

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulun koulutusohjelma / Merenkulkualan insinööri

Tomi Suominen

SUUNNITELLUN KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖMAHDOLLI-
SUUKSIEN KARTOITTAMINEN ARCTIA SHIPPING OY:SSÄ

Opinnäytetyö 2012

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulun koulutusohjelma

SUOMINEN, TOMI

Suunnitellun kunnossapitojärjestelmän käyttömahdollisuuksien kartoittaminen Arctia Shipping Oy:ssä

Opinnäytetyö

35 sivua + 6 liitesivua

Työn ohjaaja

Lehtori Ari Helle

Toimeksiantaja

Arctia Services Oy

Maaliskuu 2012

Avainsanat

PMS, CBM, Amos, kunnossapito, management, jäänmurtajat

Arctia Shipping hankki noin viisi vuotta sitten kaikille konventionaalisille jäänmurtajilleen ennakkohuollon hallintaohjelmaksi Amoksen, jonka avulla aluksen PMS-järjestelmän eli aluksen kunnossapitojärjestelmän hallinta hoidetaan. Opinnäytetyön aiheena on selvittää tämän PMS-järjestelmän käyttömahdollisuuksia varustamossa. Opinnäytetyön tavoitteena oli saavuttaa kaikilla aluksilla toimiva yhtenäinen järjestelmä, jota käytetään tehokkaasti hyödyksi. Koska Amos on uusi ohjelma aluksilla, sen käytössä on vielä paljon eroja alusten välillä.

Tutkimus suoritettiin kahden viikon mittaisina jaksoina ohjatun harjoittelun yhteydessä kaikilla Arctian konventionaalisilla jäänmurtajilla 17.10.2011 – 23.12.2011. Harjoittelun aikana Amoksen käyttöä aluksilla tutkittiin sekä haastateltiin sen käytöstä vastaavia konemestareita ja konepäälliköitä. Lisäksi Amoksen käyttöä Arctian aluksilla verrattiin toisen varustamon Amoksen käyttöön, jossa se on ollut jo pitkään pääkäyttöjärjestelmänä kunnossapidossa. Tuloksena saatiin parannus- ja kehitysehdotuksia, joiden avulla ohjelmiston käyttöä voidaan varustamossa tehostaa.

Kunnossapitojärjestelmän tehokas käyttö on nykyisin välttämätöntä kaikissa aluksissa. Turvallisuusjohtamisjärjestelmä vaatii sen käyttöä ja valvontaa aluksilla. Tämän vuoksi on tärkeää, että kunnossapitojärjestelmän yhtenäistä ja tehokasta käyttöä parannetaan, jolloin varustamon on helpompi seurata laatimansa kunnossapitopolitiikan toteuttamista.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences / Bachelor of Marine Technology

SUOMINEN, TOMI

Identification of Usage Possibilities of Planned Maintenance System in Arctia Shipping Ltd.

Bachelor's Thesis

35 pages + 6 pages of appendices

Supervisor

Ari Helle, Lecturer

Commissioned by

Arctia Services Ltd.

March 2012

Keywords

PMS, CBM, Amos, maintenance, management, icebreakers

This thesis was made for Arctia Shipping Ltd. to improve their current planned maintenance system Amos. Amos was introduced as a primary planned maintenance system five years ago in Arctia Shipping's icebreakers. Amos is the leading management system in maritime industry and it can offer more than just maintenance management for Arctia Shipping.

The aim of this bachelor's thesis was to define different possibilities that Amos can offer and determine a way to use the system more effectively. The usage of Amos has to be integrated and improved among the whole fleet. The usage of the system varies considerably between vessels so there must be clear introductions how the planned maintenance system is used.

The research was made during two-week practice periods onboard all Arctia Shipping icebreakers. During these periods, the usage of the system was explored and the users of the planned maintenance system were interviewed. In addition, Neste Oil maintenance manager was interviewed to gain a broader view of the usage of the PMS.

Integration and improvement suggestions were made based on interviews and the working experience. Because Amos is a new program on these vessels, it has to be integrated and used similar way in the whole fleet. It is easier for the company to monitor the vessels and the usage of the planned maintenance system if it is used in the same way on all vessels. List of improvements have been included in this research.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

LIITTEET	5
1 JOHDANTO	6
2 ARCTIA SHIPPING OY	7
2.1 Suomen jäänmurtaajien historiaa	7
2.2 Alukset	9
3 KUNNOSSAPITO	10
3.1 Kunnossapitolajit	11
3.1.1 Korjaava kunnossapito ja häiriökorjaukset	12
3.1.2 Huolto ja kunnostaminen	13
3.1.3 Ehkäisevä kunnossapito	13
3.1.4 Parantava kunnossapito	14
3.2 Kunnossapidon erityisvaatimukset jäänmurtaajille	14
4 PMS- JA CBM-JÄRJESTELMÄT	14
4.1 PMS	15
4.2 CBM	16
4.3 Kriittiset järjestelmät ja laitteet	17
5 MANAGEMENT-OHJELMAT	17
5.1 AMOS	18
5.2 SFI-koodi	20
5.3 Muutoshallinta	22
6 VERTAILUA AMOKSEN KÄYTÖSSÄ ARCTIAN JA NESTE OIL-VARUSTAMON VÄLILLÄ	22
7 KEHITYSEHDOTUKSIA AMOKSEN KÄYTTÖÖN ARCTIAN ALUKSILLA	23
7.1 Töiden ja käytettyjen varaosien raportointi	25

7.2	Kunnossapitojärjestelmään syötettävien tietojen tarkkuus	26
7.3	Laitehierarkia sekä varaosien numerointi	27
7.4	Ostotoiminto, hinnoittelu ja budjetointi	28
7.5	Kierrostoiminto	29
7.6	Kriittiset järjestelmät	29
7.7	Muutoshallinta	30
7.8	Telakkatyöt ja ulkopuolisen työvoiman tarve	31
7.9	Määritetyt henkilöt	31
7.10	Amoksen käytön laajentaminen ja valvonta	32
8	YHTEENVETO	32
	LÄHTEET	34
	LIITTEET	
	Liite 1. Raportoitujen töiden osuus suunnitelluista töistä	
	Liite 2. Nesteen ja Arctian laitehierarkia	
	Liite 3. Kysymyksiä haastateltaville	

1 JOHDANTO

Tämä työ on tehty Arctia Shipping Oy:n pyynnöstä. Työn tarkoituksena on parantaa sekä yhtenäistää varustamon valitseman PMS-järjestelmän eli Amos-ohjelmiston käyttöä varustamon konventionaalisilla jäänmurtaajilla. Työ on siis rajattu kattamaan vain varustamon konventionaaliset jäänmurtaajat, joita ovat Voima, Sisu, Urho, Kontio sekä Otso. Näissä aluksissa Amos otettiin käyttöön nykyisessä muodossaan noin viisi vuotta sitten.

Amos on Arctian aluksille hankittu kunnossapito-ohjelma, jonka tarkoitus on pitää alusten kunnossapito sekä varastokirjanpito ajan tasalla. Varustamon ja aluksen välillä on yhteys, jolloin varustamosta käsin voidaan seurata aluksilla tapahtuvia toimintoja. Ohjelmiston käytössä on kuitenkin ilmennyt paljon eroja alusten välillä, minkä vuoksi varustamossa nähtiin tarpeelliseksi selvittää keinoja käytön yhtenäistämiseksi ja parantamiseksi.

Tutkimuksen haasteena on alusten pitkä ikä. Jokaisella aluksella on pitkä historia, ja siksi niiden kunnossapitohistoria ja laiteluettelot ovat puutteellisia tai ne eroavat toisistaan. Lisäksi asiat on totuttu tekemään omalla perinteisellä tavalla, joten uuden yhtenäisen järjestelmän käyttöönotto on tuottanut ongelmia. Edellä mainituista syistä uuden ohjelmiston käyttö on suoritettu jokaisessa aluksessa eri tavalla. Lisäksi yleinen käsitys on, että Amoksen käyttö on hankalaa, ja siksi vie liikaa aikaa. Tämän työn avulla ohjelmiston käyttöön pyritään luomaan selkeämmät ohjeet.

Tutkimusta varten jokaisessa konventionaalisessa jäänmurtaajassa suoritettiin kahden viikon harjoittelu, jonka aikana tutustuttiin ohjelmiston käyttöön kyseisellä aluksella. Ohjelmistoon tutustumisen lisäksi haastateltiin konemestareita sekä konepäälliköitä, jotka vastaavat ohjelmiston käytöstä. Näiden tietojen pohjalta saatiin kokonaiskuva, jonka perusteella parannusehdotuksia oli mahdollista tehdä.

Työssä selvitettiin mahdollisuuksia, joilla Amos-ohjelmistoa voitaisiin käyttää nykyistä tehokkaammin hyödyksi ja yhtenäistää sen käyttöä alusten kesken. Ehdotukset käydään vielä läpi varustamossa ja sen jälkeen päätetään niiden toteutuksesta.

2 ARCTIA SHIPPING OY

Arctia Shipping Oy on vuonna 2010 perustettu yhtiö. Aiemmin se toimi varustamoliikelaituksen eli Finstashipin nimellä. Arctia Shipping on valtion omistama osakeyhtiö, jonka toimialana on jäänmurtopalveluiden, monitoimialusten erikoispalveluiden sekä saariston yhteysalusliikenteen tarjoaminen. (1)



Kuva 1. Arctia Shipping Oy:n palvelut. (1)

Konserni koostuu useammasta osasta. Emoyhtiönä toimii Arctia Shipping Oy, joka on jaettu useampaan osaan. Arctia Icebreaking Oy tarjoaa jäänmurto-, öljyntorjunta-, aikarahtaus- sekä infrastruktuuripalveluja. Lisäksi jäänmurtajilla järjestetään Events-tapahtumia, jotka sisältävät kokous- ja juhlapalveluita sekä kiertokäyntejä aluksilla. Tytäryhtiönä toimii Jm Voima Oy. Arctia Offshore Oy on nimensä mukaisesti offshore-palveluiden tuottaja, jonka toimintaan kuuluu vedenalainen rakennus, tukialustointi, kaapelinlasku, putkenlasku, auraus, kuljetus, nosto sekä hinaus. Arctia Saaristovarustamo Oy pitää huolen yhteysaluspalveluista, joihin kuuluu matkustajaliikenne, reittiliikenne, tilausliikenne, alusrahtaus sekä kuljetuspalvelut. (1)

2.1 Suomen jäänmurtajien historiaa

Suomessa jäänmurron historia ulottuu aina 1800-luvun lopulle. Ensimmäisinä varsinaisina jäänmurtajina toimivat autonomian aikana rakennetut Murtaja, Sampo ja Tarmo. Käytössä oli myös yleisessä omistuksessa ollut Avance. Kaikki alukset oli rakennettu 1900-luvun vaihteessa, jolloin aluksissa käytettiin voimanlähteenä höyrykoneita.

Näillä neljällä murtajalla pystyttiin pitämään liikenne yllä Hankoon ja Turkuun läpi vuoden. (2)

Ensimmäisen maailmansodan aikana menetettiin hetkeksi Avance, mutta tilalle saatiin kaksi uutta murtajaa, joiden nimet olivat Wäinämöinen ja Ilmarinen. Ne jouduttiin kuitenkin luovuttamaan pois, minkä jälkeen Avance kunnostettiin ja otettiin uudelleen käyttöön nimellä Apu. (2)

Vuonna 1924 käyttöön saatiin jäänmurtaja Voima. Suomella oli kuitenkin ongelma, sillä väylät saatiin riittävän leveiksi valtamerilaivoille vain murtamalla ne kahteen kertaan. Tästä johtuen rakennettiin vuonna 1926 valmistunut Jääkarhu, jota tuki matkustaja-alus Suursaari vuodesta 1927 lähtien. Ensimmäinen dieselsähkökäyttöinen monitoimimurtaja Sisu valmistui vuonna 1939. (2)

Suomi joutui sotaan Neuvostoliiton kanssa, ja sen seurauksena vanha Voima ja Jääkarhu jouduttiin luovuttamaan sotakorvauksena Neuvostoliitolle. Ensimmäinen uusi murtaja valmistui vasta vuonna 1953, ja se on vielä nykyäänkin liikennöivä Jm Voima. Jäänmurtajat Sampo ja Apu korvattiin uudella Karhu-luokalla, jonka aluksista Karhu valmistui vuonna 1958 ja uudet Murtaja ja Sampo muutaman vuoden kuluttua tästä. Vuonna 1963 vanha Tarmo korvattiin uudella ja vanha siirtyi merivoimiin ja sen nimeksi tuli Apu. (2)

Vuosina 1968 ja 1970 valmistuneet Varma ja Apu olivat uutta Tarmo-luokkaa. Niiden valmistumisen jälkeen kaikki satamat Kemistä Haminaan voitiin pitää auki ympäri vuoden. Tämän jälkeen valmistuivat nykymurtajat Urho ja Sisu 1970-luvulla. Vanha Sisu siirtyi merivoimille ja se sai nimen Louhi. Vanhat Karhu-luokan alukset todettiin liian kapeiksi, jolloin ne korvattiin 1980-luvulla valmistuneilla Otsolla ja Kontiolla. Vanhoista aluksista Murtaja romutettiin ja Karhu myytiin Neuvostoliitolle. Sammon lunasti Kemin kaupunki. (2)

Suomen murtajakalustoa täydennettiin vielä 1990-luvulla valmistuneilla monitoimimurtajilla Nordicalla, Fennicalla ja Botnicalla. Niiden tarkoitus on jäänmurtokauden ulkopuolella toimia offshore-toiminnassa. (2)

2.2 Alukset

Arctian laivastoon kuuluu tällä hetkellä viisi konventionaalista jäänmurtajaa, joiden nimet ovat Voima, Urho, Sisu, Kontio sekä Otso. Niiden toiminta-alueena toimii Itämeri. Alukset pystyvät säilyttämään jäänmurtokykynsä kaikissa Itämeren jääolosuhteissa. Aluksien varustukseen kuuluu myös hinausvintturit, joiden ansiosta jäihin juuttuneita aluksia saadaan turvallisesti hinattua. Kaikki alukset ovat dieselsähköisellä järjestelmällä varustettuja. (1)



Kuva 2. Jäänmurtaajat Katajanokalla. (3)

Voima on vanhin alus konventionaalisista jäänmurtaajista. Sen toiminta perustuu nelipotkurisuuteen sekä jyvään runkoon. Voiman lisäksi vanhempaa tekniikkaa edustavat sisaralukset Urho ja Sisu, joissa on myös neljä potkuria ja tasavirtakoneet. Nämä alukset ovat voimakkaimmat ja suurimmat Arctian omistamat alukset. Niiden käyttöönoton jälkeen Suomen satamia ei ole kertaakaan jouduttu sulkemaan jäätilanteen vuoksi. (1)

Vuosina 1986 ja 1987 valmistuneet Otso ja Kontio on rakennettu uudemmalla ja taloudellisemmalla tekniikalla. Tämän vuoksi ne ovat yleensä ensimmäiset alukset, jotka lähtevät jäänmurtotehtäviin Perämerelle. Ne toimivat Perämerellä, kunnes jäätilanne kehittyi niin pahaksi, että voimakkaammat Sisu ja Urho joutuvat ottamaan sen hoidakseen. Tämän jälkeen Otso ja Kontio siirtyvät Suomenlahdelle. Jäänmurtajista Kontio on ainut alus, joka on varustettu myös öljyntorjuntakalustolla. (1)

Arctian omistuksessa on myös kolme monitoimialusta, jotka ovat Botnica, Nordica ja Fennica. Ne ovat muunneltuja jäänmurtajia, joiden tehtäviin kuuluu jäänmurtokauden ulkopuolella erilaiset offshore-tehtävät. Näitä ovat esimerkiksi putkien ja kaapeleiden lasku, merenpohjan auraustyöt sekä öljy- ja kaasuputkilaitteistojen huolto. (1)

3 KUNNOSSAPITO

Kunnossapito voidaan määritellä monella tavalla ja se myös koostuu monesta osaluokasta. Kaikki osat sekä laitteistot kuluvat, minkä seurauksena niitä joudutaan kunnostamaan. Näin niiden alkuperäiset ominaisuudet saadaan säilytettyä. Kunnossapidolla vastustetaan siis osien ja laitteistojen kunnan heikkenemistä tai rikkoutumista. Tällä ei voida estää kaikki laitteistojen rikkoutumisia, mutta niitä pystytään rajoittamaan merkittävästi. Näin ihmisen sekä ympäristön turvallisuus paranevat. Lisäksi tästä seuraa varustamoille merkittävää taloudellista hyötyä, sillä vioista aiheutuvat seisokkiajat lyhenevät sekä laitteiston rikkoutumisesta seuraavat muut kustannukset pienenevät. Aluksen operointi tulee myös paljon turvallisemmaksi, kun laitteistot toimivat varmemmin. (4, 24)

Kunnossapito on käyttövarmuuden ylläpitoa ja sen virallinen määritelmä PSK 6201 standardissa on kirjoitettu seuraavasti: *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 vaadittu toiminnon sen koko elinjakson ajan.* Järjestelmät tulee pitää toimintakuntoisina siten, että turvallisuusriskit hallitaan, viat korjataan sekä laitteet toimivat luotettavasti. (4, 24)

Jokaisen varustamon tulee turvallisuusjohtamisjärjestelmän mukaan määrittää oma kunnossapitopolitiikkansa. Siihen kuuluu esimerkiksi aluksen toimintakunnon ylläpitämiseksi vaaditut minimivaatimukset. Näitä ovat lakisääteisten määräysten täyttäminen, luokituslaitoksen ja katsastusvaatimusten täyttäminen, varustamon omat ohjeet sekä asiakkaan hyväksyntä. Turvallisuusjohtamisjärjestelmään pitää sisältyä myös kriittisten järjestelmien tunnistaminen, ennakoimattomat huollot, korjaavat toimenpiteet sekä raportointi. Kunnossapidossa on alettu nykyisin suosia ennakoivaa huoltoa, joka perustuu huolto-ohjelman seurantaan tai kunnon jatkuvaan seurantaan. (5, 484)

3.1 Kunnossapitolajit

Kunnossapidon eri osa-alueilla on iso merkitys, kun tavoitellaan turvallisempaa ja kannattavampaa kokonaisuutta. Kunnossapidon valvontaa toteutetaan nykyisin paperi- sekä tietokonepohjaisella ohjelmistolla sekä ihmisaistein. Ihmisaisteilla on suuri osuus, sillä erilaiset hajut, äänet ja visuaaliset seikat antavat vihjeitä koneen tulevista vioista.

Kunnossapito voidaan jakaa neljään osa-alueeseen, jotka ovat korjaava kunnossapito, huolto ja kunnostaminen, ehkäisevä kunnossapito sekä parantava kunnossapito. Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen on myös tärkeää, kun pyritään parantamaan systeemiä. Tätä ei vielä ole mielletty kunnossapidon osa-alueeksi, mutta se on silti tärkeä osa kunnossapitoa. (4, 37)

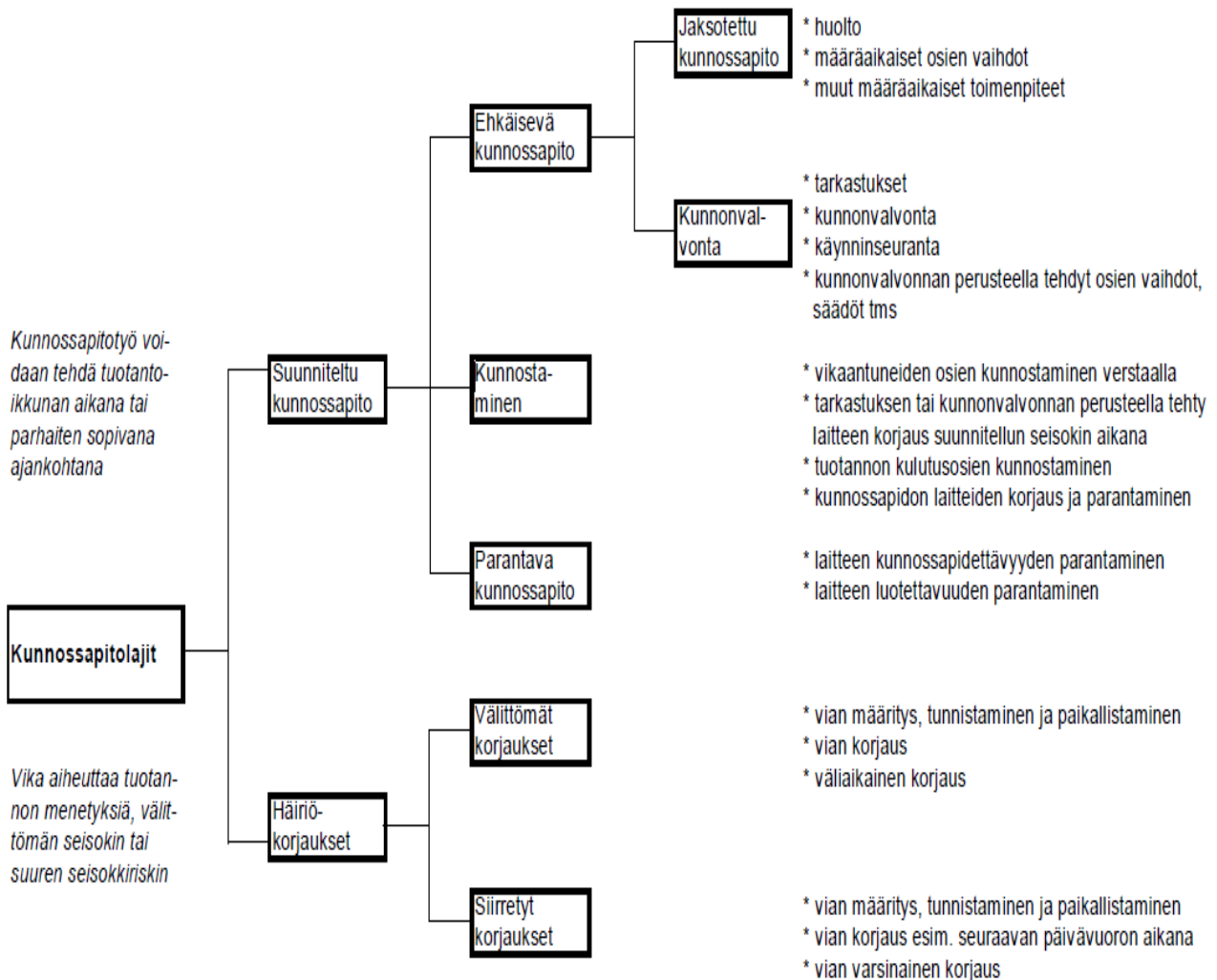


Kuva 3. Malli vian selvittämiseen ja ratkaisuun. (6, 4)

KUNNOSSAPITOLAJIT

Perustuu standardiin PSK-7501 / OPASTAVAT TIEDOT

Täydennetty versio



Kuva 4. Kunnossapitolajit. (7, 40)

3.1.1 Korjaava kunnossapito ja häiriökorjaukset

Eri laitteissa ilmenee aina vikaantumisia, minkä seurauksena niitä joudutaan korjaamaan. Korjaavaan kunnossapitoon kuuluu vian tunnistaminen ja paikallistaminen. Korjaava toimenpide suoritetaan, kun vika on paikallistettu. Sen tarkoitus on palauttaa kohteen toimintakunto mahdollisimman nopeasti. Korjaus suoritetaan välittömästi tai sen suorittamiselle määritetään aikataulu, jos vian korjaaminen heti ei ole mahdollista. Kohteen korjauksessa voidaan suorittaa myös väliaikainen korjaus, jos käytössä ei ole tarvittavia osia lopullisen korjauksen tekoon. (7, 39)

Häiriökorjaukset kuuluvat korjaavaan kunnossapitoon. Niissä kohde palautetaan vikaantumisen jälkeen välittömästi toimintakuntoon. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi vaihtamalla vikaantuneen laitteen komponentti, koko laite tai jollakin muulla toimenpiteellä. Vikojen ja häiriöiden tiedot tulee syöttää kunnossapitojärjestelmään, jotta uuden ja paremman huoltosuunnitelman toteutus on mahdollista. (7, 39)

3.1.2 Huolto ja kunnostaminen

Huollolla ja kunnostamisella tarkoitetaan kohteen käyttöominaisuuksien ylläpitoa tai heikentyneen toimintakyvyn palauttamista normaaliksi ennen vian esiintymistä. Tällä estetään myös usein vaurioiden syntyminen. Huolto ja korjaus mielletään usein samaksi asiaksi, mutta näin ei ole. Huollolla pyritään välttämään vikaantumiset, kun taas korjauksessa osa tai laite on jo vikaantunut. (4, 39)

Jaksotettu huolto on toimintaa, jota toteutetaan käyttöajan tai käyttömäärän mukaan. Huoltovälit määräytyvät usein kokemuksen sekä valmistajan tai muiden määräysten mukaan. Tällaisia toimintoja voivat olla esimerkiksi erilaiset suodattimien puhdistukset, voiteluaineen vaihto, rutiinihuollot sekä kulumien osien vaihtaminen. Huolto ja kunnostaminen voidaan osittain myös lukea ehkäiseväksi kunnossapidoksi.

3.1.3 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevää kunnossapitoa on kohteen suorituskyvyn seuranta määräväleillä tai kunnan perusteella. Ehkäisevä kunnossapito on jatkuvaa tai aikataulutettua toimintaa, jolla saadaan laitteen toiminnasta tietoa. Sitä voidaan suorittaa myös vaadittaessa, mikäli on käynyt ilmi, että laitteistossa voi esiintyä jokin ongelma. Ehkäisevän kunnossapidon tulosten perusteella voidaan suunnitella ja aikatauluttaa kunnossapidon tehtäviä niiden kriittisyyden mukaan. (4, 40)

Ehkäisevään kunnossapitoon kuuluvat erilaiset tarkastukset, joilla seurataan koneen normaalista poikkeavaa toimintaa. Laitteistojen visuaaliset tarkastukset kuuluvat esimerkiksi näihin toimintoihin. Kunnanvalvonnalla on myös tärkeä osa, sillä sen avulla seurataan muun muassa laitteiston lämpötiloja, paineita ja muita mittaustuloksia. Niiden perusteella voidaan havaita tuleva vika. Mittaustuloksien historiaa seuraamalla voidaan todeta alkava vikaantuminen, mikäli arvot ovat alkaneet muuttua. (4, 40)

Erilaiset toimintakunnon testaukset ja käynninvalvonta ovat myös osa ehkäisevää kunnossapitoa. Niiden avulla varmistutaan, että laitteet suorittavat toimintonsa toivotulla tavalla. Mikäli vikaantumisia kuitenkin esiintyy, niistä jää merkintä laitteen historiatietoihin kunnossapitojärjestelmään. Vikaantumistietojen analysointi on tärkeää, jotta vian uusiutuminen voidaan estää. (4, 40)

3.1.4 Parantava kunnossapito

Parantavassa kunnossapidossa tavoite on parantaa kohteen alkuperäisiä ominaisuuksia. Tätä tavoitetta voidaan toteuttaa kolmella eri menetelmällä. Ensimmäinen keino on käyttää uudempia ja parempia osia kuin alkuperäiset, mutta kohteen suorituskyky ei kuitenkaan muutu. Toisena keinona on uudelleensuunnittelu ja korjaukset, jolloin kohteen ominaisuudet paranevat. Epäluotettavuus vähenee ja luotettavuus kasvaa, mutta suorituskyky pysyy ennallaan. Kolmas keino on taas muuttaa kohteen suorituskykyä paremmaksi vanhojen ominaisuuksien kuitenkin heikentymättä. (4, 41)

3.2 Kunnossapidon erityisvaatimukset jäänmurtajille

Laivaliikenteessä kunnossapidolla on erityisasema, sillä sen ansiosta pystytään takaamaan alusten turvallinen, ympäristöystävällinen sekä luotettava operointi. Jäänmurtaajien toimikausi on suhteellisen lyhyt, ja sinä aikana niiden on toimittava vaikeimmisakin olosuhteissa luotettavasti, jotta laivaliikenne pystytään myös talvella pitämään yllä kaikkiin satamiin. Alusten kunnossapitojärjestelmän tehokas toteuttaminen onkin tarpeen, jotta huoltokauden aikana saadaan suoritettua kaikki tarvittavat työt luotettavan toiminnan takaamiseksi.

4 PMS- JA CBM-JÄRJESTELMÄT

PMS ja CBM ovat paperi- ja tietokonepohjaisia ennakkohuoltojärjestelmiä, joilla pyritään pitämään huoli laivan suunnitellusta kunnossapidosta sekä turvallisesta operoinnista. Varustamo on yhdessä miehistön kanssa vastuussa aluksen turvallisesta operoinnista, jolloin molempien osapuolten on pidettävä huoli ennakkohuoltojärjestelmän tehokkaasta käytöstä. Aluksen jokaisella laitteella tulee olla huoltosuunnitelma. Huoltosuunnitelmaa mietittäessä käytetään valmistajan tai luokituslaitoksen ohjeistusta, jotta huoltovälit saadaan määritettyä. Käytännön kokemuksen ja laivan iän perus-

teella huoltosuunnitelmia voidaan lisäksi parantaa. Laitteistojen tulee myös täyttää kaikki säädökset. (6, 5)

Varustamot ovat alkaneet nykyisin kiinnittää enemmän huomiota ennakkohuoltojärjestelmien käyttöön, sillä sen ansiosta henkilökunnan, ympäristön sekä aluksen turvallisuus paranevat. Lisäksi tulee säästöjä, kun viat saadaan korjattua ennen laitteistojen rikkoutumista ja vikojen aiheuttamat seisokkipäivät vähenevät. Varustamoissa kiinnitetään lisäksi entistä enemmän huomiota maineeseen. Tämän vuoksi halutaan taata luotettava operointi.

4.1 PMS

PMS on lyhenne sanoista planned maintenance system, joka tarkoittaa suunniteltua kunnossapitojärjestelmää. Järjestelmän avulla pyritään varmistamaan aluksen turvallinen operointi ja laitteistojen luotettava toiminta. PMS-järjestelmä toteutetaan tietokone- ja paperipohjaisen järjestelmän avulla. Järjestelmän tarkoitus on luoda jokaiselle laitteistolle oma huoltosuunnitelma, jota toteutetaan ennalta määritetyin väliajoin. Arctian kunnossapitopolitiikkaan kuuluu ennakoivan huollon tavoittelu, jossa kohteet pyritään huoltamaan ennen vikaantumista.

Huoltosuunnitelmien määrittämisessä käytetään apuna laitteiston valmistajan ja luokitustilanteen vaatimuksia, varustamon omia vaatimuksia, käytännön kokemusta sekä säädöksiä. ISM-koodin eli turvallisuusjohtamisjärjestelmän 10. luvussa vaaditaan suunnitellun kunnossapitojärjestelmän toteuttamista. (6, 5)

Suunniteltuun kunnossapitojärjestelmään pitää kuulua ainakin kaikkien aluksen järjestelmien tiedot, työohjeet, huoltovälit, varastokirjanpito, tehtävien töiden lista, kunnonvalvonta, tarkastukset, dokumentointi sekä raportointi. Nykyisin alusten tulee tunnistaa myös kriittiset järjestelmät kunnossapitojärjestelmäänsä. Aluksille tulee suorittaa myös tarkastuskäyntejä, joilla varmistetaan järjestelmän ja kaikkien vaatimusten täyttyminen. (8)

Laivoissa PMS-järjestelmä on toteutettu yleisesti tietokonepohjaisen järjestelmän avulla, kuten Arctia Shipping Oy:ssäkin, jossa suunniteltu kunnossapito on toteutettu Amos-ohjelmistolla.

4.2 CBM

CBM on lyhenne sanoista condition based maintenance, joka tarkoittaa kuntoon perustuvaa kunnossapitoa. Järjestelmän avulla seurataan laitteen kuntoa, ja näin saatujen tietojen pohjalta suoritetaan huoltotoimenpiteitä. Tämän järjestelmän etuna on, että vika tai vaurio on mahdollista havaita, ennen kuin se muuten olisi havaittavissa. Tämän järjestelmän avulla voidaan saavuttaa huomattavia turvallisuuteen ja talouteen liittyviä etuja.

Seuranta suoritetaan tehostetusti kriittisille laitteille sekä laitteille, joiden vikaantumisella voi olla vaikutusta aluksen turvalliselle kululle tai käytettävyydelle. Kunnonvalvontaa suoritetaan myös laitteille, joiden huoltovälin voidaan kokemuksen perusteella olettaa pidentyvän kunnonvalvonnan seurauksena. Osia, joilla on pitkät toimitusajat, seurataan myös. Kunnonvalvonnassa tulee käytetyn kriteerin olla hyväksytty tai hylätty kohde, riippuen sen tilasta. Kohteeseen soveltuvia ja kalibroituja mittausvälineitä tulee käyttää suoritettaessa mittauksia. (6, 6)

Kunnonvalvontaa suoritetaan PMS-järjestelmässä toteutetun aikataulutuksen mukaan. Kunnonvalvonnan dokumentointi tapahtuu PMS-järjestelmään sekä huoltomappeihin.

Kunnonvalvonnan menetelmiä ovat mm.

- näkö-, kuulo- ja hajuhavainnot
- lämpötilan, paineen, kuorman ja värähtelyn mittaukset
- jännitteen, virran, vastuksen tai tehon mittaukset
- ultraääni-, röntgenkuva- sekä pyörrevirtamittaukset
- öljyanalyysi ja veden tiheys (7, 51).

4.3 Kriittiset järjestelmät ja laitteet

Turvallisuusjohtamisjärjestelmän mukaan aluksilla tulee olla lista laitteista, jotka on tunnistettu kriittisiksi aluksen turvallisen kulun, henkilöstön turvallisuuden sekä ympäristöystävällisen kulun takaamiseksi. Tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi kahdentamattomat laitteet sekä järjestelmät, jotka kattavat yllä mainitut vaatimukset. Varustamon näkökulmasta kriittisiksi järjestelmiksi lasketaan usein myös laitteistot, joilla on vaikutusta taloudelliseen tuottavuuteen. Kriittiset kohteet tulee listata aluksilla, minkä jälkeen varustamo ja tarkastaja hyväksyvät listan. Arviointiin osallistuu ainakin päällikkö, konepäällikkö, ensimmäinen konemestari sekä yliperämies. Tämän jälkeen kohteet tulee lisätä kunnossapitojärjestelmään. (9, 2)

Kriittisten järjestelmien ja laitteistojen arviointi tarjoaa parempaa suojaa laitteen toiminnan turvaamiselle. Kriittisiä kohteita ei saa ottaa käyttöön eikä niihin saa tehdä muutoksia ilman tarkastajan hyväksyntää. Kriittisten kohteiden kunnossapitotyöt ovat ensisijalla, ja niihin tehdyistä töistä on jätävä yksityiskohtainen kunnossapitohistoria. Huollot ja korjaukset on suunniteltava tarkasti ennakkoon. Kriittisiä järjestelmiä ei saa ottaa myöskään käyttöön, jos siihen kuuluva kriittinen laite ei ole käytössä. (9, 2)

Kriittisille järjestelmille tulee määrittää kriittiset varaosat, joiden arvioinnissa voidaan käyttää kunnossapitohistoriaa sekä luokituslaitoksen määrittelemiä minimimääriä. Kriittisten varaosien tulee myös löytyä kunnossapitojärjestelmästä. (9, 5)

5 MANAGEMENT-OHJELMAT

Management-ohjelmien avulla hallitaan aluksen kunnossapitoa, raportointia, tiedonhallintaa ja operointia yleensäkin. Markkinoilla on useita eri management-ohjelmia, joiden sisältö vaihtelee ohjelmistosta riippuen. Ohjelmistojen sisältöön kuuluu muun muassa kunnossapito, raportointi, dokumentointi, sertifikaattien hallinta, osien hankinta ja tilaus, budjetointi, varastokirjanpito, miehitys sekä ISM-koodin hallinta. Kunnossapito on tärkein osa ohjelmistoa, sillä alusten luotettava toiminta on erityisasemassa.

Management-ohjelmia käytetään apuna pidettäessä huolta alusten PMS- ja CBM-järjestelmien toteutuksesta. Ohjelmistoon on syötetty kaikkien laitteiden tiedot sekä huoltojaksot varaosineen. Syötettyjen tietojen avulla ohjelmisto huolehtii suunnitellun

kunnossapidon toteutuksesta ja pitää varastokirjanpidon ajan tasalla. Osien hankinta ja budjetointi voidaan myös hoitaa kätevästi saman ohjelmiston avulla. (10, 3)

ISM- ja ISPS-koodien tultua voimaan aluksilla management-ohjelmiin on lisätty myös näiden osioiden hallinta. Kriittisten järjestelmien tunnistaminen ja testaus on esimerkiksi tullut osaksi management-ohjelmia. Lisäksi ohjelmisto ilmoittaa, mikäli sertifikaatit ovat vanhenemassa tai harjoitukset, kuten pelastautumis- tai paloharjoitukset on pidettävä.

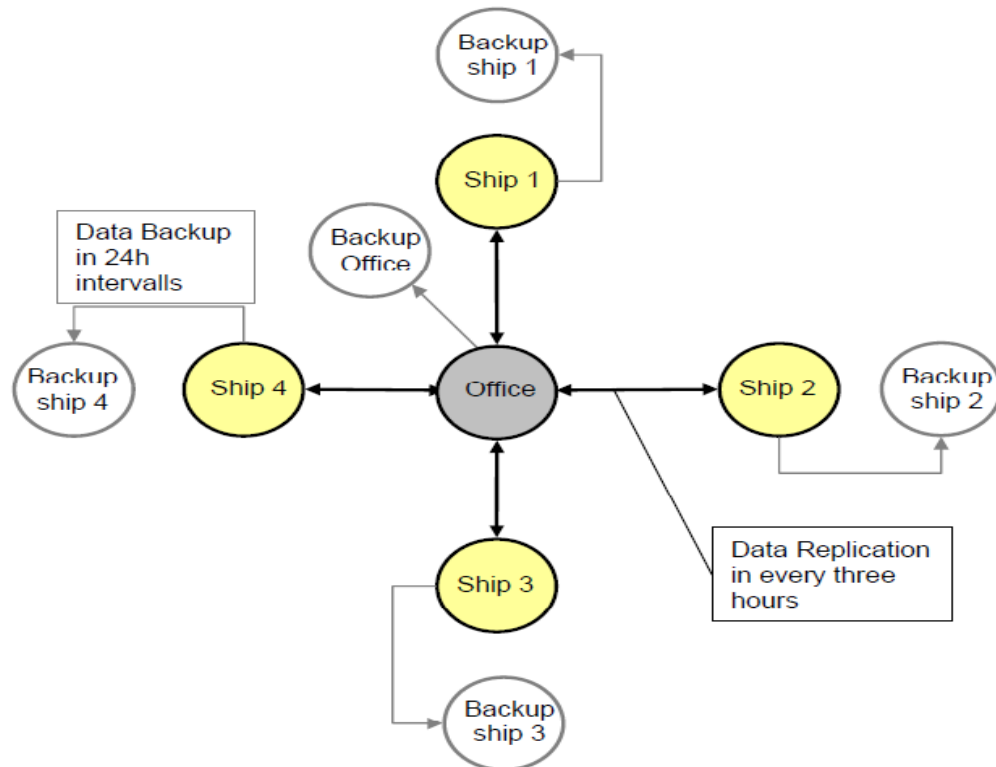
Varustamossa voidaan käyttää useita eri management-ohjelmia samanaikaisesti. Arc-tia Shipping on toteuttanut kunnossapidon valvonnan Amos-nimisellä ohjelmistolla, kun taas ISM-koodin hallinnan, koulutuksen, dokumentoinnin, osien oston ja tilaus-seurannan varustamo on toteuttanut M-files-nimisen ohjelmiston avulla. Miehitysasioiden hoitoon käytetään lisäksi kolmatta ohjelmaa, jonka nimi on Hotels. (10, 6)

Useamman ohjelmiston rinnakkainen käyttö ei ole paras mahdollinen ratkaisu. Jos käytössä on vain yksi ohjelmisto, sen käyttö opitaan paljon paremmin. Tämä johtuu sen jokapäiväisestä käytöstä. Koko aluksen huolto ja hallinnointi voitaisiin lisäksi suorittaa yhdellä ohjelmistolla. Tällä hetkellä Arctian aluksilla on ongelmana Amoksen käyttö kunnossapidossa. Moni kokee sen käytön monimutkaiseksi, jolloin sen käyttöä ei ole edes kunnolla opeteltu. Mikäli Amos olisi ainut ohjelmisto aluksilla, sen käytöstä tulisi paljon rutiininomaisempaa ja se opittaisiin paremmin. Sen käyttöön tulisi kiinnittää enemmän huomiota, sillä kunnossapidolla on tärkeä tehtävä aluksen ope-roinnissa. Suurimmaksi osaksi kyse on vain asenteiden muuttamisesta kyseistä ohjel-maa kohtaan.

5.1 AMOS

Amos (Asset management operating system) on SpecTec Groupin luoma manage-ment-ohjelmisto. Se on alansa johtava kunnossapitojärjestelmä, jota käytetään yli 7000 aluksessa ympäri maailmaa. Sen käyttö ulottuu myös offshore-toimintoihin, energiantuotantoon, öljyteollisuuteen ja maavoimalaitoskäyttöön. Se on tehokas työväline, sillä ohjelmiston avulla pystytään hallitsemaan toimintoja pienemmällä miehi-tyksellä. Tästä huolimatta aluksen turvallinen kulku tai ympäristön turvallisuus eivät vaarannu. (11)

Amos mahdollistaa satelliittiyhteyden varustamon ja aluksen välillä, jolloin varustamossa voidaan seurata aluksella tapahtuvaa toimintaa. Tiedonkulku toimii molempiin suuntiin. Amos päivittää tietokannat yhteneviksi ennalta määritetyin väliajoin, jolloin ne ovat yhteneviä aluksella ja varustamossa. Näistä tiedoista jää lisäksi varmuuskopiot muistiin. Yhteyden etuna on se, että varustamolla on aina käytettävissään aluksen tietokanta, kun se suunnittelee aluksella tapahtuvaa toimintaa. (12, 2) Kuvassa 5 on esitetty Amoksen ja varustamon välinen tiedonkulku.



Kuva 5. Amoksen ja varustamon välinen yhteys. (12, 2)

Amoksesta löytyy lähes kaikki toiminnot, joita management-ohjelmistoon voi saada. Siitä löytyy kunnossapito, varastokirjanpito, budjetointi, raportointi, dokumentointi, riskien hallinta, sertifikaattien hallinta, ISM-koodin hallinta, henkilöstönhallinta, auditoinnit, tarkastukset sekä itsearviointi. Varustamo voi itse päättää, mitkä osiot se näistä ottaa käyttöön. (13)

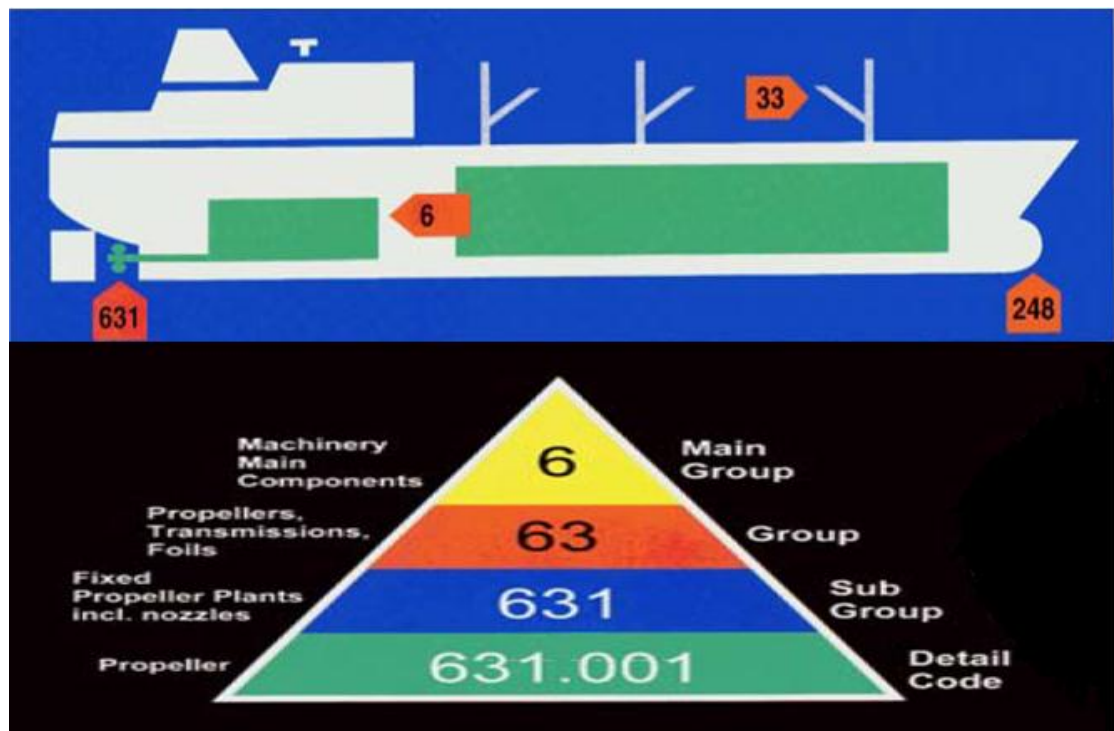
Kunnossapidon hallinta on Amoksen tärkein osio. Kunnossapidon piiriin kuuluu jokaisen laitteen tai järjestelmän tunnistaminen aluksesta. Näille kohteille on Amoksessa tarkat tiedot, kunnossapitohistoria, töiden raportointi, työmääräimet eli kunnossapito-suunnitelma PMS- ja CBM-järjestelmää toteuttaen, työohjeet työnkuvauksineen, kriit-

tisyysluokitus ja tarvittavat varaosat. Odottamattomat kunnossapitotyöt ja laivan seisokkiin johtavat viat ovat liian usein riippuvaisia osien puutteesta. On laskettu, että Amoksen hallittu varastokirjanpito optimoi varaston tarpeen ja tuo noin 15 %:n säästöt varaosakustannuksiin. (11)

5.2 SFI-koodi

SFI-koodin (Skipsteknisk Forskningsinstitut) mukainen ryhmäjärjestelmä julkaistiin ensimmäisen kerran vuonna 1972 tehdyn tutkimusprojektin myötä, kun norjalainen laivantutkimusinstituutti kehitti järjestelmän. Nykyisin myynnin, markkinoinnin ja ohjelmiston päivittämisen hoitaa kuitenkin SpecTec. SFI-koodi on käytetyin luokitusjärjestelmä merenkulkualalla ja offshore-toiminnassa. (14, 1)

SFI-järjestelmän päätehtävä on auttaa varustamoita kontrolloimaan alusten operointia kokoamalla kaikki prosessit yhteen. Tähän kuuluu käytännössä kaikki management-ohjelmistoissa mainitut toiminnot. SFI-koodin mukaan alus on jaettu osioihin, jotka on numeroitu kuvan 6 mukaan. Numeroinnin ansiosta järjestelmä pysyy selkeänä, jolloin sieltä on helppo etsiä tarvittavaa tietoa. (14, 1)



Kuva 6. SFI-koodin mukainen numerointi. (14, 1)



Kuva 7. SFI-koodin pääluokat (14, 1)

SFI-koodin mukaista numerointia käytetään Amoksessa, jolloin kaikki laitteet ja osat on helppo löytää järjestelmästä. Numerointi on samanlainen jokaisella aluksella. Ku-
vassa 7 on esitelty järjestelmän pääluokat. Numeroinnin suomenkieliset merkitykset ovat:

1. Yleistä laivasta
2. Aluksen runko
3. Lastinkäsittelyvälineet
4. Laivan varusteet
5. Miehistön ja matkustajien varusteet
6. Koneiston pääkomponentit
7. Koneiston pääkomponenttien järjestelmät
8. Laivan yleiset järjestelmät (14, 8).

5.3 Muutoshallinta

Muutoshallinnalla tavoitellaan yhtenäistä laivastoa. Tämän järjestelmän avulla yhden aluksen opit saadaan siirrettyä muiden alusten käyttöön siten, että kaikkien alusten kunnossapitojärjestelmä pysyy yhtenäisenä. Alukset antavat varustamolle muutosehdotuksia, jotka varustamo hylkää tai hyväksyy, minkä jälkeen se siirtää uudet tiedot muihin aluksiin, mikäli muutosehdotus hyväksytään. (12, 3)

Muutoshallintaan kuuluu muun muassa laitteen lisääminen tai poistaminen, laitetietojen muutos, työn lisääminen tai poistaminen sekä työn muuttaminen. Työn muuttamisessa voi olla kysymys esimerkiksi työohjeen tai työn jaksotuksen muutoksesta. Kun nämä tiedot tulevat kaikkien käyttöön, voidaan vähentää turhia kunnossapitotöitä toisten alusten huomioiden pohjalta. Lisäksi laitteistojen rikkoutumisia voidaan välttää, jos joku toinen alus havaitsee jonkun osan tarvitsevan enemmän huoltoa, jolloin sen huoltojaksoa esimerkiksi muutetaan. (12, 3)

6 VERTAILUA AMOKSEN KÄYTÖSSÄ ARCTIAN JA NESTE OIL-VARUSTAMON VÄLILLÄ

Neste Oil on käyttänyt Amosta jo pitkään kunnossapidon hallintaan, mutta vuonna 2006 se uudisti systeemiä ja lisäsi Amoksen käyttöä. Tällöin alusten ja varustamon välinen yhteys tuli käyttöön ja eri osioita lisättiin Amoksen piiriin. Nykyisin Neste Oil hoitaa turvallisuusjohtamisjärjestelmän hallinnoinnin, kuten poikkeamaraportoinnin ja ohjeistuksen, luokitusasiat, ostot ja varastokirjanpidon, budjetoinnin, henkilöstöhallinnan, kunnossapidon sekä sertifikaattien hallinnan Amoksen välityksellä. Tällä hetkellä oikeastaan vain palkanlasku hoituu eri ohjelmiston avulla. Amosta käyttää koko henkilöstö ja sen käyttäjien määrä on jo n. 400 henkilöä. Sitä käyttää sekä kansli-, kone- että talousosasto. (15)

Järjestelmän etuna on se, että raportoinnista tulee yhtenäistä, kun kaikki käyttävät yhtä management-ohjelmistoa. Sen käyttö paranee ja lisääntyy, kun jokaisella on mahdollisuus käyttää sitä. Muutoshallinnan avulla varustamosta käsin valvotaan, että järjestelmä ei muutu, vaan se pysyy yhtenäisenä koko laivaston välillä. Lisäksi varustamosta käsin voidaan valvoa suoritettujen töiden määrää, jolloin voidaan suoraan havaita Amoksen käyttöaste esimerkiksi kunnossapidossa. Tavoitteena on selvittää jäljellä olevien kunnossapitotöiden määrä suunnitelluista kunnossapitotöistä. Varustamo on

jakanut alukset neljään luokkaan. Parhaimpaan luokkaan pääsee, jos suunnitelluista kunnossapitotöistä on tekemättä alle 1 % ja huonoimpaan luokkaan, jos tekemättä on 10 % suunnitelluista kunnossapitotöistä vuoden aikana. (15) Seurantakaavio on esitetty liitteessä 1.

Arctialla Amos on otettu käyttöön vasta noin viisi vuotta sitten. Sitä käytetään nykyisellään vain suunnitellun kunnossapidon hallinnointiin. Varustamon ja alusten välillä on myös satelliittiyhteys, jonka avulla varustamossa voidaan seurata aluksilla tapahtuvaa toimintaa. Arctialla tulisikin alkaa seurata suoritettujen töiden määrää, sillä joillakin aluksilla suunnitellun kunnossapidon raportointi Amoksessa on jäänyt vaillinaiseksi. Tähän pitäisi puuttua ja painottaa ohjelman käyttöä aluksille, jos sen käytössä havaitaan puutteita.

Tällä hetkellä Arctian aluksilla konemestarit, konepäälliköt sekä perämiehet käyttävät Amosta. Sen käyttö tulisikin vakinaistaa ensin aluksilla, minkä jälkeen voitaisiin myös siirtää järjestelmään, jossa kaikki voisivat käyttää järjestelmää. Tällöin töiden raportoinnista tulee tarkempaa, kun työn tehnyt henkilö voi raportoida työn ja käytetyt varaosat. Kun Amoksen käyttö kunnossapidossa on saatu vakinaistettua hyvälle tasolle, muitakin osioita voidaan lisätä sen piiriin. Ainakin ostotoiminnon lisääminen järjestelmään olisi hyvä asia, sillä se helpottaisi varastokirjanpidon hoitoa. Kun varustamosta seurattaisiin töiden suorittamista aluksissa, Amoksen käyttö lisääntyisi varmasti.

Amoksen muitakin ominaisuuksia voitaisiin ottaa käyttöön. Toisi paljon selkeyttä, jos kaikki management-ohjelmiston toiminnot löytyisivät Amoksesta. Tästä tulee säästöjä varustamolle, kun ei ole rinnakkaisia management-ohjelmia käytössä. Kun alusten ja varustamon välinen muutoshallinta saadaan toimimaan, ohjelmiston käytöstä tulee myös hyvin yhtenäistä ja tehokasta.

Liitteessä 2 on esitetty Nesteen ja Arctian laitehierarkia ja muutoshallinnan merkitys.

7 KEHITYSEHDOTUKSIA AMOKSEN KÄYTTÖÖN ARCTIAN ALUKSILLA

Kuten johdannossa mainittiin, työn tarkoitus on tutkia Arctian valitseman PMS-järjestelmän eli Amoksen käyttömahdollisuuksia varustamossa. Ohjelmiston käytössä on ollut paljon eroja eri alusten välillä. Työstä käy siis ilmi, miten ohjelmiston käytöstä saataisiin yhtenäistä ja kuinka sitä voitaisiin vielä parantaa.

Amos otettiin käyttöön Arctian aluksilla nykyisessä muodossaan noin viisi vuotta sitten. Tällöin palkattiin ulkopuolinen henkilö laatimaan Amoksen laiteluettelot kaikille aluksille yhteneviksi. Lisäksi vanhoja historiatietoja siirrettiin järjestelmään ja tiettyjä aluskohtaisia tietoja lisättiin. Amos oli jo aiemmin ollut käytössä aluksilla muiden järjestelmien ohella. Nyt siitä tehtiin kuitenkin pääkäyttäjärjestelmä kunnossapitoon.

Tutkimus suoritettiin ohjatun harjoittelun ohella Arctian konventionaalisilla jäänmurtajilla, joita ovat Voima, Sisu, Urho, Otso ja Kontio. Jokaisella aluksella tutustuttiin Amoksen käyttöön kahden viikon jaksoissa. Harjoittelun aikana kävi ilmi erilaisia tapoja, joilla Amosta hoidetaan eri aluksilla. Lisäksi konemestareita sekä konepäälliköitä haastateltiin, jolloin he kertoivat oman näkemyksensä Amoksen käytöstä aluksella. Neste Oilin kunnossapitovastaava antoi lisäksi näkökulmia omassa haastattelussaan. Kaikkien haastatteluiden sekä Amoksen tietojen ja käytön perusteella on havaittu ongelmakohtia, joita voitaisiin parantaa.

Ongelmakohtia ja parannusehdotuksia, joita Amoksen käytössä ilmeni ovat seuraavat:

- töiden ja käytettyjen varaosien raportointi
- kunnossapitojärjestelmään syötettävien tietojen tarkkuus
- laitehierarkia sekä varaosien numerointi
- ostotoiminto, hinnoittelu ja budjetointi
- kierrostoiminto
- kriittiset järjestelmät
- muutoshallinta
- telakkatyöt ja ulkopuolisen työvoiman tarve
- määritetyt henkilöt
- Amoksen käytön laajentaminen ja valvonta.

7.1 Töiden ja käytettyjen varaosien raportointi

Töiden raportoinnin ongelmaksi aluksilla on havaittu se, että tieto ei siirry kunnossapitojärjestelmään asti. Tiedot jäävät muistiin vain lapuille ja vihkoihin. Viat voivat uusiutua, mikäli niitä ei merkitä huollettaviksi kohteiksi. Töiden jäädessä vain lapuille varustamon on myös hankalampaa seurata aluksissa tapahtuvaa varaosien ja rahan käyttöä. Tästä johtuen olisi tärkeää, että suunnittelemattomat kunnossapitotyöt sekä varaosien käyttö merkittäisiin kunnossapitojärjestelmään välittömästi.

Monissa aluksissa käytetyt varaosat ja tehdyt huoltotyöt merkitään muistiin vihkoihin, jotka sijaitsevat yleisesti konehuoneen verstaalla. Vihkojen tiedot syötetään kunnossapitojärjestelmään vain satunnaisesti, jolloin se ei pysy ajan tasalla. Tämän lisäksi varaosakirjanpito menee helposti sekaisin, sillä ei ole varmaa tietoa, mitkä tiedot on jo syötetty vihkoista järjestelmään. Tällaisessa menettelyssä on myös suurempi riski, että työn suorittamisesta tai varaosien käytöstä ei jää mitään tietoa inhimillisen erehdyksen vuoksi. Varastoinventaario tehdään tällä hetkellä kerran vuodessa, ja siksi ei voida olla varmoja varastossa olevien osien paikkansapitävyydestä.

Töiden raportoinnin kunnossapitojärjestelmään tulisi tapahtua välittömästi työn suorituksen jälkeen. Työn suoritus sekä käytetyt varaosat tulisi kirjata paperille, joka toimitetaan konemestarille työn päätyttyä. Konemestarin tulisi mahdollisimman pian raportoida työ ja käytetyt varaosat Amokseen. Näin varaosakirjanpito sekä töiden raportointi saataisiin pysymään ajan tasalla. Lisäksi ennakoimattomat kunnossapitotyöt tulisi merkitä Amokseen välittömästi ja kirjata niille työsuunnitelma, mikäli työtä ei voida suorittaa välittömästi. Jos ennakoimaton kunnossapitotyö vaatii määräaikaista huoltoa, pitää siitä tehdä työmääräin Amokseen.

Varaosakirjanpidon tarkentamiseksi ehdotettiin, että varaosat pidettäisiin lukituissa kaapeissa, joista konemestarit antaisivat niitä käyttöön tarvittaessa ja merkitsisivät itse uuden varastosaldon. Tämä ei kuitenkaan ole aiheellista, sillä huolloissa ilmenee todella usein odottamattomia huoltotarpeita, minkä vuoksi työt vain viivästyvät, jos aina pitää etsiä konemestari hakemaan varaosia niiden puuttuessa. Lisäksi kerrottiin, että yksi vaihtoehto olisi asentaa verstaalle tietokone, johon jokainen voisi itse merkitä työt ja käytetyt varaosat. Tämän toteuttamiseksi jokaisen tulisi kuitenkin osata käyttää Amosta, jonka käyttö tulisi kuitenkin saada ensin vakinaistettua aluksilla. Tulevaisuudessa näin voitaisiin toimia, mutta se ei tällä hetkellä tunnu toimivalta ratkaisulta. Ra-

portoinnin tulisi olla yhtenäistä, jolloin siihen tulisi saada selkeä kaava kaikilla aluksilla.

Amoksessa on varaosille lainaustoiminto, joka tulisi myös ottaa käyttöön. Sen avulla toisista aluksista lainatut varaosat olisivat aina tiedossa. Tällä hetkellä lainatut varaosat ovat muistissa lapulla konetoimistossa, ja siksi varastosaldot voivat mennä sekaisin, kun lainattuja varaosia ei merkitä kunnossapitojärjestelmään. Inhimillisen erehdyksen vuoksi varaosat saattavat jäädä palauttamatta.

7.2 Kunnossapitojärjestelmään syötettävien tietojen tarkkuus

Töiden raportoinnissa on ohjeistuksena, että jokaisesta työstä täytyy antaa jokin merkintä Amokseen sen suorittamisesta. Pelkkä OK-merkintä ei kuitenkaan ole riittävä. Niitä löytyy tällä hetkellä kunnossapitojärjestelmästä paljon. OK-merkinnät vain kuormittavat systeemiä, jolloin todellisen tiedon etsiminen vikatilanteissa on hankalampaa. Kyseisestä merkinnästä ei saa mitään tietoa suoritetusta huoltotyöstä, minkä vuoksi sen merkitseminen on turhaa. Ohjeistukseen pitäisikin lisätä, että tarkastustöissä OK-merkintä poistetaan, mikäli laite on normaalissa käyntikunnossa ja havaitut epäkohdat merkitään vain historiatietoihin. Näin vikojen etsintä vauriotilanteessa helpottuu huomattavasti.

Monessa työssä joudutaan ottamaan mittausarvoja muistiin mittauspöytäkirjaan työn suorittamisen yhteydessä. Ehdotuksena oli, että nämä paperit skannattaisiin ja liitettäisiin kunnossapitojärjestelmään. Tästä ideasta kuitenkin luovuttiin, sillä se vie liikaa aikaa. Mittauspöytäkirjat jäävät kuitenkin talteen huoltomappeihin, jolloin tässä tulisi tehtyä työ kahteen kertaan. Kunnossapitojärjestelmään tulisikin vain raportoida, mistä mittaustulokset löytyvät. Mikäli mitattavia arvoja on vähän, ne voidaan suoraan merkitä Amokseen.

Tehdystä työstä tulisi aina antaa jotakin tietoa. OK-merkinnän käyttö tulisi lopettaa, kun taas tieto työn tehneistä henkilöistä olisi esimerkiksi lisättävä raporttiin mittaustulosten ohella. Jos mittaustuloksia tai ulkopuolisen tahon tekemiä pitkiä raportteja tulee, niiden sijainnista tulisi olla tiedot raportissa. Ulkopuolisen työvoiman antamista raporteista tulisi tehdä kattava tiivistelmä kunnossapitojärjestelmään. Huoltotöiden aikana havaitut epäkohdat pitää mainita ja selostaa korjaavat toimenpiteet kunnossapitojärjestelmään.

7.3 Laitehierarkia sekä varaosien numerointi

Amoksessa esiintyvä laitehierarkia on nykyisin SpecTec Groupin markkinoiman SFI-koodin mukainen, sillä ne yhtenäistettiin Arctian aluksilla noin viisi vuotta sitten. Aluksilla on kuitenkin Amoksessa oikeudet lisätä tai poistaa laitteita. Tästä johtuen laitteistoja on poistettu. Lisäksi laiteluettelo on lisätty omia töitä, kuten eräässäkin tapauksessa ”koneosaston päivittäiset työt”. Tällaisille töille on annettu satunnainen numero, joka ei ole yhtenäinen SFI-koodin kanssa. Jotta laitehierarkia pysyisi muuttumattomana, aluksilta voitaisiin kumota oikeus lisätä tai poistaa laitteita. Mikäli tarve tulee, niin pääkäyttäjä voisi suorittaa nämä toiminnot.

Aluksista tuli toive, että järjestelmään tulisi laitteistojen tietoihin lisätieto-osio, johon jokainen Amoksen käyttäjä voisi merkitä tietoja käyttöoikeuksista riippumatta.

Laitehierarkia oli aluksissa lähes kohdallaan, mutta varaosanumeroinnissa on paljon parannettavaa. Tällä hetkellä varaosien numeroinnissa käytetään yhdessä aluksissa jopa kolmea eri systeemiä: voidaan käyttää litteraan perustavaa numerointia, juoksevaa numerointia tai valmistajan viitteeseen perustuvaa numerointia. Kun kaikkia varaosia ei ole linkitetty tiettyihin laitteistoihin, varastotoiminnon käyttö on hankalaa etsittäessä varaosia.

Varaosien numeroinnissa voitaisiin soveltaa laitteistoon perustuvaa juoksevaa numerointia. Tässä tapauksessa esimerkiksi pääkoneen laitenumero on 601.01.01, jolloin sen varaosien numerointi alkaisi numerolla 601.01.01.001. Tästä se jatkuisi juoksevana numerointina, viimeisten kolmen numeron aina muuttuessa. Tällöin tiedettäisiin varmasti, mihin laitteistoon kyseinen varaosa kuuluu. Lisäksi osat tulisi linkittää laitteiston kanssa, jolloin ne varmasti löytyisivät.

Toinen vaihtoehto on numeroida varaosat valmistajan viitteen mukaan, sillä varaosien numerointi olisi tällöin huoltokirjaa vastaava. Kun huoltokirjasta katsoisi varaosan numeron, kyseisen osan löytäisi suoraan Amoksesta ja tietäisi, mihin se kuuluu.

7.4 Ostotoiminto, hinnoittelu ja budjetointi

Tällä hetkellä Arctian tavaranhankinta aluksille tapahtuu M-files-ohjelmiston välityksellä. Tällä tavalla systeemi on kuitenkin turhan monimutkainen, sillä Amokseen merkitään kuitenkin kaikkien varaosien saldot. Tilausta tehtäessä Amoksesta otetaan tilattavien osien tiedot, jotka siirretään M-filesiin, jolla tehdään työtilauspyyntö varustamoon. Tilauksen tiedot menevät Arctialle, joka hankkii työtilauspyynnössä esiintyvät tuotteet. Kun tuotteet saapuvat, alukselle tulee ilmoitus tästä M-filesiin. Osien vastaanottamisen jälkeen niiden tiedot siirretään jälleen Amokseen.

Amoksessa on itsessään tuotteiden ostolle oma toiminto. Jos tätä toimintoa alettaisiin hyödyntää, varaosien tilauksesta tulisi paljon yksinkertaisempaa. Tilattavat osat voitaisiin valita suoraan Amoksesta, minkä jälkeen workflow-toiminnon avulla sekä alus että varustamo voisivat seurata tilauksen kulkua. Kun tuotteet saapuvat, ne kuitataan vastaanotetuiksi Amoksesta. Tällöin niiden saldot siirtyvät automaattisesti Amoksen tietokantaan. Tällä tavalla säästytään ylimääräiseltä työltä ja osat tulisivat varmasti merkityksi Amokseen. Varastokirjanpito on usealla aluksella ollut puutteellista, ja siksi tämä voisi selkeyttää tilannetta. Lähes kaikilla aluksilla tähän ideaan suhtauduttiin myönteisesti.

Mikäli ostot suoritettaisiin Amoksen avulla, myös budjetointi olisi yksinkertaista. Budjetti on aluksen taloudellinen toimintasuunnitelma vuodeksi eteenpäin. Budjetin hoitamiselle löytyy oma osio ohjelmistossa. Koneosaston kannalta tämä olisi ainakin yksinkertainen ratkaisu, sillä tilattavat tuotteet tulisivat automaattisesti laskettua budjettiin.

Amoksessa on varaosille oma osio, johon niiden viitteellinen hankintahinta voidaan merkitä. Joillakin aluksilla tätä toimintoa on jo käytetty, jotta nähdään, paljonko tuote on edellisellä kerralla tilattaessa maksanut. Tätä toimintoa voitaisiin myös hyödyntää varaston arvon määrittämiseen. Jos jokaiselle osalle olisi merkitty sen hankintahinta, voitaisiin arvioida alusten varastojen arvoa. Vertailtavana olleessa varustamossa tekemästani haastattelusta kävi ilmi, että sen aluksilla varastojen yhteenlaskettu arvo vaihteli huomattavasti jopa sisaralusten välillä. Näin varustamolle tulisi käsitys jokaisen aluksen varaston arvosta, ja tätä tietoa voitaisiin hyödyntää hankintoja tehtäessä.

7.5 Kierrostoiminto

Kierrostoiminnolla tarkoitetaan yksittäisten töiden yhdistämistä yhdeksi työkokonaisuudeksi. Se voidaan merkitä tehdyksi, kun kaikki sen sisältämät työt on suoritettu. Tällä tavoin saadaan vähennettyä kunnossapitojärjestelmässä ilmaantuvien töiden määrää. Se lisäksi nopeuttaa työntekoa, sillä samankaltaisia töitä voidaan yhdistää tehtäväksi yhdellä kertaa. Tällaisia töitä ovat esimerkiksi viikoittaiset huoltotyöt, paine- ja lämpöantureiden testaus tai suodattimien vaihdot.

Osalla aluksista kierrostoiminto on jo käytössä, mutta toisissa ei edes tiedetty sen merkitystä. Sen käyttöönotto jokaisella aluksella olisi hyvä asia, sillä sen avulla saataisiin vähennettyä merkittävästi kunnossapitojärjestelmästä tulevia töitä, jotka kaikki pitää tällä hetkellä kuitata tehdyksi. Viikoittaiset kierrokset voitaisiin muun muassa merkitä kierrostoimintojen joukkoon. Kierrostoiminnon ongelmaksi nähtiin se, että työt tulee helposti kuitattua tehdyksi, vaikka kaikkia kierrokseen sisältyviä töitä ei ole tehty. Yleisesti toiminta kuitenkin nopeutuisi, kun samankaltaiset työt olisi linkitetty, jolloin ne voitaisiin tehdä järjestelmällisesti. Kierrostoiminnossa on myös ominaisuus, jonka avulla yksittäiset kierroksen työt voidaan merkitä tehdyksi, mikäli kaikkia listan töitä ei pystytä suorittamaan yhdellä kertaa.

7.6 Kriittiset järjestelmät

Arctian aluksilla on tunnistettu kriittiset järjestelmät, jotka on lisätty jokaisen aluksen kunnossapitojärjestelmään. Järjestelmässä on useita töitä, jotka kulkevat nimellä ”kriittisten järjestelmien testaus 12kk”. Kaikki työt on lisätty järjestelmään Amoksen yhtenäistämisen yhteydessä. Työ on jäänyt kuitenkin osittain kesken, sillä laitteesta riippumatta kaikilla töillä on samat työohjeet, vaikka kriittisissä järjestelmissä pitäisi olla yksityiskohtaiset ohjeet työn suorittamisesta. Työohjeita tulisikin uudistaa viimeistään, kun kukin työ suoritetaan seuraavan kerran.

Kriittisten järjestelmien töiden pitäisi olla ensisijaisina työkohteina, kun ne ilmestyvät tehtäviksi kunnossapitotöiksi. Joillakin aluksilla on kuitenkin kuitaamattomia kriittisten järjestelmien töitä yli vuoden takaa. Ohjeistukseen tulisikin lisätä, että nämä työt suoritetaan ajallaan ja niiden toteutusta pitäisi seurata, sillä turvallisuusjohtamisjärjestelmässä vaaditaan niiden seuranta. Aluksissa ajatellaan usein, että he itse kyllä tietävät, mitkä kohteet on tärkeä korjata. Kriittisten töiden joukossa on kuitenkin erilaisia

tarkistuksia, joita ei muuten tule tehtyä. Tämän vuoksi niiden toteutus ajallaan on tärkeää. Kriittisyysluokitteluun tosin Arctialla ei ole tarvetta, sillä huoltokauden aikana voidaan suorittaa kaikki kriittiset työt.

Kriittisiä varaosia ei järjestelmästä löydy tai niitä ei ainakaan löydetty. Kriittiset varaosat pitäisikin lisätä järjestelmään. Toiveena oli, että varaosien tietoihin lisättäisiin kohta, johon voisi merkitä varaosan kriittisyyden. Tällä hetkellä varaosien tiedoissa ei ole selkeää kohtaa, johon kyseinen merkintä voitaisiin tai pitäisi tehdä.

7.7 Muutoshallinta

Jos Arctian aluksille haluttaisiin toimiva muutoshallinnan kontrollointi, varustamon pitäisi määrittää henkilö maaorganisaation puolelle hoitamaan muutoshallintaa. Tämä olisi ainut keino hoitaa aluksilta tulevat muutosehdotukset tarpeeksi nopeasti. Muutoshallinnan perusajatus on, että aluksella ei voida suorittaa muutoksia kunnossapitojärjestelmän eri osioihin, vaan alus antaa vain varustamolle ehdotuksia muutoksista, jotka hyväksytään tai hylätään. Jos muutokset hyväksytään, ne tulevat käyttöön jokaisella aluksella. Varustamolla on ainoastaan oikeus muuttaa tietoja.

Muutoshallinnan käytön hankaluutena on se, että alus ei itse saa muutettua tietoja, jolloin tietojen siirtyminen kunnossapitojärjestelmään voi loppua kokonaan. Ne jäävät vain muistiin itselle johonkin, jos niistä ei viitsitä tehdä muutostarveilmoitusta. Tällöin voi jäädä esimerkiksi jokin työohje kokonaan kirjaamatta kunnossapitojärjestelmään. Jäänmurtajat ovat huoltokauden aikana kaikki Katajanokalla, joten tieto siirtyy eteenpäin tätäkin kautta. Jos järjestelmästä halutaan kuitenkin täysin yhtenäinen, muutoshallinta on otettava käyttöön.

Aluksien kunnossapitojärjestelmien eri osioissa on vielä jonkin verran puutteita, jolloin muutosehdotuksia tulisi paljon. Yksi vaihtoehto olisi, että laitteen lisäämisestä tai poistamisesta, työn lisäämisestä tai poistamisesta sekä työn jakson muutoksesta tulisi tehdä muutostarveilmoitukset. Työohjeet ja laitetiedot tulisi vielä yhtenäistää alusten välillä, ennen kuin ne lisätään muutoshallinnan piiriin. Tämän lisäksi varustamolla tulisi olla henkilö valvomassa muutoshallintaa, jotta sen toteutus olisi nopeaa ja sitä käytettäisiin.

7.8 Telakatyöt ja ulkopuolisen työvoiman tarve

Arctian omassa turvallisuusjohtamisjärjestelmän ennakkohuoltosuunnitelmassa vaaditaan, että telakkatöitä pidetään yllä aluksen kunnossapitojärjestelmässä. Ne ovat kuitenkin jääneet tällä hetkellä muistiin vain alusten omiin listoihin, eikä niitä ole merkitty Amokseen lainkaan. Telakassa suoritettavat työt tulisi merkitä Amokseen, jotta töissä tarvittavat varaosat ja työn määrä voidaan arvioida paremmin ennakkoon. Näin saadaan parempi käsitys kustannuksista, joita työn teettäminen tulee maksamaan.

Telakkatöiden listauksessa Amokseen tulee käyttää mahdollisimman tarkkaa kuvausta työstä ja tarvittavista varaosista. Sama koskee tarvittaessa ulkopuolista työvoimaa aluksilla. Mikäli aluksella tarvitaan ulkopuolista työvoimaa, tulee siitä ilmoittaa varustamolle mahdollisimman nopeasti ja mahdollisimman tarkoin tiedoin. Kun työ on tehty, tulee historiatietoihin koota tärkeimmät tiedot suoritetusta työstä ja selvittää ulkopuolisen työvoiman jättämän raportin sijainti. Huoltosopimukset, jotka on sovittu ulkopuolisen työvoiman kanssa, täytyy myös lisätä Amokseen. Ulkopuolisen työvoiman tarvetta aluksilla on kuitenkin vaikea listata erikseen, sillä se riippuu paljon aluksen kulloisestakin tilanteesta.

7.9 Määritetyt henkilöt

Amoksen käyttö on monilla aluksilla jäänyt vajavaiseksi siksi, että uuden järjestelmän käyttö on koettu vaikeaksi. Jokaisella aluksella tulisikin määrittää henkilö, joka käyttää Amosta jatkuvasti. Näin Amoksen käytöstä saataisiin tehokkaampaa ja kaikki vaadittavat tiedot tulisi kirjattua järjestelmään. Tällainen henkilö voisi olla esimerkiksi ensimmäinen konemestari. Näin jokaisella aluksella olisi henkilö, joka osaa käyttää järjestelmää hyvin.

Määritetyt henkilöt voitaisiin järjestää Amoksen käyttöön perehdyttävälle kurssille. Vuonna 2011 valmistuneessa opinnäytetyössä Amos-kurssin oppimateriaali päivitettiin vastaamaan enemmän uusia käyttäjiä (16). Amosta käyttävät henkilöt voitaisiinkin laittaa tälle kurssille tai sitä vastaavalle kurssille, jotta Amoksen perustoiminnot tulisivat tutuiksi ja järjestelmää alettaisiin käyttää tehokkaammin. Kun Amoksen käyttö on vakiintunut aluksille, sen käyttäjien määrää voitaisiin alkaa kasvattaa mahdollisesti. Tällöin käytöstä vastannut henkilö voisi alkaa opettaa muillekin Amoksen käyttöä.

7.10 Amoksen käytön laajentaminen ja valvonta

Amoksen käyttöä voitaisiin lisätä runsaasti, sillä se tarjoaa paljon mahdollisuuksia. Käyttö täytyy kuitenkin saada ensin yhtenäiseksi, minkä jälkeen voidaan ottaa uusia osioita käyttöön ja siirtyä järjestelmään, jossa kaikki käyttävät ohjelmaa. Varustamon täytyy lisätä Amoksen käytön seuranta ja asettaa tavoitteita sen käytölle. Tällaisia tavoitteita voi olla esimerkiksi vuoden aikana suoritettujen töiden määrä tai työlistan seuraaminen, jolloin havaitaan helposti vuoden aikana tekemättömiksi jääneet työt.

Käytön seurannan ansiosta aluksilla on tehtävä ja raportoitava Amoksesta tulevat työmääräimet tai varustamosta voidaan alkaa tiedustella, miksi niitä ei suoriteta. Näin saadaan tehostettua Amoksen käyttöä ja siitä tulee päivittäistä, minkä ansiosta sen käyttö opitaan hyvin ja siitä tulee tehokkaampaa.

Siirtyminen yhteen management-ohjelmaan vähitellen olisi viisasta, sillä asioiden hoito helpottuu huomattavasti, kun kaikki löytyy yhden ohjelman alta. Aluksi tulisi ottaa käyttöön ostotoiminto ja sen jälkeen harkita muidenkin osioiden liittämistä järjestelmään.

8 YHTEENVETO

Amoksen käyttö aluksilla on jäänyt vaillinaiseksi sen tultua pääkäyttäjärjestelmäksi kunnossapitoon. Tähän on ollut osaksi syynä se, että on totuttu vanhoihin tapoihin hoitaa kunnossapitoasiat, minkä vuoksi uutta järjestelmää ei ole otettu täysipainoisesti käyttöön. Sen käyttö on koettu monimutkaiseksi ja siksi sitä ei ole opeteltu kunnolla tai siihen ei ole perehdytty tarpeeksi. Alukset ovat vanhoja, ja sen takia uuden järjestelmän tuominen on tuottanut ongelmia, mutta oikeanlaisen ohjeistuksen avulla sen käytöstä saadaan toimivaa aluksilla.

Arctian aluksilla henkilökunta liikkuu eri alusten välillä paljon, ainakin huoltokauden aikana. Tämän vuoksi olisi erityisen tärkeää, että jokaisella aluksella olisi yhtenäiset ohjeistukset sekä tapa käyttää kunnossapitojärjestelmää. Tällöin alusten raportointi olisi yhtenäistä ja varaosakirjanpito pysyisi kunnossa jokaisella aluksella. Varustamossa olisi myös helpompi seurata alusten toimintaa ja tieto kulkisi paremmin. Tästä johtuen luvussa seitsemän mainittuja parannusehdotuksia tulisi ottaa käyttöön aluksilla.

Varustamon tulisi alkaa kiinnittää enemmän huomiota Amoksen käyttöön aluskäyntien aikana sekä kunnossapitojärjestelmää seuraamalla. Ohjelmisto on alansa markkinajohtaja, mikä osoittaa sen hyväksi ja luotettavaksi ohjelmaksi, kunhan sen käyttöön perehdytään. Koska Amos on valittu Arctian kunnossapitojärjestelmäksi, tulisi sitä siis käyttää tehokkaasti. Useamman ohjelman rinnakkaista käyttöä tulisikin vähentää ja siirtyä käyttämään mieluummin yhtä järjestelmää, josta löytyy kaikki tarvittava. Tällöin sen käytöstä tulee paljon rutiininomaisempaa ja näin tehokkaampaa.

Määritetyt henkilöt voitaisiin laittaa Amosta käsittelevälle kurssille, jolloin ohjelmiston käyttö opittaisiin. Ohjelmiston käyttöä seuraamalla voitaisiin asettaa tavoitteita sen käyttöasteesta aluksilla. Tavoitteena on, että jokaisella aluksella käytetään Amosta varustamon määräämien ohjeiden mukaisesti, mihin tällä hetkellä ei päästä.

LÄHTEET

1. Arctia Shipping Oy:n verkkosivut. Saatavilla: <http://www.arctia.fi/Etusivu> . Viitattu 10.1.2012.
2. Arctia Shipping Oy:n julkaisu, Jm Kontion hyttikansio. Helsinki: Jm Kontio
3. Nelosen uutispalvelun verkkosivut. Saatavilla <http://www.nelonen.fi/uutiset/kotimaa/uutinen/talven-ensimm%C3%A4inen-j%C3%A4nnumurtaja-l%C3%A4hteet-%C3%B6ihin> . Viitattu 9.2.2012
4. Järviö, J. Piispa, T. Parantainen, T. Åström, T. 4 painos 2007. Kunnossapito, kunnossapidon julkaisusarja n:o 10. KP-Media Oy.
5. Kristiansen, Svein. 2008. Maritime transportation, safety management and risk analysis. Elsevier Ltd.
6. IACS recommendation 74, A guide to managing maintenance. 2008.
7. Komonen, Kari. 2005. Käyttövarmuuden peruskäsitteitä. Saatavilla: http://www.tuta.fi/kayttovarmuus/Luentomateriaali%20A%203_2007.pdf . Viitattu 23.11.2011.
8. Vuorinen, Otto. 2011. OVMSA-vaatimukset PMS-järjestelmälle Arctia Shippingin versio. Espoo: Arctia Shipping Oy
9. Varpio, Mikko. 2009. Kriittiset laitteet. Espoo: Neste Oil Corporation
10. Arctia Shipping Oy. 2011. Turvallisuusjohtamisjärjestelmäkäsikirja.
11. Amos maintenance. Saatavilla: <http://www.srhmar.com/brochures/fm/SPECTEC%20AMOS%20Maintenance.pdf> . Viitattu 7.1.2012
12. Varpio, Mikko. 2010. AMOS BS käyttöohje maintenance versio 3. Espoo: Neste Oil Corporation

13. Amos Solution, SpecTec-verkkomateriaali. Saatavilla:

http://www.spectec.net/catalogue.asp?t=maritime_businesssuite&lang=en . Viitattu 7.1.2012.

14. Amos SFI Group System. Saatavilla:

<http://www.spectec.dk/Files/Billeder/PDF/SFI%20Product%20Description%202005-09-30.pdf> . Viitattu 8.1.2012.

15. Varpio, Mikko. Kunnossapitovastaava. Haastattelu 19.12.2011. Espoo: Neste Oil Corporation

16. Tukiainen, Arto. 2011. Amos-kurssin tehtäväpaketin päivittäminen. Opinnäytetyö, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Saatavilla:

<https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/26710/tukiainenhuhtikuu2011.pdf?sequence=1> . Viitattu 16.1.2012

Muut haastatellut henkilöt:

Kurki, Jukka. Konemestari. Haastattelu 27.10.2011. Helsinki: Jäänmurtaja Kontio

Heinonen, Veijo. Konemestari. Rajasalmi, Petteri. Konemestari. Haastattelu 9.11.2011. Helsinki: Jäänmurtaja Urho

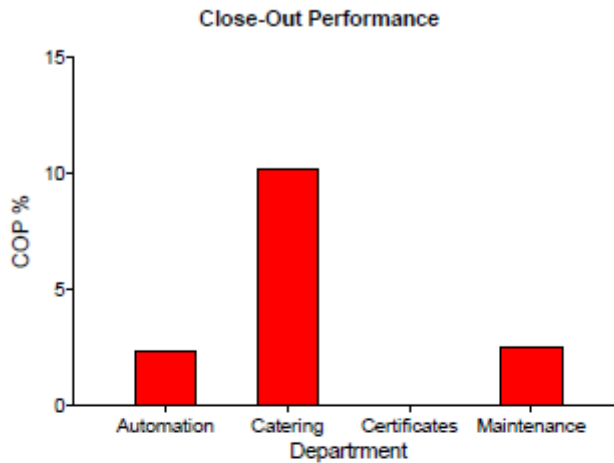
Pajari, Timo. Konepäällikkö. Haastattelu 22.11.2011. Helsinki: Jäänmurtaja Voima

Pykäläinen, Juha. Konemestari. Haastattelu 8.12.2011. Helsinki: Jäänmurtaja Otso

Korhonen, Jorma. Konemestari. Haastattelu 18.12.2011. Helsinki: Jäänmurtaja Sisu

Liite 1

Workorders due past 12 months: 7973
 Workorders reported: 7768
 Closed Out Performance: 2,6%

**Department: Automation**

Count of filed wo's:	863
Outstanding wo's:	21
<hr/>	
Count of wo's	884
Not filed wo's against count of wo's:	2,4%

Department: Catering

Count of filed wo's:	53
Outstanding wo's:	6
<hr/>	
Count of wo's	59
Not filed wo's against count of wo's:	10,2%

Department: Certificates

Count of filed wo's:	25
Outstanding wo's:	0
<hr/>	
Count of wo's	25
Not filed wo's against count of wo's:	0,0%

Department: Maintenance

Count of filed wo's:	6827
Outstanding wo's:	178
<hr/>	
Count of wo's	7005
Not filed wo's against count of wo's:	2,5%

Raportoitujen työmääriäimien osuus suunnitelluista töistä yhdellä aluksella.

Liite 2

The screenshot shows the 'Component Hierarchy' window with the 'General' tab selected. The left pane shows a tree view with 'Laivan varusteet' selected. The main area contains the following fields:

Number:	4	Status:	Available
Name:	Laivan varusteet	Purchased Date:	13.1.2011
Maker:		Price:	FIM 0,00
Type:		Deprec. time (Months):	0
Serial No.:		Unplanned Maint. Template:	
Location:		Warranty End:	
Parent Comp.:			
Vendor:			
Comment1:			
Comment2:			
Function:			
Maint. Budget:			
Stock Budget:			

The screenshot shows the 'Component Hierarchy' window with the 'General' tab selected. The left pane shows a tree view with 'Astianpesukone Metos WD6' selected. The main area contains the following fields:

Number:	551.60.04	Status:	Available
Name:	Astianpesukone Metos WD6	Purchased Date:	3.6.2011
Maker:	METOS HACKMAN METOS Oy Ab	Price:	EUR 0,00
Type:	WD6	Deprec. time (Months):	0
Serial No.:		Unplanned Maint. Template:	
Location:	1SK Keittiö	Warranty End:	
Parent Comp.:			
Vendor:	METOS HACKMAN METOS Oy Ab		
Comment1:			
Comment2:	4562/7		
Function:			
Maint. Budget:			
Stock Budget:			

Arctian laitehierarkia perustuu SFI-koodiin. Kuvista voidaan havaita, että laitehierarkia on lähtenyt muuttumaan. Kuvat on otettu sisaraluksien kunnossapitojärjestelmistä. Muutoshallinnan avulla tämä olisi estettävissä. Listat olivat aluksi yhtenevät.

Kuvista on havaittavissa, että budjetoinnin voi hoitaa Amoksessa yksinkertaisesti. Lisäksi varaston arvon saisi helposti laskettua, kun kuvien oikeassa laidassa esiintyvään hankintahintakenttään syötettäisiin osien hankintahinnat. Tilauksen tiedot olisivat myös heti käytettävissä ja niiden sijainti tiedossa.

Alla on Nesteen versio varaosanumeroinnista. Neste ei käytä SFI-koodin mukaista numerointia kuten Arctia, mutta heidän järjestelmässään numeron alkuosa kertoo laitteen ja neljä viimeistä numeroa kulkevat juoksevana numerointina eteenpäin, mistä selviää varaosa. Arctia voisi ottaa käyttöön samankaltaisen järjestelmän, SFI-koodia noudattaen.

Stock Items

General Vendors Outstanding Forms Stock Transactions Components Re

Number: 50.A1.000.04.0066

Name: Flange

Maker: MAN PÄÄKONE MAN B&W DIESEL A/S

Maker's Ref.: P90301-0161 517

Preferred Vendor:

Vendor's Ref. Perishable Item

Locations [Stock Details](#)

Liite 3

1. Kuinka ennakoimattomista huolloista raportoidaan Amos järjestelmään?
 - Kerro selkeä kaava vian havaitsemisesta aina vian korjaukseen / raportointiin asti. (Miten käytetyt varaosat ilmoitetaan esim. kirjataan vihkoon vai suullisesti, jonka jälkeen ne merkataan amokseen....)

2. Kuinka tarkat tiedot tehdyistä huoltotöistä annetaan Amokseen?
 - Pelkkä OK-merkintä vai tarkempaakin tietoa. Esim. vian syy, korjausmenettelyt, parannusehdotukset vian uusiutumisen välttämiseksi, perusarvot (lämmöt, paineet, etc)...
 - Voitko kertoa erilaisista laitteista, kuten mitkä ovat todella tärkeitä ja mitkä ovat ns. toissijaisia laitteita?

3. Onko ennakoimattomien huoltojen raportoinnin kanssa ollut ongelmia varustamon ja aluksen välillä?
 - Varaosia puuttuu, vaikka niitä pitäisi olla? Ovatko listat hyvin ajan tasalla?
 - Onko tiedonkulku hyvällä tasolla? Ovatko varustamolla tiedot tilattavista varaosista, vai hoitaako alus koko tilauksen, mikäli se on sen verran halpa, että alus voi sen itse hoitaa?
 - Kuinka olette varautuneet ennakoimattomiin huoltoihin (vikaantumiset).
 - Onko alusten välillä yhteisiä varaosia ja kuinka niistä pidetään kirjaa?

4. Onko uuden työmääräyksen/korjaustarveilmoituksen tekeminen helppoa ja osaako työn tehnyt henkilö raportoida siitä Amokseen?
 - Ilmoitetaanko asia mestarille, joka merkitsee työn tehdyksi vai raportoiko työn tehneet henkilöt työstä amokseen?

5. Tehdäänkö Amokseen muutosehdotuksia, jotta kunnossapitojärjestelmää saadaan kehitettyä, mutta se silti pysyy yhtenäisenä aluksien välillä? Eli siis Kuinka hallitaan kunnossapitojärjestelmän muutoksia aluksella / sisaraluksilla?
 - Esim. Jos havaitaan, että jokin laite tarvitsee useammin huoltoa, kuin kunnossapitojärjestelmä edellyttää, niin tehdäänkö tarvittavat muutokset Amokseen, jotta uusittu parempi tieto siirtyy muillekin aluksille?
 - Pysyykö muutoshallinta ajan tasalla, jotta sisaralukset olisivat ainakin samanlaiset?

- Kirjataanko muutokset Amoksen historiatietoihin, jos jotain laitetta muutetaan, kuten turvalaitteita tai hälytysrajoja? Kirjataanko myös uudet huolto-ohjeet?
6. Kuinka hyvin varustamon ja aluksen välinen tiedonkulku sujuu tilausten, huollon ja raportoinnin osalta Amoksen välityksellä?
- Onko se hidasta ja hankalaa, jonka johdosta työt ja huollot aloitetaan omiin nimiin? Hoidetaanko asiat puhelimen välityksellä? Homma toimii hyvin Amoksen välityksellä? Esim. Jos jokin laite vikaantuu ja aluksella ei ole varaosia kyseiseen laitteeseen, niin kuinka nopeasti kyseisen osan voi saada alukseen? Toimiiko tilauksen teko tässä tapauksessa nopeasti, kun varustamo on saanut tiedon vikaantumisesta?
7. Mikäli havaitaan vika/huollontarve, jota ei ole välttämätöntä hoitaa heti, niin jääkö se vain muistiin vihkoihin vai merkitäänkö se heti kunnossapitojärjestelmään odottamaan huollon suorittamista?
- Jos jokin liitos vuotaa esimerkiksi vähän, mutta se ei ole missään kriittisessä paikassa, joka täytyisi korjata heti, niin tehdäänkö korjaavat toimenpiteet, kun asia muistetaan vai merkitäänkö se kunnossapitojärjestelmään tehtäväksi johonkin aikaan?
 - Onko erillinen lista telakkatöistä Amoksessa vai onko lista kirjattu muualle?
8. Voisiko ulkopuolisen työvoiman tarpeen listata Amokseen jotenkin yhteiseksi listaksi aluksen ollessa maissa/merellä?
- Asia tietenkin riippuu oman henkilökunnan kiireestä, mutta lähinnä töitä, joihin on havaittu, että ulkopuolinen työvoima on välttämätön?
 - Onko ollut epäselviä tilanteita, milloin pitäisi käyttää ulkopuolista työvoimaa? Merkataanko ja tilataan työt hyvissä ajoin Amoksen välityksellä? Onko tilausta tehdessä työstä tarpeeksi tarkat tiedot?
 - Jos oman aluksen kapasiteetti ei riitä suoritettaviin huoltotöihin, niin kuinka hyvin alihankkijoiden tai väliaikaisen työvoiman tilaus sujuu?
 - Onko Amoksessa lista kunnossapitosopimuksista, jolloin käytetään aina ulkopuolisia toimijoita?
9. Kuinka hyvin kriittiset laitteet on arvioitu ja kirjattu Amokseen? Onko niistä olemassa yksityiskohtainen ja hyödynnettävissä oleva kunnossapitohistoria?

- Onko laitteet/järjestelmät järjestetty osioiksi, jotka kattavat eri osa-alueet esim. taloudellisesti kriittiset laitteet, joiden rikkoutuessa varustamo ei saa tuloja tai turvallisuuskriittiset laitteet, joiden hajotessa alus, henkilökunta tai ympäristö on vaarassa?
- Onko kriittisiä varaosia aina saatavilla?
- Raportoidaanko ennakoimattomista huolloista välittömästi Amokseen yksityiskohtaisesti?
- Tehdäänkö aina poikkeamaraportti, kun kriittisessä laitteessa on vikaa ja kirjataan kaikki tarkastukset Amokseen?
- Raportoidaanko varustamolle välittömästi, kun vika on kriittisessä laitteessa?
- Kuinka kriittiset laitteet on merkitty Amokseen eli onko laitteita jaettu kriittisyyden mukaan?

10. Kuinka hyvin Amos antaa vapauksia soveltaa päivittäisiä / viikoittaisia huoltotöitä (kriittiset laitteet ja normi huollot) ja niiden ajankohtia?

- Raportoidaanko työn siirron syyt ja kommunikoiko varustamo ja alus tehokkaasti keskenään, jotta työt saadaan aikataulutettua uudelleen tehokkaasti?
- Rutiinitöiden kierrostoiminnon käyttäminen eli onko kierrostoimintoa käytetty ja millaisissa töissä?

11. Voitko kommentoida jotenkin aluksen ja varustamon välistä toimintaa Amoksen käytössä seuraavilla osa-alueilla: Huollot kone- ja kansipuolella,

kuukausiraportit etc, sertifikaattien hallinta, osien hankinta ja tilaus, varastoluettelot, ism-koodin päivitys ja hallinta tai isps-koodin päivitys ja hallinta?

- Jos vain mahdollista, niin tässä voisi antaa kehitysvinkejä.

12. Löytyvätkö Amoksesta kattavasti kaikki laitteet ja niihin kuuluvat osiot?

(huolto-ohjeet, huoltovälit, kunnonseurantareportit, huoltohistoriatiedot, varaosakirjanpito, töiden listaus, varaosien toimittajat etc.) Löytyvätkö myös tarkkuusmittalaitteiden huollot?

13. Sisältyvätkö hätätilanneharjoitukset historiatietoineen Amokseen?

14. Muuta sanottavaa Amoksesta? Mitkä asiat eivät toimi toivotulla