

Päätöksenteko komentosillalla luotsaustilanteessa

Leena Norros & Kristiina Hukki

VTT Automaatio

Antti Haapio

Merenkulun turvallisuuskoulutuskeskus
Laivasimulaattoriyksikkö

Matti Hellevaara

VTT Valmistustekniikka



ISBN 951-38-5008-0 (nid.)

ISSN 1235-0613 (nid.)

ISBN 951-38-5009-9 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)

ISSN 1455-0857 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)

Copyright © Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT) 1998

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT), Vuorimiehentie 5, PL 2000, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 4374

Statens tekniska forskningscentral (VTT), Bergsmansvägen 5, PB 2000, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 4374

Technical Research Centre of Finland (VTT), Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 4374

VTT Automaatio, Teollisuusautomaatio, Tekniikantie 12, PL 1301, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 6752

VTT Automation, Industriautomation, Teknikvägen 12, PB 1301, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 6752

VTT Automation, Industrial Automation, Tekniikantie 12, P.O.Box 1301, FIN-02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 6752

VTT Valmistustekniikka, Laiva- ja konetekniikka, Tietotie 1 C, PL 17053, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 7038

VTT Tillverknings teknik, Skepps- och maskinteknik, Datavägen 1 C, PB 17053, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 7038

VTT Manufacturing Technology, Maritime and Mechanical Engineering,
Tietotie 1 C, P.O.Box 17053, FIN-02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 7038

Kansikuva: Matti Hellevaara

Toimitus Kerttu Tirronen

Libella Painopalvelu Oy, Espoo 1998

Norros, Leena, Hukki, Kristiina, Haapio, Antti & Hellevaara, Matti. Päätöksenteko komentosillalla luotsaus tilanteessa [Decision making on bridge in piloting situations]. Espoo 1998, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Julkaisuja – Publikationer 833. 77 s. + liitt. 7 s.

Avainsanat ships, surface navigation, ship maneuvering, piloting, pilotage, navigation bridges, bridges (ships), human factors

Tiivistelmä

Luotsauksen tavoitteena on paikantaa laiva ympäristössä, suhteuttaa alus muuhun liikenteeseen sekä ohjailta se turvallisesti ja tehokkaasti määränpäähän. Luotsaus tiimi tekee yhteistyötä, johon osallistuvat luotsi ja laivan komentosiltahenkilöstö. Onnistuakseen tiimin on luotava yhteinen käsitys tilanteesta ja toiminnan tavoitteista. Vaikka luotsaukset sujuvat yleensä hyvin, niin viime vuosina on sattunut useita merionnettomuuksia luotsauksessa oleville aluksille. Tässä tutkimuksessa analysoitiin onnettomuuksien taustatekijöitä. Selvitettiin luotsaus tiimin työnjakoa sekä luotsien toimintatavoissa mahdollisesti esiintyviä työnjaon muodostumiseen vaikuttavia seikkoja.

Monitieteelliseen tutkimusryhmään kuului kaksi psykologia, merikapteeni sekä meritekniiikan asiantuntija. Tietoa kerättiin havainnoimalla ja tallentamalla luotsaus tilanteita järjestelmällisesti videolle sekä haastatteleamalla toimijoita neljän luotsausaseman piirissä. Aineisto käsitti 17 luotsausta. Tarkastelun lähtökohdaksi valittiin toimijoiden omat käsitykset tilanteen rakentumisesta sekä siinä huomioon otettavista seikoista. Aineisto analysoitiin kolmessa vaiheessa. Ensin kuvattiin kussakin luotsauksessa vallinneet *toiminnan edellytykset*. Sitten määriteltiin tiimin työnjakoa kuvaava ns. *luotsausmenetelmä*, jossa myös ihmisen ja tekniikan välinen työnjako tuli huomioiduksi. Kolmannessa vaiheessa määriteltiin luotsien *toimintatavat*, joilla ymmärrettiin tapaa ottaa huomioon tilanteen rajoitukset ja mahdollisuudet sekä käyttää hyväksi tilannekohtaiset toimintaresurssit. Näin syntyivät toimintatavan konkreettiset kriteerit.

Tulosten mukaan luotsauksissa käytettiin erilaisia työnjaollisia menetelmiä, joihin vaikutti luotsatun väyläosuuden luonne (satama- tai meriosuus). Navigointitekniologia ei vaikuttanut olennaisesti menetelmään, mutta sen sijaan käytettävissä ollut komentosiltamiehitys. Jos komentosillalla oli vain vahtipäällikkö, luotsi hoiti useimmiten lähes omatoimisesti luotsauksen automaattiohjauksen avulla.

Jos komentosiltamiehitys ei rajoittanut menetelmiä, käyttöön saattoi tulla useita erilaisia joko automaattiohjaukseen tai ruorimiehen käyttöön perustuvia perinteisiä menetelmiä. Luotsausmenetelmät erosivat myös siinä, miten havaittaviksi toiminta ja tavoitteet niitä käytettäessä muodostuivat. Havaittavuus on näet keskeinen edellytys toiminnan ja laivan toivotun etenemisen varmistamiselle eli monitoroinnille. Tulosten mukaan käytetyimpien menetelmien havaittavuus oli heikko. Menetelmien havaittavuuden puutteet asettavat vaatimuksia yhteistoiminnalle ja erityisesti viestinnälle.

Viestinnän keskeisimpiä sisältöjä ovat suunnitelmat ja aikeet, koska niiden varassa voidaan ennakoida, ohjata ja varmentaa toimintaa. Tulokset osoittivat, että vain kolmessa luotsauksessa molemmat yhteistä tietoisuutta edistävä tekijät, menetelmäpohjainen toiminnan havaittavuus ja hyvä viestintä toteutuivat. Sitä paitsi nämä tapaukset olivat sellaisia, että luotsaustilanne oli tuttu sekä päällikölle (väylä) että luotsille (alus). Kolmasosa luotsauksista oli sellaisia, joissa ei täytynyt kumpikaan mainituista yhteisen tietoisuuden muodostumisen edellytyksistä. Kolmessa näistä joko väylä (päällikölle) tai laiva (luotsille) tai molemmat olivat outoja. Näitä vailla ennakkokokemusta tapahtuvia luotsauksia oli muitakin, eivätkä niissäkään täyttyneet molemmat yhteisen tietoisuuden luomisen edellykset. Tulosten mukaan luotsaustiimin jäsenet luottavat luotsausten sujuvan odotusti tai olettavat toisen osapuolen ennakkotietojen riittävän. Siten luotsausten toimintatavat olivat osittain riskialttiita, vaikka kaikissa tutkituissa luotsauksissa päästiinkin turvallisesti määränpäähän. Riskialttius johtui toiminnan varmistamista estävistä puutteista toimintojen havaittavuudessa ja luotsaustiimin viestinnässä. Tiimityön navigaationaalista sisältöä ei ilmeisesti mielletty kunnolla eikä yhteistoiminnan tarkoituksenmukaisuuden vaikutusta turvallisuuteen otettu riittävästi huomioon luotsauskäytännöissä.

Tutkimuksessa luotiin edellytyksiä luotsauskäytäntöjen ja monimutkaisten luotsaustilanteiden hallinnan kehittämiseksi. Komentosillalla työskentelevien tietoa toimintaan vaikuttavista tekijöistä voidaan lisätä esimerkiksi koulutuksella. Lisäksi tutkimustuloksilla voi olla käyttöä komentosillan teknisen välineistön toimivuuden ja turvallisuuden arvioinnissa ja varmistamisessa.

Norros, Leena, Hukki, Kristiina, Haapio, Antti & Hellevaara, Matti. Päättökenteko komentosillalla luotsaustilanteessa [Decision making on bridge in piloting situations]. Espoo 1998, Technical Research Centre of Finland, VTT Julkaisuja – Publikationer 833. 77 p. + app. 7 p.

Keywords ships, surface navigation, ship maneuvering, piloting, pilotage, navigation bridges, bridges (ships), human factors

Abstract

Pilotage is a demanding task, especially in the rocky and narrow fairways of Finland. It is teamwork, where a navigation team locates the ship in relation to the environment and other ships, and maneuvers it to the destination safely and economically. The successful performance of the task requires not only a skilled pilot but also considerable contribution from the bridge crew. The navigation team should create and update common awareness of the situation and intentions. Pilotages are highly successful, but according to statistics during the last couple of years several accidents and incidents have occurred to ships with pilot on board. The study was aimed to clarify this problem. The idea was to work out what kind of division of tasks occurs in piloting, what factors have an effect on the pilot's and the captain's decisions regarding the division of tasks, and the differences regarding the appropriateness of the pilots' working practices.

The research was carried out by a multidisciplinary team consisting of experts of psychology, navigation and maritime technology. During the investigation altogether 17 pilotages in four different coastal areas were observed in natural environments. In each case the performance of the navigation team was videotaped and the pilot and the captain were interviewed. The gathered data was analyzed in three phases. The first phase included descriptions of the *operating conditions*. In the second phase the temporal progress of the voyage was described. The different ways of the division of the navigational tasks between the pilot, the bridge crew and automation were distinguished. These types of task division were defined as *piloting methods*. In the third phase the pilots' utilisation of available advance information, situational information on board and communication during voyage were analysed. On the basis of that descriptions and criteria of the pilot's working practices i.e. *habits of action* were constructed.

The results indicate, that the pilotages differ in the use of different piloting methods. The practised method were adapted to the characteristics of the route (harbour or sea passages). The method did not directly depend on the navigation and manoeuvring technology but rather on the availability of crew on bridge. In case only the watch officer was available automation based methods were used. When the size of the bridge crew did not appear as a restricting factor either automation based methods or traditional methods using helmsman may have been practised. The piloting methods create different constraints and possibilities on cooperation between the pilot and the ships' officers. The most practised methods do not facilitate *perceptivity* of operations and intentions, which is a prerequisite for effective monitoring. The limitations of the piloting methods impose special demands on teamwork practices, especially on communication. One of the central contents of communication is the route plans because they provide a common reference to the anticipation, control and monitoring of the proceeding of the pilotage. Our results indicate that in only three pilotages both conditions for creating a common awareness, the method-based perceptivity of actions and communication of the route plan, were present. In these cases both partners of the team also had pre-knowledge of the route or the ship. In one third of observed pilotages the used piloting method did not promote perceptivity of actions and there were no communication about the route. In half of these cases either the ship or the route or both were unfamiliar to the actors. There were also further pilotages, in which the unfamiliarity of the route or ship was combined with either low perceptivity of actions or deficient communication of plans. These figures show that very often the team members assume that the voyage proceeds as expected, or that the other partner is informed enough of the conditions affecting piloting. Even though no actual problems appeared in the observed pilotages, the working practices can be regarded as prone to risks if intentions and operations are not perceivable and if cooperational aspects are not considered by the pilot and the captain. It became evident in the study, that cooperation has not become a central aspect in the pilots' professional expertise.

The study provided tools for the development of cooperation on bridge. The results may also be helpful in the evaluation of the usability of the man-machine interfaces of the navigation technology.

Esipuhe

Luotsaustilanteet ovat vaikeasti ennakoitavia ja organisatorisesti monimutkaisia toimintatilanteita, joissa ohjataan dynaamista prosesessia, alus-ympäristöjärjestelmää. Tutkimuksen taustalla oli käsitys, että luotsauksen luotettavan suorittamisen edellytykset ovat viime vuosina muuttuneet ja osittain myös vaikeutuneet. Merenkulussa on tapahtunut suuria muutoksia – niin laiva- kuin komentosilta-tekniikassakin – ja näin teknologinen moninaisuus on kasvanut. Komentosilta-työskentelyn ja luotsaustoiminnan organisatoriset muutokset vaikuttavat luotsaustilanteessa tapahtuvaan päätöksentekoon, mutta vielä ei ole osattu määritellä, mitä uusia ammattitaidollisia vaatimuksia ne asettavat luotsaustiimin jäsenille. Niinpä ohjailu- ja navigointitehtävien koordinointi tilanteittain ei suju parhaalla mahdollisella tavalla, mikä ilmenee esimerkiksi viimeaikaisista onnettomuus- ja tapahtumaraporteista. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, mistä luotsaustilanteissa ilmenevät ongelmat johtuvat.

Näihin kysymyksiin pureuduttiin elokuussa 1996 aloitetussa tutkimuksessa “Päätöksenteko komentosillalla luotsaustilanteessa”, jonka loppuraportti tämä julkaisu on. Tutkimuksen rahoitti Merenkululaitos (MKL), ja sen seurantaryhmään kuuluivat toimistopäällikkö Jukka Häkämies (MKL), apul. johtaja Tapio Rauman (MKL), piiripäällikkö Markku Mylly (MKL) sekä puheenjohtaja Juha Tulimaa (Luotsiliitto).

Tutkimus toteutettiin VTT Automaation ja VTT Valmistustekniikan yhteistyönä, ja siihen osallistui myös Merenkulun turvallisuuskoulutuskeskuksen Otaniemen laivasimulaattoriyksikkö. Tämän monitieteisen tutkimuksen vastuullinen vetäjä oli dosentti Leena Norros VTT Automaatiosta. Tutkimusryhmään kuuluivat lisäksi fil. maist. Kristiina Hukki, dipl.ins. Matti Hellevaara sekä merikapteeni Antti Haapio. Fil. maist. Maaria Nuutinen VTT Automaatiosta auttoi aineiston käsittelyssä analyysivaiheessa.

Tutkimusryhmä ja sen tukiryhmä haluavat kiittää erityisesti tutkimukseen osallistuneiden viiden luotsiaseman henkilöstöä sekä luotsattujen laivojen päällystystä heidän valmiudestaan välittää tutkijoille tietoa omasta ammattitaidostaan sekä heidän suurenmoisen myötämielisestä ja avoimesta suhtautumisestaan tutkimukseen. Siksi tutkimus on luonut mitä parhaimmat mahdollisuudet luotsien toiminnan uudelleenlaiseen kehittämiseen.

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	5
ESIPUHE	7
1. JOHDANTO	9
2. TUTKIMUSONGELMAT	10
3. MENETELMÄT	15
3.1 Päätöksenteon tilannesidonnainen tutkimustapa	15
3.2 Tutkimusaineisto ja tiedonkeruumenetelmät	16
3.2.1 Esitutkimus	16
3.2.2 Tutkimuskohteet	17
3.2.3 Tiedonkeruu	17
3.3 Aineiston analyysi	23
3.3.1 Luotsaustilanteiden kuvaus	23
3.3.2 Luotsausten kulun kuvaus	24
3.3.3 Toimintatapojen kuvaus	24
4. TULOKSET	25
4.1 Luotsaustilanteet	25
4.2 Luotsausmenetelmät	26
4.3 Luotsausmenetelmien käyttö	35
4.3.1 Menetelmien käyttö eri väylillä ja eri aluksilla	35
4.3.2 Yhteenveto	40
4.4 Yhteistoimintatavat luotsauksessa	41
4.4.1 Yhteistoimintatavan arviointikriteerit	41
4.4.2 Yhteistoimintatavat tutkittujen luotsausten perusteella	45
4.4.3 Yhteenveto: Luotsauksessa käytettyjen yhteistoimintatapojen tar- koituksenmukaisuus ja luotsausten häiriöherkkyys	66
5. JOHTOPÄÄTÖKSET	70
LÄHTEET	75
LIITTEET	
A. Luotseille esitetyt haastattelukysymykset	
B. Päälliköille/vahtipäälliköille esitetyt haastattelukysymykset	

1. Johdanto

Luotsaustoiminta on rakentunut sellaiselle työnjaon perusasetelmalle, että luotsaustilanteessa luotsi toimii tilanteesta vastaavan päällystön neuvonantajana. Yhteistoiminta perustuu siihen, että päällystö tuntee aluksensa ja sen käyttäytymisen ja luotsi tuntee väylän. Yleensä toiminta täyttää tarkoituksensa. Tilastot ja tapahtumaraportit kertovat kuitenkin luotsauksessa olevien alusten karilleajoja sattuneen viime aikoina usein. Tämä tutkimus tähtää luotsaustoiminnan turvallisuuden edistämiseen. Sen tavoitteena on selvittää, miksi karilleajoja tapahtuu, vaikka periaatteessa ajotilanteessa tarvittava asiantuntemus on käytettävissä.

Merenkulun monet kehitystrendit muuttavat luotsaustilanteessa tapahtuvan toiminnan edellytyksiä. Viimeisten kymmenen vuoden aikana ovat alukset ja komentosillan tekniikka muuttuneet. Komentosiltatyöskentelyn ja luotsauskäytännön organisatoriset muutokset ovat myös vaikuttaneet luotsaustilanteessa tapahtuvaan päätöksentekoon. Eri muutostekijöiden vaikutuksia ei ole järjestelmällisesti arvioitu ja suunnattu, minkä vuoksi luotsaustiimin eri jäsenten tietotaito on entisestäänkin eriytynyt. Luotsi hallitsee väylän sekä perinteiset navigointi- ja ohjailutavat, aluksen päällystö taas tuntee nykyaikaiset automaattiset navigointi- ja ohjailujärjestelmät. Uusissa olosuhteissa komentosillalla voi syntyä luotsaustoiminnan turvallisuutta uhkaavia päätöksentekovaikeuksia. Tutkimuksessa on määrää tarkastella, minkälaisia päätöksenteko-ongelmat ovat luonteeltaan, ja siinä sovelletaan VTT Automaation ihminen-konepsykologian ryhmässä kehitettyä päätöksenteon arviointimenetelmää, jonka avulla on analysoitu erilaisten monimutkaisten prosessien ohjaukseen liittyvää päätöksentekoa. Menetelmää on tätä tutkimusta varten kehitetty edelleen yhteistyössä käytännön merenkulun ja laivatekniikan asiantuntijoiden kanssa.

Luotsauskäytäntöjä tutkitaan analysoimalla todellisia luotsaustilanteita. Päätöksentekoa tarkastellaan tilannesidonnaisesti eli suhteessa konkreettisen tilanteen sille asettamiin reunaehtoihin. *Tutkimuksessa todennettava hypoteesi on, että tilannekohtainen päätöksenteko komentosillalla luotsaustilanteessa edellyttää koordinoitua yhteistoiminnan kehittymistä ja että luotsit käyttävät eri tavoin hyväkseen olemassa olevia yhteistoiminnan koordinaatiokeinoja.* Luotsaustoiminnan kulkua ja päätöksenteon muodostumista tarkastellaan tutkimuksessa näiden koordinoitukeinojen käytön näkökulmasta. Näin saadaan tietoa eri osapuolten toimintavoista luotsaustilanteiden aikana. Lisäksi arvioidaan luotsaustapojen tarkoituksenmukaisuutta ja luotsausten häiriöherkkyyttä.

2. Tutkimusohjelmat

Tutkimuksen tärkeänä tausta-aineistona on ollut eräiden Suomen vesillä viime vuosina luotsaustilanteissa tapahtuneiden karilleajojen kuvaukset, joita analysoitiin ryhmän tutkimuksen tavoitteenasettelun näkökulmasta (ks. Anna A 1995, Feederteam 1994, Tallink 1995, ja Laura 1995). Luotsaustilanteen asettamien vaatimusten hahmottamisessa oli keskeisenä lähteenä Haapion ja Tikkasen (1996) raportti, jossa kuvataan luotsien omien – lähes tuhatta luotsausta koskevien – arvioiden perusteella luotsauksen vaikeusasteeseen vaikuttavia tekijöitä. Voidaksemme muodostaa tutkimustietoon perustuvia oletuksia luotsaustilanteessa tapahtuvasta päätöksenteosta, teimme kirjallisuushaun navigointia koskevasta inhimillisten tekijöiden tutkimuksesta. Haussa ei kuitenkaan löytynyt paljonkaan ryhmälle aiemmin tuntematonta tutkimusaiheen kannalta relevanttia aineistoa.

Tähän aineistoon sekä tutkimussuunnitelmaamme (Norros et al. 1996) perustuen olemme kohdentaneet tutkimusongelman sekä määritelleet tarkemmat tutkimusoletukset seuraavasti.

Päätöksentekoa komentosillalla selvitetään luotsaustilanteessa erityisesti päällikön ja luotsin välisen yhteistoiminnan näkökulmasta.

Päällikön ja luotsin välinen työnjako ja vastuusuhteet ovat periaatetasolla selvät, ja niistä vallitsee perinteiseen käytäntöön sekä voimassa olevaan normistoon nojaava yhteinen käsitys. Vuodelta 1957 peräisin olevassa luotsausasetuksessa (393/57) määritellään luotsin tehtäviksi alusten luotsaus ja siihen liittyvät toimenpiteet. Vastuunjaosta todetaan, että luotsi on päällikön asiantuntija, joka tuntee paikalliset olosuhteet ja jonka edellytetään lisäksi selvittävän erityiset alusta koskevat, luotsaukseen vaikuttavat seikat. Nämä perusmäärittelyt ovat olleet lähtökohtana myös valmisteltaessa luotsilakia Luotsaustoimikunnan -94 mietinnön tekemän ehdotuksen pohjalta (Komiteamietintö 1995:8), joka astui voimaan vuoden 1998 maaliskuun alussa (Luotsauslaki 1998).

Käytännössä luotsaus on paljon monimutkaisempaa. Ensinnäkin on jouduttu pohtimaan luotsaustehtävän sisällön konkreettista määrittelyä. Tällöin on mietitty esimerkiksi sitä, mitä tehtäviä sisältyy luotsaukseen ja miten luotsin asiantuntijarooli ja sen mukainen päätäntävalta ilmenenevät. Näitä kysymyksiä on käsitelty laajasti esim. Saksassa valmistuneessa kapteeni-luotsityöryhmän raportissa (Arbeitskreis “Kapitän/Lotse” 1995, Diestel 1996). Myös Suomessa on keskus-

teltu merenkulun asiantuntijoiden piirissä päällikön ja luotsin työnjaosta. Tällöin on pohdittu mm. sitä, mitä tehtäviä voidaan delegoida luotsille sekä miten laajasti luotsin tulisi käyttää aluksen navigointilaitteita.

Onnettomuusanalyysit ovat puolestaan tuoneet esiin sen, että päällikön ja luotsin välinen työnjako rakentuu vasta itse luotsaustilanteessa ilmenevien tilannekohtaisten reunaehto- ja huomioonoton tuloksena. Tutkinnoissa on voitu konkreettisesti osoittaa, että yhteistoiminnan tilannekohtaisessa organisoitumisessa esiintyy vaikeuksia mm. sen vuoksi, ettei luotsausta koskevia aikeita ja suunnitelmia ilmaista luotsaustiimin muille jäsenille. Esimerkkinä voidaan mainita MV Tallinkin karilleajoon johtaneet tapahtumat Helsingin Kustaanmiekan salmessa (MV "Tallink" Meriselitys 8.6.1995). Huonoissa näkyvyysoloissa suoritettua luotsauksessa päällikkö luotti aluksi luotsin asiantuntemukseen käytettävän ajoreitin, muuhun liikenteeseen sovittautumisen ja sen edellyttämän odotuspaikan valinnassa. Luotsin ratkaisusta alukselle muodostui tietty salmen läpiajotapa, jota luotsi myös toteutti. Meriselitysaineiston sekä myöhemmin ilmestyneen tutkintalautakunnan raportin (MS/ Tallink 1997) perusteella vaikuttaa siltä, että päällikkö ei ollut perillä läpiajotavan perusteista ja että mahdollisesti hänellä itsellään oli luotsin käsityksestä poikkeava käsitys optimaalisesta läpiajotavasta. Läpiajota koskevista aikeista ja niiden taustalla olevista käsityksistä ei ilmeisesti keskusteltu missään ajon vaiheessa. Ajon aikana ei myöskään esitetty arvioita aikeiden toteutumisesta. Nämä seikat johtivat siihen, että kapteeni katsoi välttämättömäksi puuttua ohjailuratkaisuihin läpiajon toteutuksen kannalta hyvin myöhäisessä vaiheessa muuttaen yhtäkkiä siihen asti vallinneen yhteistyötavan. Tuloksena oli laivan kulun hallinnan menetys.

Tapaus osoittaa sen, että luotsaustilanteen epävarmuustekijöiden hallinnassa yhteistoiminnan koordinoituminen sekä päällikön ja luotsin optimaalinen työnjako edellyttävät molempien arvioita tilanteesta ja näkemysten viestintää yhteisen tilannekäsityksen muodostamiseksi. Johtopäätöstä tukevia ajatuksia on esitetty esitetty mm. ruotsalaisissa alan kirjoituksissa (Pålsson 1997). Vahvaa näyttöä yhteisen tilannekäsityksen muodostamisen välttämättömyydestä ja muodostamisen vaikeuksista on saatu Kanadassa suoritettua laajasta kyselytutkimuksesta (Transportation Safety Board of Canada 1995). Tämän tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että käytännön tilanteissa päällystöllä ja luotsilla on vaikeuksia arvioida toisen yhteistyösapuolen tiedontarvetta ja tietoisuutta tilanteesta. On tyypillistä, että toimijat olettavat muiden tietävän tilanteesta enemmän ja luulevat muiden käsitysten vastaavan omia käsityksiään. Merenkulkualalle tyypillisiin

hierarkkisiin vastuu- ja määräyssuhteisiin kuuluu perinteisesti niukka viestintä, jossa vain päättelyn tulos ilmaistaan komennon muodossa mutta aikomukset ja päättelyperusteet jäävät lausumatta. Mainitussa tutkimuksessa vahtipäälliköt ilmaisivat olevansa vastahakoisia kyseenalaistamaan luotsin päätöksen. Todennäköinen syy tähän on se, että luotsauksen aikana komentosillalla olevan kapteenin auktoriteettia ei haluttu asettaa kyseenalaiseksi. Vastaavaa haluttomuutta on havaittu lentokapteenin ja perämiehen välisessä viestinnässä tilanteissa, joissa perämies epäilee kapteenin päätöksen osuvuutta (Orasanu & Salas 1993).

Hutchins (1990, 1995) on esittänyt navigointitilanteissa tehtyjen tutkimustensa perusteella, että komentosillalla suoritettavien toimenpiteiden tarkoituksenmukaiselle koordinoitumiselle on välttämätöntä, että päätöksentekoon osallistuvat muodostavat yhteisen tulkinnan tilanteesta. Hän on eritellyt mekanismeja ja konkreettisia välineitä, joita toimintojen koordinoituminen edellyttää. Viestinnän avoimuus on keskeistä yhteisen tilannetietoisuuden luomisessa. Omien tutkimustemme perusteella (Hukki & Norros 1998, Norros & Hukki hyväksytty julkaistavaksi) voimme sanoa, että erityisen tärkeää on toimintaratkaisujen taustalla olevien päättelyperusteiden julkituominen muille toimijoille. Hutchinsin ajatuksiin nojautuen voidaan lisäksi korostaa komentosillan informaatiivälineiden roolia. Niiden välittämän tiedon avulla toimijat muodostavat käsityksen yhteisestä tehtävästä ja laivan jatkuvasti muuttuvasta paikasta. Yhteisen tietoisuuden muodostumisen ja toiminnan tilannekohtaisen koordinoitumisen kannalta on olennaista myös se, kuinka yhtenäisen toimijoiden ammatillinen tietämys on ja miten paljon heillä on suoranaista yhteistä työhistoriaa (ks. myös Norros & Hukki 1998).

Merenkulun kehitykseen voimakkaasti vaikuttava yksittäinen tekijä on kiistämättä moderni tietotekniikka. On melko vaikea ennustaa, miten tietotekniikka ja navigointivälineiden kehitys vaikuttavat luotsaustilanteen päätöksentekoon. Tarkastelukulman mukaan korostetaan eri näkökohtia. Yleisenä kehityssuhteena on tuotu esiin, että tietotekniikan ansiosta laivojen ja myös komentosillan miehitystä vähenetään (esim. Pålsson 1997). Luotsaustoiminnalle tällä on arveltu olevan se vaikutus, että luotsit joutuvat suorittamaan entistä enemmän varsinaista laivan ohjailua. Tämän ei tarvitse välttämättä olla kielteistä, mutta mikäli päällystölle tässä työnjakotilanteessa kuuluva toiminnan monitorointi samalla vähenee, luotsaustilanteiden turvallinen hallinta vaikeutuu. Monitoroinnissa on jo nyt ilmennyt selviä puutteita (Transportation Safety Board of Canada 1995).

Toinen kehitysnäkymä pohdittaessa kehittyvän teknologian vaikutuksia luotsaukseen tuo esiin ne ongelmat, joita monimutkaisen laitteiston hallinta saattaa aiheuttaa luotseille, jotka ovat laivoissa vain harvoin. On arveltu, että luotsien on hyvin vaikea saada riittävää asiantuntemusta navigointilaitteiden avulla tapahtuvasta laivan hallinnasta, joten luotseille olisikin jäämässä lähinnä monitorointirooli. Tämäkään vaihtoehto ei sinänsä ole mahdoton. Täytyy ehkä pohtia, onko monitorointiroolista käsin ylipäänsä mahdollista käyttää hyväksi luotsin paikallisia olosuhteita koskevaa asiantuntijuutta, joka sekä kehittyy että tulee käyttöön alus-väylävuorovaikutuksen hallinnan tuloksena.

Vaikuttaa siltä, että teknisen kehityksen luomia mahdollisuuksia voidaan ottaa käyttöön eri tavoin ja tekniikan vaikutuksia luotsaustoimintaan voidaan tietoisesti ohjata. Olennaista on tällöin se, että teknologian käyttöönottoa ohjataan navigoinnin kannalta tarkoituksenmukaiseen ja merenkulun turvallisuutta edistävään suuntaan (Pålsson 1997).

Edellä esitettyjen näkökohtien perusteella¹ olemme päätyneet tutkimuksessamme seuraaviin kolmeen tutkimusongelmaan:

1. Minkälaisia käytännöllisiä työnjakoratkaisuja esiintyy luotsaustilanteissa ja mitkä seikat vaikuttavat luotsin ja päällikön työnjakoa koskeviin ratkaisuihin luotsaustilanteessa?

Analysoimalla erilaisissa olosuhteissa tehtävien luotsausten kulkua luotsauksen aikana suoritettavan navigointitehtävän asettamien vaatimusten näkökulmasta voimme selvittää konkreettisesti ja yksityiskohtaisesti luotsin ja päällikön työnjakoa tehtävän suorituksessa. Luotsaustilanteen väyläkohtaisen mallinnuksen perusteella luodaan jäsentynyt käsitys luotsaustilanteessa navigointitehtävän suorittamiseen vaikuttavista rajoituksista ja mahdollisuuksista.

2. Voidaanko havaita eroja luotsien tavoissa ottaa huomioon yhteistoiminnan tilannekohtaiset rajoitukset ja mahdollisuudet sekä heidän tavoissaan käyttää hyväkseen yhteistoiminnan resursseja?

¹ Vuoden 1998 maaliskuussa voimaan astunut Luotsauslaki laajentaa laivan päällystöön kuuluvan ns. linjaluotsin käytön mahdollisuuksia. Tämä tulee vaikuttamaan komentositatiimin kokoonpanoon ja työnjakoon luotsaustilanteessa. Koska tämä tutkimus tehtiin ennen lain voimaantuloa, seikka on jätetty tässä huomiotta.

Kirjallisuuden perusteella voidaan olettaa, että keskeiset yhteistoiminnan onnistumiseen vaikuttavat tekijät luotsausta koskevassa päätöksenteossa ovat seuraavat:

- a) Ennakkotietojen ja suunnitelmien hyväksikäyttö luotsauksessa.
- b) Kommentoimalla tapahtuvan ja ulospäin suuntautuvan viestinnän käyttö toiminnan koordinoimisen keinona tehtävän suorituksessa.
- c) Navigoinnin informaatiovälineiden käyttö toiminnan koordinoimisen keinona tehtävänsuorituksessa.

Luotsaustoiminnan analyysin tuloksena voimme päätellä, mitkä näistä tekijöistä luotsit näyttävät ottavan huomioon erityisesti toiminnan yhteistoiminnallisen organisoitumisen reunaehtoina. Tulokseksi saadaan käsitys luotsauksessa käytetyistä yhteistoimintatavoista.

3. Yhteistoimintatapojen tarkoituksenmukaisuuden arviointi.

Pyrimme arvioimaan luotsien käyttämien yhteistoimintatapojen tarkoituksenmukaisuutta analyysin tuloksena saatujen alustavien arviointikriteerien avulla.

3. Menetelmät

3.1 Päätöksenteon tilannesidonnainen tutkimustapa

Onnettomuustapausten analyysillä on suuri käytännön merkitys merenkulun ja muiden monimutkaisten järjestelmien turvallisuuden hallinnassa. Analyysien avulla selvitetään yksittäisiin onnettomuuksiin johtaneita tapahtumaketjuja ja syy-yhteyksiä, mutta yleistäminen on niiden pohjalta vaikeaa. Perinteisten turvallisuusanalyysien ja inhimillisten virheiden tarkastelujen avulla taasen voidaan tehdä tutkittavan järjestelmän vaaratekijöistä tilastollisia yleistyksiä, mutta niiden perusteella ei voi tehdä päätelmiä onnettomuuksiin johtaneesta toiminnasta ja sen vaikuttimista. Tätä varten olisi selvitettävä, mitkä ovat kyseisen järjestelmän kriittiset turvallisuustoiminnot ja miten toimijat itse ottavat toiminnassaan huomioon nämä ja miten ne vaikuttavat järjestelmän pysymiseen näiden puitteisissa. Tällaista tarkastelutapaa edustaa VTT Automaation ihminen-kone-psykologian ryhmän kehittämä tutkimusmenetelmä, jossa selvitetään järjestelmien ohjauksesta vastaavien päätöksentekijöiden toimintatapoja ja niiden pohjana olevia tilannetulkintoja. Tarkastelemalla erilaisten toimintatapojen ja erityyppisten tilanteiden toiminnalle asettamien reunaehtojen yhteyksiä voidaan muodostaa yleiskuva päätöksenteon dynamiikasta normaalissa tehtävänsuorituksessa ja tarvittaessa analysoida virhe- ja onnettomuustilanteiden kehittymisen dynamiikkaa. Tulosten pohjalta voidaan edistää päätöksenteon tarkoituksenmukaisuutta vaikuttamalla, mahdollisuuksien rajoissa, joko tilanteen reunaehtoihin tai henkilöiden toimintatapoihin tai tarvittaessa molempiin.

Ihminen-konepsykologian ryhmän kehittämän tilannesidonnaisen tutkimusmenetelmän peruseräitä on, että käyttäytymisen selittämisen tulee pohjautua henkilön omaan tulkintaan tilanteesta (vrt. esim. Harre & Gillet 1994). Tulkinnan selvittämisen ja arvioimisen käsitteellisenä välineenä käytetään konkreettisten luotsaustilanteiden mallintamista. Menetelmän avulla mallinnetaan ensin tietyn päätöksentekotilanteen olennaiset piirteet. Piirteillä tarkoitetaan tässä tilanteen toiminnalle asettamia reunaehtoja eli erilaisia päättely- ja toimintamahdollisuuksia sekä toimintarajoituksia. Tilannetta kuvaavia malleja käytetään todellisen päätöksenteon referenssinä, ts. päätöksentekotilanteeseen osallistuvien henkilöiden toiminta arvioidaan suhteessa näihin malleihin. Arvioinnin tuloksena saadaan käsitys heidän toimintatavoistaan. Sen pohjalta voidaan päätellä, millaisia toimintamahdollisuuksia ja -rajoituksia he kokevat itsellään olevan. Henkilöiden

subjektiivisten tilannetulkintojen erojen voidaan olettaa vaikuttavan päätöksenteon tarkoituksenmukaisuuteen.

Menetelmän avulla voidaan selvittää, miten tiettyyn prosessinohjaustilanteeseen liittyvä päätöksenteko muodostuu ohjaamiseen osallistuvien henkilöiden yhteistoiminnan tuloksena heidän toimintatapojensa pohjalta. Toimintatavat ja yhteisen toiminnan organisoituminen kuvataan ja arvioidaan tilanteen sallimien toimintaresurssien käytön perusteella. Näitä resursseja ovat saatavilla oleva informaatio, käytettävissä olevat operatiiviset toimenpidemahdollisuudet ja yhteistoiminnalliset resurssit eli viestintä ja työnjako.

Tutkimustavan avulla on tähän mennessä tutkittu dynaamisten prosessien ohjaustilanteisiin liittyvää päätöksentekoa sekä simulaattorilla (Hukki ja Norros 1993, Hukki & Norros 1997, Hukki & Norros 1998, Norros ja Hukki 1997, Norros & Hukki hyväksytty julkaistavaksi) että luonnollisissa anestesiaprosessin (Klemola & Norros 1997, Norros & Klemola hyväksytty julkaistavaksi) ja paperinvalmistusprosessin ohjaukseen (Hukki & Norros 1996) liittyvissä päätöksentekotilanteissa. Menetelmästä on aiemmassa tutkimuksessa kehitetty myös kommentosiltatoimintojen analyysiin sopiva, tässä raportoitavan tutkimustavan esiversio (Norros & Hukki 1998).

3.2 Tutkimusaineisto ja tiedonkeruumenetelmät

3.2.1 Esitutkimus

Tutkimuksen aluksi teimme esitutkimuksen tutustumalla Emäsalon luotsiasemaan ja sieltä suoritettaviin luotsauksiin. Luotsiasemalla käytiin kaksi kertaa syys-lokakuussa 1996. Ensimmäisellä kerralla keskusteltiin luotsivanhimman kanssa ja esiteltiin lyhyesti tutkimuksen tavoitteet paikalla olleille luotsseille. Toisen käynnin aikana haastateltiin luotseja ja havainnoitiin todellisia luotsaustilanteita.

Haastattelu tehtiin kolmelle luotsille, joista yksi oli luotsivanhin. Haastattelut, joissa käytettiin kohdassa 3.2.3 esitettävän haastattelun esiversiota, kestivät noin 45 minuutista tuntiin ja ne purettiin myöhemmin pöytäkirjoiksi. Haastattelukysymykset osoittautuivat muuten hyvin toimiviksi, mutta luotsauksen jälkeen läpi-

käytävää loppuosaa päätettiin lisätä. Haastateltavat luotsit suhtautuivat haastatteluun hyvin myönteisesti.

Kahden luotsin kohdalla voitiin tarkkailla myös itse luotsausta. Tutkijat menivät luotsin kanssa alukseen ja seurasivat komentosiltatyöskentelyä sekä tekivät sitä koskevia muistiinpanoja. Tavoitteena oli arvioida eri tiedonkeruumenetelmien käyttömahdollisuuksia komentosiltaolosuhteissa. Alusten komentosiltahenkilökunta suhtautui tutkijoiden läsnäoloon ja tutkimukseen positiivisesti.

3.2.2 Tutkimuskohteet

Varsinaiseen tutkimukseen valittiin Kotkan, Kokkolan, Turun ja Helsingin luotsiasemat. Näiden asemien uskottiin yhdessä edustavan riittävästi Suomessa suoritettavien luotsausten tyypillisiä olosuhteita, koska niiden kesken on vaihtelua luotsausten tiheydessä, kestossa, väylien hankaluudessa, alustyypeissä, kävijöiden satunnaisuudessa ym. Kotkasta ja Turusta oli mahdollista saada seurattavia luotsauksia koskevia rekisteröintejä VTS-järjestelmän avulla. Ennen tutkimusta kuhunkin luotsiasemaan otettiin yhteyttä ja sovittiin tutkimuksesta. Myös Luotsiliitto tuki tutkimuksen suorittamista.

3.2.3 Tiedonkeruu

Tutkimuksen suoritusvaiheen aikana tutkijat työskentelivät asemalla usean peräkkäisen päivän ajan. Kotkassa ja Kokkolassa käytiin huhtikuussa 1997, Turussa toukokuussa ja Helsingissä lokakuussa 1997. Tutkimuksen tavoitteiden ja menettelytapojen esittelyn jälkeen tehtiin haastatteluja, joiden pohjalta laadittiin alustavat tilannekohtaiset mallit luotsattavista reiteistä ottaen huomioon ajosuunnat sekä sisään että ulos. Sen jälkeen seurattiin luotsauksia siten, että kutakin tutkimuskohteena olevaa luotsia myös haastateltiin sekä ennen että jälkeen luotsauksen. Myös aluksen päällikköä tai vahtipäällikköä haastateltiin. Tutkittavia luotsauksia pyrittiin saamaan neljä kultakin valitulta luotsiasemalta. Lisäksi pyrittiin saamaan joiltakin luotseilta useita luotsauksia. Aineiston rakenne on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Tutkimusaineisto.

Aineiston rakenne	Lukumäärä
Luotsiasemia	4
Luotsauksia	17
Aluksia	15
Luotseja	13

Haastattelut

Luotsien haastattelujen tarkoituksena oli selvittää heidän käsityksensä luotsaus-tehtävästä, luotsaustilanteesta ja sen asettamista toimintamahdollisuuksista ja -rajoituksista. Kyseessä on tilannekohtainen haastattelutapa, jotka on sovellettu luotsaustilanteeseen ihminen-konepsykologian ryhmässä aikaisemmin tehtyjen haastattelujen pohjalta. Tilannekohtaisuus tarkoittaa tässä sitä, että mahdollisimman suuri osa kysymyksistä kohdistetaan tiettyyn konkreettiseen luotsaustapah-tumaan. Näin menetellen haastateltavien on helpompi selittää luotsausta ja omaa toimintaansa. Haastattelut tehtiin joko luotsiasemilla tai tarpeen tullen osittain myös meno- tai paluumatkalla luotsattavalle alukselle. Haastattelun apuna käytettiin merikarttaa ja muita luotsien mahdollisesti käyttämiä apuvälineitä. Haas-tattelu, johon sisältyi kaikkiaan 25 kysymystä, koostui seuraavista osista (tarkempi esitys liitteessä A):

A. Luotsin kokemus

Työkokemus merenkulkualalla

B. Luotsaustilanteen ennakointi

Ennakkokäsitys luotsauksesta

- käsitys luotsattavasta aluksesta
- käsitys komentosillan navigointivälineistä
- käsitys yhteistoiminnasta komentosillalla
- käsitys luotsauksen ulkoisista olosuhteista
- käsitys luotsauksen vaikeusasteesta

Luotsaussuunnitelma

C. Luotsaustilanteen arviointi

Arvio luotsauksen sujumisesta

Käsitys luotsaustilanteesta.

Komentosiltahenkilökuntaa haastateltiin mahdollisuuksien mukaan luotsausten aikana. Haastattelun, joka käsitti yhteensä 13 kysymystä, rakenne on seuraava (tarkempi esitys liitteessä B):

- A. Kapteenin / vahtipäällikön kokemus
 - Työkokemus merenkulkualalla
 - Kokemus Suomen olosuhteista
 - aluevesien tuntemus
 - reitin tuttuus
 - Kokemus aluksesta
 - alustyyppin tuttuus
 - aluksen navigointivälineistön tuttuus
- B. Luotsaustilanteen ennakointi
 - Ennakkokäsitys luotsauksesta
 - käsitys yhteistoiminnasta komentosillalla
 - käsitys luotsauksen ulkoisista olosuhteista
 - käsitys luotsauksen vaikeusasteesta
 - Luotsaussuunnitelma
 - mahdollinen matkasuunnitelma
 - ennakoitu osallistuminen luotsaukseen
- C. Luotsaustilanteen arviointi
 - Arvio luotsauksen sujumisesta
 - Käsitys luotsaustilanteesta.

Kaikki haastattelut nauhoitettiin ja purettiin pöytäkirjoiksi analyysia varten.

Luotsaustilanteiden kuvallinen rekisteröinti

Luotsaustoiminta dokumentoitiin kuvallisesti. Päävälineeksi valittiin videokuvaukseen. Videokuvauksen tärkeimpänä tavoitteena oli tallentaa komentosillalla olijoiden keskinäiset asemat, toiminta (liikkeet, eleet, laitteiden käsittely yms.) yhdessä puhutun viestinnän kanssa. Kuvausta suunniteltaessa harkittiin alkuun myös kahden kameran käyttöä siten, että toinen kuvaisi yleiskuvaa ja toinen rekisteröisi yksityiskohtia, ilmeitä, laitteiden käyttöä yms. Kahden kameran järjestelmästä jouduttiin kuitenkin luopumaan huomattavien laite-, kuljetus- ja järjestelyongelmien takia. Hämärä- ja pimeäkuvauksiin soveltuva kaluston hankintaan ei projektissa ollut taloudellisia mahdollisuuksia.

Videokameraa käytettiin moodissa, jossa nauhalle tallentuu myös reaaliaika. Tätä aikaa käytettiin referenssinä kaikille aikapohjaisille tarkasteluille ja rekisteröinnille. Puheen rekisteröinnissä käytettiin joko kameran omaa, kiinteää mikrofonia tai siirrettävää mikrofonia tilanteen mukaan. Valintaan vaikuttavia tekijöitä olivat mm. komentosillan koko, henkilöiden sijoittautuminen toisiinsa ja kameran nähden sekä komentosillan melutaso.

Kameran sijoituspaikaksi pyrittiin valitsemaan sellainen kohta komentosillalta, että sen kuvakulma kattoi tärkeimmän toiminta-alueen henkilöineen. Kameran käytössä ja sijoittelussa otettiin huomioon laivan henkilökunnan mielipiteet ja etenkin se, ettei kamera saanut olla missään tilanteessa rajoittamassa laivahenkilökunnan tai luotsin toimintaa, eivätkä käytetyt kaapelit (verkko- ja mikrofonijohto) saaneet aiheuttaa kompastumisriskejä. Käytettäessä siirrettävää mikrofonia kiinnitettiin erityistä huomiota siihen, että mikrofonin johto ei haitannut laivan hallintalaitteiden käyttöä. Se sijoitettiin usein ohjaukskonsoliin luotsin ja kapteenin tai perämiehen väliin.

Kamera asennettiin kuvauskuntoon mahdollisimman nopeasti tutkimusryhmän saavuttua komentosillalle, ja kuvaus aloitettiin heti laitteiston tullessa kuvauskuntoon. Kuvauspaikan valinta ja kuvauskaluston viritys veivät noin viisi minuuttia. Kamera sijoitettiin kiinteälle alustalle (jalusta, pöytä tms.). Kameran kuvakulma ja suuntaus pidettiin pääsääntöisesti vakioina. Joissakin erityistapauksissa, kuten esimerkiksi laiturista irrottauduttaessa, kohdattaessa toisia laivoja ja navigoitaessa ahtaissa väylän kohdissa, kuvattiin käsivaralta joitakin tilanteeseen oleellisesti vaikuttaneita kohteita.

Videokuvauksissa käytettiin Panasonic AG-455me Super VHS -kameraa, jossa oli X12 Zoom -objektiivi. Kuvauskalusto ei ollut kevyttä ja kompaktilta vaan pikemminkin ammattimaisen järeää. Laitteiston siirtelyssä ei ollut kuitenkaan ylivoimaisia vaikeuksia (rinkkakuljetus) edes laivaan noustessa tai sieltä lähdeyttäessä. Todennäköisesti kameran kookkuus lisäsi tutkimusryhmän uskottavuutta siihen nähden, että käytössä olisi ollut pieni ja kompakti amatöörikamera. Käytetyn objektiivin laajinkin kuvakulma oli joissakin tapauksissa liian suppea kattamaan koko toiminta-alueen. Kameraa käytettiin yleensä automaattiasetuksilla, jolloin etäisyys ja valotus säätäytyivät automaattisesti. Tietyissä tilanteissa, kuten esimerkiksi hämäräkuvauksissa ja kuvattaessa voimakkaassa vastavalossa, käytettiin kameran käsiasäätöjä. Muutamassa tutkimustilanteessa kuvaus oli keskeytettävä tai siitä täytyi kokonaan luopua pimeyden vuoksi.

Ennakolta kuvausjärjestelyä suunniteltaessa pohdittiin melko paljon sitä, muuttaisiko videokuvaus merkittävästi tarkkailtavien henkilöiden käytöstä. Tutkimustilanteissa huomattiin kuitenkin, että tarkkailtavat henkilöt unohtivat nopeasti videokameran ja jopa tutkimusryhmällä oli vaikeuksia joskus muistaa kuvauksen olevan käynnissä (kameran edessä seisomista, mikrofonin vieressä jutustelua yms.). Todennäköisesti merkittävänä tekijänä sulauttamassa kameran komentosiltaympäristöön oli se, ettei kameralla juurikaan kuvattu aktiivisesti, vaan se toimi automaattiasetuksilla itsenäisesti, huomiota herättämättä.

Laivahenkilökuntien ja luotsien suhtautuminen kuvaukseen oli poikkeuksetta myönteistä, mikä todennäköisesti johtui suurelta osin käytetystä kuvaustavasta. Aktiivisempi lähikuvaus, ilmeiden tallennus tms. olisi saattanut tuntua monesta kiusalliselta tai jopa häiritsevältä.

Tutkimusta suunniteltaessa valokuvausta ei pidetty erityisen tarpeellisena asetettujen tavoitteiden saavuttamisen kannalta, mutta tutkimuksen edistyessä huomattiin valokuvauksella kuitenkin olevan oma tärkeä osansa tilanteiden, henkilöiden ja laitteiden rekisteröinnissä. Valokuvauksen osuus lisääntyikin voimakkaasti ensimmäisten alusten muuttamista valokuvista viimeisten alusten muuttamaan filmirullaan eli noin 10 - 20-kertaiseksi. Valokuvista todettiin olevan kiistämätöntä hyötyä tutkijoille jälkikäteen tapahtuneessa tilanteiden, alusten ja henkilöiden tarkastelussa ja mieleenpalauttamisessa.

Valokuvaukseen kysyttiin aina erikseen lupa asianosaisilta, ja kuvat otettiin hienotunteisesti luotsaustapahtumaa häiritsemättä. Yöaikaan tapahtuneissa luotsauksissa pidättäydettiin salamavalokuvauksista, jottei komentosillalla olijoiden pimeänäkökykyä olisi vahingossakaan riskeerattu.

Valokuvauksessa käytettiin normaalia kinofilmikalustoa ja värinegatiivifilmejä. Filmimateriaalin valinta johtui siitä, että paperikuvat ovat dioja kätevämpiä käyttää, kuvien valmistus on nopeaa ja halpaa ja niiden laatu on tämän tutkimuksen tarkoituksiin riittävä. Värinegatiivimateriaalin diamateriaaliin nähden ylivoimainen valotusvara on myös kiistaton etu kuvattaessa komentosillan kaltaisessa, valaistusoloiltaan hankalassa paikassa. Laajakulmaobjektiivit ovat etenkin ahtaila komentosilloilla kuvattaessa paras vaihtoehto myös suuren syvätarkkuutensa vuoksi.

Videoinnista ja valokuvauksesta huolehti laivatekniikan asiantuntija.

Luotsaustilanteiden havainnointi

Toimintaa tarkkailtiin käyttäen apuvälineenä tarkkailulomakkeita, joihin merkittiin luotsaustehtävän suorituksen kannalta olennaisia tietoja. Lomakkeet olivat yksinkertaisia, koska kokemus on osoittanut, että dynaamisen tilanteen seuraamisessa tarkkailukohteiden liian täsmällinen etukäteisluokittelu hidastaa ja muutenkin vaikeuttaa muistiinmerkitsemistä. Merkintöjä tehtiin myös tarkkailua varten mukana olleisiin karttakopioihin.

Havainnointi suuntautui eri kohteisiin periaatteessa siten, että ryhmän jäsenistä merenkulun asiantuntija seurasi luotsauksen kulkua erityisesti navigoinnin näkökulmasta, laivatekniikan asiantuntija keskittyi tarkkailemaan navigointivälineistön käyttöä. Kaikki seurasivat viestintää mutta vaarsinkin ryhmän psykologijäsenet keskittyivät siihen ja yhteistoiminnallisiin seikkoihin.

Havainnoinnin aluksi merkittiin muistiin luotsauksen lähtötilanne (alusta koskevat perustiedot, navigointivälineistö, miehitys ja työnjako komentosillalla, sää jne.) sekä kaikki mahdolliset tapahtumat ja toimenpiteet luotsauksen aikana. Muistiin merkittiin myös toimenpiteiden ja repliikkien toteuttaja ja kohde.

Havainnointitulokset työstettiin välittömästi tutkimusmatkan jälkeen seuraavan jaottelun mukaisiksi asiantuntijakuvauksiksi:

Luotsauksen kulun päävaiheet

Alus

Yhteistyön ilmapiiri

Matkasuunnitelmat ja muu varautuminen

Paikannusmenetelmien käyttö

Ohjailu

Monitorointi matkalla

Työnjako komentosillalla

Viestintä komentosillalla

Vuorovaikutus ympäristön kanssa

Ajokulttuuri

Kokonaisarvio.

Näin saadut kuvaukset täydensivät toiminnan kuvallista dokumentointia ja haastatteluja.

Tutkimuksessa olleet alukset

Laivat, joilla luotsauksia seurattiin, edustivat niin koko- kuin ikäjakaumaltaan melko hyvin Suomen satamiin liikennöivää aluskalustoa. Vanhimmat alukset, joilla tutkijaryhmä vieraili, olivat 1970-luvun alusta ja uusin vuodelta 1996. Alusten ja komentosiltalaitteiden kuntoon ja toimivuuteen vaikuttaa iän ohella ainakin yhtä paljon laivan kunnossapito tai sen puuttuminen. Tutkimuksen laivaotokseen mahtui hyvin ylläpidettyjä aluksia, vanhojakin, mutta myös ilmeisen huoltamattomia laivoja.

3.3 Aineiston analyysi

3.3.1 Luotsaustilanteiden kuvaus

Luotsaustilanteet kuvattiin tilannesidonnaisen tutkimustavan periaatteiden mukaisesti. Tilanteet jäsennettiin selvittämällä seuraavat niitä koskevat seikat. Jokaisesta luotsauksesta kuvattiin aluksen ominaisuudet, käytettävissä olevat informaatio- ja ohjailuresurssit, ulkoiset olosuhteet sekä joitakin miehistöä ja luotsia koskevia seikkoja. Aluksen ominaisuuksilla tarkoitetaan tässä alustyyppiä, aluksen ikää, kuntoa, kokoa, syväästä, nopeutta ja ohjailtavuutta. Informaatio- ja ohjailuresurssit kuvattiin selvittämällä saatavilla oleva komentosiltainformaatio, aluksen matkasuunnitelma, navigointivälineistön taso (paikannusvälineistö, ohjailulaitteet ja mahdollinen autopilot) ja käytettävissä olevat yhteydenpitokanavat (lähinnä oliko käytettävissä VTS). Miehistöstä kuvattiin lukumäärä, kielitaito ja yhteistyöilmapiiri. Lisäksi selvitettiin vahtipäällikön kokemus merenkulusta, navigoinnista Suomessa, sekä kyseisestä reitistä ja aluksesta. Luotsista kuvattiin hänen kokemuksensa luotsinaolosta ja kyseisestä reitistä. Lisäksi selvitettiin, millaiset ennakkotiedot hänellä oli kyseisestä aluksesta ja sen navigointivälineistöstä ja miehistöstä.

Tilannekuvaukset tehtiin seuraavan aineiston pohjalta: meritekniikan asiantuntijan kuvaukset luotsattujen alusten ominaisuuksista, merenkulun asiantuntijan kuvaukset luotsausten kulusta täydennettyinä psykologien tekemillä huomioilla, luotsien ja vahtipäälliköiden haastattelut sekä luotsausten videonauhoitukset.

3.3.2 Luotsausten kulun kuvaus

Luotsauksen kulku kuvaa luotsaustehtävän suorituksen organisoitumista ajassa. Tarkastelimme luotsin toimintaa suhteessa ohjattavaan prosessiin eli alus-ympäristöjärjestelmään sekä yhteistoimintaa komentosiltahenkilöstön kanssa. Näkökulmana oli resurssien käyttö. Toiminnan tärkeimmät resurssit ovat luotsaukseen liittyvä ennakkoinformaatio, tilannekohtainen informaatio, viestintä sekä työnjako. Toiminnan organisoitumisen kuvaustapa kehitettiin videonauhoitteista tehtyjen pöytäkirjojen, asiantuntijakuvausten sekä haastatteluaineiston perusteella suhteuttamalla kaikki tiedot toisiinsa. Kuvausten perusteella määriteltiin luotsauksessa käytetyt *luotsausmenetelmät*.

3.3.3 Toimintatapojen kuvaus

Toimintatapa kuvaa luotsauksen keskeisten tavoitteiden, navigationaalisten ja yhteistoimintavaatimusten sekä toiminnan tilannekohtaisten mahdollisuuksien ja rajoitusten huomioonottoa sekä käytettävissä olevien resurssien käyttötapaa. Huomion kohteena ovat toimintaa ohjaavat käsitykset ja päättelyperusteet. Toimintatavan konkreettinen kuvaustapa kehitettiin videonauhoitteista tehtyjen pöytäkirjojen, asiantuntijakuvausten sekä haastatteluaineiston perusteella käyttäen hyväksi aiemmissa tutkimuksissa kehitettyjä yleisiä toimintatavan määrittelykriteerejä.

4. Tulokset

4.1 Luotsaustilanteet

Seurattujen luotsaustilanteiden kuvaukset tehtiin taulukkomuodossa. Taulukossa 2 on esimerkki yhden tilanteen kuvauksesta.

Seurattuja luotsauksia oli 17, erilaisia aluksia 15 ja luotseja 13. Tapaukset ja kaantuivat neljän luotsiaseman kesken seuraavasti. Luotsauksia oli Kotkassa 4, Kokkolassa 3, Turussa 4 ja Helsingissä 6. Aluksia oli Kotkassa 4, Kokkolassa 3, Turussa 4 ja Helsingissä 4. Seurattuja luotseja oli Kotkassa 2, Kokkolassa 3, Turussa 3 ja Helsingissä 5.

Luotsausten ulkoiset olosuhteet vaihtelivat seuraavasti. Luotsausten kesto oli Kotkassa noin 2 t 30 min, Kokkolassa noin 1 t, Turussa 4 - 6 t ja Helsingissä 20 min - 1 t. Vuorokauden aika oli 12:ssa luotsauksessa päivä, kahdessa pimeä yö ja kolmessa tapauksessa ilta-aika, jolloin olosuhteet vaihtelivat valoisasta vähintään hämärään. Sen sijaan säätila ei vaihdellut paljonkaan. Näkyvyys oli kaikissa tapauksissa hyvä. Tuuli oli muualla heikko, mutta Helsingissä kohtalainen (10 - 12 m/s). Ainoastaan Kokkolassa meri oli jäässä. Liikenne oli Helsingissä vilkasta, Kotkassa ja Turussa kohtalaisen vilkasta ja Kokkolassa hiljaista.

Taulukoista näkyy että luotsaustilanteissa oli vaihtelua sekä alusten ominaisuuksien, käytettävissä olevien informaatio- ja ohjailuresurssien, miehistöön liittyvien seikkojen, vahtipäällikön kokemusten että luotsien kokemusten ja ennakkotietojen suhteen. Tulosten kannalta tärkeimpiä tilannekohtaisia tekijöitä käsitellään luvussa 4.3.

Taulukko 2. Luotsaustilanteet.

4. LUOTSAUS

Kotka: Orrengrund - Sunila (huhtikuu 1997)

Luotsattava alus	Informaatio- ja ohjailuresurssit	Miehistö	Luotsi	Ulkoiset olosuhteet	Huomioitavaa
<p><i>Alustyyppi</i> pieni irtolastialus</p> <p><i>Ikä</i> 25 v (1972)</p> <p><i>Kunto</i> ikäistään vanhemman näköinen, hieman rähjäinen</p> <p><i>Koko</i> pituus n. 84 m, leveys n. 14 m</p> <p><i>Syväys</i> n. 5 m</p> <p><i>Nopeus</i> –</p> <p><i>Ohjailtavuus</i> ilmeisesti etenkin pienillä nopeuksilla jähmeä ohjailtava</p>	<p><i>Komentosilta-informaatio</i> Pilot Cardia ei näkynyt, perustiedot saatiin paperilla luotsin pyynnöstä</p> <p><i>Aluksen matkasuunnitelma</i> ei ollut</p> <p><i>Navigointivälineistö</i> alkuperäisinstrumentit, vanhat ja puutteelliset</p> <p><i>- paikannusvälineistö</i> 2 tutkaa, joista toiminnassa oleva uusi on mallia huvivene eli pieni ja mitätön; toiminna mahdollisesti toimintakuntoinen</p> <p><i>- ohjailulaitteet</i> 1-potkurinen (kääntölapa, vasenkätinen), ei keula-potkuria</p> <p><i>-autopilot</i> on</p> <p><i>Yhteydenpitokanavat</i> ei VTS:ää</p>	<p><i>Lukumäärä</i> 9</p> <p><i>Kielitaito</i> kapteeni saksalainen, 1. perämies puolalainen; kapteenilta sujui englantia</p> <p><i>Yhteistyöilmapiiri</i> hyvät mahdollisuudet yhteistyöhön</p> <p><i>Vahtipäällikön kokemus</i> haastateltu sekä kapteenia että 1. perämiestä</p> <p><i>- navigoinnista Suomessa</i> kapteeni käynyt 15 kertaa, perämies "ei montaa kertaa"</p> <p><i>- tästä reitistä</i> kapteeni ilmeisesti ollut reitillä kahdesti; perämies "ollut täällä"</p> <p><i>- aluksesta</i></p>	<p><i>Kokemus</i> - luotsina 12 v, ensin Saimaalla ja Kotkassa -94 lähtien</p> <p><i>- reitistä</i> -94 lähtien</p> <p><i>Ennakkotiedot luotsauksesta</i> - alus - navigointivälineistö - miehistö</p>	<p><i>Luotsauksen kesto</i> 2 t 30 min</p> <p><i>Vrk:n aika</i> päivä</p> <p><i>Säätila</i> - näkyvyys hyvä</p> <p><i>- tuuli</i> heikko</p> <p><i>Liienne</i> kohtalaisen vilkas</p>	

4.2 Luotsausmenetelmät

Luotsin ja päällikön toiminnan kohde on alus-ympäristöjärjestelmä. Luotsauksen tavoitteena on aluksen kuljettaminen turvallisesti ja tehokkaasti määräpaikkaan. Luotsaustehtävä on aluksen yhteistoiminnallista navigointia, jossa aluksen päällikkö (tai vahtipäällikkö) ja luotsi sekä mahdolliset muut navigointiin osallistu-

vat paikantavat aluksen ympäristöön ja muuhun liikenteeseen nähden sekä ohjailtavat aluksen haluttuun määräpaikkaan. Luotsauksen tavoitteiden mukaisen suorittamisen edellytyksenä on yhteisen aie- ja tilannekäsityksen luominen ja ylläpito.

Aineiston analyysin toisessa vaiheessa tehdyt luotsauksen kulun kuvaukset antavat tietoa siitä, miten eri luotsaustiimit suorittivat edellä kuvatun perustehtävänsä. Kuvauksessa pelkistettiin aikaan sidottuja vuorovaikutussuhteita, joiden avulla eri luotsaustiimit hankkivat käsityksen aluksen sijainnista ympäristössä, vaikuttavat siihen ja seuraavat sen etenemistä.

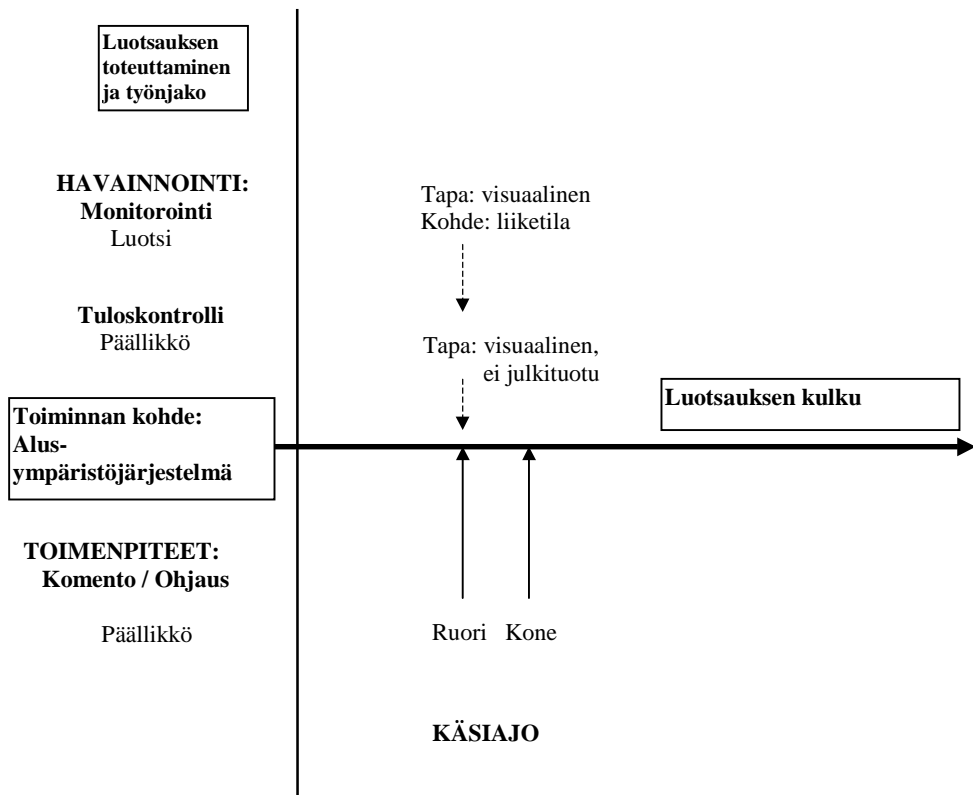
Vuorovaikutussuhteet määriteltiin alus-ympäristöjärjestelmään kohdistuvien toimintojen avulla. Erottelimme alus-ympäristöjärjestelmään kohdistuvat varsinaiset toimenpiteet, joita ovat *komento*, *ohjaus* sekä siihen kohdistuvat havainnot. Viimeksi mainittuja ovat ensinnäkin alus-ympäristöjärjestelmään kohdistuva *tuloskontrolli*. Ylemmän tason havainnointia edustaa toisen henkilön suorittama järjestelmän toimintaa varmistava *monitorointi*, jonka kohteena on sekä alus-ympäristöjärjestelmä että siihen kohdistuva toiminta. Tarkastelimme edelleen, kuka suoritti välttämättömän toiminnon. Yhteistoiminnan tarkastelussa otimme huomioon luotsin, päällikön tai vahtipäällikön, mahdollisen ylimääräisen perämiehen, ruorimiehen sekä automaation roolit. Näin voitiin määritellä kussakin tapauksessa käytetyt luotsausmenetelmät. Aineiston perusteella saatiin esiin 7 erilaista luotsausmenetelmää.

Menetelmät voitiin jakaa kolmeen menetelmätyyppiin sen perusteella, minkälaisissa luotsaustehtävissä niitä yleisesti käytettiin. Ensimmäiset neljä menetelmää olivat satamaluotsauksessa käytettyjä käsiajoon perustuvia menetelmiä. Viides menetelmä puolestaan oli käsiajoon perustuva meriluotsausmenetelmä, ja loput kaksi menetelmää olivat ilman ruorimiestä tapahtuvia, ns. automaattiohjaukseen perustuvia meriluotsausmenetelmiä (ks. menetelmien kuvauksia jäljempänä).

Satamaluotsausmenetelmät (S1, S2 , S3 ja S4):

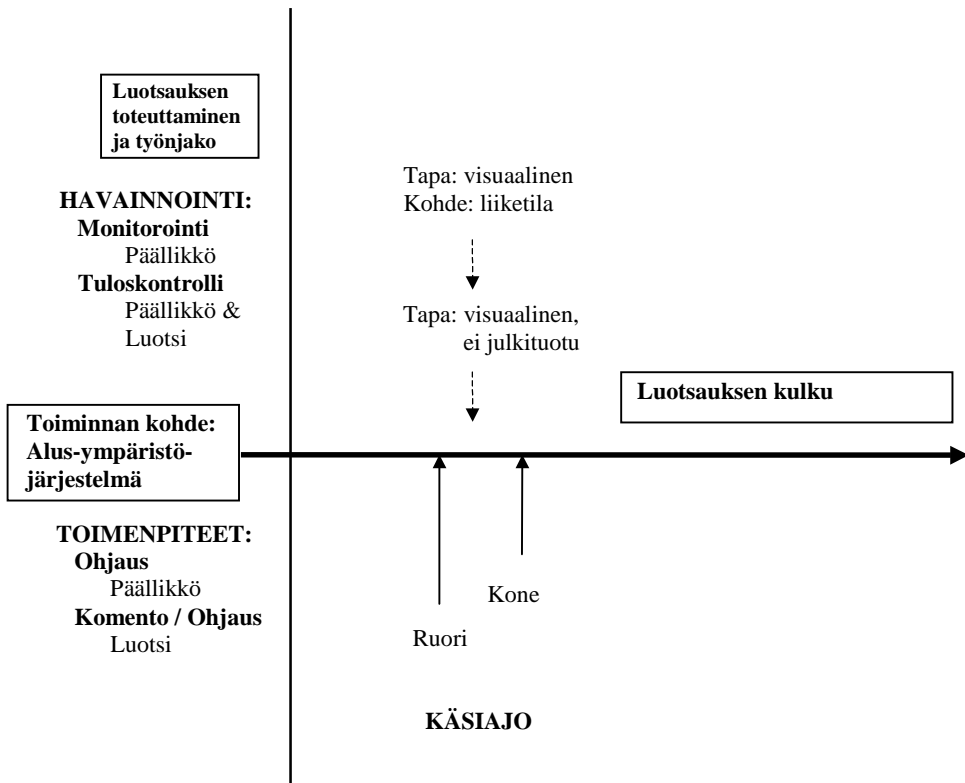
Aineiston perusteella saatiin esiin neljä hiukan toistaan eroavaa satamaluotsausmenetelmää.

Kuvassa 1 esitetystä ensimmäisestä satamaluotsausmenetelmästä S1 komento oli päälliköllä ja hän myös ohjaili alusta itse. Toimenpiteet on kuvassa merkitty nuolilla, jotka kohdistuvat alus-ympäristöjärjestelmään ja vaikuttavat samalla luotsauksen kulkuun. Toiminnan tuloksen kontrolli oli visuaalista, eikä sitä tuotu mitenkään julki. Vähemmän julkiseen tuloskontrolliin viittaa katkoviivalla esitetty nuoli. Luotsi monitoroi laivan liiketilaa visuaalisesti ympäristön suhteen. Kuvassa on tuotu esiin myös monitoroinnin tapa ja kohde. Monitorointia kuvaava nuoli on merkitty sitä vahvemmin, mitä moninaisempi ja kattavampi se kuitenkin menetelmän osalta oli. Tässä tapauksessa monitorointi oli hyvin viitteellistä, ja siksi sitä kuvaava nuoli on merkitty katkoviivalla.



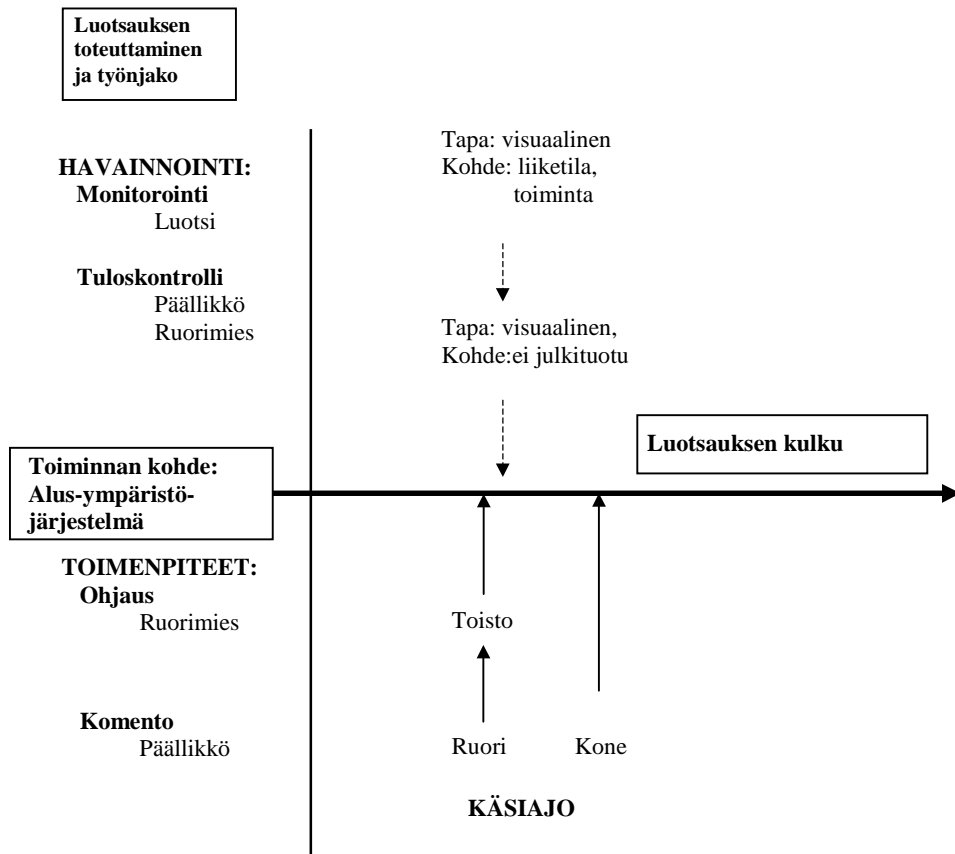
Kuva 1. Satamaluotsausmenetelmä S1.

Satamaluotsausmenetelmä S2:ssa (kuva 2) komento oli luotsilla. Hän ohjasi myös ruoria, mutta koneen ohjaus oli päälliköllä. Molemmat havainnoivat toiminnan tulosta visuaalisesti julkituomatta havaintojaan. Päällikkö monitoroi laivan liiketilaa ympäristön suhteen.



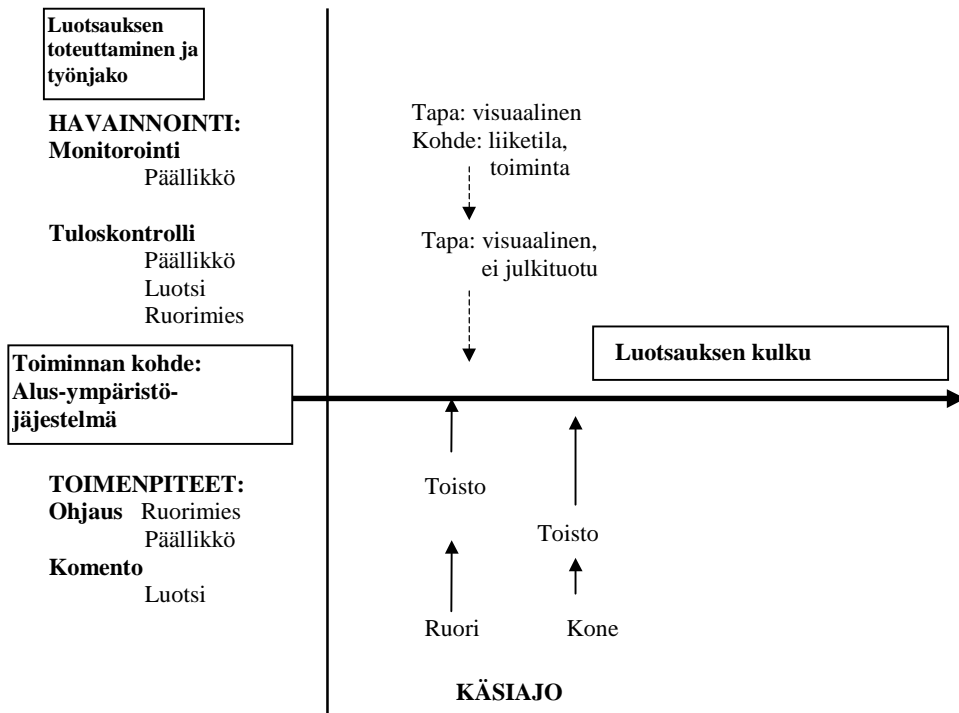
Kuva 2. Satamaluotsausmenetelmä S2.

Kuvan 3 satamaluotsausmenetelmässä S3 komento oli päälliköllä ja ruorimies ohjaili alusta hänen antamiensa ruorikomentojen perusteella toistaen komennot. Koneetta ohjasi päällikkö. Toiminnan tulosta tarkkailtiin visuaalisesti tuomatta sitä julki. Luotsi monitoroi laivan liiketilaa sekä myös osittain ohjailutoimintaa visuaalisesti ympäristön suhteen.



Kuva 3. Satamaluotsausmenetelmä S3.

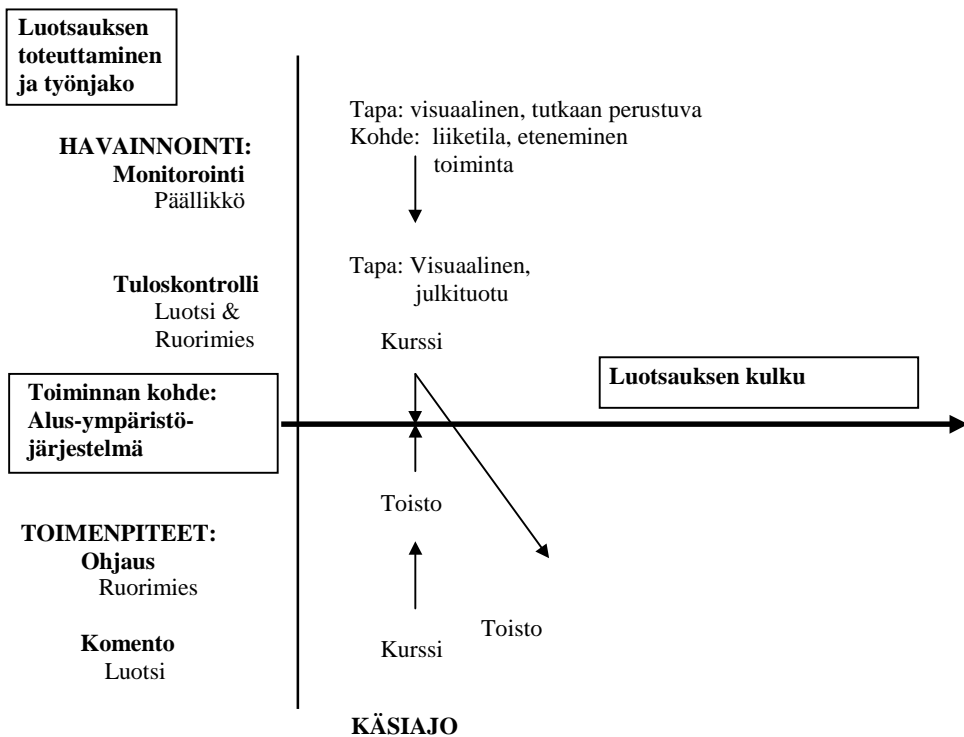
Satamaluotsausmenetelmä S4:ssä (kuva 4) oli komento oli luotsilla, jonka kone ja ruorikomentoja toistaen konetta ohjasi päällikkö ja ruoria ruorimies. Toiminnan tulosta havainnoitiin visuaalisesti tuomatta sitä julki. Päällikkö monitoroi laivan liiketilaa sekä myös osittain ohjailutoimintaa visuaalisesti ympäristön suhteen.



Kuva 4. Satamaluotsausmenetelmä S4.

Meriluotsausmenetelmä käsiajon avulla, M1

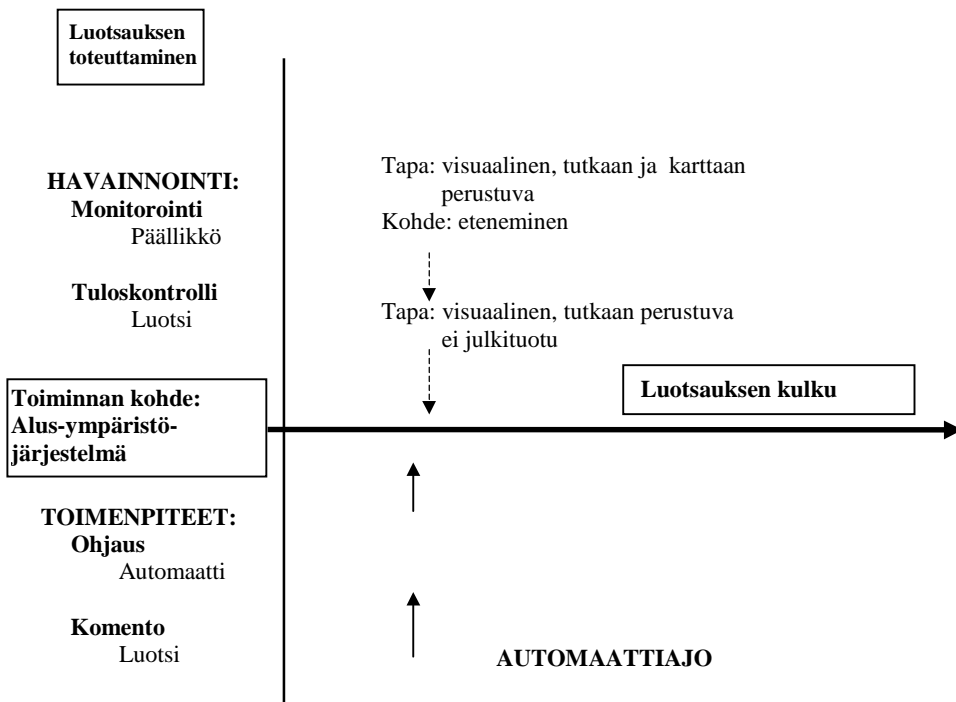
Käsiajoon perustuvassa meriluotsausmenetelmässä M1 (kuva 5) komento oli luotsilla, jonka kurssikomennot ruorimies toisti. Hän ilmoitti saavutetun kurssin, jonka luotsi toisti. Näin toiminnan tuloksen havainnointi muodostui julkiseksi. Päälikkö monitoroi laivan liiketilaa, ohjailutoimintaa sekä aluksen etenemistä visuaalisesti ja tutkalla suhteessa ympäristöön. Tässä menetelmässä monitorointi kohdistui myös julkituotuun laivan etenemiseen, ja monitorointia vahvistettiin tutkan avulla.



Kuva 5. Käsiajoon perustuva meriluotsausmenetelmä M1.

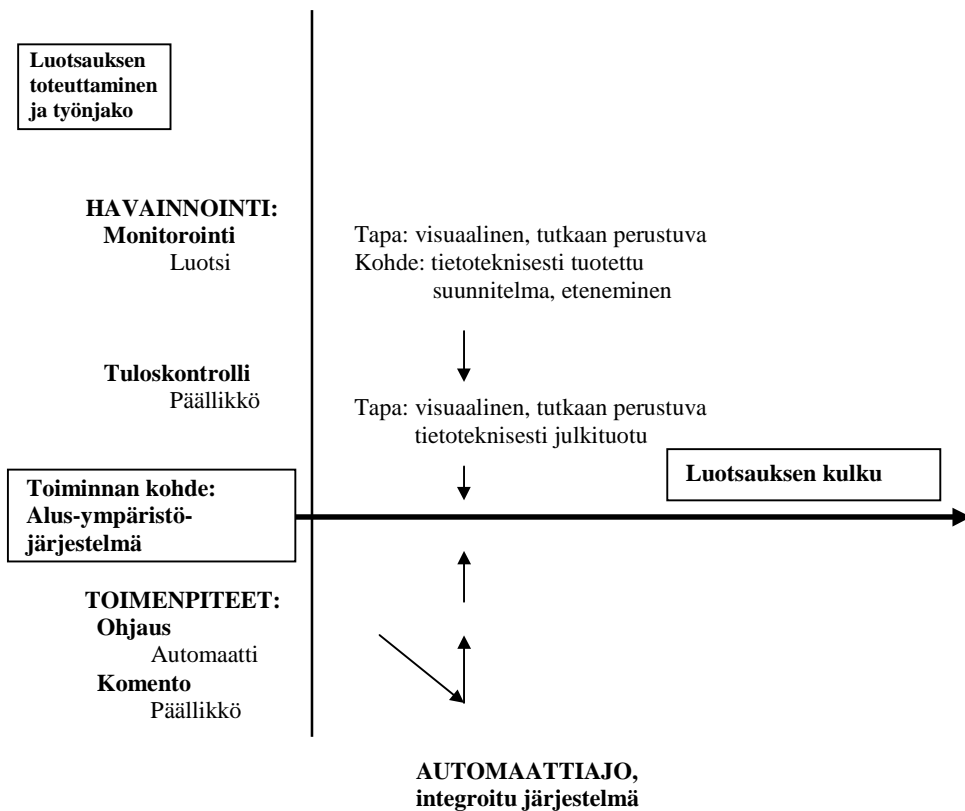
Meriluotsausmenetelmät automaattiohjauksen avulla (Ma1 ja Ma2)

Ensimmäisessä automaattiohjauksen avulla tapahtuvassa meriluotsausmenetelmässä Ma1 (kuva 6) komento oli luotsilla, joka kurssinpitoautomaattia hyväksikäyttäen toteutti ohjailun havainnoiden tulosta visuaalisesti ja tutkan avulla tuomatta tulosta julki. Päälikkö monitoroi etenemistä visuaalisesti ja tutkan avulla suhteessa ympäristöön käyttäen mahdollisesti myös karttaa.



Kuva 6. Automaattiohjaukseen perustuva meriluotsausmenetelmä Ma1.

Toisessa automaattiohjaukseen perustuvassa meriluotsausmenetelmässä Ma2 (kuva 7) komento oli päälliköllä. Integroidun navigointijärjestelmän antaman äänimerkin perusteella annettiin automaattiohjaukselle lupa toteuttaa käännökset. Toiminnan tuloksen kontrolli tapahtui visuaalisesti ja tutkan avulla ja tulos oli tietoteknisen toteutuksen ansiosta julkituotu visuaalisesti. Monitoroinnista vastasi luotsi, joka suoritti tehtävän visuaalisesti ja tutkan avulla suhteessa ympäristöön sekä tietoteknisesti julkituotuun ajosuunnitelmaan.



Kuva 7. Automaattiohjaukseen perustuva meriluotsausmenetelmä Ma2.

Edellä esitettyjen kuvausten perusteella voidaan arvioida menetelmien välisiä eroja. Käytettäessä kriteerinä toiminnan tuloksen kontrollin julkisuutta ja monitoroinnin kohdetta sekä komentoon liittyvän työnjaon astetta, havaitaan, että missään satama-luotsausmenetelmässä ei tuoda julki toiminnan tuloksellisuutta, mutta menetelmissä S3 ja S4 monitorointi kohdistuu liiketilan ohella myös havaittavaan toimintaan. Menetelmissä S1 ja S3 komento on ruorin ja koneen osalta päälliköllä, kun sen sijaan S2- ja S4-menetelmissä vastuu on näiden toimintojen suhteen jaettu luotsin ja päällikön kesken. Tästä syystä mahdollinen ajotapaa koskevan yhteisen käsityksen puuttuminen on kriittisempi menetelmissä S2 ja S4 kuin menetelmissä S1 ja S3. Koska S3-menetelmässä lisäksi voidaan monitoroida toimintaa, se vaikuttaisi asettavan vähiten lisävaatimuksia luotsauksen yhteistoiminnalliselle suorittamiselle.

Meriluotsausmenetelmistä voidaan todeta, että käsiohjausmenetelmässä M1 ja automaattiohjausmenetelmässä Ma2 toiminnan tuloksen kontrolli on julkinen, ensimmäisessä kommunikaation, toisessa tietotekniikan avulla. Lisäksi Ma2-menetelmässä oli mahdollista seurata etenemistä suhteessa tietoteknisesti toteutettuun reittisuunnitelmaan nähden. Monitorointi kohdistui M1-menetelmässä havaittavaan toimintaan, ja Ma2-menetelmässä etenemiseen, joka voitiin suhteuttaa tietoteknisesti ilmaistuun ajosuunnitelmaan. Menetelmä Ma1 on kriittisimmin riippuvainen tietoisesta yhteisen tilannekäsityksen muodostamisesta, koska siinä toiminnan tulosta ei kontrolloida julkituodusti eikä toimintaa voi helposti monitoroida.

4.3 Luotsausmenetelmien käyttö

4.3.1 Menetelmien käyttö eri väylillä ja eri aluksilla

Tässä tarkastelemme luotsausmenetelmien käyttöä eri väylillä. Selvitämme myös, onko menetelmän ja luotsin tai luotsattavan aluksen välillä ilmeistä yhteyttä.

Ensin esitetään yhteenveto siitä, miten usein eri menetelmiä käytettiin tutkituissa 17 luotsauksessa. Luotsausmenetelmien käyttötiheys ilmenee taulukosta 3.

Taulukko 3. Eri luotsauksissa käytetyt luotsausmenetelmät ja käytön useus.

Luotsausmenetelmä	n:o	Käytön määrä yht. 22
Satamaluotsaus/käsi	S1	1
	S2	2
	S3	1
	S4	6
Meriluotsaus/käsi	M1	2
	Meriluotsaus/autom.	Ma1
		Ma2

Kuten taulukko osoittaa, tutkituissa luotsauksissa käytettiin selvästi eniten meriluotsausmenetelmiin kuuluvaa automaattiohjauksen varaan rakentuvaa menetelmää Ma1, jossa ohjailu oli luotsin komennossa ja päällikkö tai vahtipäällikkö monitoroi etenemistä yleisluontoisesti. Menetelmä oli yleisin (41 %) kaikista käytetyistä menetelmistä ja meriluotsauksessa se oli lähes yksinomainen menetelmä (75 %). Satamaluotsauksessa vallitsevana oli luotsin komentama, käsiohjaukseen ja ruorimiehen käyttöön perustuva menetelmä S4 (60 %). Menetelmävertailun perusteella niin satamaluotsauksen kuin meriluotsauksenkin oalta käytetyimmät menetelmät olivat sellaisia, jollaisten arvioitiin asettavan erityisiä vaatimuksia yhteistoiminnan suhteen.

Seuraavaksi tutkimme sitä, miten vahvasti menetelmät olivat yhteydessä käytettävään väylään. Aineistossa oli kuusi sellaista väylää, joilla voitiin havainnoida useita eri luotsauksia. Nämä on esitetty taulukossa 4 taulukossa luotsiasemittain. Taulukkoon on merkitty luotsauksissa käytetyt luotsausmenetelmät.

Taulukko 5. Kahden luotsin eri luotsauksissa käyttämät menetelmät (satamaluotsausmenetelmät S1, 2, 3, 4, meriluotsausmenetelmä käsin S1 sekä automaattiohjaukseen perustuvat meriluotsausmenetelmät Ma1 ja Ma2).

Luotsi /väylät	Luotsausmenetelmä
NN / 3 väylää, joista 2 samaa väylää	S2, S4, M1, M2, Ma1 S4, S4, M1, Ma1
MM / 2 lähes samaa väylää	M1, Ma1

Taulukon 5 perusteella huomataan, että luotsi NN, jonka kolmea luotsausta havainnoitiin, käytti näissä yhteensä viittä eri luotsausmenetelmää. Silloinkin kun väylä oli sama, luotsin käyttämien menetelmien määrä oli neljä. Luotsin MM toimintaa havainnoitiin kahdella eri väylällä, jotka olivat tosin hyvin samantapaiset, mutta joilla hän käytti eri luotsausmenetelmiä. Näiden havaintojen perusteella näyttää ilmeiseltä, että eivät niinkään luotsin mieltymykset kuin aluskohtaiset seikat ovat olennaisia luotsausmenetelmän käyttöön vaikuttavia tekijöitä.

Seuraavassa tarkastellaan lähemmin aluksia, jotka olivat taulukossa 5 mainittujen kahden luotsin luotsattavina samassa tai vastaavissa luotsaustehtävissä (meriluotsauksessa). Siten voidaan arvioida aluskohtaisten tekijöiden merkitystä (taulukko 6).

Taulukko 6. Kahden luotsin käyttämät menetelmät eri aluksissa vertailukelpoissa väyläolosuhteissa (satamaluotsausmenetelmät S1, 2, 3, 4, meriluotsausmenetelmä käsin M1 sekä automaattiohjaukseen perustuvat meriluotsausmenetelmät Ma1 ja Ma2).

Luotsi / Alus n:o	Navigointivälineistö	Miehistön määrä, käytettävissä oleva siltamiehitys	Luotsaus- menetelmä
NN 1	vanhanaikainen, on autopilotti	Ei tiedossa, sillalla päällikkö, perämies ja ruorimies	M1, S4
NN 3	moderni komentosilta	8, sillalla päällikkö	Ma1
MM 10	moderni komentosilta	20, osa matkusta- japalvelussa, sillalla päällikkö, 1 - 2 perämiestä, ruorimies	M1
MM 11	vähän navigointivälineitä, on autopilotti	5, sillalla päällikkö	Ma1

Taulukosta 6 huomataan, että molemmat luotsit käyttivät automaattiohjaukseen perustuvaa luotsausmenetelmää silloin, kun miehistön kokonaismäärä oli aika pieni eikä sillalla ollut muita kuin päällikkö (alukset 3 ja 11). Sen sijaan käsiajoon perustuvaa menetelmää käytettiin keskenään erilaisissa olosuhteissa: Alus 1 oli navigointivälineistöltään vanhanaikainen ja tarjolla oli kolmihenkinen komentosiltamiehitys, jolloin luotsi käytti käsiajomenetelmiä. Sen sijaan aluksessa 10 käytettiin modernista komentosiltavälineistöstä huolimatta käsiajomenetelmiä, kun kolmihenkinen komentosiltamiehitys oli tarjolla.

Tarkastelemme vielä lopuksi kahden muun luotsin käyttämiä menetelmiä kahdessa modernein navigointilaittein varustetussa laivassa.

Taulukko 7: Kahden eri luotsin käyttämät menetelmät teknisesti ja väylän suhteen vertailukelpoisissa aluksissa, joissa oli tarjolla kolmihenkkinen komentosiltamiehitys (satamaluotsausmenetelmät S1, 2, 3, 4, meriluotsausmenetelmä käsin M1 sekä automaattiohjaukseen perustuvat meriluotsausmenetelmät Ma1 ja Ma2).

Luotsi / Alus n:o	Navigointivälineistö	Miehistön määrä	Luotsausmenetelmä
SS 8	asiallinen, melko moderni	Ei tiedossa, sillalla päällikkö, 2 eri perämiestä, myös ruorimies oli käytettävissä)	Ma1
RR 10	moderni	20, joista osa matkustajapalvelussa, sillalla päällikkö, 1 - 2 perämiestä, ja ruorimies)	M1

Navigointivälineistöltään moderneissa aluksissa (taulukko 7), joissa molemmissa oli tarjolla kolmihenkkinen komentosiltamiehitys, toisessa päädyttiin soveltamaan käsiajomenetelmää ja toisessa automaattista meriluotsausmenetelmää. Väyläolosuhteet olivat vertailukelpoiset.

4.3.2 Yhteenveto

Yhteenvetona luotsausmenetelmien käytön yleisluontoisesta tarkasteluista, voidaan todeta seuraavaa:

1. Väylä vaikutti yleisellä, menetelmätyypitasolla (satamaluotsausmenetelmät, meriluotsausmentelmät) yhtenäistävästi menetelmien käyttöön.
2. Luotsit käyttivät eri tilanteissa eri luotsausmenetelmiä.

- a) Aluksen tekninen moderniusaste ei vaikuttanut ratkaisevasti siihen, mikä menetelmä tuli käyttöön.
 - b) Tarjolla oleva komentosiltamiehitys vaikutti siten, että
 - jos tarjolla ei ollut henkilöstöä, käytettiin automaattiajoon perustuvaa luotsausmenetelmää,
 - jos tarjolla oli henkilöstöä, menetelmien käyttö saattoi vaihdella.
3. Niin satamaluotsauksen kuin meriluotsauksenkin käytetyimmät menetelmät sisälsivät rajoituksia ajosuoritukselle ja olivat erityisen herkkiä yhteistoiminnassa mahdollisesti esiintyvillä puutteilla.

4.4 Yhteistoimintatavat luotsauksessa

Edellä tarkasteltiin luotsausmenetelmien käyttöä eri väylä- ja alusolosuhteissa. Tarkastelu antaa jälkikäteisen tuloksen siitä, mitä menetelmiä oli käytössä tutkituissa luotsauksissa. Se ei kuitenkaan ilmaise sitä, minkälaisien toimintaperiaatteiden pohjalta luotsit tekevät työtään. Koska juuri nämä kysymykset ovat tärkeitä luotsausten turvallisuudelle ja laadun kehittämiseksi, laajennamme näkökulmaamme ja tarkastelemme luotsaustoimintaa luotsauksen tavoitteiden toteuttamisen kannalta. Tehtävänä on arvioida, miten luotsit kulloisessakin luotsaustilanteessa luovat välttämättömät toimintaedellytykset ja kuinka hyvät resurssit kulloinkin käytetyt luotsausmenetelmät tarjoavat tavoitteiden kannalta. Tällöin kyse on luotsauksissa käytettyjen yhteistoimintatapojen selvittämisestä.

4.4.1 Yhteistoimintatavan arviointikriteerit

Tässä tutkimuksessa yhteistoimintatavalla tarkoitetaan tietyssä toimintatilanteessa vallitsevien tilannekohtaisten rajoitusten ja mahdollisuuksien huomioonottoa ja tarjolla olevien toimintaresurssien käyttötapaa tehtävän suorituksessa. Yhteistoimintatapa ilmentää sitä, missä mielessä toimija suorittaa kyseistä tehtävää tai mitä näkökohtia hän pitää merkityksellisinä toiminnan onnistumisen kannalta.

Yhteistoimintatavan arvioinnin lähtökohtana on käsitys luotsaustoiminnan tavoitteista, vaatimuksista ja edellytyksistä. Kuten edellä on jo todettu, luotsauksen tavoite on aluksen kuljettaminen turvallisesti ja tehokkaasti määräpaikkaan. Luotsaustehtävän vaatimukset liittyvät aluksen yhteistoiminnalliseen navigointiin, jossa aluksen päällikkö (tai vahtipäällikkö) ja luotsi sekä mahdolliset muut navigointiin osallistuvat paikantavat aluksen suhteessa ympäristöön ja muuhun liikenteeseen sekä ohjailevat aluksen haluttuun määräpaikkaan. Luotsauksen tavoitteiden mukaisen suorittamisen edellytys on yhteisen aikeita ja tilannetta koskevan käsityksen luominen ja ylläpito.

Luotsaukseen osallistuvilla on käytettävissään joukko toimintaresursseja. Keskeisimmät ovat

- ennakkoinformaatio (esim. kokemus, kartat, suunnitelmat, normit)
- tilannekohtainen informaatio (visuaalinen, laiteinformaatio)
- viestintä (komentosillalla, ympäristön kanssa)
- työnjako, joka ilmenee eri luotsausmenetelminä.

Yhteistoimintatavan arvioinnin tehtävänä on selvittää, miten ja minkälaiset edellytykset tavoitteiden toteuttamiselle ja tehtävävaatimusten täyttämiseksi kussakin luotsauksessa luotiin. Luotsaustehtävän onnistuneen suorituksen asettamien vaatimusten käsitteellisen analyysin perusteella sekä aiempien vastaavia työprosesseja koskevien tutkimustemme pohjalta päädyttiin siihen, että alus-ympäristöjärjestelmän hallittavuutta kuvaa ainakin neljä perustekijää. Näistä johdimme neljä hallintavaatimusta, jotka ovat samalla toimintatavan arviointikriteerejä. Hallittavuustekijät ja niitä vastaavat järjestelmän hallintaa kuvaavat vaatimukset on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Alus-ympäristöjärjestelmän hallittavuuden asettamat vaatimukset ja niiden hallintaa kuvaavat kriteerit.

Järjestelmän hallittavuustekijät	Hallintavaatimukset (toimintatavan kriteerit)
– erityyppisen kokemuksen ja ennakkotietojen tarve	=> <i>valmistautuminen, suunnittelu</i>
– järjestelmään sisältyvä epävarmuus ja viiveen hallinta	=> <i>varmistelu, varautuminen, toimenpiteiden ennakointi</i>
– luotsaustilanteen ainutlaatuisuuden huomioonotto	=> <i>tilanteen erityisyyttä koskevan käsityksen luominen</i>
– monitoroinnin edellyttämä toiminnan havaittavuus	=> <i>yhteisen tilannekäsityksen luominen</i>

Erityyppisen kokemuksen ja ennakkotietojen tarve

Luotsilla ja päälliköllä on yhteinen merenkulullinen koulutus pohja ja käytännön kokemus, mikä antaa perusedellytykset yhteistoiminnalle luotsaustilanteessa. Tämän lisäksi luotsilla on merialueen paikallistuntemus, joka on syntynyt monien erilaisten laivojen luotsaamisesta kullakin väylällä. Tämä antaa hänelle mahdollisuudet arvioida eri reittiratkaisuja kyseisen aluksen kannalta. Päälliköllä on aluksensa ja sen laitteiston erikoistuntemus sekä käyttökokemus. Tämän lisäksi hän yleensä tuntee miehistönsä.

Merenkulun yleinen normisto kuuluu sekä luotsin että päällikön yhteiseen kokemukseen. Luotsilla on tämän lisäksi paikallisten normien tuntemus.

Toiminnan onnistumisen kannalta on kriittistä, missä määrin toimintaan osallistuvat henkilöt pyrkivät hankkimaan kokemustaan täydentäviä ennakkotietoja tulevasta luotsauksesta. Nämä tekijät kuvaavat toimijoiden pyrkimystä *valmistautua ja suunnitella* luotsausta.

Järjestelmään sisältyvä epävarmuus ja viiveen hallinta

Alus-ympäristöjärjestelmän toimintaan vaikuttavien fysikaalisten ja sosiaalisten ilmiöiden takia sen toimintaa ei voi kuvata eikä ennustaa tarkasti. Lisäksi järjestelmän toimintaa havainnoidaan enemmän tai vähemmän monimutkaisten informaatiojärjestelmien kautta, joiden antaman informaation tarjonnassa ja tulkin-
nassa on epävarmuutta.

Eriytyinen alus-ympäristöjärjestelmän hallintaan vaikuttava tekijä on aluksen hidas reagointi. Eri ohjaussuureisiin kohdistuvien toimenpiteiden vaikutus ilmenee laivakohtaisesti erisuuruisten viiveiden jälkeen.

Molempien mainittujen seikkojen takia toiminnan onnistumisen kannalta on kriittistä, missä määrin, ja kuinka monien tietolähteiden kautta toimijat ovat vuoro-
vaikutuksessa järjestelmän kanssa ja missä määrin he ottavat viiveen huomioon toimenpiteissään. Nämä tekijät kuvaavat toimijoiden pyrkimystä *varmisteluun, varautumiseen ja toimenpiteiden ennakkointiin*.

Luotsaustilanteen ainutkertaisuus

Alus-ympäristöjärjestelmä on kussakin luotsaustilanteessa erityinen ja yksilöllinen tapahtuma, jonka toteutumistapa tunnetaan etukäteen vain puutteellisesti. Sen vuoksi jokaisesta luotsauksesta syntyy uutta kyseistä erityistapausta koskevaa tietoa, jonka hyväksikäyttö on olennaista kyseisen luotsauksen optimaaliselle toteuttamiselle. Näkökulma tekee kunkin luotsauksen kiinnostavaksi myös luotsille, minkä voidaan olettaa edistävän erityistapauksesta oppimista ja pätevyyden karttumista. Edellä kuvatut tekijät on sisällytetty toimintatavan arvioinnin kriteeristöön kuvaamaan toimijoiden pyrkimystä *tilanteen erityisyyttä koskevan käsityksen* luomiseen.

Monitoroinnin edellyttämä toiminnan havaittavuus

Alus-ympäristöjärjestelmän ohjaus tapahtuu yhteistoiminnallisesti. Siihen osallistuvilla henkilöillä on jossain suhteessa yhtenäinen, mutta osittain myös erilainen, tiedollinen tausta ja kokemus. Yhteisen luotsaustoiminnan aikana heidän tu-

lisi muodostaa mahdollisimman yhteinen käsitys vallitsevasta tilanteesta ja lisätä yhteisen tiedon ja kokemuksen osuutta luotsauksen aikana.

Yhteisen käsityksen luomiseen vaikuttavat ensinnäkin käytetyt luotsausmenetelmät. Edellisessä jaksossa analysoidut luotsausmenetelmät eroavat toisistaan siinä, miten havaittavaa niiden avulla tapahtuva toiminta on ja miten hyvät edellytykset ne luovat toiminnan monitoroinnille. Tällaisia eroja on sekä satamaluotsaus- että meriluotsausmenetelmissä.

Toinen havaittavuuteen vaikuttava tekijä on suunnitelmien ja aikeiden välittämisen toisille yhteistyöhön osallistuville.

Luotsauksen onnistuneelle toteuttamiselle on siis olennaista, että luotsaustoiminta on mahdollisimman havaittavaa. Havaittavuuteen vaikuttavista seikoista voidaan arvioida, missä määrin toimijat ovat pyrkineet luomaan *yhteistä tilannekäsitystä* luotsauksesta.

4.4.2 Yhteistoimintatavat tutkittujen luotsauksen perusteella

Yhteistoimintatapojen kuvaus on jaoteltu luotsaustehtävän mukaisiin osa-alueisiin seuraavasti:

- A. Luotsauksen valmistelu
- B. Luotsauksen aloitus ja yhteistoiminnan edellytysten luominen
- C. Yhteisen luotsaustoiminnan toteuttaminen.

Kullakin osa-alueella määriteltiin konkreettisia tehtävään liittyviä arviointikohteita. Arviointikohteita oli yhteensä 15. Kuvaamme seuraavassa aineistomme perusteella osa-alueittain ja arviointikohteittain (merkitty tähdellä) luotsauksissa käytettyjä toimintatapoja. Arviointikohteen perään on kursivoidulla tekstillä merkitty se toimintatavan arviointikriteeri, jota arviointikohteen katsotaan ilmentävän. Pyrkimyksenä on eritellä ja käsitteellistää luotsauksen yhteistoimintatapoja, ei arvioida yksittäisissä luotsauksissa käytettyjä toimintatapoja. Lopuksi tehdään yhteenveto toimintatapojen tyypillisistä piirteistä.

A. Luotsauksen valmistelu

* aluksen tilannekohtaisen luotsattavuuden arviointi (*tilanteen erityiisyyttä koskevan käsityksen luominen*)

Tätä arviointikohdetta konkretisoidaksemme tarkastelimme haastatteluaineiston perusteella, missä määrin luotsit hankkivat ennakkotietoja luotsattavasta aluksesta. Tarkastelimme tätä seikkaa siihen nähden, kuinka tuttu alus oli entuudestaan luotsille.

Luotsit tunsivat suurimman osan luotsattavista aluksista entuudestaan (taulukko 9. Suurinta osaa aluksista (10 kpl) luotsit olivat luotsanneet itse, osasta he tunsivat alustyyppin mutta eivät olleet luotsanneet kyseistä alusta (4 kpl) ja vain kaksi alusta oli luotsille täysin vierasta. Näistä vain toisesta luotsi ilmoitti hankki-neensa tietoja, toisen osalta ei. Tietoja ei hankittu myöskään silloin, kun oli kyse vakituista kävijöistä, vaikka omaa luotsauskokemusta ei niistä ollutkaan.

Taulukko 9. Alustuntemuksen ja valmisteleavan tiedon hankinta eri luotsauksissa (1 - 17). (Luotsauksen 4 vastaus puuttuu.)

		Alustuntemus		
		tuntee aluksen	vakituinen alus, ei luotsannut	ei tunne alusta
Tiedon hankinta	ei hanki tietoa, tiedot riittävät	3, 6, 7, 10,12, 13, 14, 15, 16, 17	1, 2, 5, 8	9
	hankkii tietoja			11

Taulukkoon ei ole merkitty erikseen sää- ja liikennetietojen hankintaa. Tutkituis-sa tapauksissa vallitsivat hyvät sääolosuhteet eikä yleensäkaan säätilaa katsottu tarpeelliseksi selvittää tarkemmin. Myöskään liikennetilannetta ei ollut selvitetty ennakkoon, koska se muuttuu, joten katsottiin paremmaksi hankkia tiedot vasta luotsauksen alkaessa.

Kun keskusteltiin ennakkotietojen merkityksestä, todettiin yleisemmin, että kaikki alukset ovat kaikki erilaisia, vaikka olisivat sisarlaivojakin. Joka tapauksessa niiden erityispiirteistä muodostuu käsitys joka tapauksessa vasta ajon aikana. Lisäksi aika moni luotsi totesi, että ennakkotiedot vieraista aluksista ovat usein riittämättömiä. Parhaimmillaan rekisterit antavat tiedot laivan iästä, pituudesta sekä vetoisuudesta, mutta varsinkaan navigointivälineistöä ja miehistöä koskevia ennakkotietoja ei ole saatavilla.

Toinen tapa konkretisoida tätä arviointikohdetta oli tarkastella, esittävätkö luotsit omakohtaisia arvioiteja aluksen luotsattavuudesta. Yli puolessa tutkituista tapauksista luotsit toivat julki jonkinlaisen arvion aluksen luotsattavuudesta ("erittäin hyvä käsitellä", "ne on ihan kätevii", "ihan hyvä luotsata tätä tällä ilmalla", "pieni laiva, että mahtuu vaikka poikittain", "suhteellisen hyvä laiva ohjata" jne.). Kaikkein tutuimmista aluksista tällaista ei useinkaan tuotu julki. Vaihtelunäkymä jää, että jonkinlainen yleisarvio aluksen luotsattavuudesta on luotsin mielessä hänen valmistautuessaan luotsaukseen.

* Oman toiminnan suunnittelu (*varautuminen*)

Konkretisoidaksemme tätä arviointikohdetta tarkastelimme, miten luotsit ja päälliköt tai vahtipäälliköt olivat valmistautuneet luotsaukseen tai suunnitelleet luotsauksen toteuttamista.

Seuraavassa on lyhennelmä luotsien vastauksista, jotka koskivat heidän valmistautumistaan luotsauksiin (vastaukset puuttuvat luotsauksista 3, 4).

1. Esittää irrottautumistavan ja sitten ajetaan aika keskellä väylää koko ajan, pitää seurata radiosta muita kulkijoita. Se on ihan tavallinen luotsaushomma ei siinä mitään.

2. Tekee mentaaliharjoituksen laivaa odotellessa, ajattelee läpi reitin ja laskee aikoja ja sitä koska pääsee nukkumaan. Omia karttoja, ja niissä olevia merkintöjä käytetään, jos väylä vähemmän usein ajettu. Vuoroviikon ensimmäiseen luotsaukseen täytyy aina vähän keskittyä.

- laivaan meneminen mietitään tarkkaan ja sitä koskevat ohjeet annettava, että pääsisi mahdollisimman turvallisesti
- sitten yrittää välttää hengästymistä sillalle kiivettäessä, matka usein pitkä
- sitten vaan istuu paikalleen, kun on tuttu laiva, kaikki on pantu jo valmiiksi, kyselen tutkat ja automaatiohaukset sekä sen, mitä nopeutta laiva tekee

- sitten katsotaan, onko liikennettä
- nyt kun on pimeä, riippuu paljon tutkasta, miten poijut näkyvät, se vaikuttaa sitten mikä reittivaihtoehto valitaan, tarkkaa reittiä ei yleensä valita valmiiksi, ja sitten täytyy ajatella myös syväys ja nopeus suhteessa reittiin.

5. Jos tuuli olisi pahempi ja alus olisi pienempi, täytyisi tehdä tarkemmat suunnitelmat, on ottanut useita yhteyksiä jäänmurtajaan selvittääkseen jäättilannetta. Omat kartat on mukana.

6. Ei mulla sen kummempaa, ihan vanhan käytännön mukaan väylää pitkin, yleensä päällikkö ajaa laivan satamasta ja sitten minä jatkan siitä.

7. Ajattelen sen tilanteen etukäteen, se nopeuttaa sitä päätöksentekoa.

8. Tässä kun on valinnanvaraa reittien suhteen, niin täytyy sitten katsoa päällikön kanssa mitä tämä on suostuvainen lähtemään. On oikaisuja, ja ne valitaan tilanteen, erityisesti liikenteen mukaan. Tässä tapauksessa, kun on vähän harvemmin ajettu väylä, niin että kartasta voin vähän etukäteenkin käydä kurssuja läpi, niin ja kyllä mä pidän kartat esillä, mieluummin kartat kuin yrittää muistella.

9. Se menee aika normaalisti tällä kertaa, jos sää heikkenee niin pannaan pää sinne tutkapönttöön, muuten lähinnä visuaalisesti. Jos on harvemmin käynyt väylällä, verestelee muistikuvaa karttojen, ja niihin tehtyjen omien merkintöjen avulla.

10. Ihan samalla tavalla kuin ennenkin, tää on niin tuttu, meidän pääväylä, mutta merkinnöin varustettu kartta on aina laukussa.

11. Se on se X:n risteys, ei tässä muuta kriittistä.

12. Luotsaussuunnitelman tehdään aina, mutta kun on kyse tällaisesta vakiokävijästä, niin rutiinihomma, niin ja tietysti ilmoista ja olosuhteista riippuen tilanteen mukaan.

13. Tietysti olen periaatteessa sellaisen luotsaussuunnitelman tehnyt, mutta kun laiva on tuttu, niin tässä on sellaiset vakiintuneet kuviot, ja me tehdään varmaan kaikki se samalla tavalla. Päällikkö tuntee vesialueet jopa paremmin, oman aluksensa suhteen nimittäin. Eikä meidän tarvitse keskustella, mitä väylää mennään, näillä mennään aina ulos syväväylää pitkin, johtuen siitä että sillä on kireä aikataulu.

14. Tää on hyvin tavanomainen. Salmesta läpiajo on odotettavissa. Elikkä edellä esittämäni kuvauksen mukaan, lähestymissuunnat on sen mukaan mitä selvitin. Sitten otetaan huomioon säätö, joka voidaan varmistaa VTS:stä, ja sitten kartalta voi käydä läpi sen reitin, mutta sitten on sellaisia asioita että miten päällikkö sen haluaa laituriiin (mihin erityisesti lastin sijoittelu ja portit määrää) ja se vaikuttaa edellä olevan selän osuuden ajamiseen, sen saa selville vasta laivassa.

15 - 16. Ihan tavallisesti, ei mikään erikoinen, annan suunnat. En kauheen paljon aikaisemmin tee mitään suunnitelmia, kun sitten ne kaatuu kun täällä liikennetiheys on niin valtava ja tilanne voi muuttua.

17. Tällaisessa laivassa, joka päivittäin täällä käy, niin kyllä se on lähinnä sellaista varmistelua. Tässäkin on sellaiset laitteet, joilla useimmiten ajetaan, päällikkö ajaa, minä toimin varmistajana.

Edellä esitetyt vastaukset ilmentävät erilaisia painotuksia, joiden mukaan luotsaukset voidaan luokitella taulukon 10 mukaisesti.

Taulukko 10. Luotsin suorittama oman toiminnan suunnittelu eri luotsauksissa (1 - 17).

Valmistautuminen luotsauksiin	Toimintatapa valmiina mielessä, kartta varalla	Oman muistikuvan vahvistaminen käymällä reitti mielessään läpi, osittain myös karttaa käyttäen	Muistikuvan vahvistaminen ja päällikön kanssa sovitettavien asioiden toteaminen	Toimitaan valmiin yhteisen suunnitelman mukaan
Luotsaus	1, 6, 10, 11, 12, 15, 16	2, 5, 7, 9	8, 13, 14	17

Kuvausten mukaan tyypillistä näyttäisi olevan (ks. taulukko 10), että väylän tuttuuden tai siitä olevan muistikuvan tuoreuden nojalla luotetaan mielessä valmiina olevaan toimintatapaan tosin karttoja varalla pitäen. Mielikuvaa vahvistetaan ajattelemalla reitti läpi mielessä ja mahdollisesti myös omia karttoja apuna käyttäen. Materiaalimme ainoiden täysin vieraiden alusten (9 ja 11) luotsaukset kuuluivat näihin ryhmiin, samoin yhtä lukuun ottamatta ne luotsaukset, joissa luotsi ei ollut luotsannut kyseistä alusta, mutta tunsu alustyyppin. Eräissä tapauksissa luotsit totesivat, että valmisteluissa tulee ottaa huomioon myös aluksen päällikön käsitykset. Yhdessä tapauksessa – integroidun automaatiojärjestelmän avulla ajettavan aluksen tapauksessa – puhuttiin yhteisestä ennakkosuunnitelmasta.

Tarkastelemme myös, miten aluksen päällikkö on valmistautunut luotsaukseen. Haastattelujen perusteella käy ilmi, että vain kahdessa tapauksessa, luotsauksissa 6 ja 10, oli jonkinlaista valmistautumista. Molemmissa tapauksissa oli kyse yhtiön edellyttämän luotsausproseduurin esiinottamisesta ja läpikäynnistä.

Luotsausten valmistelut olivat siis ensi sijassa luotsien toiminnan varassa. Luotsit luottivat pääsääntöisesti valmiiseen mielikuvaan tai verestivät sitä ajatuksellisesti. Tätä selittää osittain se, että alukset ja väylät olivat yleensä tuttuja. Tosin vastaavanlaiset valmistelut katsottiin riittäviksi myös kahden vieraan aluksen ollessa kyseessä. Valmistautumisen tuloksena muodostuvaa ennakoivaa mielikuvaa käsiteltiin siis suurimmassa tapauksessa lähinnä oman toiminnan kannalta, vain neljässä tapauksessa yhteistoiminnallisesta näkökulmasta.

B. Luotsauksen aloitus ja yhteistoiminnan edellytysten luominen

* tiedonvaihto komentosillalle tultaessa (*yhteisen tilannekäsityksen luominen*)

Konkretisoimme tätä arviointikohdetta tarkastelemalla luotsin ja päällikön välisen luotsauksen alussa tapahtuneen tiedonvälityksen määrää suhteessa aluksen tuttuuteen. Ei-tutuiksi luettiin myös ne alukset, jotka olivat vakiokävijöitä ja tyy-piltään tuttuja, mutta joista luotsilla ei ollut omakohtaista kokemusta. Näiden seikkojen perusteella tehdyn ristiintaulukoinnin tulos on taulukossa 11. Tiedot aluksen 4 tuttuusasteesta puuttuvat, joten sitä ei ole voitu sisällyttää taulukkoon. Kyseisestä luotsauksesta tiedetään kuitenkin, että siinä alkuviestintä oli runsasta.

Taulukko 11. Luotsin ja päällikön välinen viestintä luotsauksen (1 - 17) alussa suhteessa aluksen tuttuuteen. Alusten 5, 6 ja 14 kohdalla luotsille tarjottiin myös pilot card (ilmaistu pienellä p:llä aluksen numeron perässä). Taulukossa on esitetty myös sanallinen tulkinta yhteisen tilannekäsityksen muodostumisedellytyksistä kussakin yhteistoimintatilanteessa.

		Aluksen tuttuus	
		ei-tuttu	tuttu
Luotsin ja päällikön alkuviestintä	niukka	riittämättömät edellytykset yhteisen tilannekäsityksen muodostumiselle 2, 8, 9, 11	välttävät edellytykset yhteisen tilannekäsityksen muodostumielle, yhteistoiminta oletuksenvaraista 12, 15, 16
	runsas	luotu aktiivisesti edellytyksiä yhteisen tilannekäsityksen muodostumiselle 1, 5p	varmistettu yhteisen tilannekäsityksen muodostuminen 3, 6p, 7, 10, 13, 14p, 17

Seitsemässä luotsauksessa runsas viestintä ja laivan tuttuus liittyivät yhteen, minkä arvioitiin edustavan varmistelevaa suuntautumista tulevaan luotsaukseen. Näihin luotsauksiin liittyi myös kaksi kolmesta pilot card -tapauksesta. Alusten 12, 15 ja 16 tapauksissa luotsauksen tulkittiin rakentuneen yhteisten aiempien kokemusten pohjalle ja sen oletuksen varaan, että molemmilla osapuolilla on yhteinen käsitys tilanteesta. Aluksissa 1 ja 5 luotiin aktiivisesti yhteistä käsitystä, koska yhteistoiminnasta ei ollut aiempaa kokemusta. Toisessa näistä tapauksista oli tarjolla myös pilot card. Sen sijaan neljässä tapauksessa – aluksen vieraudesta huolimatta – viestintä oli niukkaa, minkä tulkitaan antavan riittämättömät edellytykset yhteisen käsityksen muodostumiselle. Näissä aluksissa komentosillalla oli kolmessa tapauksessa vain päällikkö tai vahtipäällikkö ja luotsi. Aluksessa 8 tarjolla oli kolmihenkinen miehitys, mutta luotsaus suoritettiin automaattiohjaukseen perustuvalla meriluotsausmenetelmällä Ma1 hyvin itsenäisesti.

* alukseen totuttautuminen (*tilanteen erityisyyttä koskevan käsityksen luominen*)

Tätä arviointikohdetta konkretisoitiin tarkastelemalla, esiintyikö luotsauksen aikana tutustumis- tai totuttelutoimintoja, kuten esim. laivan ohjailuominaisuuksien kokeilua ensimmäisissä käännöksissä, navigointivälineiden tarkistamisia, toteamuksia laivan käyttäytymisestä matkan aikana jne. Tällaisten toimintojen katsottiin ilmentävän luotsin pyrkimystä muodostaa ja täsmentää käsitystä aluksen luotsattavuudesta.

Taulukko 12. Luotsin alukseen totuttautumista kuvaavat toimenpiteet suhteessa aluksen tuttuuteen eri luotsauksissa (1 - 17).

		Aluksen tuttuus	
		ei-tuttu	tuttu
Alukseen totuttautumisen ilmeneminen	ei ilmene	2, 5, 11	7, 10, 12, 13, 15, 16, 17
	ilmenee	1, 8, 9	3, 6, 14

Luotsauksissa, joissa alus oli tuttu (taulukko 12), ei yleensä ilmennyt selviä totuttelutoimenpiteitä tai ohjailuominaisuuksiin liittyvää kommentointia. Mielenkiintoista on, että kolmen niin ikään tutun laivan luotsauksessa kokeilua ja totuttelutoimintoja kuitenkin ilmeni. Luotsauksessa 4, jonka tuttuusastetta emme tiedä, luotsi kokeili myös ohjailuominaisuuksia. Laivoissa, jotka eivät olleet entuudestaan tuttuja, vain puolessa tapauksista ilmeni tällaisia toimenpiteitä (1, 8, 9). Tulosten voi tulkita kuvaavan sitä, että kokeilu ja tuntuman tietoinen hankkiminen kuuluu ainakin osalla luotseista vakiintuneeseen toimintatapaan, kuten he muutamassa tapauksessa selvästi itse sanoivatkin. Tulkintaa puoltaa myös se, että aineistossa olleet luotsit, jotka luotsasivat enemmän kuin yhden luotsauksen, olivat johdonmukaisia tässä suhteessa: tällaisia saman luotsin luotsauksia olivat 1, 3 ja 4 (totuttelutoimintoja esiintyi) ja vastaavasti 10 ja 11 (totuttelutoimintoja ei esiintynyt).

On myös mielenkiintoista verrata taulukon 11 ja taulukon 12 tuloksia keskenään. Huomaamme, että vieraiden alusten 8 ja 9 tapauksessa niukka alkuviestintä tavallaan korjaantui runsaan totuttelutoiminnan ansiosta. Sen sijaan alusten 2 ja 11 osalta sekä viestintä että totuttelutoiminnat olivat vähäisiä, mikä viitanee jossain määrin rutiinimaiseen toimintatapaan. Tutuilla aluksilla runsaasti kommunikoi-
koivia olivat myös kaikki runsaasti totuttelutoimintoja suorittaneista luotseista (aluksilla 3, 4, 6, 14), mikä yhteys viittaa puolestaan pyrkimykseen luoda erityistä tilannetta koskevaa käsitystä.

C. Yhteisen luotsaustoiminnan toteuttaminen

Tämän viimeinen osa-alue on jaettu kolmeen tehtävien mukaiseen alakohtaan. Ne ovat informaation käyttötapa navigoinnissa, viestintätapa liikennetilanteen hallinnassa sekä yhteistoimintatapa navigoinnissa ja monitoroinnissa. Kussakin tehtävässä on määritelty useita arviointikohteita.

Informaation käyttötapa navigoinnissa

* Toisiaan varmistavien infolähteiden käyttöaste ja -tapa navigoinnissa
(*varmistelu, varautuminen, toimenpiteiden ennakointi*)

Tätä arviointikohdetta konkretisoidaan tarkastelemalla, miten laajasti ja tiheästi luotsit käyttävät toisiaan varmistavia informaatiolähteitä. Luotsauksista kertynyt aineisto antoi lähinnä mahdollisuuden arvioida käytettiinkö visuaalisen havainnoinnin ohella tutkaa ja karttaa. (Viestintä ulospäin ilmenee muissa arviointikohteissa.)

Taulukko 13. Informaatiolähteiden erilaiset käyttötavat eri luotsauksissa (1 - 17). Taulukkoon on lisäksi merkitty hämärässä (h) ja pimeässä (p) suoritettut luotsaukset. Lihavoiduissa tapauksissa esiintyi erityisen systemaattista varmistelua eri informaatiolähteistä.

Informaatiolähteiden käyttö	Visuaali	5, 11
	Visuaali ja kartta	8h
	Visuaali ja tutka (lihavointi viittaa runsaaseen varmisteluun)	1, 2p, 3, 4, 6h, 7, 9, 12, 13, 14p, 17
	Visuaali, tutka ja kartta tai ECDIS	10h, 15, 16

Taulukon 13 mukaan luotsit käyttävät varsin yleisesti tutkaa varmistamaan visuaalisia havaintoja. Tämä menettely on välttämätön hämärässä ja pimeässä (neljä näistä tapauksista), mutta samaa menettelyä noudatettiin myös valoisalla ja hyvällä näkyvyydellä kahdeksassa tapauksessa. Yhdessä hämärässä suoritettussa luotsauksessa tutka ei ollut päällä. Tosin siinä käytettiin jonkin verran karttaa. Kahdessa valoisana aikana suoritettussa luotsauksessa visuaalihavainnointi oli yksinomainen paikannuskeino. Taulukossa on lihavoituna ne viisi luotsausta, joissa voitiin havaita erityisen järjestelmällistä informaatiolähteiden toimintakykyä varmistelevaa käyttöä.

* Ennakoarvioiden ja suunnitelmien hyväksikäyttö (*yhteisen tilannekäsityksen luominen*)

Arviointikohdetta havainnollistettiin tutkimalla konkreettisten matkasuunnitelmien käyttöä tietolähteenä ja vertauskohtana luotsauksen aikana. Kiinnitimme huomiota sekä luotsin että aluksesta tarjottuihin matkasuunnitelmiin. Taulukossa 14 on yhteenveto näissä luotsauksissa tehdyistä havainnoista.

Taulukko 14. Matkasuunnitelmien esittäminen joko aluksen tai luotsin taholta eri luotsauksissa (1 - 17).

Kirjallisessa/kuvallisessa muodossa olevan matkasuunnitelman esittäminen			
Alus		Luotsi	
kyllä	ei	kyllä	ei
6, 14 (tutkakartta) 13,17 (integroitu systeemi)	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16	6, 8 kartta	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Taulukon 14 mukaan konkreettisesti muodossa olevia, yhdessä muiden yhteistyökumppaneiden kanssa käsiteltävissä olevia matkasuunnitelmia esitettiin useimmin aluksesta. Suunnitelmat olivat tällöin aina osa laivan ohjailu- ja navigointilaitteistoa. Kaikilla luotseilla oli kyllä mukanaan omat väyläkarttansa, mutta he eivät esittäneet niitä tai muutakaan visuaalista tai muuten konkretisoitua suunnitelmaa päällikölle. Kahdessa tapauksessa (alukset 6, 8) luotsi käytti laivan karttaa todetakseen päällikön kanssa jäätilanteen ja jäänmurtajan sijainnin. Tapauksessa 11 karttaa käytettiin sen jälkeen, kun oli ilmennyt, että päällikkö oli menettänyt käsityksen laivan sijainnista, koska luotsin käyttämä väylä puuttui aluksen kartasta.

* Toimenpiteiden ajoitus (*varmistelu, varautuminen, toimenpiteiden ennakointi*)

Arviointikohteen tehtävänä on kiinnittää huomiota luotsin navigointitoimenpiteiden ajoitukseen ja siten tuoda esiin toimintatapaan sisältyvää ennakoitua. Koska luotsauksessa käytettyjä väyliä ei vielä tässä tutkimuksessa pystytty yksityiskohtaisesti kuvaamaan toiminnan reunaehtojen näkökulmasta eikä käyttämään kuvauksia edelleen hyväksi luotsauksen kulun analyysissä, meillä ei ole yksityiskohtaista aineistoa arvioinnin suorittamiseksi. Luotsauksissa mukana olleen merikapteenin itse paikalla tekemien asiantuntija-arvioiden perusteellakaan ei kyety muodostamaan käsitystä toimenpiteiden ajoituksesta.

* Reagointi tilanteen tarjoamiin mahdollisuuksiin ja rajoituksiin (*tilanteen erityisyyttä koskevan käsityksen luominen*)

Tarkastelimme tässä arviointikohteessa väylän ja muun merialueen käyttötapaa kunkin luotsauksen luomissa erityisissä olosuhteissa. Lisäksi poimimme esiin mahdolliset muut tilannekohtaisia ratkaisuja vaativat luotsaukset ja tarkastelimme toimintaa niissä.

Taulukko 15. Väylän noudattaminen eri luotsauksissa (1 - 17).

Väylän noudattaminen	
Väyliä oiottiin	Väylän linjauksia noudatettiin
1, 2, 3, 4, näkyvyyden heiketessä tarkemmin väylän mukaisesti.	5, 6, 7 jääolosuhteet, ahdas väylä
9 ei mainintaa olosuhteiden asettamista rajoituksista ajotavalle	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 ei mainintoja ajotavan perusteista

Taulukko 15 osoittaa, että merialuetta käytettiin viidessä luotsauksessa vapaammin tilannekohtaisten ehtojen salliessa. (Luotsauksesta 8 tieto väylän käyttötavasta puuttuu.) Kaikissa tapauksissa sää- ja näkyvyysolot olivat hyvät. Kun jääolot asettivat tiukemmat rajat merialueen käytölle, ei väyläoikaisuja esiintynyt. Vilkaasti liikennöidyillä väylillä nopeitempöissä, teknisesti tallennettuja ajosuunnitelmia hyödyntävissä aluksissa tapahtuvissa luotsauksissa noudatettiin tarkasti väylän linjauksia. Näin tehtiin myös kahdessa verkkaisemmassa ja pidemmässä luotsauksessa (10,11), toisessa mitä ilmeisimmin aluksella vallitsevan ajokulttuurin mukaisesti (10).

Aineistossa oli neljä luotsausta, joissa luotsaukselle syntyi erityisiä tilannekohtaisia reunaehtoja.

Pimeässä tapahtyneen luotsauksen 2 tarkempi reittivalinta tehtiin olosuhteiden mukaan. Menettelytapa oli ennakoitu jo ennen luotsausta, ja se kerrottiin myös päällikölle. Viestintä oli ajon aikana niukkaa, mutta navigointivälineistö oli moderni ja tarjosi sekä luotsille että monitoroivalle perämiehelle yhtäläiset ohjailu-

ja navigointimahdollisuudet. Luotsauksessa sovellettiin automaattiohjaukseen perustuvaa meriluotsausmenetelmää Ma1, jossa toiminnan havaittavuus on heikko. Yhteisen tilannekäsityksen muodostuminen olisi siis edellyttänyt lisäksi hyvää kommunikointia.

Luotsauksessa 7 jouduttiin ohjailua sopeuttamaan jääolosuhteisiin. Komentosillalle tuli jatkuvasti hälytyksiä, jotka aiheutuivat koneen ylikuormituksesta ja potkurin sijainnsita lähellä pintaa. Luotsi ratkaisi itsenäisesti toimintatavan näissä ongelmissa, koska päällikkö ei ollut käytettävissä monien puhelujen takia. Alun automaattiajon jälkeen alus otettiin jäiden takia käsiajolle, jolloin sovellettiin satamaluotsausmenetelmää S4 perämiehen kanssa.

Luotsauksessa 8 valittiin hyvän säätilan sallima 4,2 m:n väylä, joka oli aika ahdas. Väylä valittiin päällikön kanssa, ja se edellytti päälliköltä ajoittain keskimääräistä tarkkaavaisempaa monitorointia päällikön taholta. Luotsauksessa käytettiin automaattiohjaukseen perustuvaa meriluotsausmenetelmää Ma1, jossa monitorointi on vaikeaa toiminnan huonon havaittavuuden takia. Luotsin ja päällikön viestintä ajon aikana oli hyvin niukkaa. Tutka ei ollut käytössä, vaikka sumun mahdollisuus lienee ollut kohtalainen kuumen ja kostean päivän jälkeen.

Luotsauksessa 11 valittiin 3 m:n väylä, mikä olisi ollut juuri ja juuri riittävä, mikäli luotsin (ja myös tutkijoiden) kuulema syväys 2,9 m olisi pitänyt paikkansa. Tosiasiassa laivan syväys oli 3,9 m. Väylä oli kuitenkin entinen 9 m:n väylä eikä todellista ongelmaa syväyksen suhteen muodostunut. Päällikkö ei tiennyt noin puoleen tuntiin laivan sijaintia, koska aluksen karttaan ei ollut merkitty käytettyä 3 m:n väylää. Tänä aikana luotsi ja päällikkö eivät kommunikoineet keskenään ollenkaan. Luotsauksessa sovellettiin automaattiohjaukseen perustuvaa satamaluotsausmenetelmää Ma1, jota käytettäessä toiminta ei ole havaittavaa eikä monitorointi helppoa ellei viestintää erikseen harrasteta. Aluksen sijaintia sekä väylää koskeva sekaannus havaittiin, minkä jälkeen päällikön monitorointi terästyi selvästi ja hän alkoi käyttää karttaa apuna. Luotsi selvitti väylätilanteen myöhemmin päällikölle. Luotsi kertoi ilmoittaneensa väylävalintansa luotsauksen alussa, mutta päällikkö ei ollut mieltänyt asiaa.

Väyliä ja merialueen käyttötavan suhteen luotsit toimivat erityistilanteet tarkoituksenmukaisesti huomioon ottaen. Neljässä luotsauksessa oli eräitä tilannekohtaisia erityisvaatimuksia, jotka luotsauksessa 2 ja 7 hallittiin hyvin, mutta luotsauksissa 8 ja 11 ilmeni joitakin riskimahdollisuuksia toimintatavoissa. Luot-

sauksessa 2 tilannekohtaiseen reitinvalintaan valmistauduttiin hyvin. Käytetyyn luotsausmenetelmään liittyvää toiminnan heikkoa näkyvyyttä kyettiin parantamaan, kun käytössä oli kaksinkertainen ohjailu- ja navigointilaitteisto. Tosin viestintä luotsin ja perämiehen välillä oli tosin hyvin niukkaa. Myös luotsauksessa 7 erityistilanne hallittiin hyvin ja luotsausmenetelmää vaihdettiin tilanteen vaatimusten mukaan. Viestinnän sujuessa hyvin käytetyn menetelmän sisältämät riskimahdollisuudet eivät uhanneet luotsauksen onnistunutta toteutumista. Sen sijaan luotsaukseen 8, joka sinänsä sujui mallikkaasti, sisältyi piileviä häiriötekijöitä. Käytetty väylä asetti alun perin korkeita monitorointivaatimuksia, joiden toteuttaminen ei ollut kovin helppoa käytetyn automaattiohjaukseen perustuvan satamaluotsausmenetelmän Ma1 ja vähäisen kommunikaation takia. Myös tutkan käyttämättömyys sekä haluttomuus käyttää miehistöä apuna navigoinnissa vahvistavat käsitystä, että luotsauksessa pikemminkin luotettiin kaiken sujuvan hyvin kuin varmistettiin hyvin sujuminen. Käytettäessä luotsausmenetelmää Ma1 luotsauksessa 11 oli ilmeisiä puutteita ajosuunnitelman ja ajon etenemisen viestinnässä. Siksi komentosillalla oli epäselvyyttä sekä laivan syväyksestä että käytettävästä väylästä: päällikkökään ei tiennyt puoleen tuntiin laivansa sijaintia.

* Tiedottaminen navigointia koskevista muutoksista komentosillalla (*yhteisen tilannekäsityksen luominen*)

Tässä arviointikohdassa tarkastelemaan, miten luotsi viestii edellisessä kohdassa mainitut luotsaus tilanteen muutokset komentosillalla yhteisen tilannekäsityksen luomiseksi. Esiin otetaan tässä ne tapaukset, joissa oli käytettävissä muutosten viestintää koskeva asiantuntija-arvio ja joissa oiottiin väyliä tai esiintyi mainittavia erityistilanteita. Näitähän oli vain neljässä luotsauksessa, mutta muutama lisätapaus tulee esiin liikennetilanteen viestinnässä.

Taulukko 16. Navigointia koskevat muutokset ja niistä ilmoittaminen eri luotsauksissa.

	Muutoksista tiedottaminen komentosillalla	
	ei kommunikoitu	kommunikoitiin
Oikomiset (5 kpl)	1,2,3,4 9	
Erityistilanteet (4 kpl)	8, 11	2, 7

Taulukon 16 mukaan oikomisista ei tiedotettu tai keskusteltu päällikön kanssa. Voidaan olettaa, että näissä tapauksissa esiintyneet oikomisot suoritettiin niin hyvien olosuhteiden vallitessa, ettei niistä pidetty tarpeellisena keskustella. Sitäpaitsi monitoroivilla päälliköillä tai vahtipäälliköillä ei ollut vertauskohtia muutoksille, koska ajoa ei näissä tapauksissa ollut käsitelty yhdessä. Erityistilanteissa viestittiin kahdessa tapauksessa, mutta kahdessa ei.

Viestintätapa liikennetilanteen hallinnassa

* Muiden alusten aikeiden selvittäminen ja omista aikeista tiedottaminen muille (*varmistelu, varautuminen, toimenpiteiden ennakointi*)

Tarkastelemme tässä arviointikohdassa luotsien yhteydenottoja ympäristön kanssa. Yhteydenottojen enemmistönä olivat liikenneilmoitukset, jotka tehtiin säännönmukaisesti ja oletetulla tavalla. Tämän lisäksi luotsauksissa esiintyi liikennetilanteeseen liittyviä luotsin omia yhteydenottoja. Osassa niistä kysymys oli aktiivisesta tilanteen selvittämisestä (luotsauksissa 1, 3, 4), kahdenvälisiä aluksiin otettuja yhteyksiä kohtaamistavan selvittämiseksi (1, 3, 4, 8, 12) sekä jäänmurtaajaan tapahtuneita yhteydenottoja (5, 6, 7). Luotsaukseen 12 liittyvässä yhteydenotossa, jossa oli kyse väylien risteyskohdassa luotsattavan aluksen tielle jäävästä sota-aluksesta, yhteydenotto tapahtui melko myöhään. Muilta osin yhteydenotot ja ilmoitukset palvelivat tarkoituksenmukaisesti käsityksen muodostumista liikennetilanteesta.

* Liikennetilanteesta ja sovituista ajotavoista tiedottaminen komentosillalla (*yhteisen tilannekäsityksen luominen*)

Tarkastelemme erikseen edellisessä kohdassa esiintyneisiin liikennetilanteisiin liittyviä viestintöjä komentosillalla luotsin ja päällikön välillä. Tarkastelun tulos on esitetty taulukossa 17.

Taulikko 17. Liikennetilanteeseen liittyvien tietojen viestintä komentosillalla eri luotsauksissa (1 - 17).

Liikennetilanteeseen liittyvä tiedottaminen	Luotsaus
Informoi päällikköä	1, 3, 4, 6, 7
Ei informoi päällikköä	5, 8, 9, 10, 11 ,12
Tilanne ilmeinen molemmille	13, 14, 15, 16 , 17
Tieto puuttuu	2

Kuten taulukko osoittaa, kuudessa luotsauksessa oli sellaisia liikennetilanteeseen liittyviä, ympäristöön suuntautuneita yhteydenottoja, joiden välittäminen päällikölle tai vahtipäällikölle olisi parantanut yhteistä tietoisuutta liikennetilanteesta. Erityisesti luotsauksessa 8, 10 ja 12 syntyi tilanteita, joissa yhteisen käsityksen puuttuminen olisi voinut muodostua turvallisuutta uhkaavaksi tekijäksi. Luotsauksessa 8 kyse oli tilanteesta, jossa jouduttiin ajamaan sisään kapeaan väyläosuuteen, jonne mahtuu kerralla vain yksi alus. Ulostulevan aluksen todettiin jo hyvissä ajoin olevan myöhässä, ja luotsi seurasi usean yhteydenoton avulla tilanteen kehittymistä. Asiasta informoitiin päällikköä vasta hyvin myöhäisessä vaiheessa aluksen joutuessa hidastamaan vauhtia, jotta ulostuleva alus ehtisi väylästä ulos. Luotsauksessa 10 oli kapean väyläosuuden reunassa ruoppaaja, jonka liikkeistä päällikön käsityksen mukaan luotsin olisi tullut selvyuden vuoksi informoida. Luotsi itse totesi, että ruoppaaja oli ollut kyseisessä paikassa jo jonkin aikaa, joten päällikkö oli hänen käsityksensä mukaan vakiokävijänä asiasta perillä. Luotsauksessa 12 sota-alus oli jäämässä aluksen eteen käänkökohdassa, jolloin luotsi aika myöhäisen yhteydenoton tuloksena sopi aluksen kanssa väistötavasta informoimatta asiasta kuitenkin päällikköä.

Yhteistoimintatapa navigoinnissa ja monitoroinnissa

Tätä arviontkohtaa voidaan konkretisoida usealla eri tavalla. Otamme vuorotellen esiin eri keinot, joiden avulla toiminnan havaittavuutta ja edelleen yhteisen tilannekäsityksen muodostumista voidaan edistää. Kyseiset keinot ovat luotsaus-

menetelmä, kommunikaatio matkan aikana ja luotsausreittiä koskeva ennakkoinformaatio.

* Käytetyn luotsausmenetelmän luoman toiminnan havaittavuuden riittävyys (*yhteisen tilannekäsityksen luominen*)

Tarkastelemme ensin tähänastisten luotsauksia koskevien tietojen perusteella, tarjosivatko kussakin luotsauksessa käytetyt luotsausmenetelmät riittävän havaittavan toiminnan ottaen huomioon yhteistoiminnan lähtöedellytykset. Niillä tarkoitetaan sitä, oliko toisten toimijoiden tietämisen taso otettu huomioon eli oliko väylä tuttu päällikölle vai ei ja oliko alus tuttu luotsille vai ei. Tarkastelun tulokset on esitetty taulukoissa 18 ja 19. Taulukosta 18 puuttuvat tiedot päällikön väylätuntemuksesta luotsauksessa 2. Taulukosta 19 taas puuttuu tieto luotsin alustuntemuksesta luotsauksessa 4.

Taulukko 18. Luotsausmenetelmät ja niiden yhteys päällikön väylätuntemukseen eri luotsauksissa (1 - 17). Taulukkoon on merkitty myös tulkinta käytettyjen menetelmien toimivuudesta kyseisissä yhteistoiminnallisissa olosuhteissa.

		Luotsausmenetelmän luonne	
		toiminta ei julkilausuttua tai havaittavaa (men. S1, S2, Ma1)	toiminta julkilausuttua tai havaittavaa (men. S3, S4, M1, Ma2)
Päällikön väylätuntemus	väylä ei-tuttu	9, 11 riittämättömät edellytykset yhteisen tilannekäsityksen muodostumiselle	1 luotu aktiivisesti edellytyksiä yhteisen tilannekäsityksen muodostumiseksi
	väylä tuttu	3, 4, 8, 12, 15, 16 välttävät edellytykset yhteisen tilannekäsityksen muodostumiselle, yhteistoiminta oletuksena	5, 6, 7, 10, 13, 14, 17 varmistettu yhteisen tilannekäsityksen muodostuminen

Aiemmin kohdassa 4.2 esittyjen perustelujen nojalla voidaan sanoa, että satamaluotsausmenetelmistä menetelmät S3 ja S4 sekä meriluotsausmenetelmistä M1 ja Ma2 takasivat muita suuremman toiminnan havaittavuuden.

Taulukko 19. Luotsausmenetelmät ja niiden yhteys luotsin alustuntemukseen eri luotsauksissa (1 - 17). Taulukkoon on merkitty myös tulkinta käytettyjen menetelmien toimivuudesta kyseisissä yhteistoiminnallisissa olosuhteissa.

		Luotsausmenetelmän luonne	
		toiminta ei julkilausuttua tai havaittavaa (men. S1, S2, Ma1)	toiminta julkilausuttua tai havaittavaa (men. S3, S4, M1, Ma2)
Luotsin alustuntemus	alus ei-tuttu	2, 8, 9, 11 riittämättömät edellytykset yhteisen tilannekäsityksen muodostumiselle	1, 5 edellytykset luoda yhteistä tilannekäsitystä ovat olemassa
	alus tuttu	3, 12, 15, 16 välttävät edellytykset yhteisen tilannekäsityksen muodostumiselle, yhteistoiminta oletuksenvaaraista	6, 7, 10, 13, 14, 17 varmistettu yhteisen tilannekäsityksen muodostuminen

Molemmista edellä esitetyistä taulukoista nähdään, että menetelmiä käytetään yleensä tilanteen kannalta tarkoituksenmukaisesti: Vahvimmin varmistelevaa oli toiminta niissä tapauksissa, joissa sekä väylä että alus olivat tutut yhteistyöosapuolille, ja joissa silti sovellettiin toiminnan havaittavuutta edistävää menetelmää (6, 7, 10, 13, 14, 17). Luotsauksissa 1 ja 5 yhteistä, entuudestaan puuttuvaa tietoisuutta voitiin luoda havaittavuutta edistävän menetelmän avulla. Kahdessa luotsauksessa (9 ja 11) yhteisen tietoisuuden muodostumisen edellytykset olivat erityisen heikot, eikä niissä käytetty menetelmäkään tukenut yhteisen käsityksen muodostumista. Taulukoista 18 ja 19 selviää myös, että oli melko yleistä luottaa havaittavuutta heikommin edistäviin menetelmiin silloin, kun yhteistoiminnan perusedellytykset olivat kunnossa (3, 12, 15, 16).

Monitorointi kuuluu olennaisena osana luotsaustoimintaan ja sen tehtävänä on varmistaa luotsauksen onnistuminen. Monitoroinnin avulla luodaan koko ajan yhteistä tilannekäsitystä.

* Luotsausreitit toteaminen (*yhteisen tilannekäsityksen luominen*)

Tarkastelimme ensin, mikä on monitoroinnille edellytyksiä luovan luotsausreitit toteamisen yhteys päällikön väylätuntemukseen. Tämä on esitetty taulukossa 20. Tiedot päällikön väylätuntemuksesta puuttuvat luotsauksesta 2, joten tämä on jälleen jouduttu jättämään pois tarkastelusta.

Taulukko 20. Luotsausreitit toteaminen suhteessa päällikön väylätuntemukseen eri luotsauksissa (1 - 17). Taulukossa on esitetty myös tulkinta monitoroinnin mahdollisuuksista kussakin eri yhteistoimintatilanteessa.

		Luotsausreitit toteaminen	
		matkasuunnitelma tms. ei välitetty luotsin toimesta	matkasuunnitelma tms. välitetty luotsin toimesta
Päällikön väylätuntemus	väylä ei-tuttu	1, 9, 11 riittämättömät edellytykset monitoroinnille	luotu aktiivisesti edellytyksiä monitoroinnille
	väylä tuttu	3, 4, 5, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17 välttävät edellytykset monitoroinnille	6, 8 varmistettu monitoroinnin onnistuminen

Taulukko tuo esiin sen jo aiemmista tarkasteluista havaitun seikan, etteivät luotsit juuri koskaan välittäneet tietoa ajettavasta reitistä. Taulukon tuoma lisätieto on se, että ajoreittiä koskevaa tietoa ei välitetä niissäkään tapauksissa, joissa se olisi tärkeintä, ts. kun päälliköllä ei ole aikaisempaa väylätuntemusta.

* Viestinnän ajoitus (*varmistelu, varautuminen, toimenpiteiden ennakointi*)

Seuraavana tarkastellaan, miten hyvin viestinnän ajoitus edistää toiminnan ja ai-keiden havaittavuutta. Tutkimme aineiston perusteella sitä, onko luotseilla tapana kertoa päälliköille luotsaustoimenpiteistään ennakkoon, vai jääkö päälliköille lähinnä mahdollisuus todeta toimenpiteet. Koska luotsausta 2 koskevat tiedot ovat puutteelliset päällikön väylätuntemuksen suhteen, kyseistä luotsausta ei ole voitu sijoittaa taulukkoon.

Taulukko 21. Luotsin viestinnän ennakoivuus suhteessa päällikön väylätuntemukseen eri luotsauksissa (1 - 17). Taulukossa on esitetty tulkinta yhteisen tilannekäsityksen muodostumismahdollisuuksista kussakin eri yhteistoimintatilanteessa.

		Luotsin kommunikoinnin ennakoivuus	
		toimenpiteitä ei kommunikoida etukäteen	toimenpiteet kommunikoidaan etukäteen
Päällikön väylätuntemus	ei-tuttu	1, 9, 11 riittämättömät edellytykset yhteisen tilannekäsityksen muodostumiselle	edellytykset luoda yhteistä tilannekäsitystä ovat olemassa
	tuttu	3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17 välttävät edellytykset yhteisen tilannekäsityksen muodostumiselle, yhteistoiminta oletuksenvaraista	5, 6, 14, varmistettu yhteisen tilannekäsityksen muodostuminen

Taulukon 21 tulos on hyvin selkeä. Vain erittäin harvoissa luotsauksissa havaittiin luotsin taholta kommunikointia, jossa tämä olisi ennakkoon selvittänyt päällikölle tai vahtipäällikölle aikeitaan ajon aikana. Tämä tieto merkitsee myös sitä, että monitorointi ei juurikaan voinut nojata ennakkotietoon vaan jo tapahtuneisiin asioihin.

*Monitoroinnin kattavuus (*yhteisen tilannekäsityksen luominen*)

Yhteisen tilannekäsityksen muodostumisen edellytykset ovat yhteydessä myös monitoroinnin kattavuuteen. Olemme arvioineet sitä selvittämällä mihin eri kohteisiin luotsauksissa monitorointi voitiin suhteuttaa. Arvioinnin perustana on kunkin luotsauksen keskeisen luotsausmenetelmän monitorointiperiaate, jonka mukaan menetelmät voitiin sijoittaa taulukossa esiintyviin luokkiin. Aluksen tuttuusastetta ei tiedetä luotsauksessa 4, joten se on jouduttu jättämään pois taulukosta 22.

Taulukko 22. Monitoroinnin kattavuus suhteessa luotsin alustuntemukseen eri luotsauksissa (1 - 17).

		Monitoroinnin kattavuus		
		Aluksen eteneminen (men. S1, S2, Ma1)	Aluksen eteneminen ja toiminta (men. S3, S4, M1, Ma1)	Aluksen eteneminen, toiminta ja suunnitelma (men. Ma2)
Luotsin alustuntemus	ei-tuttu	1, 2, 8, 9, 11	5	
	tuttu	3, 12, 15, 16	6, 7, 10, 13, 14	17

Monitorointi kohdistui yleisimmin etenemiseen ja toteutui ympäristön yleisluontoisen visuaalisen tarkkailun tuloksena. Kuudessa tapauksessa monitorointi kattoi edellisen lisäksi myös toiminnan, jonka monitorointi saattoi myös joissain tapauksissa perustua kursseja ja ruorikulmia koskevaan kuultuun informaatioon. Vain yhdessä tapauksessa (17) monitorointi oli tätäkin monipuolisempi. Siinä monitorointi kohdistui myös ilmaistuun matkasuunnitelmaan. Alusten ollessa vieraita yhteisen tilannekäsityksen kehittymisen kannalta olisi tärkeää, että luotsi voisi kohdistaa monitoroinnin mahdollisimman kattavasti. Viidessä tapauksessa (1, 2, 8, 9, 11) monitoroinnille ei muodostunut kovin hyviä edellytyksiä. Vain yhdessä tapauksessa, jossa alus oli vieras (5), käytetty menetelmä antoi mahdollisuuden kohdistaa monitorointi myös toimintaan.

4.4.3 Yhteenveto: Luotsauksessa käytettyjen yhteistoimintatapojen tarkoituksenmukaisuus ja luotsausten häiriöherkkyys

Lopuksi esitetään vielä taulukko, johon on yhdistetty yhtäältä käytetty menetelmä, jonka navigointi- ja monitorointiominaisuuksia yhteistoiminnan kannalta on edellä tarkasteltu, ja toisaalta tieto siitä, oliko kumpikaan luotsaustiimin osapuoli todennut luotsausreitit. Olemme lihavoineet ne alukset, joissa joko luotsin alustuntemus tai päällikön väylätuntemus oli vähäisempää. Yhteenveto antaa kuvan luotsauksessa käytettyjen toimintatapojen tilannekohtaisesta tarkoituksenmukaisuudesta ja häiriöherkkien luotsausten osuudesta tutkituissa luotsauksissa. On kuitenkin huomattava, että eräitä tärkeitä luotsausta kuvaavia seikkoja, kuten alukommunikaation määrä tai informaation tarkistaminen, ei ole voitu sisällyttää tähän yhteenvetoon.

Taulukko 23. Käytetyn luotsausmenetelmän luoma toiminnan havaittavuus suhteessa luotsausreitin toteamiseen eri luotsauksissa. Lihavoinnit viittaavat luotsauksiin, joissa alustuntemus tai väylätuntemus oli vähäisempää. Taulukossa on esitetty tulkinta yhteisen tilannekäsityksen muodostumisedellytyksistä kussakin yhteistoimintatilanteessa.

		Luotsausreitin toteaminen	
		matkasuunnitelmaa tms. ei välitetty kummankaan osapuolen taholta	matkasuunnitelma tms. välitetty jomman kumman osapuolen taholta
Käytetyn menetelmän luoma toiminnan havaittavuus	ei havaittava	2, 3, 4, 9, 11, 12, <u>riittämättömät edellytykset yhteisen tilannekäsityksen muodostumiselle</u>	8, 15, 16, välttävät edellytykset yhteisen tilannekäsityksen muodostumiselle <u>toiminta oletetaan ymmärrettäväksi</u>
	havaittava	1, 5, 7, 10, 14 välttävät edellytykset yhteisen tilannekäsityksen muodostumiselle, <u>reitti oletetaan ymmärretyksi</u>	6, 13, 17 yhteisen tilannekäsityksen muodostuminen <u>on varmistettu</u>

Taulukko 23 osoittaa, että kuudessa luotsauksessa vallitsivat käytetyn luotsaustavan perusteella riittämättömät edellytykset yhteisen tilannekäsityksen muodostumiselle (2, 3, 4, 9, 11, 12). Puolessa näistä tapauksista oli kyseessä luotsaus, jossa joko alus tai väylä (2) tai molemmat (9 ja 11) olivat vieraita. Kaikissa kuudessa tapauksessa, kuten muissakin tarkastelluissa luotsauksissa, alus luotsattiin ongelmitta määräsutamaaan. Kuitenkin luotsaukset olivat häiriöherkkiä mahdollisille tilannetekijöille tai tekijöiden yhteensattumille. Häiriöherkkinä voidaan pitää myös kolmea muuta luotsausta, joissa alus- tai väylätuntemus oli vähäisempää (lihavoidut numerot 8, 1 ja 5). Näissä tapauksessa häiriöherkkyys liittyi toiminnan havaittavuuden puutteisiin (8) tai matkasuunnitelman välittämisen puutteisiin (1 ja 5), jolloin luotettiin toiminnan sujuvan oletetulla tavalla tai oletettiin reitti ymmärretyksi. Se, että näitäkin tapauksia oli jokunen, viittaa vallitsevan toimintatavan lievään ylivarmuuteen. Kolmessa luotsauksessa (6, 13, 17), jotka kaikki suoritettiin hyvän väylä- ja alustuntemuksen oloissa molemmat edellytykset yhteisen tietoisuuden luomiseksi täyttyivät. Hyvät edellytykset turvallisuudelle luotsaukselle saatiin aikaan laivayhtiön ja komentosiltahenkilöstön edustaman navigointikulttuurin ja toisaalta tietoteknologian ansiosta.

Lopuksi esitetään selvimmin häiriöherkkyyttä ilmentäneistä kuudesta luotsauksesta tiedot siitä, minkä 15 arviointikohteen suhteen näille luotsauksille tuli erityisen heikkoja arvioita. Arviointikohteiden listasta on lihavoidu ne kohdat, joissa vähintään neljä kuudesta häiriöherkstä luotsauksesta sai minimiarviot.

A. Luotsauksen valmistelu

- * **Aluksen tilannekohtaisen luotsattavuuden arviointi** (*tilanteen erityisyyttä koskevan käsityksen luominen*)
- * **Oman toiminnan suunnittelu** (*valmistautuminen, suunnittelu*)

B. Luotsauksen aloitus ja yhteistoiminnan edellytysten luominen

- * **Tiedonvaihto komentosillalle tullessa** (*yhteisen tilannekäsityksen luominen*)
- * Alukseen totuttautuminen (*tilanteen erityisyyttä koskevan käsityksen luominen*)

C. Yhteisen luotsaustoiminnan toteuttaminen

Informaation käyttötapa navigoinnissa

- * Toisiaan varmistavien informaatiolähteiden käyttöaste (*varmistelu, varautuminen, toimenpiteiden ennakointi*)
- * **Ennakkoarvioiden ja suunnitelmien hyväksikäyttö** (*yhteisen tilannekäsityksen luominen*)
- * Toimenpiteiden ajoitus (*varmistelu, varautuminen, toimenpiteiden ennakointi*)
- * Reagointi tilanteen tarjoamiin mahdollisuuksiin ja rajoituksiin (*tilanteen erityisyyttä koskevan käsityksen luominen*)
- * **Navigointia koskevista muutoksista tiedottaminen komentosillalla** (*yhteisen tilannekäsityksen luominen*)

Viestintätapa liikennetilanteen hallinnassa

- * Muiden alusten aikeiden selvittäminen ja omien tiedottaminen muille (*varmistelu, varautuminen, toimenpiteiden ennakointi*)
- * **Liikennetilanteesta ja sovituisista ajotavoista tiedottaminen komentosillalla** (*yhteisen tilannekäsityksen luominen*)

Yhteistoimintatapa navigoinnissa ja monitoroinnissa

- * **Käytetyn luotsausmenetelmän luoman toiminnan havaittavuuden riittävyys** (*yhteisen tilannekäsityksen luominen*)
- * Luotsausreitit toteuttaminen (*yhteisen tilannekäsityksen luominen*)
- * Viestinnän ajoitus (*varmistelu, varautuminen, toimenpiteiden ennakointi*)
- * **Monitoroinnin kattavuus** (*yhteisen tilannekäsityksen luominen*)

Jos otetaan lisäksi huomioon, mitä arviointikriteereitä ja niiden taustalla olevia onnistuneen toiminnan edellytyksiä (vrt. taulukko 8) kyseiset alhaisia arvioita saaneet arviointikohteet edustavat, voidaan yhteenvetona todeta seuraavaa.

Häiriöherkissä luotsauksissa oli tyypillistä ensinnäkin se, että luotsausten valmisteluvaiheen ensisijainen merkitys oli oman väylää koskevan muistikuvan viittäminen. Luotsauksia ei käsitelty nimenomaan alusten kannalta erityisinä ja ainutkertaisina tapauksina, joihin liittyviä erityispiirteitä olisi pyritty selvittämään.

Kokemuksen, ennakkotietojen ja suunnitelmien hyväksikäyttö oli yksilöllisesti suuntautunutta, ei kovin selvästi yhteistoimintaa palvelevaa.

Toiseksi tulokset viittaavat siihen, että luotsauksen aikana varsinkin sellaiset toimenpiteet, jotka edistävät yhteisen käsityksen luomista tilanteesta olivat vähemmän kehittyneitä, mikä viittaa siihen, että luotsaustoiminnan yhteistoiminnallisen luonteen asettamaa toiminnan havaittavuuden vaatimusta ja monitoroinnin edellytysten turvaamista ei ole mielletty riittävän vahvasti.

Jonkin verran ilmeni puutteita myös toimenpiteiden varmistelussa ja ennakkoinnissa. Alus-ympäristöjärjestelmän epävarmuuden ja myös luotsauskohtaisten erityispiirteiden huomioonotto olivat kuitenkin suhteellisesti paremmin miellettyjä toiminnan vaatimuksia.

5. Johtopäätökset

Lopuksi palataan tutkimuksemme hypoteesiin, jossa oletimme että tilannekohtainen päätöksenteko komentosillalla luotsaustilanteessa edellyttää koordinoitun yhteistoiminnan kehittymistä, ja että luotsit käyttävät eri tavoin hyväkseen olemassa olevia yhteistoiminnan koordinaatiokeinoja. Tästä hypoteesista johdimme edelleen kolme tutkimusongelmaa:

1. Minkälaisia konkreettisia työnajollisia ratkaisuja esiintyy luotsaustilanteissa ja mitkä tekijät vaikuttavat luotsin ja päällikön työnjakoa koskeviin ratkaisuihin luotsaustilanteessa?

2. Voidaanko havaita eroja luotsien tavoissa ottaa huomioon yhteistoiminnan tilannekohtaiset rajoitukset ja mahdollisuudet sekä heidän tavoissaan käyttää hyväkseen yhteistoiminnan resursseja, joita ovat:

- a) ennakkotietojen ja suunnitelmien hyväksikäyttö luotsauksessa,*
- b) komentosillalla tapahtuvan ja ulospäin suuntautuvan viestinnän käyttö toiminnan koordinoinnin keinona tehtävän suorituksessa,*
- c) navigoinnin informaatiovälineiden käyttö toiminnan koordinoinnin keinona tehtävän suorituksessa.*

3. Yhteistoimintatapojen tarkoituksenmukaisuuden arviointi.

Tutkimustuloksemme osoittavat, että luotsaustilanteissa sovelletut työnjakoratkaisut todellakin vaihtelevat melko lailla. Aineiston perusteella voimme todeta seitsemän erilaista luotsausmenetelmää, joissa henkilöstön välinen sekä ihmisen ja tekniikan välinen työnjako vaihteli.

Tulokset osoittivat edelleen, että väylän luonteella ja ajosuunnalla oli yhteyttä käytettyyn luotsausmenetelmään, mikä vaikutti satamaluotsaus- ja meriluotsausmenetelmien vallitsevuuteen. Yleisen väyläriippuvuuden ohella voitiin todeta, että luotsit käyttivät menetelmiä tilannekohtaisesti. Mielenkiintoista oli todeta, että tekninen moderniusaste ei ratkaisevasti vaikuttanut siihen, mitä menetelmää käytettiin, vaan tärkeämpää tuntui olevan tarjolla ollut komentosiltamiehitys. Totesimme, että jos tarjolla ei ollut päällikön lisäksi muuta henkilöstöä, turvaututtiin automaattiajoon perustuviin menetelmiin. Jos sen sijaan tarjolla oli henkilöstöä, saatettiin kuitenkin valita myös automaattiohjaukseen perustuvia menetelmiä ja jättää henkilöstöresurssit käyttämättä.

Totesimme myös, että kaikkein käytetyimmissä satama- ja meriluotsausmenetelmissä oli rajoituksia, jotka tulisi ottaa huomioon yhteistoimintaedellytysten vaihdellessa luotsauskohtaisesti. Paljon käytetyn satamaluotsausmenetelmän potentiaalisena ongelmana oli luotsin ja päällikön välinen vastuunjako ruorin ja koneen komennosta. Menetelmän etu tosin oli monitoroinnin kohdistuminen myös havaittavissa olevaan toimintaan. Käytetyimmässä meriluotsausmenetelmässä potentiaalisia ongelmia aiheuttaa se, että siinä toiminnan tulosta ei kontrolloida näkyvästi eikä toimintaa ole helppo monitoroida, vaan toiminta jää yleisluontoiseksi aluksen etenemisen seuraamiseksi.

Toisessa tutkimusongelmassamme määrittelimme toimintatavan arviointikohteet ja kriteerit tutkimusongelman antaman lähtöoletuksen pohjalta. Jaoinme luotsaustoiminnan kolmeen päävaiheeseen: luotsauksen valmistelu, luotsauksen aloitus ja yhteistoiminnan edellytysten luominen sekä yhteisen luotsaustoiminnan toteuttaminen. Näitä vaiheita tarkastelimme resurssien käytön näkökulmasta, miten luotsaustoiminnan vaatimukset ja niitä vastaavat toimintatavan kriteerit toteutuivat. Edellä esitetyt tulokset osoittavat, että näin määrittelemämme yhteistoimintatavat vaihtelivat merkittävästi luotsauksissa ja, liittyen kolmanteen kysymykseemme, toimintatavat saattoivat muodostua häiriöherkiksi. Häiriöherkkyys oli yhteydessä siihen, että käytetyissä luotsausmenetelmissä oli erityisesti toiminnan havaittavuutta koskevia rajoituksia, jotka asettavat erityisvaatimuksia yhteistoiminnalle.

Saatujen tulosten pohjalta voidaan esittää seuraavat johtopäätökset, jotka voidaan ottaa huomioon luotsien toimintaa ja toimintaedellytyksiä kehitettäessä.

1. Luotsaustiimin toiminnan havaittavuuden lisääminen monitoroinnin edistämiseksi

Luotsaustilanteet ovat hyvin erilaisia ja luotsauksen aikana olosuhteet ja vaatimukset voivat myös muuttua. Sen vuoksi tilanteeseen sopivia menetelmiä ei voi etukäteen määritellä tiukasti, ja on edullista, jos luotseilla on käytössään mahdollisimman laaja menetelmävalikoima. Olennaista on kuitenkin, että luotsit tuntevat menetelmien ominaisuudet yhteistoiminnan vaatimusten näkökulmasta ja kiinnittävät huomiota sekä luotsausmenetelmien sisältämien toimenpiteiden havaittavuuteen että päällikön tai vahtipäällikön väylätuntemukseen ja perehtyneisyyteen suomalaisiin olosuhteisiin yleensäkin. Lisäksi on tärkeää ottaa huomioon aluksen henkilö- ja tekniset resurssit, vaikka päällystö ei toisikaan kaikkia

mahdollisuuksia välittömästi tarjolle. Toisaalta päällystön mielipiteen huomiointo voi myös edistää luotsauksen turvallisuutta. Olihan tutkittujen luotsausten joukossa hyviä esimerkkejä aluksen päällystön kehittyneen turvallisuuskulttuurin vaikutuksesta siihen, että luotsauksessa noudatettiin varmaa yhteistoimintakäytäntöä.

Tutkimustulostemme perusteella voidaan osoittaa ainakin kolme keinoa lisätä luotsaustiimin toiminnan havaittavuutta:

- Havaittavampien luotsausmenetelmien käyttö.
- Luotsausmenetelmien puutteiden täydentäminen parantamalla viestintää ja suunnitelmien välittämistä.
- Navigoinnin informaatiovälineiden parantaminen, jolloin luotsaussuunnitelmat tulevat havaittavammiksi.

2. Luotsin oman toiminnan perusteiden selvempi julkituominen yhteistoiminnan edistämiseksi

Tutkitut luotsaukset toivat esiin tärkeän seikan, että luotsaukseen valmistautuessaan sekä myös luotsausta suorittaessaan luotsit suuntautuvat vahvasti oman väylähallintansa virittämiseen ja oman lukuisista luotsauksista peräisin olevan omakohtaisen luotsaustaidon mahdollisimman hyvään itsenäiseen käyttöön. Tämä on välttämätöntä luotsauksessa, mutta ei riittävää yhteistoiminnan näkökulmasta. Se mikä näyttää puuttuvan, on selvempi oman toiminnan perusteiden ilmaiseminen ja pyrkimys yhteisen tilannekäsityksen luomiseen.

Tutkimustulostemme perusteella voidaan ehdottaa ainakin kaksi käytännön keinoa toiminnan perusteiden ilmaisemiseksi:

- Ajoreitin läpikäynti päällystön kanssa jonkin ulkoisen välineen avulla.
- Aikeiden julkituominen luotsauksen aikana, mikä lisäisi toiminnan ennakoitavuutta.

3. Varmistelevien toimenpiteiden lisääminen

Luotsauksissa toimittiin melko usein ikään kuin luottaen toiminnan sujuvan moitteettomasti, vaikka kaikki toiminnan onnistumisen edellytykset eivät olleetkaan täyttyneet. Tutkituissa luotsaustilanteissa vallitsivat hyvät sääolot. Koska tilanteet muutenkin vaikuttivat hyvin normaaleilta, voitiin varmasti luottaa toiminnan sujuvan hyvin, vaikka käytetyt luotsausmenetelmät eivät olleetkaan kovin havaittavia tai vaikka viestintä oli vähäistä. Tällaisissa tilanteissa on olennaista ylläpitää toimintoja, joiden avulla varmistetaan koko ajan, että käsitys tilanteesta on oikea. Luotsausten joukossa olikin hyviä esimerkkejä mm. informaatiolähteiden ristiin tarkastamisesta sekä kohdattavien alusten aikeiden selvittämistä. Tällaisia toimintoja esiintyi niissäkin luotsauksissa, jotka muiden tarkastelukohteiden mukaan tulivat kuulumaan häiriöherkkiin luotsauksiin, mikä kertoo siitä, että luotsit kenties olivat tietoisia kyseisiin luotsauksiin liittyvistä epävarmuuksista.

Tarkasteltujen luotsausten perusteella ehdotamme, että varmisteleviin ja ennakoiiviin toimenpiteisiin kiinnitettäisiin enemmän huomiota ja pyrittäisiin selvittämään, mitkä toimenpiteet olisivat tässä mielessä hyödyllisiä. Voimme ehdottaa ainakin seuraavia keinoja:

- Viestinnän ajoittaminen niin, että tapahtumia voidaan ennakoida.
- Toisiaan varmistavien informaatiolähteiden rutiinimainen käyttö.
- Muiden alusten aikeiden rutiinimainen varmistaminen.

Tässä tutkimuksessa saatoimme havaita monia luotsauksia, joissa luotsausten turvallisuuden olennaiset vaatimukset otettiin erinomaisesti huomioon. Seurasimme useita malliesimerkkejä siitä, miten luotsaustiimin toiminta koko luotsauksen ajan suuntautui tietoisesti perustehtävään eli aluksen paikantamiseen suhteessa ympäristöön ja muuhun liikenteeseen sekä sen ohjailuun haluttuun määräraikaan. Tämän tehtävän ammattitaitoisen suorittamisen edellytys on tunnistaa kussakin erityisessä luotsauksessa tehtävän turvallisen ja tehokkaan suorittamisen asettamat vaatimukset. Näistä keskeisimpiä on yhteisen aikeita ja tilannetta koskevan käsityksen luominen ja ylläpito.

Käsityksemme mukaan tutkimuksemme on antanut tärkeää uutta tietoa luotsien toimintatavoista todellisissa tilanteissa. Luotsien ammattitaitoa ja sen edellytyksiä jatkossa kehitettäessä on pyrittävä täsmentämään nimenomaan hyvien toimintatapojen ominaisuuksia ja etsittävä yhteistoimin luotsien kanssa kehittämiskeinoja tällaisten luotsauskäytäntöjen opettamiseksi sekä perus- että täydennyskoulutuksessa.

Lähteet

Anna A 1995. Tutkintaselostus M/S Anna A:n karilleajosta Turun saaristossa 10.12.1993. Helsinki: Liikenneministeriön julkaisuja, No L26/95.

Arbeitskreis "Kapitän/Lotse 1995. Schiff & Hafen No 2/96.

Diestel, H.H. 1996. Lotse als Team-Leader? Schiff & Hafen No 3/96.

Feederteam 1994. Tutkintaselostus Uudenkaupungin väylällä 17.11.1993 tapahtuneesta pohjakosketuksesta. M/S Feederteamin onnettomuustutkintatyöryhmä.

Haapio, A. & Tikkanen, R. 1996. Luotsauksen vaikeusasteen kuvaaminen. Turku: Turun yliopiston merenkulkualan koulutuskeskuksen julkaisuja B 85.

Harré, R. & Gillet, G. 1994. The discursive mind. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Hukki, K. & Norros, L. 1993. Diagnostic orientation in control of disturbance situations. Ergonomics Vol. 36, s.1317–1328.

Hukki, K. & Norros, L. 1996. Lajinvaihto paperikoneohjaajien päätöksenteon kohteena. Työ ja ihminen Vol 10, nro 4, s. 350–372.

Hukki, K. & Norros, L. 1997. A systemic approach to the modelling of decision making in the control of complex dynamic processes. Proceedings of the 13th Triennial Congress of the International Ergonomic Association, June 29–July 4, Tampere, Finland, Volume 3, 43–45.

Hukki, K. & Norros, L. 1998. Subject-centered and systemic conceptualization as a tool of simulator training. Le travail humain, nro 4, s. 313–331.

Hutchins, E. 1990. The technology of team navigation. In: Calgher, J. Kraut, R. Egido, C. (eds.) Intellectual teamwork. Social and technological foundations of cooperative work. Hillsdale, NJ: LEA, s. 191–220.

Hutchins, E. 1995. Cognition in the wild. Cambridge MA: The MIT Press.

Klemola, U.-M. & Norros, L. 1997. Analysis of the clinical behaviour of anaesthetists: recognition of uncertainty as basis for practice. Medical Education, Vol. 31, s. 449–456.

Komiteamietintö 1995. Luotsaustoimikunta -94:n mietintö. Komiteamietintö1995:8. Painatuskeskus.

Luotsausasetus 1957. No 393.

Luotsauslaki 1998. Helsinki: Suomen säädöskokoelma, 90–97.

M/S Laura 1995. Meriselitys kantosiipimatkustaja-alus Lauran karilleajosta 27.5.1995 Helsingin Särkäsalmessa. Helsinki.

M/S Tallink 1997. M/S Tallinkin pohjakosketus Kustaanmiekan salmessa 22.4.1995.

Helsinki: Onettomuustutkintakesus, Tutkintaselostus 2/1995.

MV Tallink 1995. Meriselitys karilleajosta Kustaanmiekan salmessa 22.4.1995. Helsinki.

Norros, L. Hukki, K. Haapio, A. Hellevaara, M. & Heikkilä, M. 1996. Päätöksenteko komentosillalla luotsaustilanteessa. Tutkimussuunnitelma ja toteutussuunnitelma. Espoo: 14.5.1996

Norros, L. & Hukki, L. 1997. Analysis of control room operators' ways of acting in complex process control situations. Proceedings of the 13th Triennial Congress of the International Ergonomic Association, June 29–July 4, Tampere, Finland, Vol. 3, s. 61–63.

Norros, L. & Hukki, K. 1998. Utilization of information technology in navigational decision-making. In: Waern, Y. (ed.) Co-operative process management. Taylor & Francis, London, s. 77–88.

Norros, L. & Hukki, K. 1997 accepted for publication. Dynamic of process operators' decision making in a disturbance situation. A contextual analysis. *International Journal of Cognitive Ergonomics*.

Norros, L. & Klemola, U.-M. 1998, accepted for publication. Methodological considerations in analysing anaesthetists' habits of action in clinical situations. *Ergonomics*.

Orasanu, J. & Salas, E. 1993. Team decision making in complex environments. In Klein, G. et al. (eds.): *Decision making in action: models and methods*. Noewood, NJ: Ablex Publishing Corporation, 327–345.

Pålsson, U. 1997. Lots ombord – även i framtiden? Samarbete mellan lots och fartygsbefäl. *Svensk Sjöfarts Tidning* no 6–7.

Transportation Safety Board of Canada 1995. A safety study of operational relationship between ship masters / watchkeeping officers and marine pilots. No SM9501. Hull, Quebec.

Luotseille esitetyt haastattelukysymykset

Päätöksenteko komentosillalla luotsausilanteessa -projekti

LUOTSIN HAASTATTELU

Aika: _____ Luotsiasema: _____

Haastatteliija(t): _____

Luotsi: _____

Luotsattava alus: _____

Luotsauksessa käytetty reitti: _____

LUOTSIN KOKEMUS

Työkokemus merenkulkualalla

1. Kauanko olet toiminut luotsina ja missä?
2. Minkälaisissa aluksissa ja tehtävissä olet toiminut?
 - a) ennen luotsiksi ryhtymistä
 - b) luotsina toimiessasi

LUOTSAUSTILANTEEN ENNAKOINTI

Käsitys luotsattavasta aluksesta

3. Mitä ennakkotietoja sinulla on nyt luotsattavasta aluksesta?
(koko, syväys, ohjailuominaisuudet)
4. Ovatko alusta koskevat tiedot riittäviä?
5. Minkälaisia odotuksia sinulla on tämän aluksen navigointivälineistä?
6. Ovatko välineistöä koskevat tiedot riittäviä?
7. Minkälaisia odotuksia sinulla on tämän aluksen miehistön suhteen?
(reittituntemus, kielitaito, kulttuuri)
8. Ovatko miehistöä koskevat tiedot riittäviä?

Käsitys luotsauksen ulkoisista olosuhteista

9. Minkälainen säätila on tämän luotsauksen kannalta?
10. Minkälainen liikennetilanne on tämän luotsauksen kannalta?

Käsitys luotsauksen suorittamisesta

11. Miten olet aikonut / aikoisit suorittaa tämän luotsauksen?
(reittisuunnitelma, ajotapasuunnitelma, reitin ennakoidut kriittiset kohdat)
12. Minkälaisia apuvälineitä käytät luotsauksen valmistelussa?
13. Mitä luotsilla on tapana kertoa vahtipäällikölle luotsauksen *alkaessa*? Miten itse teet?
14. Mitä vahtipäälliköllä on tapana kertoa luotsille luotsauksen *alkaessa*?

15. Missä määrin komentosiltahenkilöstö yleensä seuraa luotsauksen kulkua?
16. Minkälaisia asioita luotsin pitäisi kertoa vahtipäällikölle luotsauksen aikana?
17. Minkälaisia asioita vahtipäällikön pitäisi kertoa luotsille luotsauksen aikana?
18. Liittyykö tähän luotsaukseen jotain vaikeuksia?
19. Minkälaiden seikkojen vuoksi voit joutua muuttamaan aikomuksiasi tultuasi komentosillalle?

LUOTSAUSTILANTEEN ARVIOINTI

Käsitys luotsattavasta aluksesta

20. Minkälainen alus oli ohjattavuudeltaan?
21. Antoiko aluksen navigointivälineistö riittävän tuen luotsaukselle?
22. Minkälaiset puitteet yhteistoiminnalle muodostui aluksen miehistön kanssa?

Käsitys luotsauksen ulkoisista olosuhteista

23. Minkälaiset puitteet vallitseva säätila asetti luotsaukselle?
24. Minkälaiset puitteet vallitseva liikennetilanne asetti luotsaukselle?

Käsitys luotsauksen suorittamisesta

25. Sujuiko luotsaus aiotulla tavalla?

Päälliköille/vahtipäälliköille esitetyt haastattelukysymykset

Päätöksenteko komentosillalla luotsausilanteessa -projekti

VAHTIPÄÄLLIKÖN HAASTATTELU

Aika: _____

Haastatteliija(t): _____

Vahtipäällikkö: _____

Luotsattava alus: _____

Luotsauksessa käytetty reitti: _____

VAHTIPÄÄLLIKÖN KOKEMUS

1. Minkälainen navigointikokemus sinulla on?
2. Kuinka hyvin tunnet Suomen vesialueita?
3. Kuinka tuttu nyt luotsattava reitti on sinulle?

LUOTSAUSTILANTEEN ENNAKOINTI

4. Miten tähän luotsaukseen on varauduttu aluksella?
5. Mitä **vahtipäälliköllä** on tapana kertoa luotsille luotsauksen *alkaessa*? Miten itse teet?
6. Mitä **luotsilla** on tapana kertoa vahtipäällikölle luotsauksen *alkaessa*?
7. Missä määrin aluksellanne seurataan luotsauksen kulkua?
8. Minkälaisia asioita **vahtipäällikön** pitäisi kertoa luotsille luotsauksen *aikana*?
9. Minkälaisia asioita **luotsin** pitäisi kertoa vahtipäällikölle luotsauksen *aikana*?

LUOTSAUSTILANTEEN ARVIOINTI

10. Miten luotsaus mielestäsi sujui, liittyikö siihen jotain vaikeuksia?
11. Liittyikö reittiin erityistä huomiota vaativia vaihteita?
12. Esiintyikö ajon aikana merkittäviä poikkeamia väylästä?
13. Minkälaiset puitteet yhteistoiminnalle muodostui tämän luotsin kanssa?

**Research project “Decision-making on the bridge in a piloting situation”
funded by The Finnish Maritime Administration
(interview version 22.4.-97)**

WATCH OFFICER INTERVIEW

EXPERIENCE

1. What kind of navigational experience you have?
2. How well you know the Finnish waters?
3. How familiar this route is to you?

ANTICIPATION OF THE PILOTING SITUATION

4. Have you prepared to this pilotage in some way?
5. What kind of information **you** usually give the pilot *in the beginning* of the pilotage?
6. What kind of information **the pilot** usually gives you *in the beginning* of the pilotage?
7. To what extent the pilotage is usually monitored in your ship?
8. What kind of things **you** should tell the pilot *during* the pilotage?
9. What kind of things **the pilot** should tell you *during* the pilotage?

EVALUATION OF THE PILOTING SITUATION

10. How was the pilotage in your opinion, where there any problems?
11. Did the route include any phases demanding special attention?
12. Where there any major deviations from the passage?
13. What do you think of cooperation with this pilot?