

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulun koulutusohjelma / merikapteenin sv.

Lasse Koskinen

TÄHYSTÄMINEN ETSINTÄTILANTEESSA

Opinnäytetyö 2010

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulku

KOSKINEN, LASSE

Tähystäminen etsintätilanteessa

Opinnäytetyö

38 sivua

Työn ohjaaja

yliopettaja Tapani Salmenhaara

Toimeksiantaja

Suomen Meripelastusseura

Joulukuu 2010

Avainsanat

tähystys, etsintä, meripelastus, merenkulku

Etsintätähystäminen vaatii erikoisjärjestelyjä ja -osaamista. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää eri tähystysmenetelmien ja -tekniikoiden sekä tähystysjärjestelyjen vaikutusta etsintätapahtuman onnistumiseen. Tavoitteena on löytää tähystystekniikka ja toimintatavat, joiden hyödyntäminen lisää tähystyksen tehokkuutta.

Opinnäytetyössä tutkitaan etsintätähystyksen organisointia, tähystystekniikoita, toimintaa tähystyshavaintotilanteessa ja tähystysapuvälineiden käyttöä. Aihetta tarkastellaan etsintä- ja pelastusyksiköiden sekä kauppa-alusten vahtipäälliköiden ja tähystäjien näkökulmasta. Työssä keskitytään ainoastaan toimintaan pinta-aluksilla.

Lähdeaineistona käytetään useiden organisaatioiden meripelastuskoulutusmateriaalia sekä kansainvälisen merenkulkujärjestön julkaisua. Katsantokantaa on laajennettu myös silmälääketieteen alalle. Tutkimus on suoritettu vertailemalla eri lähteiden menetelmiä keskenään sekä analysoimalla niiden käyttökelpoisuutta. Analyysin perusteella on koostettu opinnäytetyössä esitetyt teoriat.

Opinnäytetyön ehdottomasti merkittävin tulos on haarukointitekniikan osoittautuminen kansainvälisesti tunnetuksi ja tehokkaaksi menetelmäksi. Ihmiselle luonnollinen pyyhkäisemällä katseleminen ei tuota tehokkainta tulosta. Sen sijaan katsetta täytyy siirrellä järjestelmällisesti lyhyin askelin, jotta pienet tai kaukaiset kohteet voidaan havaita. Haarukointitekniikkaa puoltavat yksiselitteisesti sekä merenkulun että silmälääketieteen lähteet. Tutkimus osoittaa myös, että kokemuksella ja mielikuvilla on merkitystä havaitsemisherkyyteen. Oikea tekniikka ja mielikuvat voidaan hyödyntää kunnolla vasta toimivien tähystysjärjestelyjen avulla.

Tutkimustulosten perusteella voidaan suositella haarukointitekniikan opettelemista. Tekniikkaa kannattaa soveltaa etsintätähystyksen lisäksi navigointitähystyksessä. Etsintätilanteita varten tulisi muodostaa oikeita mielikuvia harjoituksilla, jotka sisältävät mahdollisimman todenmukaisia harjoitusmaaleja ja hätämerkkejä.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Maritime Technology

KOSKINEN, LASSE

Lookout in a Search Situation

Bachelor's Thesis

38 pages

Supervisor

Tapani Salmenhaara, Senior Lecturer

Commissioned by

The Finnish Lifeboat Institution

December 2010

Keywords

lookout, search, sea rescue, navigation

Lookout in a search situation requires special arrangements and skills. The aim of this thesis was to examine how different lookout methods and techniques and also how lookout arrangements affect the search situation being successful. The aim was to find a lookout technique and routines that would increase the effectiveness of the lookout.

This thesis examines the organization of a search lookout, lookout techniques, action in a lookout situation and the use of lookout aid equipment. The subject was treated from the viewpoint of the officer of the watch and lookouts of the search- and rescue units and merchant ships. The focus of this thesis is only on the activity on the surface vessel.

The source material used in the thesis consisted of the sea rescue education material from different search- and rescue organizations and also the publications from the International Maritime Organizations (IMO). The viewpoint was also widened to include ophthalmic medicine. Examination was carried out by comparing different methods from different sources and by analyzing their usability. The theories used in this thesis were assembled on the basis of the analysis.

The most remarkable result of the thesis was that visual scanning technique proved to be internationally known and an effective method. Looking at things by sweeping at them, which is natural to human beings, does not give the most effective result. Instead, one has to systematically move one's look by short steps at a time, so that small or distant targets can be noticed. Seafaring and ophthalmic medicine sources support the pin-pointing technique unequivocally. The examination showed that experience and mental image have significance in observation sensitivity. The right technique and mental images can only be properly put to use with the help of functional lookout arrangements.

On the basis of the results it can be recommended to learn the visual scanning technique. In addition to search lookout, it is useful to use the technique also in navigation lookout. The right mental images should be formed by practicing search situations. These exercises should include the most authentic practice targets and distress signals.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KÄYTETYT LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	7
1.1 Taustaa	7
1.2 Tarkoitus ja tavoitteet	8
1.3 Työn rajaus	8
1.4 Tutkimusmenetelmät	9
2 ETSINTÄTÄHYSTYKSEN ORGANISOINTI	10
2.1 Etsintäsuunnitelma	10
2.2 Tehtävien jakaminen etsintätilanteessa	12
2.3 Tähystyssektorit	13
2.4 Tähystyspaikan valinta	15
2.5 Tähystäjien ohjeistaminen ja motivointi	17
2.6 Harjoittelu	19
3 TÄHYSTYSTEKNIikka	20
3.1 Silmien toiminta, rajoitukset ja vaatimukset	21
3.2 Haarukointitekniikat	22
3.2.1 Sivulta sivulle haarukointi	22
3.2.2 Edestä sivulle haarukointi	23
3.3 Tähystäminen pimeällä	24
3.4 Tähystystä vaikeuttavat tekijät	25
3.4.1 Luonnon olosuhteet ja ympäristö	25
3.4.2 Inhimilliset tekijät	28
3.4.3 Aluksesta aiheutuvat tekijät	28
4 TÄHYSTYSHAVAINNOT	28
4.1 Toiminta välittömästi havainnon jälkeen	29
4.2 Havainnosta raportointi	29

4.3	Toiminta havaintoilmoituksen jälkeen	30
5	TÄHYSTYKSEN APUVÄLINEET	31
5.1	Kiikarit	31
5.2	Aurinkolasit	32
5.3	Valonheitin	32
5.4	Valaisuraketti	32
5.5	Valonvahvistin	33
5.6	Pimeänäkölaite	33
5.7	Lämpökamera	33
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	34
6.1	Tutkimus	34
6.2	Tulokset	34
6.3	Suosituksset	35
6.4	Pohdintaa	36
	LÄHTEET	37

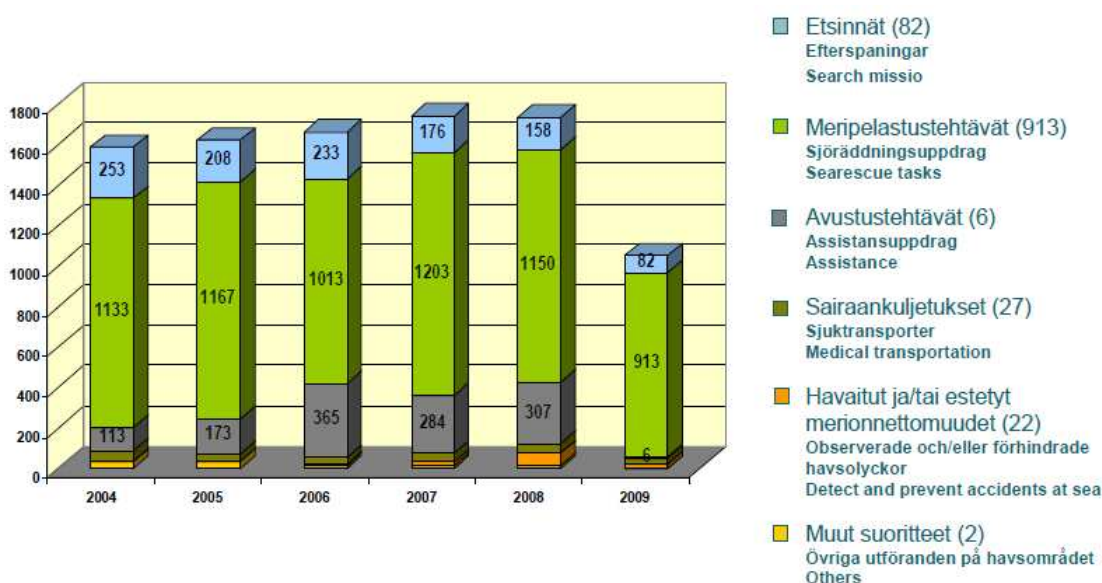
KÄYTETYT LYHENTEET

AIS	Automatic Identification System (Alusten tunnistamiseen sekä sijainnin, suunnan ja nopeuden määrittämiseen käytettävä järjestelmä)
CSP	Commence Search Point (Etsinnän aloituspiste)
IAMSAR	International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual (IMO:n ja ICAO:n julkaisema Kansainvälinen ilmailun ja merenkulun etsintä- ja pelastuskäsikirja)
ICAO	International Civil Aviation Organization (Kansainvälinen ilmailujärjestö)
IMO	International Maritime Organization (Kansainvälinen merenkulkujärjestö)
mpk	meripeninkulma, 1852 m
OSC	On-Scene Co-ordinator (Onnettomuuspaikan johtaja)
RNLI	Royal National Lifeboat Institution (Brittein saarten ja Irlannin meripelastusseura)
S	Track Spacing (Etsintälinjaväli)
SMC	Search and Rescue Mission Co-ordinator (Meripelastusjohtaja)
SRU	Search and Rescue Unit (Etsintä- ja pelastusyksikkö)
USGC	United States Coast Guard (Yhdysvaltain rannikkovartiosto)

1 JOHDANTO

1.1 Taustaa

Suomen meripelastusvastuualueella suoritetaan vuosittain noin 200 etsintätehtävää (kuva 1). Opinnäytetyöni käsittelee tähystämistä etsintätilanteessa. Tilanne on varsin harvinainen kauppa-aluksella, mutta tavallinen etsintä- ja pelastusyksikössä. Lähes jokaiseen pelastus- tai avustustehtävään liittyy pieni etsintä, vaikka kohteen sijainti olisi ennalta tiedossa. Teknisistä apuvälineistä huolimatta kohde täytyy havaita ja tunnistaa myös visuaalisesti.



Kuva 1. Meripelastussuoritteet Suomen meripelastusvastuualueella, elokuu 2009 (Rajavartiolaitos)

Olen harrastanut vapaaehtoista meripelastusta aktiivisesti yli kymmenen vuoden ajan. Harrastukseni kautta olen saanut koulutusta ja kokemusta merellä tapahtuvasta etsinnästä: teoriassa, käytännön harjoitteissa ja tositilanteissa. Olen toiminut etsintä- ja pelastusyksikössä (SRU) sekä miehistön jäsenenä että päällikkönä etsintätilanteessa.

Saamalla koulutukselle on ollut yhteistä keskittyminen etsintäkuvioiden laadintaan ja toteutukseen. Yksi onnistuneen etsinnän tärkeimmistä tekijöistä – toimiva tähystys – on jäänyt koulutuksessa varsin vähälle huomiolle. Työni keskittyy tähystystekniikkaan, -järjestelyihin ja -apuvälineisiin. Aiheen sain toimeksiantajaltani Suomen Meripelastusseuralta.

1.2 Tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää eri tähystysmenetelmien ja -tekniikoiden sekä tähystysjärjestelyjen vaikutusta etsintätapahtuman onnistumiseen. Työn tuloksia käytetään Suomen Meripelastusseuran etsintätähystyksen koulutusmateriaalin kehittämiseen. Koulutusmateriaali on käytössä muun muassa Meripelastusseuran järjestämällä Etsintä- ja pelastus- sekä Pelastustekniikkakursseilla. Nykyinen aineisto on osoittautunut kursseilla vaikeasti ymmärrettäväksi ja siinä olevia yksityiskohtia on kyseenalaistettu niin meripelastuskouluttajien kuin kurssien oppilaidenkin näkökulmasta.

Tavoitteena on löytää toimintatapoja, joilla voidaan parantaa etsinnän tehokkuutta tähystyksen avulla. Pääongelma liittyy tähystystekniikan hallintaan, jolla saadaan paras lopputulos tähystettäessä liikkuvalla alustalla. Kokeneet merenkulkijat havaitsevat kohteita merimaastosta usein helpommin kuin vasta-alkajat. Toisaalta myös ihmisten henkilökohtaiset ominaisuudet vaikuttavat havaitsemisherkkyteen. Onko olemassa jokin tähystystekniikka, jonka oppiminen lisää tähystystehokkuutta? Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa mahdollisuuksia kasvattaa havaitsemistodennäköisyyttä tietoisesti. Tarkoituksena on huomioida tekniikat, joiden avulla uraansa aloittelevat merenkulkijat voivat opetella ja kokeneemmat harjaannuttaa tähystystaitojaan.

Ongelmana on myös etsintätähystyksen organisointi. Kuinka voidaan saavuttaa parhaat olosuhteet tähystäjille? Mitkä seikat vaikuttavat tähystysjärjestelyihin? Tarkastelun kohteena on tehtävienjako, tähystyssektorit ja tähystäjien sijoittelu sekä ohjeistaminen. Vastausta haetaan myös tehokkaaseen kommunikointiin ja tähystyshavainnoista raportointiin sekä havainnon jälkeiseen toimintaan.

Opinnäytetyön tarkoituksena on myös kartoittaa apuvälineitä, joita tähystäjällä voi olla käytössään. Tarkoituksena on niin ikään optimoida tähystysapuvälineiden käyttöä, eli rajata tilanteita, joissa apuvälineitä käytetään ja selvittää miten niitä käytetään.

1.3 Työn rajaus

Keskityn käsittelemään opinnäytetyössäni etsintätähystyksen organisointia, tähystystekniikoita, toimintaa tähystyshavaintotilanteessa ja tähystysapuvälineiden käyttöä. Aiheiden käsittely rajataan koskemaan vain tähystystä tai oleellisesti tähystykseen vaikuttavia seikkoja. Työssä keskitytään vahtipäällikön ja tähystäjien väliseen toimin-

taan etsintätilanteessa. Aihetta tarkastellaan etsintä- ja pelastusyksiköiden (SRU) sekä kauppa-aluksien näkökulmasta. Opinnäytetyö keskittyy ainoastaan tähystämiseen pinta-aluksilta. Pinta-aluksiksi katsotaan tässä yhteydessä konevoimalla liikkuvat veneet ja laivat. Työssä ei oteta kantaa tähystystoimintaan muissa etsintä- ja pelastusyksiköissä, joita ovat esimerkiksi ilmatyynyalus, hydrokopteri, moottorikelkka, lentokone tai helikopteri.

Organisoinnin yhteydessä keskitytään etsintäsuunnitelmaan, tehtävienjakoon, tähystyssektoreihin ja tähystäjien ohjeistamiseen. Etsintäkuvioita tai aluksen navigointia etsintätilanteessa ei esitellä enempää, kuin asian johdonmukainen esittäminen vaatii.

Tähystystekniikat osiossa tutustutaan silmän toimintaan ja tähystystekniikoihin valoisalla ja pimeällä. Arvioitavana ovat myös tähystystä vaikeuttavat tekijät. Opinnäytetyössä rajataan silmän anatomia ja muu silmän lääketieteellinen käsittely vain tähystyksen kannalta oleelliseen tietoon. Esitettyjen teorioiden oletuksena ovat normaalit terveet silmät. Sairauksien tai ikääntymisen vaikutusta ei oteta huomioon.

Tähystyshavainnot-luku perehdyttää tähystäjän välittömiin toimenpiteisiin havainnon jälkeen. Käsiteltävänä ovat niin ikään raportointitavat ja havaintoon reagointi etsintäyksikössä. Tähystysapuvälineet-luvussa käsitellään vain tähystäjän käytössä olevia laitteita ja välineitä. Elektronisia laitteita, kuten tutkaa tai AIS-laitetta, ei oteta huomioon tässä yhteydessä, sillä niitä käyttää etsinnässä muu henkilö kuin tähystäjä.

1.4 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön lähdeaineistoina on käytetty meripelastuskoulutusmateriaalia sekä kansainvälistä etsintä- ja pelastuskäsikirjaa, IAMSAR Manualia. Meripelastuskoulutusmateriaali sisälsi Suomen Meripelastusseuran, Rajavartiolaitoksen, United States Coast Guardin (USCG), Royal National Lifeboat Institutionin (RNLI) ja Naval Warfare Schoolin julkaisuja. Merenkulun lähteiden lisäksi tutkimuksessa on tärkeä merkitys silmälääketieteen kirjallisuudella sekä soveltavan silmälääketieteen professorin Timo Tervon haastattelulla. Merkittävimmiksi lähteiksi osoittautuivat IAMSAR Manual, Rajavartiolaitoksen Meripelastusopas 2006 ja United States Coast Guardin Boat Crew Seamanship Manual.

Lähdemateriaalin laajuuden huomioon ottaen aiheeseen liittyvää tietoa löytyi varsin niukasti. Eri lähteiden menetelmiä verrattiin keskenään sekä ristiin Suomen Meripelastusseuran koulutusaineiston kanssa. Menetelmien käyttökelpoisuutta analysoitiin kaiken kokoisten etsintäyksiköiden mahdollisuudet huomioiden. Analyysin perusteella koostettiin opinnäytetyössä esitetyt teoriat.

2 ETSINTÄTÄHYSTYKSEN ORGANISOINTI

Etsintätähystyksen organisoinnilla tarkoitetaan tilanteeseen nähden mahdollisimman optimaalisen työskentely-ympäristön luomista tähystäjille. Toimivan etsinnän edellytys on järjestelmällisyys, joka alkaa etsintäsuunnitelmasta. Etsintäsuunnitelmassa määritellään aluksen toiminta-alue, etsintäkuvio, etsintälinjaväli sekä aluksen nopeus. Etsintäsuunnitelman lisäksi on jaettava tehtävät miehistön kesken navigointi- ja tähystystehtäviin. Tähystäjille osoitetaan toimintasektorit, joiden jako on riippuvainen tähystäjien määrästä. Jokaiselle sektorille sopivat tähystyspaikat valitaan vallitsevat olosuhteet huomioiden. Koko etsintämiehistö ohjeistetaan siten, että kaikki tietävät etsintäsuunnitelman ja etsittävien kohteiden tuntomerkit.

2.1 Etsintäsuunnitelma

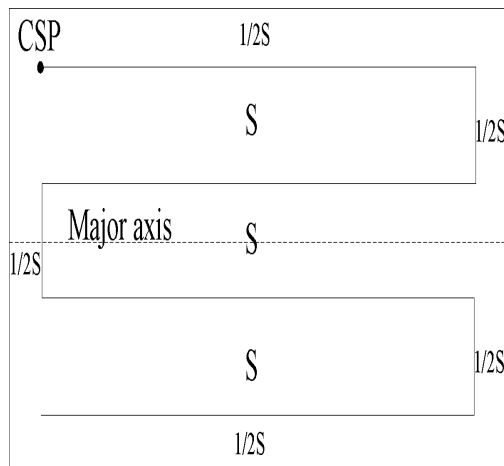
Etsintäyksiköille määritellään toiminta-alueet, joilla etsintää suoritetaan. Etsintäalueiden jaossa otetaan huomioon yksiköiden saapumisaika ja toimintaedellytykset. Alueet ovat yleensä nelikulmion muotoisia. Ne voidaan määrittellä kulmapisteiden, maamerkkien, suuntien ja etäisyyksien avulla.

Etsintätilanteessa aluksella ajetaan järjestelmällisiä etsintäkuvioita, joilla saavutetaan riittävä peitto etsintäalueelle. Pinta-aluksella tyypillisimmin käytettyjä kuvioita ovat yhdensuuntaisetsintä (kuva 2), laajeneva neliö (kuva 3) ja reittietsintä (kuva 4). Etsintäkuvion valintaan vaikuttavat osallistuvien alusten tyyppi ja lukumäärä, etsittävän alueen koko, hädässä olevan tyyppi ja koko, meteorologinen näkyvyys, merenkäynti, vuorokaudenaika ja saapumisaika tapahtumapaikalle (IMO/ ICAO 2008, 2-10).

Ajettavien etsintälinjojen väli (S) ja käytetty tilannenopeus määräytyvät etsittävän kohteen, olosuhteiden ja käytössä olevan kaluston mukaan. Etsittäessä veden varassa olevaa ihmistä voi etsintälinjojen väli olla 0,2 meripeninkulmaa ja nopeus muutaman

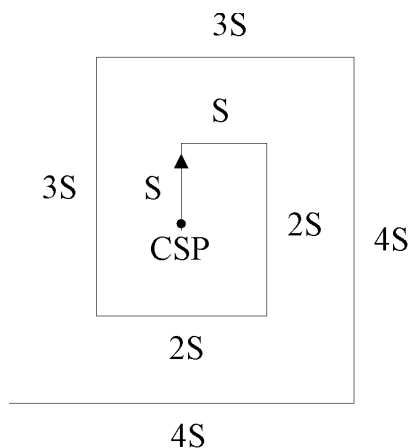
solmun; kun kohteena on laiva, voisivat vastaavat arvot olla 15 meripeninkulmaa ja 15 solmua. (IMO/ ICAO 2008, 3-18...3-20.)

Etsintäalueen, -kuvion, -linjavälin ja -nopeuden määrää ensisijaisesti meripelastusjohtaja (SMC) tai onnettomuuspaikan johtaja (OSC). Mikäli ohjeita ei saada, laatii pelastusalueen päällikkö etsintäsuunnitelman käyttäen apunaan etsintätaulukkoita ja omaa kokemustaan. (IMO/ ICAO 2008, 3-14...3-15; United States Coast Guard 1994, 20-9.)



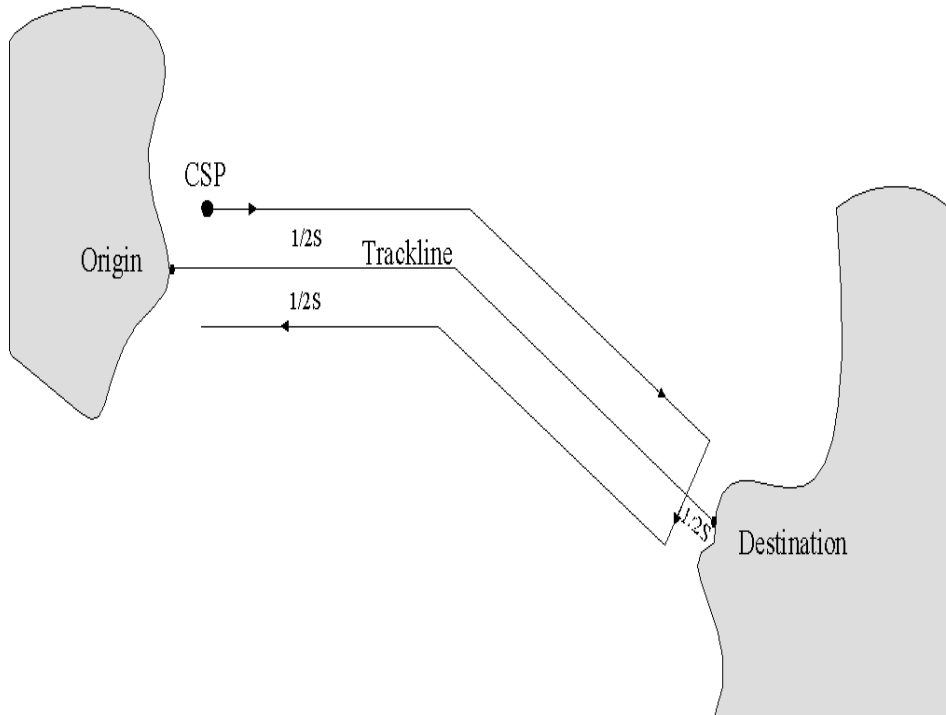
Kuva 2. Yhdensuuntaisetsintä
(Suomen Meripelastusseura)

Yhdensuuntaismenetelmällä saavutetaan yhtä suuri löytymistodennäköisyys etsintäalueen reunoilla ja keskellä. Menetelmä on yleisin avomerellä käytetyistä menetelmistä. Alue annetaan neljän kulmapisteen avulla tai yhden kulmapisteen ja kahden suunnan ja etäisyyden avulla.



Kuva 3. Laajeneva neliö
(Suomen Meripelastusseura)

Laajenevalla neliöllä saavutetaan suuri löytymistodennäköisyys etsintäalueen keskelle. Menetelmää käytetään, kun alue on pieni ja kohteen sijainti voidaan ennustaa suhteellisen tarkasti. Meripelastusjohtaja määrää etsinnän aloituspisteen ja tarvittaessa etsintälinjavälin ja ensimmäisen ajolinjan suunnan, yleensä ensimmäiselle onnettomuuspaikalle saapuvalla etsintäyksiköllä.



Kuva 4. Reittietsintä
(Suomen Meripelastusseura)

Reittietsintä painottuu haverialuksen tiedetyn tai oletetun reitin varrelle. Menetelmään voidaan määrätä kauppa-alus, jonka reitti kulkee etsintäalueen läpi, mutta joka ei kokonsa tai muun syyn takia voi osallistua etsintään muutoin. Tällöin reitti ajetaan vain yhteen suuntaan. Kuvion voi ajaa myös varsinainen etsintäyksikkö, jolloin on mahdollista ajaa reitti kuvan osoittamalla tavalla molempiin suuntiin ja tarvittaessa kummaltakin puolelta.

2.2 Tehtävien jakaminen etsintätilanteessa

Tehtävät tulee jakaa etsintämiehistön kesken selkeästi navigointi- ja tähystystehtäviin. Navigointimiehistö keskittyy huolehtimaan etsintäsuunnitelman toteutumisesta ja aluksen turvallisuudesta. Heidän vastuulleen kuuluu myös yhteydenpito etsinnän johtokeskukseen ja muihin alueella toimiviin yksiköihin. Aluksen turvallisesta kulusta

vastaavia ei voida laskea tähystäjiksi. Hekin toki pitävät silmänsä auki ja kertovat myös etsintään liittyvistä havainnoistaan. Esimerkiksi ruorimies joutuu keskittämään osan huomiostaan aluksen ohjailuun, vaikka hän voisikin suurimman osan ajasta tarkkailla etusektoria.

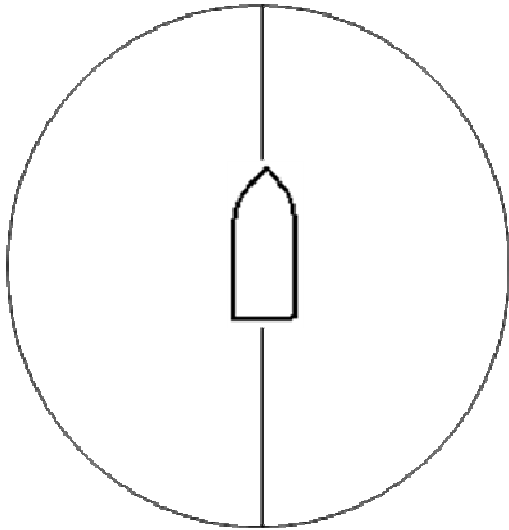
Tähystäjien tehtävänä on vain ja ainoastaan tähystää aktiivisesti ja raportoida havainnoistaan. United States Coast Guardin opas määrittelee, että tähystäjän täytyy olla täysin valpas, hyvin ohjeistettu, suojautunut sopivalla vaatetuksella ympäristöä vastaan ja hänellä tulee olla edellytykset kommunikoida vahtipäällikön kanssa (United States Coast Guard 1994, 3-2).

Tähystäjien lukumäärästä ja tehtävän kestosta riippuen päällikkö jakaa miehistön tähystys- ja lepovahteihin. Tehtäviä kierrätetään mahdollisuuksien mukaan vaihtamalla tähystyspaikkoja sekä navigointi- ja tähystysvuoroja. Tehtäviä jaettaessa on hyvä muistaa, että kokeneimmat miehistön jäsenet ovat monesti tehokkaimpia tähystäjiä.

2.3 Tähystyssektorit

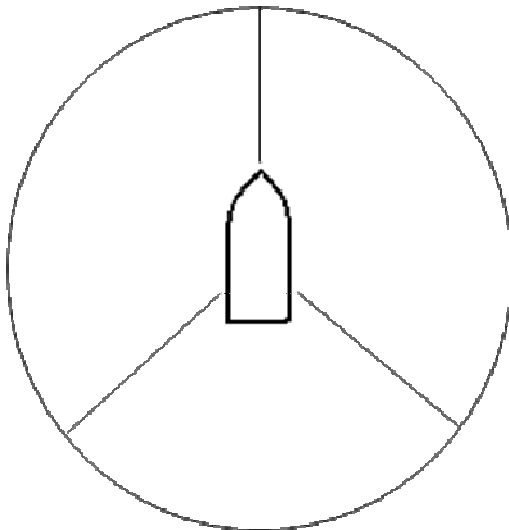
Tähystyssektoriksi kutsutaan aluetta, josta tähystäjä on vastuussa (United States Coast Guard 1994, 3-3). Tähystäjille jaettavien sektorien koko on suhteessa tähystäjien määrään. Periaatteena on, että mitä useampi tähystäjä on käytettävissä, sitä pienempiin sektoreihin horisontti jaetaan. Useimmiten käytettyjä sektoreita on kuitenkin kahdesta neljään.

Jos tähystäjiä on ainoastaan yksi, joutuu hän tähystämään ympäri näköpiirin. Tämä voi tulla kysymykseen ainoastaan pienimmillä avoveneillä, yhden tai kahden hengen miehistöllä. Kaksi tähystäjää jakaa horisontin köliviivan mukaan 180° sektoreihin (kuva 5). Kolmen tähystäjän kesken jako tapahtuu 120° sektoreihin siten, että kaksi sektoreista tulee vasemmalle ja oikealle ryntäälle ja yksi suoraan taakse (kuva 6). Neljä 90° sektoria jakautuu siten, että yksi sektoreista tulee suoraan eteen, yksi suoraan taakse ja kaksi suoraan kummallekin sivulle (kuva 7). (Suomen Meripelastusseura.)



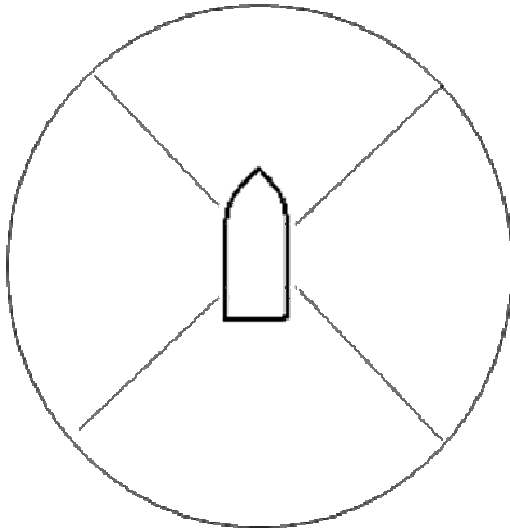
Kuva 5. Tähystyssektorit, kaksi tähystäjää, 180°
(Suomen Meripelastusseura)

Kahden tähystäjän käyttö on mahdollista lähinnä avoveneissä, sillä iso sektori vaatii todella esteettömän näkyvyyden. Ison pinta-alan takia tähystäminen on hidasta, mikä täytyy huomioida aluksen etsintänopeudessa. Kahden sektorin käyttöä voi suositella vain, kun useampaa tähystäjää ei ole käytettävissä.



Kuva 6. Tähystyssektorit, kolme tähystäjää, 120°
(Suomen Meripelastusseura)

Kolmea sektoria voidaan käyttää kaikissa alusluokissa veneistä laivoihin. Tähystäjien sijoittelu on helpompaa kuin kahden sektorin jaolla ja tärkeälle takasektorille saadaan oma tähystäjänsä. Kolmen sektorin menetelmällä voidaan suhteellisen pienellä miehi-tyksellä saavuttaa hyvin toimiva etsintätähystys.



Kuva 7. Tähystyssektorit, neljä tähystäjää, 90°
(Suomen Meripelastusseura)

Jako neljään sektoriin lienee käytetyin sellaisissa etsintäaluksissa, joissa miehitys ei rajoita tähystäjien määrää pienemmäksi. Jos käytössä on useampia tähystäjiä, ei ole ehkä mielekästä lisätä sektorien määrää. Sen sijaan voi olla järkevämpää pitää heitä vaihtomiehinä tai havaintojen tarkistajina.

Edellä kuvatut sektorijaot ovat vain esimerkkejä. Sektorien rajoja ei tule noudattaa tarkasti, vaan sektoreiden on hyvä olla osittain päällekkäin, jotta koko horisontti tulee varmasti katettua.

Resurssien salliessa voidaan yhdelle sektorille asettaa myös useita tähystäjiä. Useamman tähystäjän päällekkäisellä käytöllä saavutetaan parempi löytymistodennäköisyys. Tähystäjien lisääminen on suotavaa esimerkiksi silloin, kun jokin sektoreista on selvästi muita vaikeampi. Vaikeuttavana tekijä voi olla muun muassa vastavalo tai runsaasti pieniä yksityiskohtia sisältävä merimaasto. Lisätähystäjä voi tarvittaessa käyttää tähystysapuvälineitä aktiivisesti. Apua voi olla rantaviivan, karikkojen tai merenkulun turvalaitteiden lähistöjen aktiivisesta kiikaroinnista tai valonvahvistimen käytöstä hämärällä.

2.4 Tähystyspaikan valinta

IAMSAR Manual käsittelee tähystyspaikan valintaa hyvin lyhyesti. Päivällä tähystäjät tulisi sijoittaa mahdollisimman korkealle ja yöllä mahdollisimman keulaan ja lähelle veden pintaa (IMO/ ICAO 2008, 2-15...2-16). Tähystyspaikan valinta ei ole kuiten-

kaan aivan näin suoraviivaista. Paikkaa valittaessa tulee ottaa huomioon myös turvallinen työskentely, ympäröivät olosuhteet, esteetön näkyvyys ja toimiva kommunikointi.

Avoveneitä lukuun ottamatta on mietittävä, sijoitetaanko tähystäjät ulos vai sisälle. Ulkona saavutetaan usein laajempi näkökenttä ja paremmat olosuhteet kuulotähystykselle. Kommunikointi tähystäjien ja vahtipäällikön kesken on kuitenkin vaikeampaa kuin sisältä tähystettäessä. Ulkona tähystäjät ovat alttiina viimalle, sateelle, roiskeille, kuumalle ja kylmälle. Sisällä olosuhteet ovat mukavammat, mutta muut häiriötekijät lisääntyvät radioliikenteen ja navigointiin liittyvän kommunikoinnin seurauksena. Ikkunoista aiheutuvat heijastukset ja liika ikkunoissa heikentävät näkyvyyttä sisältä.

Työturvallisuus on yksi tärkeimmistä seikoista tähystyspaikkaa valittaessa. Tähystyspaikalla tai sinne kuljettaessa ei saa olla putoamisen tai liukastumisen vaaraa. Tähystäjän on kyettävä pysymään paikoillaan aluksen keiuessa kovassakin merenkäynnissä ja kiikareiden ja muiden tähystysapuvälineiden käytön tulisi onnistua turvallisuuden vaarantumatta. Tarpeen vaatiessa on kannella työskenneltäessä käytettävä turvavaljaita, erityisesti jos on pienikin mahdollisuus joutua veden varaan. Paikkaa valittaessa tulee huomioida myös pyörivät tutka-antennit sekä antennien aiheuttamat terveydelle vaaralliset sähkömagneettiset vaikutukset.

Myös aluksen rakenteelliset ominaisuudet voivat haitata merkittävästi tähystystä. Aina ei ole kuitenkaan mahdollisuutta valita täysin esteetöntä ja samalla turvallista tähystyspaikkaa. Esimerkiksi monissa rahtilaivoissa savupiippu peittää suuren osan takasektorista, kun tähystetään komentosillalta. Rakenteellisten esteiden vaikutus voidaan huomioida jakamalla sektori useammalle tähystäjälle siten, että heidän yhdistetty näkökenttensä kattaa koko alueen.

Jokaisella tähystäjällä on oltava toimiva reaaliaikainen kommunikointiyhteys vahtipäällikön kanssa. Tähystäjän on kyettävä raportoimaan havainnoistaan suoraan tai kolmannen osapuolen välityksellä vahtipäällikölle ilman, että hän joutuu irrottamaan katseensa kohteesta. Yhteyden on toimittava molempiin suuntiin, mikä mahdollistaa lisäohjeiden ja tilannetiedotusten antamisen tähystäjälle.

2.5 Tähystäjien ohjeistaminen ja motivointi

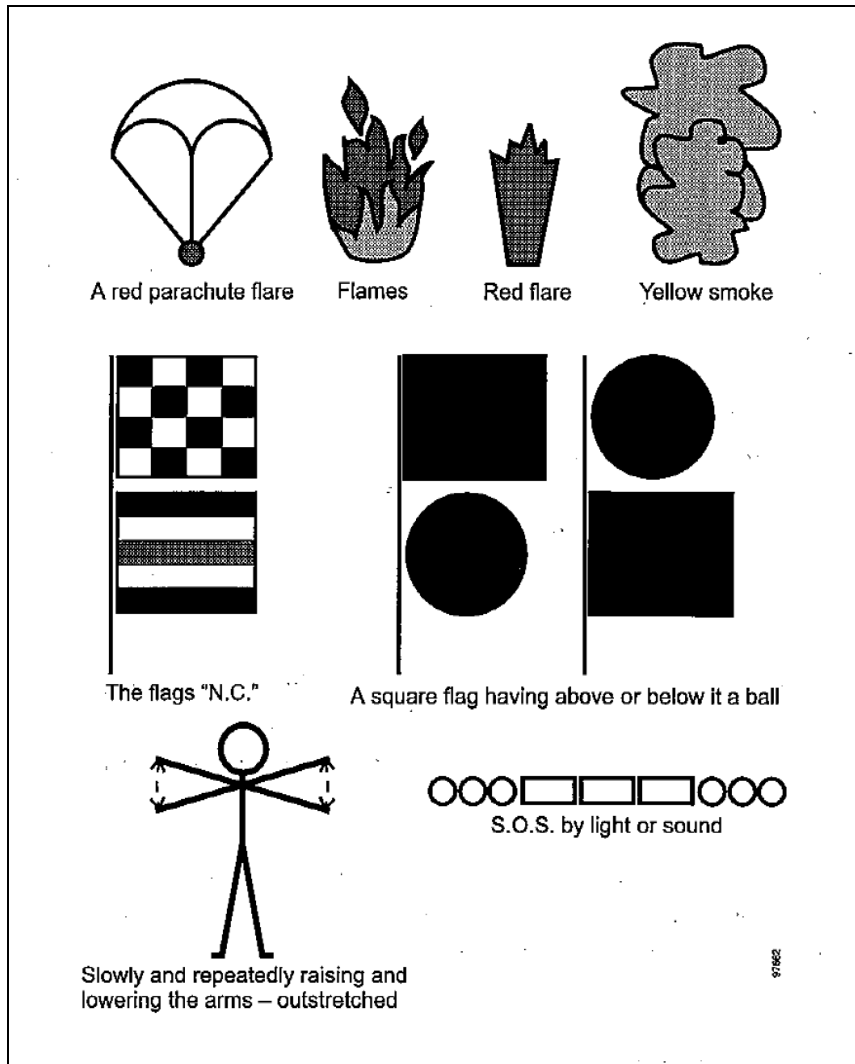
Etsinnän onnistuminen on lopulta kiinni tähystäjien tekemistä havainnoista. Tähystäjillä on kuitenkin taipumus yliarvioida havainnointikykyään, ja lisäksi psyyken on todettu olevan tärkein silmän herkkyyteen vaikuttava tekijä (IMO/ ICAO 2008, C-2). Siksi on tärkeää, että tähystäjät ovat motivoituneita ja ohjeistettuja suorittamaan tehtäväänsä.

Motivoinnin kannalta on olennaista tietää, mitä etsitään. Ihmisillä on taipumus ”nähdä” ja tunnistaa paremmin sellaisia kohteita, joita oletamme näkevämme (IMO/ ICAO 2008, C-2). Etsittävän kohteen tyyppin tunteminen onkin tärkein tekijä. Kohteena voivat olla laivat, veneet, lentokoneet, pelastuslautat ja veden varassa tai rannalla olevat ihmiset sekä hylkytavara. Olennaisia tietoja ovat myös kohteen tunnusmerkit, kuten koko, muoto ja väri. Kohteen tunteminen vaikuttaa paitsi etsintäkuvioon myös tähystystekniikkaan. Etsittäessä pientä kohdetta, kuten ihmistä, on koko sektoria haarukoitava tiheästi. Sen sijaan laivaa etsittäessä voidaan keskittyä tarkentamaan katse pelkästään horisontin lähelle ja tarkennuspisteiden välinen etäisyys voi olla suurempi. Tämä johtaa siihen, että tähystys on helpompaa ja nopeampaa, jolloin etsintänopeutta voidaan kasvattaa.

Tähystäjien on tiedettävä kansainväliset visuaaliset hätämerkit ja ne on hyvä palauttaa mieleen etsinnän alussa (kuva 8). Visuaalisten hätämerkkien lisäksi on kiinnitettävä huomiota myös kuultaviin hätämerkkeihin, avunhuutoihin ja muihin epätavallisiin ääniin. Kuuntelun osuus korostuu näkyvyyden ollessa rajoitettu sumun, sateen tai pölyn takia. Kuultavia hätämerkkejä ovat tykinlaukaus tai muu pamahdusmerkki annettuna noin yhden minuutin väliajoin, keskeytymätön ääni jollakin sumumerkinantolaitteella ja äänellä annettu merkkiryhmä ...---... (SOS) Morsen järjestelmän mukaan (Rajavartiolaitos 2006, 85). Edellä kuvattujen lisäksi on tiedostettava myös muita onnettomuuden tunnusmerkkejä. Tällaisia voivat olla öljylautat, pelastuslautat, -renkaat ja -liivit sekä kaikenlainen hylkytavara.

Etsittävän kohteen lisäksi tähystäjien on hyvä tietää etsintäsuunnitelma ja mahdolliset suunnitelman muutokset. Etsinnän kokonaistilanteen kertominen ja tilannekuvan päivittäminen auttavat osaltaan tähystäjiä jaksamaan. Samalla tähystäjät saavat tietoa myös muista alueella liikkuvista etsintä- ja pelastusyksiköistä ja niiden sijainnista.

Näin voidaan mahdollisesti säästää myös aikaa, joka kuluu epävarmojen havaintojen tarkistamiseen.



Kuva 8. Kansainväliset visuaaliset hätämerkit
(IMO/ ICAO 2008, Volume III, 4-7)

Meriteiden sääntöjen mukaan kuvassa esitetyt kansainväliset visuaaliset hätämerkit ovat seuraavat: yksitellen lyhyin väliajoin ammutut raketit tai pommit, jotka sinkoavat punaisia tähtiä; laskuvarjoraketti tai käsisoihju, joka näyttää punaista valoa; tulen liekit aluksessa; savumerkki, joka kehittää oranssin väristä savua; hätämerkki N C kansainvälisen viestityskirjan mukaan; merkki, jonka muodostaa nelikulmainen lippu ja sen ylä- tai alapuolella oleva pallo tai muu sen kaltainen esine; sivuille ojennettujen käsivarsien verkkainen ja jatkuva nostaminen ja laskeminen; valolla annettu merkkiryhmä ...---... (SOS) Morsen järjestelmän mukaan. (Yleissopimus kansainvälisistä säännöistä yhteentörmäämisen ehkäisemiseksi merellä.)

2.6 Harjoittelu

Oppimisella on suuri merkitys havaintojen tulkitsemisessä (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2008, 514). Navigointitilanteessa tähystäjät havainnoivat tuttuja asioita. Jokapäiväisessä merenkulussa vastaan tulevia kohteita ovat esimerkiksi viitat, poijut, pyydykset, linjataulut ja toiset alukset. Etsintätilanteessa havainnoitavat kohteet ovat usein huomattavan erilaisia. Tähystäjälle ei ole yhtä helppoa muodostaa mielikuvaa vedessä kelluvasta ihmisestä kuin tavanomaisesta lateraaliviitasta. Koska havaitsemme paremmin ennestään tutut kohteet, kannattaa etsintätähystystä harjoitella. Kun harjoitusmaaleina käytetään todennäköisiä etsinnän kohteita, saadaan tallennettua tärkeitä mielikuvia tulevaisuuden varalle. Samalla voidaan myös oppia, kuinka erilaiset kohteet voidaan havaita hyvinkin erilaisilta etäisyyksiltä (taulukko 1). Harjoituksissa koetut onnistumisen ja erehtymisen tunteet auttavat tähystäjiä motivoitumaan työskentelyynsä tositilanteessa.

Taulukko 1. Ohjeelliset maksimihavaintoetäisyydet kirrkaalla ilmalla
(Rajavartiolaitos)

Etsittävä kohde	Maksimihavaintoetäisyydet (mpk)			
	Ilmasta 150 metrin korkeudelta (500 ft)		Aluksesta kiikarilla, silmän korkeus 6 m (20 ft)	
	Päivä	Yö	Päivä	Yö
Pelastuslautta	1 – 2	-	1 – 2	-
Vedenvärjäysaine	3	-	2	-
Merkinantopeili	7	-	5	-
Heijastin	2	1	2	1
Valkoinen savu	12	-	12	-
Laskuvarjo	5	-	-	-
Taskulamppu	-	2	2	10
Pelastusliivin valo	-	1	-	0,5

3 TÄHYSTYSTEKNIikka

Aktiivinen tähystäminen poikkeaa huomattavasti maisemien katselusta. Ongelmia aiheuttavat muun muassa kiintopisteiden tai kontrastien puuttuminen ja tähystysalustan liike tähystettävän pinnan suhteen. Etsintätähystyksen on oltava lisäksi huomattavan järjestelmällistä ja kurinalaista, mikä tekee siitä myös erittäin raskasta.

Silmien perustoimintojen tunteminen saa tähystäjän ymmärtämään asian vaikeuden. Varsinkin silmien asettamien rajoitusten tiedostaminen auttaa omaksumaan haarakointitekniikan merkityksen. Teorian myötä myös toiminta hämärässä tai muutoin haastavassa ympäristössä tehostuu. Teorian ja tekniikan opiskelun myötä voidaan siis kasvattaa löytymistodennäköisyyttä.

3.1 Silmien toiminta, rajoitukset ja vaatimukset

Silmät asettavat muutamia rajoituksia, joiden tunteminen helpottaa ja tehostaa tähystämistä. Silmät pystyvät automaattisesti tarkentamaan lähellä ja kaukana oleviin kohteisiin, mutta akkommodaatio eli mukautuminen saattaa kestää muutamia sekunteja. Tarkennusongelmia ilmenee, kun ei ole mitään erityistä kohdetta, johon katse voitaisiin tarkentaa. Vaikeimmat olosuhteet tarkennukselle ovat täysin tyynessä vedessä ja rikkomattomalla hangen pinnalla. (IMO/ ICAO 2008, C-2; Nienstedt et al. 2008, 500-501; Voipio & Tarkkanen 1996, 271.)

Jotta kohteen tunnistaminen olisi tehokasta, tarvitsemme molempien silmien antamaa tietoa. Jos kohde nähdään vain toisella silmällä, on kokonaiskuva sumea, eivätkä aivot pysty siihen aina reagoimaan. Toisin sanoen näkökentän on oltava esteetön molemmille silmille koko tähystettävällä sektorilla. Tarpeen vaatiessa on päättävä liikuteltava tai tähystyspaikkaa vaihdeltava, kun työskennellään esteiden läheisyydessä. (IMO/ ICAO 2008, C-2.)

Silmien näkökenttä on laaja, mutta makula eli tarkan näön piste on pieni alue silmän keskiosassa. Tästä johtuen katseen alue, jolta voidaan tunnistaa kohteita, on suhteellisen kapea. Periferia eli silmän sivuosa voi havaita pääasiassa vain liikettä tai voimakkaita kontrasteja ja näin helpottaa katseen kohdistamista. (Tervo 2010; IMO/ ICAO 2008, C-2.)

Ammattimerenkulkijoilta tutkitaan merimiehen lääkärintarkastuksessa näön tarkkuus. Kaukonäön tarkkuuden on oltava vaadituissa rajoissa, mutta luku- tai lähinäön suhteen ei ole vaatimuksia. Silmälasien käyttö on sallittua ja myös silmien taittovoiman korjaamiseksi tehdyt laserleikkaukset hyväksytään. Lisäksi kansiosastolla vaaditaan normaalia näkökenttää ja moitteetonta värienerotuskykyä. Tähystyksen kannalta oleellisten stereonäön, hämäränäön tai kontrastiherkkyuden suhteen ei ole erityisvaatimuksia. Merenkulkijoiden näöntarkkuus määritellään staattisten testien perusteella. Liik-

kuvien kohteiden tunnistamisen tutkiminen mittaisi paremmin merellä tarvittavaa näkökykyä, mutta dynaamisen näöntarkkuuden mittaamiseksi ei ole edes vakiintuneita menetelmiä. (Karkola, Müller & Ojala 2002, 124 ja 155-156.)

3.2 Haarukointitekniikat

Kokenut tähystäjä etsii skannaamalla, eli haarukoimalla askel askeleelta katseella. Se kuulostaa helpolta, mutta vaatii erityistä taitoa ollakseen tehokasta. Silmien on oltava liikkumatta (pysähdyksissä) kohteessa havaitakseen sen, sillä nopeiden hyppyjen aikana ihminen ei näe mitään. Tähystäjän täytyy liikuttaa silmiään lyhyin askelein, kuin lukisi tekstiä riviltä, havaitakseen sektorilla mahdollisesti olevat kohteet. Jokaista aluetta tulee havainnoida vähintään kaksi sekuntia ja lisäksi aika, joka kuluu katseen tarkentamiseen. (United States Coast Guard 1994, 3-3; Nienstedt et al. 2008, 510; Voipio & Tarkkanen 1996, 275.)

Hyppäyksien pituuden on oltava suhteessa etsittävän kohteen kokoon, sillä liian pitkillä väleillä kohteita saattaa jäädä huomaamatta ja liian lyhyet välit puolestaan hidastavat etsintää tarpeettomasti. Liikkeiden välit eivät kuitenkaan saisi ylittää 10°. Haarukointi ei ole luonnollista, ja hyvänkin tähystäjän täytyy keskittyä onnistuakseen. Tekniikkaa kannattaa harjoitella aina, kun se on mahdollista. (United States Coast Guard 1994, 3-3)

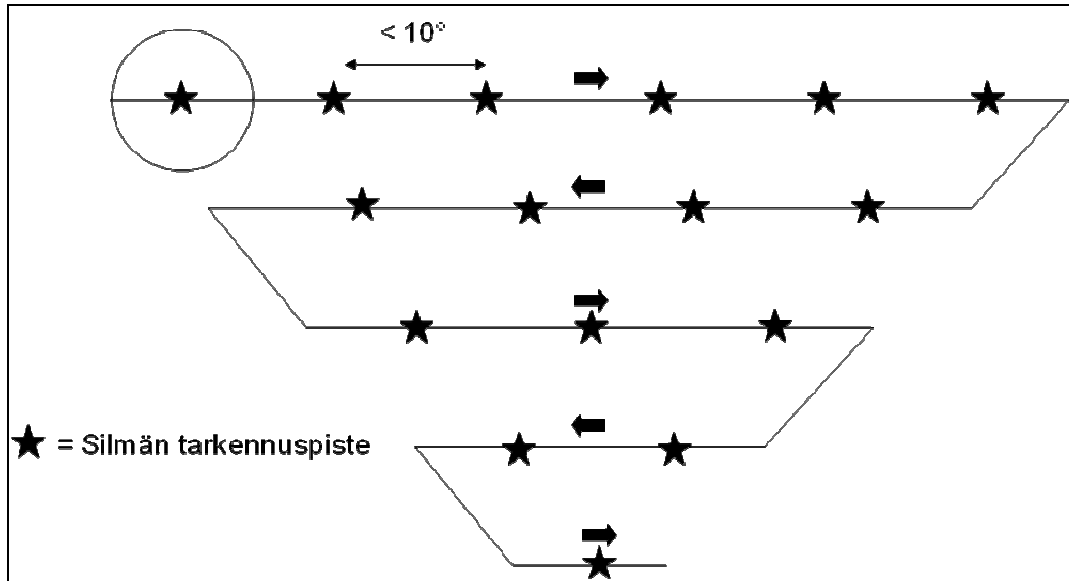
Suurimmalle osalle tähystäjistä sopii parhaiten horisontaalinen edestakainen liike. Tästä huolimatta jokaisen tulisi kokeilla ja kehittää itseään miellyttävä tähystyskuvio ja pitää kiinni siitä. Oleellista on, että kuvio kattaa koko tähystettävän alueen ja sitä toistetaan systemaattisesti. Näin varmistutaan parhaiten siitä, että kohdetta ei ohiteta havaitsematta. (IMO/ ICAO 2008, C-3.)

3.2.1 Sivulta sivulle haarukointi

Sivulta sivulle -menetelmässä (kuva 9) katsetta kuljetetaan järjestelmällisesti alkaen tähystyssektorin reunasta, näkökentän äärilaidalta siitä sektorin osasta, joka on lähinnä keulaa. Katsetta siirrellään sivuttain lyhyin, tasamittaisin liikkein. Liikkeen pituus riippuu etsittävän kohteen koosta, mutta ei saisi ylittää 10°. Jokaisen liikkeen välissä katse pysäytetään lyhyeksi ajaksi. Kun saavutetaan sektorin toinen reuna, tarkennetaan katse uudelle, lähempänä olevalle linjalle. Lyhyin liikkein siirrytään jälleen sektorin

toiseen reunaan, minkä jälkeen siirrytään jälleen hieman lähemmäksi. Näin jatketaan, kunnes koko sektori on haravoitu pala palalta. Kun sektori on haarukoitu loppuun, lepuutetaan silmiä räpyttelemällä muutama sekunti, minkä jälkeen toistetaan prosessi. (IMO/ ICAO 2008, C-3; United States Coast Guard 1994, 3-3...3-4.)

Sivulta sivulle -menetelmä sopii hyvin oman sektorin systemaattiseen haravointiin aktiivisessa etsintätähystyksessä.



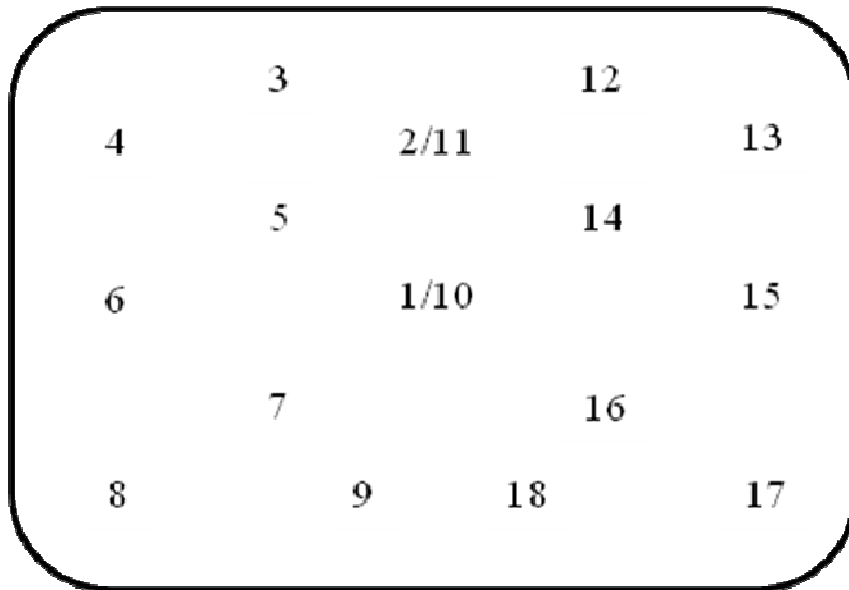
Kuva 9. Sivulta sivulle -menetelmä
(Suomen Meripelastusseura)

3.2.2 Edestä sivulle haarukointi

Edestä sivulle -menetelmässä katsetta kuljetetaan järjestelmällisesti alkaen tähytyssektorin keskeltä. Katsetta siirrellään lyhyin, tasamittaisiin liikkeihin. Liikkeen pituus riippuu etsittävän kohteen koosta, mutta ei saisi ylittää 10° . Jokaisen liikkeen välissä katse pysäytetään lyhyeksi ajaksi. Tässä menetelmässä jokainen voi kehittää oman kuvion. Periaatteena on, että aloitetaan kohdistamalla katse tähytyssektorin keskelle. Siirrytään sektorin vasempaan reunaan ja haarukoidaan se pala palalta. Tämän jälkeen katse kohdistetaan sektorin keskelle. Seuraavaksi siirrytään haarukoimaan oikea reuna pala palalta. Oikean reunaan jälkeen katse kohdistetaan jälleen keskelle ja kuvio aloitetaan alusta. (IMO/ ICAO 2008, C-3.)

Keskeltä sivulle -menetelmä sopii hyvin esimerkiksi aluksen ohjailijan tähytysmenetelmäksi. Hän voi jokaisella kerralla keskelle palatessaan kohdistaa katseen hetkeksi

navigointilaitteisiin ja jatkaa tähytystä toiselta reunalta. Esimerkissä (kuva 10) aluksen ikkuna on jaettu paloihin, ja jokainen numero on katseen tarkennuspiste ikkunan rajaamalla alueella.



Kuva 10. Esimerkki edestä sivulle -menetelmästä.
(Lasse Koskinen)

3.3 Tähyttäminen pimeällä

Ennen pimeätähytystä täytyy silmille antaa muutama minuutti aikaa hämäräadaptaatioon eli hämärään sopeutumiseen. Valoisasta hämärään sopeutuminen tapahtuu kaksivaiheisesti. Täydellinen hämäränäön kehittyminen vie yksilöstä riippuen aikaa noin puoli tuntia, mutta jo viidessä minuutissa saavutetaan huomattava ero. Vastaavasti täydelliseen valoadaptaatioon eli hämärästä valoisaan sopeutumiseen kuluu noin minuutti. (Tervo 2010; Ajoneuvohallintokeskus 2010; Nienstedt et al. 2008, 505-507.)

Lyhytaikainen kirkkaassa valossa oleskelu tai vain sekunnin kestävä kirkkaan valon katsominen aloittaa pimeään sopeutumisen alusta. Valonheittimistä aiheutuvia heijastuksia ja valonheittimien keilojen katsomista onkin syytä varoa hämäräadaptaation säilyttämiseksi. Punaista valaistusta käyttämällä hämäränäkö voidaan säilyttää ja tarpeen vaatiessa toisen silmän sulkeminen valoisaan mentäessä säilyttää lähes puolet hämäränäöstä. (Tervo 2010; United States Coast Guard 1994, 3-6.)

Pimeällä tähyttäminen on hyvin samantapaista kuin valoisalla, sillä käytettävät tähytstekniikat ovat samat kuin päivällä. Silmät kuitenkin reagoivat paljon hitaammin

yöllä (United States Coast Guard 1994, 3-4), mikä hidastaa tähystämistä huomattavasti. Valonheittimien käyttö vaikeuttaa työskentelyä, ja niiden kantama vaikuttaa tehokkaan tähystyssektorin pituuteen. Aluksen nopeutta joudutaan monesti vähentämään ja etsintälinjojen väliä pienentämään, minkä seurauksena etsintään kuluva aika kasvaa.

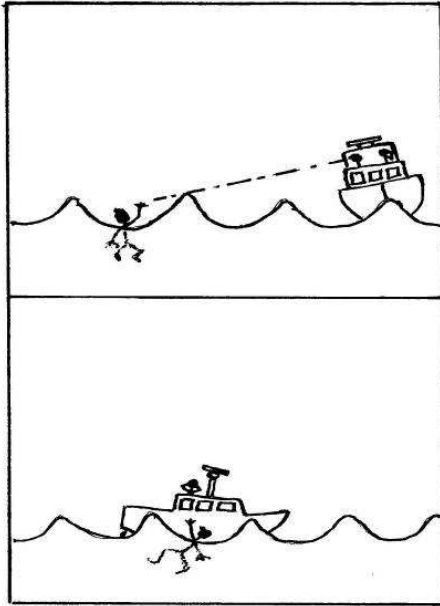
Katseen tarkentaminen hämärässä vaatii enemmän aikaa kuin valoisalla, mikä hidastaa tähystäjien työskentelyä. Pimeällä tarkentamiseen tarvittavia kontrasteja tarjoavat esimerkiksi tähdet. Yöllä on myös vaikeampi nähdä värejä kuin päivällä ja suurin osa kohteista näyttäytyykin harmaan eri sävyinä (United States Coast Guard 1994, 3-5...3-6). Tämä johtaa siihen, että tututkin kohteet näyttävät huomattavan erilaisilta, eikä aivoissa synny välttämättä tunnistamiseen tarvittavia mielikuvia. Kun hämärässä juuri erottuva kohde on havaittu, täytyy kohdistusta hieman siirrellä, ettei se katoaisi näkyvistä makulassa olevien tappisolujen uupuessa (Tervo 2010; Voipio & Tarkkanen 1996, 271). Koska havaittujen kohteiden tunnistaminen ja näkeminen on vaikeampaa pimeällä kuin valoisalla, joudutaan useampi havainto tarkistamaan ajamalla kohteen vierelle.

3.4 Tähystystä vaikeuttavat tekijät

Edellä kuvatut tähystystekniikat ovat tehokkaita ja yksinkertaisia suorittaa optimiolosuhteissa – tyynellä ja kirkkaalla kelillä hyvin suunnitellussa pelastusaluksessa. Säätila, merenkäynti, inhimilliset tekijät ja aluksen rakenteelliset ominaisuudet asettavat kuitenkin yleensä aina omat haasteensa etsintätähystämiseksi. Joihinkin haasteisiin voidaan vastata suunnittelulla, harjoittelulla ja oikealla asennoitumisella, mutta luonnon olosuhteisiin ei voida vaikuttaa.

3.4.1 Luonnon olosuhteet ja ympäristö

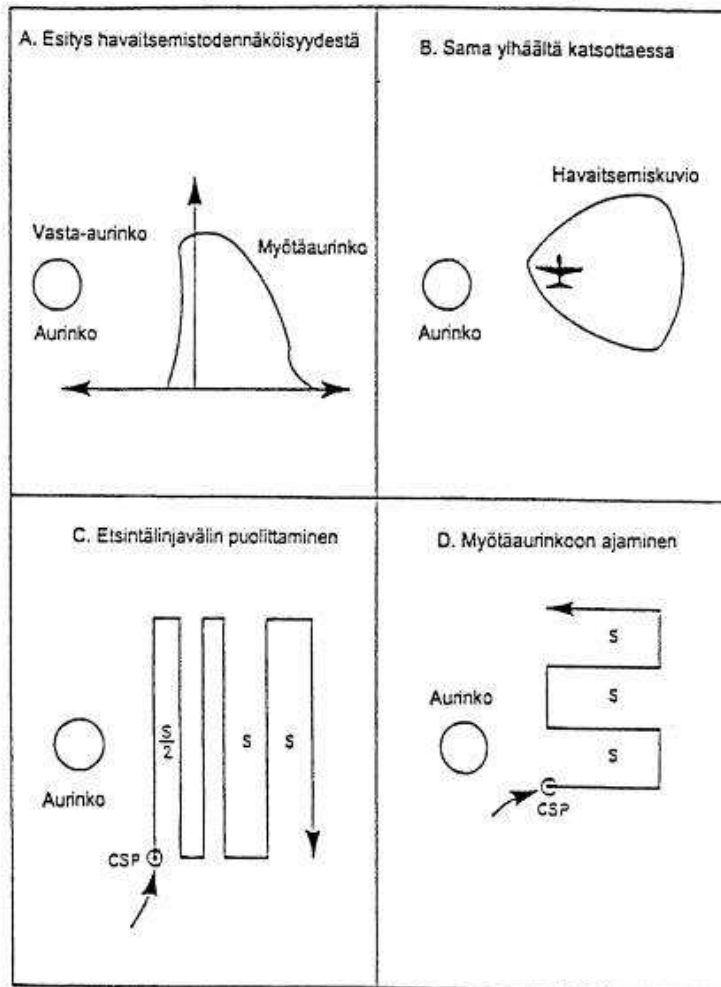
Säätilan aiheuttamia vaikeuttavia tekijöitä ovat aallokko, sade, sumu, pöly, loiste ja optiset harhat, kuten kangastukset. Pieni aallokko saattaa auttaa tarkentamaan katsetta, koska se lisää kontrasteja. Voimakas merenkäynti sen sijaan hävittää pienempiä kohteita hetkellisesti tai kokonaan (kuva 11). Tähystäminen aaltojen suuntaisesti saattaa auttaa havaitsemaan kohteet paremmin. Sade, sumu tai pöly heikentää kontrasteja, ja esiintyessään voimakkaina ilmiöinä ne voivat viedä näkyvyyden lähes kokonaan. Lisäksi sumea näkymä tekee tähystämisestä erittäin uuvuttavaa.



Kuva 11. Aallokon vaikutus pienten kohteiden havaitsemiseen.

(Suomen Meripelastusseura)

Aurinkoisena päivänä loiste saattaa tehdä jonkin sektorin tähystämisestä vaikeaa ja erittäin epämiellyttävää. Tämä johtaa havaitsemistodennäköisyyden pienenemiseen auringon puolella. Vasta- tai myötäaurinkoon katsottaessa kohteet voidaan havaita hyvin erilaisilta etäisyyksiltä (kuva 12A). Vaaka-akseli kuvaa etäisyyttä, jolta kohde voidaan havaita, ja pystyakseli puolestaan suhteellista havaitsemistodennäköisyyttä eri etäisyyksillä. Ylhäältä katsottuna havaitsemiskuvio on lähes tasasivuisen kolmion mallinen ja etsintäyksikkö on kolmion auringon puoleisessa kärjessä, kolmion sisäpuolella (kuva 12B). Loisteen havaitsemistodennäköisyyttä heikentävää vaikutusta voidaan ottaa huomioon puolittamalla etsintälinjaväli etsintäalueen auringon puoleisella reunalla (kuva 12C) tai ajamalla pidempi ajolinja valon suuntaisesti (kuva 12D).



Kuva 12. Auringon loisteen vaikutus havaitsemistodennäköisyyteen.
(Suomen Meripelastusseura)

Kivikot, kaislikot, saarten varjopuolet ja rannan läheisyydessä olevat halkeamat ovat ympäristön aiheuttamista haasteista vaikeimpia. Ne muodostavat esteitä ja rikkonaisia pintoja, jotka hävittävät varsinkin ympäristöön nähden pienen kontrastin omaavia kohteita. Hädässä olevat ihmiset hakeutuvat ympäristön tarjoamaan suojaan, esimerkiksi kallion koloon, jolloin heitä on lähes mahdoton havaita. Tähystäjien tulisikin kiinnittää huomiota rannoilla oleviin epätavallisiin rakennelmiin, jotka voivat olla hädässä olevien pystyttämiä merkkejä. Vaikeutta lisäävät myös ylimääräiset kohteet, jotka eivät kuulu etsintään. Virheellisiä tai turhia havaintoja aiheuttavat esimerkiksi poijut, kalastajien merkit sekä rannoille ajautuneet tai jääneet roskat ja esineet. (Rajavartioliitos 2006, 28.)

3.4.2 Inhimilliset tekijät

Inhimilliset tekijät aiheuttavat vaikeasti käsiteltäviä ja ymmärrettäviä haasteita. Niiden vaikutusta tähytyksen ja etsinnän tehokkuuteen ei voida yksiselitteisesti mitata. Yksilöllisiä ongelmia aiheuttavat väsymys, uupumus, tunteet, mieliala, ikä, stressi ja työpaineet. Myötävaikuttajina voivat toimia alkoholi, muut päihteet ja lääkkeet. Runsas alkoholin käyttö, tupakointi ja ikä lisäksi heikentävät hämäränäköä (Tervo 2010).

Ryhmän haasteita ovat kommunikaatio, yhteistyön puute, resurssien puute ja muut häiriöt, jotka yhdessä aiheuttavat ylimielisyyttä, epävarmuutta ja tiedonpuutetta. Miehistön ongelmista, sekä yksilön että ryhmän, seuraa normien ja määräysten noudattamatta jättämistä sekä ympäristön huomiotta jättämistä. Inhimillisiin tekijöihin voidaan vaikuttaa koulutuksella ja motivoinnilla, jotka myös osaltaan edistävät tärkeintä tekijää – ryhmähenkeä.

3.4.3 Aluksesta aiheutuvat tekijät

Aluksesta aiheutuvia vaikeuttavia tekijöitä ovat rakenteellisten esteiden lisäksi ikkunoissa esiintyvät heijastukset ja likaiset tai suolaiset ikkunat. Näitä voidaan välttää tähyttämällä ulkoa, mutta silloin uusia ongelmia aiheuttavat sään vaikutus tähyttäjään, kommunikointi ja turvallisen tähytyspaikan valinta. Näihin haasteisiin on kuitenkin osittain mahdollista varautua etukäteen, toisin kuin luonnonilmiöihin tai inhimillisiin tekijöihin.

4 TÄHYSTYSHAVAINNOT

Kaiken tähytystoiminnan tarkoituksena on havainnoida merkittäviä kohteita ja kertoa niistä vahtipäällikölle. Tavallisessa navigointitilanteessa vahtipäällikkö osaa monesti odottaa tähyttäjän tekemiä havaintoja ja tietää valmiiksi, missä suunnassa kohde on. Tavanomaisia kohteita ovat merenkulun turvalaitteet ja toiset alukset. Tällöin näiden tuttujen ja näkyviksi tarkoitettujen kohteiden tunnistaminen on helppoa ja vaivatonta. Etsintätilanteessa sen sijaan kohteen sijaintia ei tiedetä tai se on hyvin likimääräinen. Lisäksi kohteesta saattaa näkyä vain osa, ja sekin vain hetkellisesti. Tällaisessa tilanteessa korostuu tähyttäjän toiminnan järjestelmällisyys. Hänen täytyy pitää kohde näkyvissään ja osoittaa se vahtipäällikölle elein ja yksiselitteisesti raportoimalla. Vahtipäällikön on reagoitava tähyttäjän tekemiin havaintoihin asianmukaisella tavalla.

4.1 Toiminta välittömästi havainnon jälkeen

Tähystäjän on raportoitava kaikista havainnoista, joiden epäilee liittyvän etsintään. Havaittuaan kohteen hän ei saa hetkeksikään irrottaa katsettaan siitä. Erityisesti jos kohde on pieni tai ei ole helposti nähtävissä, kuten ihminen, pelastuslautta tai hylkytavarava se voidaan kadottaa. Tähtystäjän tulee osoittaa kädellään havainnon suuntaan (kuva 13) ja ilmoittaa siitä sovitulla tavalla. Osoittamista jatketaan, kunnes kohde on tunnistettu tai kunnes se on vieressä. Mikäli tähystäjällä on pimeällä valonlähde käytössään, pitää hän kohteen valaistuna. Jos mahdollista, olisi hänen hyvä merkitä kohde maastoon muutamalla sijoittajalla. Apunaan hän voi käyttää merenkulun turvalaitteita, muita selkeästi maastosta erottuvia rakennelmia, saaria ja taivaankappaleita. (United States Coast Guard 1994, 3-4 ja Rajavartiolaitos 2006, 27 ja 29.)



Kuva 13. Tähtystäjä osoittaa kädellään havainnon suuntaan.
(Lasse Koskinen)

4.2 Havainnosta raportointi

Tähystäjältä vaaditaan muutakin kuin pelkkää kuuntelemista ja katselemista. Hänen täytyy pystyä myös ripeästi ja täsmällisesti raportoimaan havainnoistaan. Tähtystyshavainnoista voidaan raportoida käyttämällä relatiivisia suuntimia, tosisuuntimia tai maamerkkejä.

Relatiivisten, eli suhteellisten suuntimien etuna on, että havainnon suunta on suhteessa aluksen keulaan. Relatiiviset suuntimat voidaan ilmoittaa asteina tai kellonaikoina. Asteet ilmoitetaan myötäpäivään alkaen 000° (suoraan edessä), 090° (oikealla sivulla),

180° (suoraan takana), 270° (vasemmalla sivulla) ja takaisin 000° (suoraan edessä). Vastaavasti kellonajat ovat kello kaksitoista (suoraan edessä), kello kolme (oikealla sivulla), kello kuusi (suoraan takana) ja kello yhdeksän (vasemmalla sivulla). Kun käytetään asteita, ilmoitetaan suunta aina käyttämällä kolmea numeroa, esimerkiksi ”kohde suuntimassa nolla neljä viisi” tai ”poiju suuntimassa kaksi yhdeksän viisi.” Kellonaikoja käytettäessä ilmoitetaan esimerkiksi ”vene kello kahdessa” tai ”kohde kello viidessä”.

Tosisuuntima tai kompassisuuntima voidaan ilmoittaa, kun kohde suunnitaan jollakin suuntimalaitteella. Suuntimalaitteita voivat olla käsisuuntimakompassi ja suuntimalevy. Tosisuuntimat ilmoitetaan relatiivisten suuntimien tavoin käyttämällä kolmea numeroa. Uusimmat suuntimalevyt voivat olla osa aluksen integroitua navigointijärjestelmää, jolloin suuntima saadaan suoraan aluksen tutkan tai elektronisen kartan näytölle. Tämä voi helpottaa huomosti näkyvän kohteen löytymistä tai sen luokse siirtymistä.

Maamerkeillä tarkoitetaan tässä yhteydessä kaikkia merimaastoon kuuluvia ja selvästi erottuvia kohteita. Tällaisia voivat olla muun muassa merenkulun turvalaitteet, saaret, aallonmurtajat ja rakennukset. Maamerkkien avulla raportoitaessa tähystäjä ilmoittaa esimerkiksi ”kohde saaren ja itäviitan välissä” tai ”ihminen vedessä aallonmurtajan eteläkärjen vieressä” tai ”öljyä meressä tuulivoimalan suunnassa”.

4.3 Toiminta havaintoilmoituksen jälkeen

Havaintoilmoituksen tulee johtaa tarkistus- ja varmistustoimenpiteisiin. Epäselvissä tapauksissa varmistuksen voi tilanteen niin salliessa suorittaa vahtipäällikkö, tai alus voidaan pysäyttää, jolloin muut tähystäjät vapautuvat tarkistamaan havaintoa. Missään vaiheessa ei saa syntyä sellaista tilannetta, että alus jatkaa kulkuaan ja jokin sektori jätetään tähystämättä. Mikäli useampi tähystäjä ei saa varmuutta kohteesta tai se katoaa näkyvistä, ajetaan mahdollisimman lähelle havaintoa tarkistamaan tilanne. Tarpeen vaatiessa hyödynnetään havainnon tehneen tähystäjän määrittämiä sijoittajia. Mikäli havainto osoittautuu etsintään kuulumattomaksi, palataan takaisin siihen paikkaan, jossa havainto tehtiin, minkä jälkeen etsintää jatketaan alkuperäisen suunnitelman mukaan.

5 TÄHYSTYKSEN APUVÄLINEET

Tähystäminen tapahtuu normaalisti paljaalla silmällä. Kaikilla tähystäjillä tulisi olla kuitenkin käytettävissään kiikarit havaintojen tarkistusta varten. Kiikarit voitaisiinkin ajatella melkein pakolliseksi tähystysapuvälineeksi. Vaikeissa olosuhteissa voidaan tarvita myös muita apuvälineitä. Kirkkaalla kelillä apua saadaan tavallisista aurinkolaseista ja pimeällä valonheitin on lähes korvaamaton. Kun otetaan tekniikka avuksi, voidaan nähdä pimeällä myös ilman lisävaloa.

5.1 Kiikarit

Kiikareiden käyttö saattaa helpottaa määrätyn sektorin haarukoinnissa, mutta kiikareissakin on rajoituksensa. Tähystäjä helposti ”hyppii” käyttäessään kiikareita ja jotakin tärkeää saattaa jäädä huomaamatta (United States Coast Guard 1994, 3-3). Sen vuoksi kiikareita käytetään ensisijaisesti vain paljain silmin havaittujen kohteiden tunnistamiseen ja tarkistamiseen (Møller, A. 2006, 43). Aktiiviseen tähystämiseen kiikarit sopivat tarkistettaessa saarten rantoja sekä luotoja ja karikoita, erityisesti silloin kun lähelle rantaa ei ole mahdollista mennä.

Merellä käytetään yleisesti 7 x 50 kiikareita; 7 tarkoittaa suurennosta ja 50 lähtöaukon linssin halkaisijaa. Tämä tarkoittaa käytännössä, että näkökenttä 1000 metrin etäisyydellä on noin 120 metriä. Kiikareiden havaintosektori on suppea paljaaseen silmään verrattuna, ja aluksen keinuessa tarkentaminen pieneen kohteeseen on vaikeaa. Keinun vaikutusta vähentämään on saatavilla hyrrästabiloituja sekä optisella kuvanvakaimella varustettuja kiikareita, joissa voidaan käyttää jopa 18-kertaista suurennosta. Ne ovat kuitenkin korkeamman hankintahintansa ja herkemmän rakenteensa vuoksi harvinaisempia. (Fujifilmin verkkosivut; Canonin verkkosivut)

Merikiikareita käytetään monesti ulkona ja kaikkina vuorokaudenaikoina. Sen vuoksi kiikareiden tulee olla vesitiiviit ja mahdollisimman valovoimaiset. Vesitiiviit kiikarit ovat yleensä tyypitetyt, mikä estää niitä huurtumasta sisältä. Kiikareita hankittaessa kannattaa kiinnittää huomiota myös säädettävyyteen, sillä kiikarit ovat lähes poikkeuksetta useamman miehistön jäsenen käytössä. Molemmille silmille on hyvä olla oma diopterisäätö ja käytön tulisi olla mahdollista myös silmälasien kanssa. Usein merikiikarit on mahdollista saada kompassilla varustettuna. Kompassista on hyötyä esimerkiksi suunnittaessa tähystyshavaintoa.

5.2 Aurinkolasit

Kirkkaalla kelillä aurinkolasit ovat yksinkertainen ja hyvä apuväline häikäisyä vastaan. Hyvät aurinkolasit poistavat loistetta ja heijastuksia, ja voivat olla avuksi vasta-valoon tähystettäessä. Erityisesti polarisoidut linssit toimivat tehokkaasti merellä. (United States Coast Guard 1994, 3-4.)

5.3 Valonheitin

Valonheitin on kiikarin ohella käytetyin apuväline ja pimeässä tähystettäessä lähes välttämätön. Valonheitintä käytetään rauhallisin liikkein ja aluksen rakenteista tulevia heijastumia on varottava hämäränäkökyvyn säilyttämiseksi. Laivoissa on monesti vaikea yhdistää hyvä tähystyspaikka ja valonheittimen käyttöpaikka. Tällöin yksi sektori vaatii useamman henkilön osallistumista tai voidaan käyttää jäljempänä kuvattua staattista menetelmää. (Rajavartiolaitos 2006, 28 ja 30.)

Valonheitintä käytetään tilanteen mukaan kahdella eri tavalla: seurataan tähystyskuviota katseen mukana (dynaaminen) tai asetetaan kaksi tai useampi valonheitin paikalleen johonkin kuvioon (staattinen). Edellä mainittu tapa on hyvä saaristossa ja alueella, jolla on paljon etsintää vaikeuttavia yksityiskohtia. Jälkimmäinen tapa on käyttökelpoinen laajoilla alueilla, kuten avomerellä, ajettaessa systemaattista etsintäkuviota. Tällöin havainnoidaan pääasiassa valonheittimen valaisemaa keilaa. Hyväksi havaittu tapa on suunnata kaksi paikallaan olevaa valonheitintä viistosti eteen keulan molemmin puolin. Suuntauskulma määräytyy tilanteen mukaan kokeilemalla. Suunnattaessa on huomioitava aluksen ja valonheittimen asettamat rajoitukset, kuten heijastumat ja keilan avautumiskulma. Mikäli käytössä on useampia tehokkaita valonheittäimiä, voidaan staattista ja dynaamista menetelmää käyttää yhtä aikaa.

5.4 Valaisuraketti

Valaisuraketilla voidaan valaista suhteellisen iso alue jopa yli 30 sekunnin ajaksi. Tyypillisen valkoisen laskuvarjoraketin nousukorkeus on 300 metriä ja valovoima on 90 000 kandela. Valaisuraketti on käyttökelpoinen, kun voidaan olettaa etsittävien olevan tietyllä alueella. Jos etsittäviin on yhteys, he voivat ilmoittaa, missä suunnassa ja kuinka korkealla raketti on havaittu. Haittapuolena on hämäränäkökyvyn heikke-

neminen. Suoraan valaisupanokseen katsomista tulee välttää. (Pains-Wessexin verkkosivut; Rajavartiolaitos 2006, 30)

5.5 Valonvahvistin

Valonvahvistimessa heikko valo ohjataan vahvistinputkelle. Se siis tarvitsee jonkun verran valoa ja on täysin pimeässä hyödytön. Nykyaikaiselle laadukkaalle laitteelle riittää kuitenkin vähäinenkin valo tähdistä tai rannikolta. Valonvahvistin toimii auttavasti jopa pilvisinä ja sateisina päivinä, tosin tuolloin pohjakohina voimistuu. Käytettäessä valonvahvistinta valonheittimen kanssa rinnakkain katsotaan hieman sivuun valonheittimen keilasta. Näkymä on tyypillisesti kaksiulotteinen ja vihertävän harmaa. Värierot eivät erotu, vaan kohteet erotellaan kontrastin perusteella. Heikoin puoli on kapea näkökenttä, joka tekee työskentelystä huomattavan hidasta. Laadukkaiden laitteiden yleistymistä rajoittaa myös varsin korkea hankintahinta. (Favorin & Puuperä 2001, 48-55 ja Rajavartiolaitos 2006, 28- 29.)

5.6 Pimeänäkölaite

Pimeänäkölaite toimii infrapuna-alueella ja siinä on oma infrapunavalonlähde. Se ei tarvitse toimiakseen näkyvää valoa. Käytettäessä pimeänäkölaitetta valonheittimen kanssa rinnakkain katsotaan hieman sivuun valokeilasta, kuten valonvahvistimellakin. Näkymä on kaksiulotteinen ja vihertävän musta, eikä värejä voi erottaa. Kapea näkökenttä hidastaa työskentelyä samalla tavalla kuin valonvahvistimenkin kanssa. Pimeänäkölaitetta voi olla hyödyllistä kokeilla täysin pimeässä, jolloin ulkopuoliset valonlähteet eivät häiritse sen toimintaa. (Rajavartiolaitos 2006, 29-30.)

5.7 Lämpökamera

Lämpökamera on harvinainen tähytysapuväline, joka havainnoi infrapunasaäteilyn perusteella lämpötilaeroja. Laitteita on olemassa mittaavia ja ei-mittaavia, joista jälkimmäistä käytetään etsintäsovelluksissa. Merellä käytettävä lämpökamera voi olla kiinteästi asennettu ja stabiloitu tai käsikäyttöinen. Kuva voidaan esittää harmaasävyinä tai värillisenä. Etsintä pinta-aluksesta on hidasta pienen peittoalueen takia, eikä kaikissa olosuhteissa saada luotettavia havaintoja. (Infradex 2010 ja Rajavartiolaitos 2006, 30)

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tarkoituksena oli selvittää eri tekijöiden vaikutusta etsintätapahtuman onnistumiseen. Merkittävin ongelma liittyi tehokkaan tähystystekniikan hallintaan. Myös etsintäjärjestelyt ja muut etsintään vaikuttavat tekijät, kuten tähystäjien ohjeistaminen sekä toiminta etsintähavaintotilanteessa, olivat tarkasteltavana. Etsinnän apuvälineitä ja niiden käyttöä oli tavoitteena kartoittaa tähystäjän näkökulmasta.

6.1 Tutkimus

Etsin tietoa laajasti eri organisaatioiden julkaisuista. Pääpaino oli alusta alkaen ulkomaisessa tuotannossa, koska Rajavartiolaitoksen ja Suomen Meripelastusseuran lähteet ovat osittain samoja. Ristiin vertailua suoritin lähes kaikilla osa-alueilla. Ainoastaan joidenkin tähystysapuvälineiden käytöstä ei löytynyt toimintaesimerkkiä kansainvälisistä merenkulun lähteistä. Näiden kohdalla turvauduin muilta aloilta sekä valmistajien ja jälleenmyyjien verkkosivuilta saatuun tietoon. Silmän toimintaan liittyen konsultoin kotimaista asiantuntijaa, silmälääketieteen professori Timo Tervoa.

Tiedonkeruu osoitti, että painettua tietoa on varsin niukasti saatavilla. Lähteestä riippuen aihetta lähestyttiin hieman eri näkökulmista. United States Coast Guardin käsikirjassa käsiteltiin tähystystä navigoinnin kannalta. IAMSAR puolestaan keskittyy etsintä- ja pelastustilanteisiin. Professori Timo Tervon haastattelun ja lääketieteen alan teosten avulla saatiin mukaan lääketieteellistä katsantokantaa. Käsitelty aineisto kuitenkin tuki toinen toistaan varsin yksiselitteisesti. Silmän toimintaan ja fysiologiaan liittyen professori Tervon mielipiteet olivat linjassa painetun tiedon kanssa.

6.2 Tulokset

Opinnäytetyön tärkeimmät tulokset ovat tähystystekniikassa. Käsitelyssä selvisi, että ihmiselle luonnollinen pyyhkäisemällä katseleminen ei tuota tehokkainta tulosta. Katseen täytyy pysähtyä, jotta pienet tai kaukaiset kohteet voidaan havaita. Havaitsemistodennäköisyyttä voidaan kasvattaa opettelemalla haarukointitekniikka, jossa katsetta siirrellään järjestelmällisesti lyhyin askelin. Itselleen sopivaa menetelmää tulee harjoitella, sillä ollakseen tehokasta, haarukointitekniikka vaatii taitoa ja keskittymistä.

Etsintätähystyksen organisoinnin selvityksessä tärkeimmiksi asioiksi osoittautuivat kattavat tähystyssektorit sekä oikeanlainen ohjeistaminen. Etenkin psyyken vaikutus havaitsemisherkkyyteen vaikuttaa oleellisesti tähystäjän ohjeistamiseen ja motivointiin. Huomionarvoista on myös tieto siitä, että ihmisillä on taipumus nähdä ja tunnistaa vain sellaisia kohteita, joita oletamme näkevämmme. Vääjäämättä tulee mieleeni jälleen harjoittelun merkitys etsinnän onnistumiseksi.

Tähystyshavainnot-osion tutkimuksissa selvisi, että havainnon tehtyään tähystäjä ei saa irrottaa katsettaan siitä, ennen kuin havaittu kohde on tunnistettu tai on aivan aluksen vieressä. Tähystäjän tulee osoittaa havaintoa kädellään ja raportoida siitä selkeästi ja yksiselitteisesti. Tämänkin perusasian sisäistäminen vaatii harjoittelua. Kokemuksesta tiedän, että havainnon tehneellä tähystäjällä on taipumus kääntyä katsomaan muiden miehistön jäsenten reaktioita. Jos kohde on pieni tai näkyy vain hetkellisesti, voidaan se kadottaa kokonaan.

Tähystysapuvälineisiin perehtyessäni kävi ilmi, että kiikareiden käyttöön on kiinnitettävä huomiota. Mielestäni on varsin yleinen harhaluulo, että kiikareita tulisi käyttää aktiivisesti etsintätähystyksessä. Kaikki tähystystä käsittelevät lähteet kuitenkin painottavat, että kiikareita käytetään vain paljain silmin havaittujen kohteiden tarkistamiseen. Käsittääkseni myös etsintätaulukot on laadittu pelkällä silmällä tapahtuvaa havainnointia varten. Poikkeuksena pitäisin kuitenkin vaikeasti havainnoitavia rantoja. Tällöinkin kyseisellä sektorilla tulisi olla useampi tähystäjä, jotta koko sektori tulee varmasti katettua.

6.3 Suositukset

Tutkimuksen tulosten perusteella suosittelen haarukointitekniikan opettelemista. Mielestäni tähän turvallisen merenkulun perusasiaan kannattaa panostaa heti merenkulku-uran alussa. Uuden asian omaksuminen lienee helpompaa aloittelevalle merenkulkijalle, ja alusta asti voidaan päästä parempiin tuloksiin. Näkemykseni mukaan haarukointitekniikka ei ole hyödyksi pelkästään etsintätähystyksessä, vaan myös turvallisessa navigoinnissa.

Etsintätähystystä kannattaisi opettaa koko merenkulkumiehistölle tehtävään katsomatta, koska koulutettuja silmäpareja ei varmasti ole liikaa tositilanteessa. Menettelyllä varmistettaisiin riittävien lepovuorojen toimivuus pitkittyneissä etsinnöissä. Teo-

riaopetuksen jälkeen käytännön harjoittelusta jokainen joutuu vastaamaan itse. Käytännön harjoitteita voi suorittaa aina vesillä oltaessa ja jopa rannalta. Hyväksi havaittu tapa muodostaa oikeita mielikuvia etsintää varten on harjoitella merimaastossa mahdollisimman autenttisilla harjoitusmaaleilla. Esimerkkinä on havaintorata, joka ajetaan vakionopeudella ja havainnoidaan eri etäisyyksille asetettuja kohteita. Kohteina voi olla hylkytavaraa, ihmisiä ja pelastautumisvälineitä. Havaintorata voidaan tehdä yksilösuorituksena tai koko miehistön yhteisharjoituksena, jolloin voidaan harjoitella myös muita etsinnän osa-alueita.

6.4 Pohdintaa

Tutkimuksessa saatiin teoreettista näyttöä toimivasta täyhystekniikasta. Tekniikkaa on myös mahdollista ja suhteellisen helppoa opettaa. Tutkimusta tehdessäni aloinkin pohtia muutamaa kysymystä: Kuinka suuria eroja voitaisiin saavuttaa kouluttamattoman ja koulutetun yksilön tai miehistön välillä? Voitaisiinko tuloksia käytännössä mitata esimerkiksi mainitsemani havaintoradan avulla? Toisaalta luonnossa olevalla radalla on lähes mahdotonta pitää tutkimusolosuhteet vakiona. Luotettavan tuloksen saamiseksi otannon täytyisi olla luultavasti aika suuri.

LÄHTEET

Ajoneuvohallintokeskus. 2010. Hämäränäkö. Saatavissa:

<http://www.ake.fi/nakotesti/Page10084/Page10298/page102981.html> [viitattu 20.10.2010].

Canonin verkkosivut. Kiikarit. Saatavissa:

http://www.canon.fi/For_Home/Product_Finder/Binoculars/Optical_Image_Stabilisati on/index.asp [viitattu 18.10.2010]

Favorin, J. & Puuperä, J. 2001. Suomen Sotilas 6-7/2001, s. 48-55. Loviisa: Itä-Uudenmaan Paino Oy.

Fujifilmin verkkosivut. Kiikarit. Saatavissa: <http://www.fuji.fi/kiikarit/kiikarit/> [viitattu 18.10.2010]

Infradex. 2010. Lämpökameran toiminta. Saatavissa:

<http://www.infradex.com/kuinka.html> [viitattu 22.10.2010].

International Maritime Organization/ International Civil Aviation Organization. 2008. IAMSAR Manual. Volume III. s.l.: International Maritime Organization/ International Civil Aviation Organization.

Karkola, K., Müller, K. & Ojala, M. 2002. Liikennelääketiede. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Møller, Anders. 2006. Search Planning Guide. Frederikshavn: Naval Warfare School.

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S. 2008. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 16. painos. Porvoo: WSOY.

Pains-Wessexin verkkosivut. Valaisuraketit. Saatavissa:

<http://www.pwss.com/ProductSpec.aspx?ProductId=118&CatId=4> [viitattu 20.10.2010]

Rajavartiolaitos. 2006. Meripelastusopas 2006. 6. SRU. Helsinki: Edita Prima Oy.

Suomen Meripelastusseura. 2007. Tähystäminen, Etsintätehtävät. s.l.: Suomen Meripelastusseura.

Tervo, Timo. Soveltavan silmälääketieteen professori. Helsingin yliopisto. Sähköpostihaastattelu 10.8. – 16.9.2010.

United States Coast Guard. 1994. Boat Crew Seamanship Manual. s.l.: United States Coast Guard.

Voipio, H. & Tarkkanen, A. 1996. Suomalainen lääkärikeskus 3, s. 270-276. Porvoo: WSOY.

Yleissopimus kansainvälisistä säännöistä yhteentörmäämisen ehkäisemiseksi merellä. 1972. Finlexin verkkosivut. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/1977/19770030> [viitattu 15.11.2010]