

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulku ja logistiikka / merenkulun koulutusohjelma

Matti Hautaniemi, Max Hellemann

KOTKA MARITIME CENTRE -SIMULAATTORIKESKUKSEN HYÖDYNTÄMINEN MERENKULUN PERUS- JA TÄYDENNYSKOULUTUKSESSA

Opinnäytetyö 2011

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulun koulutusohjelma

HAUTANIEMI MATTI, HELLEMANN MAX	Kotka Maritime Centre -simulaattorikeskuksen hyödyntäminen merenkulun perus- ja jatkokoulutuksessa
Opinnäytetyö	79 sivua + 7 liitesivua
Työn ohjaaja	koulutuspäällikkö Timo Alava
Toimeksiantaja	Kotka Maritime Centre / BSN-hanke
Huhtikuu 2011	
Avainsanat	Kotka Maritime Centre, koulutus, simulaattorit, Transas

Opinnäytetyön aiheena oli kartoittaa tapoja ja keinoja, joilla uutta Kotka Maritime Centre -simulaattorikeskusta voidaan hyödyntää Kymenlaakson ammattikorkeakoulun ja soveltuvilta osin Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston koulutuksen tukena sekä koulujen järjestämällä jatkokoulutuskursseilla. Tutkimus suoritettiin perehtymällä simulaattorikeskuksen kokoonpanoon laitteisto-, henkilöstö- ja tilaratkaisujen kannalta.

Tutkimusmenetelmänä oli simulaattorikeskuksen laitteistoihin liittyvien manuaalien, esitteiden ja teknisten määritelmien sisällön analyysi suhteessa koulujen opintosuunnitelmien sisältöön. Tätä tuettiin haastatteluin ja kyselyin sekä aikaisempien tutkimusten ja alan kirjallisuuden sisällön analyysillä. Lisäksi seurattiin merenkulun alan ajankohtaisia simulaattorikoulutusta koskevia muutoksia.

Kotka Maritime Centre on tarpeellinen lisäväline koulutuksen kehittämiseksi perinteisestä luentopohjaisesta kurssituksesta simulaattoriharjoittelun suuntaan. Simulaattoriharjoittelun hyödyt verrattuna perinteiseen koulutukseen ovat mittavat. Laitteistojen teknisten edellytysten parantuessa tämä käy yhä selkeämmin ilmi.

Opinnäytetyössä käytiin läpi tärkeimmät näkökohdat, joita simulaattorikoulutusjärjestelmän kehityksen alkuvaiheessa voidaan katsoa olevan. Kaikkia näkökantoja ei voitu kuitenkaan tarkastella tasapuolisesti. Tuloksena syntyi useita kurssisisältöjä, koulutusta ja uusien kurssien kehittämistä koskevia kehitysehdotuksia.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Maritime Technology

HAUTANIEMI MATTI,

HELLEMANN MAX

The Utilisation of Kotka Maritime Centre Simulators
in Maritime Degree Programmes and Postgraduate
Training

Bachelor's Thesis

79 pages + 7 pages of appendices

Supervisor

Timo Alava, Training Manager

Commissioned by

Kotka Maritime Centre / BSN-project

April 2011

Keywords

Kotka Maritime Centre, education, simulator, Transas

The aim of the thesis was to explore how the Kotka Maritime Centre simulators could be utilized to their full potential in teaching maritime degree programmes offered by the Kymenlaakso University of Applied Sciences and the Etelä-Kymenlaakso Vocational Institute. The study was executed by examining the assembly of the centre's facilities.

The objectives were accomplished by analyzing the content of the manuals, technical specifications and brochures associated with the equipment of the centre and comparing their content to the curricula of the schools. This method was supplemented by interviews, enquiries, the analysis of field-specific literature and earlier studies on the subject. In addition, recent changes regarding simulation training in the maritime industry were taken into account.

The potential of the Kotka Maritime Centre in regard to developing training from traditional lectures to simulator training is of great importance. The most important aspects of training maritime professionals using simulator technology were addressed. Also, numerous suggestions for the further development of the curricula were stated.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

TERMIT JA KÄSITTEET	6
1 JOHDANTO	8
2 TAVOITE JA TUTKIMUSMENETELMÄT	9
3 SIMULAATTORIN KÄYTTÖ KOULUTUKSESSA	10
3.1 Mitä on simulaatio?	10
3.2 Miksi simulaattorit?	11
3.3 Serious games, Immersive Learning Simulations	13
3.4 Transfer of Learning, oppimisen siirtovaikutusteoria	15
3.5 Simulaattorityypit	16
4 SIMULAATTORIKOULUTUKSEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS	19
4.1 International Maritime Organization Model Courses	19
4.2 Simulaattorikoulutuksen rakenne	20
4.3 Simulaattoriharjoituksen rakenne	23
5 KOTKA MARITIME CENTREN TILAT, SIMULAATTORIT JA LAITTEISTOT	25
5.1 Kotka Maritime Centren simulaattoritilat	25
5.2 Transas Navi-Trainer Professional 4000	27
5.3 Transas ERS 4000 Engine Room Simulator	41
5.3.1 Ohjelmistojen ominaisuudet	41
5.3.2 Yhteiskäyttö NTPro 4000 -komentosiltasimulaattorin kanssa	45
5.4 Transas GMDSS Simulator TGS 4100	45
5.5 LCHS 4000	52
6 KMC JA MERENKULUN OPETUSSUUNNITELMIEN KURSSISISÄLLÖT	54
6.1 KyAMK:n merenkulun koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehdot	54
6.2 EKAMI:n merenkulun koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehdot	55
6.3 Merikapteenin suuntautumisvaihtoehdon kurssisisällöt ja NTPro 4000 - komentosiltasimulaattori	55

6.3.1	Aluksen ohjailu ja harjoittelu koulualue Katarinalla	55
6.3.2	Bridge Resource Management	57
6.3.3	Navigointilaitteet ja Automatic Radar Plotting Aid	58
6.3.4	Aluksen hallintalaitteistot, Aluksen ohjailu ja käsittely	59
6.3.5	Reitti- ja matkansuunnittelu	60
6.3.6	Hätätilannehallinta	62
6.3.7	VTS-operaattori	63
6.4	Merikapteenin suuntautumisvaihtoehdon kurssisisällöt ja TGS 4100 -meriradiosimulaattori	63
6.4.1	GMDSS-tutkinto	63
6.4.2	TGS 4100 -meriradiosimulaattori ja Radioenglanti	65
6.5	Merenkulun insinöörin suuntautumisvaihtoehdon kurssisisällöt ja ERS 4000 -konehuonesimulaattori	66
7	JATKOKOULUTUSKURSSIT	68
8	LUOTSIKOULUTUS	70
9	SIMULAATTOREIDEN HYÖDYNTÄMISEEN LIITTYVIÄ ONGELMIA	71
9.1	Henkilöstöresurssit	71
9.2	Simulaattoritilojen remontoinnin aikataulu	72
9.3	Kurssien suunnittelu	73
10	JOHTOPÄÄTÖKSET	73
11	JATKOTUTKIMUS	74
LIITTEET		
Liite 1. Pohjapiirustusluonnos (4 sivua)		
Liite 2. ERS 4000 Available Ship Models (3 sivua)		

TERMIT JA KÄSITTEET

BSN, Bridge Simulator Network; hanke Kymenlaakson ammattikorkeakoulun merenkulkusimulaattorien nykyaikaistamiseksi

DP, Dynamic Positioning

EAKR, Euroopan aluekehitysrahasto

ECDIS, Electronic Chart Display and Information System

EKAMI, Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto

ERS 4000, Transas Engine Room Simulator 4000; Transaksen konehuonesimulaattori

FAA, Federal Aviation Administration; Yhdysvaltain liittovaltion ilmailuhallinto

EASA, European Aviation Safety Agency; Euroopan lentoturvallisuusvirasto

GMDSS, Global Maritime Distress and Safety System; merenkulun maailmanlaajuisen hätä- ja turvallisuusjärjestelmä

GOC, General Operator's Certificate; yleinen radioasemanhoitajan todistus

IAMSAR, International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual

ILS, Immersive Learning Simulation; simulaatio-ohjelma, joka on kehitetty yksinomaan oppimisvälineeksi

IMO, International Maritime Organization; Kansainvälinen merenkulkujärjestö

ITOPF, International Tanker Owners Pollution Federation; säiliöalusvarustajien ympäristövahinkojen varalta perustama kansainvälinen järjestö

MERSAR, Merchant Ship Search and Rescue Manual

KMC, Kotka Maritime Centre; merenkulun koulutus- ja simulaattorikeskus Kotkassa

KyAMK, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu

NTPro 4000, Transas Navi-Trainer Professional 4000; Transaksen komentosiltasimulaattori

Retentio, kyky muistaa ja palauttaa mieleen asioita

ROC, Restricted Operator's Certificate; rajoitettu radioasemanhoitajan todistus

STCW-95, Standards for Training, Certification and Watchkeeping; kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO) vuonna 1995 Lontoossa hyväksymä merenkulkijoiden koulutusta, pätevyyskirjoja ja vahdinpitoa koskeva yleissopimus, jolla muutettiin vuoden 1978 vastaavaa yleissopimusta

TGS 4100, Transas GMDSS Simulator 4100; Transaksen meriradiosimulaattori

Transfer (of Learning), oppimisen siirtovaikutus

1 JOHDANTO

Keväällä 2009 Kymenlaakson ammattikorkeakoulu ja Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto tekivät yhteistyösopimuksen, joka koskee merenkulkualan tila-, laite-, toiminta- ja yhteistyöjärjestelyjä. Tämä yhteistyösopimus liittyy 1.1.2008 alkaneeseen Bridge Simulator Network -hankkeeseen, joka päättyi 30.9.2010 (EU:n rakennerahastojen hallintajärjestelmä, 2011). Hankkeen rahoittivat Suomen valtio ja Euroopan aluekehitysrahasto. Hankkeen tuloksena syntyi Kotka Maritime Centre – Merenkulun koulutus- ja simulaattorikeskus, jonka rungon muodostivat *Full mission* -komentosilta ja kahdeksan työpisteen konehuonesimulaattori.

Kotka Maritime Centre sijaitsee Kotkassa Katariinan kaupunginosassa Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston tiloissa. Koulutuskeskus tarjoaa merenkulkualan tutkintoon johtavaa perusopetusta ja alan täydennyskoulutusta. Keskus tarjoaa tilat ja keinot merenkulun koulutuksen kehittämiseksi luentopohjaisesta luokkaopetuksesta vuorovaikutteiseen kokemuseräiseen oppimiseen.

Modernille simulaattorikeskukselle oli tarvetta. Simulaattoritilat Kymenlaakson ammattikorkeakoulun merenkulun toimipisteen ylimmässä kerroksessa Katariinassa olivat ongelmallisen sijaintinsa ohella ahtaat. Laitteisto oli vanhentunutta ja simulaattorin hyödyntäminen opetuskäytössä henkilöstöresurssien vähyyden vuoksi vajavaista. Tiloissa säilytettiin jatkuvasti myös vanhaa käytöstä poistettua laitteistoa. Jatkuvat toimintavirheet rampauttivat sen vähän koulutuksen, jota pystyttiin tarjoamaan. Vanhojen simulaattorien hyödyntäminen jäi lähinnä ARPA-kurssin järjestämisen tasolle ja tiloissa sijaitsevan luentoluokan käytölle muun sopivan tilan puuttuessa. Asia oli ollut näin jo kauemmin ja sitä oli yritetty korjata eri keinoin vaihtelevalla menestyksellä, kuten esimerkiksi Mirva Ruokokosken opinnäytetyöstä vuodelta 2005 voidaan todeta. Sen mukaan simulaattorien käyttö on ollut eräänlainen lisä normaalin luentovetoisen perusopetuksen ohella.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun merenkulun opetustoiminta siirtyi kesällä 2010 Katariinan kaupunginosasta ammattikorkeakoulun Metsolan kampukselle osana Kymenlaakson ammattikorkeakoulun ja Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston organisaatiojärjestelyjä. Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto keskittää toimintonsa Katariinaan ja Kymenlaakson ammattikorkeakoulu Jylpyn ja Metsolan kaupunginosissa sijaitsevil-

le kampuksille. Simulaattoriharjoittelua varten korkeakouluopiskelijat siirtyvät Metso-
lasta Katariinaan.

Bridge Simulator Network –hanke (BSN) käynnistyi 1.1.2008 ja sen tavoitteena oli nykyisen komentosiltasimulaattorin osittainen nykyaikaistaminen ja valtakunnallisen simulaattoriympäristöjen verkostoitumisen valmistelu. Hankkeen loppumisajankohta oli 30.9.2010. (EU:n rakennerahastojen hallintajärjestelmä 2011.)

Kotka Maritime Centre on siis BSN-hankkeen tulos. Projektipäällikkönä hankkeessa toimi vuoden 2008 loppuun asti Anne Fransas ja vuoden 2009 alusta Timo Alava. BSN-hankkeen alkuperäisestä päämäärästä poiketen pystyttiin muutosjärjestelyin hankkimaan runsaasti lisälaitteistoa, joka pystytään sijoittamaan väljempiin tiloihin Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston liittyttyä hankkeeseen. Lopullinen simulaattorikeskus tulee sijaitsemaan ammattiopiston tiloissa Lehmustiellä, kun tilojen remontti valmistuu. (EU:n rakennerahastojen hallintajärjestelmä 2011.)

Tämän opinnäytetyön valmistumisen aikana simulaattorilaitteistot olivat vain osittain käytössä. EKAMIn tilojen remontin valmistumiseen saakka simulaattorikeskuksen laitteistosta suurin osa on varastoituna. Käytössä on tilapäistiloissa yksi täysi simulaattorikomentosilta.

2 TAVOITE JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Työn tavoite on tutkia, kuinka uusia simulaattorituloja laitteistoinen voidaan hyödyntää osana koulujen opetussuunnitelmien mukaisia kurssisisältöjä unohtamatta merenkulun täydennyskoulutuskursseja sekä tarjota toteutuskelpoisia kehitysideoita. Tavoitteena on uudistaa ja laajentaa oppilaitosten tarjoamaa simulaattorikoulutusta ottaen huomioon opintosuunnitelmien tarpeet, uusien simulaattoritulojen tekniset edellytykset, henkilöstöresurssit sekä käytettävät opetusmenetelmät.

Tietoa tutkimukseen on hankittu kirjallisuudesta, uusien simulaattorilaitteistojen esitteistä ja teknisistä manuaaleista, edeltävistä tutkimuksista sisällön analyysillä, haastatteluiden ja tiedonantojen avulla sekä koulujen opetussuunnitelmista ja kurssisisällöistä. Laivasimulaattorit ovat standardoimattomia, joten tieteellisesti hankittua aineistoa tietyn simulaattorityypin eduista verrattuna toiseen opetuksessa ja oppimisessa on vähän saatavilla. Näin ollen edelleen tukeudutaan kokemuseräiseen tietoon, simulaatio-

oppimisen yleiseen teoriaan, jota on tutkittu kattavasti monilla eri aloilla, sekä yleisesti hyväksytyyn suomalaiseen pedagogiseen käytäntöön ottaen huomioon kansainväliset merenkulkukoulutuksen vaatimukset, tärkeimpänä STCW-95-sopimus.

3 SIMULAATTORIN KÄYTTÖ KOULUTUKSESSA

Simulaatioita on käytetty perinteisesti kulkuneuvojen ja laitteiden operaattoreiden koulutuksessa. Simulaatiot ovat nykyään niin tärkeitä, että jotkut alat ovat tulleet riippuvaisiksi simulaattoreista ja simulaatioista. Esimerkiksi lentäjäkoulutus nojaa vahvasti simulaattoreiden käyttöön. Hätä-, poikkeus- ja laskeutumistilanteita ei ymmärrettävästi ole mielekästä kouluttaa oikealla kalustolla, kun otetaan huomioon hinta- ja onnettomuusriskitekijät. Simulaatioita käytetään myös sotilas-, ensivaste- sekä lääkin- täkoulutuksessa. Tällaisessa koulutuksessa on yleensä kyse tilannesimulaatioista; simulaation suorittaja koulutetaan toimimaan tietyllä tavoin keinotekoisessa ympäristössä, joka mallintaa oikeaa tilannetta. Armeija on hyödyntänyt ja kehittänyt tilannesimulaatioita koulutuksessa läpi historian, sillä sotilaiden kouluttaminen yksinomaan kokemuksen kautta on käytännöllisesti katsoen mahdotonta. Tekninen kehitys on sallinut kehittää laitteistoja, joilla sotilaiden vammoja ja joukkotappioita voidaan mallintaa reaaliaikaisesti. Sotateollisuus on aina ollut yksi tärkeimmistä simulaattoritekniikan kehittäjistä.

3.1 Mitä on simulaatio?

Anthony Rowley kuvailee simulaatiota artikkelissaan ”A simulating idea... The Use of Simulation in Training” yksinkertaisesti koulutusvälineeksi. Hän käyttää nimenomaisesti termiä koulutus. Hänen mukaansa simulaatio on suunniteltua tekemistä ja harjoittelu jotakin, mitä ihminen tekee, kun taas oppiminen on jotain, joka tapahtuu. Ihmiset taas oppivat, kun he harjoittelevat, joten simulaation käyttö luo osallistujille keinotekoisien oppimisympäristön. On monia tapoja, joilla henkilö voi lisätä tai muokata tietoaan, taitojaan tai asenteitaan. Simulaation tarkoitus on kouluttaa henkilöä suunnitellun tehtävän kautta.

Simulaatiokeskeinen koulutus keskittyy opitun soveltamiseen. On eri asia oppia suoritettavan asian teoria, ts. tietää miten jokin asia tehdään, kuin soveltaa opittuja tietoja ja taitoja ilman, että on harjoitellut sitä ennalta kontrolloidussa ympäristössä. (Rowley, A. 2009.)

Simulaatio on keinotekoinen ympäristö, joka on luotu mallintamaan todellisuutta. Simulaation tarkkuus (*fidelity*) ilmaisee, missä määrin simulaatio onnistuu toistamaan todellisuutta. Esimerkiksi useimpia nykyaikaisia lentosimulaattoreita voidaan luonnehtia korkeatarkkuuksisiksi, ”*high-fidelity*”, eli simulaattorit tuntuvat, käyttäytyvät ja näyttävät oikeilta lentokoneilta. Simulaation ei tarvitse olla ylettömän tarkka ollakseen tehokas. Roolipelit ovat yleinen simuloinnin matalatarkkuuksinen (*low-fidelity*) muoto. Roolipelissä osanottajat toimivat tilanteessa, jossa jokaisella on oma roolinsa. Osanottajille määrätty roolit vastaavat yleensä heidän tosielämän rooliaan. Roolipelisimulaatio tarjoaa kuitenkin mahdollisuuden osanottajille toimia tai näytellä muita rooleja, joissa he eivät oikeasti toimisi. (Rowley, A. 2009.)

3.2 Miksi simulaattorit?

Simulaattorin käyttö opetusvälineenä tuo monia etuja perinteisiin opetustapoihin tai kokemuksen kautta oppimiseen verrattuna. Sotateollisuus ja puolustusministeriöt ovat olleet ensimmäisiä, jotka ovat huomanneet simulaatioiden edut koulutuskäytössä. Armeijat hyödyntävät toiminnassaan kaikkea ihmisen tuntemaa tekniikkaa. Simulaattoreita ja pelejä käytetään lentokoneiden, laivojen, panssarivaunujen, helikoptereiden ja muiden kuljetus- tai sotakoneiden mallintamisen ohella joukkojen rekrytointiin, sotilaiden suorituskyvyn mittaamiseen, tilannehahmotuksen parantamiseen ja jollain tavalla lähes kaikkeen, missä koulutusta vain kyetään tarjoamaan.

Viime vuosikymmenen aikana 3D-pelimoottorien suorituskyky ja laitteiston laskenta-teho on kasvanut huomattavasti. Samaan aikaan tekniikan käytön kustannukset ovat laskeneet. Kun tekniikasta on tullut tehokkaampaa, halvempaa ja helpompaa käyttää, kouluttajat ja tutkijat koulutuslaitoksissa ovat yhä enemmän innoissaan. Erityisesti sotilasyhteisö on hyvin perillä eduista, joita visuaalisella mallintamistekniikalla on saatavissa ihmisten suorituskykyyn. (Caspian Learning 2008, 25.)

Simulaatioiden käytön eduista koulutuksessa on jatkuvasti laajentuva tutkimuspohja. Useat tutkimukset osoittavat, että opetussimulaatioiden käyttö vähentää koulutuskustannuksia, lyhentää koulutusaikaa, lisää oppijan osallistumista ja parantaa oppimistuloksia. (Caspian Learning 2008, 25.)

On kuitenkin myös olemassa joukko esteitä simuloinnin käytön yleistymiselle. Caspian Learning listaa lukuisia näistä raportissa vuodelta 2008:

- hallinto ja kontrolli, hierarkkinen järjestelmä
- terminologiakiistat (pelit vs. ILS)
- epäonnistumisen pelko, hierarkiassa ja vertaisten joukossa
- vahva opetuskulttuuri, kouluttajavetoinen oppiminen
- lineaarinen koulutus-ylennysputki ilman sivuhaaroja
- sukupolvien välinen kuilu tietojen ja taitojen välillä
- toimintatavat, jotka tukevat opetuksen hallintoa, eivät oppimista
- yksityistäminen johtaa vanhan ohjaajakeskeisen mallin käyttöönottoon
- asiantuntijat ovat muutosta vastaan, koska eivät halua luopua vallasta

Simulointitekniikka on vaikuttanut opetusalan kehitykseen vahvasti, sen edut ovat selkeitä ja kauaskantoisia. Tarvitaan silti jatkuvaa tutkimustodistelua ja vahvaa johtamista, jotta syvään iskostuneet muurit opetuskulttuurissa voidaan ylittää. (Caspian Learning 2008, 6).

Osa esteistä on selkeästi ominaisia armeijakoulutukselle (Caspian Learning, 2008, 5). Vahva hierarkia, epäonnistumisen pelko hierarkiassa sekä vertaisten silmissä ja lineaarinen koulutus-ylennysputki ovat normaalissa korkeakouluopiskelussa vieraita asioita. Kouluttajien ei myöskään tarvitse olla peloissaan vallan menetyksestä. Pääinvastoin, IMO:n mukaan merenkulkualalla kouluttajavetoista opetusta ja asiantuntijuutta tulisi suosia (IMO, Model Course 1.32, 1). Ohjaajakeskeinen malli ei siis ole negatiivinen asia eikä este, kun kyseessä on merenkulkijoiden kurssikoulutus.

Simulaattoriopetus antaa huomattavasti parempia tuloksia opitun säilyttämisessä verrattuna tavanomaiseen luento-pohjaiseen opiskeluun. Opitun muistamista eli *retentio*-ta testataan siten, että heti koulutuksen jälkeen pidetyn kokeen tuloksia verrataan myöhemmin järjestetyn kokeen tuloksiin. *Retentio* simulaatio-opetuksen jälkeen on selkeästi korkeampi, opiskelijat siis pystyvät palauttamaan opitun paremmin mieleen

kuin tavanomaisen opetuksen jälkeen. Simulaattorilla opetetut henkilöt kertovat myös olevansa huomattavasti kiinnostuneempia opetuksen aiheesta verrattuna henkilöihin, joita opetettiin samasta aiheesta perinteisin metodein. (Experience Builders 2003, 2.)

Simulaatio voi olla tehokkaampi keino kuin tavanomaiset ohjaamisen keinot positii-visen asennemuutoksen saavuttamiseksi aihetta ja sen tarkoituksia kohtaan. Simulaatiolla saavutetaan tehokkaampi *transfer*(siirtovaikutus) kuin tavanomaisilla keinoilla. Se suoriutuu tavanomaisia metodeja paremmin kaikista Kolbin oppimissyklissä olevista näkökohdista. (Experience Builders 2003, 2.)

3.3 Serious games, Immersive Learning Simulations

Serious games, eli vapaasti suomennettuna vakavat pelit, on termi, joka tarkoittaa pelejä, joilla on jokin muu tarkoitus viihdyttämisen ohella. Käytännössä nykyään kyseessä on lähes poikkeuksetta oppimiskäyttöön suunniteltu reaali maailmaa mallintava tietokonepeli eli simulaattori. Termi *serious game* luo mielikuvia ajanvietepelaamisesta eli hyödyttömästä leikkimisestä, joten syntyi tarve termille, joka markkinoisi konseptia paremmin. *Immersive Learning Simulation* (ILS) kuvaa paremmin simulaatio-ohjelmia ja -pelejä, joita kehitetään yksinomaan oppimistarkoitukseen. Se ei ole synonyymi termille *serious games*, vaan pikemminkin tätä laajaa termiä täsmentävä termi, joka ohittaa osan ”peli”-käsitteen joissain yhteyksissä luomasta negatiivisuudesta. (Caspian Learning 2008, 20.)

Tunnettuja tietokonesimulaattoripelejä ovat esimerkiksi Silent Hunter -sukellusvenesimulaattori, Ship Simulator -laivasimulaattori, Steel Beasts -panssarisimulaattori, World of Tanks -online-panssarisimulaattori, lentosimulaattoripelit, kuten Microsoft Flight Simulator, sekä autosimulaatiot kuten Gran Turismo. Nämä kaikki poikkeavat yhdessä merenkulkusimulaattoreista siinä, että ne on suunniteltu viihdekäyttöön kuluttajamarkkinoille. Itse oppiminen ei niissä ole etusijalla, vaan jokin muu päämäärä, kuten pärjääminen pistetilastoissa tai sodan voittaminen. Simulaattorin hallitseminen vaatii yleensä huomattavan määrän opiskelua, eli sen oppimiskynnys on korkea. Esimerkiksi Microsoft Flight Simulator vaatii pelaajalta lentämisen perusteiden hallitsemista, kuten monet muutkin realistiset lentosimulaattorit, ja lentokoneen saaminen ilmaan simulaattorissa voi osoittautua mahdottomaksi tehtäväksi ilman ohjeita.

Microsoft Flight Simulatorin realistisuudesta kertoo paljon se, että eräs lentokapteeni joutui tilanteeseen, jossa hän joko suorittaisi hätälaskun pienelle lentokentälle New Yorkin Bronxissa, joka sijaitsi 1600 jalkaa Airbus A320 -koneen alapuolella, tai sitten yrittäisi hätälaskua Hudson-jokeen. Välttämättömästi suuremman katastrofin kapteeni päätti suorittaa hätälaskun jokeen. Hän päätyi pelastamaan kaikki koneen 155 matkustajaa suorittettuaan oppikirjan mukaisen hätälaskun jokeen. Kun tilanne uutisoitiin, kävi ilmi, että Microsoft Flight Simulatorin pelaajat olivat harjoitelleet samaa laskeutumista onnistuneesti jo vuosia, simulaattorilla. (BBC News 2009, Airbus crashes in New York river; Rowley A. 2009.)

Lentosimulaattorit ovat erittäin tehokkaita ja niitä on ollut olemassa kauan. Ensimmäisten koneellisten lentokoneiden lentäjät harjoittelivat suorittamalla porrastettuja harjoituksia ennen lentojaan 1900-luvun alussa. Käytännössä he siis harjoittelivat simulaattorilla. Noista ajoista tekniikka on kehittynyt huomasti. 1960-luvulla tietokoneista tuli arkipäivää. Tietokoneiden kehityksen myötä simulaatiotekniikka pääsi kehittymään. Nykyaikana tietokoneet luovat virtuaalitodellisuuksia, joista lentosimulaattorit ovat erinomaisia esimerkkejä. Aivan tavallinen kotitietokone voi muuntaa tehokkaaksi lentosimulaattoriksi. Se voi ladata verkosta reaaliaikaista säätietoa laskeutumisia varten, sillä voi lentää tuhansille lentokentille ympäri maailmaa, se voi simuloida useita erilaisia konetyyppejä, sillä voi suorittaa lentoja moninpelinä ja sillä voi keskustella reaaliajassa muiden simulaattorin käyttäjien, eli lentäjien, kanssa. Tällainen simulaattori käyttää oikeita karttoja ja navigoi käyttäen tyypillisimpiä laitteita sekä lentokonemajakoita. Yhdysvaltain 9/11-komissio tuli vuonna 2004 siihen johtopäätökseen, että terroristit, jotka lensivät koneet World Trade Centeriin ja Pentagoniin, olivat käyttäneet harjoitteluajana kotitietokonepohjaisia lentosimulaattoreita. (Rowley, A. 2009.)

Merenkulkuaan liittyvät kuluttajatuotteet ovat Ship Simulator ja Silent Hunter. Kumpaakin pelisarjaa kehitetään edelleen ja niissä on täysin moderni grafiikka ja fyysikkamallinnus. Ship Simulator on pelkkä kauppalaivasimulaattori, se ei tarjoa sen kummempia päämääriä kuin laivan ohjaaminen turvallisesti laituriin tai ajaminen sisään johonkin maailman suurista satamista. Laivoja on valittavana useita pienestä rannikkovartioston pikaveneestä suureen konttilaivaan tai tankkeriin, ja ne kaikki käyttäytyvät realistisesti ottaen huomioon alusten koon, koneistojärjestelyt ja muut ohjailuun vaikuttavat pääseikat, kuten vallitsevat sääolosuhteet. Pelaaja voi vapaasti kävel-

lä laivan komentosillalla, vaikka tällä ei sinällään ole mitään merkitystä. Kameraa voi vapaasti pyörittää aluksen ympärillä. Alusta hallitaan näytöllä graafisesti esitetyin laivan ohjailulaittein, joihin vaikutetaan hiirellä ja näppäimistöillä. Käyttöliittymä on selkeä ja pelin oppimiskynnys on matala.

Silent Hunter on pitkään jatkunut pelisarja, jossa komennetaan sukellusvenettä sekä sen miehistöä suorittaen erilaisia skenaarioita maailman sodissa, joissa sukellusveneillä oli huomattava rooli merisodankäynnissä. Tarjolla olevia tehtäviä ovat esimerkiksi saattueen pysäyttäminen, tietyn aluksen kulun estäminen tai aluksen tuhoaminen, partiointi ja niin edelleen. Lisäksi suoritettavana on yleensä pelin kuvaamassa sodassa oikeasti tapahtuneita tilanteita ja tehtäviä. Pelin oppimiskynnys on korkea, käyttöjärjestelmä monimutkainen ja sen realismiasetusta voi vapaasti säätää nolasta täyteen saatan prosenttiin. Täydellä realismiasetuksella pelin pelaaminen on täyttä työtä. Pelaajan täytyy huolehtia vahtijärjestelyistä, miehistöstä ja aluksesta, eli suorittaa käytännössä kaikkia tehtäviä, joita aluksen päällikölle kuuluu, tai hän voi delegoida näitä tehtäviä upseereille, jotka huolehtivat niistä vaihtelevalla menestyksellä riippuen upseerin kokemuksesta ja vireystasosta. Sukellusveneiden hallintalaitteet esitetään graafisesti ja niitä kontrolloidaan hiirellä ja näppäimistöillä. Pelaaja voi vapaasti liikkua veneen sisällä sekä veneen tähytystornissa. Kameraa voi vapaasti liikutella ympäri pelimaailmaa tai sen voi asettaa seuraamaan pelaajan venettä tai kohdetta. Kohteita ovat esimerkiksi sota- ja kauppalaivat, lentokoneet ja torpedot.

3.4 Transfer of Learning, oppimisen siirtovaikutusteoria

Simulaation käyttö opetuksessa perustuu siirtovaikutusteoriaan, jonka mukaan simulaatiolla hankittua tietoa ja sillä opittuja taitoja voidaan soveltaa tosielämässä (National Research Council 1996, *Simulated Voyages: Using Simulation Technology to Train and License Mariners*, 81). *Transfer* eli oppimisen siirtovaikutus on yleisesti hyväksytty teoria, johon simulaattorikoulutus nojaa. Saatavilla oleva tutkimus tukee oletusta merkityksellisestä simulaattorissa hankitun tiedon ja taidon siirrosta tosielämän tilanteisiin. (Ruokokoski, M. 2005, 28; National Research Council 1996, 81-82.)

Tavallaan kaikenlainen oppiminen vaatii jonkinasteisen siirtovaikutuksen. Jotta voitaisiin sanoa, että oppimista on tapahtunut, on henkilön voitava osoittaa se jälkeenpäin. (Perkins D. & Salomon G. 1992.)

Siirtovaikutusteoria on yleinen teoria oppimisesta. Sen voidaan katsoa olevan tärkein teoreettinen käsite simulaattorikoulutuksen takana. *Transfer*-teoria jaetaan käsitteisiin, jotka käsittelevät siirtovaikutuksen erilaisia ilmenemismuotoja. Simulaattorikoulutuksen ja simulaatiolla oppimisen kannalta tärkeimmät näistä ovat *positive transfer* ja *near transfer*.

Kun oppiminen toisessa asiayhteydessä parantaa suoriutumista toisessa, katsotaan kyseessä olevan *positive transferin*, myönteisen siirtovaikutuksen. *Near transfer* tarkoittaa siirtovaikutusta toisilleen samankaltaisissa asiayhteyksissä, esimerkiksi opiskelijat suoriutuvat kokeessa tehtävistä, joita he harjoittelivat ennen koetta. *Positive transferin* vastakohta on *negative transfer*, jolloin oppiminen yhdessä asiayhteydessä vaikeuttaa suoriutumista jossain toisessa. Tutkimuksissa on todettu, että jatkuva oppiminen myönteisen siirtovaikutuksen avulla asiayhteydessä ennen pitkää kumoaa kielteisen siirtovaikutuksen rampauttaman tiedon tai taidon. Vastakohta *near transferille* on *far transfer*, joka viittaa siirtovaikutukseen näennäisesti toisilleen vieraiden asiayhteyksien välillä. *Far transferia* voi olla vaikea tai mahdoton näyttää toteen, koska kyseessä on yleensä huomattavasti abstraktimpi asiayhteys. (Perkins D. & Salomon G. 1992.)

3.5 Simulaattorityypit

Fyysinen ympäristö, jossa *transfer* tapahtuu, koostuu laitteistoista, ohjelmistoista ja niiden tuottamasta visuaalisesta sekä fyysisestä ympäristöstä ja simuloituista olosuhteista. Fyysinen ympäristö ja sen tarjoamat mahdollisuudet vaihtelevat huomattavasti simulaattoreiden kesken. Toisin kuin kaupallisten lentosimulaattoreiden vahvasti jäsennellyssä maailmassa, jossa simulaattoreilla on tarkasti määritellyt luokitukset, tekniset määritelmät ja standardit, on merenkulkuteollisuus vasta nyt kehittämässä standarditerminologiaa määrittelemään simulaattoreitaan. Koko alan kattavia standardeja ei ole vielä otettu käyttöön. Tällä hetkellä ei ole tarkoitus sisällyttää simulaattoreiden teknisiä määritelmiä IMO:n ehdottamiin muutoksiin jotka koskevat STCW-vaatimuksia. STCW kuitenkin määrittelee simulaattoreiden suorituskykystandardit, joilla simulaattorien käyttöä merenkulkijoiden ammatillisessa kehityksessä ja sertifiointissa voidaan yhtenäistää. (National Research Council 1996, 38.)

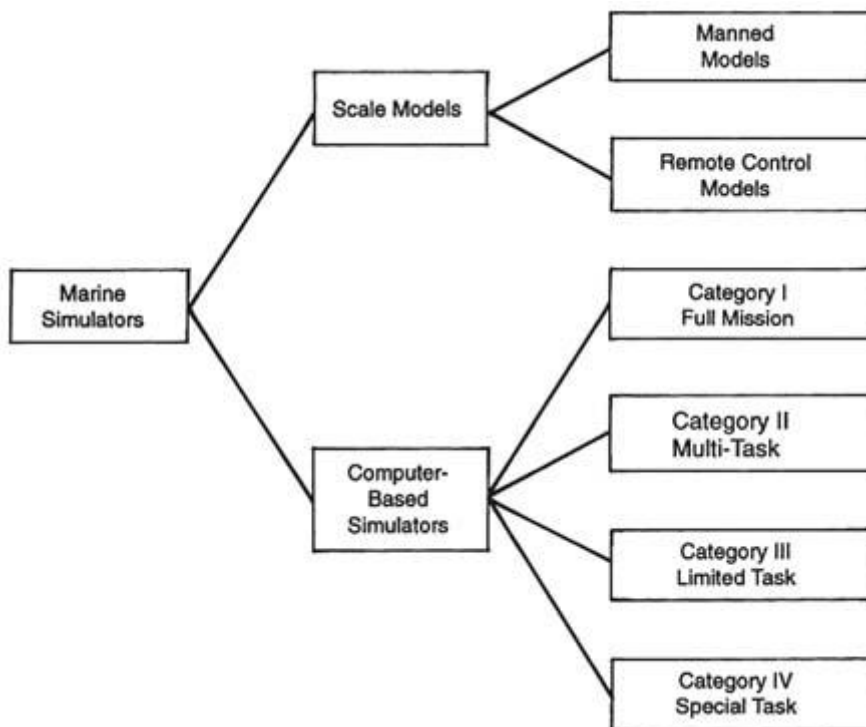
Ilmailussa visuaalisten lentosimulaattoreiden kehitys on suorassa yhteydessä itse lentokoneiden kehitykseen. Niitä ei muokata vastaamaan erilaisia runkotyyppejä tai laitteistokokoonpanoja, jotta ne sallisivat koulutusta eri runkotyypeille. Tämän käytännön

mahdollistaa suuri määrä samankaltaiseen runkotyyppiin perustuvia koneita, joita lentoyhtiöt operoivat. Vastakohtaisesti komentosiltasimulaattoreita kehitetään täysin itsenäisesti laivoista riippumatta ja niitä käytetään rutiininomaisesti eri runkotyyppien ja -kokojen kouluttamisessa. Kaupallisista lentokonesimulaattoreista poiketen merenkulkuun liittyville simulaattoreille ei ole mitään alakohtaisia standardeja. (National Research Council 1996, 64-65.)

Merenkulkusimulaattorit kehittyivät kahta rinnakkaista ja toisiaan täydentävää kehityspolkua pitkin: fyysiset mallit ja tietokonepohjaiset simulaattorit (National Research Council 1996, 39-40). Miehitetyt, fyysiset mallit ovat pienoismalleja laivoista. Mallit asettavat koulutettavan oikeaan ympäristöön, tosin muunnetussa mittakaavassa ja nopeutetussa ajassa. Koulutettava on joko itse mallin sisällä ohjailemassa tai ohjaa mallia radio-ohjauksella. Mallit tarjoavat mittakaavassa läheisesti oikeaa laivaa muistuttavan ympäristön, joskin tuulen vaikutus on yleensä liioiteltu. Lisäksi ajan kulku ei yleensä vastaa todellisuutta, koska pienoismalli liikkuu ja vastaa ohjailukäskyihin nopeampaa kuin laiva. Laivatyypeissä, joita fyysisillä malleilla voidaan mallintaa, on rajansa, kun otetaan huomioon mallinnettavan aluksen pienoismallin koon vastaavuus laivan oikeaan kokoon ja sitä ympäröivään vesimassaan. Erityisesti on otettava huomioon aluksen koko ja aikaskaala, kun harjoitus yritetään saada vastaamaan oikean elämän tilannetta ja niitä kykyjä, joita koulutettavalta tässä tilanteessa vaadittaisiin. Miehitettyjä malleja käytetään pääasiassa kokeneiden merenkulkijoiden koulutuksessa. Heillä on tarvittavaa kokemusta toimimisesta oikeissa tilanteissa, jotta he pystyvät mukautumaan koulutusympäristöön, omaksumaan opitut asiat ja soveltamaan niitä tosielämän tilanteissa. (National Research Council 1996, 48-49.) Kotka Maritime Centre ei näillä näkymin hyödynnä miehitettyihin malleihin perustuvia simulaatioita, vaan simulaattorikeskus käyttää täysin tietokonepohjaisia simulaattoreita. Miehitettyihin pienoismalleihin perustuva simulaattori vaatisi allastilat, jotta sitä voitaisiin hyödyntää ympärivuotisesti Suomen olosuhteissa. Tämä vaatisi huomattavat resurssit pelkästään tilojen rakentamiseen ja ylläpitoon. Aikoinaan koulujen vielä ollessa valtion omistuksessa merikapteeniopiskelijat kävivät usein Puolassa harjoittelemassa miehitetyillä malleilla.

Merenkulkuteollisuudessa simulaattorien jaotteluun ja luokitteluun käytetty terminologia vaihtelee huomattavasti. Kansainvälinen merenkulkujärjestö on ehdottanut simulaattorien jakamista neljään kategoriaan. Kategorian yksi simulaattoreita kutsutaan

nimellä *Full mission*. Ne pystyvät täydellisesti simuloimaan navigointikomentosillan toiminnot, kuten vaativat ohjailutoimenpiteet sekä navigoinnin kapeilla vesiväylillä. Kategoria kaksi on nimeltään *Multi-task*. Nämä simulaattorit pystyvät samaan kuin kategorian yksi simulaattorit, mutta eivät pysty mallintamaan vaativia navigointitoimenpiteitä ahtailla väylillä. Kategoria kolme on *Limited task*, joka pystyy mallintamaan ympäristöä yhdelle aistille, kuten jos navigoitaisiin pelkästään instrumenttien varassa. Esimerkiksi tutkasimulaattori on *Limited task* –laitteisto. Neljantenä on ovat *Special task* –laitteistot. Ne ovat yksittäisiä komentosillan laitteita mallintavia simulaattoreita tai simulaatioita tai rajoittunutta navigointitilanteen mallinnusta tarjoavia simulaattoreita, joissa käyttäjä tarkkailee tilannetta simulaatioympäristön ulkopuolelta. Esimerkiksi tietokoneen ruudulla pyörivä lintuperspektiivistä kuvattu navigointitilanteen simulaatio-ohjelmassa on *Special task* –kategoriaan kuuluva simulaattori. (National Research Council 1996, 39.)



Kuva 1. Merenkulkusimulaattoreiden tyypit ja jaottelu kategorioihin (National Research Council 1996, 41). Nykyaikaiset simulaattorit ovat lähes poikkeuksetta tietokonepohjaisia simulaattoreita. KMC:n komentosiltasimulaattorit ovat tyyppiä Full mission.

4 SIMULAATTORIKOULUTUKSEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

4.1 International Maritime Organization Model Courses

Kansainvälinen Merenkulkujärjestö on julkaissut sarjan mallikursseja avustaakseen merenkulun koulutusta tarjoavia laitoksia ja opetushenkilökuntaa järjestämään ja luomaan uusia koulutuskursseja tai parantamaan ja päivittämään olemassa olevaa koulutusmateriaalia koulutuksen tason parantamiseksi. Mallikurssien ei ole tarkoitus tarjota kattavaa opetuspakettia, eikä niiden ole tarkoitus korvata millään tavalla kurssin ohjaajan tietotaitoa. Kurssin ohjaajan tietojen ja taitojen tulee olla avainasemassa koulutettaessa oppilaita. Koulutusjärjestelmät ja merenkulkualalle koulutettavien kulttuuri- tausta vaihtelevat huomattavasti maiden välillä. Mallikurssit on suunniteltu siten, että osallistujien aloitustaso voidaan määrittää yleispätevästi, sekä tarvittavat tiedot ja taidot, jotka on hallittava, tulevat esille selkeästi, jotta IMO:n konventioiden ja niihin liittyvien suositusten mukaiset tekniset edellytykset tulevat täytetyiksi. (IMO, Model Course 1.32, 1.)

Guidance on the Implementation of IMO Model Courses on opas mallikurssien yleisestä soveltamisesta koulutuskäyttöön. Se on julkaistu IMO:n mallikurssiprojektin yhteydessä. Mallikurssiprojekti aloitettiin, jotta voitaisiin saavuttaa yleinen koulutuksen vähimmäistaso läpi maailman. (IMO, Guidance on the Implementation of IMO Model Courses, 1988, 14.)

Jokaisen kurssin lopputulos riippuu vahvasti siitä, kuinka paljon vaivaa kurssin valmisteluun on käytetty. Vaikka IMO:n mallikurssipaketti on tehty mahdollisimman kattavaksi, on joka tapauksessa tärkeää, että kurssin valmisteluun varataan aikaa ja voimavaroja. Valmistelu ei koske pelkästään kurssin ohjaamista ja organisointia, vaan myös kurssimateriaalin valmistelua. (IMO, Guidance on the Implementation of IMO Model Courses, 1988, 5.)

IMO:n mallikurssipaketti kattaa kaiken koulutuksen, mitä Kotkassa pystytään merenkulun saralla tarjoamaan. Simulaattorikursseja suunniteltaessa tulee aina perehtyä IMO:n ja STCW-95 -yleissopimuksen vaatimuksiin kurssisisällöstä, jotta opetuksen taso vastaa kansainvälisiä standardeja. Tämä käy kätevästi mallikurssien avulla. KMC:n simulaattorikeskuksen laitteisto on kehittynyt, joten mallikursseja KMC:ssä

tarvitsee käyttää vain viitteellisesti. Täysin uusien simulaattorikurssien luomiseen mallikurssit tarjoavat kuitenkin erinomaisen pohjan.

4.2 Simulaattorikoulutuksen rakenne

Pelkkä simulaattoreiden ja kokeneiden kouluttajien olemassaolo ei takaa tehokasta simulaattorikoulutusta tai oppimistuloksia. Ollakseen tuloksellisia simulaattoriresursien tulee vastata oppimistavoitteita. Jos simulaattorikoulutus nähdään tarpeelliseksi koulutustavoitteiden saavuttamiseksi, tulee simulaation tarkkuus ja taso määrittää (National Research Council 1996, 74-75). KMC:n tapauksessa simulaation tarkkuudesta tai tasosta ei tarvitse tinkiä, koska kaikki pääsimulaattorit ovat *Full mission* – tyyppisiä; ne takaavat parhaimman nykyaikana saavutettavan simuloinnin tason.

Simulaattorikurssin opetussuunnitelma sisältää tyypillisesti seuraavia asioita (National Research Council 1996, 76):

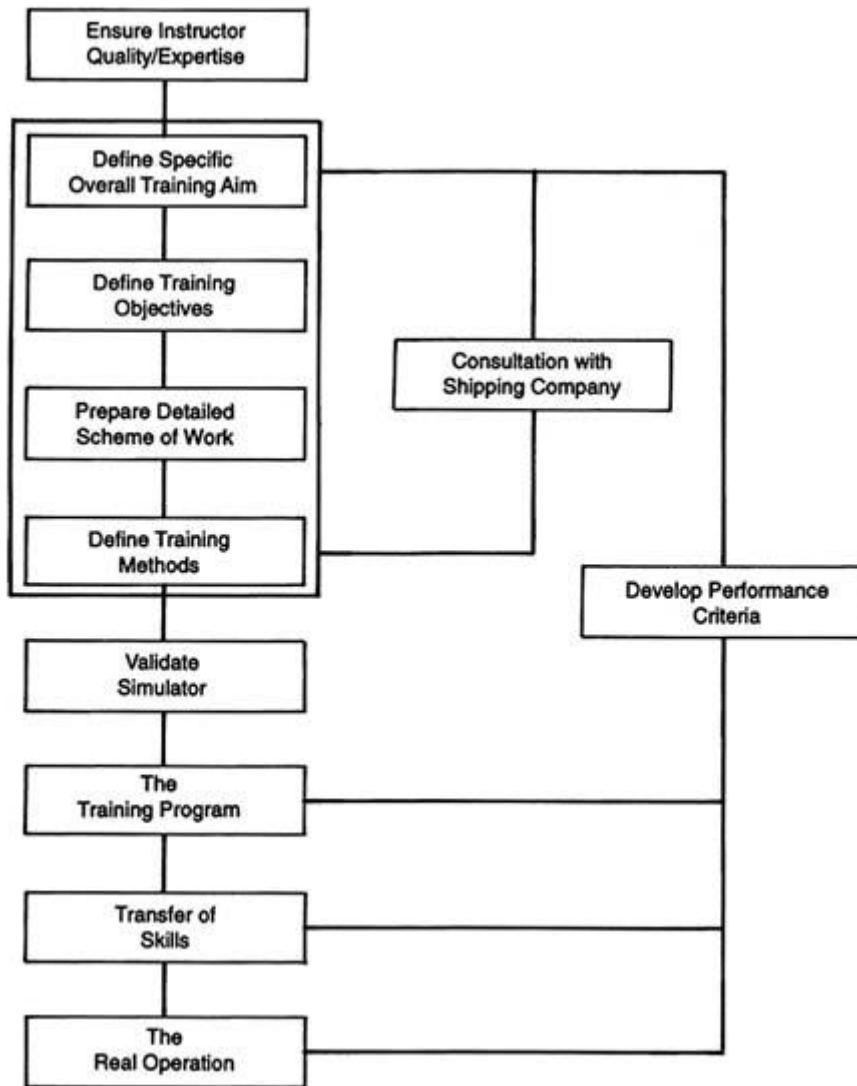
- kurssin tavoitteet
- osallistujat, kuvaus ja määrä
- osallistujien koulutuksellinen ja ammatillinen taso
- kurssin rakenne
- aikataulu
- yksittäisten simulaattoriharjoitusten suunnittelu
- simulaattoriharjoitusten sisältö
- simulaattoriharjoitusten tavoitteet
- ohjeet koulutushenkilökunnalle harjoitusten ja debriefingin suoritustavoista
- osallistujien arviointiperusteet, mikäli tarpeellista.

Kurssi sisältää yhden tai useamman harjoituksen riippuen kurssin opetustavoitteista. Harjoitusten määrä riippuu kurssille osallistujien määrästä. Kokemus on osoittanut, että harjoittelu on tehokkaimmillaan, kun yhden *Full mission* –komentosillan miehitys on maksimissaan neljä henkilöä (IMO, Model Course 1.32, 6).

On tärkeää, että kokenut henkilö, mieluiten joku, jolla on kokemusta kurssi- ja opinto-suunnitelmien kehittämisestä, toteuttaa kurssin. Lisähenkilökuntaa, kuten opettajia, ohjaajia tai luennoitsijoita, voidaan tarvita, jotta kurssi olisi mahdollisimman tulokselinen. Kurssin toteuttamiseen osallistuva henkilökunta on asianmukaisesti perehdytetävä kurssin tavoitteisiin ja kurssin kannalta oleellisiin asioihin. (IMO, Guidance on the Implementation of IMO Model Courses, 1988, 7.)

Koulutettavien ammatti- ja osaamistaustoissa ja ikärakenteessa on suurta vaihtelua. Ryhmässä voi olla vasta opiskelunsa aloittaneita nuoria, perämiehiä, päälliköitä tai luotseja ja satamajohtoa. Tämä jakauma koulutettavien joukossa vaikuttaa tehokkaan koulutusohjelman laadintaan, koska huomioon täytyy ottaa koulutettavien erilaiset koulutustarpeet. Ne voivat vaihdella aloittajatasosta kertauskoulutukseen, tiettyjen satama- ja alustyyppien perehdytyskoulutukseen ja pätevyyskirjojen uusintaan. Näistä syistä simulaattorikoulutus on hyödyllisimmillään, kun sitä kehitetään järjestelmällisesti. (National Research Council 1996, 71.)

KMC:n ollessa kyseessä koulutettavan ryhmän suunnittelussa on otettava huomioon KyAMKin ja EKAMIn kurssien opiskelijamäärät. Suurin ongelma ryhmän suunnittelussa ovat osallistujamäärät. Kurseille voi osallistua yli kaksikymmentä opiskelijaa. Tällöin kaikki eivät mahdu harjoittelemaan yhtä aikaa laitteistojen rajallisen määrän takia. Tilannetta voidaan kompensoida osoittamalla samalle työasemalle tai simulaattorille useampia opiskelijoita tai jakamalla harjoituskertoja siten, että osa koulutettavista suorittaa muita tehtäviä toisten harjoittellessa simulaattorissa. KMC:ssä järjestettävän simulaattorikoulutuksen osanottajien osaamistaustassa vaihtelua on vähän, joten sen merkitys on pieni. Ryhmät koostuvat lähes aina osaamistaustaltaan samankaltaisista henkilöistä. Ryhmän suunnittelussa tulee käyttää asiantuntevan simulaattorikouluttajan osaamista ja IMO:n mallikurssien mukaisia ohjeita.



Kuva 2. Esimerkki simulaattorikoulutusohjelmasta (National Research Council 1996, 69). Kaaviossa esitetty ohjelma on suunniteltu kaupallisiin tarkoituksiin. KMC:n tapauksessa kouluttajan osaamisen varmentaminen ei ole tarpeellista.

Mirva Ruokokoski esittelee opinnäytetyönsä yhteenvedona (2005, 74-82) mallin merikapteenikoulutuksen simulaatiomahdollisuuksista Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa. Malli on kehitetty vanhalle simulaattorikalustolle. Sen perusajatuksena oli simulaattoreiden maksimaalinen hyödyntäminen huomioiden silloiset rajoitukset simulaattorikalustossa. KMC:n simulaattorikalusto on huomattavasti kehittyneempää kuin KyAMK:n vanha kalusto. Ruokokosken malli ei kuitenkaan vaatimuksiensa puolesta ole täysin vanhentunut. Se voi toimia runkona, kun KMC:lle ruvetaan kehittämään simulaattorikoulutusjärjestelmää.

4.3 Simulaattoriharjoituksen rakenne

Tehokas simulaattoriharjoitus on suunniteltu ja sen toteuttamisvaiheeseen kuuluu kolme tärkeää osaa: briefing, itse harjoitus ja debriefing (Ruokokoski, M. 2005, 61). Harjoitusta suunniteltaessa on otettava huomioon harjoituksessa tarvittavat taidot, koulutettavien lähtötaso eli onko koulutettavilla riittävät taidot ja pohjatiedot harjoituksesta suoriutumiseen (IMO, Guidance on the Implementation of IMO Model Courses, 1988, 6).

Ennen harjoitusta se tulee suunnitella hyvin. Harjoitussuunnitelmasta tulee käydä ilmi oppimistavoitteet, miten niihin päästään ja mitä koulutettavan tulee osata harjoituksen jälkeen (Ruokokoski, M. 2005, 62). Suunnitelmassa tulee olla myös seuraavat tiedot: simulaattorin tyyppi (KMC:n kaikki simulaattorit ovat *Full mission* –tyyppisiä), maantieteellinen viitekehys, käytettävä alustyyppi, harjoituksen rakenne, harjoituksen kesto sekä briefing- ja debriefingmenetelmät (National Research Council 1996, 76). National Research Council listaa suunnitelman sisältöön myös kustannustehokkuuslaskelman ja luotettavuusvaatimukset. Simulaattoriharjoittelu KMC:ssä tulee olemaan merenkulun koulutuksen osana, joka on lähtökohtaisesti ilmaista, jolloin kustannustehokkuutta ei tarvitse arvioida. *Full mission* –simulaattorissa harjoituksen luotettavuus, eli miten se vastaa oikean elämän tilannetta, on koettavissa koko harjoituksen ajan.

Ennen ensimmäistä harjoituskertaa on koulutettaville järjestettävä mahdollisuus tutustua simulaattoritiloihin ja laitteistoihin sekä niiden toiminta- ja käyttöperiaatteisiin, sekä simulaattorijärjestelmän mahdollisuuksiin ja rajoituksiin (Ruokokoski, M. 2005, 64). On erittäin tärkeää, että osallistujat osaavat käyttää simulaattorin ohjaimia ja tietävät, mistä laitteistot löytyvät simulaattorissa. Näin vältetään tilanteet, joissa koulutettava tietää tarvittavat toimenpiteet, mutta ei pysty niitä suorittamaan, koska ei tiedä, kuinka laitteistoa hallitaan tai mistä tarvittavat laitteet, säädöt tai asetukset löytyvät. KyAMKissa on tekeillä opinnäytetyö, jonka päämäärä on luoda simulaattorikeskuksen käyttöpas (Alava Timo, henkilökohtainen tiedonanto 14.4.2011).

Briefing

Briefing on harjoituksen alkuperhdytys. Sen aikana opiskelijat perhdytetään harjoitusympäristöön, heille kerrotaan, mitä harjoitus käsittelee, mitä harjoituksessa on tehtävä ja mitä välineitä heillä on käytössään (Ruokokoski, M. 2005, 63). Briefingissä

koulutettaville tehdään selväksi harjoituksen tavoitteet. Harjoitukseen osallistujille on tehtävä mahdollisimman selväksi harjoituksen kulku (Ruokokoski, M. 2005, 64). On varmistuttava, että osallistujille muodostuu mahdollisimman selkeä kuva harjoituksen lähtötilanteesta, mihin kuuluvat vallitsevat sääolosuhteet, maantieteellinen sijainti, aluksen koko ja tyyppi, aluksen ohjailu- ja propulsio-ominaisuudet sekä mahdolliset puutteet, kuten vialliset laitteet tai alukselle koituneet vahingot.

Simulaattoriharjoitus

Harjoituksen aikana kone- tai komentosiltaryhmän on itsenäisesti suoriuduttava harjoitukselle asetetuista tavoitteista. Koulutuksen ohjaaja, simulaattorikouluttaja tai valvova opettaja, seuraa harjoituksen kulkua ohjaajan pisteeltä. Ohjaaja voi myös itse osallistua kone- tai komentosiltaryhmään aluksen päällikön tai opettajan roolissa, kun kyseessä on kokematon ryhmä. Hän voi myös osallistua ryhmän työskentelyyn neuvonantajan tai valvovan opettajan roolissa, jos kokee siitä olevan suurempaa hyötyä kuin ohjaajan passiivisesta, valvovasta roolista. Harjoituksen alettua aluksen turvallinen kulku on päällikön ja komentosiltaryhmän vastuulla ja harjoitus onnistuu tai epäonnistuu riippuen heidän suoriutumisestaan. Suorituksen aikana ohjaaja valvoo simulaation ympäristöasetuksia, kommunikointia ja ryhmän työskentelyä ohjaajan pisteeltä. On tärkeää, että suorituksen aikana harjoitukseen ei tuoda ennalta suunnittelemtomia elementtejä. Ne vääristävät harjoituksen tulosta. Ohjaajan on myös seurattava tarkasti ryhmän tekemiä virheitä, jotta niitä voidaan käsitellä debriefingin aikana. NTPro 4000:ssa on sisäänrakennettu mahdollisuus tallentaa kaikki harjoituksen parametrit, kuten vallitsevat sääolosuhteet, aluksien kulkureitit, radioyhteydenpito ja niin edelleen. Simulaattoriharjoituksen ohjaaja voi tehdä merkintöjä ohjelman tallentamiin lokitietoihin, jolloin debriefingin pitäminen helpottuu. (National Research Council 1996, 78; Transas 2006, 48.)

Debriefing

Viimeinen ja erittäin tärkeä osa simulaattoriharjoitusta on debriefing. Se pidetään, kun harjoitus on kokonaisuudessaan päättynyt, onnistui koulutettava ryhmä saavuttamaan tavoitteensa tai ei. Harjoituksen alkuperäistavoitteet kerrataan, minkä jälkeen käydään läpi, saavutettiin ne ja mikä oli harjoituksen loppuratkaisu. Mahdolliset piilotetut lisätavoitteet tuodaan julki ja ne käsitellään kuin alkuperäiset tavoitteetkin. Simulaattorin nauhoitus harjoituksesta voidaan purkaa ja analysoida sen perusteella kone- tai

komentosiltatiimin toiminta. Debriefingissä on myös keskusteluvaihe, jossa harjoitukseen osallistujat, niin ohjaaja kuin koulutettavatkin, voivat kommentoida harjoituksen tulosta, tekemiään virheitä tai muita harjoituksen kannalta olennaisia tapahtumia tai toimia. Keskustelua voi johtaa ohjaaja tai koulutettavat itse. Kokemattoman ryhmän ollessa kysymyksessä on parempi, että keskustelua johtaa harjoituksen ohjaaja, jotta vältetään ajautumasta epäolennaisuuksiin. (National Research Council 1996, 80.)

Jos debriefing-keskustelua johtaa joku koulutettavista, on ohjaajan ennen harjoitusta määrättävä joku koulutettavista tarkkailijaksi. Hän aloittaa keskustelun tarkastelemalla harjoituksen kulkua kriittisesti ja esittämällä kysymyksiä; mikä meni oikein ja missä voidaan parantaa? Tarkoitus on antaa koulutettaville mahdollisuus nähdä, miksi jotkin asiat epäonnistuivat ja miksi joissakin onnistuttiin. Ohjaaja osallistuu keskusteluun kommentoimalla ja kritisoimalla koulutettavien näkemyksiä. Vapaan keskustelun loppuksi jokainen koulutettavan ryhmän jäsen kommentoi harjoitusta, minkä jälkeen ohjaaja lopettaa keskustelun ja käy läpi tärkeimmät esiin tulleet seikat. (National Research Council 1996, 80.)

Keskustelulla, jota ohjaa yksi koulutettavista, on huomattavia etuja. Esiin tullut kritisointi hyväksytään helpommin, koska sen katsotaan tulevan vertaisilta, jopa vanhempien ja nuorempien koulutettavien kesken. Tämä tapa rohkaisee koulutettavia vetämään omat johtopäätöksensä ja arvioimaan omaa suoriutumistaan, havaitsemaan omat vahvuutensa ja heikkoutensa. (National Research Council 1996, 80.)

Kotka Maritime Centre on moderni simulaattorikeskus, mutta se ei poista harjoituksista suunnittelun tarvetta. Harjoituksen briefing, itse harjoitus, ja erityisesti debriefing ovat tärkeitä harjoituksen onnistumiselle ja harjoituksesta saatavalle hyödyille.

5 KOTKA MARITIME CENTREN TILAT, SIMULAATTORIT JA LAITTEISTOT

5.1 Kotka Maritime Centren simulaattoritilat

Simulaattoritilat tulevat sijaitsemaan Kotkassa Pookinmäellä, Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston tiloissa, sekä Metsolassa, Kymenlaakson ammattikorkeakoulun meriradioasemalla. Ammattiopiston tilojen pohjakaaviossa on tilat kolmelle komentosiltasimulaattorille, konehuonesimulaattorille, luokkatilalle ja oleskelutilalle. Piirroksessa on myös useita tiloja, joiden käyttötarkoitusta ei ole vielä määritetty [liite 1]. Tiloi-

hin tulee todennäköisesti nesteterminaali- ja VTS-simulaattorit (Alava Timo, henkilökohtainen tiedonanto 14.4.2011).

Rakennus, jonka pohjakerrokseen simulaattoritilat tulevat, on remontoitavana. Käyttöön on järjestetty väliaikaisesti tiloja Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston varsinaisista tiloista. Opinnäytetyön valmistelun aikaan täydessä toiminnassa oli yksi komentosiltasimulaattori ja ohjaajan työpiste sekä kahdeksan työaseman konehuonesimulaattori. Tämän vuoksi simulaattorikeskuksen täyttä toimintakykyä ei päästy käytännössä testaamaan.

Luokkatilan sijainti samoissa tiloissa itse simulaattoreiden kanssa on tärkeää harjoituksen briefingin, debriefingin sekä simulaattorikurssien puitteissa annettavan muun opetuksen kannalta. Vanhoissa simulaattorituloissa ammattikorkeakoulun neljännessä kerroksessa oli myös luokkatila. Ongelmina tässä luokkatilassa olivat tilojen koko, sinne mahtui vain pieniä ryhmiä, sekä audiovisuaalisten opetuslaitteiden puute, kuten tietokoneiden ja projektorien. Opetus ja esimerkit hoidettiin tussitaulun ja piirtoheittimen avulla. Nämä keinot ovat riittäviä esimerkiksi ARPA-kurssin järjestämiseen, jolloin ryhmäkoot ovat olleet hallittavissa ja opetus on voitu järjestää tuloksellisesti perinteisin keinoin.

Modernin luokkatilan sijainti simulaattoreiden välittömässä läheisyydessä antaa monia mahdollisuuksia. Täydennyskoulutuskursseja voidaan järjestää siten, että kaikki toiminta tapahtuu simulaattorikeskuksen tiloissa. Tarvetta siirtymiselle kampukselta toiselle tai rakennuksesta toiseen ei enää ole, jolloin aikaa voidaan käyttää tehokkaammin. Kurssille osallistujien ei tarvitse käyttää aikaa useiden paikkojen paikantamiseen mahdollisesti tuntemattomasta kaupungista. Luokkatilaa voidaan myös käyttää erikseen, jolloin komentosiltasimulaattorit jäävät vapaiksi. Tilat erottaa käytävä, jolloin häiritsevää läpikulkua syntyy vähän [liite 1].

Täydennyskoulutuskurssit järjestettiin aikaisemmin ammattikorkeakoulun merenkulun toimipisteen auditoriossa. Simulaattoreita näillä kursseilla hyödynnettiin vähäisesti ryhmäkokojen ja vanhojen simulaattoreiden käyttöön liittyvien ongelmien vuoksi.

5.2 Transas Navi-Trainer Professional 4000

NTPro 4000 on laitteisto- ja ohjelmistopohjainen *Full mission* -komentosilta-simulaattori, joka toimii verkossa erillisen normaaliin pöytätietokoneeseen pohjautuvan kouluttajan päätteen kanssa. Sekä laitteiston että ohjelmiston rakenne on erittäin modulaarinen, joten uusien osien lisääminen ja kokoonpanon muuttaminen tarvittaessa on melko yksinkertaista. (Transas 2006, Navi-Trainer 4000. General Description of Navigational Simulator System, 15.)

Laite sopii käytettäväksi vahtiperämiesten, päälliköiden, luotsien ja laivastoupseerien koulutuksessa kauppa- kalastus-, ja sota-aluksilla sekä helikoptereilla ohjelmiston ja laitteiston kokoonpanon mukaisesti. Lisäksi laitteella on mahdollista lisäosien kanssa antaa DP-pätevyyskirjaan oikeuttavaa koulutusta. (Transas 2006, 15, 46, 129-141.)

Simulaattori mahdollistaa lähes kaikkien komentosillalla tapahtuvien vakio-, erikois- ja hätätoimenpiteiden harjoittelun mukaan lukien STCW 95 A-II - arviointitaulukon osissa 1.1 – 2.10 mainitut toimenpiteet. Tämä on mahdollista realististen aluksia ja muita liikkuvia kappaleita sekä ympäröivää vettä, ilmaa ja pohjanmuotoja kuvaavien matemaattisten mallien avulla. Tämän vuoksi simulaattori voidaan luokitella Det Norske Veritaksen luokkaan A. (Transas 2006, 15, 18-20.)

Rakenne ja toiminta

Simulaattoria on erittäin helppo muunnella ja päivittää, sillä se koostuu PC-pohjaisista tietokoneista, jotka on yhdistetty verkkoon ja realistisen käyttöliittymän luoviin erillisiin hallintalaitteisiin. Lisäksi verkkoon voidaan lisätä uusia työpisteitä sekä ohjelmistomoduuleita ja poistaa tai muuttaa viallisia ja vanhentuneita pisteitä useimmissa tapauksissa ilman, että verkon toiminta siitä kärsii. (Transas 2006, 26.)

Oikein kytkettynä koko laitteisto on mahdollista käynnistää keskitetysti kouluttajan päätteeltä, lisäksi kouluttaja voi sulkea minkä tahansa muun osan simulaattoriohjelmistoa paitsi itse matemaattisen mallin, johon muut ohjelmiston osat pohjautuvat, katkaisematta käynnissä olevaa harjoitusta. Ohjelmistoon kuuluu myös diagnostiikkaohjelma, joka automaattisesti etsii toistensa kanssa ristiriidassa olevia ohjelmia ja pyrkii korjaamaan ongelmatilanteita näin parantaen ohjelmiston vakautta. (Transas 2006, 26.)

Muokattavuus

Jokainen järjestelmän tietokone käyttää omaa laskentatehoaan hyväksi ajaessaan simulaatio-ohjelmistoja, samalla useita ohjelmistoja voidaan ajaa samassa tietokoneessa sen muistin ja laskentatehon puitteissa. Kaikki ohjelmistot on myös tallennettu järjestelmän palvelimelle. (Transas 2006, 16.)

Hankkimalla uusia tietokoneita ja ohjelmistomoduuleja on järjestelmää mahdollista laajentaa ja päivittää erittäin pitkään. Laitteistoon on myös saatavilla huomattava määrä todellisia hallintalaitteita muistuttavia lisäosia, jotka on monimutkaisimpia laitteita lukuun ottamatta helppoa asentaa siihen myöhemmin. (Transas 2006, 16.)

Mikäli saatavilla on muita simulaattoreita, kuten konehuone-, meriradio-, kalastus-, VTS-, lastinkäsittely- ja nesteterminaalisisimulaattori, on ne mahdollistaa yhdistää keskenään yhtenäisiä laaja-alaisia harjoituksia varten (Transas 2006, 17).

Simulaattorin ollessa asennettuna simulaattorikeskuksessa on se mahdollista yhdistää internetiin. Tällöin voi simulaattorin diagnostiikkaohjelma automaattisesti päivittää ja korjata ohjelmistossa esiintyviä virheitä sekä asiantunteva korjaaja etäkäyttää sitä. (Transas, 2006, 17.)

Ohjelmistoon kuuluu myös muokkausohjelma, joka mahdollistaa mm. karttojen sekä alusten ja satamarakenteiden kolmiulotteisten mallien muokkauksen. Tämä avaa mahdollisuuksia ruoppaustöiden ja uusien laiturirakenteiden simulointiin suunnitteluvaiheessa. (Transas 2006, 17-18.)

Komentosillan osat ja niiden asettelu

Ohjauslaitteet, mittarit ja instrumentit on aseteltu simulaattorin komentosillalla ohjauskonsoleihin samalla tavalla kuin todellisissa komentosilloissa (Transas 2006, 20).

Propulsiolaitteiden hallintaan on käytössä kaksi telegrammia sekä ohjaimet keula- ja peräpotkureiden hallintaan; ohjelmisto säättää hallintalaitteista tarvittavat toimimaan sen mukaan, minkälaisen aluksen malli on harjoituksessa käytössä. Toisenlaisten propulsiojärjestelmien, kuten Azipod-, jetti- ja Voith-Schneider -järjestelmien käytön har-

joitteluun on mahdollista asentaa myös muunlaisia kolmannen osapuolen valmistamia hallintalaitteita. (Transas 2006, 20.)

Apukoneistoista harjoitusten kannalta mahdollisesti tarpeellisia ovat komentosiltaan sisällytetyt hallintalaitteet kahdelle apukoneelle sekä ruorikone-, palo- ja pilssipumpuille. Virranjakelua on myös mahdollistaa säätää apujärjestelmien, valojen ja apuvälineiden välillä harjoiteltaessa sähköongelmatilanteita. (Transas 2006, 21.)

Näkymä komentosillalta pyritään toteuttamaan mahdollisimman laaja-alaisesti usean näytön tai leveän valkokankaan avulla. Näkymä voidaan muuttaa joka suuntaan, mikä on tarpeellista mm. kun on oltava tarkka näkymä laiturista ja aluksen sivusta kiinnityksen ja irrotuksen harjoittelussa. (Transas 2006, 21.)

Ohjailua varten on simulaattorissa käytössä ruori ja Anschutz Nautopilot-D -autopilotin ohjauspaneeli sekä niiden tukena ruorikompassi, hyrräkompassi, peräsinkulmamittari ja kääntymisnopeusmittari (Transas 2006, 22).

Laitteistoon kuuluu tutka, jolla voidaan simuloida Bridge Master II-, Bridge Master E-, Nucleus 6000-, Furuno FR2100-, Bridge-, Tokimec BR3440- ja Nucleus-tutkia. GMDSS-laitteista sillalla on VHF-lähetinvastaanotin jolla voidaan myös lähettää DSC-viestejä muille harjoituksen aluksille. (Transas 2006, 22.)

Paikanmäärittämiseen käytössä on GPS, myös todellisilla komentosilloilla käytettävä Navi-Sailor 3000 ECDIS-I, kaikuluotain ja doppler-loki (Transas 2006, 22).

Muista apuvälineistä käytössä on tuulimittari, äänimerkinantolaitteet, valojensäätämisyjärjestelmä ja palohälytysjärjestelmä, jolla on mahdollista tunnistaa paloja ja sulkea palo-ovia, mikäli harjoitukseen kuuluu tulipalo aluksessa. (Transas 2006, 22-23.)



Kuva 3. NTPro 4000 -komentosiltasimulaattori väliaikaistiloissa. Simulaattorin käyttöliittymä.

Harjoitusalusten matemaattinen mallinnus

Kaikkien simuloitavien alusten liike perustuu kaikkiin kuuteen liikkeen vapauteen, jotka nesteessä liikkuvalla kiinteällä kappaleella on, ts. alus liikkuu akseleilla eteen – taakse, ylös – alas, oikealle – vasemmalle, kääntyy akselilla vasen – oikea sekä kallistuu akseleilla vasen – oikea ja eteen – taakse. Tällä tavoin saavutetaan erittäin korkea realismin taso liikkeessä, kun aluksen hydrodynaamiset ominaisuudet on mallinnettu tarkkaan. (Transas 2006, 23.)

Ohjelmisto laskee myös simuloitavan aluksen pinta-alan, johon tuuli vaikuttaa kullakin hetkellä, kun purjepinta-ala vaihtelee jatkuvasti aluksen rullatessa. Samanaikaisesti laskee ohjelma virtauksien vaikutukset sen mukaisesti, paljonko pinta-alaa on veden alla kullakin hetkellä. (Transas 2006, 23-24.)

Simulaattorilla voidaan tarkasti mallintaa erikokoisten runkojen käyttäytymistä erilaisissa ahtaissa kulkuväylissä, jolloin alusten ohjattavuus ja käyttäytyminen voi muuttua huomattavasti. Tunnetuista ilmiöistä mukana ovat squat-ilmiön aiheuttama kään-

nösympyrjän kasvaminen ja trimmin muuttuminen, penkkavaikutus rannan ja laiturin läheisyydessä liikuttaessa sekä virtausten muutokset kapeissa paikoissa. (Transas 2006, 24.)

Valmistajan hyväksymiä alusten malleja oli vuonna 2006 käytössä yli 115 ja niitä on mahdollista luoda lisää. Tämä mahdollistaa hyvin monipuolisen harjoittelun mitä erilaisinta liikennettä varten. (Transas 2006, 24.)

Tutkan simuloinnissa ohjelmisto mallintaa sateen, aallokon, toisten tutkien ja erilaisien heijastumien aiheuttamat häiriöt tutkassa. Simuloitava tutka voidaan asettaa joko S- tai X-taajuusalueelle, sen pyörimisnopeutta voi säätää välillä 20 – 48 rpm myös antennin sijaintikorkeus ja kulma ovat säädettävissä. Tutkan säädöistä käytössä ovat kaikki todellisissakin tutkissa olevat. (Transas 2006, 24.)

Kohteiden seuranta tutkassa toimii täysin samalla tavoin kuin todellisissa ARPA-tutkissa; kohteita voi pitää seurannassa samanaikaisesti korkeintaan sata kappaletta, ohjelmisto laskee kohteen nopeuden, suunnan, suuntiman, etäisyyden kohteeseen, lähimmän kohtauspisteen ja siihen kuluvan ajan. Lisäksi laite hälyttää, kun kohteen etäisyys tai tuleva arvioitu etäisyys alittavat asetetut raja-arvot. (Transas 2006, 25.)

Jos simulaattoriin on asennettu asianmukainen kaiutinkokoonpano, on myös mahdollista hyödyntää sen simuloitua kolmiulotteista äänimaailmaa, jolloin esimerkiksi muiden alusten antamat äänimerkit kuuluvat eri tavalla vaihdellen kohteen etäisyyden, suunnan ja vallitsevien sääolojen mukaan (Transas 2006, 25). Tietyn taajuiset äänet myös vaimenevat läpäistessään kiinteitä esineitä ja raskaampaa sumua (Transas 2006, 27).

Ympäristön mallinnus

Kaikki tietokoneohjatut laivat voivat perustua mihin tahansa malliin, joka on tietokannassa ja jota voi käyttää harjoittelualuksenakin. Ne liikkuvat automaattisesti ohjelmoidulla reitillä ottaen huomioon sää- ja virtausolosuhteet sekä pudottavat ja nostavat ankkurin automaattisesti. Lisäksi kouluttaja voi säätää aluksen kulkuvaloja ja valojen näkyvyys vaihtelee portaattomasti näkyvyyden ja etäisyyden mukaan. Tietokoneohjattujen alusten peräaallot ja muut vedenpaineen muutokset vaikuttavat todentuntuisella

tavalla muihin harjoituksessa oleviin niin opiskelijoiden kuin tietokoneen ohjaamiin aluksiin. (Transas 2006, 26.)

Tietokoneohjattujen simuloitavien alusten mallinnusta voidaan säätää yksinkertaisemmaksi, mikäli aluksia on simulaatiossa niin suuri määrä, ettei laitteiston laskentateho riitä pyörittämään harjoitusta kitkatta. Lisäksi aallokkoa vähentämällä, vedenkorkeutta kasvattamalla ja poistamalla hinausoperaatioita ja muita paljon laskentatehoa vaativia operaatioita saadaan enemmän laskentatehoa muuhun käyttöön. (Transas 2006, 26.)

Harjoituksen näkyvyys voidaan säätää mihin tahansa kolmen ja kahdenkymmentuhannen metrin välille ja se voi vaihdella eri osissa harjoitusaluetta sekä muuttua sulavasti säätilan muuttuessa, jos niin on harjoitukseen ohjelmoitu. Lähes loputon määrä erilaisia valaistustasoja voidaan simuloida muuttamalla vuorokaudenaikaa ja pilvisyyttä sekä erilaisilla vesi-, lumisateiden voimakkuuksilla. (Transas 2006, 27.)

Ulkonäkymän animaatio toimii korkeintaan nopeudella 40 kuvaa sekunnissa, jos laitteiston laskentateho riittää. Näytön resoluutio on kaksi ja puoli kaariminuuttia, mikä mahdollistaa kohteiden näkymisen kohtuullisen etäisyytensä mukaisessa koossa. Pystysuunnassa näkymä on 25 astetta kerralla, mikä on IMO:n minimivaatimus, ja laajempi kulma vaatisikin monimutkaisempia näyttöratkaisuja. (Transas 2006, 27.)

Sivuttaissuunnassa oikeanlaisella projektiolla on kuvakulma mahdollista saada jopa 360-asteiseksi. Tämä tosin vaatii melko erikoisia tiloja ja ratkaisuja, joten kapeampaan näkymään on yleensä tyytyminen. Tarkkailupaikkoja on kuitenkin mahdollista vaihtaa eri suuntiin ja kulmiin käytössä olevan harjoitusalueksen mukaan. Lisäksi käytössä on kiikaritoiminto kaukaisempien kohteiden ja yksityiskohtien tarkkailuun. (Transas 2006, 27.)

Kaikki merimerkit näytetään simulaatiossa tarkalleen samoissa paikoissa kuin merikartoissakin ja ne ovat riittävän realistisesti mallinnettuja samoin kuin navigoinnin kannalta tarpeelliset maamerkit ovat erotettavissa toisistaan helposti ulkonäön perusteella. Maamerkkien ja majakoiden korkeudet ja sitä kautta näkyvyys sekä niiden valot on mallinnettu samanlaisiksi todellisten esikuviensa kanssa. (Transas 2006, 27.)

Rakennukset, liikenne ja rannikon pinnanmuodot on mallinnettu kolmiulotteisesti todellisten esikuviansa muotojen mukaisesti. Ympäristö on dynaaminen, eli rannikolla näkyvät yksityiskohdat, kuten nosturit ja autot liikkuvat, mikä lisää näkymän realismia jonkin verran. (Transas 2006, 27.)

Veden liikkeitä simuloitaessa ohjelmistossa voidaan käyttää automaattisesti tunnettuja vuorovesitaulukkoja ja merialueella vaikuttavia merivirtoja, lisäksi kouluttaja voi muokata virtauksia ja vuorovesitaulukkoja harjoituksen luonteeseen paremmin sopiviksi. Asettamalla vuorovesitilanteen koko alueelle huomattavasti normaalia matalammaksi on mahdollista muokata olemassa olevia karttoja muokata varsin erilaisiksi merialueiksi, jos karttoja on vain vähän saatavilla. Aallokon ohjelmisto simuloi todentuntuisesti mm. veden syvyyden ja virtauksen, pohjanmuotojen ja tuulen mukaan. (Transas 2006, 28.)

Etäopetusmahdollisuudet

Harjoituksia on myös mahdollista ajaa tavallisen pöytätietokoneen kautta, jolloin realismi hieman kärsii, mutta tämä mahdollistaa suurempien ryhmien opettamisen samanaikaisesti. Pöytätietokoneilla tapahtuva opetus avaa mahdollisuuksia säästää kouluttajan aikaa erityisesti yksinkertaisempia skenaarioita harjoiteltaessa ja jopa niiden opettamiseen etäopetuksena internetin välityksellä. (Transas 2006, 29.)

Laatiessaan etäopetusharjoitusta kouluttaja voi määritellä ohjelmiston esimerkiksi seuraamaan koulutettavan tehokkuutta reittisuunnittelussa, meriteiden sääntöjen seuraamisesta, aluksen käsittelytaitoja tai normaalien vahdinpitotoimenpiteiden toteutusta painottaen osa-alueita eri tavoin sen mukaan, mitä harjoitellaan. (Transas 2006, 30-31.)

Etäopetuksen toteutuksen simulaatioissa suurimpana esteenä voidaan pitää ohjelmistolisenssien usein varsin korkeaa hintaa (Transas 2006, 29). Tämä muodostaa huomattavan ongelman nykyisessä opiskeluympäristössä, kun koululla on muitakin käyttötarkoituksia rahalle ja kalliiden lisenssien hankinnan vaatiminen opiskelijoilta on kohtuutonta. Hinta verrattuna etäopetuksena toteutettavasta simulaatioharjoittelusta saavaan hyötyyn käytännössä sulkee sen pois vaihtoehdoista.

Käyttöliittymä

Käyttöliittymä on helposti ymmärrettävä ja se toimii samalla tavoin kuin useimmat Windows-alustalla toimivat hyötyohjelmat. Kouluttajan konsolin käyttöliittymä perustuu normaaliin tapaan valikoihin, päävalikosta avattavat valikot ja niiden alavalikot mahdollistavat kaikkien toimintojen valinnan hiirellä. (Transas 2006, 39.)

Simuloitavien komentosillan laitteiden käyttöliittymä on tehty vastaamaan mahdollisimman tarkasti niiden todellisia esikuvia. Esimerkiksi tutkien valikot ja alavalikot ovat tarkalleen samat kuin todellisissa tutkissa, joita ne simuloivat (Transas 2006, 40).

Elektronisen merikartan käyttöliittymää voi käyttäjä muokata itse ”User configuration” -valikosta, ohjauspaneeli on karttaosan oikealla puolella ja muita ohjelmassa avoinna olevia ikkunoita voi siirrellä vapaasti ja tarpeettomat sulkea. Lisää ikkunoita voi avata ohjauspaneelissa olevilla painikkeilla, jotka on aseteltu käyttötarkoituksen mukaisiin ryhmiin. (Transas 2006, 41.)

Käyttöohjeet on tallennettu html-muotoon ja ne avautuvat sekä toimivat samalla tavoin kuin Windowsin vanhempien versioiden ohje- ja tukivalikko. (Transas 2006, 42.)

Tärkeimmät ohjelmistomoduulit

Kouluttajan pääte sisältää perusosassaan huomattavan määrän työkaluja, jotka riittävät useimpien harjoitusten luomiseen, toteuttamiseen, seurantaan ja toistamiseen. Useimmat kouluttajan pääteen ohjelmistoihin lisättävät moduulit ovat hyvin erikoistuneita ja tarpeellisia vain tiettyjen viiteryhmiin koulutuksessa. (Transas 2006, 46-51.)

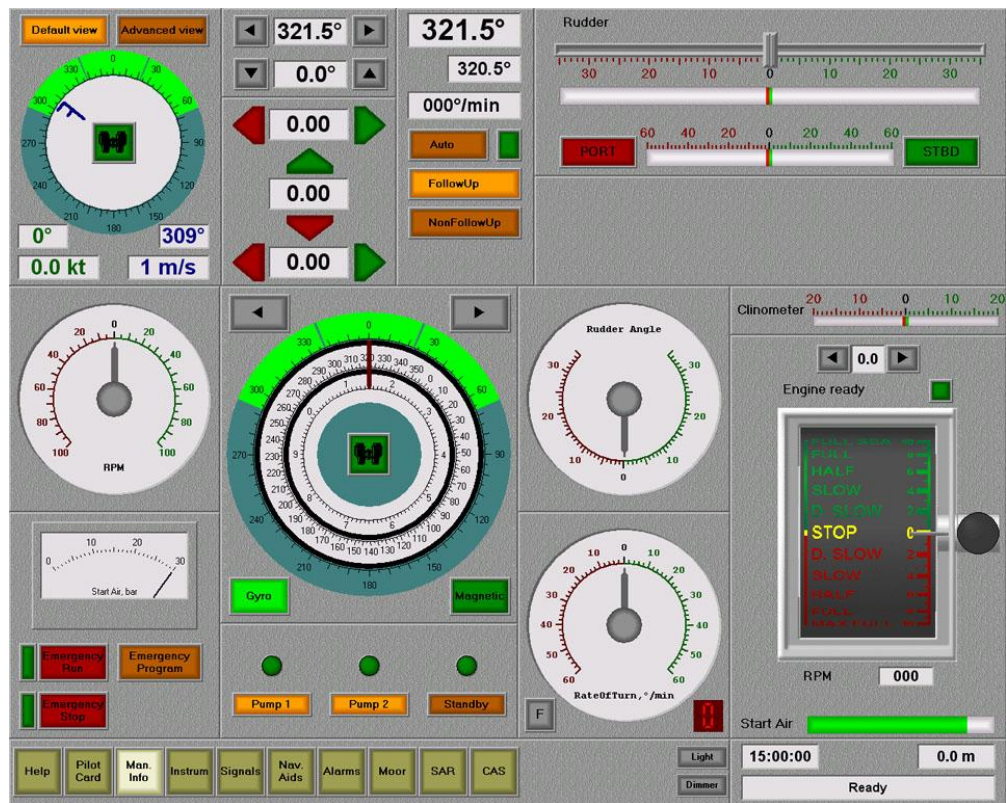
Kouluttajan ohjelmistoihin on saatavissa seuraavat lisäosat:

- harjoituksen etenemisen videomuodossa tallentava ja yksittäisen harjoittelijan pääteen käytön nauhoittava osa
- koulutettavan onnistumista harjoituksessa automaattisesti mittaava osa
- useita näyttöjä samanaikaisesti käytettäessä tarvittava ”kameranhallintaohjelma”

- helikopterien käytön (käytössä olevat helikopterimallit ovat Ka-52, Lynx, Mi-24, Mi-8 ja Sea King) ja ohjailun mahdollistava osa
- puheliikenteen seurantaosa, joka mahdollistaa harjoitukseen osallistuvien koulutettavien ohjaamien alusten välisen puheliikenteen sekä komentosilloilla käytävän keskustelun nauhoittamisen ja toistamisen
- viestilippujen nosto tai lasku vaatii erillisen etsintä- ja pelastustehtävämoduulin, joka mahdollistaa muitakin toimintoja
- useamman kouluttajan samanaikaisen työskentelyn mahdollistava osa
- harjoituskomentosillan toiminnan kuvaamisen ja nauhoittamisen mahdollistava osa
- osa, joka mahdollistaa simulaattorin yhdistämisen GMDSS – simulaattoriin
- tutkatyöskentelyn seuraamisen mahdollistava osa

(Transas 2006, 48, 51.)

Koulutettavan päätteen perusohjelmistoon sisältyy *Full mission* -tyylisissä simulaattoriratkaisuissa lähes kaikkiin harjoituksiin tarvittavat työkalut, kuten kaikkia normaalisti kauppalaivoissa esiintyviä hallintalaitteita ja mittaristoja simuloivat osat kymmenellä eri sivulla. Näistä osa voidaan siirtää todellisia hallintalaitteita simuloiviin laitteisiin, mikäli sellaiset on asennettu. (Transas 2006, 59.)



Kuva 4. Ohjauspäätteen näkymä (Transas 2006, 60).

Tavallisella pöytämikrolla työskenneltäessä on hallintalaitteet ja mittarit aseteltu niin, että ne peittävät näytöstä kaksi kolmasosaa ja jäljelle jäävä kolmasosa ruudun yläosassa jää ulkonäkymää varten. Visuaalisia ominaisuuksia lukuun ottamatta on konsoli toiminnaltaan täysin yhteneväinen *Full mission* -komentosillan kanssa. (Transas 2006, 65.)

Ympäristön visualisointiin on saatavissa kaksi eritasoista moduulia, VIS 3000 ja VIS 4000. Näiden erona on lähinnä ympäristön yksityiskohtaisuus, joka on VIS 4000:ssa korkeampi. Molemmat mahdollistavat suuntimien ottamisen ympäristön esineisiin. (Transas 2006, 68-71.)

Useimmista komentosillan muista vakiolaitteista ja -instrumenteista poiketen tutkan simuloimista varten tarvitaan erillinen ARPA-moduuli. Tutkan simulointi on käytännön syistä pakko ajaa erillisellä tietokoneella, ja koska IMO:n vaatimusten mukaan yli 10 000 tonnin alusten päällystää koulutettaessa vaatimuksena on myös 29” näyttö, on tutkan simulointi helpointa toteuttaa tarkoitukseen erikseen suunnitellulla laitteistolla. (Transas 2006, 71-76.)

Toinen yleinen laite, joka ei kuulu komentosiltasimulaattorin perusosaan, on ECDIS, jota varten on myös saatavilla erillinen moduuli, joka simuloi Transas Navi-Sailor 3000 -laitetta. Sillä voidaan käyttää vektorikartoista Transas TX-97-, ENC-, S-57 Primar- ja DNC-karttoja sekä rasterikartoista BA Arcs-, NDI/BSB-, NOS/GEO- ja Seafarer-karttoja. ECDIS-moduulin voi myös yhdistää tutkamoduuliin, jolloin niiden tietoja on mahdollista saada näkymään toistensa näytöillä, kuten todellisillakin komentosilloilla on usein tehty. Lisäksi ECDIS-moduuliin sisältyy tietokanta kaikista tunnetuista vuorovesitaulukoista ja eri vuodenaikoina vaihtelevista pintamerivirroista. (Transas 2006, 76-78.)

Erikoistarkoituksiin tarkoitetut lisäosat

Erillisellä navigointivälinemoduulilla on mahdollista saada kaikki navigoinnin kannalta tarpeelliset instrumentit näkymään erillisessä komentosillalla olevassa konsolissa. Tämä voi olla hyödyllistä, mikäli erillinen paperikartoilla työskentelyyn tarkoitettu pöytä kuuluu kokoonpanoon. (Transas 2006, 79.)

DP-harjoitteluun on tarjolla kaksi varsin samankaltaista moduulia, jotka simuloivat hieman erilaisia aluksia, molempiin täytyy asianmukaiset alusmallit myös hankkia erikseen. Ohjelmistot simuloivat NAVIS IVCS 2002 DP -järjestelmää ja täyttävät IMO:n luokan kaksi DP-vaatimukset. (Transas 2006, 80-81.)

Lisäkommunikaatiomoduulilla on komentosillat mahdollista yhdistää TGS 4100 -meriradiosimulaattoriin, jos käytössä on tarvittavat mikrofonit ja kaiuttimet (Transas 2006, 82).

Kalastusalusten toimintojen harjoitteluun on olemassa kaksi lisämoduulia, jotka mahdollistavat hyvin yksityiskohtaisesti modernin troolarin käsittelyn harjoittelemisen. Moduulit mallintavat hyvin tarkasti troolin ja kalaparvien liikkeitä veden alla sekä pohjassa olevien esineiden vaikutuksia trooliin. Moduulissa on myös huomattava määrä muita lisäominaisuuksia, joita voitaneen käyttää tehokkaasti kalastusalusten miehistöjen koulutukseen. (Transas, 2006, 82-91.)

VTS-operaattorin toimien harjoitteluun on saatavissa lisämoduuli ”Navi-Harbour”, jolla voidaan harjoitella alusliikenteen seuranta ja hallintaa. Ohjelma mahdollistaa

mm. tietokoneohjattujen alusten ohjelmoinnin eri tavoin rikkomaan meriliikenteen sääntöjä ja niiden toimintaan puuttumisen ja seurannan. (Transas 2006, 94.)

Hinaajavinssimoduulissa on mahdollista opetella operoimaan 46,3 tonnin dieselvinssiä, jota käytetään yleensä pitkällä vaijerilla hinattaessa. Ohjelmisto ottaa huomioon hinausvaijerin epälineaarisen venymisen, vaijerin painon ja veden tuottaman vastuksen. Vinssin hallintalaitteiden yhteydessä on LCI-90 mittari, joka mittaa vaijerin kireyttä, pituutta ja nopeutta. (Transas 2006, 95-96.)

Kouluttajalle hyödyllinen valinnainen apuohjelma on nimeltään ”Model Wizard”. Ohjelma mahdollistaa kolmiulotteisten mallien luomisen ja muokkaamisen simulaattoria varten ilman 3D-suunnittelijan koulutusta. Kolmiulotteisten mallien työkalu liitetään AutoCAD 2002 -ohjelmaan. Toinen ohjelman päätarkoituksista on harjoitteluympäristöjen muokkaaminen ja luominen, mihin ohjelmassa on tarjolla runsaasti työkaluja. (Transas 2006, 96-97.)

Eri korkeuksilla olevissa suluissa operointia varten on moduuli, jossa sitä on mahdollista harjoitella seikkaperäisesti. Moduuli sisältää liikennevalojärjestelmän, portin liikkeiden ja sulun vedenkorkeuden muutosten mallinnuksen. (Transas 2006, 98.)

Lisäksi tarjolla on muitakin pienimuotoisia lisämoduuleita. Mielenkiintoisimpana niistä on laivojen välisten lastinsiirtojen, bunkrausten ja muiden operaatioiden harjoittelua varten pieni lisämoduuli, joka mahdollistaa ilmatäytteisten fendarien simuloinnin. (Transas 2006, 102.)

Laaja-alaisemmat lisämoduulit

Nämä moduulit eroavat edellisessä osassa mainituista siinä, että ne muuttavat ohjelmiston ympäristön ja alusten liikkeiden mallinnusta useissa eri kohdissa ja ovat hyödynnettävissä laaja-alaisemmin, ja tämän takia niitä on syytä käsitellä hieman yksityiskohtaisemmin. KMC -koulutuskeskuksen kannalta mielenkiintoisin näistä on tällä hetkellä jääajomoduuli, koska se on ainakin tiedettävästi keskuksen tulossa (Keskustelu Timo Alavan kanssa 8.4.2011).

Talvimerenkulkumoduuli mallintaa useiden erilaisten jääolojen vaikutuksia alusten käyttäytymiseen. Simuloitavat jääolot ovat ränni, kiintojää, jäälautat, ahtojää, yksittäi-

set jäävirrat ja -vuoret. Kouluttajalla on käytössään huomattava määrä erilaisia työkaluja koulutusalueen jääolojen muokkaamiseen eri paikoissa. (Transas 2006, 106.)

Jäärännissä ajoa simuloitaessa ja harjoituksia suunniteltaessa voi kouluttaja säätää nopeuden, jolla ränni painuu kasaan ja jäätyy. Tämä luonnollisesti hidastaa alusten kulkua, lisäksi jos harjoituksessa käytetään alempien jääluokkien aluksia, voivat ne myös vahingoittaa erityisen raskaissa jääoloissa. (Transas 2006, 106-107.)

Teoriassa erilaisten jää-alueiden määrä, joita samaan harjoitukseen voi laittaa, on rajaton. Ainoa rajoittava tekijä on laitteiston laskentateho. Kaiken kaikkiaan jäämoduuli lisää kohtalaisesti laskentatehon ja välimuistin tarvetta, koska se tuo simulaatioon mukaan useita uusia mallinnettavia asioita. (Transas 2006, 107.)

Simuloitavien alusten komentokonsoliin jäämoduuli lisää mittarin, josta on mahdollista nähdä jäiden aluksen runkoon kohdistama paine ja asettaa kriittiset rajat sille aluksen jääluokan puitteissa. Paineen kasvaessa kriittisen rajan yli voi alus vahingoittua tai jopa tuhoutua. (Transas 2006, 107.)

Toinen laaja-alainen lisämoduuli mahdollistaa erilaisten hinaajien käytön sekä ohjaimisen harjoittelun mukaan lukien proomujen hinaus. Hinaajat voivat olla joko tietokoneohjattuja tai koulutettavien hallittavissa sen mukaan, mitä harjoituksessa harjoitellaan. (Transas 2006, 108-109.)

Varsinainen hinaajamoduuli on eräällä tapaa laajennettu versio edellisessä osassa mainitusta vinssimoduulista. Laajempi moduuli mahdollistaa useiden monimutkaisten hinaus- ja kiinnitysoperaatioiden simuloinnin. (Transas 2006, 109-110.)

Moduuliin kuuluu mallit kuudesta erilaisesta hinaajasta ja 16 erilaista proomua. Moduuli lisää myös kaapelien kiinnityskohdat hinattaviin aluksiin. Aluksissa olevia vinsikokoonpanoja voidaan muokata tarpeen mukaan harjoitusta luotaessa. (Transas 2006, 109-110.)

Komentosiltasimulaattorin yhdistämiseksi konehuonesimulaattoriin tarvitaan moduuli, jolla voidaan lisätä komentosillan konsoliin mahdollisuudet saada tietoja ja antaa kommentoja konehuoneeseen, kun molemmat simulaattorit on synkronoitu toimimaan sa-

man aluksen osina harjoituksessa. Käytettävissä on seitsemän alustyyppiä, joilla komentosillan ja konehuoneen yhteistyötä voidaan harjoitella. (Transas 2006, 112-114.)

Helikopterin hallintaan on olemassa myös kouluttajan työpisteen lisäosaa edistyneempi moduuli, jolla on mahdollista kouluttaa joitakin tehtäviä etsintä- ja pelastusoperaatioiden harjoittelussa (Transas 2006, 91-93). Hyödylliset käyttökohteet ovat kuitenkin rajalliset, koska moduuli ei täytä EASA:n eikä FAA:n helikopterisimulaattoreille asettamia standardeja.

Etsintä- ja pelastustehtävämoduuli mahdollistaa useiden erilaisten meripelastustehtävien harjoittelun ja täyttää MERSARin ja IAMSARin asettamat vaatimukset. Jotta MERSARin kaikki moduulin ominaisuudet saataisiin käyttöön, on käytössä oltava VIS 4000 -visualisointimoduuli. Moduuliin kuuluvat mm. mallinnukset lipuilla sekä valo- ja äänimerkeillä tehtäviin hätäviesteihin sekä niiden visuaalinen mallinnus, etsintä- ja pelastustehtäviin liittyvien esineiden mallit ja tutkakaikujen mallinnus, EPIRBin signaalien vastaanoton mahdollisuus harjoituskomentosilloilla ja suuntiminen radiosuuntimalaitteella, etsintä- ja pelastustoimintaan suunnitellun aluksen malli sekä taavettien operointi pelastus- ja MOB-veneiden laskuissa ja nostoissa. (Transas 2006, 118.)

Kouluttajan tarpeisiin on tarjolla koulutettavien arviointia ja hallintaa helpottava lisäosa. Moduuli mahdollistaa koulutettavien pätevyyden arvioimisen osana harjoitusta. Tämä on tosin mahdollista ilman lisäosaakin. Moduuli tarjoaa lähinnä lisää erilaisia työkaluja harjoittelijoiden tarkempaan arviointiin ja kirjanpitoon suorituksista. (Transas 2006, 126-128.)

Suurempien alusmäärien hallintaan ja muodostelmassa etenemiseen on myös tarjolla moduuli. Siihen kuuluu myös merellä tapahtuvaa varastojen täydennystä yksityiskohteisesti simuloiva osa ja huomattava määrä erilaisten sota-alusten kolmiulotteisia malleja. Moduuli onkin tarkoitettu lähinnä ulkomaisilla vesialueilla toimivien sota-alusten hallinta-, huolto- ja täydennystehtävien harjoitteluun. (Transas 2006, 129-141.) Lisäosalle ei kovin paljoa käyttötarkoituksia Suomen oloissa ole, kun alusten merellä proomusta bunkraaminen on varsin yksinkertainen prosessi.

5.3 Transas ERS 4000 Engine Room Simulator

KMC-simulaattorikeskukseen tulee yksi ERS 4000 -konehuonesimulaattori. Se on suunniteltu käytettäväksi useiden konepäällystön ja -miehistön tehtävien harjoitteluun ja niiden toteutuksen arviointiin STCW95-koodin mukaisesti niin ryhmä- kuin yksilötasolla (Transas 2007, ERS4000 Specification v. 7.3, 7). Keskukseen tuleva simulaattori on tyyppiä *Full mission*, eli sen hallintalaitteet on tehty samankaltaisiksi todellisten konehuoneen hallintalaitteiden kanssa ja ne toimivat täysin interaktiivisesti ohjelmiston kanssa (National Research Council 1996, 39). Simulaattorin konehuoneosa koostuu kolmesta moduulista, jotka simuloivat pää- ja hätäkytkintauluja, sähkövoimalaitosta ja propulsiovoimalaitosta. Edellisten lisäksi siitä erillään ovat kouluttajan päätte ja erilliset konehuoneen paikallisia käyttöasemia simuloivat työpisteet, lisäksi konehuonesimulaatioita voidaan pyörittää pöytätietokoneilla simulaattorikeskuksen luokkahuoneessa. Sekä itse simulaattori että ATK-luokan työasemat ovat yhteydessä kouluttajan päätteeseen, mikä mahdollistaa kahdentoista hengen ryhmän koulutuksen samanaikaisesti. (Transas 2007, 9-12).

5.3.1 Ohjelmistojen ominaisuudet

Kouluttajan päätte

Kouluttajan päätteen ohjelmisto on tarkoitettu toimimaan kahdella näytöllä, joista normaalitilanteessa toisella seurataan harjoituksen etenemistä ja toisella voidaan tarkastella yksittäisen opiskelijan työaseman tilaa. Kouluttajan käyttöön on tarkoitettu ohjelmistot harjoitusten luomiseen, ohjeistukseen, käynnissä olevan harjoituksen valvontaan ja harjoituksen jälkiarviointiin. Harjoituksen valvoja voi käyttää kolmea edellä mainituista ohjelmista samanaikaisesti eri ikkunoissa. (Transas 2007, 12.)

Opiskelijoiden päätteet

Opiskelijoiden päätteissä toimiva ohjelmisto mallintaa matemaattisesti laivan koneiston toimintaa. Itse mallinnusosassa ei ole suoranaista käyttöliittymää, vaan se pyörii taustalla. Mallinnus on jaettu kolmeen osaan, sähkö- ja propulsiovoimalaitoksiin sekä apujärjestelmiin. (Transas 2007, 12.)

Jokainen opiskelijapäätte voi olla toiminnassa erillään tai osana useamman opiskelijan harjoitusta. Tarvittaessa yhdellä päätteellä voi olla päällä useita eri toimintoja mallintavat simulaatiot ja niiden ohjailukonsolit tai vaihtoehtoisesti yhden mallinnuksen pohjalta voidaan eri osa-alueiden konsolit sijoittaa ohjattavaksi eri päätteiltä, mikä mahdollistaa ryhmätyöskentelyn samassa aluksessa. (Transas 2007, 13.)

Opiskelijoiden päätteet toimivat verkossa, ja tämä mahdollistaa niiden valvonnan kouluttajan päätteeltä. Eri päätteillä on myös mahdollista pitää päällä erilaisia harjoituksia samaan aikaan, mikä tekee mahdolliseksi yhden kouluttajan valvoa erityyppisiä ja -tasoisia harjoituksia samanaikaisesti, jos ryhmät ovat riittävän pieniä. (Transas 2007, 13.) Harjoitukset voidaan suorittaa usealla eri alustyyppillä, joiden konehuoneiden ominaisuudet eroavat merkittävästi toisistaan [liite 2].

Simuloitavat laitteistot

Näytöillä näkyvät mittaristot ja laitteiden hallintalaitteet vaihtelevat harjoituksessa käytettävän koneistokokoonpanon mukaan. Kuhunkin alustyyppiin kuuluvat koneistot on listattu liitteessä 2. Käymme tässä lyhyesti läpi simulaattoriin kuuluvat yksittäiset laitteet näyttö kerrallaan.

Propulsiojärjestelmä ja siihen liittyvät laitteiston osat

Propulsiolaitteiston hallinta ja seuranta tapahtuvat samankaltaisista kytkinpaneeleista kuin todellisessa konevalvomossakin. Mukana ovat yleisimmät koneiston toimintaa kuvaavat analogiset ja digitaaliset mittarit, kytkimet normaali- ja hätätilannetoimintoja varten sekä hälytysindikaattorit. (Transas, 2007, 110.)

Ohjailulaitteiston hallintavälineet ja konetelegrafi ovat erillisessä paneelissa. Samassa paneelissa ovat myös ryhmähälytysindikaattorit ja ohjailukoneiston analoginen painemittari. (Transas, 2007, 111.)

Vesijäähdytysjärjestelmiä kuvaamaan saatavilla on kaksi erilaista melko samankaltaista ohjauspaneelia, niistä toinen on makealla vedellä toimivaa jäähdytyslaitteistoa kuvaava ja toinen suolavedellä toimivaa laitteistoa kuvaava. Molempiin paneeleihin kuuluvat mittarit jäähdytysveden paineen, lämpötilan ja määrän mittaamiseen, venttiilien

ja pumppujen hallintalaitteet sekä hälyttimet, jotka käyttäjä voi vapaasti säätää hälyttämään kun tietty mittari ylittää tietyn raja-arvon. (Transas, 2007, 111-112.)

Polttoainejärjestelmän hallintapaneelissa on jonkin verran samankaltaisuuksia jäähdytysjärjestelmien paneelien kanssa siinä mielessä, että siinä on myös mittarit polttoaineen paineelle, lämpötilalle ja määrälle sekä venttiilien ja pumppujen hallintalaitteet. Lisäksi paneelissa on erilaisten suodattimien valinnan mahdollistava kytkin sekä polttoöljyn viskositeettimittari. (Transas, 2007, 112.)

Voiteluöljyjärjestelmään kuuluvat aiemmin kuvatuissa nestejärjestelmissäkin olevat mittarit ja hallintalaitteet sekä suodattimien valintakytkin ja mahdollisuus säätää raja-arvo, jonka ylittyessä hälytys laukeaa, voiteluöljyn lämpötilalle. (Transas, 2007, 113.)

Paineilmalaitokselle on oma paneelinsa, joka sisältää painemittarit laitoksen eri osille ja hallintalaitteet venttiilien ja kompressorien hallintaan. (Transas, 2007, 113.)

Sähköjärjestelmä

Sähkölaitoksen hallinta on jaettu apukoneiden määrän mukaisesti niin, että jokaisella dieselgeneraattorilla on oma hallintapaneelinsa. Jokaisessa paneelissa on mittarit koneen kierrosnopeudelle, paineelle ja lämpötilalle. Hallintalaitteet paneelissa on koneen normaaliin käyttöön, hätätoimenpiteille, turvallisuusasetuksille sekä koneen esilämmitykseen ja –voiteluun. Lisäksi mukana ovat asianmukaiset hälyttimet. (Transas, 2007, 114.) Kullakin apukoneella on lisäksi erillisessä paneelissa myös oma kytkintaulunsa, johon kuuluvat yleisimpien sähkösuureiden mittaamiseen tarkoitettut mittarit ja säätimet, suureet ovat voltit, ampeerit, hertsit, kilowatit sekä varit. Kytkintaulussa on myös jännitteen ja taajuuden hallintalaitteet, generaattorin magnetoinnin purkunappi, hälytysindikaattorit sekä sulakkeet. (Transas, 2007, 116.)

Samankaltainen generaattorin hallintapaneeli hieman yksinkertaisempaan on myös hätägeneraattorille. Paneelissa on vain kierrosnopeus- ja painemittarit ja hätägeneraattorille tarpeelliset ohjailulaitteet. (Transas, 2007, 115.) Hätägeneraattorin kytkintaulu sisältää normaaleissakin kytkintauluissa olevat mittarit ja sulakkeet sekä, muista poiketen, maadoitusosion johon kuuluu kaksi resistanssimittaria ja niihin liittyvät säätimet. (Transas, 2007, 119.)

Simuloitavan aluksen kampigeneraattorille on sille omat hallintapaneelinsa. Varsinaisessa generaattorin hallintapaneelissa on mittarit generaattorin pyörintänopeudelle, lämpötilalle ja paineelle. Siitä voidaan säätää generaattorin kytkintä, generaattorin hallintaa manuaalisen ja automaatin välillä sekä muuttaa kampigeneraattorin ja dieselgeneraattoreiden tärkeysjärjestystä sähköntuotannossa. (Transas, 2007, 115.) Kuten dieselgeneraattoreissa, on kampigeneraattorin kytkintaulu omassa paneelissaan. Siinä on samat ominaisuudet kuin dieselgeneraattorien kytkintauluissa. (Transas, 2007, 117.)

Jos simuloitava alus on varustettu sähköntuotantoon tarkoitettulla höyryturbiinigeneraattorilla, on sille oma kytkintaulunsa. Kytkintaulussa on pääpiirteittäin samat ominaisuudet kuin dieselgeneraattorien ja kampigeneraattorienkin. (Transas, 2007, 117.)

Verkkovirran laiturista käyttöönoton harjoitteluun on tarjolla pääkytkintaulun synkronointi ja maasähköosa. Taulussa on mittarit joista näkyvät yhdistettävien järjestelmien jännitteet ja taajuudet sekä synkronoinnin automaattikomennonäppäimet. Maasähköosa paneeleista sisältää maasähkön voltti- ja ampeerimittarit, sulakkeet sekä hälytykset ja niiden säädöt. (Transas, 2007, 118.)

Virranjakokytkintaulut korkeajännitteelle ja matalalle jännitteelle ovat simulaattorissa erillään, kumpikin sisältää kunkin jakelukohteen sulakkeet sekä mittarit jännitteelle ja taajuudelle. (Transas, 2007, 118-119.) Hätävirranjakotaulut ovat samankaltaiset ja ne on myöskin eritelty korkealle ja matalalle jännitteelle. (Transas, 2007, 120.)

Apujärjestelmät

Apujärjestelmistä erillisen ohjauspaneelin tarvitsee kattilalaitos. Ohjauspaneeliin kuuluvat mittarit laitoksen lämpötilalle, paineelle ja veden määrälle ja hallintalaitteet polttimille, puhaltimelle, venttiileille, pumpuille, lauhduttimelle sekä turvajärjestelmälle. Lisäksi höyrylaitos voidaan säätää automaatti- tai käsiohjaukselle. Lisäksi tankkereiden konehuoneita simuloitaessa on varakattilalaitokselle oma ohjauspaneelinsa. (Transas, 2007, 121.)

Tukiohjelmistot

Tukiohjelmistoihin kuuluvat asennusohjelma, simulaatioiden asetusten tallennus-, säätö- ja jakamisohjelma sekä verkossa toimivan simulaation hallintaohjelma, ts. reititin (Transas 2007, 13).

5.3.2 Yhteiskäyttö NTPro 4000 -komentosiltasimulaattorin kanssa

ERS 4000 -konehuonesimulaattoria on mahdollista käyttää yhdessä komentosiltasimulaattorin kanssa joko paikallisverkossa tai internetin välityksellä. Tämä mahdollistaa useita laajempia harjoituksia, joissa kansi- ja koneosasto toimivat vuorovaikutuksessa muodostaen eräänlaisen virtuaalilaivan. Tämänkaltainen koulutus on IMO:n suositusten mukaista ja mainittu STCW-95:ssä. (Transas 2007, 13.)

Simulaattorien yhteistoiminnassa konehuonesimulaattori mallintaa aluksen rungon liikkeitä ja ympäristön tapahtumia ja ympäristössä olevien kappaleiden vaikutuksia konehuoneessa. Koko harjoituksen johto on komentosiltasimulaattorin kouluttajan hallinnassa, mutta konehuonesimulaattorin kouluttaja voi samalla syöttää häiriötilanteita konehuonetta hoitavien opiskelijoiden ratkaistaviksi, mikä puolestaan vaikuttavaa komentosillalla aluksen propulsioon ja sitä kautta ohjailtavuuteen. Erilaiset simuloitavat tilanteet tarjoavat useita mahdollisuuksia komentosillan ja konehuoneen välisen kommunikoinnin ja yhteistyön harjoitteluun poikkeustilanteissa. (Transas 2007, 13.)

5.4 Transas GMDSS Simulator TGS 4100

IMO on asettanut tarkat normit, jotka meriradioasemien on täytettävä. Tämä on jossain määrin hidastanut kehitystä ja johtanut siihen, että asemat ovat hyvin samankaltaisia saman luokan laivoissa. Lisäksi tapa, jolla GMDSS-kurssit (GOC ja ROC) järjestetään, on määritelty varsin tarkasti. Meriradiosimulaattorit eivät myöskään vaadi erityisen suurta laskentatehoa useimmissa normaaleissa harjoituksissa, joten ne voivat olla hyvinkin pitkäikäisiä oikein ylläpidettyinä. TGS 4100 -simulaattori on tehty täyttämään GMDSS-standardit (Transas 2008, TGS 4100 v. 7.2, 5).

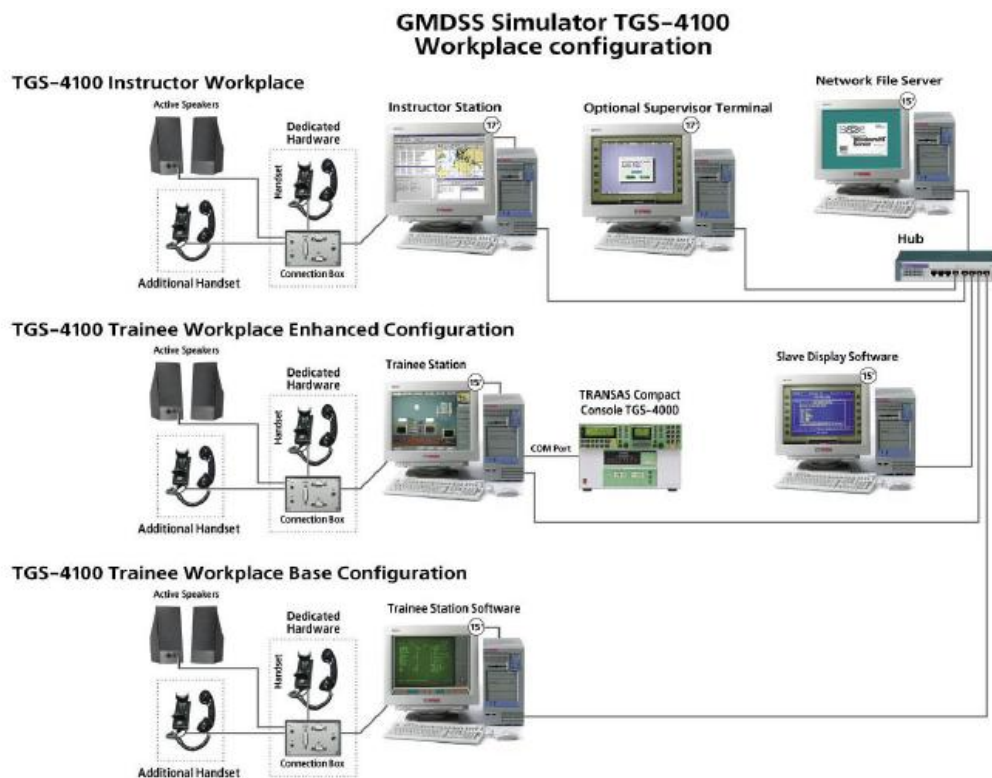
TGS 4100 -meriradiosimulaattori jäljittelee tarkasti radiokommunikaatiota alusten ja rannikkoasemien GMDSS-asemien välillä. Simulaattori toimii kiinteän sisäisen kaapeliverkon kautta. Tämä mahdollistaa simulaation ilman, että todellista radiosignaalia lähetetään minnekään. Simulaattorilla on mahdollista harjoitella kaikkien GMDSS-

asemaan kuuluvien laitteiden ja ohjelmistojen käyttöä sekä normaalissa radioliikenteessä että hätäliikenteessä. (Transas 2008, 5.)

Simulaattori on toiminnassa Metsolan meriradioasemalla, jossa on myös harjoituksissa tarvittavia signaalia lähettäviä radiolaitteita.

IMO-yhteensopivuus (IMO, STCW 95 code, osa B-I/12 § 41)

STCW-95-koodin mukaan GMDSS-koulutuksen tulee vastata todellisten IMO:n määrittelemien radiolaitteiden käyttöä. Simulaattorilla voidaan antaa IMO:n standardit täyttävää koulutusta ROC- ja sopivilla lisäosilla varustettuna GOC-kursseille. (Transas 2008, 5.) Puheviestinnässä on mahdollista tuottaa taustakohinaa ja tiettyjä häiriöitä ja näin luoda realistinen radioliikennöintiympäristö korkeintaan kolmelle kouluttajalle ja kuudelletoista laiva- tai rannikkoradioasemaa simuloivalle päätteelle.



Kuva 5. TGS 4100 GMDSS -simulaattoriverkon rakenne (Transas 2008, 7.)

Toimintaperiaatteet ja harjoitusmahdollisuudet

Tyypillinen opiskelijan työpiste koostuu yhdestä normaalista Windows XP:llä toimivasta pöytätietokoneesta. Tarvittaessa työpisteeseen voidaan liittää toinen tietokone, joka toistaa varsinaisen työaseman tapahtumat. Yhteen tietokoneeseen voidaan kytkeä korkeintaan kaksi luuria erillisen USB-porttiin kytkettävän audioyksikön kautta simuloituja radiokeskusteluja varten. Jos verkossa käytetään erillistä palvelinta, ei varsinaista ohjelmistoa tarvitse erikseen asentaa päätteille. (Transas 2008, 7.)

Lisäksi päätteeseen voidaan lisätä ulkoinen A/S S.P. SAILOR -radiolähetin-vastaanotinta vastaava ohjauspaneeli harjoitusten realismia lisäämään. Ohjauspaneeli yhdistetään pöytätietokoneeseen COM-portin kautta, ja opiskelija voi käyttää joko ulkoisen paneelin painikkeita tai näytöllä näkyvää paneelin simulaatiota. (Transas 2008, 7.)

VTS-toiminnan opiskeluun on ohjelmistossa erillinen harjoitustapa, jossa korkeintaan kymmenen opiskelijaa voi kuunnella samanaikaisesti liikennettä korkeintaan 18 VHF-kanavalla sekä puhua sisäpuhelimien kautta kouluttajan tai toisen VTS-operaattorin kanssa. (Transas 2008, 23.)

Kouluttajan työpisteeseen on asennettu ohjelmistot erilaisten harjoitusten valmisteluun ja toteuttamiseen, opiskelijoiden rekisteröintiin, lokin pitämiseen simulaattorissa tapahtuneesta liikennöinnistä ja toimimiseen harjoituksessa rannikkoradioaseman tai muun operaattorin ominaisuudessa. Kouluttajan työpisteestä käsin voidaan myös nähdä kopio yksittäisen opiskelijan työpisteen näytöstä, jolloin voidaan seurata, mitä opiskelija tarkalleen tekee. (Transas 2008, 8.)

Harjoituksia valmisteltaessa ja niiden aikana voi kouluttaja siirtää harjoitukseen osallistuvia aluksia, lisätä useita erilaisia häiriöitä yksittäisille aluksille ja säätää niiden laitekoonpanoa vastaamaan niiden GMDSS-toiminta-alueita. Meneillään olevassa harjoituksessa liikkuvat asemien väliset DSC-, telex- ja Inmarsat-viestit ovat nähtävissä reaaliaikaisesti erillisessä ikkunassa, ja niistä tallentuu harjoituksen loputtua erillinen lokitiedosto. (Transas 2008, 24.)

Kouluttaja voi päivystää eri kanavilla ja osallistua liikennöintiin ja valita listasta erilaisia yleisiä häiriöääniä haluamilleen taajuuksille. Kaikki käytävät radiokeskustelut on mahdollista nauhoittaa myöhempää tarkastelua varten. (Transas 2008, 24-25.)

Lisäksi simulaattoriin on saatavilla lisäosia, joiden avulla korkeintaan kymmenen opiskelijaa voi harjoitella VTS-toimintoja (Transas 2008, 8).

Usean harjoituksen pitäminen samanaikaisesti

Simulaattoriverkossa on mahdollista järjestää korkeintaan kymmenen toisistaan riippumatonta harjoitusta samanaikaisesti ja kouluttaja voi nopeasti vaihtaa valvomaansa harjoitusta valikosta. Jokaiselle harjoitukselle tallentuu oma loki tässä menettelytavassa. (Transas 2008, 25.)

Pidettäessä useita harjoituksia samanaikaisesti tai tietyissä muissa tilanteissa voi olla tarpeen, että harjoituksessa on useampi kouluttaja läsnä. Ohjelmisto mahdollistaa korkeintaan kolmen päättien käyttämisen kouluttajan ominaisuuksin. Tällöin kouluttajat ovat tasa-arvoisia keskenään ja voivat vaihtaa johtamiaan harjoituksia samalla tavoin kuin yksittäinen kouluttajakin. (Transas 2008, 25.)

Simuloitavat laitteet

VHF-lähetinvastaanotin DSC-toiminnolla

VHF-laitteista on valittavissa neljää erilaista lähetin-vastaanotinta vastaavat käyttöliittymät; S.P:n järjestelmistä SAILOR Compact 2000, SAILOR System 4000 ja SAILOR RT5022 sekä Furunolta FM-8800S. Kaikki lähetinvastaanottimien toiminnot on simuloitu tarkasti muistuttamaan aitoja mukaan lukien lisäominaisuudet, kuten kohinansalpaus. (Transas 2008, 9-10.)

DSC-ominaisuus mahdollistaa kaikkien luokan A VHF-lähetinvastaanottimilta vaadittavien digitaaliselektiivikutsutyyppeiden luomisen, lähettämisen ja vastaanoton. Laite mahdollistaa sekä käsin syötetyn että GPS:stä siirretyn paikkatiedon liittämisen DSC-viesteihin.

MF/HF-lähetinvastaanotin DSC-toiminnolla

Kaikkia todellisen MF/HF-laitteiston toimintoja voidaan harjoitella simulaattorilla; niihin kuuluvat puhe-, telex- ja DSC-liikenne. Käyttöliittymä voi olla tyyliltään joko S.P. SAILOR HC4500 -lähetinvastaanotin DSC-ominaisuudella tai SAILOR RE2100

-lähetinvastaanottimen ja SAILOR RM2150 DSC:n yhdistelmä. Laite simuloi myös MF/HF-liikenteeseen olennaisena osana kuuluvia kantaman ja peittoalueen rajoja sekä erilaisia häiriöitä. (Transas 2008, 10.)

DSC-järjestelmä mahdollistaa kaikkien Kansainvälisen televiestintäliiton suosituksessa 493 määriteltyjen DSC-kutsutyypin lähettämisen ja kaikkien kuuden hätäkutsutaajuuden päivystämisen. Paikkatieto on mahdollista syöttää kutsuun käsin tai automaattisesti GPS:n tiedoista, kuten aidoissa laitteissa. (Transas 2008, 10-11.)

Radiotelex (NBDP)

Radiotelex-ominaisuus mahdollistaa viestien luomisen, lähettämisen ja vastaanottamisen alusten kesken tai aluksen ja rannikkoradioaseman välillä. Tämä on mahdollista simuloida melko realistisesti tietokoneen näytöllä ja simulaatio tapahtuu Kansainvälisen televiestintäliiton suosituksen 492-4 mukaisesti. Ohjelmistolla voidaan jäljitellä vapaan kanavan signaalin lähetystä rannikkoradioasemalta, taajuuksien synkronointia ja alusten välistä liikennöintiä ARQ- ja FEC-tiloissa. Saadut viestit on mahdollista tulostaa ulkoisella tulostimella. (Transas 2008, 11)

Inmarsat-laiva-asema

Simulaattori jäljittelee Inmarsat-B SES SAILOR SP4400-, Inmarsat-C SES SAILOR H2095B- ja Inmarsat Fleet77 Thrane & Thrane TT-3084A -laitteita. Puheliikenne- ja telex-toiminnot ovat harjoiteltavissa Inmarsat-B-toiminnolla, telexien tallennus ja edelleenlähetys sekä viestien lähetys tietyin kriteerein määritellylle ryhmälle (EGC) Inmarsat-C -toiminnolla ja Fleet77-toiminnolla voidaan harjoitella myös satelliittipuheluita ja sähköpostia (MPDS). Kouluttaja voi valvoa kaikkea liikennettä, lähettää viestejä ja käydä puheluita. (Transas 2008, 12)

Navtex-vastaanotin

Kaikki aitojen Furuno NX-700- ja Japan marine corporation NT-900 -navtex-vastaanottimien toiminnot on jäljitelty simulaattorissa. Opiskelijat voivat säätää, min-
kä tyyppisiä viestejä ja miltä rannikkoasemilta vastaanottavat, sekä ajaa vianmääritys-
ohjelman. (Transas 2008, 14.)

Kouluttajan on mahdollista luoda ja lähettää viestejä simulaattoriin tallennetuista rannikkoasemista (Transas 2008, 14).

EPIRB

Simulaattoriin kuuluvat mallinnukset McMurdon valmistamista E3- ja G5 SmartFind Plus -malleista. EPIRBin testausta ja käynnistystä voidaan harjoitella, lisäksi kouluttajalle tallentuu loki kaikista EPIRB-lähetyksistä ja hän voi halutessaan syöttää VHF-EPIRBin tuottamaa lähetystä kesken harjoituksen kanavalle 70. (Transas 2008, 14.)

SART, tutka ja aluksen ohjailupaneeli

McMurdon RT9-3- ja S4-mallin SARTit kuuluvat ohjelmistoon. Kun jompikumpi niistä aktivoidaan, näkyy se samalla tavoin aluksen tutkaa simuloivassa näytössä, kuten todellinen SART-hätämajakka. (Transas 2008, 15.)

Simulaattorin ohjelmistossa on yksinkertaistettu malli Racal BridgeMaster -tutkasta sekä aluksen ohjailupaneeli. Tutkalla on mahdollista harjoitella mm. SART-hätämajakan paikannusta ja ohjailupaneelilla muuttaa kurssia ja nopeutta. (Transas 2008, 15-16.)

VHF-käsipuhelimet

Simulaattorilla on mahdollista harjoitella myös VHF-käsipuhelimien käyttöä; normaalimalleista käytössä ovat SAILOR SP3300 ja SP3110. Lisäksi valittavana on Tron AIR VHF -häätäpuhelin. (Transas 2008, 16-17.)

Akkulaturi ja kytkintaulu

Radiolaitteiston akkulaturia, mittaria ja kytkintaulua simuloivien ohjelman osien avulla voidaan harjoitella tiettyjä sähkökatkon sattuessa tehtäviä toimenpiteitä ja kouluttajan on mahdollista katkaista päävirta ja/tai asettaa vara-akun varaustaso matalaksi (Transas 2008, 17).

Hälytyspaneeli

Ohjelmistoon sisältyy SAILOR AP4365 -mallinen hälytyspaneeli, joka on pakollinen matkustajalaivoissa (SOLAS - sopimus, luku IV, asetus 6.6). Paneeli alkaa hälyttää vastaanotettaessa DSC-hätäviesti VHF- tai MF/HF-vastaanottimella ja hätäviestin saapuessa Inmarsatin kautta (Transas 2008, 18).

Radiosuuntimalaite

Rhotheta RT-500-M -radiosuuntimalaitetta voidaan simuloida ohjelmistolla; radiosuuntimalaitteella voidaan harjoitella etsintä- ja pelastustoimia. Laitteella voidaan hakea suunnitelmia yleisimmin käytetyiltä neljältä taajuusalueelta, lisäksi sillä voidaan purkaa Cospas/Sarsat-laitteen lähettämä informaatio. (Transas 2008, 18.)

Ship Security Alert System (SSAS)

Simulaattorin ohjelmistoon kuuluu SSAS-hälytyspainike, jota on mahdollista käyttää tiettyjen etsintä- ja pelastustoimien harjoittelussa (Transas 2008, 18).

GPS

Furuno GP -90 navigaattorista on ohjelmistossa simuloitu GMDSS-harjoituksissa käyttökelpoiset ominaisuudet: paikannus, satelliittien etsiminen, mies yli laidan -ominaisuus, mikä mahdollistaa sijainnin tallentamisen ja sen etäisyyden ja suunnan jatkuvan seuraamisen. (Transas, 2008, 19).

Elektroninen merikartta (ECDIS)

Harjoituksissa voidaan käyttää ohjelmaan sisällytettyä karttaa. Tämä voi olla hyödyllistä, jos harjoituksessa on tarpeen selvittää etäisyyksiä toisiin aluksiin, rannikkoradioasemiin, GMDSS-alueiden rajoja, etsintä- ja pelastusalueita sekä tehtäessä suurpiirteisiä arvioita radioaaltojen etenemisestä. (Transas, 2008, 20.)

Itseopiskeluohjelma

Ohjelmisto antaa opiskelijalle mahdollisuuden oppia itsenäisesti tietoja eri laitteista, joita SOLAS-määräysten mukaiseen aluksen radioasemaan kuuluu. Lisäksi ohjelmalla voidaan suorittaa erilaisia kokeita opituista tiedoista. Ohjelma pitää tehdyistä harjoituksista lokia, johon vain kouluttaja pääsee käsiksi. (Transas, 2008, 20.)

5.5 LCHS 4000

Vuodesta 2004 aloitetun EAKR-hankkeen osana ollut OILI-hanke pitää sisällään LCHS 4000 - kaasu- öljy ja kemikaalilastinkäsittelysimulaattorin sekä Pisces II - öljyntorjuntasimulaattorin. Molemmat tulevat KMC:n tiloihin. Nykyisen kurssitarjonnan puitteissa simulaattorin käyttömahdollisuudet ammattikorkeakoulun kurseilla ovat rajalliset ja se on ollut käytössä jo pitkään, joten sen käytöstä on olemassa huomattavasti keskuksen muita simulaattorilaitteistoja enemmän materiaalia ja tietoa. Tämän vuoksi on sen osuus tässä työssä pienempi kuin muiden simulaattorien.

EAKR-hanke koostuu kahdesta osasta. Näistä ensimmäinen käsittää kontti- ja puominosturisimulaattorit. Toinen osa pitää sisällään neste- ja kaasulastien lastaamisen ja purkamisen sekä öljyntorjuntatoimien simuloinnin. (MYR-viesti, Fransas, Anne & Alava, Timo, 2007, 14.) Kontti- ja puominosturisimulaattorit ovat hyödyllisiä pääasiassa satamaoperaattorien palveluksessa oleville, joten niitä ei tämän vuoksi sen enempää tässä työssä käsitellä.

ITOPF:n tilastojen mukaan kaikista vuosien 1970 ja 2010 välillä sattuneista öljyvuodoista noin 37 prosenttia tapahtui lastaus- ja purkutilanteissa, joten tankkialusten perämiesten ja nesteterminaalien lastinkäsittelyn operaattorien koulutuksessa neste-terminaali ja öljyntorjuntasimulaattorit ovat hyödyllisiä.

Neste- ja kaasulastisimulaattorit

Simulaattorin käyttöliittymä on hyvin samankaltainen tankkilaivoilla lastinvalvonnassa ja lastioperoinnissa käytettävien ohjelmien kanssa. Simulaattorilla voidaan harjoitella erilaisten kemikaali-, öljytuote- ja raakaöljylastien lastausta ja purkamista erityyppisillä tankkikokoonpanoilla. Lisäksi simulaattori kattaa muun muassa tankkien koneellisen pesun, raakaöljy pesun ja painolastioperaatiot. (Transas, LCHS 4000 Oil Specification, 2007, 1-3.)

Lastioperaatioiden simuloinnissa simulaattori mallintaa nesteen virtausta putkistossa, sen tuottamaa painetta, aluksen uppouman ja trimmin muutosta sekä lasti- ja strippipumppujen ja inerttikaasujärjestelmän toimintaa, pumppujen sekä venttiilien häiriöitä sekä lastin viskositeetin muutoksia simuloitavan nesteen ja sen lämpötilan muuttuessa

lämmityksen tai ulkolämpötilan vuoksi. Simuloitaviin nesteisiin kuuluu 9 öljytuotetta, 14 kemikaalia, kaksi elintarviketta ja vesi. (Transas, 2007, 2, 6.)

Tankkien pesua simuloitaessa voi koulutettava säätää pesurien suihkujen kulmaa ja pyörimisnopeutta sekä pesuohjelmaa. Jos pesu suoritetaan vedellä, alkaa käytetty vesi viedä yhä enemmän tilaa tankeissa, ja ne on purettava terminaaliin tai mereen riippuen niiden öljy- ja kemikaalipitoisuudesta, joka on mahdollista mitata harjoituksessa. (Transas, 2007, 2-3.)

Aluksen syväyksen ja trimmin pitämiseksi sopivana harjoituksen aikana on painolasti-tankeista mahdollista pumpata vettä ulos tai täyttää niitä. Kuten todellisissakin tilanteissa, on pumppaaminen mahdollista sekä painovoimaisesti että painolastipumppujen avulla. (Transas, 2007, 7.)

Kaasusimulaattori käsittää kolme alusta, kaksi nesteytetyn maakaasun kuljetukseen tarkoitettua ja yhden eteenin kuljetukseen tarkoitettua. Kuten nestelastisimulaattori, on kaasulastisimulaattori tehty jäljittelemään todellisten alusten lastivalvomoissa käytettäviä ohjelmia. Simulaattori täyttää IMO:n mallikurssien 1.35 ja 1.36 suositukset. (Transas, LCHS 4000 Gas Specification, 2009, 1.) Periaatteiltaan simulaattori on samankaltainen kuin nestelastisimulaattori. Eroja kuitenkin löytyy runsaasti yksityiskohdista ja lastin dynamiikasta.

Öljyntorjuntasimulaattori

Gofmec II – hankkeessa, joka toteutettiin Kotkan kaupungin ja EU:n yhteistyönä, hankittiin kriisinhallintasimulaattori, jolla voidaan harjoitella öljyvuodon ja muiden ympäristölle vaarallisten kemikaalivuotojen torjuntatoimien johtamista. Simulaattori on verkossa ja yhteiskäytössä Pietarin Makarovin meriakatemian ja Viron meriakatemian kanssa. Simulaattori on kehitetty erityisesti toteuttamaan Yhdysvaltain rannikkovartioston PREP-harjoitusohjelmaa, jonka tavoitteena on parantaa onnettomuustorjuntajohtajien valmiuksia. (Transas, Specification for PISCES II, 2009, 1.)

Ohjelmisto simuloi erikokoisten öljy- ja kemikaalivuotojen etenemistä erilaisissa ympäristöissä sekä sää- ja virtausolosuhteissa. Useimmissa harjoituksissa koulutettavat pyrkivät estämään vuodon etenemistä erilaisilla öljyntorjunnassa yleisesti käytössä olevilla keinoilla ja resursseilla, joiden määrä on rajallinen. (Transas, 2009, 6.)

Harjoituksessa on mahdollista asettaa samanaikaisesti useampi vuotokohta ja kaikki niistä voidaan säätää erilaisiksi. Erityyppisiä vahinkoja on kolme: yksittäisestä pisteestä alkava, öljylauttana alkava ja vuototyylinen, joka jatkuu määrätynlaisena virtana. Vahingoille voidaan harjoitusta luotaessa määritellä vuotanut kemikaali/öljytuote, määrä ja ajankohta. (Transas, 2009, 5.)

Käytössä oleville öljyntorjuntatyökaluille ja niiden kuljettamiseen tarvittaville välineille sekä henkilöstölle voidaan määritellä käyttökulut, jolloin harjoituksen kaltaisen onnettomuuden torjunnan kustannuksia voidaan arvioida. Lisäksi ohjelma mallintaa kuinka paljon haitallisia aineita on päässyt vuodosta ekosysteemiin alueilla, jotka ovat ehtineet saastua. Näiden pohjalta taas voidaan laskea kuinka paljon alueen eliöstöstä kuolee jos raja-arvot on asetettu. (Transas, 2009, 5.)

Ohjelmistoon on tarjolla huomattava määrä lisäosia, joilla voidaan mm. simuloida öljypäästöjä jääolosuhteissa, ilmansaasteiden leviämistä palavista öljylautoista ja yhdistää harjoituksia NTPro 4000:n VTS-moduuliin. (Transas, 2009, 1-3.)

6 KMC JA MERENKULUN OPETUSSUUNNITELMIEN KURSSISISÄLLÖT

6.1 KyAMK:n merenkulun koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehdot

Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa koulutus on suunniteltu jokaiselle vuosikursille erikseen. Merenkulun koulutusohjelma jaetaan merenkulkualan insinöörin suuntautumisvaihtoehtoon ja merikapteenin suuntautumisvaihtoehtoon. Tutkintonimikkeet näistä ohjelmista valmistuville ovat insinööri (AMK) ja merikapteeni (AMK). Opetussuunnitelmissa kurssien nimissä on vaihtelua, koska jokaisen vuosikurssin suunnitelma poikkeaa edeltävistä. Uudet opetusmenetelmät, ajan, tilojen ja henkilöstöresurssien hallinta tuovat muutospaineita opetussuunnitelmiin. Tästä johtuen kurssien nimet opetussuunnitelmissa vaihtelevat jonkin verran vuosikurssista toiseen. Kurssien sisältö siinänsä pysyy samana, mutta niitä tai niiden osia saatetaan kuitenkin yhdistellä keskenään. Tässä työssä opetussuunnitelmia tarkastellaan yhtenä eheänä kokonaisuutena kurssien koulutussisällön kannalta.

Kummankin suuntautumisvaihtoehdon sisältö jaotellaan opetussuunnitelmissa lisäksi eri tasoille koulutusvuosien mukaan. Nämä tasot ovat kummassakin ohjelmassa samat. Ensimmäisen vuoden opiskelijat suorittavat support-tasoa. Support-tasolla hankitaan

vahtimiehen pätevyys ja suuntautumisvaihtoehdot ovat tältä osin samanlaisia. Toisen ja kolmannen vuoden opiskelijat suorittavat operational-tasoa. Operational-tasolla suuntautumisvaihtoehdot alkavat eriytyä toisistaan suuntautumisvaihtoehdon ammattikurssien tullessa mukaan. Operational-tason jälkeen opiskelija on ammattikurssien puolesta valmis hakemaan vahtikonemestarin tai vahtiperämiehen pätevyyttä sekä toimimaan aluksilla pätevyyden mukaisissa vakansseissa. Management-tasolla suoritetaan tutkintonimikkeen mukaisia ammatillisia kursseja. Management-tason suoritetaan opiskeleminen voi hakea valmistumista olettaen, että ammattikorkeakoulun tutkintosäännön mukaiset muut yleiset opinnot on suoritettu. Saatuaan tutkintotodistuksen opiskeleminen voi hakea ylempiä pätevyyskirjoja ja toimia rajoittamatta niiden mukaisissa vakansseissa kauppa-aluksilla.

6.2 EKAMI:n merenkulun koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehdot

Merenkulkualan ammattitutkinto voidaan jakaa kolmeen suuntautumisvaihtoehtoon: vahtiperämiehen, vahtikonemestarin ja korjaajan ammattitutkintoon. Lisäksi on olemassa laivasähköasentajan ammattitutkinto, jota Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto ei tällä hetkellä tarjoa. (EKAMI, Merenkulkuala, 2011.)

Simulaattorikoulutusta voidaan KMC:ssä tarjota vahtiperämiehen ja vahtikonemestarin tutkinnoissa. Koulutuksen sisältö vastaa ammattikorkeakoulututkintojen operational-tason sisältöä. Peruskoulutuksessa voidaan hyödyntää ERS 4000 -konehuonesimulaattoria, TGS 4100 -meriradiosimulaattoria sekä NTPro 4000 -komentosiltasimulaattoria. Tämän työn tarkoituksiin ammattiopiston kurssit on sisällytetty vastaaviin ammattikorkeakoulun kurssien sisältöihin.

6.3 Merikapteenin suuntautumisvaihtoehdon kurssisisällöt ja NTPro 4000

-komentosiltasimulaattori

6.3.1 Aluksen ohjailu ja harjoittelu koulualus Katarinalla

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun opetussuunnitelmissa on nykyisille merikapteeniopiskelijoille operational-tasolla aluksen ohjaamiseen ja hallintaan syventävä kurssi, joka kulkee eri vuosikurssien opintosuunnitelmissa eri nimin. Vuodesta 2009 eteenpäin kurssin nimi on ”Aluksen ohjailu” ja sen tavoitteena on perehdyttää opiskelija navigoinnissa ja paikanmäärityksessä tarvittaviin käytännön taitoihin ja meriteiden

sääntöjen tulkintaan eri tilanteissa. (KyAMK, Opinto-oppaat, 2011). Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston opintosuunnitelmassa vahtiperämiehen suuntautumisvaihtoehdossa tämän opintokokonaisuuden nimi on ”Aluksen ohjailu” (EKAMI, Opetussuunnitelmat 2010).

Ennen kurssi suoritettiin täysin teoreettisena luentopohjaisesti ja opittu testattiin kirjallisella kokeella. NTPro 4000 -komentosiltasimulaattori mahdollistaa koko kurssin sisällön harjoittelemisen käytännössä, simuloidussa ympäristössä. NTPro 4000 pystyy mallintamaan luotettavasti kaikki aluksen käsittelyyn liittyvät näkökohdat ja erilaisten ohjailutilanteiden testaamisen käytännössä.

Management-tasolla eli ns. kippariluokalla suoritetaan koulualus Katarinalla päällikköharjoittelua, johon kuuluu olennaisena osana laiturinajoharjoituksia. Harjoittelujakso on ollut noin viidestä kymmeneen arkipäivää ja mahdollisuudet laiturinajoharjoitusten toteuttamiseen riippuvat aina vallitsevasta sää- ja liikennetilanteesta Kotkan alueen satamien laiturialueilla. Jos säätilanne on koko viikon ajan tuulinen, on mahdollista, että laiturin ajamista ei päästä harjoittelemaan kuin muutamana päivänä, turvallisuusnäkökohdat huomioon ottaen. Harjoitusjakson aikana on aluksella ollut perinteisesti kaksi management-tason opintoja suorittavaa harjoittelijaa, jotka jakavat laiturinajoharjoituskerrat keskenään. Komentosillalla on harjoittelun aikana valvomassa suoritusta ja sen turvallisuutta aluksen päällikkö ja suoritusta seuraamassa tilanteesta riippuen alempien vuosikurssien opiskelijoita.

NTPro 4000 mahdollistaa laiturin ajon harjoittelemisen simulaattorissa kolmella komentosillalla sää- ja liikennetilanteesta riippumatta, erilaisilla alustyypeillä, moniin eri satamiin. Koulutus ei siis ole enää riippuvainen M/S Katarinan liikennöinnistä. Opiskelijoiden ei käytännössä tarvitse varata aikaa muilta opinnoilta käytettäväksi koulualuksella. Mikäli olosuhteet eivät näytä otollisilta laiturinajoharjoitusten järjestämiseksi, voivat päällikköharjoittelijat suorittaa harjoituksia simulaattorissa. Simulaattoriharjoittelu ei vastaa täysin M/S Katarinalla koettavaa tosielämän tilannetta, mutta tätä voidaan kompensoida huomattavasti harjoituskertojen määrällä. Simulaattorissa laivaa ei tarvitse ajaa lähtöpaikalle ennen jokaista suoritusta. Lisäksi simulaattorin käyttökulut verrattuna koulualukseen ovat mitättömät.

M/S Katarina ei ole ajossa jokaisena ajokauden päivänä. Lisäksi on ajettu puolikkaita ajopäiviä, yleensä ennen viikolle sattuvaa pyhäpäivää tai maanantaisin ja perjantaisin.

Aluksen ollessa päivän laiturissa päällikkö- ja perämiesharjoittelijoille on yleensä järjestetty aluksella muuta toimintaa vahti- ja komentosiltatyön sijasta. Tällaisina päivinä päällystöharjoittelijat voivat harjoitella simulaattorikeskuksessa. Simulaattorikeskus sijaitsee tätä silmälläpitäen otollisella paikalla, aivan Katarinan kotilaiturin tuntumassa. Laivaharjoittelun aikana päällystöharjoittelijoille voidaan myös järjestää simulaattoriharjoituksia tilanteen mukaan iltaisin. Optimaalisin tilanne olisi, jos laivaharjoittelu ja simulaattoriharjoittelu tukisivat toisiaan. Simulaattorissa voitaisiin valmistautua tulevan ajoharjoittelupäivän haasteisiin tai kerrata harjoittelupäivän aikana tapahtuneita tilanteita. Koulualuksella perämies- ja päällikköharjoittelijat hoitavat tehtäviä vuorotellen. Perämiesharjoittelijat toimivat yleensä navigaattoreina tai hoitavat päällikön tehtävää vuorotellen päällikköharjoittelijan puuttuessa. Päällikköharjoittelijoista toinen on ajovastuussa ja toinen seuraa tilannetta laivan järjestelmistä.

Simulaattorikeskuksen komentosillat voidaan miehittää samalla tavoin perämies- ja päällikkötason opiskelijoilla. Komentosilloja on kolme ja jokaisessa voidaan suorittaa eri skenaariota. Samalla kertaa harjoittelevien opiskelijoiden määrä on käytännöllisesti katsoen kolminkertainen. Lisäksi aikaa säästyy, kun pitkiä avovesisiirtymiä ei tarvitse välttämättä ajaa. Toisaalta simulaattoriharjoitus voisi olla päivän mittainen, eli käytännössä koulualuspäivä siirrettäisiin simulaattoriharjoitukseksi. Näin myös ensimmäisen vuoden opiskelijat voivat harjoitella tähystäjän ja ruorimiehen tehtäviä.

6.3.2 Bridge Resource Management

BRM, Bridge Resource Management, on management-tason kurssi, jonka suoritettuaan merikapteeniopiskelijoiden tulee ymmärtää ja soveltaa meriteiden sääntöjä täydellisesti kaikissa tilanteissa. Heidän tulee tuntea vahdinpitoa koskevat suositukset ja määräykset, luotsaustoimintaa koskeva lainsäädäntö sekä kyetä tehokkaaseen tiimityöskentelyyn komentosillalla. Kurssin keskeiset aihealueet ovat meriteiden sääntöjen tulkinta eri tilanteissa, komentosillan tiimityötä koskevat seikat sekä luotsaustoiminta ja luotsinottovelvollisuus. (KyAMK, Opinto-opas, 2011.) Kurssi on tähän asti toteutettu sarjana luentoja, joiden oheismateriaalina on käytetty opetusvideoita. Oppiminen on testattu teorianharjoituksin ja kirjallisella kokeella.

NTPro 4000 -komentosiltasimulaattoreiden avulla tiimityöskentelyä ja meriteiden sääntöjen tulkintatilanteita voidaan harjoitella käytännössä simulaatiotehtävin. Simulaattorit eivät kuitenkaan korvaa luentoja ja kouluttajan asiantuntemusta. Ne voivat

korvata opetusvideot tai täydentää niitä asettamalla opiskelijat samanlaiseen tilanteeseen, kuin opetusvideoin on havainnollistettu.

Simulaattorissa voidaan järjestää esimerkiksi harjoitus, jonka kaikista tavoitteista yhden ihmisen on mahdoton selviytyä. Harjoitus voi esimerkiksi olla samankaltainen tilanne, kuin opetusvideolla on nähty. Tehtävien jakamisen ja tiimityöskentelyn avulla ryhmä taas selviytyy pienellä vaivalla harjoituksen kaikista tavoitteista. Simulaattoriharjoituksen järjestämisessä avainasemaan nousee siis jälleen suunnittelu. Harjoituksia ei välttämättä tarvita kuin yksi, koska koko kurssille osallistuva ryhmä mahtuu kerralla simulaattoritiloihin. Kommentosiltaryhmät tulisi kuitenkin IMO:n suositusten mukaisesti pitää maksimissaan neljän henkilön kokoisina. Tällaisen harjoituksen tullessa kyseeseen ei debriefingin tärkeyttä voi aliarvioida. Jos opiskelijat eivät ymmärrä tiimityön tärkeyttä, harjoituksen koulutustavoite jää heille epäselväksi ja koko harjoituksen voidaan katsoa olleen ajanhukkaa.

6.3.3 Navigointilaitteet ja Automatic Radar Plotting Aid

Navigointilaitteita käsittelevä kurssi on toteutettu luentosarjana, jonka opintomateriaalina on käytetty monisteita. Kurssin tavoite on, että kansipäällystön tutkintoa suorittava osaa laivan komentosillan navigointiin liittyvien laitteiden ja välineiden toiminnan ja tulkita niiden tarjoamaa informaatiota (KyAMK, Opinto-opas, 2011). Kurssi on operational-tasolla opetussuunnitelmissa, jolloin sen suorittajilla on laivaharjoittelussa ja koulualuksella hankittu käsitys komentosillan laitteistosta ja sen toimintaperiaatteista. NTPro 4000 -komentosiltasimulaattori mallintaa kaikki laivan komentosillalta löytyvät navigointivälineet joko fyysisinä laitteina tai virtuaalisina näyttöpäätteen avulla. Simulaattoria voidaan käyttää luentojen tukena. Opiskelijat voivat harjoitella simulaattorilaitteistolla, jolloin heille muodostuu käytännön kuva laitteiston toiminnasta ja rajoituksista.

ARPA-kurssi kuuluu olennaisena osana kansipäällystön koulutukseen. Se on järjestetty simulaattorikurssina jo vanhojen simulaattoreiden aikaan. Kurssi voidaan jatkossa järjestää sellaisenaan uusissa NTPro 4000 -komentosiltasimulaattoreissa. Kurssilla harjoitellaan tutkien ARPA-ominaisuuden käyttöä kohteiden seuraamisessa ja väistötoimenpiteiden suorittamisessa. Nykyaikana on ehdottoman tärkeää, että tutkien ARPA- ja AIS-ominaisuuksien erot tulevat opiskelijoille selviksi. Joissain tutkissa on *ARPA/AIS-fusion*-ominaisuus, joka käyttää aina AIS-järjestelmän tietoja maalien seu-

rannassa, mikäli tieto on saatavilla. ARPA-ominaisuus on kytkettävä toimintaan erikseen. Jopa konsolissa olevat ARPA-ryhmän alla olevat kontrollit saattavat vaikuttaa ainoastaan AIS-järjestelmän maaleihin, jos ARPA ei ole kytkettynä. AIS-järjestelmän tarjoama tieto perustuu muiden alusten lähettämään sijainti- ja nopeustietoon. Kokeemus on osoittanut, että kaikki vahtipäällystään kuuluvat eivät osaa tehdä eroa ARPA- ja AIS-maalinsurannan välille.

6.3.4 Aluksen hallintalaitteistot, Aluksen ohjailu ja käsittely

Aluksen hallintalaitteistot ja Aluksen ohjailu ja käsittely ovat management-tason kurseja, joiden päämäärä on syventää opiskelijan osaamista operational-tasolla käydyistä Navigointilaitteet- ja Aluksen ohjailu -kursseista. Näillä kursseilla NTPro 4000 -komentosiltasimulaattorin kaikkia ominaisuuksia voidaan hyödyntää kattavasti opetuksessa. Päämääränä on, että opiskelijalla on tiedot ja taidot aluksen hallitsemiseen kaikissa ohjailutilanteissa mukaan lukien luotsin otto, pelastusoperaatiot, erilaiset tuuli- ja virtaolosuhteet sekä aluksen ohjailu merenkäynnissä ja jääkentässä. Hallintalaitteistot-kurssin tavoitteista tärkein on ohjailukyky turvallisesti integroidulla järjestelmällä. Kurssin muut tavoitteet ovat laivan kaikkien navigoinnin kannalta oleellisten laitteistojen ominaisuuksien tunteminen ja käyttäminen. Näihin voidaan lukea komentosiltavarustuksen lisäksi laivan pää- ja apukoneistot. (KyAMK, Opinto-opas, 2011.)

NTPro 4000 pystyy mallintamaan ECDIS-järjestelmän kaikki ominaisuudet. Kurssien sisältö voidaan integroida keskenään järjestämällä kattava simulaattoriharjoitusten ketju, jossa käsitellään lukuisia ohjailu- ja navigointitilanteita. Luentojen ohella käytännön harjoittelulla voidaan syventää opittua. Komentosiltavarustukseen voidaan tutustua kattavasti NTPro 4000 -komentosiltasimulaattorissa. Simulaattoriharjoittelukurssi tulisi kehittää IMO:n suositusten mukaan mallikurssi 1.32:n pohjalta. Kerralla komentosiltasimulaattoreilla harjoittelevien määrää rajoittaa käytettävissä oleva simulaattorilaitteisto. Jos noudatetaan IMO:n suosituksia, komentosiltasimulaattoreilla mahtuu harjoittelemaan maksimissaan kerralla 12 henkilöä (IMO, Model Course 1.32, 6). Kurssien osallistujamäärä on kuitenkin yleensä suurempi, jolloin simulaattoriharjoittelua voidaan jakaa useammille päiville tai aamu- ja iltapäivälle. Jos osallistujamäärä ei ylitä suosituksia reippaasti, ei jakoa kannata toteuttaa. Tällöin kuitenkin harjoittelun tehokkuus kärsii (IMO, Model Course 1.32, 6).

Ideaalitilanteessa kurssin opetusapuna on *Full mission* -komentosiltasimulaattori, jossa on kaksi ARPA-tutkanäyttöä AIS-ominaisuudella, ECDIS-varajärjestelmällä, integroitu navigointijärjestelmä ja tämän lisäksi ainakin yksi integroitu komentosiltajärjestelmä, kuten yhteydenpito tai lastioperoinnin hallinta, sekä hälytyksenhallintatoiminto (IMO, Model Course 1.32, 6-7). NTPro 4000 täyttää nämä vaatimukset, joten laitteiston puolesta rajoituksia kurssin toteuttamiselle ei ole.

6.3.5 Reitti- ja matkansuunnittelu

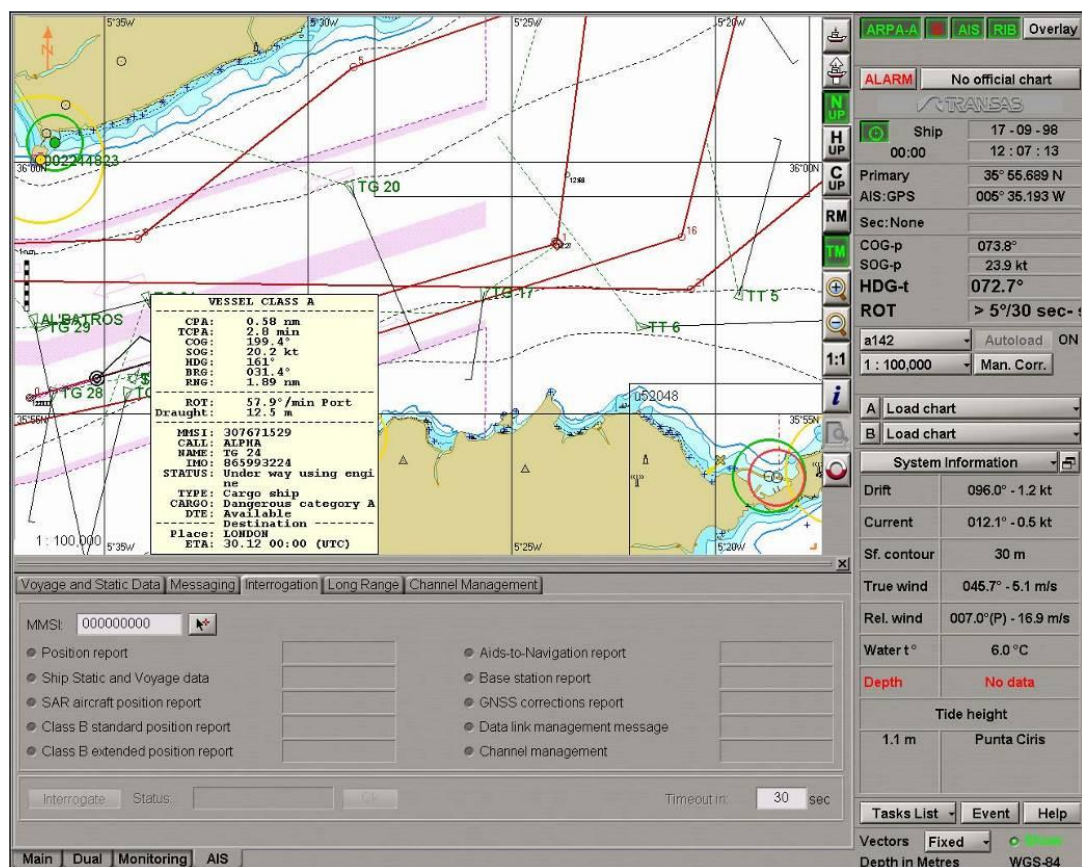
Operational-tasolla opiskelija suorittaa Reittisuunnittelun kurssin. Kurssin käytyään opiskelija pystyy itsenäisesti etsimään reittisuunnitelmaan tarvittavat tiedot ja hyödyntämään niitä oikein. (KyAMK, Opinto-opas, 2011.) Reittisuunnittelu on yksi olennaisimmista perämiehen tehtävistä. Reittisuunnittelun kurssilla suunnitelmat on tehty perinteisin keinoin keräämällä yksiin kansiin kaikki toteutettavan reitin aikana tarvittava tieto, paperiversiona. Pääpaino kurssilla on ollut tiedonkeruussa. Opiskelija tietää kurssin käytyään, mistä tarvittavia tietoja purjehdittavalle reitille tulee etsiä.

Reittisuunnittelussa on tärkeää hallita perinteiset keinot. On tiedettävä, mistä kirjoista ja oppaista tietoa tulee etsiä. NykYTEKNIikka mahdollistaa reittisuunnitelmien tuottamisen lähes täysin ilman kirjallista materiaalia. Monet tarvittavat teokset ja oppaat ovat saatavilla elektronisina versiona, ts. niitä voi selata tietokoneella. Tarvittava materiaali on kuitenkin oltava käsillä myös silloin, kun laitteiston käyttäminen ei ole mielekäästä tai mahdollista. Reittisuunnitelman hyväksyy aluksen päällikkö, ja kaikki vahtipäälliköt tutustuvat siihen ennen matkaa. Reittisuunnitelma on virallinen asiapaperi, ja se varmennetaan allekirjoituksin.

Reittisuunnitelmassa tulee olla reittipistelista. Perinteisin keinoin tämä lista laaditaan määrittämällä haluttujen reittipisteiden sijainti paperikartalla ja koostamalla nämä pisteet purjehdusjärjestyksessä listaksi. Jos aluksen navigointivälineiksi on rekisteröity paperikartat, ts. alus ei ole ECDIS-sertifioitu, tulee reittipisteiden olla merkittynä paperikartalle joka tapauksessa. Reittipistelista voidaan myös saada tulosteena karttaplotterista. NTPro 4000 -komentosiltasimulaattorin karttaplotteriohjelma on Transas Navi-Sailor 3000. Karttaplotteriohjelmalla opiskelijat voivat harjoitella käytännön reittisuunnittelua, kuten se tehdään nykyään laivoilla. Navi-Sailor 3000 tarjoaa tähän kattavat mahdollisuudet reittien piirtämisestä varorajojen ja käännösympyröiden määrittämiseen. Jos plotteriohjelmaan on kytketty tulostin, suunnitelmassa tarvittava lista

saadaan tulosteena ohjelmasta. On kuitenkin tärkeää, että opiskelijat osaavat koostaa kattavan reittipistelistan ilman plotterikoneen apua, ts. he suunnittelevat reittipistelistan ensiksi perinteisin keinoin ja sen jälkeen harjoittelevat karttaplotterilla.

Koulutuksessa ei yleensä opeteta, miten plotteriohjelma käsittelee valittuja reittejä. Kun reitti on valmis, se asetetaan monitoroitavaksi, jolloin ohjelma alkaa seurata sitä. Jos monitoroitavaan reittiin halutaan tehdä muutoksia, on reitti otettava uudelleen käsittelyyn, tallennettava ja asetettava uudelleen monitoroitavaksi. Reittisuunnitelman muuttaminen ”lennossa” on tärkeää jäänavigoinnin kannalta. Kun alus saa jääreittipisteet esimerkiksi VTS:ltä tai jäänmurtajalta, on ne pystyttävä syöttämään plotterikoneeseen ripeästi ja virheettömästi. Syötettyjä pisteitä on tässä tapauksessa tarkasteltava erittäin kriittisesti, sillä alukselle saatetaan ilmoittaa vääriä pisteitä tai pisteet tulevat ymmärretyksi väärin kommunikointivirheen vuoksi.



Kuva 6. Navi-Sailor 3000 ECDIS -moduulin karttaplotterinäköymä. Valittuna on AIS-välilehti. AIS-välilehden vasemmalla puolella on nähtävissä Monitoring-välilehti, jolla monitoroitava reitti valitaan ohjelman tietokannasta. (Transas, Navi-Trainer 4000 General Description of Navigational Simulator System, 2006, 77.)

Matkansuunnittelu on management-tason kurssi ja se laajentaa reittisuunnittelun kursilla hankittua tietopohjaa. Kurssin suoritettuaan opiskelijan tulee pystyä suunnittelemaan matka ja siihen liittyvä navigointi kaikissa olosuhteissa käyttäen hyväksytyjä menetelmiä valtamerireittien valinnassa (KyAMK, Opinto-opas, 2011). Navi-Sailor 3000 pystyy piirtämään reitit joko *rhumb line*- tai *great circle* -muodossa. Valtamerinavigoinnissa isoympyräpurjehdus tulee aiheelliseksi. Reitti voi kulkea lyhyet matkat *rhumb line* -viivana ja merialueiden ylitykset voidaan määrittää *great circle* -viivoiksi.

Meteorologian opinnot on sisällytetty osaksi reitti- ja matkansuunnittelu-kursseja. Vaikka NTPro 4000 pystyy sinällään käsittelemään vaihtelevia säätiloja, ei sillä voi harjoitella meteorologian käsitteitä. Meteorologiaan liittyvä opetus ja käsitteistö täytyy jatkossakin opettaa luentopohjaisena.

6.3.6 Häätätilannehallinta

Jokaisella koulutustasolla on häätätilannetoimintaan keskittyvä kurssi. Support- ja operational-tasoilla nämä kurssit ovat Häätätilannetoiminta 1 ja 2. Support-tason kurssi keskittyy henkilökohtaiseen toimintaan häätätilanteissa, joita merenkulkijat kohtaavat. Operational-tasolla käydään läpi, mitä perämiehen välittömiin tehtäviin häätätilanteissa, kuten esimerkiksi yhteentörmäyksessä ja karilleajossa, kuuluu. Näitä tehtäviä ovat esimerkiksi vahinkoarvion ja valvonnan suorittaminen (KyAMK, Opinto-opas, 2011). Miehistön ja päällystön palokurssit kuuluvat näiden kurssien sisältöihin vastaavilla tasoilla.

Management-tasolla opiskelija suorittaa Häätätilannehallinnan kurssin (KyAMK, Opinto-opas, 2011). Tätä kurssia eivät ole rasittamassa palokoulutukset, joten sen sisältöä voidaan näin laajentaa simulaattorikoulutuksen suuntaan vaivattomasti.

Kurssilla voidaan harjoitella NTPro 4000 -komentosiltasimulaattorin karilleajo-, kallistuma-, black-out- ja yhteentörmäystilanteiden lisäksi kattavasti kaikilla KMC:n simulaattorilaitteistoilla mukaan lukien nesteterminaalisisimulaattori. Kaikki KMC:n simulaattorit pystyvät mallintamaan vaara-, vahinko-, ympäristövahinko- tai laitteistovirhetilanteita kattavasti. Häätätilannehallinnan kurssilla voidaankin suorittaa suuri yhteissimulaattoriharjoitus, johon voi osallistua opiskelijoita niin kansi- kuin koneosastoltakin.

Kurssin kulloisenkin painopisteen mukaan voidaan myös räätälöidä kattavia harjoituksia hyödyntäen NTPro 4000 -komentosiltasimulaattoria ja ERS 4000 -konehuonesimulaattoria. Tulipalot, karilleajot, black-outit, kallistumat, yhteentörmäykset ja laiteviat ovat kaikki mallinnettavissa simulaattoreilla. NTPro 4000 ja ERS 4000 on kytketty keskenään verkkoon, jolloin harjoituksissa molemmat voidaan miehittää ja molemmat voivat osallistua tilannetoimintaan ja tehtävän ratkaisemiseen.

Hätätoimintaharjoituksien tapauksessa briefing on erittäin tärkeää, jotta opiskelijoille ei jää epäselväksi, mistä on kyse. Koko harjoituksen anti voi mennä hukkaan, jos joku olennainen asia käytettävän aluksen, toisten alusten, ympäristön tai muiden vallitsevien olosuhteiden tilasta jää kertomatta. Häätätilannetoimintaharjoituksiin ei myöskään saa sisällyttää suunnittelematonta materiaalia kesken harjoituksen. Debriefing tulee myös pitää aina, eritoten hätätilanneharjoituksissa, jotta osanottajille tulee selväksi, mitä tehtiin oikein ja mitä väärin. Jos debriefing jätetään pitämättä, ovat harjoituksella saavutetut hyödyt kyseenalaisia.

6.3.7 VTS-operaattori

NTPro 4000 -komentosiltasimulaattorin lisämoduulilla Navi-Harbour voidaan harjoitella VTS-operaattorin toimintaa. Moduuli tarjoaa kattavat keinot liikenteenohjauksen mallintamiseen mm. ohjelmoimalla lähestyvät alukset rikkomaan kulkusääntöjä, jolloin harjoitteleva VTS-operaattori joutuu puuttumaan tilanteeseen. Myös TGS 4100 -meriradiosimulaattori sisältää joitain ominaisuuksia, joita voidaan käyttää tässä koulutuksessa.

VTS-operaattorikoulutuksen simulaattorilla voi sisällyttää radioliikennekursseihin tai se voi olla osana merikapteenikoulutuksen myöhemmässä vaiheessa tulevia ohjailu- ja simulaattorikursseja. VTS-operaattorikoulutus olisi myös oiva jatkokoulutuskurssi. Se voitaisiin tarjota valinnaisena kurssina merikapteeniopiskelijoille.

6.4 Merikapteenin suuntautumisvaihtoehdon kurssisisällöt ja TGS 4100 -meriradiosimulaattori

6.4.1 GMDSS-tutkinto

Merikapteenin tutkintoon kuuluu olennaisena osana operational-tasolla GMDSS-järjestelmän mukainen yleinen radioasemanhoitajan tutkinto. GOC-tutkintoon johta-

van koulutuksen tarjoaa ammattikorkeakoulu ja pätevyystodistus saadaan suorittamalla koulutuksen päätteeksi Viestintäviraston osoittaman tutkinnon vastaanottajan valvoma näyttökoe ja kirjallinen teoriakoe. Opintosuunnitelmissa meriradiokurssi kulkee nimellä ”Meriradiojärjestelmät, laivaradiolaitteet ja –liikenne”. Ammatillisella puolella suoritetaan sama tutkinto vahtiperämiehen koulutusohjelmassa. (KyAMK, Opintopas, Merenkulun koulutusohjelma; Viestintävirasto GOC, ROC ja kelpoisuustodistus.)

Kurssi suoritetaan KyAMK:n meriradioasemalla Metsolassa. Tutkintokokeeseen valmistaudutaan kirjallisella aineistolla. TGS 4100 -meriradiosimulaattori täyttää kokonaisuudessaan IMO:n ja STCW-95-yleissopimuksen vaatimukset, jotka koskevat merenkulkijoiden GOC- ja ROC-pätevyystodistuksia (Transas GMDSS Simulator TGS 4100 v.7.2. Product Description, 2008, 5). TGS 4100 antaa opiskelijoille mahdollisuuden harjoitella itsenäisesti GMDSS-tutkintoon ohjelmaan sisäänrakennetulla itseopiskeluominaisuudella (ks. Transas GMDSS Simulator TGS 4100, Itseopiskelu). Itseopiskeluohjelmassa on tarjolla kolme toimintoa: esittelytila, opitun testaustila ja tutkintotila. Ohjelma pitää kirjaa suorituksista opitun testaustilassa ja tutkintotilassa (Transas, 2008, 20). Näin opiskelija voi itse seurata ja testata osaamistaan ennen varsinaista tutkintokoetta ja parantaa suoriutumismahdollisuuksiaan. Vanhalla järjestelmällä opiskeltaessa tällaista mahdollisuutta ei ollut. Opiskelijan kannalta tämä on tärkeää, koska jos hän ei suoriudu ensimmäisellä kerralla tutkintokokeesta, on seuraava yrityskerta maksullinen. Uudelleenyrityskerta täytyy myös järjestää erikseen, koska näyttötutkinnon vastaanottajana on Viestintäviraston edustaja, jonka on oltava paikalla kokeessa.



Kuva 7. TGS 4100 -simulaattorin itseopiskeluohjelma. Alavasemmalla ovat nähtävissä kontrollit tilanvaihtoon. Alaoikealla ikkunassa on kirjanpito suorituksista. (TGS 4100 Product Description, 2008, 21.)

6.4.2 TGS 4100 -meriradiosimulaattori ja Radioenglanti

Meriradiokurssin ohella meriradiosimulaattorilla voidaan harjoitella Radioenglannin kurssia varten. Radioenglanti kuuluu operational-tason ammattikursseihin. Kurssin tarkoitus on antaa opiskelijalle riittävä tietopohja GOC-tutkinnon suorittamiseen. Kurssin materiaalina on IMO Standard Marine Communication Phrases, SMCP (Ky-AMK, Opinto-opas, 2011). IMO SMCP on kokoelma radioliikenteessä tarvittavasta englanninkielisestä standardisanastosta ja -ilmauksista. Ennen kurssi suoritettiin käytännössä opettelemalla ulkoa SMCP ja suorittamalla tentti. TGS 4100 mahdollistaa standardisanaston ja ilmauksien harjoittamisen käytännössä oikeata tilannetta vastaavassa ympäristössä. Koska ihminen oppii harjoittelemalla (Rowley, A. 2009), on käytännön harjoittelulla suuri merkitys standardisanaston ja ilmauksien oppimisessa. Jos harjoittelu radiosimulaattorissa pystytään toteuttamaan kurssin puitteissa, parantaisi se oppimistuloksia.

Englannin kielen merkitys Suomen merialueilla kasvaa uuden luotsausasetuksen myötä, joka sallii englannin kielen käytön linjaluotsintutkinnoissa 1.7.2011 alkaen (Liikenne- ja viestintäministeriö 2011). Näin ollen englannin kielen koulutusta merikapteenin tutkinnon osana tulee painottaa entisestään. Englannin kielen harjoitusten sisällyttäminen simulaattorikoulutukseen niin meriradiosimulaattorissa kuin varsinaisessa komentosiltasimulaattorissa lisää englannin kielen ammattisanaston osaamista.

6.5 Merenkulun insinöörin suuntautumisvaihtoehdon kurssisisällöt ja ERS 4000 -konehuonesimulaattori

Merenkulun insinöörin suuntautumisvaihtoehdon laajuus on opintopistejärjestelmän mukaan 270 opintopistettä. Viimeisin koulutettava vuosikurssi, jolla on voimassa oleva opintosuunnitelma, on MI10. (KyAMK, Opinto-opas, 2011.) Insinöörin suuntautumisvaihtoehdon ammattiopinnot on jaoteltu opintosuunnitelman mukaan support-, operational- ja management-tasoille seuraavasti:

Support-tason kurssit

Support-tasolta löytyvät kurssit ovat samat riippumatta suuntautumisvaihtoehdosta. Näitä kursseja ovat ”Konevahdinpito 1”, ”Laivakoneistot 1” ja ”Dieselmoottorit 1” (KyAMK, Opinto-opas, 2011).

Operational-tason kurssit

Toisen ja kolmannen vuoden opiskelijat suorittavat operational-tasoa. Tämän tason ammattikursseja ovat ”Laivakoneistot 2”, ”Käyttötekniikka 1” sekä ”Dieselmoottorit 2” (KyAMK, Opinto-opas, 2011).

Management-tason kurssit

Suunnitelman mukaan neljännen vuoden opiskelijat suorittavat management-tason kurssit. Näitä ovat ”Kylmätekniikka”, ”Laivan putkistot ja kattilatekniikka”, ”Laivan apukoneistot”, ”Käyttötekniikka ja konevahdinpito 2” ja ”Voimakonetekniikka” (KyAMK, Opinto-opas, 2011).

Support-, operational- ja management-tasojen alle on opintosuunnitelmissa koottu myös merenkulun yleiskurssit ja ammattikorkeakoulun yleiskurssit, jotka eivät ole tämän työn tai merenkulun insinöörin käytännön ammattitaidon kannalta merkitseviä.

Merenkulun insinöörin koulutusohjelmassa simulaattoriharjoittelu tulee tapahtumaan ERS 4000 -konehuonesimulaattorissa. Support-tason yleiskurssit, jotka ovat samat kummallekin suuntautumisvaihtoehdolle, ovat sisällöltään yleiskursseja (KyAMK, Opinto-opas, 2011), joiden tarkoituksena voidaan katsoa olevan tutustuttaa opiskelija laivaympäristöön, laivan laitteisiin ja niiden käyttötarkoituksiin. Ensimmäisen vuosikurssin opiskelija voi suorittaa vahtimiehen kirjan. Vahtimiehen ei työssään tarvitse vaikuttaa konehuoneen laitteistoihin muuten kuin poikkeustapauksissa tai käskettäessä. Support-tason opintoja suorittavan kouluttaminen simulaattorissa suorittamaan esimerkiksi konekierrosta ei näin ollen ole järkevää, itse asiassa sen voidaan katsoa käyttävän turhaan simulaattoriaikaa, jota muut opiskelijat voisivat käyttää. Simulaattoriin tutustuttaminen tutustumiskäynnin tai jonkin kurssin yhteydessä voisi olla mielekästä.

Operational- ja management-tason kurssien sisällöissä on paljon viittauksia ammatilliseen kykeneväisyyteen. Esimerkiksi operational-tason kurssin ”Käyttökoneikka 1” sisällön mukaan opiskelijan on osattava kytkeä laivan pää- ja apukoneet satama- ja merivalmiuteen sekä osattava ottaa käyttöön ja kytkeä pois laivan eri järjestelmiä (KyAMK, Opinto-opas, 2011). Operational-tasosta eteenpäin laivatyöhön liittyvillä ammatillisilla kursseilla on kaikilla hyötyä konehuonesimulaattorin käytöstä. ERS 4000 -konehuonesimulaattori on riittävän kattava kaikkien näiden kurssien käytännön töiden opettamiseen ja esimerkiksi näyttökokeiden suorittamiseen, kun on kyse laitteiden, kuten apu- ja pääkoneiden hallintalaitteiden, tai sähkötaulujen käytöstä ja konekäskyjen suorittamisesta. Laitteiden purkaminen, kokoaminen ja käytännön huolto on opetettava edelleen perinteisin keinoin.

Konehuonesimulaattori voidaan kytkeä verkkoon komentosiltasimulaattoreiden kanssa (ks. ”Yhteiskäyttö NTPro 4000 -komentosiltasimulaattorin kanssa”). Näin konehuonesimulaattorilla voidaan harjoitella oikeita toimenpiteitä aina, kun komentosiltasimulaattorissa on koulutus käynnissä. Pidemmän meriajoharjoituksen aikana tämä ei ole mielekästä, ellei konehuonesimulaattorissa ole myös kouluttaja paikalla, jos komentosiltaryhmän kouluttaja ei myös huolehdi konehuonesimulaattorista komen-

tosiltasimulaattorin koulutettavien ohella. Tämä verkkoyhteys simulaattoreiden välillä tuo huomattavia mahdollisuuksia. Vanhoilla simulaattoreilla ei voinut harjoitella konkreettista käskynvaihtoa komentosillan ja konehuoneen välillä, ERS 4000 -konehuonesimulaattorin ja NTPro 4000 -komentosiltasimulaattorin ollessa verkotettuna viestintä on mahdollista. Kone- ja kansipäälystystä voidaan siis kouluttaa simulaattorissa samaan aikaan ja he voivat ottaa osaa samaan simulaattoriharjoitukseen toimimalla harjoituksessa saman aluksen miehistönä. Simulaattoreita voidaan myös käyttää erikseen riippumattomina toisistaan, jolloin ohjelmisto mallintaa konehuoneen toiminnan komentosillalle ja toisinpäin.

7 JATKOKOULUTUSKURSSIT

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu tarjoaa tutkintoon johtavan perusopetuksen lisäksi ammattiosaamista syventäviä merenkulun jatkokoulutuskursseja. Osa näistä kursseista on kaupallisia, koulun opiskelijoille kurssit ovat kuitenkin ilmaisia. Opetussuunnitelmassa merenkulun ammattikorkeakoulututkinnon kokonaisopintopistemäärästä 15 pistettä on vapaasti valittavia kursseja. Opiskelija voi vapaasti täyttää nämä pisteet parhaaksi katsomallaan tavalla ammattikorkeakoulun kurssitarjottimelta. Suuri osa merenkulun opiskelijoista kuitenkin täyttää tämän vaaditun pistemäärän merenkulun jatkokoulutuskursseilla mahdollisimman pitkälle.

Merenkulun jatkokoulutuskurssit ja KMC:n simulaattorit

Simulaattorikoulutusta silmälläpitäen merenkulun jatkokoulutuskurssitarjottimelta voidaan poimia useita kursseja (KyAMK, Opinto-oppaat, 2011):

- Tutkatekniikka
- Säiliöalustoimintojen perusteet BTTP
- Öljysäiliöalusturvallisuuskurssi OTTP
- Kemikaalisäiliöalusturvallisuuskurssi CTPP
- Kaasusäiliöalusturvallisuuskurssi GTTP

- VTS-toimintojen perusteet
- Ice Navigation and Operations
- FRC (Fast Rescue Craft).

Kaikkia kursseja ei tarjota jokaiselle vuosikurssille. Ainoat kurssit, jotka on tarjottu kaikille vuosikursseille, ovat säiliöalusturvallisuuskurssit. (KyAMK, Opinto-opas, 2011.) Opinnäytetyön tarpeista johtuen käsitellään ne kurssit, joista tekijöillä on oma-kohtaista kokemusta. Nämä ovat BTTP, OTTP, CTP, GTTP ja Tutkatekniikka.

Nesteterminaalisisimulaattorin hyödyntäminen tulee kyseeseen säiliöaluskursseilla. Ne on perinteisesti toteutettu luentosarjana, jonka ohessa on järjestetty kirjallisia harjoituksia ja käytännön esimerkkejä. Nesteterminaalisisimulaattoria voidaan hyödyntää säiliöaluskurssien lastinkäsittelyä koskevissa osuuksissa. Kurssit eivät vaadi simulaattorin käyttöä ja suurilta osin ne voidaan järjestää tehokkaasti kuten ennenkin ja oppimistavoitteet saavutetaan. Nesteterminaalisisimulaattorin käyttö on kouluttajan harkinnassa. (IMO, Model Course 1.01, 1991, 6; Model Course 1.02, 1992, 12; IMO, Model Course 1.04, 1999, 12; IMO, Model Course 1.06, 1991, 6.)

Nesteterminaalisisimulaattorilla voidaan mallintaa öljy-, kaasu- ja kemikaalialustoimintojen lisäksi joukko satamatoimintoja. Alustoiminnot on mallinnettu kattavasti. Simulaattoria voidaan hyödyntää peruskoulutuksen lisäksi tankkilaivojen miehistön ja päällystön koulutuksessa sekä yleisessä päällystökoulutuksessa, mitä tulee painolastitoimintojen, aluksen rungon rasitusten ja ympäristönsuojelulaitosten käyttöön. (Transas 2008, LCHS Gas. Sales Specification, 1.)

Tutkatekniikan kurssin tavoite on oppia ymmärtämään tutkan toimintaperiaate. Kurssilla käydään läpi erityyppisten tutkien toimintaperiaatteita ja havainnointitietäisyyksiä, tutkan rakenne lohkoaviotasolla ja esitellään esimerkkejä kaupallisista tutkista. (KyAMK, Opinto-oppaat, 2011). Tutkan käytännön toimintaperiaatetta, säätöjä ja havainnointitietäisyyksiä voidaan havainnollistaa NTPro 4000 -komentosiltasimulaattorin avulla (Transas 2006, 72-76). Komentosiltasimulaattoreita on kolme kappaletta, jolloin kurssille osallistuvien määrä täytyy sovittaa sellaiseksi, että kaikki pääsevät osalliseksi opetuksesta. Simulaattorissa vierailua voidaan myös porrastaa, jos osallistujamäärä on suuri.

8 LUOTSIKOULUTUS

Valtioneuvosto vahvisti uuden luotsausasetuksen 10.3.2011, ja se tulee voimaan 1.7.2011. Uuden asetuksen antaminen liittyy vuoden 2011 alussa voimaan tulleeseen luotsauslain uudistukseen. Lain muutoksen myötä myös luotsausasetusta oli tarkistettava, jotta lain uudet säännökset voidaan panna täytäntöön täysimääräisesti. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2011).

Uuden luotsausasetuksen myötä luotsattavien alusten koko kasvaa vastaamaan Ruotsin ja Norjan käytäntöä. Linjaluotseilta vaadittavien harjoittelumatkojen määrää lisätään, ja samalla osa näistä matkoista voidaan korvata simulaattoriharjoittelulla. Linjaluotsinkirjan myöntämistä koskevien säännösmuutosten taustalla on englannin kielen salliminen jatkossa linjaluotsintutkinnoissa. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2011.)

Luotsin ohjauskirja, linjaluotsinkirja sekä erivapaudet

Simulaattoreiden käyttö tulee pakolliseksi 1.7.2011 luotsin ohjauskirjaan, linjaluotsinkirjaan ja erivapauksiin liittyvissä tutkinnoissa. Osa tutkintoihin liittyvistä harjoitteluvaatimuksista voidaan 1.7.2011 alkaen korvata simulaattoreissa suoritettavalla harjoittelulla. Tutkintoja ja harjoittelua korvaavia simulaattorikursseja ottavat vastaan TraFin auditoimat merenkulun ammattikorkeakoulut ja oppilaitokset. Näin ollen kurssien ja tutkintojen suorittaminen tulee mahdolliseksi myös Kotka Maritime Centressä. (Laine, sähköpostikeskustelu 28.3.2011.)

Uusi asetus koskee lähinnä Finnpilot Pilotage Oy:tä, joka hoitaa Suomen luotsaus toiminnan täysin. Luotsausliikelaitos Finnpilot muuttui 1.1.2011 alkaen valtion osakeyhtiöksi. Finnpilotin omistajaohjaus on liikenne- ja viestintäministeriössä. Luotsausliikelaitoksen hallituksen kaikki jäsenet jatkoivat osakeyhtiön hallituksessa. Yhtiölle siirtyivät kaikki luotsausliikelaitoksen oikeudet ja velvollisuudet. Siirtyminen uuden asetuksen vaatimaan menettelyyn suoritetaan siten, että uusittavat luotsin ohjauskirjat uusitaan ennen 1.7.2011. Näin simulaattorikoulutuksen tarvetta voidaan siirtää myöhemmäksi. Jatkossa Finnpilot Pilotage Oy kilpailuttaa simulaattorikoulutusta tarjoavat ammattikorkeakoulut ja oppilaitokset. Kilpailutuksen perusteella Finnpilot päättää, mistä ja missä määrin simulaattorikoulutusta ostetaan. (Finnpilot, Finnpilot Pilotage aloittaa toimintansa 1.1.2011; Kosonen, sähköpostikeskustelu 4.4.2011.) KyAMK:ssa

tullaan tarjoamaan vapaasti valittavana luotsaustoimintaan liittyvä kurssi (Alava Timo, henkilökohtainen tiedonanto 14.4.2011).

9 SIMULAATTOREIDEN HYÖDYNTÄMISEEN LIITTYVIÄ ONGELMIA

9.1 Henkilöstöresurssit

Simulaattorikoulutusta ovat Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa ja Etelä-Kymenlaakson ammattiopistossa toteuttaneet varsinaiset tuntiopettajat normaalin opetusvastuunsa ohella. Vanhoille simulaattorilaitteistoille ei ole osoitettu yhtä vastuuhenkilöä, vaan kurseja, joiden toteutukseen simulaattorit ovat kuuluneet, ovat toteuttaneet tuntiopettajat, jotka kaikki ovat osanneet käynnistää ja käyttää simulaattorilaitteistoa.

BSN-hankkeen projektikuvauksessa on maininta uusien työpaikkojen määrästä. Suunniteltuja projektin synnyttämiä työpaikkoja on yksi, joka ei ole toteutunut. (EAKR, 2011.) Simulaattorikeskukseen ei tule päätoimista simulaattoriohjaajaa, eikä keskukselle ole osoitettu päätoimista vastuuhenkilöä. Tämä on ongelma simulaattorikoulutustajan maksimoinnin kannalta. Koska keskuksella ei ole päätoimista ohjaajaa tai vastuuhenkilöä, ei opiskelijoilla edelleenkään ole mahdollisuuksia käyttää simulaattoreita muuten kuin suunniteltujen kurssien puitteissa. Omatoiminen harjoittelu simulaattoreilla on tällä hetkellä mahdotonta. Simulaattorit ovat siis käytössä virka-aikana siten, kuin opetushenkilökunnalla on aikaa ohjata simulaattoreiden käyttöä ja kurssien ollessa käynnissä. Muun ajan simulaattorit seisovat joutilaina.

Yksi mahdollisuus tilanteen ratkaisemiseen olisi perehdyttää opiskelijoita simulaattoreiden käyttöön. Ensimmäisellä vuosikurssilla simulaattorikoulutus tulee olemaan vähäistä tai sitä ei ole ollenkaan, mutta toisesta vuosikurssista eteenpäin voitaisiin jokaiselta vuosikurssilta antaa yhdelle henkilölle perehdytys simulaattoreiden käynnistämiseen ja käyttämiseen. Tätä lähestymistapaa käytettiin vanhojen komentosiltasimulaattoreiden aikana. Käyttö oli kuitenkin niin vähäistä laitteiston ollessa vanhentunutta, että simulaattoreiden hyödyntäminen opiskelijoiden vapaa-ajalla jäi vähäiseksi. Tämän ratkaisun ongelma on vastuukysymykset. Simulaattorit sijaitsevat Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston lukituissa ja kulkuvalvotuissa tiloissa. Pääsyoikeuksien valvominen on hankalaa, jos joillakin opiskelijoilla on oikeus päästä tiloihin ovien ollessa lukittuna. Kalliiden laitteiden vaurioituessa ei vastuuta voida siirtää opiskeli-

joille. Tämä ratkaisumalli on vaikea tai mahdoton toteuttaa edellä mainituista syistä. Simulaattoreiden käyttö valvotusti päiväsaikaan, kun henkilökuntaa on saapuvilla, on mahdollista. (Alava Timo, sähköpostikeskustelu 8.3.2010.)

Toinen mahdollisuus on osoittaa simulaattoreille vastuuhenkilö vakituisesta opetushenkilökunnasta. Tämä vastuu voi olla esimerkiksi viikoittainen kiertävä päivystys. Simulaattorikeskuksen tai jonkin sen osan iltakäyttäjäksi pystyisi ilmoittautumaan esimerkiksi päivystäjälle sähköpostitse, tai koulut voivat pitää kotisivuillaan varauslistaa. Perinteinen keino olisi pitää varauslistaa simulaattorikeskuksen ilmoitustaululla, kuten joidenkin tilojen tapauksessa on menetelty.

Simulaattorikeskus ei ole vielä täysin toimintakuntoinen. Päätoimisen simulaattoriohjaajan palkkaaminen ei ole täysin pois suljettu vaihtoehto, mutta se vaikuttaa epätoennäköiseltä (EAKR, 2011; Alava T. 2010). Simulaattorikoulutus järjestetään niin, että korkeakoulututkintoa suorittavat opiskelijat eivät joudu siirtymään kaupunginosen välillä saman päivän aikana.

9.2 Simulaattoritilojen remontoinnin aikataulu

KMC:n simulaattoritilojen remointi on jäänyt jälkeen alkuperäisestä aikataulusta, ja tästä johtuen simulaattorikeskuksen täysi käyttöönotto on viivästynyt. Opinnäytetyön aikataulun ongelmien lisäksi tästä voi koitua ongelmia luotsikoulutuksen järjestämisen kannalta. KMC on alilyöntiasemassa, jos simulaattorikeskus ei ole täydessä toimintavalmiudessa, kun Finnpiilot kilpailuttaa simulaattorikoulutusta järjestävät laitokset. Ollakseen tasaveroisessa asemassa kilpailutuksessa on KMC:n oltava täydessä toimintavalmiudessa ennen heinäkuuta 2011.

Simulaattorilaitteisto on ollut remontin aikana varastoituna lukuun ottamatta yhtä komentosiltasimulaattoria. Yksi NTPro 4000 -komentosiltasimulaattori on ollut toiminnassa esittely- ja testaustarkoituksessa Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston merenkulun toimipisteen varsinaisissa tiloissa. Vieraillessamme väliaikaistiloissa kiinnitimme huomiota tilojen ilmankosteuteen. Ilmanvaihto ei ilmeisesti ollut päällä ja tiloissa oli tukalan kuumaa ja kosteaa. Suuri ilman kosteusprosentti on elektroniikalle haitallista. Simulaattori ei kuitenkaan osoittanut minkäänlaisia toimintavirheitä testauksen aikana.

9.3 Kurssien suunnittelu

Yksi opinnäytetyön alkuperäisistä tarkoituksista simulaattoreiden hyödyntämisen kar-
toittamisen lisäksi oli luoda kurssipohjia simulaattorikoulutukselle. Kurssien päämää-
rät ja toteutustavat poikkeavat huomattavasti toisistaan. Kattavan kurssijärjestelmän
luomiseen sisältyvä työmäärä on niin suuri, ettei sellaista ole mahdollista sisällyttää
yhteen opinnäytetyöhön. Jos kurssijärjestelmä luodaan ennen simulaattorikeskuksen
käyttöönottoa ja käytännön testaamista, on hyvin todennäköistä, että kohdataan vaka-
via toteuttamiseen liittyviä ongelmia ja suuri osa työstä valuu hukkaan. Opinnäytetyön
tekijöillä ei ole kokemusta simulaattorikouluttajan tehtävistä eikä kurssien suunnitte-
lusta. Kurssisuunnitelman luominen vaatii asiantuntijuutta ja kokemusta simulaattori-
kouluttajan tehtävistä.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kotka Maritime Centren myötä merenkulun simulaattorikoulutus Kymenlaakson am-
mattikorkeakoulussa ja Etelä-Kymenlaakson ammattiopistossa ei ole enää laitteistosta
kiinni. Simulaattorikeskuksen laitteisto on niin moderni, että sen tarjoamia mahdolli-
suuksia tulee pohtia jatkossakin kattavasti.

Laajan käsitteen, kuten simulaattorikeskuksen, hyödyntämisen pohtiminen kaikilta
näkökannoilta on vaikeaa. Työssä käytiin läpi keskuksen rakenne ja laitteisto sekä tär-
keimmät näkökohdat, joita olemassa olevien kurssien siirtämiseksi simulaattorikoulu-
tuskouluksessa toteutettaviksi voidaan katsoa olevan. Etelä-Kymenlaakson ammat-
tiopiston koulutussisällön tarkasteleminen oli hankalaa, koska työn tekijöillä ei ole
kokemusta ammattiopistossa vallitsevista toimintatavoista, saati ammattiopistossa
opiskelusta. Ammattiopiston koulutussisältö kuitenkin mukailee ammattikorkeakoulun
operational-tason sisältöä, mitä tulee vahtiperämiehen ja vahtikonemestarin koulutuk-
seen, joten viitteitä aiheesta voitiin esittää onnistuneesti. Kun simulaattorikeskus on
täydessä toiminnassa, ammattiopiston puolelta saadaan varmasti lukuisia lopputöitä
simulaattorikeskuksen hyödyntämisestä ja toiminnoista.

Simulaattoreiden koulutuksen tukena hyödyntämisen pohtiminen täytyi perustaa suu-
relta osin tekijöiden kokemukseen merikapteenikoulutuksesta. Tässä kuitenkin onnis-
tuttiin ja työssä esitellään lukuisia ehdotuksia koulutuksen kehittämiseksi ja simulaat-
torien sisällyttämiseksi jo olemassa olevaan kurssirakenteeseen, kurssien integroimi-

seen keskenään ja täysin uusien kurssien kehittämiseksi. Lähtökohtana pidettiin omassa koulutuksessa koettujen ongelmien analyysiä; mitä olisi voitu tehdä toisin ja mitä mahdollisuuksia ei silloin ollut, koska ajantasaista simulaattorilaitteistoa ei ollut olemassa.

Koulutusrakenteen uusimisessa tulisi aluksi keskittyä komentosilta- ja konehuone-simulaattorilaitteistojen sisällyttämiseen kurssirakenteeseen ja simulaattorikoulutusjärjestelmän kehittämiseen. Peruskoulutus on kuitenkin tärkeintä, jotta edellytykset tulevan laivanpäällystön ammattitaidon kehitykselle olisivat mahdollisimman hyvät. Meriradiosimulaattorilla harjoittelun voidaan katsoa olevan GMDSS-tutkinnon suorittamisen jälkeen vain ammattitaitoa syventävää. Laivoilta radiolaittevarustukseen löytyy laivan arkistoista kattavat käyttöohjeet, ja uusien perämiesten tuleekin ensitöikseen perehtyä niiden toimintaan. Nesteterminaalisimulaattorin käyttö tulee kyseeseen peruskoulutuksessa lähinnä painolastitoimintojen harjoittelussa säiliöalustoimintojen perusteiden lisäksi. Jatkokoulutuksessa varsinaisilla säiliöaluskursseilla sen ominaisuudet tulevat tarpeellisiksi.

11 JATKOTUTKIMUS

Kotka Maritime Centren simulaattoreiden hyödyntämistä tutkimuskäytössä tulisi harkita. Kartoitettaessa tämän työn taustoja oltiin yhteydessä Merikotka-tutkimuskeskukseen (Kotka Maritime Research Centre); työn aihe ja näkemys sen toteuttamiseksi esiteltiin tutkija Maria Hänniselle. Sähköpostinvaihdon ja keskustelun jälkeen tultiin kuitenkin siihen tulokseen, että simulaattorikeskuksen hyödyntämistä tutkimuskäytössä ei kannata yhdistää tähän työhön, koska Merikotka-tutkimuskeskusta ei siinä kiinnostanut opetuskäyttö ja tutkimuskäytössä hyödyntämisen kartoittaminen ja tutkiminen toisi niin suuren lisäurakan, että se kannattaisi erottaa itsenäiseksi työksi. (Sähköpostikeskustelu 5.4. 2010, henkilökohtainen tiedonanto 7.4.2010).

Simulaattoreiden mahdollisuutta tallentaa harjoittelua voidaan hyödyntää tutkimusmateriaalina tai opinnäytetöissä. Koulutettavien suoritusta voidaan seurata ja tutkia suorituksen aikana ja sen jälkeen joko koulutettavien kanssa tai osana ulkoista tutkimusta. Tallenteita simulaattoriajoista voidaan esimerkiksi hyödyntää osana käyttäytymistieteellistä ja psykologista tutkimusta.

Kumpikin opinnäytetyön tekijöistä on merikapteenin suuntautumisvaihtoehdon opiskelijoita. Tekijöillä ei ole käytännön kokemusta merenkulun insinöörin opintojen suorittamisesta; konehuonesimulaattorissa suoritettavat opinnot ovat vieraita. Merenkulun insinöörin koulutusohjelman lopputyöksi ERS 4000 -konehuonesimulaattoriin liittyvä tutkimus olisi aiheellinen, kunhan KMC:n tilaremontti on valmis ja ERS 4000 on toiminnassa. Yhden ihmisen opinnäytetyöksi ERS 4000 tarjoaisi erinomaisen tutkimuskohteen.

Koululaiva Katarinan ja KMC:n simulaattoreiden yhteiskäyttöä tulisi tutkia, kunhan simulaattorikeskus on täydessä toiminnassa. Otollinen aika tälle olisi esimerkiksi syyslukukausi 2011 tai kevätlukukausi 2012. Aihetta on sivuttu myös tässä työssä. Missä määrin koulualuksella suoritettavaa harjoittelua voitaisiin tukea tai jopa korvata simulaattoriharjoittelulla ja miten koulutus tulisi järjestää, jotta hyödyt olisivat suurimmillaan? NTPro 4000 -komentosiltasimulaattoreiden tapauksessa laitteiston ja toiminnallisuuden vertailu on helppoa. Koulualuksen koneistoratkaisu on hieman erikoinen, joten ERS 4000 -konehuonesimulaattorin ollessa kyseessä vertailu on vaikeampaa. Konehuonetyöhön kuuluu myös olennaisena osana muita toimia kuin laitteiden käyttöä ja valvontaa, joten pelkkä laitteistovertilu ei kattaisi kaikkea olennaista. Simulaattorikoulutus ei vielä nykytasolla voi täysin korvata oikeassa maailmassa hankittua kokemusta. Tekniikan kehittyessä tämä tulee kuitenkin muuttumaan, mutta ei vielä lähivuosina, eikä ainakaan KMC:n elinkaaren aikana.

LÄHTEET

Alava Timo, koulutuspäällikkö. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu / Kotka Maritime Centre. 2009-2011.

BBC News. 2009. Airbus crashes in New York river. Uutinen 16.1.2009. Saatavissa: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/7832191.stm> Viitattu 5.4.2011

Caspian Learning. 2008. Serious Games in Defence Education. A report into the potential educational benefits of the use of computer-based games technologies and techniques within the context of Higher Education Delivery at the Defense College of Management and Technology. Crown copyright. Saatavissa: http://www.caspianlearning.co.uk/MoD_Defence_Academy_Serious_games_Report_04.11.08.pdf Viitattu 6.2.2011

Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto. 2011. Merenkulualan kotisivu. <http://www.ekami.fi/merenkulkuala> Viitattu 9.4.2011

Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto. 2010. Opetussuunnitelmat, 2010. Merenkulku.

EU:n rakennerahastojen hallintajärjestelmä. 2011. Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) rahoittaman projektin kuvaus. Saatavissa: <https://www.eura2007.fi/rrtiepa/projekti.php?projektkoodi=A30086> Viitattu 2.2.2011

Experience Builders LCC. 2003. A Comparison of Simulation-Based and Conventional Trainings Methods. Artikkel. Saatavissa: http://www.experiencebuilders.com/why/white_papers/SimulationEffectiveness.pdf Viitattu 5.4.2011

Finnpilot. Finnpiilot Pilotage aloittaa toimintansa 1.1.2011. Tiedote 16.12.2010. Saatavissa: http://www.finnpilot.fi/www/ajankohtaista/tiedotteet/fi_FI/tiedote16122010/ Viitattu 4.4.2011

Hänninen Maria, tutkija. Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu, Merikotkatutkimuskeskus. Sähköpostikeskustelu 5.4. 2010.

International Maritime Organization. 1988. Guidance on the Implementation of IMO Model Courses. London, England: International Maritime Organization. Pub. 096/88

International Maritime Organization. 1991. Model Course 1.01 Oil Tanker Familiarization. London, England: International Maritime Organization. ISBN 92-801-1336-4.

International Maritime Organization. 1988. Model Course 1.02 Advanced Training Programme on Oil Tanker Operations. London, England: International Maritime Organization. ISBN 92-801-1337-2.

International Maritime Organization. 1999. Model Course 1.04 Specialized Training for Chemical Tankers. London, England: International Maritime Organization. ISBN 92-801-6108-3.

International Maritime Organization. 1991. Model Course 1.06 Advanced Training Programme on Liquefied Gas Tanker Operations. London, England: International Maritime Organization. ISBN 92-801-1341-0.

International Maritime Organization. 2005. Model Course 1.32 Operational Use of Integrated Bridge Systems Including Integrated Navigation Systems. London, England: International Maritime Organization. ISBN 92-801-4203-8.

Kosonen Kari, luotsausjohtaja. Finnpiilot Pilotage Oy. Sähköpostikeskustelu 4.4.2011.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. 2010. Opetussuunnitelmat, 2010. Merenkulku.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. 2011. Opinto-oppaat, 2011. Saatavissa: <http://www.kyamk.fi/Opiskelu/Opmaat%20ja%20ohjeet/Opinto-opas> Viitattu 9.4.2011

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. 2010. T&K –projektit, 2010. Saatavissa: <http://www.kyamk.fi/Tutkimus-%20ja%20kehittämistoiminta/TKI-osaamiskeskittymät/KymiTechnology/Palvelut/Tutkimus-%20ja%20kehittämisspalvelut>. Viitattu 9.3.2010.

Laine, Valtteri, liikennepäällikkö. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Sähköpostikeskustelu 28.3.2011.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2011. Luotsattavien alusten koko suurenee, simulaattoriharjoittelu osaksi luotsikoulutusta. Tiedote 10.3.2011. Saatavissa:

<http://www.lvm.fi/web/fi/tiedote/view/1235418> Viitattu 29.3.2011

MYR-viesti. EU-toimijoiden tiedotuslehti 2007. SIMOILI – Simulaattorit merenkulun turvallisuuden parantamiseen. Sivut 14-15.

National Research Council. 1996. Simulated Voyages: Using Simulation Technology to Train and License Mariners. Washington, D.C.: National Academy Press.

Perkins, David & Salomon, Gavriel. 1992. Transfer of Learning. Contribution to the International Encyclopedia of Education, Second Edition. Oxford, England: Pergamon Press. Saatavissa: <http://learnweb.harvard.edu/alps/thinking/docs/traencyn.htm> Viitattu 1.2.2011

Rowley, A. 2009. A simulating idea... The use of simulation in training. Artikkel.

Saatavissa: <http://www.articlesbase.com/management-articles/a-simulating-idea-the-use-of-simulation-in-training-895475.html> Viitattu 4.4.2011

Ruokokoski, M. 2005. Simulaatio-oppiminen merikapteenikoulutuksessa. Opinnäyte. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, merenkulku. Kotka. 101 s.

Transas. 2006. Navi-Trainer 4000. General Description of Navigational Simulator System. Document Code: NT4-M-010B. Revision "B", 28 February 2006. Copyright Transas. 180 s.

Transas. 2007. LCHS 4000 Oil/Specification. 2007. 10 s.

Transas. 2007. Specification for PISCES II. 2007. 7 s.

Transas. 2008. LCHS Gas. Sales Specification. 2008. 7 s.

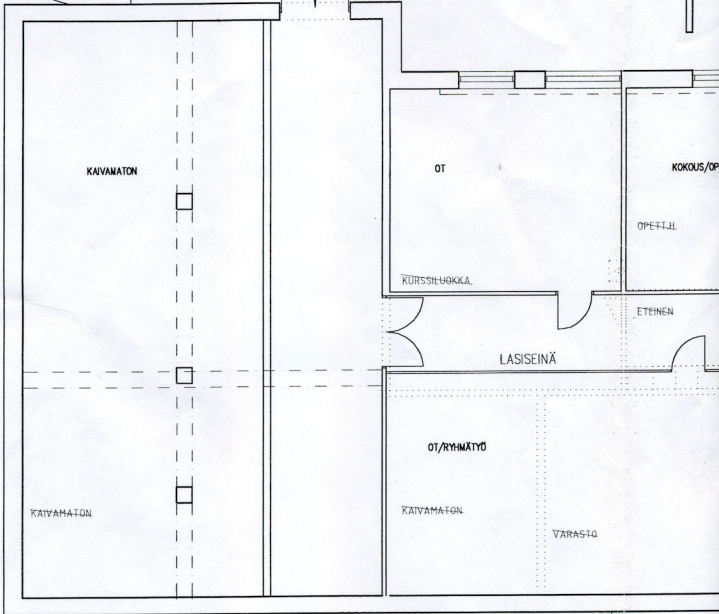
Transas. 2008. Transas GMDSS Simulator TGS 4100 v.7.2. Product Description. 2008. 26 s.

Viestintävirasto. 2011. GOC, ROC ja kelpoisuustodistus. Saatavissa

<http://www.ficora.fi/index/luvat/tutkinnotjatodistukset/meriradio/gocroc.html> Viitattu

9.4.2011

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6



KAIVAMATON

OT

KOKOUS/OPE

OPETIL

KURSSILUOKKA

ETEINEN

LASISEINÄ

OT/RYHMÄTYÖ

KAIVAMATON

KAIVAMATON

VARASTO

6

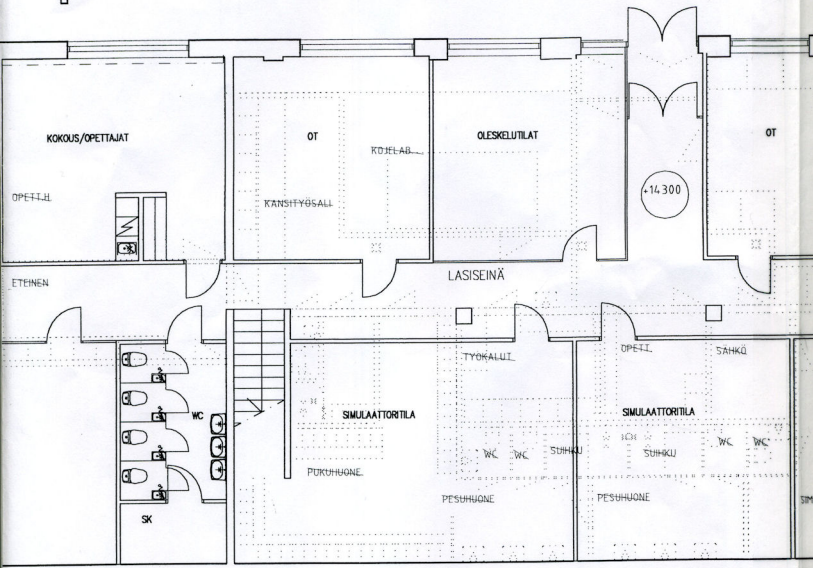
7

8

9

10

11



11

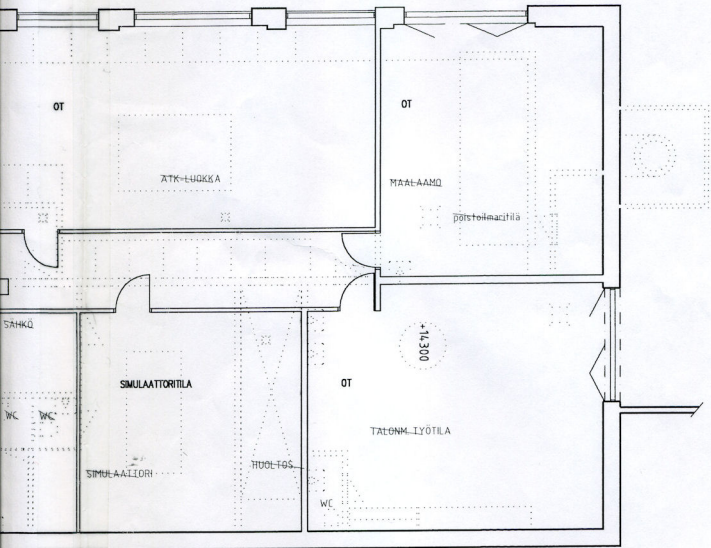
12

13

14

15

16



K.O.SA 5 KATARJINA	KORTTELI/TILA 125	TONTTI/RNo 1	VRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ			
RAKENNUSTOIMENPIDE			PIIRUSTUSLAI LUONNOS	JUOKS.No		
RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE ETELÄ-KYMENLAAKSON AMMATTIOPISTO MERENKULUN TOIMIPISTE, ALATALO LEHMUSTIE 4, 48100 KOTKA			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJAPIIRUSTUS POHJAKERROS	MITTAKAAVAT 1:100		
ARKKITEHTITOIMISTO ULLA HOVI OY Ruukinkatu 11 A, 48100 Kotka puh: 05 2294 800, 0440 258 037 fax: 05 2294 820 Email: ulla.hovi@arkkitehtitoimistoullahovi.fi			SUUN. ALA ARK	TYÖ No 0901	PIIR.No 02	
			Ulla Hovi arkkitehti Sate		PÄIVÄYS 04.02.2009	LAAT. PH, TU

PIIRUSTUS KOOTTU ERI PIIRUSTUSAINEISTOISTA

AVAILABLE SHIP MODELS

The following Ship Models are available:

GENERAL CARGO – renewed Ship Model		
Simulator Modules:		
Propulsion Plant Ref. No TR-S-ERS-SW02	Electric Power Plant Ref. No TR-S-ERS-SW03	Auxiliary systems Ref. No TR-S-ERS-SW04
MAN B&W 6S60MC +FPP (12,240 kW, 105 RPM) <ul style="list-style-type: none"> - ME Remote control - Fresh Water cooling - Sea Water cooling-NEW! - Fuel Oil Supply - Fuel Oil Transfer-NEW! - Oil & Fuel Separators - Lubricating Oil - Compressed Air - Exhaust Gases - ME Cylinder processes - Main Engine Local control - Alarm Station - Unified System Diagram - Dead Man system-NEW! - Parameterization feature-NEW! - Interactive Mimic Diagram-NEW! 	<ul style="list-style-type: none"> - 2xDiesel Generator - 1xShaft Generator - 1xEMCY Generator - Main Switchboard - EMCY Switchboard - Transformers - Breakers - Feeders - Safety systems - Automation system - Alarm Station 	<ul style="list-style-type: none"> - Steam plant - Boiler Fuel system - Bilge Water system - Steering Gear - Water Desalination - Fire Alarm system - CO₂ Fire system - Fire Main system - Provision cooling - Air Conditioning - Alarm Station
GENERAL CARGO-2 – new Ship Model		
Simulator Modules:		
Propulsion Plant Ref. No TR-S-ERS-SW51	Electric Power Plant Ref. No TR-S-ERS-SW52	Auxiliary systems Ref. No TR-S-ERS-SW53

<p>Sulzer RTA58 +FPP (12,750 kW, 105 RPM)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ME Remote control - Fresh Water cooling - Sea Water cooling - Fuel Oil Supply - Fuel Oil Transfer - Oil & Fuel Separators - Lubricating Oil - Compressed Air - Exhaust system & Turbocharger - ME Cylinder processes - Engine Local control - Stern Tube system - Alarm Station - Dead Man system - Unified System Diagram 	<ul style="list-style-type: none"> - 2xDiesel Generator - 1xShaft Generator - 1xEMCY Generator - Main Switchboard - EMCY Switchboard - Transformers - Breakers - Feeders - Safety systems - Automation system - Alarm Station 	<ul style="list-style-type: none"> - Steam plant - Boiler Fuel system - Bilge Water system - Steering Gear - Water Desalination - Fire Alarm system - CO₂ Fire system - Fire Main system - Provision cooling - Air Conditioning - Alarm Station
--	--	---

TANKER LCC – renewed Ship Model

Simulator Modules:		
Propulsion Plant Ref. No TR-S-ERS-SW08	Electric Power Plant Ref. No TR-S-ERS-SW09	Auxiliary systems Ref. No TR-S-ERS-SW10
<p>MAN B&W 6S60MC +FPP (12,240 kW, 105 RPM)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ME Remote control - Fresh Water cooling - Sea Water cooling-NEW! - Fuel Oil Supply - Fuel Oil Transfer -NEW! - Oil & Fuel Separators - Lubricating Oil - Compressed Air - Exhaust system & Turbocharger - ME Cylinder processes - Engine Local control - Alarm Station - Unified System Diagram - Dead Man system-NEW! - Parameterization feature-NEW! - Interactive Mimic Diagram-NEW! - 3-D Visualization feature-NEW! 	<ul style="list-style-type: none"> - 2xDiesel Generator - 1xShaft Generator - 1xTurbo Generator - 1xEMCY Generator - Main Switchboard - EMCY Switchboard - Transformers - Breakers - Feeders - Safety systems - Automation system - Alarm Station 	<ul style="list-style-type: none"> - Steam plant - Boiler Fuel system - Turbo Generator Steam Turbine - Steam Driven Cargo Pumps-NEW! - Ballast system-NEW! - Bilge Water system-NEW! - Steering Gear-NEW! - Water Desalination - Sewage Treatment system-NEW! - Incinerator-NEW! - Inert Gas system-NEW! - Fire Alarm system-NEW! - CO₂ Fire system - Fire Main system - Provision cooling - Air Conditioning - Alarm Station

TANKER LNG – new Ship Model

Simulator Modules:		
Propulsion Plant Ref. No TR-S-ERS-SW54	Electric Power Plant Ref. No TR-S-ERS-SW55	Auxiliary systems Ref. No TR-S-ERS-SW56
<p>Kawasaki UA-400 Steam Turbine + FPP (29,450 kW, 90 RPM)</p> <p>Main Turbine (MT)</p> <ul style="list-style-type: none"> - MT Remote control system - MT Lub. Oil system - MT Gland system - MT Bleed & Drain system <p>Steam, Condensate & Feed Water</p> <ul style="list-style-type: none"> - Superheated Steam system - Desuperheated Steam & Dump systems - Condensate Water system - Boilers Feed Water system <p>Main Boilers (MB)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Steam & Water system - Fuel Oil, Gas & Atomizing system - Steam & Nitrogen Purge system - Soot Blowers system <p>Cooling systems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sea Water systems - Central Cooling Fresh Water system <p>Fuel systems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fuel Oil Supply system - Fuel Oil Transfer system - Oil & Fuel Separators <p>Auxiliary systems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compressed Air system - Stern Tube Lub. Oil system 	<ul style="list-style-type: none"> - 1xDiesel Generator - 2xTurbo Generator - 1xEMCY Generator - Main Switchboard - EMCY Switchboard - Cargo Switchboard - Transformers - Breakers - Feeders - Safety systems - Automation system - Alarm Station 	<ul style="list-style-type: none"> - Bilge Water system - Steering Gear system - Ballast system - Sewage Treatment system - Incinerator - Fire Alarm station - Fire CO₂ system - Fire Main system - Provision Cooling system - Air Conditioning system - Alarm Station

<ul style="list-style-type: none"> - Distilling plant Engine Room Local control - MT Local Control panel - Boilers Local Control panels - Boilers EMCY Control panels - Alarm Station - Dead Man system - 3-D Visualization feature 		
--	--	--

CONTAINER SHIP – renewed Ship Model

Simulator Modules:

Propulsion Plant Ref. No TR-S-ERS-SW41	Electric Power Plant Ref. No TR-S-ERS-SW42	Auxiliary systems Ref. No TR-S-ERS-SW43
MAN B&W 10K98MC + FPP (57,200 kW, 94 RPM) <ul style="list-style-type: none"> - ME Remote control - Fresh Water cooling - Sea Water cooling - Fuel Oil Supply - Fuel Oil Transfer - Oil & Fuel Separators - Lubricating Oil - Compressed Air - Exhaust system & Turbochargers - ME Cylinder processes - Main Engine Local control - Alarm Station - Unified System Diagram - Interactive Mimic Diagram-NEW! 	<ul style="list-style-type: none"> - 2xDiesel Generator - 1xShaft Generator - 1xEMCY Generator - Main Switchboard - EMCY Switchboard - Transformers - Breakers - Feeders - Safety systems - Automation system - Alarm Station 	<ul style="list-style-type: none"> - Steam plant - Boiler Fuel system - Bilge Water system - Steering Gear - Water Desalination - Fire Alarm system - CO₂ Fire system - Fire Main system - Provision cooling - Air Conditioning - Alarm Station

RO-RO – renewed Ship Model

Simulator Modules:

Propulsion Plant Ref. No TR-S-ERS-SW05	Electric Power Plant Ref. No TR-S-ERS-SW06	Auxiliary systems Ref. No TR-S-ERS-SW07
S.E.M.T. Pielstick 16PC 2.2V-400 + CPP (5966 kW, 520 RPM) <ul style="list-style-type: none"> - ME Remote control - Fresh Water cooling - Sea Water cooling - Fuel Oil Supply - Fuel Oil Transfer - Oil & Fuel Separators - Lubricating Oil - Compressed Air - Exhaust system & Turbocharger - CPP & Stern Tube system - Alarm Station - 3-D Visualization feature - Unified System Diagram - Interactive Mimic Diagram-NEW! 	<ul style="list-style-type: none"> - 2xDiesel Generator - 1xShaft Generator - 1xEMCY Generator - Main Switchboard - EMCY Switchboard - Transformers - Breakers - Feeders - Safety systems - Automation system - Alarm Station 	<ul style="list-style-type: none"> - Steam plant - Boiler Fuel system - Bilge Water system - Steering Gear - Water Desalination - Fire Alarm system - CO₂ Fire system - Fire Main system - Provision cooling - Air Conditioning - Alarm Station

TRAWLER

Simulator Modules:

Propulsion Plant Ref. No TR-S-ERS-SW11	Electric Power Plant Ref. No TR-S-ERS-SW12	Auxiliary systems Ref. No TR-S-ERS-SW13
Caterpillar 3508TA + FPP (526 kW, 1200 RPM) <ul style="list-style-type: none"> - ME Remote control - Gear Control panel - Cooling system - Fuel Oil & Lub. Oil systems - Compressed Air - Alarm Station - 3-D Visualization feature 	<ul style="list-style-type: none"> - 2xDiesel Generator - 1xEMCY Generator - Main Switchboard - EMCY Switchboard - Transformers - Breakers - Feeders - Safety systems - Automation system - Alarm Station 	<ul style="list-style-type: none"> - Bilge Water system - Steering Gear - CO₂ Fire system - Fire Main system - Alarm Station

~~**JOINT OPERATION WITH TRANSAS NAVIGATIONAL SIMULATOR NTPro**~~