

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulun koulutusohjelma / merikapteeni

Mikael Haanpää – Sami Sintonen

DYNAAMISEN PAIKANMÄÄRITYKSEN TEKNIikka JA KOULUTUS

Opinnäytetyö 2011

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulun koulutusohjelma

HAANPÄÄ, MIKAEL

Dynaamisen paikanmäärityksen tekniikka ja koulutus

SINTONEN, SAMI

Opinnäytetyö

77 sivua + 13 liitesivua

Työn ohjaaja

Markku Usmi

Toimeksiantaja

Kotka Maritime Centre

Huhtikuu 2011

Avainsanat

DP, DP-koulutus, dynaaminen paikanmääritys, paikantaminen, merenkulku

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selkeyttää DP-alan koulutukseen, operaatioihin ja tekniikkaan liittyviä taustoja. Työn ensisijaisena tavoitteena oli selventää ja esittää, kuinka DP-operaattoriksi kouluttaudutaan ja mitä kaikkea itse ala pitää sisällään. Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Kotka Maritime Centerin kanssa, joka toimi samalla työn hankkeistajana.

DP-operaattorina työskenteleminen edellyttää monenlaista erityisosaamista ja jatkuvaa kouluttautumista. Työn tarkoituksena oli selventää dynaamisen paikanmäärityksen koulutukseen liittyviä vaiheita. Koulutusosio sisältää tietoa alan yleisimmistä erikoiskursseista. Työssä perehdyttiin dynaamisen paikanmäärityksen koulutusmahdollisuuksiin ja –tarjontaan Suomessa sekä ulkomailla. Työhön sisällytettyjen teknisen ja operatiivisen puolen perusasiat on pyritty käsittelemään mahdollisimman selkeästi ja ymmärrettävästi, jotta myös ensimmäisten vuosikurssien opiskelijoiden olisi helppo lähestyä asiaa. Teknisen osuuden tarkoitus on avustaa alalle aikovia antamalla pohjatietoa mahdollisimman laajalti. Lisäksi työssä tutustutaan dynaamisen paikanmäärityksen tekniikkaa käyttäviin aluksiin ja niiden suorittamiin operaatioihin. Työn yhteydessä toteutettiin Kymenlaakson ammattikorkeakoulun vuosina 2007–2011 aloittaneille merikapteeniopiskelijoille tarkoitettu kysely. Kyselyn päämääränä oli kartoittaa opiskelijoiden yleinen tietämys ja kiinnostus dynaamista paikanmääritystä kohtaan. Kyselyssä haluttiin myös selvittää, onko opiskelijoiden mielestä tarpeellista saada alan koulutusta KyAMK:n kurssitarjontaan.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences, Degree Programme in Marine Technology

HAANPÄÄ, MIKAEL

The Training and Technology of Dynamic Positioning

SINTONEN, SAMI

Bachelor's Thesis

77 pages + 13 pages of appendices

Supervisor

Markku Usmi

Commissioned by

KMC

April 2011

Keywords

DP, DP-training, dynamic positioning, positioning, seafaring

The purpose of the thesis was to research the backgrounds related to the training, operations and technique of the DP industry. The primary aim of this thesis was to illustrate and present how to train oneself as a DP operator and what the industry itself contains. The Bachelor's thesis was commissioned by and in cooperation with Kotka Maritime Centre.

The training part contains information on the training scheme of the branch and the most common supplementary courses. In addition, the thesis concentrates on the training possibilities and training supply of dynamic positioning both in Finland and abroad. The thesis is also dealing the basic matters of the technical and operative industry. The aim was to present as clearly and understandably as possible, so that those not familiar with the field would find it easy to approach the subject. The purpose of the technical part was to help those who are planning to study in DP-industry giving practical basic information in the widest possible way. Furthermore, this thesis introduces vessels which use the dynamic positioning technique and the operation performed by these vessels. The last part of the thesis consists of the inquiry among sea captain students who began their studies during 2007 – 2011 at Kymenlaakso University of Applied Sciences. The goal of the inquiry was to determinate the general knowledge of the students and their interest in dynamic positioning. The additional aim was to find out if the students found it necessary to have education in this industry among the courses of Kymenlaakso University of Applied Sciences.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

TERMIT JA MÄÄRITELMÄT

1	JOHDANTO	12
2	DYNAAMISESTA PAIKANMÄÄRITYKSESTÄ	13
	2.1 Dynaamisen paikanmäärityksen perusteet	14
	2.2 Dynaaminen reitinseuranta	15
3	HISTORIA	15
4	TAUSTATIETOA KOULUTUKSESTA	16
	4.1 Koulutuksen tärkeys	16
	4.2 Sukellusonnettomuus	17
	4.3 Seminaari 1982	18
5	DP-JÄRJESTELMÄ	18
	5.1 Matemaattinen malli	18
	5.2 Järjestelmän rakenne	19
	5.3 Hyrräkompassit	19
	5.4 Paikanmääritysjärjestelmät	20
	5.4.1 DGPS	20
	5.4.2 Laserlaitteet	22
	5.4.3 Mikroaaltolaitteet	23
	5.4.4 Hydroakustiset laitteet	23
	5.4.5 Mekaaniset laitteet (Taut Wire)	24
	5.5 Ympäristöntarkkailujärjestelmät	25
	5.5.1 Tuulisensorit	25
	5.5.2 MRU	25
	5.6 Propulsiolaitteisto	26
	5.7 Voimantuotanto	26
6	VARUSTELUTASOT JA JÄRJESTELMÄN VARMENTAMINEN	27
	6.1 DP-luokat	27

6.1.1	Luokituserot	28
6.1.2	Tunnetuimpia luokituslaitoksia	28
6.2	Järjestelmän varmentaminen	29
7	DP- KOULUTUS	31
7.1	DP-basic	32
7.2	DP-advanced	33
7.3	DP- lokikirja	33
7.4	Lokikirjan täyttäminen	34
7.5	Harjoittelu	34
7.6	Valvonta aluksella	34
7.7	Rajoitetun pätevyyskirjan vaatimukset	35
7.8	Rajoitetusta rajoittamattomaan	35
7.9	Pätevyyskirjan anominen	35
8	KOULUTUSTARJONTA	36
8.1	DP- koulutustarjonta suomessa	36
8.1.1	Aboa Mare	36
8.1.2	Satakunnan ammattikorkeakoulu	36
8.2	DP-koulutus ulkomailla	37
8.3	DP-lisäkoulutus	37
8.3.1	Keskeisimmät lisäkurssit	37
8.3.2	BOSIET	38
8.3.3	HUET	38
8.3.4	Erikoiskurssit- ja koulutus	39
8.3.5	HLO	39
9	TYÖLLISTYMINEN	40
9.1	Työnvälitys	40
9.2	Sähköinen työnhakujärjestelmä	40
9.2.1	Kirjautuminen järjestelmään	41
9.3	DP-työpaikkoja tarjoavia Internet-sivustoja	41
10	TYÖSKENTELEY VAHDISSA	42
10.1	Vahtipääällikön velvollisuudet	42
10.2	Rutiinit komentosillalla	42

10.3 Työjakson pituus	43
10.4 Operaattorin peruskunto	43
11 DP- KOULUTTAJAN VAATIMUKSET	44
12 DP KÄYTÄNNÖSSÄ	45
12.1 Offshore poraaminen	45
12.1.1 Porausalukset	45
12.1.2 Puoliksi upotettavat lautat	46
12.2 Putkenlaskualukset ja -lautat	47
12.3 Sukellusalukset	48
12.4 Supply-alukset	49
12.5 Ruoppaaminen ja maansiirto	50
12.6 Muut DP-alukset	50
13 DP-LAITTEISTO	52
13.1 Eri laitevalmistajat	53
14 OPISKELIJAKYSELY	56
14.1 Tutkimuskohde ja tutkimusongelma	56
14.2 Tutkimusmenetelmät ja kyselyn laatiminen	56
14.3 Tutkimuksen toteutus	57
14.4 Kyselyn rakenne	57
14.5 Validiteetti	58
14.6 Reliabiliteetti ja objektiivisuus	58
15 KYSELYN TULOKSET	58
15.1 Tilastojen esittäminen	59
15.2 Taustatiedot	59
15.2.1 Vastaajien sukupuoli	59
15.2.2 Vastaajien ikä	60
15.2.3 Opiskeluvuodet	60
15.3 Kyselyosio	61
15.3.1 Taustatiedot dynaamisesta paikanmäärittämisestä	61
15.3.2 Käsitteen liittäminen suurempaan kokonaisuuteen	62
15.3.3 Yleinen kiinnostus alaa kohtaan	62

15.3.4	Tyytyväisyys koulusta saatavan informaation määrään	63
15.3.5	Tiedonjanon mittaaminen	64
15.3.6	Tiedonsaanti opiskelun aikana	64
15.3.7	Tiedonsaannin helppous	65
15.3.8	Oppilaitoksen kirjastopalvelut	66
15.3.9	Kiinnostus kurssia kohtaan	66
15.3.10	Informaatiolähteet	67
15.3.11	Muu palaute ja kehitysehdotuksia	68
16	JOHTOPÄÄTÖKSET	69
16.1	Lisätutkimuksen aiheet ja kehitysehdotuksia	71
	LÄHTEET	73
	LIITTEET	
	Liite 1. Kyselyn saate	
	Liite 2. Kyselylomake	
	Liite 3. Kysymys 1	
	Liite 4. Kysymys 2	
	Liite 5. Kysymys 3	
	Liite 6. Kysymys 4	
	Liite 7. Kysymys 5	
	Liite 8. Kysymys 6	
	Liite 9. Kysymys 7	
	Liite 10. Kysymys 8	
	Liite 11. Kysymys 9	
	Liite 12. Kysymys 10	
	Liite 13. Palauteosio	
	KUVIO- JA KUVALUETTELO	
	Kuvio 1. Vastaajan sukupuoli	
	Kuvio 2. Vastaajan ikä	
	Kuvio 3. Vastaajan opiskeluvuodet	
	Kuvio 4. Tiedän mitä (DP) Dynaamisella Paikanmääritysjärjestelmällä tarkoitetaan merenkulussa	
	Kuvio 5. Tiedän, että em. järjestelmä liittyy mm. Offshore-aluksiin	

- Kuvio 6. Tunnen kiinnostusta Offshore-alaan kohtaan
- Kuvio 7. Mielestäni koulussamme annetaan riittävästi tietoa liittyen DP-alaan
- Kuvio 8. Kaipaisin enemmän tietoa DP-koulutuksesta
- Kuvio 9. Olen opiskeluni aikana saanut tietoa DP-koulutuksesta
- Kuvio 10. Tiedän, mistä voin hankkia tietoa Offshore-alaan liittyvästä koulutuksesta
- Kuvio 11. Koulumme kirjastossa voisi olla enemmän tietoa DP-alasta
- Kuvio 12. Haluaisin KYAMK:n tulevaisuudessa järjestävän DP-koulutusta
- Kuvio 13. Jos minulla on tietoa DP-koulutuksesta, mistä olen sitä saanut
- Kuva 1. DP-basic sertifikaatti
- Kuva 2. DP-lokikirja
- Kuva 3. Rajoitettu pätevyyskirja
- Kuva 4. Porausalus
- Kuva 5. ROV-Remote Operated Vehicle
- Kuva 6. Nosturein varustettu DP-alus
- Kuva 7. Kongsberg K-Pos

TAULUKKOLUETTELO

- Taulukko 1. IMO:n määrittelemiä varustelutasoja vastaavat eri luokituslaitosten nimeämät tasot

TERMIT JA MÄÄRITELMÄT

ABS	American Bureau of Shipping - luokituslaitos
AHTS	Anchor Handling Tug Supply - ankkurinkäsittelyalus
AOD	Age of Data – DGPS-korjauksien latenssi
Artemis	Mikroaalloilla toimiva paikanmäärittelyjärjestelmä
Azimuth-potkuri	360-astetta pystyakselinsa ympäri kääntyvä potkuri
BOSIET	Basic Offshore Safety Induction & Emergency Training – offshore-alan turvallisuuskurssi
BV	Bureau Veritas - luokituslaitos
DGPS	Differentiaali-GPS
DNV	Det Norske Veritas - luokituslaitos
DP	Dynamic Positioning – dynaaminen paikanmäärittely
DPO	Dynamic Positioning Operator – dynaamisen paikanmäärittelyksen operaattori
Drag Head	Ruoppaajan imupää
DT	Dynamic Tracking - dynaaminen reitinseuranta
Flotel	Alustyyppi, jota kutsutaan kelluvaksi hotelliksi
FPSO	Floating Production, Storage and Offloading Vessel – kelluva tuotanto-, varasto- ja purkualus
GL	Germanischer Lloyd- luokituslaitos

GPS	Global Positioning System - maailmanlaajuinen satelliittipaikannusjärjestelmä
HDOP	Horizontal Dilution of Precision – mittaa GPS- ja DGPS-järjestelmien tarkkuutta
Heave	Kohoilu
HLO	Helicopter Landing Officer – helikopterioperaatiovastaavan koulutus
HPR	Hydroacoustic Position Reference – hydroakustinen paikanmäärittäminen
HUET	Helicopter Underwater Escape Training – helikopteripelastautumiskurssi
IMCA	International Marine Contractors Association – kansainvälinen merenkulun toimeksiantajien yhdistys
IMO	The International Maritime Organisation – kansainvälinen merenkulun organisaatio
KR	Korean Register of Shipping- luokituslaitos
LBL	Long Baseline – hydroakustisen paikanmäärittäksen menetelmä
LRS	Lloyd's Register of Shipping - luokituslaitos
Moon pool	Aluksen pohjassa oleva aukko vedenalaisia operaatioita varten
MRU	Motion Reference Unit – aluksen liikkeitä mittaava yksikkö
N.I.	The Nautical Institute
Offshore	Etäällä rannikosta tapahtuva toiminta
Pitch	Jyskintä

PRC	Pseudo-Range Corrections – pseudoetäisyyskorjaukset
PRS	Position Reference System – paikanmäärittäjäjärjestelmä
Riser	Putki, jonka avulla saadaan yhdistettyä merenalainen lähde porausalukseen.
Roll	Keinunta
ROT	Rate Of Turn - kääntymisnopeus
ROV	Remotely Operated Vehicle – kauko-ohjattu ajoneuvo
Surge	Työntöily
Sway	Huojunta
SWET	Shallow Water Egress Training – matalassa vedessä tapahtuva ulosmeno harjoitus
Taut Wire	Paikanmäärittäjäjärjestelmä, jonka sensorit mittaavat kireän merenpohjaan ulottuvan vaijerin kulmaa ja pituutta
USBL	Ultra Short Baseline – hydroakustisen paikanmäärittäjäjärjestelmän menetelmä
Voith-Shneider	Vertikaalisessa asennossa oleva potkuri
VRU	Vertical Reference Unit – aluksen vertikaalista liikettä mittaava yksikkö
Yaw	Mutkailu

1 JOHDANTO

Monien mielestä dynaaminen paikanmääritys voi olla ainoastaan Pohjanmerellä keikkuvia pieniä supply-aluksia tai Itämerellä pyöriviä kaasuputkenlaskualuksia. Toisille se voi tarkoittaa monitoimimurtajien tai shuttle-tankkerien, joita käytetään öljynkuljetuksiin öljykentiltä, operointia. Nämä kaikki voivat olla osa dynaamista paikanmääritystä, mutta siihen kuuluu myös paljon muuta. Erilaisia aluksia on hyvinkin paljon. Merillä operoi jättimäisiä nosturialuksia ja kiiltäviä luksusjahteja, monet varustettuina DP-järjestelmillä. Opinnäytetyömme pyrkii nitomaan nämä kaikki yhdeksi selkeäksi kokonaisuudeksi, joka tarjoaisi selkeän näkökulman laajaan DP-alaan.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on avustaa ja perehdyttää alustavasti dynaamisen paikanmäärityksen alalle aikovia. Alalle janoavalle työ tarjoaa tarpeelliset tiedot siitä, kuinka koulutus on porrastettu ja mitä kaikkea se pitää sisällään.

Pelkästään koulutukselliselta kannalta katsottuna tie DP-operaattoriksi voi näyttää hyvinkin hankalalta. Sitä se ehkä onkin, mutta suurin hankaluus varmasti tulee olemaan, miten ja mistä saada ensimmäinen työ- tai harjoittelupaikka DP-alukselta, sillä myös tällä, niin kuin niin monella muullakin alalla, on hankaluutena saada ”jalka oven väliin”. Monelle voikin tulla tutuksi oravanpyörä: pitäisi olla kokemusta, että voisi saada kokemusta.

Ummikkona basic-kurssille hyppäävälle dynaamisen paikanmäärityksen maailma voi näyttää hyvinkin sekavalta, koska muutaman päivän kurssilla tulee asiaa melkoisesti. Tämän työn läpi käyminen ennen kurssin käymistä antaa hyvin pohjaa siitä, mitä tuleman pitää. Teknisistä seikosta opinnäytetyöhön on sisällytetty basic-kurssin kannalta tärkeimmät asiat. Työtä ei siis ole tarkoitettu oppikirjaksi, joka kouluttaa valmiita DP-operaattoreita, vaan madaltamaan sitä kynnystä, jonka alalle harppaaminen mahdollisesti vaatii.

Halusimme työmme avulla tarjota opiskelijoille suomenkielistä materiaalia dynaamisesta paikanmäärityksestä muuten niin kovin kansainväliseltä alalta. Suuri osa työstä on käännetty englannikielisistä materiaaleista, ja joka alaan on aiemmin perehtynyt, tietää ettei suomenkielistä materiaalia juurikaan ole saatavilla. Pyrimme myös kääntämään asiat helposti pureskeltavaan muotoon välttämällä ”IMO-kieltä” aina, kun se vain oli mahdollista.

Vaikkei DP-kurssille olisi tarkoituskaan osallistua, sopii työ myös hyvin tiedonlähteeksi, mikäli tuntee kiinnostusta alaa kohtaan. Opinnäytetyössämme olemme pyrkineet antamaan selkeän kokonaiskuvan siitä, millaista on työskentely dynaamisen paikanmäärityksen aluksilla ja minkälaisiin eri operaatioihin dynaamisen paikanmäärityksen aluksilla voi joutua. Dynaaminen paikanmääritys voi parhaimmillan tarjota monimuotoisia projektiluonteisia työtehtäviä vaihtelevissa ympäristöissä.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa ei tämän tutkimuksen kirjoitushetkellä järjestetä DP-koulutusta. Siksi halusimme sisällyttää työhömmme merikapteeniopiskelijoilla tehtävän kyselyn, jossa on tarkoitus selvittää, olisiko DP-koulutuksella kysyntää tai ovatko opiskelijat alasta ja sen tuomista mahdollisuuksista edes tietoisia.

Tutkimusongelmana opinnäytetyössämme on, kuinka dynaamisen paikanmäärityksen alalle koulutaudutaan ja mitä kaikkea ala pitää sisällään?

2 DYNAAMISESTA PAIKANMÄÄRITYKSESTÄ

Dynaamista paikanmääritystä (Dynamic Positioning/DP) voidaan kuvailla monella eri tavalla, mutta esimerkiksi dynaamisen paikanmäärityksen aluksen IMO määrittää kaikessa yksinkertaisuudessaan seuraavalla tavalla:

”Dynaamisen paikanmäärityksen aluksella tarkoitetaan alusta, joka automaattisesti säilyttää paikkansa yksinomaan potkurien avulla.” (IMO MSC/Circ 645)

Todellisuudessa dynaaminen paikanmääritys on huomattavasti monimutkaisempi ja monisäikeisempi kokonaisuus, ei pelkästään yksi komentosillan laitteista. DP-järjestelmää voidaan käyttää ja käytetään useissa eri operaatioissa ja tilanteissa aina öljynporauksesta ja kaasuputken laskusta ruoppaamiseen ja merenmittaukseen.

Koko dynaamisen paikanmäärityksen järjestelmän IMO määrittelee seuraavasti:

”Dynaamisen paikanmäärityksen järjestelmä tarkoittaa koko dynaamiseen paikanmääritykseen tarvittavaa laitteistoa, johon kuuluu seuraavat alajärjestelmät:

- 1. voimantuotanto*
- 2. propulsiolaitteisto*
- 3. DP-ohjausjärjestelmä”*

(IMO MSC/Circ 645)

Suomessa DP-tekniikkaa sisältäviä aluksia on vain muutamia, kuten monitoimimurtajat ja merenmittausalus Aranda.

Maailmanlaajuisesti DP-alusten määrä on kovassa kasvussa. Vuonna 2008 määrä oli yli 3000. (Bray 2008, 1.)

Vaikka dynaamisen paikanmäärityksen päätehtävä on pitää alusta paikallaan ja keula oikeassa suunnassa, voi käytössä olla myös useita aputoimintoja, kuten reitinseuranta ja tuuliviiri-tila (katso sivu 52.). Tällöinkin perusteena on halutun paikan ja suunnan säilyttäminen.(Bray 2003, 8.)

2.1 Dynaamisen paikanmäärityksen perusteet

Koko dynaamisen paikanmäärityksen keskipisteessä on toimintoja ohjailevat tietokoneet. Nämä ottavat vastaan dataa eri lähteistä ja jakavat käskyjä propulsiolaitteille. DP skenaariossa DPO asettaa paikan ja suunnan oletusarvon. Tämän jälkeen paikka- ja suuntatietoja syötetään jatkuvasti laitteistolle, joka laskee näiden tietojen ja oletusarvojen välisiä poikkeamia. Näiden tietojen avulla tietokoneet ohjailevat potkureita vähentääkseen poikkeamia tai pitääkseen ne kokonaan poissa. (Bray 2008, 3.)

Kaikkiaan alus liikkuu vapaasti kuuteen eri suuntaan. Näitä suuntia kutsutaan aluksilla seuraavasti: yaw (mutkailu), sway (huojunta), surge (työntyily), pitch (jyskintä), heave (kohoilu), roll (keinunta). Dynaaminen paikanmääritys pyrkii kontrolloimaan näistä

kolmea, jotka ovat yaw, surge, sway. Näistä surge and sway muodostavat aluksen paikan ja yaw määrittää aluksen suunnan. (Bray 2003, 9.)

2.2 Dynaaminen reitinseuranta

Dynaaminen reitinseuranta (Dynamic tracking/DT) perustuu samaan asiaan kuin dynaaminen paikanmääritys. Myös sen tarkoituksena on pitää alus tietyssä paikassa ja säilyttää haluttu suuntima. Siinä järjestelmä vertailee aluksen paikkaa ja suuntimaa kuljetulla reitillä ja pyrkii määrittämään, millaisilla ohjausliikkeillä reittiä pystytään seuraamaan tarkasti.

Dynaamisen reitinseurannan aikaansaamiseksi tarvitaan tietoa aluksen liikkeistä, ohjaukselta, toimilaitteiden, kuten potkureiden ja ohjailupotkureiden, toiminnasta ja niiden ominaisuuksista sekä optimaalisesta virrankulutuksesta. (Marine Research Institute Netherlands. Dynamic Tracking.)

DT-järjestelmiä on asennettuna kaiken tyyppisissä aluksissa: ruoppaajissa, maansiirtoaluksissa, kaapelien- ja putkenlaskualuksissa. Tämän lisäksi järjestelmiä on myös merivoimien aluksissa, kuten miinanraivaajissa. (Marine Research Institute Netherlands. Dynamic Tracking.)

3 HISTORIA

Merenkulun historian näkökulmasta katsottuna dynaamista paikanmääritystä voidaan pitää verrattain tuoreena suuntauksena. Sen, niin kuin monen muunkin tekniikan kehittämisen tarkoituksena on ollut saada mahdollisimman paljon resursseja ihmisten ulottuville siis toisin sanoen tehdä rahaa. Se, mikä sai aikaan DP-tekniikan kehittämisen, oli Project Mohole. Sen tuloksena rakennettiin ensimmäinen DP-alus nimeltä Cuss-1.

Merentutkimuksen suurimpana taloudellisena fiaskona pidetyn Project Moholen tarkoituksena oli porata reikä maankuoren läpi. Itse projekti keskeytettiin jo testivaiheessa, mutta sen seurauksena kehitettiin ensimmäinen järjestelmä, jolla porausalusta pystyttiin pitämään paikoillaan. (Reed 2009, 159.)

Maaliskuussa 1961 porauksensa aloittanutta Cuss-1:tä pystyttiin pitämään paikallaan neljällä 200-hevosvoimaisella moottorilla, jotka oli sijoitettu aluksen kulmiin. Komen-

tosillalle oli sijoitettu ohjaussauva, jolla kapteeni pystyi liikuttelemaan alusta haluaansa suuntaan. (Reed 2009, 161.)

Ensimmäinen nykyaikaisen mittapuun mukaan DP-aluksen vaatimukset täyttävä alus oli myös 1961 toimintansa aloittanut Eureka. Siinä oli alkeellinen analoginen ohjausjärjestelmä, johon oli liitetty taut wire -referenssi. Myöhemmin 1960-luvulla tulivat DP-alukset Caldrill, Glomar Challenger ja Terebel. (Bray 2003, 1.) 1970-luvun loppuun mennessä dynaaminen paikanmääritys oli jo hyvin vakiintunut järjestelmä. Vuonna 1980 DP-alusten määrä oli noin 65 ja vuoteen 1985 mennessä luku oli jo 150:n tienoilla. (Bray 2003, 3.)

1980-luvun alussa dynaamista paikannusta käytettiin enimmäkseen offshore-rakentamiseen ja merenkulun erikoisoperaatioihin. DP-tekniikkaa hyödynnettiin nimenaan siellä, missä tarvittiin tarkkaa navigointia tai missä siitä saatiin taloudellista hyötyä esimerkiksi polttoainekustannusten muodossa. Seuraavalla vuosikymmenellä dynaaminen paikanmääritys jatkoi kasvamistaan laitteiden parantuessa ja tekniikan edelleen kehittyessä. (International Marine Contractors Association. Dynaamisen paikanmäärityksen historia.)

4 TAUSTATIETOA KOULUTUKSESTA

The Nautical Institute on valtuutettu kansainvälinen instituutti, joka on toiminut Lontoossa jo 40 vuotta. Instituutti tarjoaa monenlaisia palveluja, jotka parantavat turvallisuutta merenkulun eri sektoreilla. N.I. hyväksyy ja myöntää DP-pätevyyksiä ja valvoo kurssitoimintaa ympäri maailmaa. Instituutti ei kuitenkaan yksinomaan kontrolloi ja kelpuuta koulutuskeskuksia tai valvo niiden toimintaa. N.I. myös edistää merenkulun turvallisuutta esim. lähettämällä kuukausittain päivitettyjä julkaisuja merenkulkijoille ja ilmoittamalla internetissä ajankohtaisista asioista kaikille jäsenilleen. Jäseneksi voi liittyä kuka vain, joka on päteväytynyt merenkulkualalla riippumatta kansallisuudesta. Jäseniä on tällä hetkellä yli 6,500 sadastakymmenestä eri maasta. (The Nautical Institute. Tietoa Nautical Institututen toiminnasta.)

4.1 Koulutuksen tärkeys

1970–80 luvun taitteessa dynaamisen paikanmäärityksen tieteenala kasvoi ja tuli tunnetuksi nopeasti maailmalla. Järjestelmän käyttöönotto toi mukanaan erilaisia odotta-

mattomia ongelmia. Suurimpana ongelmana paljastuivatkin operaattoreiden tekemät inhimilliset virheet. Samalla alettiin ymmärtää pätevyyden ja koulutuksen tärkeys. Huomattiin myös, että itse operaattorit olivat yleisin yksittäinen syy tapaturmiin ja joissakin aluksissa jopa aliarvioitiin laitteistoa. Tämän takia koulutukseen alettiin kiinnittää enemmän huomiota.

Koska koulutuskeskuksia ei vielä 1980-luvun alussa liiemmin ollut, päällystöltä odotettiin, että he oppisivat itse käyttämään dynaamisen paikanmäärityksen järjestelmää ja sen tuomia erilaisia oheislaitteita. Päällystön itseopiskelu tapahtui käsikirjoista, manuaaleista ja laitteiden toimintaa seuraamalla. Ajateltiin esimerkiksi, että jos järjestelmään tulee yllättäen vika operoidessa, voi järjestelmän vain sammuttaa ja jatkaa manuaalisesti operointia. Ei ajateltu kokonaisvaltaista vaikutusta laivaan ja ympäristöön, että mitä voi tapahtua jos ei tunne järjestelmää ja sen rajoja. DP-Järjestelmä ei siis koostu vain monitoreista ja nappuloista. Tämä on paljon laajempi kokonaisuus, johon liittyy esim. aluksen voimaa tuottava koneisto, sähköä tuottavat generaattorit, erilaiset sensorit, propulsiojärjestelmä ja näiden ohjauselektroniikka.

4.2 Sukellusonnettomuus

Vuonna 1978 sattui kohtalokas tapaturma. Alus operoi lähellä öljynporauslauttaa, ja siitä oli laskettu mereen sukelluskello, jossa oli kaksi sukeltajaa. Sukeltajat työskentelevät noin sadan metrin syvyydessä. Tilanne syntyi, kun tuuli yltyi puuskittaiseksi, jolloin sukeltajat joutuivat menemään sukelluskapseliin takaisin odottamaan tuulen tyynymistä. Tuuli voimistui uudelleen, minkä seurauksena alus hukkasi positionsa. Aluksen ottaessa kosketuksen porauslautan kanssa päällikkö otti ohjauksen joystickille kykenemättä kuitenkaan ohjailemaan alusta, joten hän vaihtoi ohjauksen manuaalille saadakseen pääkoneet käyttöön ja näin yritti välttää kosketuksen öljynporauslautan vieressä olleen Flotelin kanssa. Sukelluskelloa alettiin nostaa takaisin pintaan, mutta sen vaijerit sotkeutuivat Flotelin töijäysvaijereiden kanssa sillä seurauksella, että sukelluskellon vaijerit katkesivat ja kello vajosi pohjaan. Ennen kuin sukelluskello löydettiin ja saatiin nostettua pintaan, olivat molemmat sukeltajat menehtyneet hypotermiaan. Juuri tällaisten tapauksien johdosta alettiin operaattoreiden koulutukseen kiinnittää enemmän huomiota. (Bray,2003, 274–275.)

4.3 Seminaari 1982

Vuonna 1982 pidettiin Skotlannissa Aberdeenin kaupungissa Nautical Instituten järjestämä seminaari. Siihen osallistui offshore-toiminnassa mukana olevia, jotka ovat vastuussa turvallisuuspuolen asioista. Käsiteltäviä asioita olivat mm. DP-operointi, pätevyys ja koulutusasiat. Esille nousi tärkeitä kysymyksiä, kuten esimerkiksi kuinka voitaisiin ylläpitää standardeja ja pätevyyksiä. Tärkein keskeinen asia oli kuitenkin, miten pystyttäisiin luomaan kansainvälisesti yhteneväinen linja sertifiointissa. Seminaarin jälkeen luotiin työryhmä, jonka tehtävänä oli suositella ja kehittää tietynlainen koulutustaso. Seminaarilla oli tärkeä merkitys merenkulkijoiden turvallisuuden kannalta. (Bray,2003, 275.)

5 DP-JÄRJESTELMÄ

5.1 Matemaattinen malli

Tämän päivän DP-laitteet käyttävät hyväkseen matemaattista mallia. Sen avulla pystytään jatkuvasti ennustamaan aluksen tulevaa paikkaa, kulkusuuntaa ja nopeutta. Tätä dataa verrataan koko ajan mitattuihin arvoihin, ja näin mahdollistetaan korjaavien ohjausliikkeiden laskeminen. Matemaattinen malli sisältää pysyvää tietoa aluksen parametreista, mutta siinä on myös mukautuva ominaisuus. Matemaattiselta mallilta menee noin 30 minuuttia omaksua täysin vallitsevat olosuhteet ja laivan muodot. Tämän kolmenkymmenen minuutin jakson jälkeen järjestelmä jatkaa olosuhteisiin mukautumista. Järjestelmälle täytyy sallia tämä kolmenkymmenen minuutin mallinnusaika. Ennen kuin malli on täysin valmis, aluksen järjestelmä saattaa epäröidä paikan ja suunnan suhteen. (Bray 2008, 4.)

Moderneissa aluksissa ohjaustietokoneet ovat osa integroitua lähiverkkoa, joka käsittelee kaikki ohjaus- ja seurantatoiminnot ja laitteet. Ohjauslaitteisto voi sisältää yhden, kaksi, kolme tai useampiakin prosessoreita parantamaan varmennuksen tasoa. Järjestelmän sisältäessä kaksi prosessoria toinen toimii määrääväenä ja toinen on varalla. Jos asennettuja prosessoreja on kolme, järjestelmällä on mahdollisuus käyttää hyväkseen ns. äänestämistä tai kolmoisvarmennusta; tällöin yksi prosessori on kytkettynä ja kaksi varalla. Näin ollen kaikki tärkeät laskelmat on kolmennettu ja eri prosessorien tuloksia voidaan vertailla keskenään. Jos laskelmissa havaitaan ristiriitoja, automatiikka tunnistaa ja sulkee pois harhateillä olevan yksikön. (Bray 2008, 4.)

5.2 Järjestelmän rakenne

Järjestelmän keskus on tietokone, joka keskustelee muitten komponenttien kanssa laivan sisäisen tietoverkon kautta. Järjestelmää ohjataan ja käytetään DP-konsolista, johon on sijoitettu ohjaimet, näppäimet, näytöt ja joystickit. Konsolin tulisi olla sijoitettu paikkaan, josta on hyvä näkyvyys laivan ympärille. Useimpien uusien järjestelmien käyttöjärjestelmänä on Windows, mikä tekee sen useille käyttäjille helposti lähestyttäväksi. Jotta pystytään ohjailemaan eri toimintoja, tarvitaan tarkkaa ja luotettavaa tietoa aluksen suunnasta ja paikasta. Tämän takia järjestelmä on kytketty hyrräkompasseihin ja erilaisiin paikanmäärittäjäjärjestelmiin. (Bray 2008, 4,5.)

Itse järjestelmään on liitettynä useita laitteita, kuten

- hyrräkompassit
- paikanmäärittäjäjärjestelmät:
 - DGPS
 - laserlaitteet
 - mikroaaltolaitteet
 - hydroakustiset laitteet
 - mekaaniset laitteet
- ympäristöntarkkailujärjestelmät
 - tuulisensorit
 - MRU
 - VRU
- propulsiolaitteisto
- voimantuotanto

5.3 Hyrräkompassit

Hyrräkompassit on DP-järjestelmissä kahdennettu tai kolmennettu riippuen siitä, kuinka hyvin varmennetusta järjestelmästä on kyse. Kolmen hyrräkompassin käyttö on yleistä, jotta päästään toisen ja kolmannen luokan varustetasojen vaatimukseen. Nykyään hyrräkompassin tilalla voi olla myös kuituoptiikkakompasseja. (Bray 2008, 6)

5.4 Paikanmääritysjärjestelmät

Paikanmääritysjärjestelmät tulisi valita operaatiokohtaisesti siten, että ne täyttävät operaation vaatimukset. Toisen ja kolmannen luokan aluksissa vähintään kolme paikanmääritysjärjestelmää pitää olla asennettuna ja valmiita toimimaan samanaikaisesti. Mikäli meneillään olevassa operaatiossa tarvitaan useampaa kuin yhtä paikanmääritysjärjestelmää, tulisi näiden järjestelmien toimia eri periaatteiden pohjalta. Käytössä olevien järjestelmien tulisi kyetä tuottamaan dataa sellaisella tarkkuudella, että se vastaa meneillään olevan operaation tarkkuutta. 3. luokan aluksissa vähintään yhden paikanmääritysjärjestelmän täytyy olla suoraan kytkettynä varalla olevaan ohjailujärjestelmään. (IMO MSC/Circ 645.)

Tyypillinen dynaamisessa paikanmäärityksessä käytetty aluksen paikan tarkkuus on yhdestä kahteen metriin, joten paikanmääritysjärjestelmien tulee kyetä vähintään yhden metrin tarkkuuteen, jotta näihin vaatimuksiin voitaisiin päästä. Paikanmääritysjärjestelmät (PRS) ovat yksittäisiä järjestelmiä, jotka on kytketty DP-hallintalaitteistoon. Ne voivat olla satelliittipohjaisia, kuten DGPS, optista lasertekniikkaa hyväkseen käyttäviä järjestelmiä, kuten Artemis, RADius tai RadaScan, vedenalaisia akustisia tai mekaanisia järjestelmiä, kuten Taut Wire. DP-järjestelmä pystyy vastaanottamaan ja suodattamaan tietoa kahdelta tai useammalta paikanmääritysjärjestelmästä. Näiden tietojen avulla DP-järjestelmä päättelee parhaan paikkatiedon. Mitä enemmän eri paikanmääritysjärjestelmiä on samanaikaisesti käytössä, sitä parempiin tarkkuuksiin voidaan päästä. Lisäksi yhden paikanmääritysjärjestelmän menettämällä ei ole niin suurta vaikutusta, kuin jos laitteita olisi käytössä ainoastaan kaksi. (Bray 2008, 6)

5.4.1 DGPS

DGPS:llä on keskeinen tehtävä dynaamisessa paikanmäärityksessä, joten on syytä selvittää hieman sen perustekniikkaa, ei niinkään GPS:ää ja siihen liittyvää tekniikkaa. Muutaman yleisen seikka on kuitenkin GPS:stä hyvä tietää, jotka sinällään liittyvät vahvasti myös DGPS:n toimintaan ja sen rajoituksiin.

GPS-järjestelmä on jaettu kolmeen osaan:

- käyttäjäosa
 - GPS-vastaanottimet

- kontrolliverkko
 - pääasema Yhdysvalloissa Colorado Springissä
 - seuraa satelliittien tilaa
- avaruus
 - koostuu 24 satelliitista ja kolmesta varalla olevasta satelliitista

Aurinkovoimalla toimivat satelliitit kiertävät maapalloa noin 19 700 metrin korkeudessa kiertäen kaksi kierrosta päivässä. Kiertoradat on laskettu siten, että maapallon joka kolkassa näkyy samanaikaisesti neljä satelliittia. Jotta GPS-vastaanotin pystyy paikantamaan itsensä, on kahden seuraavan ehdon täytyttävä:

1. Laitteen täytyy tietää vähintään kolmen satelliitin sijainti.
2. Laitteen täytyy tietää etäisyys näihin satelliitteihin.

GPS vastaanotin vastaanottaa korkeataajuuksisia radioaaltoja satelliiteilta sekä laskee signaalin kulkemiseen kuluneen ajan. (Discovery Communications. GPS:n toiminta.)

Differentiaali GPS:ää alettiin kehittää, jotta saataisiin vähennettyä GPS:n siviilisignaalin virhettä. DGPS perustuu tarkoissa paikoissa oleviin maa-asemiin, jotka vastaanottavat GPS-signaalia ja vertaavat sitä vastaanottimen todelliseen sijaintiin. Tämä havaittu erotus GPS:n antaman sijainnin ja todellisen sijainnin välillä lähetetään lähialueille. DGPS on edelleen käytössä, vaikka GPS:n antama keinotekoinen virhe on korjattu, sillä sen avulla voidaan korjata myös ilmakehän aiheuttamia virheitä paikannuksessa. (Sundell 2007, 44.)

Jos DGPS-referenssiasema sijaitsee 400 kilometrin säteellä, voidaan paikannustarkkuutena pitää yhdestä kolmeen metriä. Tämän lisäksi DGPS:n tarkkuuteen vaikuttaa monia muitakin tekijöitä, kuten käytettävissä olevien satelliittien määrä sekä HDPO:na (Horizontal Dilution of Position) tunnettu geometrisen paikan tarkkuutta ilmaiseva arvo, joka voi vaihdella aina yhdestä äärettömään yhden kuvastaessa arvoa hyvä. (Bray 2008, 70.)

Näiden lisäksi asiaan vaikuttaa huomattavasti AoD (Age of Data). AoD:n ollessa kolmen ja kuuden sekunnin välillä voidaan dataa pitää tuoreena. Kun AoD:n arvo putoaa

15–20 sekunnin välille, ei dataa voida enää pitää tarkkana. DGPS:n vastaanottaman datan tarkkuuteen vaikuttaa aluksen etäisyys referenssiasemille. Tämä johtuu siitä, että korjauksia GPS-signaalille ei lasketa laivan paikan suhteen, vaan referenssiaseman sijainnin suhteen. Mikäli referenssiasemalle on tuhansia kilometrejä, eivät sekä laiva että asema poimi signaaleja kaikista samoista satelliiteista, jolloin korjauksia ei voida pitää luotettavina. (Bray 2008, 70.)

DGPS-järjestelmät voivat vastaanottaa useilta eri differentiaaliasemilta tulevaa dataa. Aluksen DGPS-laite vastaanottaa ja laskee keskiarvon eri differentiaaliasemilta saaduille PRC-arvoille niin, että lähimmältä differentiaaliasemalta saaduilla arvoilla on enemmän painoarvoa kuin kaukaisemmilta asemilta saaduilla arvoilla. Kehittyneemmässä versiossa differentiaalikorjaukset välitetään aluksille keskusvalvomon eli hubin kautta. Yksittäinen referenssiasemilta saatava data on keskitetty suoraan hubille, jossa se analysoidaan ja lähetetään edelleen aluksille. Lähetys tapahtuu yleensä satelliitin kautta, Inmarsatin tai vaihtoehtoisesti Spotbeamien välityksellä. (Bray 2003, 80.)

Joissakin dynaamisen paikanmäärityksen operaatioissa on tarpeellista käyttää relatiivista paikanmääritystä, esimerkiksi shuttle-tankkerit lastatessaan FPSO varasto- ja tuotantoaluksesta. Koska FPSO ei ole stabiili, täytyy tankkerin liikkua FPSO:n liikkeiden suhteen. Tällöin relatiivista PRS:ää, kuten relatiivista GPS:ää, tarvitaan. Tässä järjestelmässä FPSO on varustettu GPS:llä ja hyrräkompassilla ja näiltä tuleva data siirretään tankkerille telemetrian avulla. Tämän jälkeen data syötetään aluksen DP-järjestelmälle. (Bray 2008, 73.)

5.4.2 Laserlaitteet

Laseriin perustuvia paikanmäärityslaitteita on laajalti käytössä DP-aluksilla. Järjestelmässä lasersäde heijastetaan horisontaalisesti ja levitetään pystysuoraksi viuhkaksi. Korkealle sijoitettu projektori skannaa jatkuvasti tiettyä aluetta. Heijastava alue sijoitetaan kiinteään rakenteeseen. Heijastin lähettää säteen takaisin, minkä jälkeen se prosessoidaan ja käsitellään. Heijastusajan avulla määritellään etäisyys ja heijastuskulman avulla suunta. (Bray 2008, 76.)

Eri valmistajista voidaan mainita CyScan ja MDL:n Fanbeam. Laitteistot eroavat lähinnä siinä, että CyScan:ssa on 360° pyörivä skanneri. MDL:n Fanbeam sahaa edesta-

kaisin haluttua aluetta. Heijastimina voivat toimia erilaiset litteät heijastimet, sylinterin muotoiset heijastimet tai useita prismoja sisältävät heijastimet.

5.4.3 Mikroaaltolaitteet

Mikroaalloilla toimivia paikanmäärityslaitteita ovat Artemis, RADius ja RadaScan. Artemiksessa kaksi lähetin-/vastaanotinyksikköä muodostaa yhteyden mikroaallon avulla. Toinen yksiköistä on kiinteä ja toinen siirrettävissä. Siirrettävä yksikkö sijoitetaan alukselle ja näiden etäisyys toisistaan lasketaan sillä perusteella, kuinka kauan signaalin edestakaiseen matkaan kuluu aikaa. Kiinteän yksikön anturi laskee aluksen suuntiman ja lähettää sen signaalin mukana. Artemis on luotettava paikanmääritysjärjestelmä ja sillä on pitkä, viiden kilometrin toimintasäde. Nykyään Artemis on käytössä lähes ainoastaan shuttle-tankkerien ja offshore-lastasterminaalien välisissä operaatioissa. (Bray 2008, 91.)

RADius ja RadaScan ovat uudempia lyhyemmällä etäisyydellä toimivia järjestelmiä. Ne on kehitetty nimenomaan silmällä pitäen operaatioita, joissa tarvitaan lyhyellä etäisyydellä toimivaa relatiivista paikanmääritysjärjestelmää. RADius-järjestelmässä on litteä laivaan sijoitettu yksikkö ja transponderi, joka sijoitetaan esimerkiksi porauslauttaan. RADius-järjestelmä voi toimia samanaikaisesti useamman transponderin kanssa. RadaScanissa on pyörivä antenni. Myös tässä järjestelmässä on kohteeseen kiinnitetty transponderi. (Bray 2008, 89.)

5.4.4 Hydroakustiset laitteet

Hydroakustiikkaan perustuvat paikanmäärityslaitteet (HPR) ovat DP-aluksilla yleisesti käytössä oleva järjestelmä. Järjestelmää voidaan käyttää esimerkiksi öljynporauslauttoilla kiinteän vaijerin tukijärjestelmänä. Hydroakustiset laitteet voidaan jakaa toimintaperiaatteen mukaan USBL-laitteisiin ja LBL-laitteisiin. Molemmissa järjestelmissä aluksen pohjaan kiinnitetty anturi lähettää ääni-impulsseja merenpohjassa olevalle laitteelle, joka vastaanottaa impulssin ja lähettää sen takaisin. (Bray 2008, 78.)

Näistä kahdesta toimintaperiaatteesta USBL on käytetympi. Kun alukselta lähtenyt signaali palautuu takaisin, voidaan laskea aluksen etäisyys ja suunta merenpohjassa olevaan lähetin-vastaanottimeen. Etäisyys aluksen ja lähetin-vastaanottimen välillä määräytyy signaalilta edestakaiseen matkaan kuluneen ajan mukaan ja suunta signaa-

lin tulosuunnan mukaan. USBL:ää käytettäessä aluksen paikannustarkkuus on yhdestä kahteen prosenttia veden syvyydestä. Tarkkuuteen vaikuttaa mm. merenkäynti. Parempaa paikannustarkkuutta saadaan käytettäessä useampia lähetin-vastaanottimia. (Bray 2008, 78,79,80)

Syvemmissä vesissä akustiseen paikanmääritykseen käytetään LBL-periaatetta. Tällöin merenpohjaan on asennettuna useita lähetin/vastaanottimia tarkasti määrättyihin laskettuihin paikkoihin. Kun tiedetään jokaisen lähetin-vastaanottimen sijainti, voidaan alukselle palaavista signaaleista laskea tarkka positio. Tätä periaatetta käytettäessä päästään paikannustarkkuuteen, joka on 0,2 %:sta 0,4 %:iin veden syvyydestä. (Bray 2008, 80,81)

HPR-laitteistoa voidaan myös käyttää esimerkiksi seuraamaan ROV:ia, jotka ovat kauko-ohjattuja vedenalla työskenteliviä laitteita. Tällöin HPR periaatetta ei käytetä aluksen paikantamiseen, vaan ainoastaan näyttämään ROV:n sijaintia. Käytettäessä akustista paikanmäärityslaitteistoa tulee huomioida mahdolliset häiriöt, joita muu vedenalainen melu, esim. potkurit, voivat aiheuttaa. Paikannuksen tarkkuus riippuu paljon siitä, onko signaalissa käytettävä äänennopeus oikea. HPR-laitteet käyttävät taajuuksia 18:sta 32:een kilohertziin. (Bray 2008, 83,84.)

Sellaisten tilanteiden varalle, jolloin samalla alueella on useita akustista paikanmääritystä käyttäviä kohteita, on kehitetty toisenlainen akustisen paikanmäärityksen periaate. Tällöin aluksen pohjaan on asennettu anturi, joka ainoastaan vastaanottaa signaalia, jonka tuottavat merenpohjaan sijoitetut lähettimet. Tätä voidaan ajatella vedenalaisena GPS:nä. (Bray 2008, 86,87.)

5.4.5 Mekaaniset laitteet (Taut Wire)

Taut Wire on ollut käytössä DP-aluksilla alusta saakka, mutta nykyään sen käyttö on vähentynyt. Taut Wiren mekaanisen laitteistoon kuuluu kraana, joskus aluksen molemmilla puolilla on omansa, vaijeria sekä vaijerin päässä oleva usean sadan kiloinen paino, joka lasketaan merenpohjalle. Kun paino on laskettu pohjalle, pidetään vaijeri jännityksessä, jolloin aluksen paikka määräytyy vaijerin pituuden ja vertikaalisen kulman perusteella. Vertikaalinen kulma saadaan kraanan päässä olevalta keinuripustimelta. Taut Wiren laskussa tulee ottaa huomioon, ettei laskettava paino vahingoita

mitään. Myös laskualue tulee suunnitella tarkasti, sillä Taut Wireä käytettäessä työkentelyalue on rajallinen. (Bray 2008, 92,93.)

5.5 Ympäristöntarkkailujärjestelmät

IMO:n vaatimusten pohjalta DP-aluksen sensoreiden tulisi mitata ainakin aluksen suuntaa, liikkeitä, tuulen suuntaa ja nopeutta. Näiden lisäksi silloin kun on kyse 2. tai 3. luokan DP-aluksesta, jonka ohjailujärjestelmä on täysin riippuvainen sensoreiden lähettämistä signaaleista, pitää näiden signaaleiden perustua vähintään kolmeen eri yksikköön, esimerkiksi kolmeen DGPS:ää. Samaa mittaavat sensorit täytyy kytkeä DP-järjestelmään itsenäisesti, jolloin yhden sensorin antama virhetieto ei vielä aiheuta virhetietoa järjestelmässä. 3. luokan aluksessa yksi jokaista sensortyyppiä kytketään suoraan varajärjestelmään. (IMO MSC/Circ 645)

5.5.1 Tuulisensorit

Tuulisensoreita käytetään kaikissa DP-aluksissa. Ne mittaavat tuulen suuntaa ja nopeutta. Sensoreilta saatavia tietoja käytetään hyväksi aluksen operoinnissa laskemalla tuulen aluksen runkoon ja rakenteisiin aiheuttamat voimat, jolloin järjestelmä voi laskea niitä kumoavat vastavoimat. Erityisen tärkeitä tuulisensoreilta saadut tiedot ovat operoitaessa tuuliviiri-tilassa (katso sivu 52.) ja tilassa, jossa pyritään pitämään aluksen voimantuotanto mahdollisimman vähäisenä. DP-aluksilla tuulimittareiden käyttö on tärkeää, sillä suuret tuulen suunnan tai nopeuden muutokset voivat aiheuttaa suuriakin häiriöitä aluksen paikannustarkkuuteen. (International Marine Contractors Association. Tuulisensorit.)

5.5.2 MRU

MRU eli Motion Reference Unit on yksikkö, joka tunnistaa aluksen liikkeitä. Yksikkö pyrkii tunnistamaan aluksen liikkeitä juuri niiltä osin, mihin dynaaminen paikanmäärittäminen ei voi vaikuttaa, eli roll, pitch ja heave. Vanhempi versio tällaisesta oli VRU tai VRS, mutta se ei pystynyt havaitsemaan kuin aluksen tekemää roll tai pitch liikettä.

5.6 Propulsiolaitteisto

Propulsiolaitteiden vaatimukset IMO on asetellut seuraavasti. Aluksen propulsiolaitteiston täytyy pystyä tuottamaan tarvittavaa työntövoimaa niin pitkittäis-/poikittaisliikkeiden kuin aluksen jirailunkin suhteen. 2. ja 3. luokan alusten kohdalla täytyy propulsiojärjestelmän olla kytkettynä voimantuotantoon siten, että tarvittavaa työntövoimaa voidaan tuottaa myös silloin, kun yksi voimantuotannon yksikkö ja siihen kytketyt potkurit ovat epäkunnossa. (IMO MSC/Circ 645)

DP-aluksissa käytettävät propulsiolaitteet voidaan jakaa kolmeen ryhmään: peräpotkurit, tunnelipotkurit, Azimuth-potkurit. Lisäksi löytyy myös jonkin verran aluksia, jotka on varustettu Voith-Schneider-potkureilla tai suihkujärjestelmällä. DP-alukset toimivat enimmäkseen diesel-sähköllä, joten pääasiassa potkureita ja ohjailupotkereita ohjaillee vaihtosähkömoottorit. Uusimmissa aluksissa on päädytty käyttämään kiinteitä potkurin lapoja säädeltävien lapojen sijaan. Kiinteälapaiset potkurit on yhdistetty vaihtovirtasähkömuuntimeen, jolloin voidaan helposti säädellä potkuriakselin pyörimissuuntaa ja -nopeutta. (Bray 2008, 97.)

Konventionaalisia potkurin ja peräsimen yhdistelmiä on jonkin verran DP-käytössä. Tällöin myös peräsin on voitu yhdistää DP-järjestelmään. Azimuth-potkureita käytetään laajemmalti, ja niitä voi olla aluksissa useampia. Toiset käytössä olevista Azimuth-potkureista voidaan tarpeen mukaan ”vetää sisään”, esimerkiksi matalissa vesissä operoitaessa. Osa potkureista taas on kiinteitä. Myös Azipod-potkureita käytetään. Tunnelipotkurit on poikkeuksetta sijoitettu poikittain sekä laivan etu- että takaosaan. Lisäksi on myös olemassa Azimuth-potkurin ja tunnelipotkurin yhdistelmä, jossa Azimuth-potkuri kääntyy sisään vedettäessä poikittain tunnelipotkuriksi. Päinvastoin kuin pystysuoraan rungon sisään kääntyviä Azimuth-potkureita, näitä voidaan käyttää myös sisään vedettyinä. (Bray 2008, 97,98,99)

5.7 Voimantuotanto

IMO:n mukaan voimantuotanto määrittäytyy seuraavanlaisesti. Voimantuotannolla tulee olla riittävä vasteaika voimantuotannon muutoksiin. Ensimmäisen luokan aluksissa voimantuotantoa ei tarvitse varmentaa toisella järjestelmällä. Toisen luokan aluksissa voimantuotannon tulee olla jaettavissa kahteen tai useampaan järjestelmään, jolloin häiriötilanteessa alus pystyy yhä operoimaan. Kolmannen luokan aluksissa voiman-

tuotannon tulee myös olla jaettuna vähintään kahteen järjestelmään, sillä erotuksella, että vähintään yhden järjestelmän tulee sijaita erillään muista. Toisen ja kolmannen luokan alusten tulee kyetä säilyttämään positionsa tilanteissa, jotka on lueteltu luvussa varustelutasot ja järjestelmän varmentaminen. (IMO MSC/Circ 645)

Eniten DP-alalla on käytössä dieselsähköllä toimivia aluksia. Voimantuotannosta näissä yleensä vastaavat keskinopeat dieselmoottorit, jotka vaihtovirtageneraattorien välityksellä tuottavat suurjänniteistä sähköä 3-11 kV. Yleisesti käytössä oleva jännite on 3,3 kV, 6 kV tai 6,6 kV. Lähes kaikki DP-alukset käyttävät vaihtovirtaa. Korkeajännite ohjataan sähkökeskukseen, joka on jaettu niin moneen osaan, kuin se on alusluokituksessa määritelty. Sieltä korkeajännite kulkeutuu propulsiolaitteistolle. Dieselsähköaluksien voimantuotannon jakelu sisältää useita liukukytkimiä. Häiriötilanteessa järjestelmä eristää automaattisesti viallisen yksikön pois toiminnasta. Ensimmäisen ja toisen luokan aluksissa liukukytkimet voidaan pitää suljettuina. Kolmannen luokan aluksissa kytkimet on pidettävä avoimina, jotta järjestelmät toimisivat erillään eivätkä kaatuisi blackoutin sattuessa. (Bray 2008, 104,105,106)

Alus voi toimia myös hybridijärjestelmänä, jolloin siinä on suoravetoinen diesel, joka pyörittää pääpotkuria, ja sähkökäyttöiset ohjailupotkurit. Tällöin kyseessä on usein vakionopeuksinen kone ja säätölapapotkuri. (Bray 2008, 107.)

Järjestelmään sisältyy yleensä tietokoneistettu virranhallinta. Tämä mahdollistaa aluksen voimantuotannon säätöä automaattisesti tilanteen mukaan, eli järjestelmä voi tilanteen niin salliessa sulkea itsestään tai ehdottaa osan generaattoreista sulkemista. Mikäli tilanne on päinvastainen, voi järjestelmä huomauttaa, ettei virrantuotantoa enää kannata lisätä. (Bray 2008, 108,109.) Järjestelmään asennettu UPS-yksikkö huolehtii virranjakelusta DP-laitteistolle ja avustaville järjestelmille, kuten paikanmäärittäjäjärjestelmille blackout-tilanteessa. Näille laitteille UPS pystyy antamaan varavirtaa 30 minuutin ajan.(Bray 2008, 109.)

6 VARUSTELUTASOT JA JÄRJESTELMÄN VARMENTAMINEN

6.1 DP-luokat

Tekniset vaatimukset ovat pysyneet melkein samanlaisina viimeiset 30 vuotta. DP-alukset on jaettu kolmeen pääluokkaan class 1, 2 ja 3. Luokat eroavat toisistaan tekni-

siltä ominaisuuksiltaan ja vaatimuksiltaan. Luokkia on ollut ennen kaikkiaan neljä, joista alkeellisimmin oli 0-luokka. Se kuitenkin katosi aikanaan IMO:n uusiin ohjeisiin ja säädöksiin. Käytännössä tänä päivänä puhutaan vain 1., 2. ja 3. luokan DP-aluksista. (Marine Technology Society's Dynamic Positioning. DP-luokitus 1. ja 2. luokka.)

6.1.1 Luokituserot

Suurin ero 1. ja 2. luokan aluksissa on, että 1. luokan aluksen DP-järjestelmä voi pettää täysin. Käytännössä tämä tarkoittaa, että alus voi menettää keulasuuntansa ja positiionsa. Tällaista ei odoteta tapahtuvan 2. luokan aluksessa, koska siinä on kaksi toisistaan riippumatonta DP-järjestelmää. Toisen järjestelmän kaatuessa toisella voi vielä operoida. On määrätty erilaisia vaatimuksia siitä, kuinka kauan aluksen pitäisi olla kykeneväinen operoimaan turvallisesti jäljellä olevalla järjestelmällä. (Marine Technology Society's Dynamic Positioning. DP-luokitus 1. ja 2. luokka.)

Merkittävin ero 2. luokan ja 3. luokan välillä on erilaisten häiriöiden määrittäminen. Kolmannen luokan vaatimukset ovat samanlaiset kuin 2. luokassa. Kolmannessa luokassa on lisäksi ajateltu tarkemmin tulipalovaaraa ja vedentuloa aluksen sisään, eli toinen järjestelmä suojataan fyysisesti vesitiiviiden ovien taakse, jotka ovat myös paloturvallisia. Edellä mainitut vaatimukset eivät koske 2. luokan aluksia. (Marine Technology Society's Dynamic Positioning. DP-luokitus 2. ja 3. luokka.)

6.1.2 Tunnetuimpia luokituslaitoksia

- IMO (International Maritime Organization), kansainvälinen merenkulkujärjestö
- ABS (American Bureau of Shipping), amerikkalainen alusten luokituslaitos
- LRS (Lloyd's Registry of Shipping), englantilainen alusten luokituslaitos
- DNV (Det Norske Veritas), norjalainen alusten luokituslaitos
- BV (Bureau Veritas), ranskalainen alusten luokituslaitos

(Marine Technology Society's Dynamic Positioning. DP-luokitus 1. ja 2. luokka.)

6.2 Järjestelmän varmentaminen

Järjestelmän varmentaminen perustuu eri tavoin määriteltyihin DP-luokkiin, joita jo aiemmin työssä on käsitelty. Määritelmät varustelutasoista on tehnyt IMO, mutta luokituslaitoksilla on olemassa niille eri nimityksiä taulukon 1 mukaisesti. Järjestelmän varmentamisella pyritään säilyttämään aluksen paikka ja suunta huolimatta satunnaisista järjestelmähäiriöistä aina tulipaloihin asti. Ylimääräistä varmennusta tarvitaan operaatioissa, joissa aluksen on ehdottomasti pidettävä paikkansa, esimerkiksi porausaluksilla.

Taulukko 1. IMO:n määrittelemiä varustelutasoja vastaavat eri luokituslaitosten nimemät tasot (International Marine Contractors Association. Eri luokituslaitosten varustelutasot.)

IMO Equipment Class	LR	DNV	ABS	GL	BV	KR
Ei määritelty	DP (CM)	Ei määritelty	DPS-0	Ei määritelty	Dynapos SAM	Ei määritelty
Ei määritelty	Ei määritelty	DYNPOS AUTS	Ei määritelty	Ei määritelty	Ei määritelty	Ei määritelty
Class 1	DP (AM)	DYNPOS AUT	DPS-1	DP 1	Dynapos AM/AT	DPS(1)
Class 2	DP (AA)	DYNPOS ATR	DPS-2	DP 2	Dynapos AM/AT R	DPS(2)
Class 3	DP (AAA)	DYNPOS AUTRO	DPS-3	DP 3	Dynapos AM/AT RS	DPS(3)

Järjestelmän varmennus ja sen luotettavuus määräytyy sen perusteella, kuinka suurta vahinkoa kussakin operaatiossa paikan menettäminen voisi aiheuttaa. Mitä suuremmat ovat mahdolliset vahingot, sitä varmempi täytyy DP-järjestelmän olla. Aluksen varustelutaso määräytyy sen mukaan, minkälaisesta operaatiosta on kyse. Varustelutasosta neuvottelevat aluksen omistaja ja asiakas. Tämän päätöksen tulee perustua riskianalyysiin siitä, mitä seurauksia paikan menettäminen operaatiossa voisi aiheuttaa. Muussa tapauksessa operaatioon soveltuvasta alusluokasta päättää, joko lippuvaltion tai vesialueen viranomainen. (IMO MSC/Circ 645)

IMO:n määritelmät eri varusteluokista ovat seuraavanlaisia. Määritelmät on tehty ”worst case scenarion” mukaan:

- 1. luokassa alus voi menettää paikkansa minkä tahansa vian seurauksena.
- 2.luokassa alus ei saa menettää paikkaansa minkään yksittäisen aktiivisen komponentin tai järjestelmän vian seurauksena. Normaalisti muuttumattomien komponenttien ei katsota rikkoutuvan, mikäli riittävä suoja vaurioita vastaan ja luotettavuus on todettu lippuvaltion hyväksymällä tavalla. Yksittäiseksi häiriöksi lasketaan
 - mikä tahansa aktiivinen komponentti tai järjestelmä (generaattorit, potkurit, ohjainyksiköt, kauko-ohjatut venttiilit, jne.)
 - mikä tahansa tavallisesti muuttumaton komponentti (kaapelit, putket, manuaaliset venttiilit, jne.), joka on asianmukaisesti dokumentoitu turvallisuuden ja luotettavuuden suhteen.
- 3. luokassa yksittäiseksi vaurioksi lasketaan
 - 2.luokassa listatut kohdat sekä kaikki muuttumattomat komponentit, joiden voidaan ajatella rikkoutuvan
 - kaikki komponentit missä tahansa vedenpitävässä osastossa, tulen tai vuodon aiheuttamat
 - kaikki komponentit missä tahansa palonkestävässä osastossa, tulen tai vuodon aiheuttamat

(IMO MSC/Circ 645)

Luokissa 2 ja 3 yksittäistä tahatonta tekoa tulisi käsitellä yhtenä vikana, jos tällaista tekoa voidaan pitää kohtuullisen todennäköisenä. Mikäli alus on määritelty johonkin luokkaan, on se silloin soveltuva toimimaan kaikissa sen ja alemman luokan DP-operaatioissa. Alusta ohjailtaessa tulee ottaa huomioon, ettei huomattavaa paikanme-

netystä saa tapahtua missään alusluokalle määritellyssä häiriötapauksessa.(IMO MSC/Circ 645.)

IMO:n toiminnallista vaatimuksista puhuttaessa alusluokat määräytyvät järjestelmien ja komponenttien varmennuksien mukaan. Alusluokat perustuvat eri varusteluokkien määritelmiin. DP-järjestelmien tulisi olla lippuvaltion viranomaisen hyväksymien kansainvälisten standardien mukaisia niin suunnittelun, rakentamisen kuin testaamisenkin osalta. 2. luokan aluksessa on siis oltava kaikkien aktiivisten komponenttien varmistus niiltä osin, kuin sen varusteluokan kriteereistä on määrätty. 3.luokan aluksessa kaikkien komponenttien tulee olla varmennettuja ja lisäksi fyysisesti eroteltuja.(IMO MSC/Circ 645.)

Voimantuotantoa ei 1. luokan aluksessa tarvitse olla varmennettu. 2.luokan aluksessa sen voimantuotannon täytyy olla jaettuna vähintään kahteen järjestelmään niin, että mahdollisessa häiriötilanteessa vähintään toinen järjestelmä pysyy toimintakuntoisena. Järjestelmä voidaan toteuttaa siten, että se toimii yhtenä kokonaisuutena, joka saadaan esimerkiksi oikosulkutilanteessa erotettua toisistaan. Tilanne on sama myös 3. luokan aluksissa sillä erotuksella, että yhden järjestelmistä täytyy myös olla sijoitettuna eri tilaan. Luokkien 2 ja 3 voimantuotannon täytyy olla järjestetty siten, että aluksen paikka voidaan säilyttää tilanteissa, jotka on määritelty 2. ja 3.luokan varusteluokissa.(IMO MSC/Circ 645.)

Itse varmentamista voidaan toteuttaa useilla eri tavoilla. Tällöin voidaan esimerkiksi pitää jotakin yksikköä koko ajan valmiustilassa. Näin ollen 3. luokan aluksessa voitaisiin toimia niin, että kaksi aluksen kolmesta DP-yksiköstä olisi käytössä ja kolmas toimisi varalla. Järjestelmä saadaan tällöin toimimaan siten, että mikäli jokin prosessoreista ”putoaa”, varalla oleva yksikkö ottaa automaattisesti ohjailun itselleen. (Bray 2008, 23.)

7 DP- KOULUTUS

Pätevyyskirjan saamiseksi on säädetty erilaisia vaatimuksia ja standardeja, joita valvotaan tarkasti. DP-koulutukseen voi ilmoittautua kuka vain, jolla on voimassa oleva vahtiperämiehen pätevyyskirja. Kurssille osallistuneista he, jotka eivät oman varustamon puolesta ole saaneet lähetettä kurssille, joutuvat itse maksamaan kurssin. Tämä

on kuitenkin harvinaisempaa, mikä johtuu kurssin kalleudesta. Yleinen käytäntö on kuitenkin, että varustamo lähettää työntekijänsä koulutukseen.

Nautical Institute on julkaissut vuokaavion, jossa on selkeästi esitetty, kuinka voi saada rajoittamattoman tai rajoitetun DP-pätevyyden. Vuokaavio päivitetään vuosittain muutosten varalta. Kaaviossa on esitetty, kuinka paljon harjoittelua tulisi olla eri pätevyksien saamiseksi. Kaaviosta ilmenee selkeästi, paljonko praktiikkaa täytyy olla ja minkälaisissa alusluokassa täytyy palvella saadakseen eri pätevyksiä. (The Nautical Institute. Operaattorin harjoittelukaavio.)

7.1 DP-basic

Tämä on ensimmäinen kurssi, josta DP-koulutus aloitetaan. Osallistumaan pääsee vahtiperämiehen pätevyyden omaava henkilö. Kurssin kesto on neljä päivää ja se sisältää vähintään 24 tuntia teoriaopetusta. Kurssilla harjoitellaan DP-simulaattorilla, johon on liitetty erilaisia harjoitustehtäviä. Kurssisisällön asiakokonaisuudet on selkeästi rajattu SAMK:n Internet-sivuilla. Alla on esimerkkejä kurssisisällöstä. (SAMK. DP-koulutus.)

- DP-periaatteet ja toiminnot
- DP-järjestelmän eri elementit
- Käytännön operointi järjestelmällä
- Erilaiset paikkareferenssijärjestelmät
- Erilaiset sensorit ja näiden lisälaitteet
- Sähköntuotanto, varusteet ja propulsiojärjestelmä
- Alaan liittyvä termistö



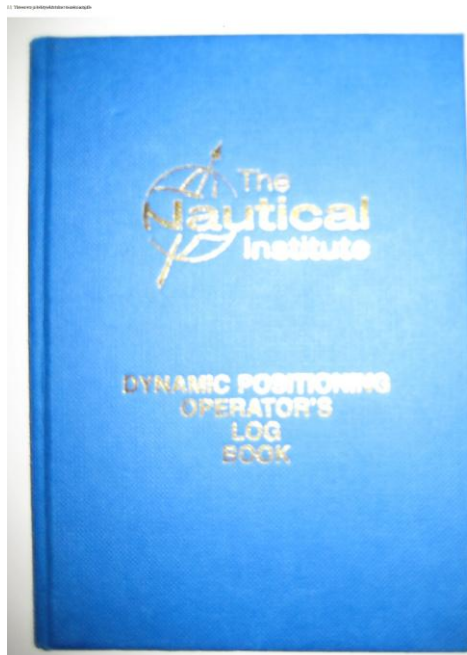
Kuva 1. DP-basic sertifikaatti.
(Mikael Haanpää)

7.2 DP-advanced

Basic- ja advanced-kurssin välillä täytyy olla vähintään 30 hyväksyttyä meripalvelupäivää, jotta voi osallistua advanced-kurssille. Kurssille päästäkseen ei ole väliä, mikä luokan aluksessa on 30 päivän harjoittelujakson suorittanut. Kurssin simulaattoriosuus on suunniteltu siten, että järjestelmään on simuloitu monipuolisia harjoituksia, kuten esim. erilaiset hälytykset, laitteistoproblematiikkaa, hätätoimenpiteet, varoitukset ja toimintaa käytännössä DP-laitteistolla. Harjoituksista tehdään kattavat, jotta käyttäjä saa todentuntuisen kuvan siitä, mitä oikeassa elämässä saattaa tapahtua ongelmatilanteissa. (The Nautical Institute. Operaattorin harjoittelukaavio.)

7.3 DP- lokikirja

DP- lokikirja (kuva 2) on Nautical Instituten suunnittelema, jota täytetään vain harjoitteluperiodin aikana. Kirja on tarkoitettu erityisesti DP-kansipäällystölle. N.I. on tarkasti ohjeistanut, kuinka kirjaa täytetään oikein, ettei sille lähetettäisiin väärin täytettyjä harjoittelu-lokikirjoja. Jos kirjaa ei ole täytetty asianmukaisesti ohjeita noudattaen, pätevyyskirjan hakemuskäsittely pitenee. Käsittelyaika pitenee, koska joudutaan pyytämään lisäselvitystä. Kirja on erittäin tärkeä suorittaessa DP-harjoittelua, koska kirjaan merkitään kaikki aluksen operaatiot, erilaiset tehtävät ja meripalvelupäivät. (The Nautical Institute. Lokikirja.)



Kuva 2. DP-lokikirja. (Mikael Haanpää)

7.4 Lokikirjan täyttäminen

DP-lokikirjan on oltava aina mukana vahdissa, koska se on eräänlainen todistusaineisto. Kirjaan merkitään kaikki suoritettut kurssit, jotka liittyvät offshore-toimintaan. Kirjan täyttämistä on laadittu tarkka ohjeistus. Ohjeet löytyvät Nautical Instituten kotisivuilta. Alusharjoittelun kaikki merkinnät tarkastaa ja hyväksyy aluksen päällikkö. Kirjaa täytetään vain harjoitteluperiodin aikana. Pätevyyksiä haettaessa N.I. tarkastaa ja hyväksyy lokikirjan ja myöntää pätevyyden hakijalle. (The Nautical Institute. Lokikirja.)

7.5 Harjoittelu

Alusharjoittelu on tarkasti määrätty, koska alusluokasta riippuen saa hyväksytyjä meripalvelupäiviä, jotka oikeuttavat pätevyyskirjoihin. Nautical Institute valvoo ja hyväksyy meripalvelupäivät. On tärkeää, että kaikki alukset merkitään tarkasti DP-lokikirjaan ja alusluokat, joissa on palvellut. (International Marine Contractors Association. DP Operaattorin koulutus.)

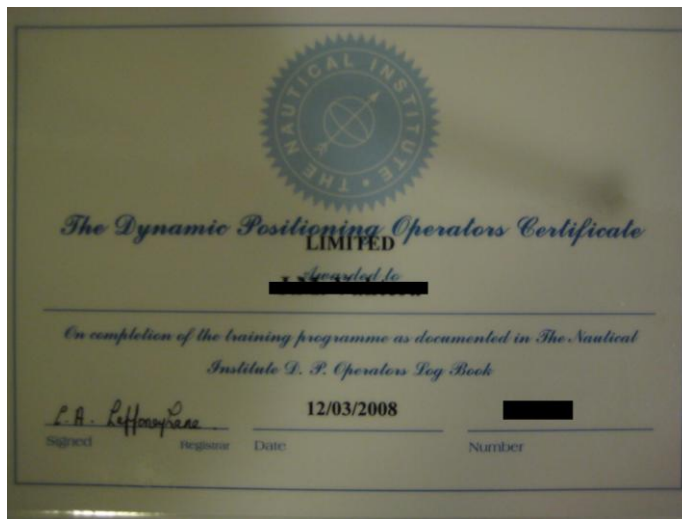
7.6 Valvonta aluksella

On tärkeää, että henkilö saisi aluksella mahdollisimman paljon erilaisia tehtäviä suoritettavakseen harjoitteluperiodin aikana. Lisäksi vastuussa harjoittelusta olevien henkilöiden tulisi valvoa tarkasti DP-lokikirjan täyttämistä ja varmistaa, että henkilö saa tarpeeksi harjoittelua aluksen manuaalisesta käsittelystä. Nautical Institute suosittaa, että tuleva operaattori saisi aina mahdollisuuden harjoitella aluksen manuaalista käsittelyä harjoittelujaksonsa aikana. (The Nautical Institute. Operaattorin harjoittelukaavio.)

Aluksen päällikkö on yksi arvioitsija, joka valvoo ja hyväksyy harjoittelijan harjoittelun aluksessa. Harjoittelija täyttää DP-lokikirjaa merellä oltaessa erilaisista DP-operaatioista. Kirjaan tulee kaikki harjoitteluun liittyvät relevantit asiat ja kurssit. Kirja kulkee nimellä DP-logbook, joka on N.I.:n suunnittelema. Kirjan myöntää koulutuskeskus, jossa kurssi on suoritettu. (The Nautical Institute. Operaattorin harjoittelukaavio.)

7.7 Rajoitetun pätevyyskirjan vaatimukset

Rajoitettuun pätevyyskirjaan vaaditaan DP-basic kurssin hyväksytyt suorittaminen ja yhden kuukauden meripalvelua vastaavat päivät 1., 2., 3. luokan aluksessa. Tämän jälkeen on mahdollista osallistua DP-advanced simulaattorikurssille, minkä jälkeen tarvitaan kuusi kuukautta meripalvelua vähintään 1.luokan DP-aluksessa ja päällikön hyväksytyt arviointi harjoittelijan soveltuvuudesta, joka dokumentoidaan DP-lokikirjaan. Näiden ehtojen täytyttyä voidaan Nautical Institutelta anoa rajoitettua DP-pätevyyskirjaa. (The Nautical Institute. Operaattorin harjoittelukaavio.)



Kuva 3. Rajoitettu pätevyyskirja. (Mikael Haanpää)

7.8 Rajoitetusta rajoittamattomaan

Rajoitetun kirjan korottamiseksi rajoittamattomaan kirjaan vaaditaan kuuden kuukauden harjoittelun lisäksi vähintään kolmen kuukauden meripalvelua 2. tai 3.-luokan aluksessa. Vaihtoehtoisesti kahden kuukauden palvelun 1.luokan DP-aluksella voidaan laskea vastaavan kuukauden palvelua joko 2. tai 3. luokan aluksella. Tämän lisäksi täytyy kuitenkin olla kahden kuukauden harjoittelu 2. tai 3.luokan aluksessa. (The Nautical Institute. Operaattorin harjoittelukaavio.)

7.9 Pätevyyskirjan anominen

Anomuksen käsittelyssä menee tavallisesta noin neljä viikkoa. Anottaessa pätevyyskirjaa täytyy liitteenä olla DP-lokikirja. Kirjasta ilmenee mm. kaikki suoritettut kurssit, meripalvelupäivät, alusten nimet, alusten luokat, henkilön sopivuus ja eri operaatiot.

Lokikirjassa tulisi olla vähintään 30 hyväksyttyä meripalvelupäivää. (The Nautical Institute. Operaattorin harjoittelukaavio.)

8 KOULUTUSTARJONTA

8.1 DP- koulutustarjonta suomessa

Suomessa toimii kaksi koulutuskeskusta, jotka tarjoavat DP-koulutusta. Turussa toimiva Aboa Mare ja Raumalla Satakunnan ammattikorkeakoulu. Molemmat koulutuskeskukset ovat Nautical Institutun hyväksymiä.

8.1.1 Aboa Mare

Turussa sijaitsevassa Aboa Maressa tarjotaan täydennyskoulutusta DP-operaattoriksi aikoville. N.I. on todennut koulutuskeskuksen päteväksi ja näin ollen hyväksynyt toimimaan. Kurssilla käytetään N.I:n suosittelemaa opetussuunnitelmaa, jonka mukaan koulutus suoritetaan. Aboa Maressa voi käydä basic-, sekä advanced-kurssin. Turussa kurssilla käytävissä erilaisissa harjoituksissa käytettävä laitteisto on merkittävä Navis Dynamic Positioning system. Tämä laitteisto on yleisesti käytössä merenmittausaluksissa, poijuveneissä, ruoppaajissa, risteilijöissä, öljy- ja kaasutankkereissa, megajahdeissa ja offshore-toiminnassa. Basic-kurssin hinta on Turun Aboa Maressa 1450 euroa ja kurssin kesto on neljä päivää. Advanced-kurssin hinnaksi muodostuu 1650 euroa ja se kestää myöskin neljä päivää. Opiskelijat, jotka kurssille osallistuvat, joutuvat maksamaan 450 euroa+alv. Hinta on sama kummassakin tapauksessa. (Aboa Maaren Internet-sivut.)

8.1.2 Satakunnan ammattikorkeakoulu

SAMK:n DP-kurssitarjonta on sama kuin Turun Aboa Maressa. Koulutusohjelma on myös N.I:n hyväksymä. Koulutuksen hinta kuitenkin poikkeaa hieman Turkuun verrattuna. Rauman ammattikorkeakoulu tarjoaa ulkopuolisille neljän päivän DP-Basic-kurssin hintaan 1395 euroa. Kurssi on siis hieman edullisempi kuin Turun Aboa Maressa. Koulun omille opiskelijoille kurssi on ilmainen. Opiskelijat pääsevät aina avoimien paikkojen perusteella kurssille. Kurssin maksimiryhmäkoko on kahdeksan, eli jos tämä ei täyty ulkopuolisilta maksajilta, tyhjät paikat täytetään koulun omilla opiskelijoilla. (Satakunnan ammattikorkeakoulun Internet-sivut.)

8.2 DP-koulutus ulkomailla

Maailmanlaajuisesti ajatellen DP-koulutus on Suomessa lapsenkengissä. Suomen lipun alla ei ole monta alusta, jotka on varustettu DP-järjestelmällä. Operaattoreillekaan ei täällä Suomessa ole oikein tarvetta. Monet offshore-alalla työskentelevät operaattorit, jotka ovat kouluttautuneet alalle jossakin toisessa maassa, kuin Suomessa suosittelvatkin, että DP-koulutuksen kävisi ulkomailla.

Syy tähän on se, että muualla maailmassa ollaan tiiviisti yhteistyössä yritysten ja asiakkaiden välillä. Asiakkaat ovatkin usein mukana aluksessa seuraamassa ja valvomassa operaatiota, esim. porausta tai sukellusoperaatioita. Asiakkaat eli työn tilaajat haluavat nähdä, mihin ovat rahansa sijoittaneet.

Yhteensä koulutuskeskuksia on maailmalla 50. Parhaimpina paikkoina voidaan ulkomailla sijaitsevista koulutuskeskuksista pitää Norjalaisia. Myös Englannin ja Saksan koulutuskeskukset tarjoavat laadukasta koulutusta.

8.3 DP-lisäkoulutus

Lisäkoulutuksella tarkoitetaan erilaisia DP-täydennyskursseja jolla voi täydentää omaa osaamistaan. Kurssit ovat yleensä kestoaltaan 3-5 päivää, mutta on tietenkin olemassa pidempiäkin kursseja. Yleensä varustamo lähettää henkilön täydennyskoulutukseen esim. jos alukseen asennetaan uusia lisälaitteita tai henkilön koulutus täydennettävä. Lisälaitteita voi olla aluksen erilaiset paikkareferenssijärjestelmät esim. Taut Wire, Artemis, ja/tai erilaiset hälytysjärjestelmät.

Uusien laitteiden turvallinen käyttö vaatii aina perehtymistä, jotta laitetta osataan käyttää turvallisesti ja oikein. Lisäkoulutus käsittää myös erilaisia ihmishengen turvaamiseen tarkoitettuja kursseja. Kurssit ovat tärkeitä, ettei turhaan vaarannettaisiin ihmishenkiä osaamattomuuden tai tietämättömyyden takia.

8.3.1 Keskeisimmät lisäkurssit

Keskeisempiä lisäkursseja ovat HUET (Helicopter Underwater Escape Training) ja BOSIET (Basic Offshore Safety Induction & Emergency Training). On olemassa myös muitakin kursseja joihin voi osallistua jos kiinnostusta riittää. Em. kurssit ovat kuitenkin

kin tärkeitä siksi, että nämä on ajateltu ehkäisemään ihmishengen menetyksiä. (Adriamare.Täydennyskurssit.)

8.3.2 BOSIET

Basic Offshore Safety Induction & Emergency Training eli BOSIET on IMO:n luotsaama kurssi, jonka tarkoitus on täyttää offshore-alan minimi-standardit. Kurssi on jaettu selkeästi kahteen osaan, joista toiseen osioon on varattu 11,5 tuntia teoriaa ja jälkimmäiseen 11 tuntia käytännön praktiikkaa, eli kokonaiseksoiksi muodostuu 22,5 tuntia. Osallistumiseen vaaditaan korkeintaan kolme kuukautta vanha lääkärintodistus ja voimassa oleva passi tai jokin muu henkilötodistus. Koulutuksesta saatu todistus on voimassa kaksi vuotta. Offshore-alalla työskenteleviltä odotetaan, että tämä peruskurssi on käyty. (Adriamare.Täydennyskurssit.)

Kurssilla käydään läpi mm. seuraavia asioita: pelastautuminen ja alus sosiaalisena ympäristönä, ensiapukoulutus, palokoulutus, ehkäisevä palokoulutus ja henkilökohtainen turvallisuus. Läpi käydään esimerkiksi helikopteriturvallisuuteen liittyviä tekijöitä, offshore-alan turvallisuutta, meripelastusta, palokoulutusta, pelastautumista ja erilaisia turvallisuusohjeita. Kurssiin liitettyä HUET-koulutuksella tarkoitetaan helikopteritoimintoihin liittyviä turvallisuusharjoituksia. (Adriamare.Täydennyskurssit.)

8.3.3 HUET

Helicopter Underwater Escape Training eli HUET on kurssi, joka täytyy olla suoritettu, jos miehistön vaihdot tapahtuvat helikopterikuljetuksella öljynporauslautalle tai laivaan. Helikopterissa matkustavilla ihmisillä on oltava perusvalmiudet pelastautumiseen tapaturman sattuessa. Kurssi on yhden päivän pituinen ja sen aikana käydään läpi tekniikoita kuinka helikopterista pelastaudutaan jos se on joutunut tekemään pakkolaskun veteen. (Meriturva. HUET-kurssi.)

Kurssin teoriaosuudessa käydään läpi mm. seuraavia asioita: pakkolaskuun liittyvät vaarat, valmistautuminen veteen tehtävään pakkolaskuun, helikopterin pelastautumisvälineet, erilaiset evakuointimenetelmät. Hengenpidätyskykyä mitataan kurssilaisilta maalla sekä vedessä ennen allasharjoitteluja. (Meriturva. HUET-kurssi.)

Allasharjoittelussa käydään läpi monipuolisesti erilaisia harjoituksia esim. kuinka helikopterista poistutaan vedessä; harjoitus tehdään simuloidun ”helikopterin” ollessa oikein ja/tai väärinpäin altaassa. Harjoitukseen on myös liitetty erilaisia poistumisharjoituksia. Simulaattorilaitteesta ulos tuleminen joko ovesta tai ikkunasta lisää haastetta allasharjoitteluun. Matkustajan ulos auttaminen kuuluu olennaisena osana harjoitukseen ja pimeällä poistuminen simulaattorista. Tämäkin harjoitus tehdään myös ylösalaisin, mikä tuo lisähaasteita. Se on hyvä, jotta saadaan mahdollisimman realistinen kuva siitä, mitä voi tapahtua. (Meriturva. HUET-kurssi.)

Kurssilla on harjoitus Shallow Water Egress Training (SWET). SWET-osioon kuuluu tekniikoita, kuinka opitaan hallitsemaan käännöksessä tapahtunut suunnan ja paikan tajuksen menetys (disorientaatio). (Meriturva. HUET-kurssi.)

Disorientaatio tarkoittaa, että ihminen on esimerkiksi vedessä pyörähtänyt ympäri eikä tiedä enää, missä veden pinta on, eikä yksinkertaisesti tiedä, mihin uida. Ihminen voi paniikissa lähteä uimaan kohti pohjaa siinä luulossa, että on uimassa kohti pintaa, eli suuntavaisto katoaa täysin. Disorientaatiotilaan joutuu helpommin, jos ihminen on jossain laitteessa, joka pyörähtää ympäri vedessä.

8.3.4 Erikoiskurssit- ja koulutus

Offshore-alalla on paljon erikoiskursseja. On erikseen kraanaoperaattorikursseja, trukkipursseja ja turvallisuuskursseja, jotka on vain räätälöity offshore-toimintaan. Useimmat turvallisuuskurssit on suunnattu henkilöille, jotka operoivat öljynporauslautoilla, DP-aluksissa ja öljykentillä sekä helikopteritoiminnasta vastaaville henkilöille.

8.3.5 HLO

Helicopter Landing Officer (HLO) -kurssi on tarkoitettu henkilöille, jotka ovat vastuussa helikopteritoiminnasta ja siihen liittyvistä turvallisuustehtävistä offshore-alalla. Hyvä esimerkki on erilaiset toimenpiteet, kuten aluksen laskeutumistasanteen saattaminen toimintakuntoon. Toimenpiteet käsittävät erilaisia hätätoimintavalmisteluita, kuten esim. paloletkujen toimintakuntoon saattaminen ja niiden paineistaminen ja kommunikointitavoista sopiminen. Esivalmistelut turvallisuusnäkökulmasta ovat tärkeitä helikopterin laskeutuessa ja/tai noustessa aluksesta. Kurssilla käydään asiat pin-

tapuolisesti läpi, koska kurssin kesto on järjestäjästä riippuen vain yhdestä päivästä kolmeen päivään. (Emergency Response & Safety Training. Täydennyskurssi.)

9 TYÖLLISTYMINEN

Työn saanti DP-alalta on vaikeaa, ellei ole valmiiksi kokemusta alalta. Norjan merikouluissa on jo kuitenkin pitkään ollut käytössä kadettijärjestelmä, joka käytännössä takaa opiskelijalle työpaikan tulevaisuudessa. Tämä riippuu kuitenkin siitä, onko opiskelija hoitanut työnsä hyvin harjoitteluperidinsa aikana aluksessa. Kadettipaikat jaetaan opintomenestyksen perusteella, mikä kannustaa opiskelemaan. Parhaiten menestyneet saavat parhaat paikat ja huonommin opiskelussa pärjänneet saavat paikat, jotka jäävät jäljelle. (Kakko,2011.)

”...Tämä järjestelmä on mielestäni erittäin toimiva, koska aluksessa tapahtuvan harjoittelun aikana havaitaan helposti opiskelijan kiinnostus alaan ja, että onko hänestä merimieheksi...” (Kakko,2011.)

”...On harmillista, että Suomessa meillä ei tällaista kadettijärjestelmää vielä tunneta...”(Kakko,2011.)

9.1 Työnvälitys

Työnvälitys tapahtuu yleensä varustamon omien internet-sivujen tai paikallisen työvoimatoimiston kautta. Yhtenä hyvänä vaihtoehtona on soittaa suoraan miehittäjälle varustamoon, mutta kaikki varustamot eivät tätä halua vaan ohjaavat täyttämän sähköisen hakemuksen internetissä. Suositeltavaa on kuitenkin lähettää sähköpostia miehittäjälle, mikä on tänä päivänä hyvin yleistä työnhaussa. Viime vuosina varustamot ovat kehittäneet sähköisen työnhakujärjestelmän omille internet-kotisivuilleen.

9.2 Sähköinen työnhakujärjestelmä

Muodissa on ollut jo pitkään sähköinen työnhakujärjestelmä merihenkilöstöä välittävien yritysten omilla internet-sivuilla. Työnhakijaa pyydetään kirjautumaan järjestelmään, jos hän haluaa selailta avoimia työpaikkoja. Kirjautuminen tapahtuu step by step-kaavakkeella. Tämä kirjautuminen on työlästä ja aikaa voi mennä jopa kaksikin

tuntia, mutta tämä on pakollista, jotta voisi selailta varustamon ilmoittamia avoimia työpaikkoja. Järjestelmä on luotu helpottamaan miehittäjien työtaakkaa.

9.2.1 Kirjautuminen järjestelmään

On hyvä, ettei Suomessa ole tultu siihen, että joutuisi kirjautumaan tietokonejärjestelmään, jos haluaa selata avoimia työpaikkoja varustamoiden verkkosivuilla. Norjassa on hyviä merihenkilöstöä välittäviä yrityksiä, jotka rekrytoivat merimiehiä ympäri maailmaa. Hyvänä esimerkkinä on Norjassa toimiva Utsira Service Center, joka välittää henkilöstöä pääasiassa offshore-alalle.

Myös Utsira Service Centerin omilla verkkosivuillaan vaaditaan rekisteröitymään datajärjestelmään johon ladataan CV, oma kuva, henkilötiedot, työhistoria yms. Selattaessa avoimia työpaikkoja sähköisesti sivuilla on selkeästi jäsennelty hakupalkkiin valinta, haetaanko kone- vai kansipäällystön työtehtäviä ja minkälaista päällystön tehtävää. (Utsira Service Center Internet-sivut.) On tietenkin olemassa internet-sivuja joista voi helposti selailta varustamoiden avoimia työpaikkoja ilman, että joutuu kirjautumaan mihinkään.

9.3 DP-työpaikkoja tarjoavia Internet-sivustoja

www.islandoffshore.com

www.rem-offshore.no

www.kongsberg.com

www.nmm-stena.com

www.ADPS.com

www.emasoffshore.com

www.oilcareers.com

www.etpm.co.uk

www.marine-recruitment.com

www.genesis-marine.co.uk

www.vships.com

www.rigzone.com

www.arctia.fi

www.C-mar.com

www.oceanrigg.com

www.solstad.com

www.clydemarinerecruitment.co.uk

10 TYÖSKENTELY VAHDISSA

Työskentely DP-aluksessa poikkeaa jonkun verran konventionaalisesta kauppa-aluksesta. DP-laitteistolla varustetussa aluksessa on erilaisia vahtirutiineja kuin perinteisessä kauppa-aluksessa. Molemmissa alustyypeissä kuitenkin noudatetaan vahtirutiineja, jotka on merilaissa säädetty. DP-aluksessa on kuitenkin enemmän lisämääräyksiä, jotka johtuvat offshore-alan työn vaativuudesta ja sen myötä lisääntyneistä vaaroista. Näillä pysyvillä määräyksillä pyritään ehkäisemään suuronnettomuuksien syntymistä, kuten esim. ympäristökatastrofit ja ihmishenkiin kohdistuvat vaarat.

10.1 Vahtipääällikön velvollisuudet

Vahdissa olevan perämiehen velvollisuudet ovat samat kuin missä tahansa alustyyppissä. Nämä velvollisuudet ja määräykset on säädetty merilaissa ja näitä asetuksia tulisi kaikkien vahtipääälliköiden noudattaa vahdissa ollessaan.

10.2 Rutinit komentosillalla

Vahdissa olevan perämiehen työtehtävät riippuvat meneillään olevan operaation luonteesta. Komentosillalla on oltava aina kaksi päällystön jäsentä vahdissa. Toinen jäsenistä on määrätty vain valvomaan DP-laitteita ja niiden toimintaa. Operaattoreista taas toinen hoitaa tavalliset komentosiltarutiinit. Aluksen positio on yksi tärkeimmistä seikoista, joista pitää olla tietoinen heti vahdin vaihtuessa. Laivan sisäisen ja ulkoisen radioliikenteen käytössä olevien kommunikointitajuuksien tarkastaminen on myös tärkeää, ettei oltaisi väärillä kanavilla.

Meteorologisista ennusteista on oltava ajantasalla ja edellisessä vahdissa tulleista laitehälytyksistä tulee laittaa asianmukaiset merkinnät lokikirjaan. Virransyöttöä on myös tarkkailtava aika ajoin, että se ei katkea. Vahdin vaihdossa on myös lisäksi noudatettava sovittuja vahdinvaihtorutiineja. Tärkeää on myös katsoa, että vahtikaverin kunto on asianmukainen vahtia luovutettaessa. Tietoa vaihdetaan kaikista vahdissa tapahtuvista asioista, kuten esim. erilaiset hälytykset, vikailmoitukset ja kaikenlaiset operaatioon liittyvät tärkeät seikat.

Esimerkkejä päällikön pysyvistä määräyksistä

- Vahtia ei koskaan luovuteta kesken manoveerauksen.
- Tarkistuslista pitää täyttää ennen operaation aloittamista.
- Alus täytyy todeta vakaaksi DP-tilassa 30 minuutin ajan ennen operaation aloittamista.
- Eriolaisten hälytysjärjestelmät tulee tarkistaa ja saattaa toimintakuntoon saattaminen.
- Häätäsuunnitelma tulee laatia mahdollisten tapaturmien varalle.
- Päällikkö on viipymättä kutsuttava komentosillalle, jos jotakin poikkeavaa tapahtuu.
- Sukellusoperaation aikana käytetään aina vähintään kolmea eri paikkareferenssiä.
- Navigoitaessa alle 100 metriä esim porauslautasta, on käytettävä kahta erilaista paikkareferenssijärjestelmää. (House,2006, 448.)

10.3 Työjakson pituus

DP-operaattorit joutuvat matkustamaan paljon ympäri maailmaa työn vuoksi. Työjakson pituus vaihtelee paljon varustamoiden ja alusten kesken ja operaation luonne vaikuttaa myös asiaan. Työssäolojakso on tavallisesti neljästä viikosta aina kolmeen kuukauteen. Norjalaiset pitävät kovasti kiinni 1:1 systeemistä työjakson ollessa 28 päivää.

10.4 Operaattorin peruskunto

On tärkeää olla hyvässä fyysisessä kunnossa sekä henkisesti tasapainossa kestääkseen pitkiä työvuoroja. DPO:n täytyy olla sosiaalinen, joustava ja kykeneväinen toimimaan tiimissä, jossa on monikansallinen miehistö eri taustoineen. Työn luonne vaatii

operaattorilta erityisiä luonteenpiirteitä, kuten esim. paineensietokykyä ja hyviä kommunikointitaitoja. Fyysinen kunto on tärkeää, koska työvuorojen pituus on yleensä 12 tuntia, minkä jälkeen saman verran vapaata. Tietenkin työvuorot voivat venyä jopa vuorokauden mittaisiksi, mutta tämä riippuu aina operaatiosta laadusta ja sen mukanaan tuomista yllätyksistä. Erilaiset viat ja laitehäiriöt aluksessa sekä operoivalla lautalla voivat pidentää huomattavasti työvuoroa.

11 DP- KOULUTTAJAN VAATIMUKSET

Kouluttajalta vaaditaan, että hänellä on asianmukainen koulutustausta ja kokemus. DP-kouluttajaksi voi ryhtyä vain joko perämiehen ja/tai merikapteenin pätevyyskirjan omaava henkilö. Toinen vaihtoehto päästä kouluttajaksi on, että on alalla pitkään työskennellyt DP-laitteiden parissa esim. suunnittelu-, valmistus-, asennuspuolella. Kouluttajalla tulee olla myös kokemusta DP-operaatioiden johtamisesta ja hänellä tulee olla Nautical Instituten myöntämä DP-pätevyyskirja. (Bray, 1999, 19)

On suotavaa, että kouluttaja hallitsee koulutuspuolen opetustekniikat hyvin. Opetustekniikat voidaan oppia joko käymällä kouluttajille tarkoitettua koulua tai kurssittaa itsellensä kokemusta ja sitä kautta oppia erilaisia opetustekniikoita. Henkilöiden, jotka ovat mukana koulutuspuolen asioissa, tulisi olla ajantasalla muuttuneista säädöksistä ja sen hetken vaatimuksista. Syynä tähän on nopeasti kehittyvä ala, joka tuo mukanaan erilaisia muutoksia koulutukseen ja laitevaatimuksiin. DP-alukset muuttuvat ja kehittyvät jatkuvasti alalla olevan kilpailunkin takia, mikä tarkoittaa tietojen ja teknologiamuutosten päivittämistä. (Bray, 1999, 20)

Kouluttajalta odotetaan, että hänellä on laaja tietämys offshore-alasta ja siihen liittyvistä käytännön asioista. Hyvä esimerkki on, että koulutustilanteessa ei aina mentäisi ”kirjan mukaan” orjallisesti vaan kouluttaja osaisi tuoda omia kokemuksia ja erilaisia näkemyksiä mukaan opetustilanteeseen. Tämä on hyvä, koska kurssilla olevat saavat monipuolista oppia useammastakin perspektiivistä. (Bray, 1999, 21)

Viimeisenä tärkeänä asiana on, että kouluttaja olisi avoin kaikille uusille asioille ja hän olisi valmis kehittämään itseänsä ja opetusta. Kouluttajan vastuulla on huolehtia, että kaikki alaan liittyvä kirjallisuus on päivitetty ja käytettävissä. Koulutuskeskuksen kirjaston tulisi siis olla aina päivitetty uusimmilla julkaisuilla ja niiden tulee olla kaikkien saatavilla. (Bray, 1999, 22.)

12 DP KÄYTÄNNÖSSÄ

Tällä hetkellä käytössä olevia DP-aluksia käytetään mitä monimuotoisimmissa projekteissa ja operaatioissa. Vuosikymmenten aikana kehittynyt tekniikka on antanut runsaasti uusia mahdollisuuksia, kuten öljyn poraamisen kauemmalta rannikolta. Dynaamisen paikanmäärityksen ansiosta pystytään merellä työskentelemään syvissä vesissä ja vaativissa olosuhteissa. Tätä ei kuitenkaan tarvitse tehdä turvallisuuden kustannuksella, koska hyvin suunnitellut operaatiot sekä operaatioon soveltuvat alukset ja laitteet takaavat turvalliset olosuhteet niin aluksille kuin ihmisillekin. Huolimatta siitä, saataako vai paistaako, dynaaminen paikanmääritys mahdollistaa operaatioiden läpiviemisen verrattain surkeissakin olosuhteissa.

12.1 Offshore poraaminen

Öljynporaamisen alettua 1800-luvun lopulla huomattiin, että parhaiten tuottavat lähteet sijaitsivat lähellä merta. Tämän jälkeen alettiin rakentaa laitureita, jotka oli varustettu porauskalustolla. Näin voitiin kurottua yhä kauemmas merelle ja sen huomattiin myös tuottavan tulosta. Pisin öljynporaustarkotuksia varten rakennettu laituri ulottui lähes 400 metrin päähän rannikosta. 1940-luvun puolivälissä toisen maailmansodan loputtua öljyn ja kaasun etsintään alettiin panostaa enemmän ja vuonna 1947 ensimmäinen porauslautta saatettiin toimintaan. Tämän jälkeen alettiinkin kehittää öljynporauslauttaa, joka toimisi robotiikan ja kaukosäädön avulla. (NOIA:n Internet-sivut)

Dynaamisen paikanmäärityksen periaatetta käytetään offshore poraamisen yhteydessä porausaluksilla ja puoliksi upotettavilla porauslautoilla. Paikanmääritykseen käytetään useimmiten kahta DGPS:ää ja LBL:ää. Aluksen paikan lisäksi täytyy huomioida vuorovedet ja tarkkailla riserin kulmaa. Tarkoituksena on siis pitää kulma mahdollisimman lähellä nollaa. Vuoroveden aiheuttamat virtaukset saavat riserin taipumaan, jolloin alusta täytyy liikuttaa vastavirtaan. (Bray 2008, 41,42)

12.1.1 Porausalukset

Porausalukset ovat öljynporausta varten muunneltuja aluksia, jotka on varustettu poraustornilla ja aluksen pohjaan rakennetulla aukolla (Moon pool), jonka kautta päästään työskentelemään pinnan alle. Operoitaessa porauskalusto lasketaan juuri aluksen pohjassa olevan aukon kautta riserin välityksellä merenalaisen lähteen luo. Po-

rausalukset voidaan varustaa myös konventionaalisemmilla kiinnitysjärjestelmillä DP-laitteiden sijaan. Normaalisti porausaluksien (kuva 4) työskentely merellä tapahtuu 600:n ja reilun 3000 metrin välillä olevilla syvyyksillä. (Rigzone. Porausaluksset.)



Kuva 4. Porausalus. (Juhani Mäkelä)

Porausalusten etuna tavallisiin porausyksiköihin nähden on niiden liikkuvuus. Alusta voidaan liikuttaa lähteestä toiseen ilman ulkopuolista apua. Haittapuolena on aluksen altistuminen vallitseville olosuhteille, varsinkin tilanteissa, joissa poraaminen on käynnissä. Porausaluksset, joissa ei ole dynaamisen paikanmäärityksen mahdollistavaa laitteistoa, ankkuroivat itsensä merenpohjaan useilla ankkureilla. Tämä ei kuitenkaan ole enää syvemmissä vesissä mahdollista, vaan tarvitaan dynaamista paikanmääritystä. On myös tilanteita, joissa voidaan käyttää sekä kiinteitä ankkureita että aluksen DP-järjestelmää. (Rigzone. Porausaluksset.)

12.1.2 Puoliksi upotettavat lautat

Puoliksi upotettavat lautat ovat kelluvista lautoista vakaimpia ja siten käytetty kaikkein vaativimmissa olosuhteissa. Erittäin syvissä vesissä porattaessa puoliksi upotettava lautta on vaihtoehto porausalukselle. Osittain upotettuna lautta ei ole niin altis keinunnalle ja jyskinnälle. Lautat upotetaan ainoastaan operaatioiden aikana. Siirytessään paikasta toiseen ne kulkevat veden päällä. Lauttoja on kahdenlaisia: pullo-tyyppisiä ja pilareilla vakautettuja. Pullo-tyyppisissä on porauskannen alla pullonmuotoiset rungot. Nämä täytetään vedellä, kun alus halutaan osittain upottaa. Käyte-

tympi puoliksi upotettava lautta on pilareilla vakautettu malli. Tässä kaksi vaakasuoraa runkoa on yhdistetty sylinterin tai suorakaiteen muotoisilla pilareilla porauskanteen. Näiden lisäksi pienemmät vinot pilarit tukevat rakennelmaa. Upotettaessa vaakasuorien runkojen annetaan täytyä vedellä, kunnes ollaan halutussa syvyydessä. Erittäin syvissä vesissä porattaessa porausputki voi taipua tuhansia jalkoja. Porauslaitteistoa voidaan pitää melko joustavina, mutta riseri ei saa päästä taipumaan liikaa. Lauttaa voidaan pitää paikallaan joko ankkureilla tai dynaamisen paikanmäärityksen avulla. (Rigzone. Puoliksi upotettavat lautat.)

12.2 Putkenlaskualukset ja -lautat

Valtaosa öljy- ja kaasuputkien laskusta offshore-alueilla tapahtuu sitä varten valmistettujen laskulauttojen ja – alusten avulla. Yleisimmin käytetyssä s-laskutekniikassa aluksella yhdistetään ”putkenpätkät” toisiinsa ja lasketaan yhtenä nauhana meren pohjalle. Erilaisia laskutapoja ovat s-lasku ja j-lasku, joka tapahtuu syvissä vesissä, sekä lisäksi kelalta-lasku, jolloin putket on liitetty yhteen jo maissa ja ne ainoastaan puretaan kelalta meren pohjalle. (Bray 2003, 177.)

S-laskualuksissa putki rakennetaan kansitasolla olevassa tehtaassa, jota kutsutaan nimellä ”firingline”. Putken osat hitsataan, päällystetään ja tarkastetaan useilla 12 metrin välein olevilla asemilla. Putken osien vakiopituus on 12 metriä. Putki ohjataan jäykkääjien avustamana telaketjulinjastoa pitkin stingerille. Stinger on suurikokoinen ramppi aluksen perässä, jonka tarkoitus on tukea putkea sen taittuessa pohjaa kohti. Stingerin ja pohjan välillä putkea tukee ainoastaan sen oma jännite. DP-laitteiston täytyy pystyä pitämään alus juuri oikealla paikalla ja oikeassa suunnassa, jotta putken jännite voidaan säilyttää, lisäksi sen on voitava liikkua tasan 12 metriä aina niin tarvittaessa. Normaalilla putkenlaskunopeudella aluksen on liikuttava 12 metriä aina neljän minuutin välein. Nopeutta voidaan kasvattaa kaksoissaumojen avulla, jolloin alus liikkuu aina 24 metriä kerrallaan. Putken jännitteestä tulevaa tietoa syötetään koko ajan DP-laitteistolle, jotta oikea jännite voidaan säilyttää. (Bray 2008, 43.)

Putken lasku syvemmissä vesissä S-laskutekniikalla aiheuttaisi putkeen liian suuria rasituksia, joten syvissä vesissä on tarpeen käyttää j-laskutapaa. Ensimmäinen tällaista tekniikkaa käyttänyt alus oli Shellin Auger. Alus laski putkea Persianlahdella yli 850 metrin syvyyteen. J-laskussa putkea tukeva stingeri on asetettu pystysuoraan tai korkeintaan 20 astetta pystysuorasta olevaan asentoon. Putket on esiliitetty toisiinsa kol-

min- tai nelinkertaisesti ennen niiden nostamista pystyyn, jolloin putket hitsataan kiinni toisiinsa. Tämä on j-laskun haittapuoli s-laskuun verrattuna, jossa useita putkia voidaan hitsata yhteen samanaikaisesti. (Bray 2003, 182.)

J-laskussa käytetään samanlaisia varotoimenpiteitä kuin s-laskussa. Esimerkiksi sään huonontuessa pisteeseen, jossa tarpeeksi tarkka paikannus ei enää ole mahdollista, lasketaan putkiketju alas stingeriltä, kunnes se on 30 metriä veden alla. Sitä roikutaan siellä, kunnes sää sallii taas jatkaa putken laskua. Toinen asia joka pitää ottaa huomioon, on putken vaurioituminen niin, että se täyttyy merivedellä. Jos veden syvyys on 900 metriä ja aluksesta laskettava 18-tuumainen putki pääsee täyttymään vedellä, kasvaa putken paino noin 30 tonnista jopa 240 tonniin asti. Näin tapahtuessa putki kiinnitetään vedenpoistolaitteistoon ja korjaukset voivat alkaa. (Bray 2003, 183.)

12.3 Sukellusalukset

Sukellusalusten tarve alkoi lisääntyä 1960- ja 1970-luvuilla sitä mukaa, kun Meksikonlahdella ja Pohjanmerellä alkoi öljynporauslauttojen määrä kasvaa. Tällöin laivanisännät alkoivat varustaa aluksiaan palvelemaan myös sukellusprojektien tarpeita. Sukeltajien vaarallinen ja vaativa työ vaatii myös paljon alukselta, niinpä sukellusalukset varustetaankin DP-järjestelmällä. Aluksiin on lisäksi asennettuna saturaatiosukellus-järjestelmä, sukelluskello ja mahdollisesti ROV-järjestelmä. (Ariesmar.Sukellusalukset.)

”Saturaatiosukellus on menetelmä, jossa sukeltajat asuvat monimutkaisissa painekammioissa jopa 28 päivää, siirtyen työskentelypaikalle sukelluskellon avulla, tasaten paineen ainoastaan työjakson lopussa. Hengitysilmassa typpi on korvattu heliumilla, jotta voidaan välttää typen narkoottiset vaikutukset.” (Collins English Dictionary)



Kuva 5. ROV-Remote Operated Vehicle. (Juhani Mäkelä)

Sukellusoperaatioissa on useita riskejä. Niitä aiheuttavat aluksen potkurit ja vallitsevat olosuhteet. Aluksen potkurit ovat vakava uhka sukeltajille ja ROV:lle (kuva 5), hengenvaaran lisäksi ne aiheuttavat turbulenssia, heikentävät näkyvyyttä pinnan alla ja lisäävät melutasoa. Nämä kaikki asiat tulee ottaa huomioon sukellusoperaatiota suunniteltaessa. Mikäli alus operaation aikana menettää paikkansa, voi seurauksena olla sukeltajan menehtyminen. (Bray 2008, 39,40)

12.4 Supply-alukset

Supply-alukset ovat pienehköjä, korkeintaan reilun sadan metrin mittaisia aluksia, jotka, kuten nimikin kertoo, kuljettavat ihmisiä ja tarvikkeita. Supply-alukset palvelevat lähinnä öljynporauslauttoja ja niiden tarpeita. Aluksilla on usein suuri avonainen ahterikansi, jolla tavaroita kuljetetaan. Monesti aluksilla on myös valmius toimia palon- ja öljyntorjuntatehtävissä. Dynaamista paikanmäärittystä alukset tarvitsevat etenkin nostettaessa tarvikkeita alukselle ja sieltä pois. Supply-aluksiin voi laskea myös AHTS-alukset (Anchor handling tug supply vessel), jotka esimerkiksi hinaavat öljynporauslauttoja paikoilleen ja avustavat niiden ankkuroinnissa.

12.5 Ruoppaaminen ja maansiirto

1990-luvulla ruoppaajia alettiin varustaa DP/DT järjestelmillä, jotta saataisiin täytettyä offshore-operaatioihin tarvittavat vaatimukset. Tällöin laitteet olivat korkeintaan class-1 järjestelmiä, mutta useimmiten ne eivät täyttäneet ollenkaan DP-luokkavaatimuksia. Yleisesti ottaen ruoppausalukset ovat tulleet vasta myöhemmin osaksi dynaamisen paikanmäärityksen toimintaa, huomattavasti offshore-alueita myöhemmin. Kun ruoppausaluksiin lisätään DP-laitteisto, saadaan tulokseksi tarkempaa paikkatietoa ja parempi tuotantotehokkuus. (The Art of Dredging. Dynaaminen paikanmääritys ja ruoppaaminen.)

Nykyisin uusimmat väyläruoppaajat on useimmiten varustettu DP/DT-välineistöllä, joka on erityisesti suunniteltu ruoppaamista varten, ja juuri ruoppaamista varten tarkoitettua järjestelmää valmistaa ainoastaan yritys nimeltä IHC Systems. Usein DP/DT-järjestelmät on verkotettu tai kokonaan integroitu aluksen ruoppausnäyttöjärjestelmien ja ruoppausohjausjärjestelmien kanssa. (The Art of Dredging. Dynaaminen paikanmääritys ja ruoppaaminen.)

Nämä juuri erityisesti ruoppausta varten kehitetyt järjestelmät keskittyvät normaalin dynaamisen paikanmäärityksen ja dynaamisen reitinseurannan lisäksi useisiin muihin toimiin, kuten valvomaan ruoppaajan imuputken/-putkien jännityksiä ja voimia. Lisäksi järjestelmä auttaa ohjaamaan imuputken imupäätä (draghead). Se ei sinällään ole ohjattava ja sillä on taipumus seurata vanhoja uria ja pohjanmuotoja, joten laivaa on ohjailtava siten, että imupää saadaan pysymään halutulla reitillä. Myös erilaiset algoritmit pyrkivät ennustamaan virran vaikutusta erityisesti matalissa vesissä. Näiden lisäksi ongelmia voi aiheuttaa se, että ainoastaan aluksen ruoppauslaitteisto voi viedä yli 50 % aluksen kokonaisvirran määrästä, ja jotta generaattoreiden ylikuormitus pystytäisiin estämään, valvotaan sitä turvajärjestelmillä ja niihin asetetuilla turvarajoilla. (The Art of Dredging. Dynaaminen paikanmääritys ja ruoppaaminen.)

12.6 Muut DP-alukset

Matkustaja-aluksissa on alettu myös hyödyntää DP-järjestelmän antamaa joustavuutta. Järjestelmän avulla alus voidaan ”ankkuroida” paikkoihin, joihin se ei muuten olisi mahdollista tai edes laillista. Tällöin voidaan pienempien alusten avulla päästä sata-

miin ja muihin kohteisiin, joihin ei konventionaalisen ankkuroinnin kanssa päästäisi. Myös monet luksusjahdit on varustettu DP-järjestelmällä.

Suomesta löytyviä DP-aluksia on Arctia Shippingin monitoimimurtajat Botnica, Fenica ja Nordica. Nämä alukset soveltuvat hyvin myös pohjoisiin oloihin. Näistä MSV Botnica on DP 3 luokan alus. (Arctia shipping. Monitoimimurtajat.)



Kuva 6. Nosturein varustettu DP-alus. (Juhani Mäkelä)

Nosturein varustettuja aluksia (kuva 6) voidaan käyttää pienemmistä offshore-rakennusurakoista aina öljynporauslauttojen rakentamisessa tarvittavien elementtien siirtelemiseen. Suurin tällainen nosturilla varustettu alus Thialf on kooltaan seuraavanlainen:

- kokonaispituus: 201,6 m
- leveys: 88,4 m
- syväys: 11,8–31,6 m
- majoitustilat 736:lle
- kaksi nosturia kykenee nostamaan 14 200 t

(Heerema Marine Contractors. Thialf.)

Kelluvat hotellit (Flotel/Floating hotel) on yksi DP-järjestelmiä hyödyntävistä aluksista. Ne tarjoavat lisää asuintilaa suurille työmaille ja öljynporausaluksille. Kelluvia hotelleja on ollut käytössä esimerkiksi Meksikonlahden öljyturman työntekijöillä.

Sotilaskäytössä DP-tekniikkaa on hyödynnetty miinanraivauksessa ja tutka-alusten muodossa. Lisäksi DP-laitteistoa käyttävät merenmittausalukset.

13 DP-LAITTEISTO

DP-laitteiston päätoiminto on pitää alus tietyssä paikassa ja halutussa suunnassa, mutta lisäksi operaattorin täytyy pystyä tarvittaessa muuttamaan kontrolloidusti sekä haluttua suuntaa että paikkaa. Tällöin operaattori voi esimerkiksi valita aluksen uuden position käyttämällä etäisyyttä ja suuntimaa nykyisestä paikasta tai käyttämällä karttakoordinaatteja. Alus voidaan siirtää halutulle paikalle tietyllä nopeudella ja myös aluksen suuntimaa voidaan muuttaa uudelle suunnalle halutulla nopeudella. Laitteistoissa on myös Optimum heading tai ns. tuuliviiritila (weathervane), jolloin alus kääntyy ja pitää suunnan optimaalisesti tuulen ja merivirtojen suhteen. (Bray 2008, 7.)

System Gainin avulla voidaan säätää sitä tehoa ja tarkkuutta, jonka alus käyttää paikkansa ja suuntansa pitämiseen. Useimmissa järjestelmissä on valittavina kolme eri tilaa: Low, Medium ja High. (Bray 2008,8.)

Kun aluksen halutaan seuraavan esimerkiksi ROV:a ja säilyttävän paikkansa relatiivisesti kohteen suhteen, voidaan siihen käyttää metodia nimeltä dog-on-a-lead. Tällöin aluksella on yleensä käytössä ainoastaan yksi paikanmääritysjärjestelmä, joka on akustinen tutka kiinnitettynä seurattavaan kohteeseen. Menettelytapana tämä on kuitenkin ongelmallinen, sillä seurattava kohde, kuten ROV, on useasti alusta ketterämpi ja seuraaminen on hankalaa. Lisäksi ROV-operaattori pystyy vaikuttamaan laitteensa liikkeisiin välittömästi, toisin kuin DP-operaattori. Nämä ongelmat voidaan välttää käyttämällä Follow-Target- tai Follow-Sub-tilaa. Follow-Target-tilassa alus seuraa ROV:a ja siinä olevaa majakkaa, jolle operaattori on antanut tietyn työskentelyalueen. Kun ROV poistuu sille asetetulta alueelta, seuraa alus perässä luoden sille uuden työskentelyalueen. Toinen tapaus, jossa Follow-Target-tilaa voidaan hyödyntää, on operointi yhdessä FPSO:n kanssa. Myös tällöin aluksen täytyy säilyttää positionsa kohteen suhteen. (Bray 2008, 11.)

Kaapelin- ja putkenlaskuoperaatioissa, kuin myös ruoppaus-, maansiirto- ja merenmittausoperaatioissa on usein käytössä Autotrack-tila. Tällöin alus pyrkii seuraamaan reittiä ja sen jokaiselle etapille sijoitettuja suunta- ja nopeusasetuksia. Autotrack-asetuksia on useita, esimerkiksi kuinka käänköspisteissä toimitaan, pysähdytäänkö vai ainoastaan hidastetaan vauhtia. Putkenlaskualuksilla voidaan käyttää myös asetusta Move-up, jolloin alus liikkuu kerrallaan yhden tai kaksi putkenmittaa. Yleisin käytössä oleva autotrack-tila on low speed. Alus seuraa reittiä, mutta keulasuuntima ei välttämättä ole reitin suuntainen. Tässä tilassa aluksen keulansuunta on kokonaan operaattorin hallinnassa ja ohjaaja voi esimerkiksi luoda tuulensuojaa aluksen sivulle niin halutessaan. Alus voi myös olla weathervane-tilassa, jolloin voimankäyttö on mahdollisimman vähäinen. (Bray 2008, 12.)

13.1 Eri laitevalmistajat

DP-paikanmäärityslaitteistoja valmistavia yhtiöitä on useita. Lisäksi on useita yhtiöitä, jotka valmistavat propulsiolaitteistoja. Seuraavassa esitellään suurimpia laitevalmistajia, kuvataan niiden tarjoamia laitteistoja, ja näiden ominaisuuksia. Suurin valmistajista on norjalainen Kongsberg. Muita laitevalmistajia ovat mm. Navis, Comex, Praxis, Marine Technologies ja Sirehna. Näistä valmistajista Naviksen päämaja sijaitsee Helsingissä.



Kuva 7. Kongsberg K-Pos. (Juhani Mäkelä)

Kongsbergilla on tarjolla useita eri järjestelmäkokonaisuuksia erilaisiin dynaamisen paikanmäärityksen operaatioihin ja aluksiin. Ratkaisuja tarjotaan kaikkiin IMO:n määrittelemiin DP-luokkiin. Kongsbergin DP-laitteistoja (kuva 7) on asennettuna yli 1200:aan alukseen. Eritasoisia ohjailutiloja ovat High Precision control, jossa järjestelmä pyrkii pitämään paikkansa mahdollisimman tarkasti kaikissa sääolosuhteissa energian kulutuksesta välittämättä, Relaxed control, jolloin järjestelmä käyttää propulsiolaitteita sulavammin tarkan paikanmäärityksen kustannuksella, Green DP control pyrkii säästämään energiaa ja kuitenkin pitämään aluksen paikan mahdollisimman tarkasti. Kongsbergin tarjoamiin järjestelmiin on mahdollista sisällyttää ainakin seuraavat perustoimintatilat:

- Joystick
 - Antaa operaattorille mahdollisuuden ohjata alusta manuaalisesti ohjaussauvaa käyttäen
- Joystick high-speed
 - Antaa operaattorille mahdollisuuden ohjata alusta manuaalisesti suuremmilla nopeuksilla
- Auto heading
 - Säilyttää automaattisesti halutun aluksen suunnan
- Auto position
 - Säilyttää automaattisesti aluksen halutun paikan
- Mixed joystick/auto
 - Antaa operaattorille mahdollisuuden jättää yhden tai kaksi aluksen liikkeitä automaatin kontrolloitavaksi (surge, yaw, sway).
- Follow target
 - Alus voidaan asettaa seuraamaan liikkuvaa kohdetta
- Anchor assist
 - Propulsiolaitteisto avustaa ankkuroinnissa
- Autopilot
 - Alus seuraa ennalta määrättyä kurssia
- ROT pilot
 - Operaattori voi ohjaillla käyttäen ROT-valvontaa
- Auto track
 - Aluksen on mahdollista seurata tiettyä reittiä reittipisteitä käyt-

tämällä

- Track line
 - Aluksen on mahdollista seurata haluttua kurssia pohjan suhteen

(Kongsberg .Kongsberg DP-laitteisto.)

Naviksen laitetarjonta ei ole läheskään niin laaja kuin Kongsbergin. Lippulaivana on kirjoitushetkellä NavDP 4000-sarja. Sitä on tarjolla useisiin alustyyppeihin, joko yksittäisenä yksikkönä tai integroituna muuhun järjestelmään. Naviksen laitteita on asennettuna maailmanlaajuisesti yli 100:aan DP-alukseen. (Nauticexpo. Navis DP-laitteisto.)

Comex on ranskalainen yritys, joka pyrkii valmistamaan laitteistoja, joiden käyttäminen olisi mahdollisimman helppoa myös kouluttamattomalle henkilökunnalle. Eri toimintatiloja on tarjolla lähestulkoon vastaavasti Kongsbergin laitteiston kanssa. (Nauticexpo. Comex DP-laitteisto.)

Praxis ilmoittaa Mega-Guard-DP-järjestelmänsä paikannustarkkuudeksi DGPS:n ja MRU:n avulla alle puoli metriä. Myös Praxis-laitteisto tarjoaa useita toimintatiloja, mukaan lukien myös Simulation trainer moden, jonka avulla operaattori voi harjoitella ja tutustua laitteistoon. Praxis on hollantilainen valmistaja. (Nauticexpo. Praxis DP-laitteisto.)

Amerikkalaisen Marine Technologiesin laitteisto on nimeltään Bridge Mate. Siihen on sisällytetty Bridge Mate DP loki, jonka avulla lokitieto voidaan tallentaa nopeasti datana ilman, että keskittyminen itse operoinnista häiriintyy. (Marine technologies. Bridge Mate-DP-loki.)

14 OPISKELIJAKYSELY

14.1 Tutkimuskohde ja tutkimusongelma

Tutkimuksen perusjoukkona käytimme Kymenlaakson ammattikorkeakoulun merikapteeniopiskelijoita, joista otantana vuosiluokkien MK07-MK11 merikapteeniopiskelijoita sisältäen aikuisopiskelijat. Tähän otantaan päädyimme, koska aiempien vuosiluokkien opiskelijat ovat jo työelämässä ja heidän tavoittamisensa olisi ollut ongelmallista. Lisäksi heidän näkökulmansa koulun kurssitarjontaan ei välttämättä olisi palvellut tutkimuksen tarkoitusta. Koska päädyimme suorittamaan kyselyn tietyillä luokilla, on kyseessä ryväotanta.(Heikkilä 2008,39.)

Tutkimusongelmia oli useampia. Pääongelmana voidaan pitää, kaipaisivatko opiskelijat oppilaitokseemme muutosta DP-koulutuksen ja asiantuntemuksen osalta. Tutkimuksen alaongelmina voidaan esimerkiksi pitää, onko olemassa yhteys vastaajan DP-alan tietämyksen ja muutoshalun välillä, tai vaikuttaako vastaajan tausta, kuten ikä/opiskeluvuodet/sukupuoli mielipiteisiin.

14.2 Tutkimusmenetelmät ja kyselyn laatiminen

Tutkimuksessa hyödynnettiin sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Kyselyssä pyrimme selvittämään otantajoukon kiinnostusta offshore-alaan ja siihen liittyvään koulutukseen. Koulumme kurssitarjontaan ei tällä hetkellä kuulu DP-koulutusta, joten kyselyssä oli tarkoitus kartoittaa, ovatko opiskelijat alasta tietoisia ja toivoisivatko he alan koulutusta oppilaitokseemme. Kyselyssä on myös tarkoitus selvittää, tietävätkö KyAMK:n merikapteeniopiskelijat, mistä tietoa DP-koulutuksesta voisi hankkia.

Kysely aloitettiin dikotomisella sukupuoli kysymyksellä, minkä jälkeen kartoitettiin opiskelijan ikä ja opiskeluvuodet strukturoiduilla kysymyksillä. Varsinainen kyselyosio rakentui 9:stä Likertin 5-portaista järjestysasteikkoa hyödyntävästä kysymyksestä ja yhdestä sekamuotoisesta kysymyksestä. Näiden lisäksi kyselyyn sisällytettiin vapaa palauteosio, jossa vastaaja sai esittää mahdollisia kehitysehdotuksia. (Heikkilä 2008, 50, 52,53.)

Lomake yritettiin pitää mahdollisimman tiiviinä ja johdonmukaisena. Tällä pyrittiin pitämään vastaajien mielenkiinto yllä. Mukana tullessa saatteessa arvioimme kyselyn täyttämiseen menevän aikaa alle viisi minuuttia. Rakenne pyrittiin luomaan selkeäksi, jolloin itse lomakkeeseen tutustumiseen ei tuhrautuisi aikaan, vaan vastaajat ymmärtäisivät heti, mitä aihe käsittelee.

14.3 Tutkimuksen toteutus

Toteutuksessa päädyimme kahteen eri vaihtoehtoon, eli osan kyselyistä lähetimme sähköisessä muodossa ja osan henkilökohtaisesti jaettuna kyselyinä. Sähköisesti pyrimme toimittamaan lomakkeen opiskelijoille, jotka eivät harjoittelun tai muun syyn takia olleet paikalla. Oppilaitoksessamme fyysisesti paikalla olleille merenkulun merikapteeniopiskelijoille jaoinme lomakkeita useampina päivinä eri ryhmien työjärjestyksiä seuraten. Toimintamme oli pääosin toteutettu niin, että ennen oppituntia jaoinme kyselylomakkeet (Liite 2) oppilaille. Kyselyyn oli myös liitetty saate (Liite 1), jossa kerrottiin tutkimuksen tarkoitus. Toteutus- ja keräystapa todettiin erittäin käytännönläheiseksi. Erityisesti olimme tyytyväisiä henkilökohtaisesti jaettujen lomakkeiden palautusprosenttiin, joka oli 100 %.

14.4 Kyselyn rakenne

Kyselyn ensimmäinen sivu oli saate, jossa kerrottiin mitä tutkimme ja miksi. Saatteessa kerrottiin opiskelijoille, että he voivat vastata anonyymina. Seuraavalla sivulla oli väittämiä, joiden vaihtoehdot olivat: täysin samaa mieltä, jokseenkin samaa mieltä, ei samaa eikä eri mieltä, jokseenkin erimieltä ja täysin eri mieltä. Ensimmäiseksi kyselyssä kartoitettiin opiskelijan tausta, jossa ilmeni ikä, sukupuoli ja opiskeluaika. Seuraavaksi käsiteltäviä aiheita olivat mm. opiskelijoiden tieto/kiinnostus offshore-alaa kohtaan ja onko koulusta annettu minkäänlaista informaatiota kyseisestä alasta. Em. asiat olivat monivalintaosiossa. Viimeisenä avoimena kysymyksenä oli palauteosio, jossa sai myös ehdottaa kehitysehdotuksia.

14.5 Validiteetti

Kyselyn validius on sinällään hyvä, koska kyselyn aihe on sen laatijoille läheinen. Tällöin voidaan ajatella, että siinä esitetyt kysymykset vastaavat hyvin tutkimuksen ongelmia. Validiutta heikentää vastaajien puolueettomuus. Kyselyä voidaan verrata tilanteeseen, jossa mielenkiintoista esinettä x tarjottaisiin koehenkilöille. Tällöin todennäköisesti valtaosa koehenkilöistä ottaisi sen vastaan, vaikka ei esineestä entuudestaan tietäisikään mitään. Voikin siis olla, että kyselyä tulee tarkastella kartoittavana tutkimuksena ja varsinaiseen tutkimukseen tulisi sisällyttää kysymys, paljonko paketista x oltaisiin valmiita maksamaan. Tällöin haastettaisiin vastaajat tilanteeseen, jossa pakettin x arvoa jouduttaisiin punnitsemaan rahassa. (Heikkilä 2008, 29,186.)

14.6 Reliabiliteetti ja objektiivisuus

Kyselyn tuloksia voidaan pitää luotettavina, koska lomakkeista kerätyt tiedot on kaksi henkilöä laskenut ja varmentanut. Jokaisella kerralla päädyttiin samoihin laskennallisiin tuloksiin. Vastausten kirjaamisessa päädyimme käyttämään vanhaa hyväksi havaittua tukkimiehen kirjanpitoa tilasto-ohjelmien sijasta, ja näin vältimme mahdolliset näppäilyvirheet syöttötilanteessa. Lomakkeessa esitetyt kysymykset on kohdistettu tarkoin valitulle ryhmälle, joten kyselyn tuloksiin ei vaikuta, koska ja kuka kyselyn on suorittanut. (Heikkilä 2008, 30,31,187.)

Objektiivisuuden kannalta kyselyn muotoilu oli haasteellista, laatijoiden omien jäävyksien takia. Kysely arvioitettiin puolueettomalla testiryhmällä, minkä perusteella kysymysten asettelu todettiin neutraaliksi. Kyselyn jakelu toteutettiin puolueettomalla ennalta sovitulla tyylillä, jossa ei omia mielipiteitä tuotu esille missään vaiheessa.

15 KYSELYN TULOKSET

Tässä osiossa käydään läpi kysymyslomakkeessa esitetyt kysymykset ja niistä saadut tulokset. Kyselyyn vastasi kaikkiaan 58 merikapteeniopiskelijaa vuosiluokilta Mk07-Mk11 mukaan lukien aikuisopiskelijat. Opiskelijoita näillä luokilla on yhteensä 108, joista aikuisopiskelijoita 22. Kyselyyn vastasi yhteensä 53,2 % merikapteeniopiskelijoista. Kyselyn ajankohta oli 21.2.2011–18.3.2011.

Winhan pääkäyttäjältä saimme tiedon, että vuoden 2011 aikana 10.4.2011 mennessä 91 kappaletta Mk07-Mk11-luokkien opiskelijoista oli saanut kurssisuorituksia Winhaan. Näin ollen voidaan ajatella, ettei 17 oppilaista ole ollut tavoitettavissa, jolloin vastausprosentti nousisi 63,7 %:iin. Vastauksista kaksi hylättiin epäselvyyksien vuoksi. Lisäksi neljässä lomakkeessa ei ollut täytetty kohtaa, jossa tiedusteltiin vastaajan sukupuolta. Näiden neljän lomakkeen kohdalla sukupuolta lukuun ottamatta muut vastaukset kuitenkin huomioitiin.

15.1 Tilastojen esittäminen

Tarkoituksena oli saada analysoinnista saadut vastaukset mahdollisimman helposti ymmärrettävään muotoon. Vertasimme keskenään pylväs- ja piirakkakuviota, joista päädyimme käyttämään piirakkakuviota, josta selkeästi voi tarkastella tutkimustuloksia prosentuaalisesti erivärisinä lohkoina. Päädyimme tähän esitysmuotoon siksi, että lukija voi nopeasti yhdellä vilkaisulla saada selkeän kuvan kyselyn tuloksista.

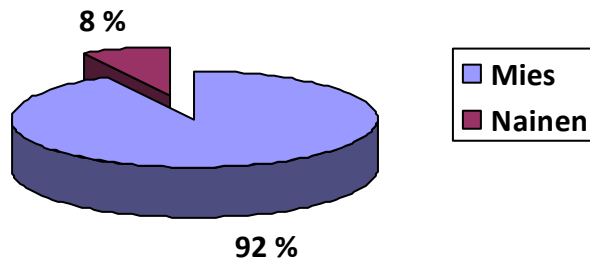
15.2 Taustatiedot

Kysely aloitettiin peruskysymyksillä, joissa kysyttiin vastaajan sukupuolta, ikää ja opiskeluvuotia. Näiden avulla halusimme nähdä, olisiko vastauksissa eriväisyyksiä, jotka liittyisivät juuri näihin kolmeen taustatietoon.

15.2.1 Vastaajien sukupuoli

Sukupuoleltaan vastaajat olivat enimmäkseen miehiä. Tätä voidaan perustella yleisesti merenkulun oppilaiden vahvasti miesvoittoisella jakaumalla. Mikäli 100 % miehistä ja naisista olisi tavoitettu, ei suhdeluku olisi merkittävästi muuttunut. Nyt kyselyyn vastanneista 48 oli miehiä ja 4 naisia.

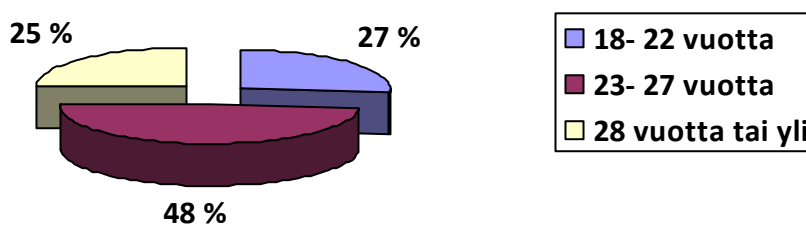
Merenkulun opiskelijoiden osalta naisten määrä on huomattavasti muita opiskelualoja pienempi. Tilastokeskuksen tekemän tutkimuksen mukaan vuonna 2010 Kymenlaakson ammattikorkeakoulun 4245 opiskelijasta naisia oli 2253. (Tilastokeskus. Ammattikorkeakoulujen uudet opiskelijat ja opiskelijat ammattikorkeakouluittain 2010.)



Kuvio 1. Vastaajan sukupuoli.

15.2.2 Vastaajien ikä

Suurin vastaajien ikäryhmä oli 23 – 27-vuotiaat, kaiken kaikkiaan noin puolet kaikista vastaajista. 18 – 22-vuotiaita vastaajia sekä 28-vuotiaita ja sitä vanhempia oli molempia noin neljännes vastaajista.

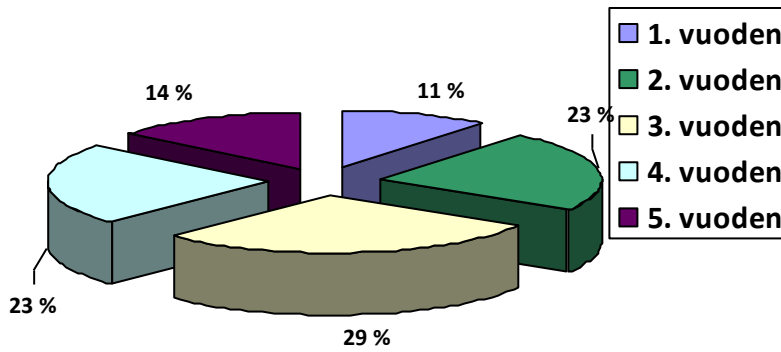


Kuvio 2. Vastaajan ikä.

15.2.3 Opiskeluvuodet

Tavoitetuista vastaajista valtaosa oli toisen, kolmannen ja neljännen vuoden opiskelijoita. Vähiten tavoitettiin ensimmäisen ja viidennen vuoden opiskelijoita. Aikuisopiskelijat jaoteltiin siten, että ensimmäisen vuoden aikuisopiskelijat laitettiin yhteen kolmannen vuoden, toisen vuoden neljännen vuosikurssin kanssa ja kolmannen vuoden aikuisopiskelijat viidennen vuosikurssin kanssa samaan sarakkeeseen.

Kun otetaan mukaan vastaajien ikä ja verrataan sitä opiskeluvuosiin, päästään lähelle yleistä keskiarvoa ammattikorkeakoulusta valmistuvien iän suhteen. Vuonna 2007 valmistuneitten keski-ikä oli tekniikan ja liikenteen alalla 25,3 vuotta. (Tilastokeskus. Ammattikorkeakoulututkinnon suorittaneiden keski-ikä (mediaani) opetushallinnon koulutusalan mukaan 2007.)



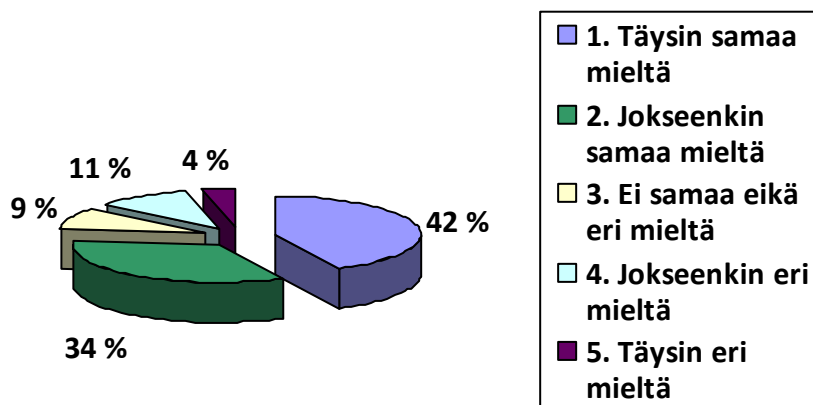
Kuvio 3. Vastaajan opiskeluvuodet.

15.3 Kyselyosio

Varsinaisessa kyselyosiossa haluttiin selvittää vastaajan pohjatietoja dynaamisesta paikanmäärityksestä ja siitä, kuinka tarpeellisenä siihen liittyvää koulutusta pidetään. Lisäksi haluttiin nähdä, näkisivätkö opiskelijat alan koulutusmahdollisuuksia myös Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa.

15.3.1 Taustatiedot dynaamisesta paikanmäärityksestä

Lomakkeen varsinaisella ensimmäisellä kysymyksellä halusimme selvittää vastaajien yleistä tietämystä dynaamisesta paikanmäärityksestä. Huomattava osa vastaajista (76 %) oli hyvin tai ainakin jonkin verran tietoinen siitä, mitä dynaamisella paikanmäärityksellä tarkoitetaan.



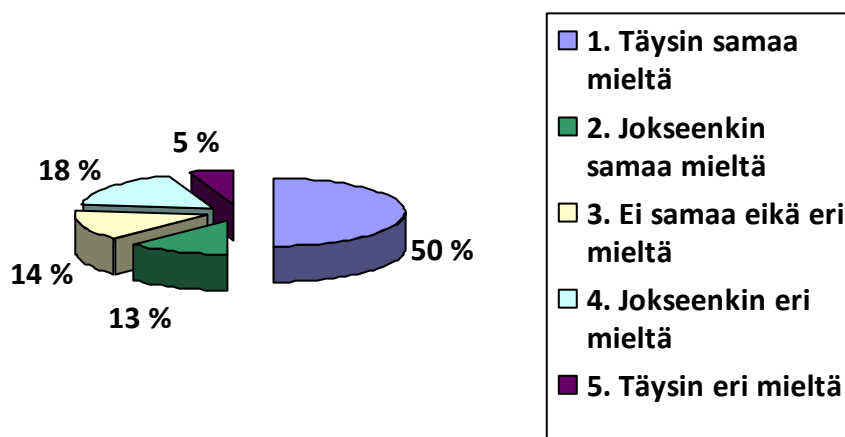
Kuvio 4. Tiedän mitä (DP) dynaamisella paikanmääritysjärjestelmällä tarkoitetaan merenkulussa.

Vuosiluokittain vastaajista tietoisimpia olivat 4. luokan opiskelijat, joista 62 % vastasi olevansa täysin samaa mieltä. Vähiten asiasta tiesivät ensimmäisen ja toisen luokan opiskelijat (Liite 3).

15.3.2 Käsitteen liittäminen suurempaan kokonaisuuteen

Tarkoituksena oli varmistaa, että vastaaja ymmärtää dynaamisen paikanmäärityksen käsitteenä eikä ainoastaan tuttuina terminä. Puolet vastaajista (50 %) oli erittäin varmoja tiedoistaan ja ymmärsi käsitteen liittyvän offshore-teollisuuteen. 37 % vastaajista oli epätietoisia, kuuluuko järjestelmä Offshore-aluksiin.

Vastaajista 1. ja 5. vuosikurssin oppilaat vastasivat eniten olevansa täysin samaa mieltä. Vastaavasti 1. vuosikurssin oppilaista yhdessä 2. vuosikurssin oppilaiden kanssa oli eniten vastauksia, joissa päädyttiin olemaan asiasta jokseenkin eri mieltä (Liite 4).

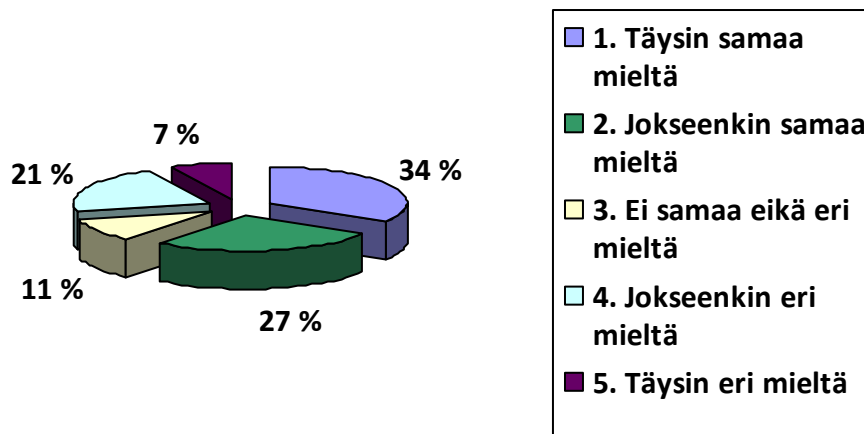


Kuvio 5. Tiedän, että em. järjestelmä liittyy mm. offshore-aluksiin.

15.3.3 Yleinen kiinnostus alaa kohtaan

Kolmannessa kysymyksessä oli tarkoituksena kartoittaa oppilaiden kiinnostusta alaan. Vähintäänkin jossain määrin alasta kiinnostuneita oli 61 % vastanneista. Vähän tai ei lainkaan kiinnostuneita oli 28 %.

Vuosikurssettain suurinta kiinnostus oli 5. vuosikurssin vastaajilla, joista 62 % oli asiasta täysin samaa ja 25 % jokseenkin samaa mieltä. Täysin eri mieltä olevia oli ainoastaan 1. ja 3. vuosikurssin vastaajissa (Liite 5).

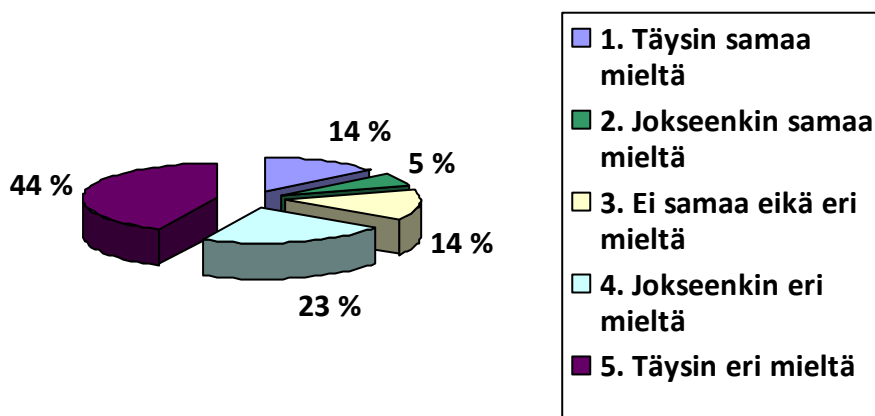


Kuvio 6. Tunnen kiinnostusta offshore-alaan kohtaan.

15.3.4 Tyytyväisyys koulusta saatavan informaation määrään

Neljännellä kysymyksellä halusimme selvittää, saavatko oppilaitoksemme merikapteeniopiskelijat omasta mielestään riittävästi DP-alaan liittyvää informaatiota. Enemmistö (67 %) oli sitä mieltä, että oppilaitoksessamme ei jaeta tarpeeksi tietoa dynaamisesta paikanmäärityksestä. 19 prosenttia vastaajista on tyytyväisiä tämän hetkiseen tilanteeseen.

Eniten tyytymättömyyttä koulusta saatavan DP-informaation määrään oli 5. vuosikurssin opiskelijoiden keskuudessa, joista 75 % vastasi olevansa asiasta täysin eri mieltä. Tyytyväisimpiä olivat kolmannen vuosikurssin oppilaat, joista tiedon koki riittäväksi 31 % vastaajista (Liite 6).

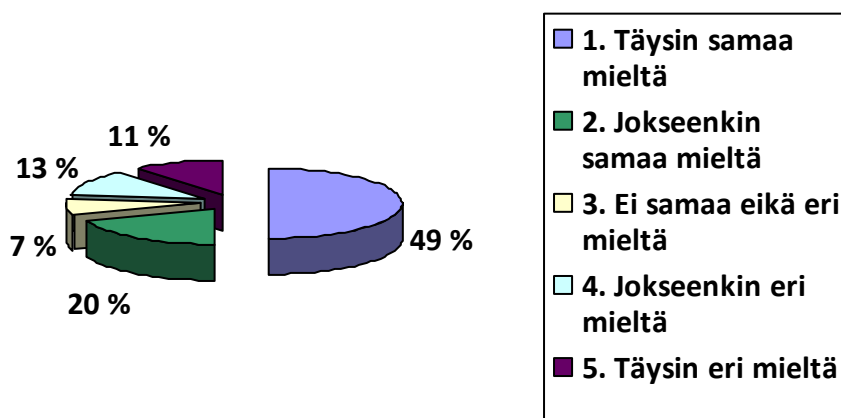


Kuvio 7. Mielestäni koulussamme annetaan riittävästi tietoa liittyen DP-alaan.

15.3.5 Tiedonjonon mittaaminen

Kysymys on tarkoitettu ikään kuin jatkoksi edelliseen kysymykseen ja sen tarkoitus on kartoittaa, haluaisivatko opiskelijat enemmän tietoa dynaamisen paikanmäärityksen koulutuksesta. Vastausten prosenttijakauma oli edellisen kysymyksen suuntainen. Vastaajista 69 % haluaisi lisää tietoa DP-koulutuksesta ja 24 % on tyytyväisiä tämän hetkiseen tiedon määrään.

Kaikkia vuosiluokkia tutkittaessa jokaisen vuosikurssin opiskelijoista vähintään kolmasosa oli asiasta täysin samaa mieltä. Täysin samaa mieltä 5. vuosikurssin opiskelijoista oli 74 %. Epävarmimpia mielipiteistään olivat 1. ja 3. luokan oppilaat (Liite 7).

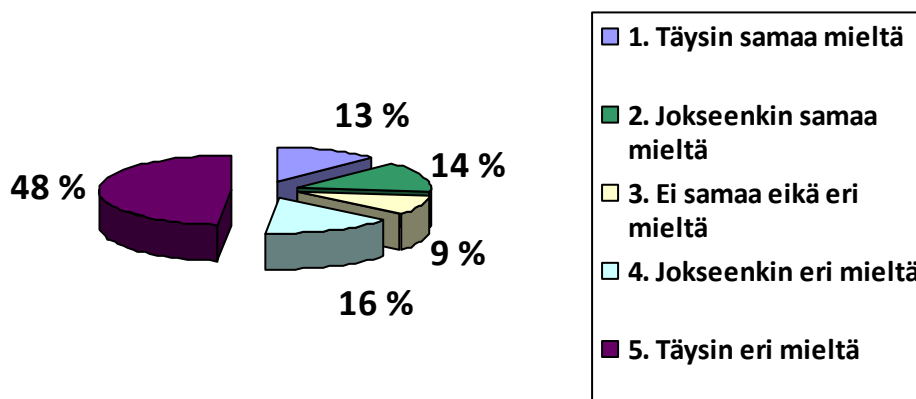


Kuvio 8. Kaipaisin enemmän tietoa DP-koulutuksesta.

15.3.6 Tiedonsaanti opiskelun aikana

Kysymyksen perusteella halusimme selvittää, ovatko opiskelijat saaneet dynaamisen paikanmäärityksen koulutusinformaatiota opiskelunsa aikana. Vastanneista melkein kaksi kolmasosaa ei ollut saanut informaatiota koulutuksesta opiskelunsa aikana. 27 % oli tietoa saanut.

Vähiten tietoa olivat opiskelunsa aikana saaneet ensimmäisen, toisen ja neljännen vuosikurssin opiskelijat, joista yli puolet oli asiasta täysin eri mieltä. (Liite 8)

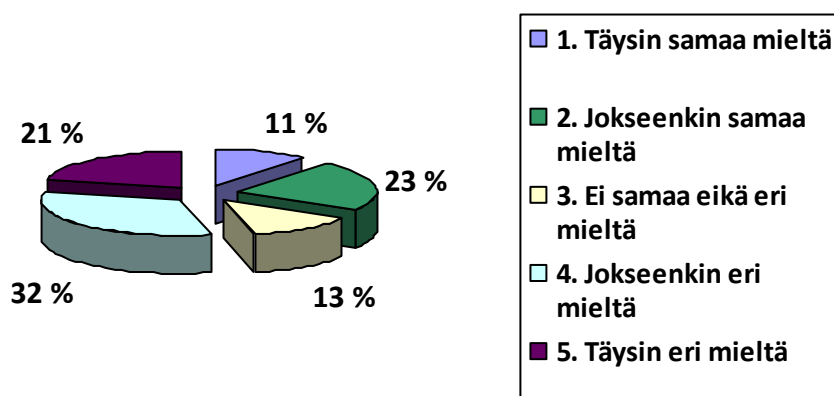


Kuvio 9. Olen opiskeluni aikana saanut tietoa DP-koulutuksesta.

15.3.7 Tiedonsaannin helppous

Pyrimme selvittämään, kuinka tietoisia vastaajat ovat siitä, mistä tietoa DP-koulutuksesta on saatavilla. Vastaajista 53 % ei ollut varmoja siitä, missä koulutuksesta saatavaa tietoa olisi tarjolla. Ainoastaan 11 % oli täysin tietoisia, mistä alan koulutukseen liittyvää tietoa voisi hankkia.

Vastauksista kävi ilmi, että eniten ongelmia koulutustiedon saannissa oli 4. ja 5. luokan opiskelijoilla, joista molemmista lähes 40 prosenttia oli asiasta täysin eri mieltä. Parhaiten koulutusasioista olivat perillä 1. vuosikurssin opiskelijat, joista 50 % oli ainakin jossain määrin perillä siitä, mistä tietoa on saatavilla. (Liite 9)

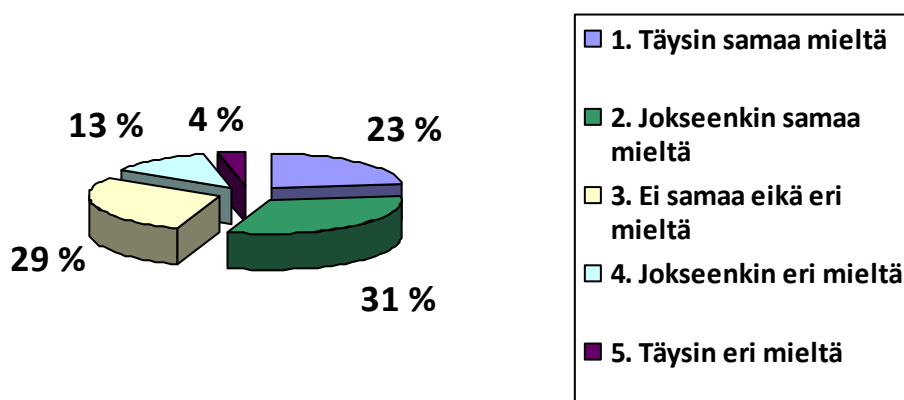


Kuvio 10. Tiedän, mistä voin hankkia tietoa Offshore-alaan liittyvästä koulutuksesta.

15.3.8 Oppilaitoksen kirjastopalvelut

Oppilaitoksestamme saatavan materiaalin osalta vastaukset jakautuivat seuraavanlaisesti. Kaikista vastaajista 54 % tunsu, että oppilaitoksen kirjastossa olisi hyvä olla runsaammin alaan liittyvää kirjallisuutta. Lähes kolmasosa vastaajista ei ollut asiasta samaa eikä eri mieltä.

Vuosiluokittain oli paljon epätietoisuutta dynaamisen paikanmäärityksen kirjallisuuden riittävydestä oppilaitoksessamme. Ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoista 50 % ei ollut samaa eikä eri mieltä. Toisen ja viidennen vuosikurssin kohdalla noin kolmannes ei myöskään ollut samaa eikä eri mieltä. (Liite 10)

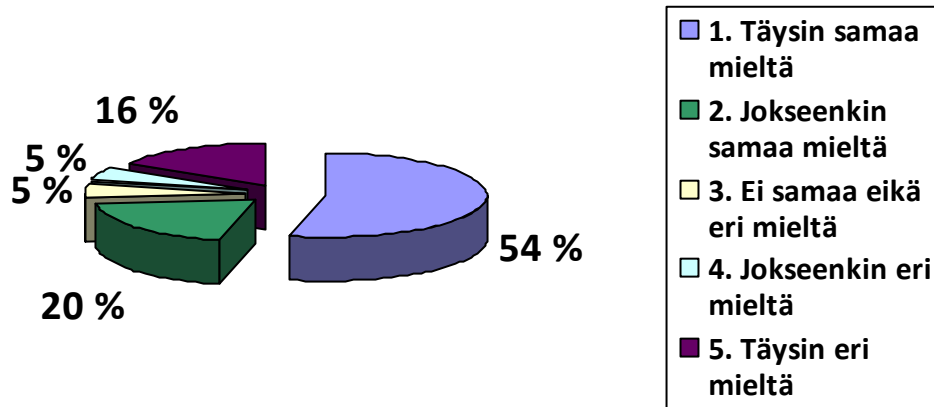


Kuvio 11. Koulumme kirjastossa voisi olla enemmän tietoa DP-alasta.

15.3.9 Kiinnostus kurssia kohtaan

Viimeisenä monivalintakysymyksenä kartoitettiin opiskelijoiden kiinnostusta kurssia kohtaan. Kolme neljäsosaa (74 %) vastaajista näkisi tulevaisuudessa mielellään kurssin oppilaitoksessamme. Täysin eri mieltä kurssin lisäämisestä kurssivalintoihin oli 16 %.

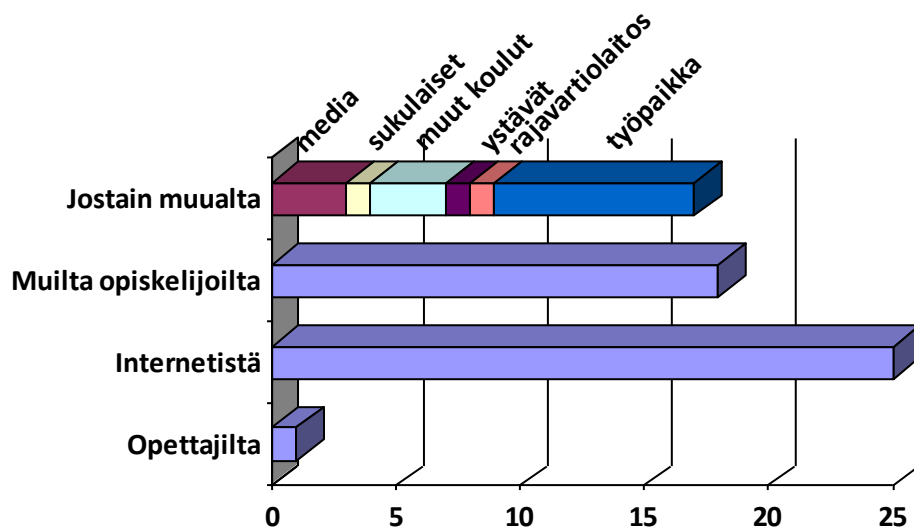
Kun kysyttiin opiskelijoiden kiinnostusta KyAMK:ssa järjestettävää DP-koulutusta kohtaan, oli kaikkien vuosiluokkien vastaajien keskuudessa vähintään puolet jokaiselta vuosikurssilta täysin samaa mieltä. Eniten vastustusta oli toisen ja kolmannen vuosikurssin opiskelijoiden kohdalla (Liite 11).



Kuvio 12. Haluaisin KYAMK:n tulevaisuudessa järjestävän DP-koulutusta.

15.3.10 Informaatiolähteet

Vastaajien informaatiolähteitä koulutukseen liittyen tiedusteltiin sekamuotoisella kysymyksellä. Kysymyksessä oli mahdollista rengastaa tai kirjoittaa useampi vaihtoehto. Eniten informaatiota DP-koulutuksesta oli saatu Internetistä ja muilta opiskelijoilta. (Liite 12)



Kuvio 13. Jos minulla on tietoa DP-koulutuksesta, mistä olen sitä saanut.

15.3.11 Muu palaute ja kehitysehdotuksia

Kyselyn viimeisimpänä oli osio, jossa sai vapaasti antaa palautetta tai kehitysehdotuksia (Liite 13). Useat vastaajista olivat vielä erikseen toivoneet DP-koulutusta yhdeksi vaihtoehdoksi myös KyAMK:n kurssitarjontaan.

”...DP-koulutusta ja informaatiota kouluun, Raumalla ja Turussa sitä saa...”

”...KYAMK:iin kurssi aiheesta!...”

”...on sääli, että Kotkassa ei ole mahdollisuutta DP-koulutukseen...”

”...kurssi ehdottomasti osaksi opintoja...”

”...aihetta käsittelevä kurssi olisi hyvä...”

”...kurssia tarjontaan! ...”

”...ehdottomasti enemmän tietoa ja mielellään DP-koulutus, ylipäänsä ammattialan valinnaisten toteuttamista parannettava/terävöitettävä...”

Osassa palautteista koulutuksen tärkeyttä oli perusteltu hieman seikkaperäisemmin. Monet vastaajista olivat koulutuksen kannalta hyvinkin perillä asioista.

”...DP-koulutus on nykypäivää ja pitäisi olla itsestäänselvyys merikapteenikoulutuksessa...”

”...naurettavaa kouluttaa merenkulun ja erityisesti talvimerenkulun ”ammattilaisia” ilman DP-koulutusta...”

”...jos koulutus aloitetaan, on sen oltava laadukasta. Itse olen lähdössä Norjaan hakemaan kokemusta tästä aiheesta...”

Muuta aiheeseen ja vähän sen viereen liittyvää palautettakin tuli jossain määrin.

”...koulusta valmistuneet jäävät todella huonoon kilpailuasemaan suhteessa muista kouluista valmistuneisiin...”

”...Offshore-alaa ei olla taidettu edes mainita kouluni aikana...”

”... niin kauan kuin oppilaitoksen kantana on että, Neste-Oil on ainut ja oikea varustamo maailmassa, ei tarvittavaa pohjaa opetuksen kehitykselle löydy.”

16 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimusongelma kyselyssä oli siis seuraavanlainen: Kaipaisivatko opiskelijat oppilaitokseemme muutosta DP-koulutuksen ja asiantuntemuksen osalta?

Kyselyn vastausten perusteella teimme johtopäätöksiä siitä, minkälaisena eri vuosiluokilla olevat oppilaat näkevät dynaamisen paikanmäärityksen ja kuinka tärkeänä he pitävät siihen liittyvää koulutusta. Eri vuosiluokkien välisiin näkemuseroihin päädyimme, koska huomasimme eroja vastauksissa eniten juuri vuosiluokkien välillä. Niinkään paljon eroja ei ollut tarkasteltaessa vastauksia iän tai sukupuolen perusteella.

Näin ollen voikin siis olettaa, että opiskelu-aika on vaikuttanut ainakin jossain määrin vastaajien mielipiteisiin. Ikänäkökohta toi lähinnä avoimeen palauteosioon huomattavasti enemmän perusteltuja näkökulmia. Sukupuoleen perustuvien näkemuserojen perusteella ei voi naisvastaajien vähyydestä johtuen johtopäätöksiä vetää, joten päätimme sulauttaa naispuoliset vastaajat osaksi kokonaisuutta.

Opiskeluvuosien määrä voi hyvinkin vaikuttaa siihen, että viimeistään kolmannen opiskeluvuoden tienoilla lähes kaikki opiskelijat ovat jo jossakin määrin olleet laivatyössä ja heille on muodustunut alasta jonkinlainen näkemys. Tutkimuksessamme liitimme aikuisopiskelijat muiden vuosiluokkien mukaan seuraavalla tavalla: ensimmäisten vuoden aikuisopiskelijat kolmannelle vuosikurssille ja niin eteenpäin. Täten kolmansien, neljänsien ja viidensien vuosikurssien vastaajien joukossa on henkilöitä, joilla voi olla hyvinkin pitkä kokemus merenkulun saralta ja osalla on mahdollisesti kokemusta myös dynaamisesta paikanmäärityksestä.

Ensimmäisessä kysymyksessä tiedusteltiin vastaajilta, tietävätkö he mitä dynaamisella paikanmääritysjärjestelmällä tarkoitetaan merenkulussa. Vastauksista kävi ilmi, että vastaajat olivat hyvin perillä siitä, mitä sillä tarkoitetaan. Asiasta olivat varsin tietoisia myös ensimmäisien vuosikurssien opiskelijat. Tähän on voinut vaikuttaa lähellä kirjoitushetkeä televisiossa esitetyt tosi-tv-sarjat ja mediassa hyvin esillä ollut kaasuputkenlasku Suomenlahdella. Joka tapauksessa alaa voidaan pitää jo hyvin tunnettuna Ky-AMK:n merikapteeniopiskelijoiden piirissä.

Kun kysyttiin, tiesivätkö vastaajat yhteyden DP-järjestelmän ja offshore-aluksien välillä, oli vastaajista puolet täysin varmoja näiden yhteydestä toisiinsa. Eniten vaihtelua

siinä, onko näillä yhteyttä toisiinsa, oli ensimmäisen ja toisen luokan opiskelijoiden keskuudessa. On siis mahdollista, että vaikka dynaaminen paikanmääritys on sanana tuttu, ei sitä välttämättä kuitenkaan vielä osata yhdistää offshore-aluksiin. Mahdollisesti käsite offshore voi myös vielä olla epäselvä. Vaihtoehtoisesti kysymyksen vihjailuva rakenne on voinut vaikuttaa vastauksiin.

Kysyttävässä merikapteeniopiskelijoilta kiinnostusta offshore-alaan olivat vastaukset suhteellisen selvät. Jokaisella vuosiluokalla mielenkiintoa oli havaittavissa. Jonkun verran oli myös epävarmuutta siitä, olisiko ala kiinnostava vai ei. On varsin mahdollista, että aiemmat kysymykset ja saate aiheesta on saanut myös mielenkiinnon heräämään. Näin ollen tuloksissa olisi voinut olla jossain määrin muutoksia, mikäli tämä kysymys olisi laitettu ensimmäiseksi tai viimeiseksi.

Neljännessä kysymyksessä esitimme väitteen: Mielestäni koulussamme annetaan riittävästi tietoa liittyen DP-alaan. Erimielisyyttä väittämän kanssa kokivat eniten viidennen luokan opiskelijat. Tästä voisimme päätellä, että viimeisen luokan opiskelijat tietävät alasta jonkin verran, mutta haluaisivat enemmän tietoa. Eniten eroavat kolmannen vuosikurssin opiskelijat, joiden mielipiteet jakautuvat melko tasaisesti. Kolmannen vuosikurssin opiskelijat ovat siis mahdollisesti saaneet jotakin tietoa asiasta.

Seuraavaksi tiedustelimme, haluaisivatko oppilaat enemmän tietoa DP-koulutuksesta. Tähänkin suurelta osin vuosikurssista riippumatta vastattiin siten, että runsaampi tiedonsaanti olisi tarpeen. Jatkokysymyksenä kohdassa numero kuusi halusimme selvittää, kuinka moni on saanut tietoa DP-koulutuksesta oman opiskelunsa aikana. Niinkään emme halunneet kysyä sitä, onko tieto tullut omalta oppilaitokselta, vaan onko tietoa ylipäättään koulutuksesta ollut saatavilla. Tässä on mahdollisesti osa vastaajista ymmärtänyt asian väärin ja käsittänyt kysymyksessä käsiteltävän koulultamme saatavaa tietoa. Täysin samaa mieltä asiasta oli ainoastaan 13 % vastaajista.

Kysymysten seitsemän ja kahdeksan kohdalla halusimme selvittää, tietävätkö oppilaat, mistä koko Offshore-alaan liittyvästä koulutuksesta voi tietoa saada, ja onko oman kirjastomme materiaali dynaamisesta paikanmäärityksestä riittävän laaja. Ehkä hieman yllättäen ensimmäisen luokan opiskelijat olivat hyvin tietoisia siitä, kuinka alaan liittyvästä koulutuksesta löytää tietoa. Tätä tulosta voidaan analysoida ainakin kahdella eri tavalla. Joko luultavasti nuoremmat ensimmäisen luokan opiskelijat ovat huomattavasti paremmin perehtyneet tiedonhankintamenetelmiin kuin mahdollisesti van-

hemmat opiskelijat, tai ensimmäisen luokan opiskelijat käsittävät offshore-koulutukseksi pelkästään Raumalla tai Turussa järjestettävät DP-basic ja -advanced kurssit. Kirjaston materiaalista tiedusteltaessa oli muihin kysymyksiin verrattuna vastauksina eniten ”ei samaa, eikä eri mieltä” -vastauksia. Tätä voidaan perustella sillä, etteivät luultavasti läheskään kaikki opiskelijat ole dynaamisen paikanmäärityksen kirjallisuutta yrittäneet oppilaitoksemme kirjastosta etsiä. Silti huomattavan pieni osa, ainoastaan 4 % vastaajista, oli asiasta sitä mieltä, että kirjaston materiaali on täysin riittävää.

Yhdeksäs kysymys käsitteli oppilaiden mielipidettä siitä, haluaisivatko he koulutusta järjestettävän tulevaisuudessa osana Kymenlaakson ammattikorkeakoulun koulutustarjontaa. Kaikista vastaajista 54 % oli täysin samaa mieltä siitä, että kurssi tulisi saada oppilaitokseemme. Vastaajien vuosikurssi ei juuri vaikuttanut vastausjakaumaan. Olisi voinut ajatella vanhempien luokkien opiskelijoiden olevan välinpitämättömiä kurssin lisäämistä kohtaan, koska se ei enää heitä niinkään hyödyttäisi. Näin ei kuitenkaan ollut, vaan eniten DP-koulutusta vastustivat toisen ja kolmannen vuosikurssien opiskelijat.

16.1 Lisätutkimuksen aiheet ja kehitysehdotuksia

Opinnäytetyön kyselyosuudessa Kymenlaakson ammattikorkeakoulun merikapteeniopiskelijoilta tiedusteltiin kiinnostusta dynaamiseen paikanmääritykseen ja siihen liittyvään koulutukseen. Tarkoituksena oli kartoittaa, missä määrin innostuneita vuosikurssien Mk07-Mk11 merikapteeniopiskelijat ovat alasta ja siihen liittyvästä koulutuksesta. Kyselystä ilmeni paljon tyytymättömyyttä nykyiseen tilanteeseen. Kaikkein tyytymättömiä tuntuivat olevan viimeisen vuoden opiskelijat, ehkä siis tieto lisää tuskaa.

Tutkimuksesta saadun 56 vastauksen perusteella kiinnostus DP-alaan on selkeästi havaittavissa ja mielestämme antaisi vähintäänkin aihetta tarkemmalle lisäkyselylle tai selvitykselle. Lisäämällä kyselyyn taloudellisen näkökohdan voisi varmasti saada käsitystä siitä, kuinka kiinnostuneita opiskelijat lopulta asiasta olisivat. Ainoastaan opiskelijan kiinnostusta mittaamalla on olemassa mahdollisuus, että osa vastauksista voi perustua ihmisen taipumukseen haluta sitä, mitä ei ole, ja vain osa aitoon tarpeeseen. Mahdollisesti Raumalla järjestetty kysely öljykurssista tuottaisi samat tulokset. Kummallisesti se ruoho näyttää aina vihreämmältä aidan toisella puolella.

Pienempi investointi nykyisen tilanteen ratkaisemiseksi olisi yhteistyön järjestäminen SAMK:n kanssa, jolloin sieltä saapuvat opiskelijat saisivat alennusta esimerkiksi öljy-kurssista ja KyAMK:n opiskelijat saisivat suorittaa edullisemmin DP-basic-kurssin. Liiketoimintana tämä hyödyttäisi kaikkia ja suurimpia voittajia olisivat merikoulujen opiskelijat, joiden kilpailukyky maailmalla vahvistuisi.

Kysymyksistä kävi myös ilmi, ettei tietoa koulutuksesta ole tarpeeksi saatavilla. Mahdollisesti Rauman ja Turun kouluilta voisi siis saada mainosmateriaalia näistä kursseista ja jälleen vaihdossa voisi tarjota tietoa KyAMK:n erikoisaloista.

LÄHTEET

Aboa Mare. DP-koulutus. Saatavissa:

<http://aikuiskoulutus.aboamare.fi/index.asp?menu=ourcourses&toc=3&PageLangCode=fi> [Viitattu 2.1.2011]

Adriamare.Täydennyskurssit. Saatavissa: <http://adriamare.net/Training/courses/bosiet-basic-offshore-safety-induction-emergency-training/> [Viitattu 22.2.2011]

Arctia shipping. Monitoimimurtajat. Saatavissa:

http://www.arctia.fi/yleista_monitoimimurtajista [Viitattu 26.4.2011]

Ariesmar.Sukellusalukset. Saatavissa: <http://www.ariesmar.com/diving-support-vessels.php> [Viitattu 2.4.2011]

Bray, D. 1999. Dynamic positioning operator training : the official guide to The Nautical Institute training standards. London : The Nautical Institute.

Bray, D. 2003. Dynamic positioning. Houston: Oilfield Publications Inc.

Bray, D. 2008. Dynamic Positioning. London: The Nautical Institute

Collins English Dictionary - Complete & Unabridged 10th Edition 2009. Kustannusyhtiö: HarperCollins Publishers

Discovery Communications. GPS:n toiminta. Saatavissa:

<http://electronics.howstuffworks.com/gadgets/travel/gps.htm> [Viitattu 20.2.2011]

Emergency Response & Safety Training. Täydennyskurssi. Saatavissa:

<http://www.ergt.com.au/Helicopter-Landing-Officer.html> [Viitattu 20.01.2011]

Heerema Marine Contractors. Thialf. Saatavissa:

<http://hmc.heerema.com/Corporate/Fleet/Thialf/tabid/378/Default.aspx> [Viitattu 1.4.2011]

Heikkilä, T. 2002. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita.

House, D. 2006. Navigation for Masters. England: Kustannusyhtiö Witherby & CoLtd.

IMO-julkaisu MSC/Circ 645. 1994. Guidelines for vessels with dynamic positioning systems.

International Marine Contractors Association. DP Operaattorin koulutus. Saatavissa: <http://www.imca-int.com/divisions/marine/reference/intro08.html> [Viitattu 1.3.2011]

International Marine Contractors Association. Dynaamisen paikanmäärityksen historia. Saatavissa: <http://www.imca-int.com/documents/factsheets/IMCA-fs-Marine-DPHistory.pdf> [Viitattu 11.12.2010]

International Marine Contractors Association. Eri luokituslaitosten varustelutasot. Saatavissa: <http://www.imca-int.com/documents/divisions/marine/docs/IMCAM182.pdf> [Viitattu 23.3.2011]

International Marine Contractors Association. Tuulisensorit. Saatavissa: <http://www.imca-int.com/divisions/marine/reference/intro03.html> [Viitattu 1.4.2011]

Kakko, O. Avoin haastattelu. 28.11.2010

Kongsberg .Kongsberg DP-laitteisto. Saatavissa: <http://www.km.kongsberg.com/ks/web/nokbg0240.nsf/AllWeb/14E17775E088ADC2C1256A4700319B04?OpenDocument> [Viitattu 4.1.2011]

Kouluttajan vaatimukset, The Nautical Institututen verkkosivut: Saatavissa: <http://www.nautinst.org/training/pdf/accredVal.pdf> [Viitattu 03.04.2011]

Marine Research Institute Netherlands. Dynamic Tracking. Saatavissa: <http://www.marin.nl/web/Issues/Manoeuvring-and-DP/Dynamic-Tracking.htm> [Viitattu 3.3.2011]

Marine technologies. Bridge Mate-DP-loki.Saatavissa: <http://www.marine-technologies.com/dynamicpositioning.html> [Viitattu 20.2.2011]

Marine Technology Society's Dynamic Positioning. DP-luokitus 1. ja 2. luokka. Saatavissa: http://www.dynamic-positioning.com/dp2000/workboats_ford.pdf [Viitattu 21.1.2011]

Marine Technology Society's Dynamic Positioning. DP-luokitus 2. ja 3. luokka. Saatavissa: http://www.dynamic-positioning.com/dp1997/dpclass_rokeberg.pdf [Viitattu 18.1.2011]

Meriturva. HUET-kurssi. Saatavissa: <http://www.meriturva.fi/fi/pela/Esite-HUET.pdf> [Viitattu 01.02.2011]

Nauticexpo. Comex DP-laitteisto. Saatavissa:

<http://pdf.nauticexpo.com/pdf/comex/dynamic-positioning-system/27355-19629-4.html> [Viitattu 12.3.2011]

Nauticexpo. Navis DP-laitteisto. Saatavissa: <http://pdf.nauticexpo.com/pdf/navis-engineering-oy/navis-navdp-4000-series-dynamic-positioning-system/31400-17149-6.html> [Viitattu 12.3.2011]

Nauticexpo. Praxis DP-laitteisto. Saatavissa: <http://pdf.nauticexpo.com/pdf/praxis-automation-technology/mega-guard/31485-9665-24.html> [Viitattu 12.3.2011]

Offshore öljynporaaminen, NOIA Internet-sivut. Saatavissa:

<http://www.noia.org/website/article.asp?id=123> [Viitattu 13.3.2011]

Reed, C. 2009. Marine science: decade by decade. New York: Facts On File, Inc.

Rigzone. Porauslukset. Saatavissa: http://rigzone.com/training/insight.asp?i_id=306 [Viitattu 26.2.2011]

Rigzone. Puoliksi upotettavat lautat. Saatavissa:

http://rigzone.com/training/insight.asp?insight_id=338&c_id=24 [Viitattu 26.2.2011]

SAMK. DP-koulutus. Saatavissa:

<http://kesy01.cc.spt.fi/tayk/lifelong01.nsf/fe3deec82150795fc2256cfe003c8163/91a9ef9b7afe02b4c22577fa003a26f4?OpenDocument> [Viitattu 20.02.2011]

Sundell, S.2007. Satelliitti näyttää suuntaa. MikroPC 13.9.2007, s. 44.

The Art of Dredging. Dynaaminen paikanmääritys ja ruoppaaminen. Saatavissa:

<http://www.theartofdredging.com/dpanddredging.htm> [Viitattu 2.2.2011]

The Nautical Institute. Lokikirja. Saatavissa:

<http://www.nautinst.org/dp/pdf/DPLogBookGuide.pdf> [Viitattu 2.2.2011]

The Nautical Institute. Operaattorin harjoittelukaavio. Saatavissa:

http://www.nautinst.org/DP/pdf/DP_OperatorCertificateJan2010.pdf [Viitattu 01.12.2010]

The Nautical Institute. Tietoa Nautical Institututen toiminnasta. Saatavissa:

<http://www.nautinst.org/yourInst/about/index.htm> [Viitattu 11.11.2010]

Tilastokeskus. Ammattikorkeakoulututkinnon suorittaneiden keski-ikä (mediaani) opetushallinnon koulutusalan mukaan 2007. Saatavissa:

http://www.stat.fi/til/akop/2007/akop_2007_2008-04-04_tau_004.html [Viitattu 7.4.2011]

Tilastokeskus. Ammattikorkeakoulujen uudet opiskelijat ja opiskelijat ammattikorkeakouluittain 2010. Saatavissa: http://www.stat.fi/til/akop/2010/01/akop_2010_01_2010-11-12_tau_001_fi.html [Viitattu 8.4.2011]

Työnvälitys, Utsira Service Centerin verkkosivut. Saatavissa:

<http://www.utsira.com/startside/> [Viitattu 02.03.2011]

Uutiset DP-Operaattoreille, Dynamic Positioning. Internet-sivut. Saatavissa:

<http://www.dynamicpositioningnews.com> [Viitattu 24.1.2011]

Vuokaavio, Operaattorin harjoitteluvaatimukset. The Nautical Instituten verkkosivut.
Saatavissa: http://www.nautinst.org/DP/pdf/DP_OperatorCertificateJan2010.pdf [Viitattu 13.10.2010]

KYSELYN SAATE

Merikapteeniopiskelijoiden kiinnostus DP-koulutusta kohtaan

Merenkulun Opinnäytetyö, 2011

Opiskelijat Mikael Haanpää ja Sami Sintonen

Mikael.haanpaa@student.kyamk.fi

Sami.Sintonen@student.kyamk.fi

Hyvä merenkulun opiskelija. Opinnäytetyömme kyselyosuudessa pyritään selvittämään opiskelijoiden kiinnostusta Offshore-alaan ja siihen liittyvään koulutukseen. Koulumme kurssitarjontaan ei tällä hetkellä kuulu DP-koulutusta, joten kyselyssä on tarkoitus kartoittaa ovatko opiskelijat alasta kiinnostuneita ja toivoisivatko alan koulutusta kouluunne.

Kyselyssä on myös tarkoitus selvittää, tietävätkö KYAMK:n merikapteeniopiskelijat, mistä tietoa DP-koulutuksesta voisi hankkia. Riittävän kattavan aineiston saamiseksi toivomme hetken paneutumista kyselyyn. Kysymyksiä on yhteensä 10, ja näiden lisäksi on palaute-osio. Aikaa kyselyn täyttämiseen menee noin viisi minuuttia. Vastaukset käsitellään nimettöminä ja käytetään vain tässä opinnäytetyössä.

Terveisin,

Merikapteeniopiskelijat:

Mikael Haanpää ja Sami Sintonen

OPISKELIJAN TAUSTATIEDOT**Ympyröi** mielestäsi sopivin vastaus.

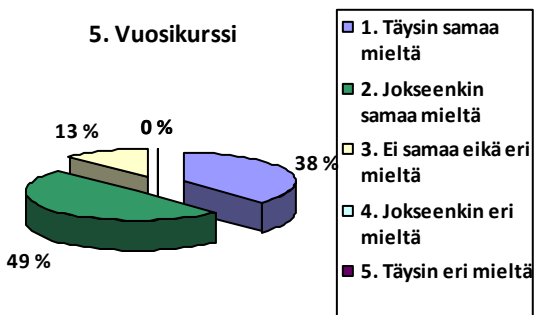
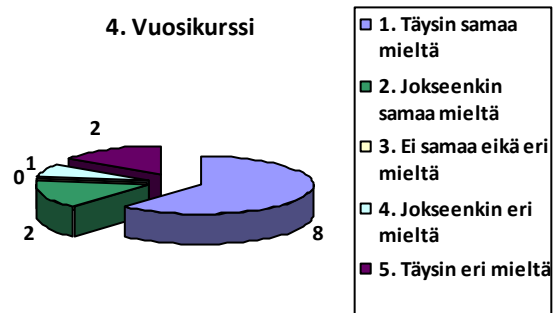
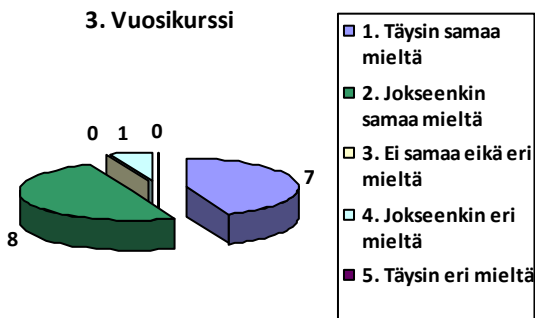
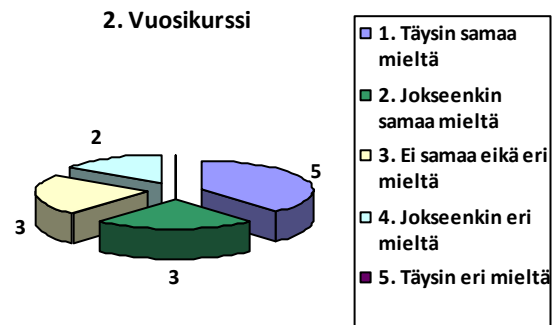
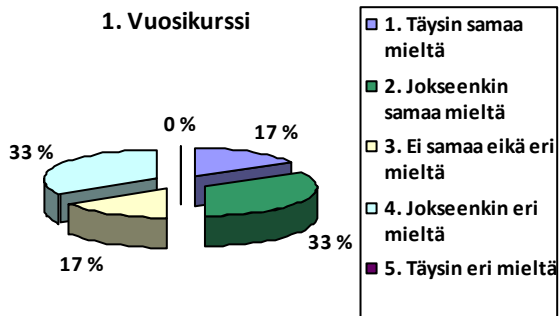
Sukupuoli:	Mies		Nainen		
Ikä:	18-22	23-27	yli 28		
Opiskeluvuusia:	1.	2.	3.	4.	5.

1= Täysin samaa mieltä 2= Jokseenkin samaa mieltä 3= Ei samaa eikä eri mieltä 4= Jokseenkin eri mieltä 5=Täysin eri mieltä

1. Tiedän, mitä (DP) Dynaamisella Paikannusjärjestelmällä tarkoitetaan merenkulussa	1	2	3	4	5
2. Tiedän, että em. järjestelmä liittyy mm. Offshore-aluksiin	1	2	3	4	5
3. Tunnen kiinnostusta Offshore-alaan kohtaan	1	2	3	4	5
4. Mielestäni koulussamme annetaan riittävästi tietoa liittyen DP-alaan	1	2	3	4	5
5. Kaipaisin enemmän tietoa DP-koulutuksesta	1	2	3	4	5
6. Olen opiskeluni aikana saanut tietoa DP-koulutuksesta	1	2	3	4	5
7. Tiedän, mistä voin hankkia tietoa Offshore-alaan liittyvästä koulutuksesta	1	2	3	4	5
8. Koulumme kirjastossa voisi olla enemmän tietoa DP-alasta	1	2	3	4	5
9. Haluaisin KYAMK:n tulevaisuudessa järjestävän DP-koulutusta	1	2	3	4	5
10. Jos minulla on tietoa DP-koulutuksesta, mistä olen sitä saanut?					
Opettajilta		Internetistä		Muilta opiskelijoilta	Muualta, mistä?

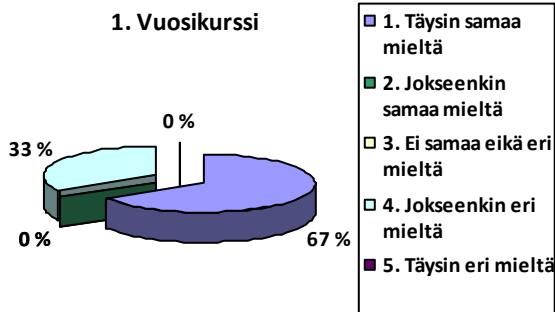
11. Muu palaute tai kehitysehdotuksia.

Kysymys 1. Tiedän mitä (DP) Dynaamisella Paikannusjärjestelmällä tarkoitetaan merenkulussa

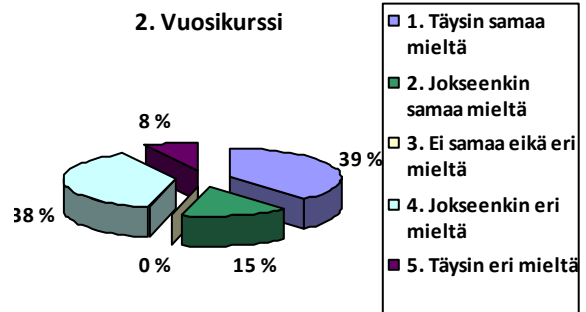


Kysymys 2. Tiedän, että em. järjestelmä liittyy mm. Offshore-alueisiin

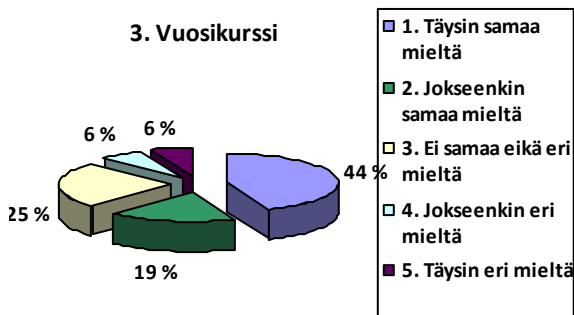
1. Vuosikurssi



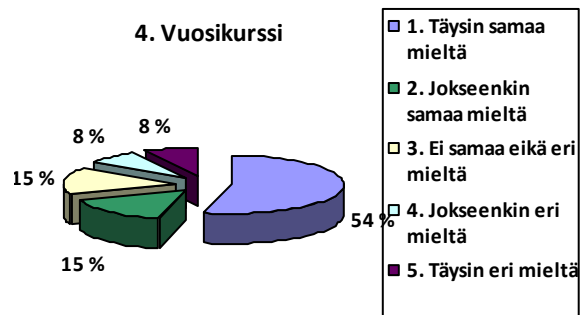
2. Vuosikurssi



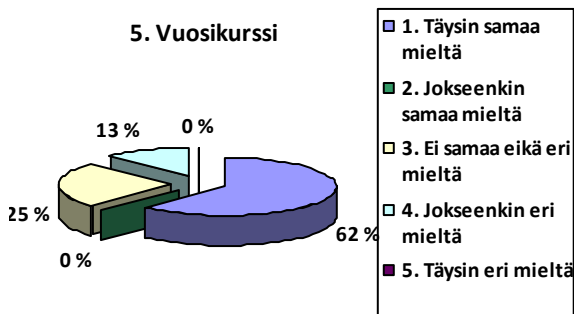
3. Vuosikurssi



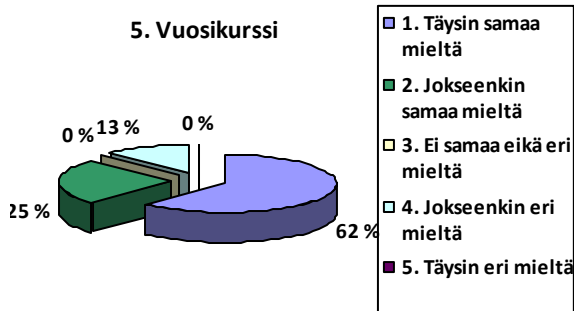
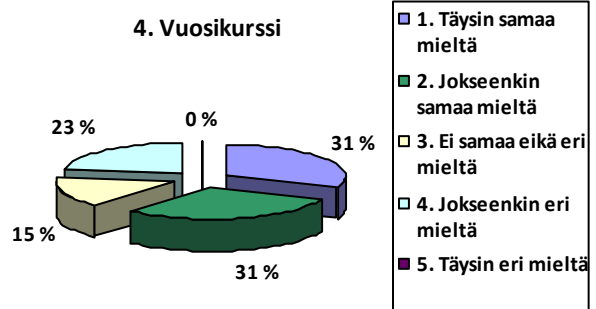
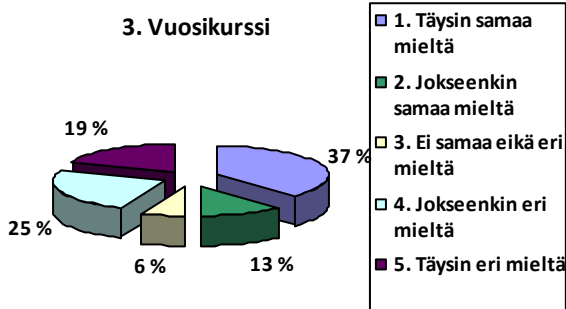
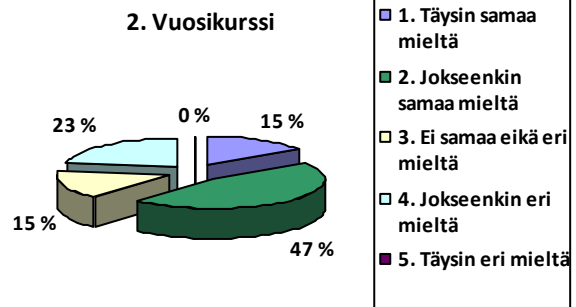
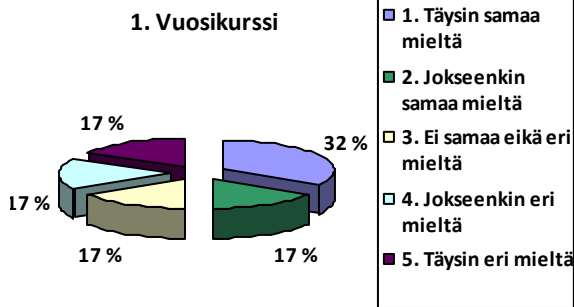
4. Vuosikurssi



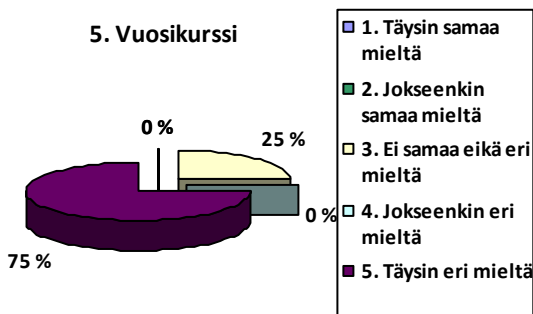
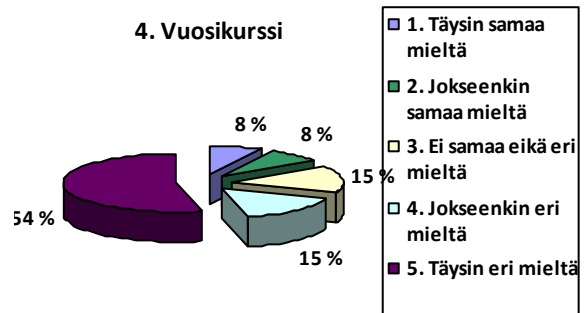
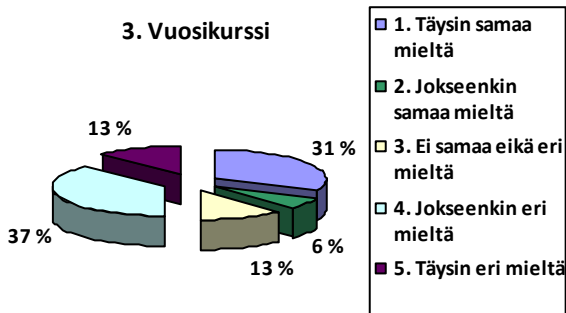
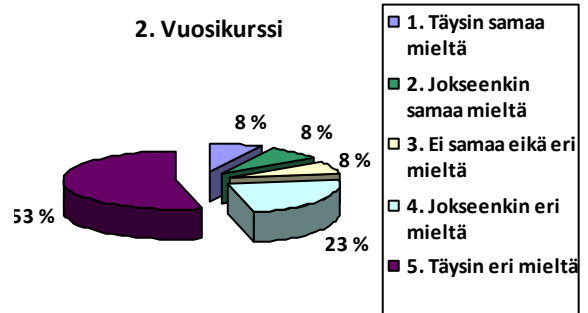
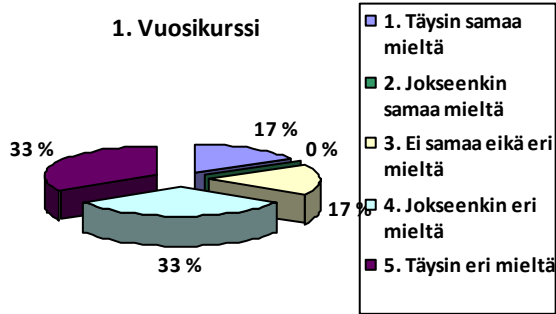
5. Vuosikurssi



Kysymys 3. Tunnen kiinnostusta Offshore-alaan kohtaan

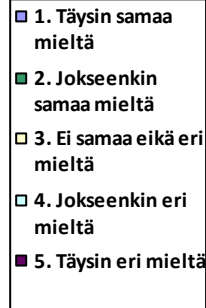
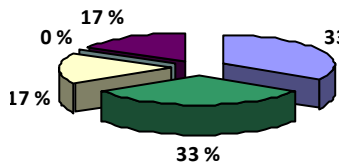


Kysymys 4. Mielestäni koulussamme annetaan riittävästi tietoa liittyen DP-alaan

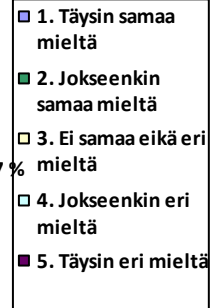
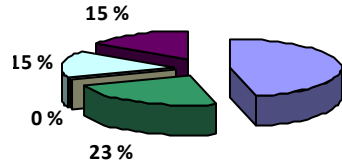


Kysymys 5. Kaipaisin enemmän tietoa DP-koulutuksesta

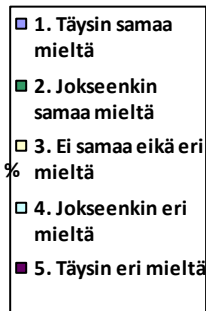
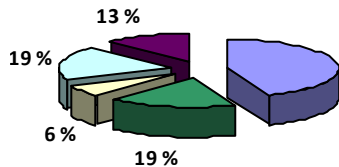
1. Vuosikurssi



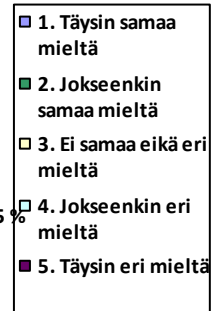
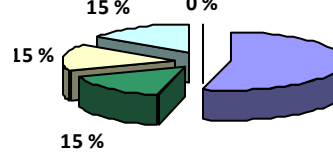
2. Vuosikurssi



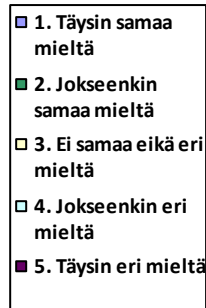
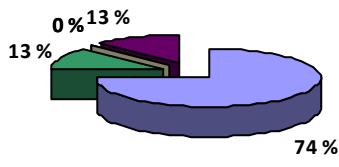
3. Vuosikurssi



4. Vuosikurssi

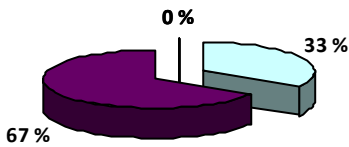


5. Vuosikurssi



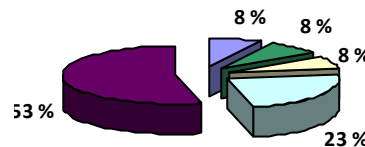
Kysymys 6. Olen opiskeluni aikana saanut tietoa DP-koulutuksesta

1. Vuosikurssi



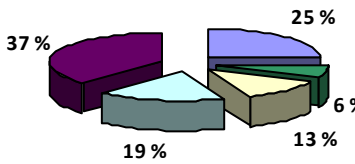
- 1. Täysin samaa mieltä
- 2. Jokseenkin samaa mieltä
- 3. Ei samaa eikä eri mieltä
- 4. Jokseenkin eri mieltä
- 5. Täysin eri mieltä

2. Vuosikurssi



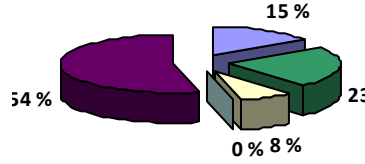
- 1. Täysin samaa mieltä
- 2. Jokseenkin samaa mieltä
- 3. Ei samaa eikä eri mieltä
- 4. Jokseenkin eri mieltä
- 5. Täysin eri mieltä

3. Vuosikurssi



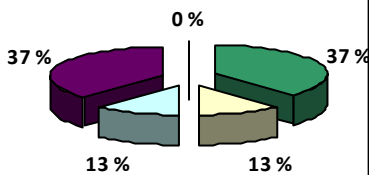
- 1. Täysin samaa mieltä
- 2. Jokseenkin samaa mieltä
- 3. Ei samaa eikä eri mieltä
- 4. Jokseenkin eri mieltä
- 5. Täysin eri mieltä

4. Vuosikurssi



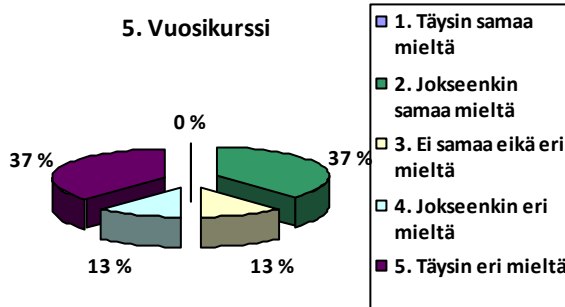
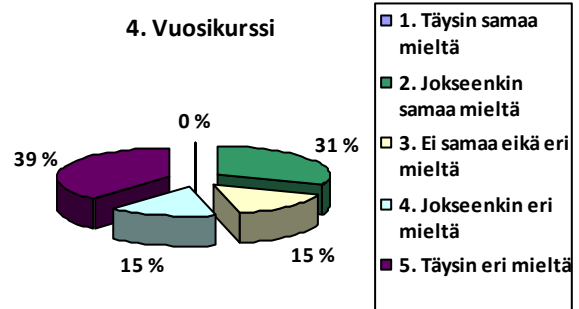
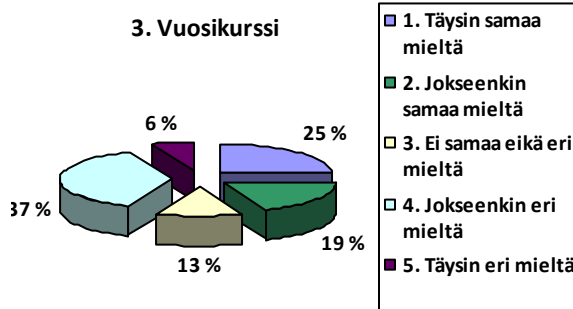
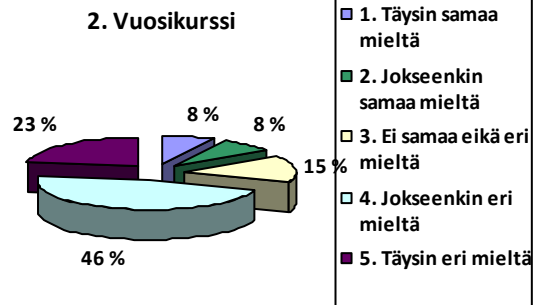
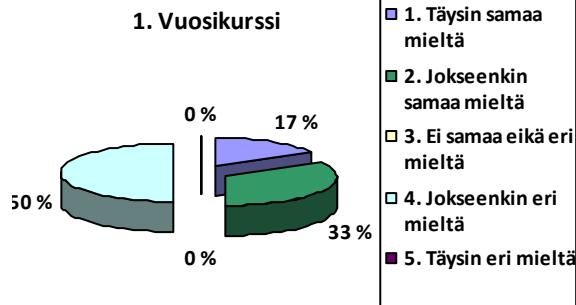
- 1. Täysin samaa mieltä
- 2. Jokseenkin samaa mieltä
- 3. Ei samaa eikä eri mieltä
- 4. Jokseenkin eri mieltä
- 5. Täysin eri mieltä

5. Vuosikurssi

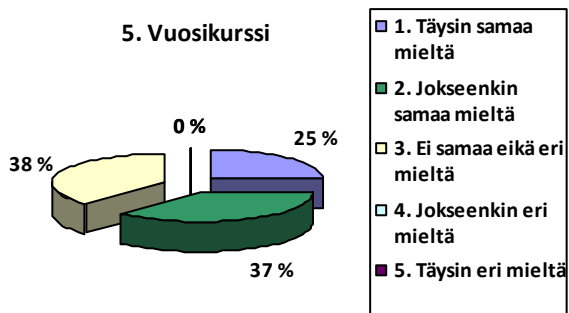
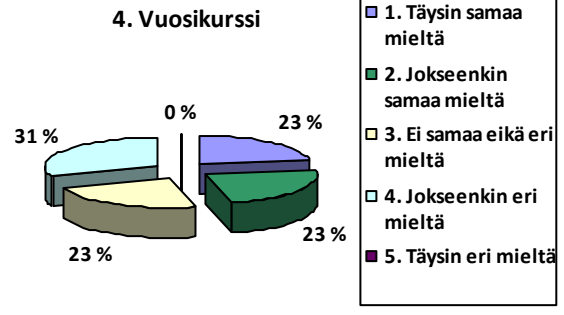
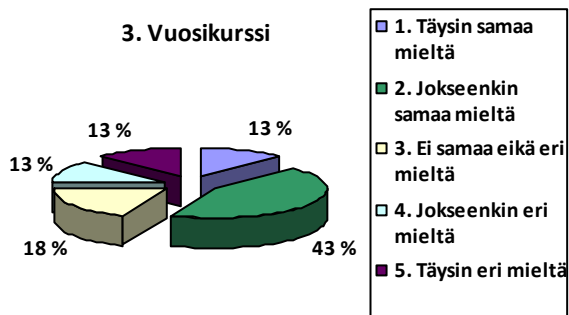
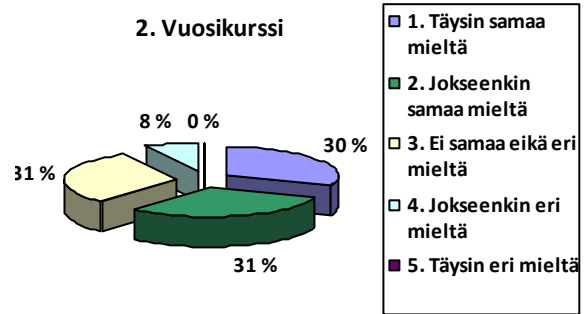
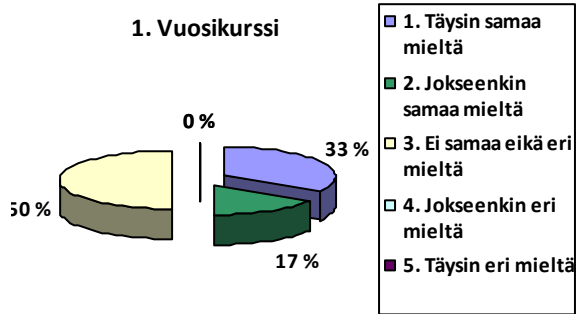


- 1. Täysin samaa mieltä
- 2. Jokseenkin samaa mieltä
- 3. Ei samaa eikä eri mieltä
- 4. Jokseenkin eri mieltä
- 5. Täysin eri mieltä

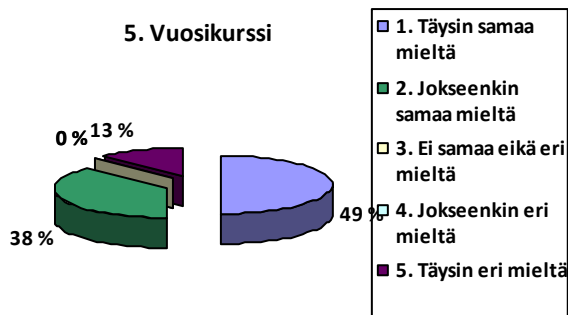
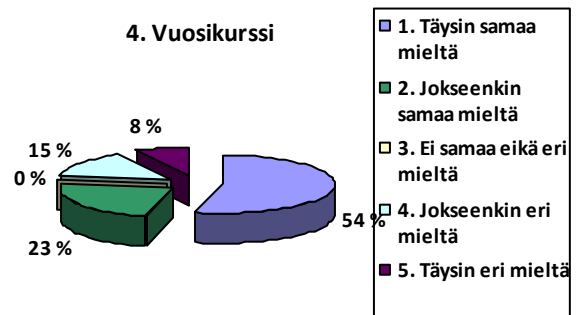
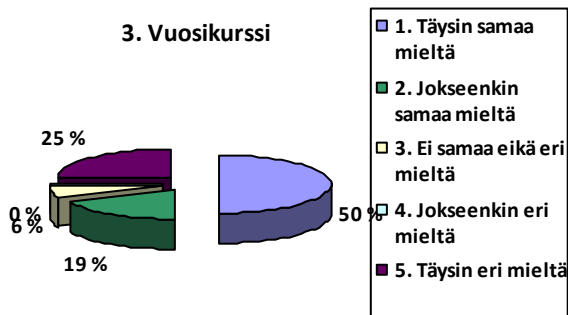
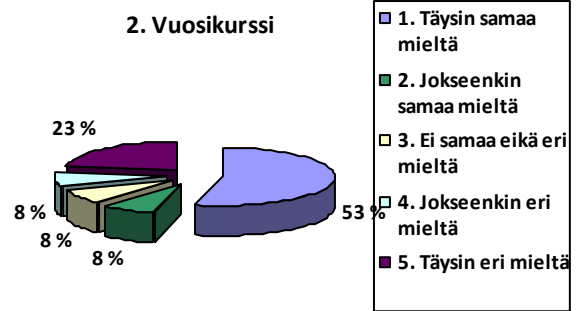
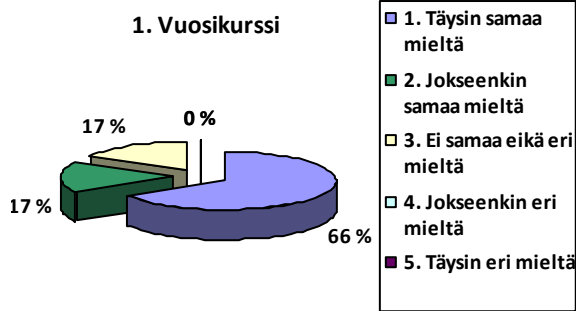
Kysymys 7. Tiedän, mistä voin hankkia tietoa Offshore-alaan liittyvästä koulutuksesta



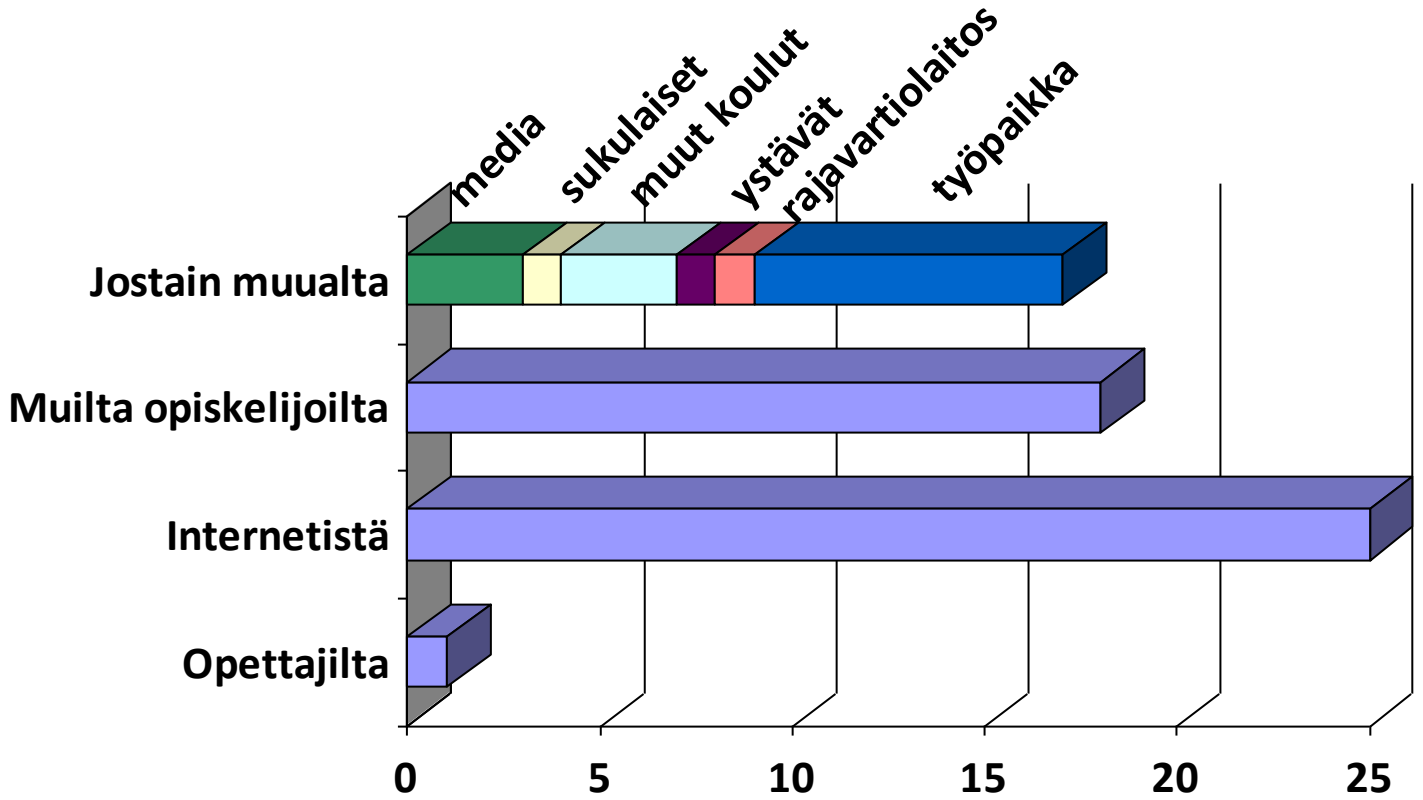
Kysymys 8. Koulumme kirjastossa voisi olla enemmän tietoa DP-alasta



Kysymys 9. Haluaisin KYAMK:n tulevaisuudessa järjestävän DP-koulutusta



Kysymys 10. Jos minulla on tietoa DP-koulutuksesta, mistä olen sitä saanut



11. Muu palaute tai kehitysehdotuksia

- Aihetta käsittelevä kurssi olisi hyvä.
- Ehdottomasti enemmän tietoa ja mielellään DP-koulutus. Ylipäätään ammattialan valinnais-ten toteuttamista parannettava/terävöitettävä.
- DP koulutusta ja informaatiota kouluun, Raumalla ja Turussa sitä saa.
- DP koulutus on nykypäivää ja pitäisi olla itsestäänselvyys merikapteenikoulutuksessa. Kai-kissa muissa Suomen kouluissa onkin, Kotkan koulusta valmistuneet jäävät todella huonoon kilpailuasemaan, suhteessa muista kouluista valmistuneisiin.
- KYAMK:iin kurssi aiheesta!
- Loistava aihe.
- DP-koulutus vaatii simulaattorin KMC:n yhteyteen, samalla KMC:lle voisi hankkia jäänavi-gointi moodin ja mahdollisesti yhdistää sen DP-simuun, jolloin saataisi aikaiseksi ice mana-gement simulaattori.
- Kurssi ehdottomasti osaksi opintoja.
- Kurssitarjonta voisi olla laajempi.
- Offshorea ei olla taidettu edes mainita koulutuksen aikana.
- On sääli, että Kotkassa ei ole mahdollisuutta DP koulutukseen.
- Jos koulutus aloitetaan, on sen oltava laadukasta. Itse olen lähdössä Norjaan hakemaan ko-kekemusta kurssista.
- Kurssia tarjontaan.
- Jos tekniikan ja liikenteen alan budjetissa on +/- merkinen miljoonan euron laskuvirhe, niin ehkä osan rahoista voisi jopa käyttää merenkulun erikoiskurssien järjestämiseen.
- Naurettavaa kouluttaa merenkulun ja erityisesti talvimerenkulun ”ammattilaisia” ilman DP-koulutusta, jota vaaditaan käytännössä kaikilla monitoimialuksilla, murtajilla ja jopa hinaa-jilla.
- Niin kauan kuin oppilaitoksen kantana on että, Neste-Oil on ainut ja oikea varustamo maa-ilmassa, ei tarvittavaa pohjaa opetuksen kehitykselle löydy.