähtämien testaus		Koneiston hälytys- ja mittausjärjestelmä	A14 - Electrician, A13 - El. Eng.	7616/1

Kuva 8. Job list (työlista) -näkyminen Serticassa.

4 Kunnossapito

Tässä osiossa käsitellään sitä, mitä on kunnossapito ja minkälaista terminologiaa siinä käytetään. Lisäksi käydään läpi erilaisia kunnossapitolajeja.

”Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana” (SFS-EN 13306 2001).

Kunnossapito käsittää teiden, katujen, väylien, rakennusten ja tuotantokoneiden hoitoa.

Kunnossapitolajit voidaan jakaa kahteen eri kategoriaan:

Ehkäisevä kunnossapito ja korjaava kunnossapito. (SFS-EN 13306:2010).

Näiden lisäksi tehdään tarvittaessa myös parantavaa kunnossapitoa, esim. modernisointit ja muut laitteistopäivitykset.

4.1 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevä kunnossapito jaetaan kahteen alaryhmään:

- kuntoon perustuva kunnossapito CBM (condition based maintenance) → aikataulutettu, vaadittaessa tai jatkuvaa
- jaksotettu kunnossapito (predetermined maintenance) → aikataulutettu

Ehkäisevä kunnossapito on sitä, että määrätyin välein tai suunniteltujen kriteerien täytyessä pienennetään vikaantumisen mahdollisuutta tai kohteen toiminnan heikkenemistä (SFS-EN13306:2010).

Ehkäisevällä kunnossapidolla pidetään yllä kohteen käyttöominaisuuksia, palautetaan heikentynyt toimintakyky ennen vian syntymistä tai estetään vaurion syntyminen. (PKS 6201:2011)

Ehkäisevään kunnossapitoon sisältyy:

- tarkastaminen
- kuntoon perustuva kunnossapito (kunnonvalvonta sekä kuntoon perustuva suunniteltu korjaus) (condition based maintenance)
- määräysten mukaisuuden toteaminen (compliance check)
- testaaminen/toimintakunnon toteaminen (visual & functional test)
- käynninvalvonta (monitoring)
- vikaantumistietojen analysointi (trend analysis, equipment history analysis).

4.2 Korjaava kunnossapito

Korjaava kunnossapito voidaan jakaa kahteen eri luokkaan:

- siirretty
- välitön

Korjaava kunnossapito on kunnossapitoa, joka tehdään vian havaitsemisen jälkeen tavoitteena saattaa kohde tilaan, jossa se voi toteuttaa vaaditun toiminnon (SFS-EN 13306:2010).

Korjaavaa kunnossapitoa on häiriökorjaus, kunnostaminen ja kuntoon perustuva suunniteltu korjaus (PSK 6201:2011).

Korjaavaan kunnossapitoon sisältyy:

- vian määrittäminen (fault diagnosis, trouble shooting)
- vian tunnistaminen (fault recognition)
- vian paikallistaminen (fault localization)
- korjaus (repair), väliaikainen korjaus (temporary repair)
- toimintakunnon palauttaminen (restoration).

Huolto on jaksotetun kunnossapidon toimenpide, joka sisältää kohteen tarkastamisen, säädön, puhdistamisen, rasvauksen, öljynvaihdon, suodattimen vaihdon ja muut vastaavat toimenpiteet. (PKS 6201:2011)

4.3 Parantava kunnossapito

Parantavan kunnossapidon tarkoituksena on parantaa kohteen luotettavuutta ja/tai kunnossapidettävyyttä muuttamatta kohteen toimintoa (PKS 6201:2011).

Parantavaan kunnossapitoon sisältyy:

- kohteen muuttaminen käyttämällä uudempia osia ja komponentteja
- erilaiset uudelleen suunnittelut ja korjaukset
- modernisaatiot, joissa kohteen suorituskykyä muutetaan

4.4 Kunnossapidon mittarointi

Kunnossapitoprosessissa tarvitaan mittareita, joilla kunnossapitotoimintaa voidaan mitata ja toimintaa ohjata haluttuun suuntaan. Kunnossapitoprosessissa voidaan käyttää esimerkiksi seuraavia mittareita:

- heti tehtävien töiden osuus (%). Tulos voidaan laskea työmääräimen lukumäärästä, kustannuksista (PKS M513.2) tai työtunneista (PKS M513.6). Suluissa on annettu PKS 7501:2010 -standardissa mainitun tunnusluvun numero.
- tilauskanta (esimerkiksi miestyöviikkoina)
- aikataulujen pitävyys
- suunniteltujen tuntien osuus kaikista tunneista
- aikataulutettujen tuntien osuus
- EH-töiden osuus kaikista tunneista
- työtuntien jakautuma
- varastojen palveluaste
- EH:n tekemisen tehokkuus
- ehkäisevän kunnossapidon tehokkuus

(Järviö & Lehtiö 2017, 64)

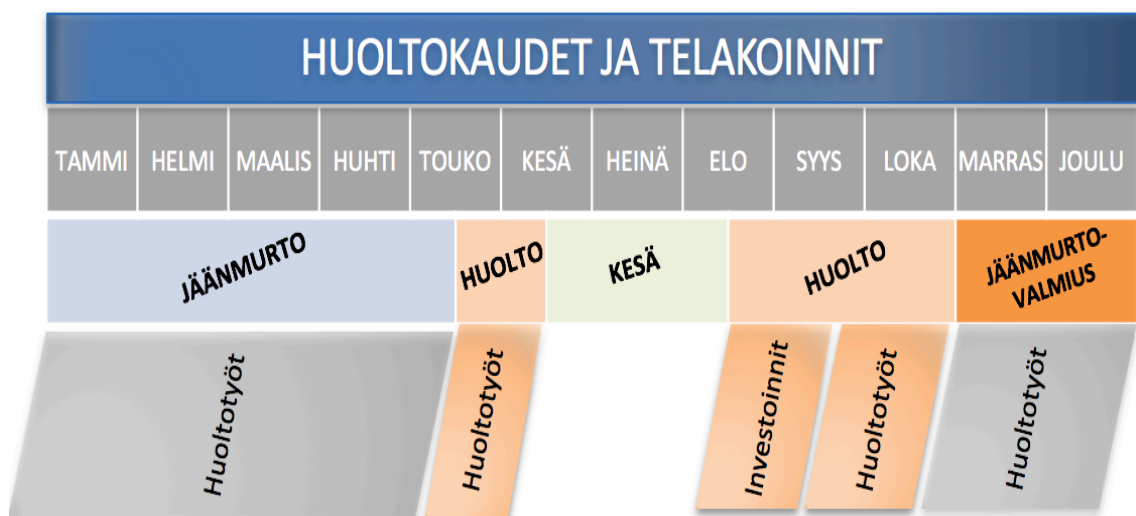
5 Arctian alusten kunnossapito

Varustamo on yhdessä laivan miehistön kanssa vastuussa siitä, että aluksen operointi on turvallista ja kaikki turvallisuusjohtamisjärjestelmän* (TJJ) mukaiset velvoitteet ja vastuut tulevat huomioituiksi myös kunnossapitotoimintojen osalta. Laivan suunnitellulla kunnossapidolla varmistetaan laivojen turvallinen operointi ja suorituskyky. Laivojen suunniteltua kunnossapitoa hallitaan Sertica-toiminnanohjausjärjestelmällä ja se on tärkeässä osassa varustamon liiketoiminnassa. Laivan ylläpitokustannukset ovat varsin korkeat ja huolto- ja kunnossapitokustannukset muodostavat niistä merkittävän osan. Arctian liiketoiminnan erityinen luonne asettaa huolto- ja kunnossapitotoiminnoille vielä omat lisähaasteensa. Arctian liiketoiminnan muodostavat Itämeren jäänmurtopalvelut sekä offshore-rahtaukset. Itämeren jäänmurrossa asiakkaana on Liikennevirasto (LiVi). Jäänmurtosopimus Liikenneviraston kanssa on monivuotinen ja mahdollistaa kunnossapitostrategian luomisen pidemmälle aikavälille.

Jäänmurtosopimus sisältää velvoitteita Arctiaa kohtaan, mikä tarkoittaa, että Arctian laivaston pitää olla sopimuksen mukaisessa operointikunnossa jäänmurtokaudella. Jäänmurtokausi (valmiuskausi) alkaa marraskuun alusta ja jatkuu toukokuun loppuun (voidaan jatkaa kesäkuulle asti). Jäänmurtokaudella alusten on oltava täydessä operointikunnossa. Tämä tarkoittaa sitä, että laivasta on operoinnin aikana saatava käyttöön kaikki laivan tehollinen ja toiminnallinen suorituskyky. Mikäli esimerkiksi yksi pääkone ei ole käytössä, operoinnissa tulee sopimuksessa määritelty käytönelenema, mikä tarkoittaa sopimushinnan alennusta jokaiselta alkavalta 12 tunnilta. Mikäli laiva ei pysty ollenkaan operoimaan riittävällä suorituskyvyllä (esimerkiksi useampi pääkone pois käytöstä) laiva siirtyy off hire -tilaan (häiriötilanne), jossa asiakas on oikeutettu sopimuskorvaukseen jokaiselta alkavalta 12 tunnilta. Lisäksi laivan häiriötilanne (osa kalustosta ei ole käytössä) aiheuttaa Arctialle haasteen suoriutua sopimuksen mukaisesti jäänmurtopalveluiden suorittamisesta laadullisesti ja ajallisesti Itämeren alueella.

* Turvallisuusjohtamisjärjestelmä (TJJ) = Turvallisuusjohtamisjärjestelmällä tarkoitetaan jäsenettyä ja dokumentoitua järjestelmää, jonka avulla yhtiön henkilöstö voi toteuttaa tehokkaasti yhtiön turvallisuus- ja ympäristönsuojeluohjelmaa. TJJ perustuu Kansainväliseen turvallisuusjohtamissäännöstyön (International Safety Management Code, ISM) ja sillä tarkoitetaan alusten turvallista toimintaa ja ympäristön pilaantumista ehkäisevää säännöstöä. ISM-säännöstyön noudattaminen tuli pakolliseksi 1.7.1998 (Trafi, merenkulu 2018).

AMS hallinnoi ja johtaa kunnossapitotoimintoja Sertica-toiminnanohjausjärjestelmän avulla. Laivojen kunnossapitokausi sisältää operointikauden ja huoltokauden (kuva 9). Huoltokauteen sisältyy operointihenkilöstön lomakausi, joka on laivasta riippuen 2–4 kuukautta kesäkaudella (pois lukien Nordica ja Fennica). Huoltokaudella laivat käytännössä ajetaan kylmäksi ja ainoastaan välttämättömiä toimintoja ylläpidetään tänä aikana. Kylmänä aikana laivoja hoidetaan ”talonmies” -periaatteella, mikä tarkoittaa sitä, että työvuorossa oleva laivahenkilö valvoo useampaa laivaa ja niiden ylläpitoa sekä suorittaa tarvittavat tarkastukset ja huoltotoimet.



Kuva 9. Kalenterivuodelle jakautuneet kunnossapitokaudet

5.1 Operointikauden huolto- ja kunnossapito

Operointikaudella laivojen kunnossapito painottuu jaksotettuihin järjestelmähuoltoihin sekä kuntoon perustuvaan huoltoon. Nämä operointikauden huoltosuunnitelman mukaiset huollot tehdään osana operointia eivätkä ne aiheuta suorituskykyalenemaa operoinnin aikana. Kaikki nämä ennakkohuollot on perustettu Sertica-toiminnanohjausjärjestelmään. Laivan operointihenkilöstö saa tarvittavat huoltolistat Sertica-järjestelmästä ja suorittaa sen mukaan ennakoitua huoltotyötä. Laivan miehistön vastuuhenkilöt myös raportoivat tehdyt huoltotyöt Serticaan sekä tekevät tarvittavat varaosahankinnat Sertican kautta.

Toinen tärkeä kunnossapidon tehtävä operointikaudella on tehokas korjaava kunnossapito vikatilanteissa. Laivan sopimusrikkomukset (esim. käytönelenema tai off hire) ovat

erittäin kalliita Arctialle. Nopea, suunniteltu ja kustannustehokas häiriöiden korjaus on erittäin tärkeää. Vikatilanteiden nopeassa palauttamisessa takaisin normaalitilaan voidaan hyödyntää Serticaa, jonne voidaan määritellä laivan kaikki kriittiset järjestelmät ja varautua niiden vikaantumiseen esimerkiksi varmistamalla varaosien saatavuus.

5.2 Huoltokauden kunnossapito

Huoltokaudella laivoihin tehdään kaikki sellaiset huoltotoimet, joita ei voida suorittaa ope-
rintikaudella. Näitä ovat tyypillisesti telakoinnit, perusparannukset, konejärjestelmien
uusimiset, liittyen koneistoihin ja niiden apujärjestelmiin (esim. konehaalaukset, putkis-
tokorjaukset, automaatiopäivitykset).

Huoltokauden kunnossapidon keskiössä on huolellinen ja laadukas töiden suunnittelu.
On erittäin tärkeää, että huoltokauden töiden toteutus ja ajankohta saadaan työsuunni-
telmaan riittävän ajoissa: yleensä 6 – 12 kuukautta ennen toteutusta. Tämä mahdollistaa
hankintojen ja asiantuntijaresurssien kilpailuttamisen ja siten kustannustehokkaan kun-
nossapitotoimintojen toteutuksen.

5.3 Laivojen telakoinnit

Laivojen telakoinnit muodostavat tärkeän osan varustamon kunnossapitotoimintaa. Te-
lakoinnit ovat isoja ja monimutkaisia projekteja ja niiden kokonaisvaltainen hallinta on
tärkeää, jotta kaikki suunnitellut telakointityöt tulevat suoritetuiksi:

- turvallisesti
- suunnitellun aikataulun mukaisesti
- laatuvaatimusten mukaisesti
- kustannustehokkaasti.

Laivojen telakoinnit määräytyvät pääosin viranomaistarkastusten mukaisesti (5-vuotta),
minkä lisäksi laivoille joudutaan tekemään huoltotelakointeja sekä mahdollisia 5-vuotis-
telakointeja laajempia elinkaaren pidennystelakointeja.

5.3.1 Telakointien suunnittelu

Telakointien suunnittelu tapahtuu AMS:ssä teknisen tarkastajan johdolla. Tekninen tarkastaja perustaa Sertican telakointimoduuliin telakoinnin (telakkalista). Telakkalistalle perustetaan kaikki suunnitellut telakkatyöt. Telakkalista muodostuu pääosin laivahenkilöstön havaitsemista korjaustarve-ehdotuksista, ja sinne lisätään kaikki telakoinnissa tehtävät työt. Tekninen tarkastaja lähettää tarjouskyselyn valituille telakoille Sertican kautta. Tarjouskyselymateriaali eri toimittajille saadaan koottua Sertican telakkalistasta. Materiaali sisältää työn laajuuden liitteineen ja tarkkoine työselostuksineen. Kaikille tarjouskyselyyn valituille telakoille lähetetään sama Sertican kautta koottu tarjousmateriaali. Kun kaikki tarjoukset hintatietoineen on vastaanotettu, ne tallennetaan Serticaan, jossa niiden vertaileminen on helppoa ja tehokasta. Serticassa on toiminto, jolla kaikkien tarjousten kesken voidaan tehdä sisältö- ja hintavertailu. Tämän jälkeen valitaan tarjousten perusteella telakka, jossa telakointi suoritetaan, ja telakointi aktivoidaan Serticassa.

5.3.2 Telakointien toteutus

Telakoinnin toteutus suoritetaan valitulla telakalla, ja projektia johtaa tekninen tarkastaja. Laivan päällikkö ja konepäällikkö vastaavat laivan turvallisuudesta ja hyväksyvät kaikki työluvut telakointitöihin laivassa. Tekninen tarkastaja käy telakointitöiden valmiutta läpi telakan kanssa päivittäisissä telakointipalaverissa. Serticaan raportoidaan töiden eteneminen sekä kustannukset. Valmiit työt merkitään Sertican telakkalistaan. Myös kaikki telakoinnin aikana sovitut lisätyöt lisätään telakkalistaan ja ne näkyvät telakkalistassa omina lisätöinä.

6 Arctian laivasto

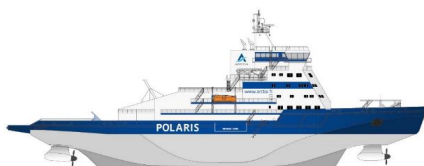
Arctialla on laivastossaan kuusi perinteistä ja yksi satamajäänmurtaja sekä kaksi monitoimista jäänmurtajaa. Lisäksi jäänmurtaja Otsoa voidaan käyttää myös offshore-tehtävissä, se on konvertoitu polaarinen jäänmurtaja. Polaris on maailman ensimmäinen LNG:llä eli nesteytetyllä maakaasulla kulkeva jäänmurtaja. Polaris käyttää polttoaineena ultravähärikkistä dieseliä sekä LNG:tä, ja se on maailman ympäristöystävällisin jäänmurtaja.

6.1 Perinteiset Itämeren jäämurtajat

Perinteiset Itämeren jäämurtajat on suunniteltu avustamaan erityisesti Itämeren vaativissa jääolosuhteissa.

IB Polaris (2016)

Maailman ensimmäinen LNG-jäänmurtaja,
Sisäänrakennettu öljyntorjuntajärjestelmä



Pituus: 110 metriä

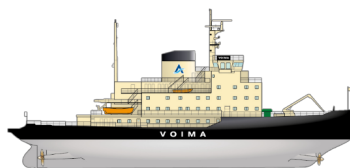
Leveys: 24 metriä

Syväys: 8,0 metriä

Teho: 19 000 kW

Rakennusvuosi: 2016

IB Voima (1954)



Pituus: 83,5 metriä

Leveys: 19,4 metriä

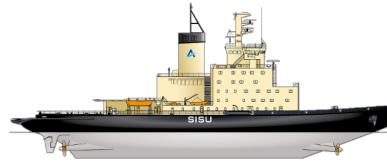
Syväys: 7,0 metriä

Teho: 10 200 kW

Rakennusvuosi: 1954

IB Urho (1975)

Pituus: 106,6 metriä
 Leveys: 23,8 metriä
 Syväys: 8,3 metriä
 Teho: 16 200 kW
 Rakennusvuosi: 1975

IB Sisu (1976)

Pituus: 106,6 metriä
 Leveys: 23,8 metriä
 Syväys: 8,3 metriä
 Teho: 16 200 kW
 Rakennusvuosi: 1976

IB Otso (1986)
 Konvertoitu polaarinen jäänmurtaja


Pituus: 98,6 metriä
 Leveys: 24,2 metriä
 Syväys: 8,0 metriä
 Teho: 15 000 kW
 Rakennusvuosi: 1986

IB Kontio (1987)
 Itämeren jäänmurtaja


Pituus: 98,6 metriä
 Leveys: 24,2 metriä
 Syväys: 8,0 metriä
 Teho: 15 000 kW
 Rakennusvuosi: 1987

Ahto (2014)
Satamajäänmurtaja



Pituus: 40 metriä

Leveys: 12,8 metriä

Syväys: 5,5 metriä

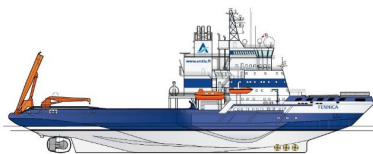
Teho: 3 600 kW

Rakennusvuosi: 2014

6.2 Monitoimiset jäämurtajat

Monitoimijäänmurtajat on suunniteltu toimimaan sekä Itämeren jäänmurrossa että Pollarisilla ja sub-polaarisilla alueilla erityyppisissä avustustehtävissä.

MSV Fennica (1993)
Monitoiminen jäämurtaja



Pituus: 116 metriä

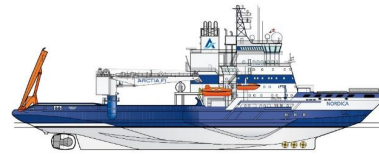
Leveys: 26 metriä

Syväys: 8,4 metriä

Teho: 15 000 kW

Rakennusvuosi: 1993

MSV Nordica (1994)
Monitoiminen jäämurtaja



Pituus: 116 metriä

Leveys: 26 metriä

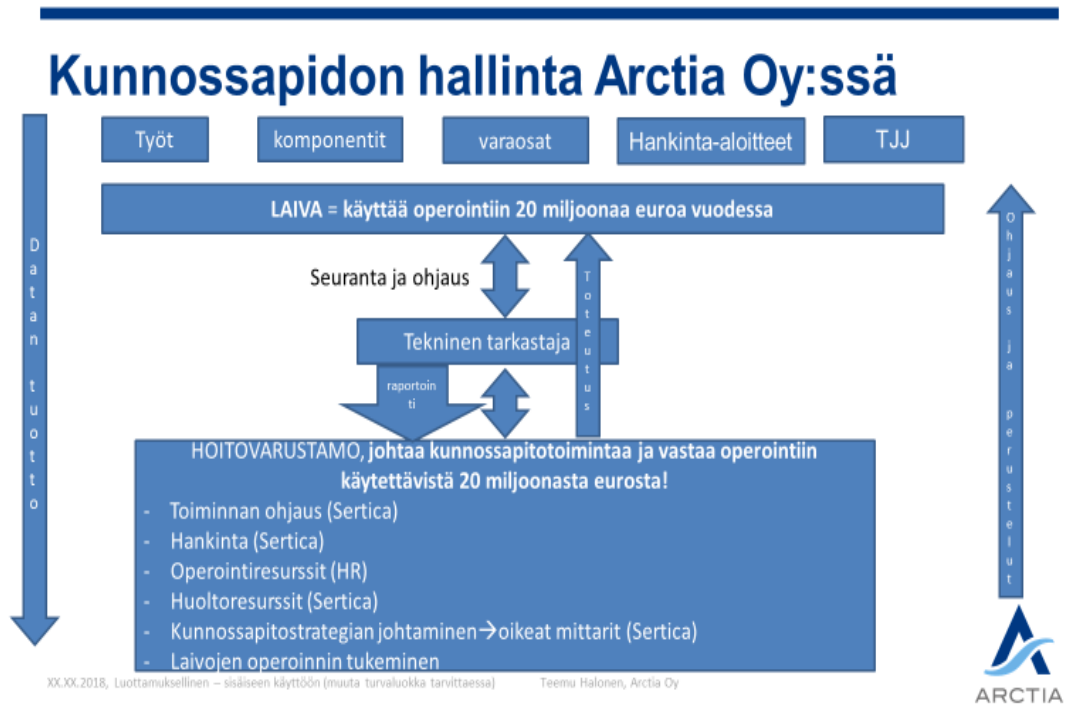
Syväys: 8,4 metriä

Teho: 15 000 kW

Rakennusvuosi: 1994

7 Kunnossapidon hallinta Arctia Oy:ssä

Alla olevassa kuvassa (kuva 10) on esitetty Arctian kunnossapidon hallinnan prosessikuvaus.



Kuva 10. Prosessikuvaus kunnossapidon hallinnasta Arctiassa Sertican avulla

7.1 Kunnossapidon johtaminen Serticassa

Arctiassa kunnossapitoa johdetaan Sertican kautta, ja operointi- ja kunnossapitokustannukset jaetaan OPEX- ja CAPEX-kuluihin.

OPEX-kulut sisältävät kaikki operointiin liittyvät kunnossapitokustannukset. Tällä hetkellä Arctiassa budjetoidaan sekä OPEX- että CAPEX-kulut jokaiselle laivalle kalenterivuosittain.

CAPEX-kuluihin sisältyvät kaikki investointityöt. Laivoilla on budjetointivastuu OPEX-kulujen seurannasta ja tekninen tarkastaja seuraa budjetoituja CAPEX-kuluja sekä niiden toteutusta.

7.2 Operointikausi ja huoltokausi

Kalenterivuosi jäänmurtajilla jakautuu operointikauteen sekä huoltokauteen (off season). Kunnossapidon kannalta näillä operointi- ja huoltokausilla tehdään erityyppistä kunnossapitoa. Operointikausi alkaa marraskuun alusta ja kestää toukokuun loppuun. Tänä aikana Arctian laivaston pitää olla operointikykyinen ja laivasto on käytännössä täysin miehitettynä. Operointikaudella miehistö tekee pääosin määräaikaista huoltoja Serticaan asetettujen huolto-ohjelmien mukaan. Miehistön toinen tärkeä tehtävä on tehdä korjaustarve-ehdotuksia havaitsemistaan korjaustarpeista laivan järjestelmissä. Jokainen korjaustarve-ehdotus avataan omana työnään Serticaan ja näin ehdotukset tallentuvat Sertican korjaustarvelistalle. Tekninen tarkastaja seuraa korjaustarve-ehdotuksien määrää, laatua sekä kiireellisyyttä ja tekee niiden pohjalta suunnitelman korjausajankohdasta. Nämä korjaustarve-ehdotukset luovat myös pohjan laivojen viisivuotistelakointeihin.

Huoltokaudella laivoihin tehdään kaikki sellaiset huoltotyöt, joita ei ole mahdollista tehdä operointikaudella. Huoltokaudella tehtävä kunnossapito- ja huoltotoiminta on resursoinnin kannalta haastavaa ja tuo Arctialle kustannuksia mm. ylitöiden ja laivan auki pitämisen seurauksena. Tavoite on minimoida huoltokauden töitä ja tehdä suunnitellut työt mahdollisimman tehokkaasti. Tehokkaaseen huoltotoimintaan liittyy olennaisesti se, että tarvittavat varaosa- ja resurssihankinnat pystytään tekemään ajoissa. Suunnittelulla on ratkaiseva rooli huoltokauden töiden onnistumisessa.

8 Kunnossapitöiden suunnittelu Serticassa

Serticassa kunnossapitotyöt suunnitellaan määrittelemällä töille ajankohta, resurssit ja tarvittavat työtunnit sekä mahdollisesti tarvittavat varaosat.

Esimiehinä laivalla toimivat kansi- talous- ja konepäällystö. Heidän vastuulla on seurata työlistaa (job list) ja huolehtia siitä, että työt ja huollot tulevat tehdyiksi suunnitellussa aikataulussa. Työlistalla olevat kunnossapitotyöt ovat pääosin ennakoivaa kunnossapitoa ja ne ovat osa operointihenkilöstön päivittäistä työtä. Lisäksi Serticaan raportoidaan kaikki luokitustarkastukset ja vuosittaiset katsastukset. Isommat kertaluontoiset työt ja korjaukset ilmoitetaan Serticaan korjaustarve-ehdotuksina. Niiden toteutusajankohta suunnitellaan yhdessä teknisen tarkastajan kanssa (kuva 10).

Hoitovarustamon huoltopalaverissa käydään viikoittain läpi kunnossapitotarpeet sekä mahdolliset muut resursseja vaativat huoltotyöt kalenterivuoden aikana. Serticasta saadaan palaveriin työmäärät laivoittain ja sen perusteella voidaan tehdä työnsuunnittelua sekä varata resursseja tarvittaviin töihin.

8.1 Kriittiset laivajärjestelmät

Serticassa laivojen järjestelmät ja komponentit on määritelty kriittisyysluokkiin. Kaikki turvalliseen operointiin liittyvät järjestelmät ja laitteet on merkitty ”critical equipment”. Lisäksi järjestelmät ja komponentit voidaan merkitä kategorioihin business, environment ja safety. Tämä järjestelmien kriittisyysmäärittely on aivan keskeistä kunnossapidon hallinnan kannalta.

8.2 Huoltokauden miehityssuunnittelu

Arctiassa huoltokauden työt suunnitellaan jo hyvissä ajoin ennen huoltotöiden toteutusajankohtaa. Huoltokaudella tehtävät huoltotyöt täytyy suunnitella hyvin, koska niistä muodostuu Arctialle varsin korkeat palkka- ja muut laivojen aukiolosta johtuvat kustannukset. Huoltokauden kunnossapitöiden suunnittelussa voidaan käyttää hyväksi Serticassa olevaa tietoa. Serticaan on mahdollista avata kaikki korjaustarpeet heti, kun ne laivalla havaitaan. AMS valmistelee seuraavan kauden budjetin (kalenterivuosi) edellisen vuoden syksyllä. Budjetoinnin yhteydessä varataan rahat kaikkiin isompiin

huoltokauden töihin. Seuraavalle budjetointikaudelle suunnitellut työt löytyvät Serticasta. Budjetoinnin yhteydessä ne käydään laivojen kanssa läpi ja todetaan niiden kriittisyys ja päätetään huoltoajankohta, eli otetaanko ne budjettiin vai siirretäänkö seuraavalle kaudelle tai mahdollisesti seuraavaan viisivuotistelakointiin.

Lähtökohtaisesti kaikki Serticaan kriittisiksi merkityt laitteet ja järjestelmät priorisoidaan korkealle tehtäessä päätöksiä tulevista huolloista. Tämän vuoksi on erityisen tärkeää, että kaikki kriittiset järjestelmät on merkitty Serticaan oikein. Laitteiden kriittisyysmäärittely muodostaa pohjan kunnossapidon ja huoltojen suunnittelulle. Tämän lisäksi Serticaan merkitään jokaiselle työlle priority-merkintä, joka kertoo, minkä tyyppinen työ on kyseessä (operointi-, satamassa tehtävä-, telakkapalveluita vaativa vai telakointityö)

Jokaiselle huoltotyölle laivan vastuuhenkilöt merkitsevät resurssit ja siihen tarvittavan työajan (työtunteja). Tämän toimii perustana, kun töitä suunnitellaan. Tämän Serticasta löytyvän tiedon perusteella tehdään huoltosuunnitelma tulevalle huoltokaudelle. Kun Serticassa oleva tieto laivojen huoltotöistä ja niiden vaatimista resursseista on laadukasta, voidaan myös huoltosuunnitelma tehdä laadukkaasti.

9 Kunnossapidon hankinnat, budjetointi ja budjetointivastuut

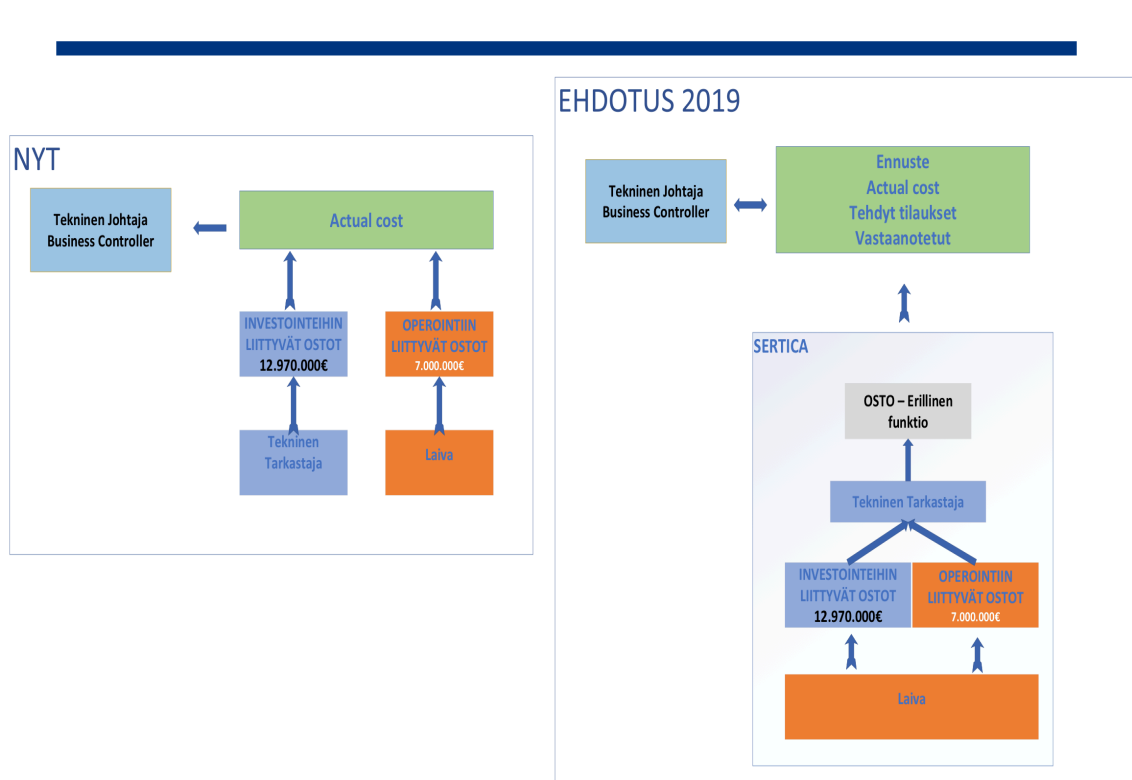
Kunnossapitoon ja operointiin liittyvät hankinnat tehdään Arctiassa tällä hetkellä jokaisen laivan osalta itsenäisesti (hajautettu ostomalli). Suuret investointityyppiset hankinnat tehdään teknisen tarkastajan johdolla. Hajautettu hankintamalli ei välttämättä ohjaa kustannustehokkaaseen hankintatoimintaan, koska jokainen alus tekee pääosan hankinnoista ainoastaan omalle yksikölleen. Ongelmana hajautetussa ostossa on lisäksi se, että ostosopimusten ja toimittajien määrän hallinta on vaikeaa. Keskitetyssä hankintamallissa hankintasopimuksia tehdään keskitetysti koko laivaston tarpeita ajatellen. Näin yrityksen hankintapolitiikka selkeytyy ja keskittämällä voidaan saada aikaan huomattavaa säästöä. Arctiassa on tällä hetkellä käytössä osittain keskitetty hankintamalli. Konttorilta käsin tehdään hankintasopimukset suurille toimittajille ja näissä sopimuksissa sovitaan hankintahinnat koko laivastolle. Serticaa käytetään tällä hetkellä pääasiassa hajautetulla ostomallilla.

Arctian budjetoinnissa on jokaiselle laivalle määritelty budjetti operointiin tarvittaviin hankintoihin sekä investointityypisiin kunnossapitotoimiin. Operointiin ja investointeihin tarvittava rahamäärä budjetoidaan jokaiselle alukselle vuosittain. Laivan päällikkö vastaa operointiin käytettävästä budjetista (OPEX) ja seuraa kustannuksia niiden osalta. Tekninen tarkastaja seuraa investointibudjettia (CAPEX).

Kustannusseuranta tehdään tällä hetkellä Excel-tiedostoilla, koska Arctiassa laskujen käsittelyä ei tehdä Serticassa. Tämä laskutustiedon puuttuminen Serticasta vaikeuttaa kustannusseurannan toteuttamista ja ennusteiden luomista. Serticaan on mahdollista rakentaa budjetti- ja kustannusseuranta. Sertica mahdollistaa myös ennusteiden ja kustannusennusteiden tekemisen, kun järjestelmään saadaan laskutustieto taloushallinnan ohjelmistosta. Serticaan ja laskunhallintaohjelmiston välille oli tarkoitus syksyn 2018 aikana rakentaa rajapinta tiedonsiirroille, jotta tarvittavat tilaus- ja laskutustiedot saadaan siirrettyä ohjelmistojen välillä. Tämän kehityshankkeen jälkeen Sertican budjetointiominaisuudet voitaisiin ottaa käyttöön ja kustannusseuranta tulisi toimimaan reaaliajassa vuoden 2019 alusta.

Arctialla on meneillään kehityshanke nimeltään Tuotantomalli (kuva 11). Tuotantomallin keskeisenä tavoitteena on selkeyttää AMS:n vastuut ja roolit sekä eriyttää hankinnat hankintaosastolle.

Lisäksi budjetointivastuut siirretään kokonaisuudessaan teknisille tarkastajille. Edellä mainittujen toimenpiteiden uskotaan mahdollistavan huomattavaa säästöä vuosittaisessa kunnossapidon ylläpidossa.



Kuva 11. Vasemmalla nykyinen tuotantomalli ja oikealla Tuotantomalli 2019

10 Kehitysehdotuksia

10.1 Sertican rooli kunnossapidossa nykytilanteessa

Arctian kunnossapitotoimintoja hallitaan tällä hetkellä Sertica-toiminnonohjausjärjestelmällä. Kaikki laivan TJJ:n vaatimukset ja työt löytyvät Serticasta. Sertica on ominaisuuksiltaan hyvin laaja, ja se on kehitetty erityisesti varustamoiden liiketoimintojen hallintaan. Arctian aluksille Sertica otettiin käyttöön vuonna 2015 ja käyttöönotto oli alussa hieman huonosti projektoitu ja johdettu. Tämä on osaltaan aiheuttanut Sertican toimintojen tehokkaan käyttöönoton ja ohjeistuksen viivästymisen. Sertican tarjoamia työkaluja käytetään tänä päivänä Arctiassa kohtuullisella tasolla ja päivittäiset perustoiminnot kuten hankinta, huollot sekä raportointi pyörivät Sertican kautta hyvin.

10.2 Kehityskohteet Sertican tehokkaampaan hyödyntämiseen tulevaisuudessa

Seuraava askel Sertican tehokkaammassa hyödyntämisessä on siellä olevan tiedon laadun parantaminen. Serticassa olevat työt, resurssit ja prioriteetit pitää saada tarkemmin raportoitua järjestelmään kaikilla Arctian aluksilla. Lisäksi töiden ja järjestelmien kriittisyydet pitää tunnistaa nykyistä tarkemmin. Vuoden 2019 alusta Serticassa otetaan käyttöön budjetointimoduuli, ja se tulee osaltaan parantamaan kustannusseurantaa ja talousennusteiden luomista.

Luotettavaan huoltokauden töiden suunnitteluun Serticassa pitää olla saatavana seuraavat tiedot:

- laitekriittisyys
- priority (minkä tyyppinen työ)
- resurssiryhmä
- resurssien työtunnit (man hours) jokaiselle työlle
- hankittavat varaosat

Tällä hetkellä Arctian laivaston laitekriittisyyksiä ei ole merkitty yhtenäisen linjan mukaisesti. Laitekriittisyysmerkinnät on tehty vaihtelevilla määritelmillä eivätkä ne anna riittävän tarkkaa tietoa siitä, mikä peruste kriittisyysmäärittelyllä on kyseiselle laitteelle. Serticasta löytyy toiminnot parempaan laitekriittisyyden tunnistamiseen. Kriittisyysmäärittelyn yhtenäistäminen vaatii tarkennuksia Arctian ohjeistuksiin ja toimintatapoihin.

AMS:n on tehtävä tarkempi ohjeistus kriittisyysluokittelun perusteista, ja kaikki laivat ja niiden järjestelmät on teknisten tarkastajien johdolla käytävä läpi järjestelmätasolla ja merkittävä ne Serticaan samoilla kriteereillä.

Kun yllä olevat kriittisyystiedot on syötetty Serticaan oikein, merkintöjen perusteella saadaan luotua laadukkaita ennusteita sekä työ- ja resurssointisuunnitelmia.

10.3 Huoltokauden töiden resursointi

Huoltokauden töiden resursointi on tällä hetkellä Arctiassa haastavaa ja vaikeaa. Miehitusosasto vastaa laivojen miehityksestä kokonaisuudessaan (pl. kunnossapidon alihankinta) sekä resursoi merihenkilöstön huoltokauden töihin. Merihenkilöstön työehtosopimukset eivät tällä hetkellä tue parhaalla tavalla merihenkilöstön osallistumista huoltokauden töihin.

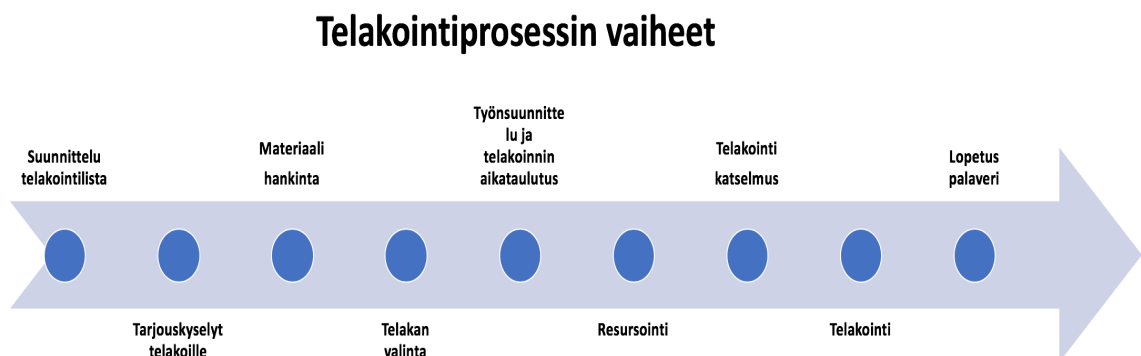
Olisi syytä tutkia mahdollisuutta eriyttää huoltokauden työt omalle ”Service-osastolle” jolloin merihenkilöstön tehtävänä olisi vastata ainoastaan laivan operoinnista ja operointiaikaisesta kunnossapidosta. Tämä järjestely antaisi työnsuunnitteluun ja resursointiin lisää mahdollisuuksia, koska resurssit ja kompetenssi huoltotöiden tekemiseen saataisiin turvattua nykyistä paremmin. Tämä Service-osaston käyttö tehostaisi myös huoltokauden kunnossapitotöitä sekä telakointeja ja siten toisi myös kustannussäästöjä.

10.4 Huoltokauden töiden ja telakointien projektointi ja johtaminen

Huoltokauden työt pitää suunnitella aikatauluttaa ja resursoida riittävän ajoissa. Se on perusedellytys kustannustehokkaalle huoltotoiminnalle. Tällä hetkellä Arctiassa on huono näkyvyys huoltotöiden ja erityisesti telakointien onnistumisten seurantaan ja ennustamiseen. Tämä näkyy käytännössä siinä, että huoltojen ja telakointien muutokset ja mahdolliset viivästymiset tulevat AMS:n tietoon liian myöhään.

Se aiheuttaa ongelmia erityisesti miehitysten uudelleen järjestelyyn ja sekoittaa koko laivaston miehityssuunnitelmat seuraaville kuukausille. Lisäksi se aiheuttaa kustannuksia viivästyksistä johtuen ja talousseuranta ja erityisesti kustannusten ennakointi on tässä toimintamallissa vaikeaa.

Kuvassa 12 on ehdotus toimivan telakointiprosessin eri vaiheista. Malli on mahdollista toteuttaa Arctiassa käyttäen Serticaa ja edellyttäen, että vastuut ja tehtävät on määriteltä selkeästi.



Kuva 12. Kehitysehdotus telakointiprosessista suunnittelusta lopetuspalaveriin

10.4.1 Huoltotöiden ja telakointien suunnitteluvaihe

Tuotantomallin käyttöönoton myötä roolit ja vastuut on määriteltävä niin, että kaikille huoltokauden töille löytyy projektipäällikkö (technical fleet manager). Projektipäällikön tehtävänä on projektoida työt ja varata niihin riittävät resurssit ja aikataulut. Hankintatoimi tukee projektipäällikköä suorittamalla tarvittavat hankinnat spesifikaatioiden mukaisesti. Uuden tuotantomallin 2019 yhteydessä teknisen tarkastajan roolia muutetaan enemmän projektipäällikön tehtäväkuvan mukaiseksi Technical fleet manager (1.11.2018 alkaen). Telakointiprosessiin täytyy ottaa mukaan myös työsuunnitteluvaihe.

Työsuunnittelija kokoaa kaikki telakkatyöt, sekä niihin liittyvät hankinnat yhteen projektinakaavioon ja vaiheistaa työvaiheet tehtävien riippuvuuksien mukaan. Työsuunniteluvaiheessa telakoinnin aikataulu ja resurssitarpeet tulevat esiin. Työsuunnittelun pohjalta laaditaan ja vahvistetaan telakointiaikataulu sekä varataan tarvittavat resurssit telakointiin. Serticassa ei tällä hetkellä ole tarjolla tällaista projektointityökalua ja telakointien työsuunnittelu täytyy tehdä toisella ohjelmistolla. Arctia on käynnistänyt alustavan kehityshankkeen toiminnon lisäämiseksi Serticaan ohjelmistotoimittaja Logimaticin kanssa. Tämä projektointityökalu on erityisen tärkeä Arctialle telakointien ja isompien huoltotöiden onnistuneeseen hallintaan.

10.4.2 Huoltotöiden ja telakointien hankinta ja resursointi

Tulevassa tuotantomallissa hankintaosasto toimii kaupallisena käsittelijänä isoissa hankinnoissa. Hankintatoimi suorittaa urakoiden ja materiaaliostojen (sis. telakoinnit) kilpailutuksen ja tekee toimittajavertailuja sekä auditointeja kriittisille toimittajille. Serticassa on mahdollista tehdä tilauksia paikallisella hankintamallilla (hajautettu osto) sekä keskitetyllä hankintamallilla, jolloin hankinnat tehdään AMS:stä keskitetysti. Keskitetty hankintamalli on Serticassa ominaisuuksiltaan laajempi ja mahdollistaa paremmin ja tehokkaammin toimittajien kilpailutuksen sekä tarjousten vertailun ja päivittämisen.

Technical fleet manager toimittaa yhdessä laivahenkilöstön kanssa tarvittavat hankintatiedot hankintaosastolle. Technical fleet manager toimii hankinnoissa teknisenä käsittelijänä, eli vastaa teknisestä spesifikaatiosta. Ostopäällikkö toimii kaupallisena käsittelijänä ja kaikki toimittajasopimukset tehdään hankintaosastolta. Ostopäällikkö vastaa siitä, että toimittajat sitoutetaan aikataulullisesti ja laadullisesti haluttuun huoltoajankohtaan. On tärkeätä huolehtia siitä, että hankintasopimukset ovat laadukkaita. Esimerkiksi telakoinnit ovat Arctialle erittäin kalliita huoltoprojekteja ja kaikki toimittajasta johtuvat viivästykset johtavat usein merkittäviin budjettiylityksiin telakoinneissa.

10.4.3 Huoltotöiden ja telakointien toteutus

Kun telakointi tai huoltotyö on toteutusvaiheessa Technical fleet managerin vastuulla on johtaa, valvoa, seurata kustannuksia sekä tarvittaessa reagoida muutoksiin. Hän myös johtaa telakkapalavereita ja raportoi telakoinnin edistymisestä Serticaan. Technical fleet manager on raportointivastuussa huoltotöiden tai telakointien toteutumisesta suoraan tekniselle johtajalle. Telakointi- tai huoltotyön toteutusvaiheessa on erityisen tärkeää saada AMS:lle heti tieto kaikista projektiin liittyvistä muutoksista, kuten viivästyksistä, lisätöistä, toimitusongelmista ja/tai muista kustannusylityksistä. Ship manager huolehtii myös siitä, että telakoinnit ja huoltotyöt tehdään Arctian TJJ:n ja yhtiön muiden turvallisuusohjeiden ja vaatimusten mukaisesti.

11 Yhteenveto

Tätä työtä tehdessä oli mahdollisuus tutustua Arctian jäänmurtaajien erityislaatuiseen kunnossapitoprosessiin varustamoliiketoiminnassa.

Operointikaudella kunnossapidon painopiste on järjestelmien ja laitteistojen käytön ylläpidossa sekä korjaavassa kunnossapidossa. Huoltokaudella laivoihin tehdään suunnitellut ennakkohuollot, perusparannukset sekä telakoinnit.

Kuten edellä mainittiin, Arctian liiketoimintaympäristö on erityislaatuinen ja tässä työssä käsitelty problematiikka on todellinen. Kehitysehdotukset tämän työn johdosta ovat konkreettisia ja toteutettavissa.

Sertica-toiminnanohjausjärjestelmä on tärkeässä osassa kunnossapidon hallinnassa ja työnsuunnittelun toteuttamisessa. Sertican toimintoja tehokkaammin hyödyntämällä on mahdollista edelleen parantaa Arctian laivaston kunnossapitotarpeiden tunnistamista ja tätä kautta saavuttaa kustannustehokkuutta.

Lähteet

Arctia verkkosivut: yritysesittely (www.arctia.fi) luettu 1.10.2018

Järviö, J & Lehtiö, T 2017. Kunnossapito: tuotanto – ominaisuuden hoitaminen 6.p. Helsinki: Promaint ry

Suomen standardisoimisliitto SFS-EN 13306:2001 Maintenance terminology.

Suomen standardisoimisliitto: SFS-EN 13306:2001 Maintenance terminology.

PSK Standardisoimisyhdistys ry: PKS 7501:2010 , M513.2, M513.6 Prosessiteollisuuden kunnossapidon tunnusluvut.

PSK Standardisoimisyhdistys ry: PSK 6201:2011 Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät

Trafi merenkulku: verkkoaineisto. (www.trafi.fi) luettu 1.10.2018.

