



Tutkintaselostus

C 11/1997 M

ms GRIMM, karilleajo Kotkan sataman edustalla 1.10.1997

Tämä tutkintaselostus on tehty turvallisuuden parantamiseksi ja uusien onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi. Tässä ei käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.



ms GRIMM, karilleajo Kotkan sataman edustalla 1.10.1997

TIIVISTELMÄ

Saksalaisen laivayhtiö Jan Nasel KG:n operoima lastialus ms GRIMM ajoi karille 04.10.1997 klo 03:20 pian Kotkan Hallan satamasta tapahtuneen lähdön jälkeen. Aluksen määränpää oli Tallinna.

Luotsi saapui alukselle klo 03:00 ja lähtö tapahtui välittömästi. Luotsi ja päällikkö keskustelivat ennen lähtöä satamassa suoritettavasta käännöksestä, mutta ei siitä miten käännetään ulos johtavalle Hallan linjalle ja mitä suuntia tulee ohjata. Päällikkö käänsi aluksen, minkä jälkeen hän pyysi luotsia ohjaamaan laivaa. Käännyttäessä satamasta pois johtavalle linjalle tapahtui ohjausvirhe, joka vei aluksen väylän pohjoispuolelle. Alus sai pohjakosketuksen hiljaisella nopeudella klo 03:20. Yhteen dieselöljytankkiin oli törmäyksen jälkeen päässyt vettä. Öljyä ei päässyt mereen.

Päällikkö ei selvittänyt luotsille aluksen ohjailujärjestelmiä ennen lähtöä laiturista. Luotsauksessa käytettävästä ohjailujärjestelmästä ei sovittu tai keskusteltu. Käännettäessä aluksen satamassa päällikkö valitsi luotsin käyttöön ohjailujärjestelmän. Tämä valinta tehtiin komentosillan keskikonsolin valintakytkimellä. Valittu ohjausjärjestelmä, peräsimen aikaohjaus (non-follow-up), sopi käytettävissä olleista vaihtoehdoista huonoimmin luotsin yksin suorittamaan aluksen ohjaukseen ja navigointiin. Peräsimen aikaohjaus vaatii herkeämätöntä peräsinkulma- ja kääntymisnopeusmittarien seuraamista. Peräsinkulmamittari oli kiinnitetty kattoon ja luotsin oli käännettävä katse ylös nähdäkseen sen.

Luotsi navigoi alusta visuaalisesti ehtimättä käyttää tutkaa. Ohjailupäätökset käännyttäessä ensimmäiselle linjalle ja linjan alkupäässä perustuivat kolmeen viittaan, koska kiintomaaleja ei ollut. Käännöksen edistyessä ja viittoja ohitettaessa ohjailussa tarvittavien visuaalisten kohteiden lukumäärä väheni. Lopulta näkyvissä oli vain yksi eteläviitta ja ohjailu perustui sen jälkeen tämän viitan suhteelliseen asemaan alukseen nähden. Aluksen suunta ei siinä vaiheessa ollut enää hallinnassa eikä sitä monitoroitu. Päällikkö ei ilmeisesti ollut matkan aikana puuttunut luotsin menettelytapaan monitorointia suorittaessaan. Päällikkö kertoi lisäksi, että laivan liiketilaa oli ollut vaikea havaita pimeässä. Päälliköllä ei ilmeisesti ollut kirjallista reittisuunnitelmaa. Luotsi puolestaan on kertonut, ettei hän tällä reitillä tarvitse karttaa.

Ms GRIMMin karilleajoon johtaneen ohjailuvirheen syntyyn ja seurauksiin vaikuttivat matkan valmisteluun eli lähtösuunnitelmaan, yhteistoimintaan, ohjailujärjestelmän valintaan ja navigointitapaan liittyvät puutteet.



ms GRIMM, grounding off Kotka harbour 1.10.1997

SUMMARY

German flagged general cargo vessel ms GRIMM grounded 04.10.1997 shortly after departure from Halla harbour in Kotka. The vessel was operated by Jan Nasek KG and her destination was Tallinn.

The Finnish pilot boarded the vessel at 03:00 and the vessel departed immediately. The pilot and ship's master discussed the turning of the vessel in the harbour. The turn to the first fairway leg or directions to be steered were not discussed. The master turned the vessel after which he asked the pilot to take over. During the turn out of the harbour a mistake in the steering occurred. This mistake took the vessel to the northern side of the fairway. The grounding took place at slow speed at 03:20. One diesel oil tank took in water after the grounding. No oil spill to the sea was observed.

Master did not explain the control systems of the vessel to the pilot before the departure. There was no mutual agreement on the steering system to be used. Having turned the vessel in the harbour master selected a steering system for the pilot. This selection was made by a switch at the console in the center of the bridge. The selected steering system, time steering of the rudder machine (non-follow-up), was the least suitable of the available systems for one-man ship control and pilotage. It requires incessant observing of both the rudder angle and the rate-of-turn indicators. The rudder angle indicator was roof mounted and the pilot had to look up to see it.

The pilot navigated visually having no time to resort to the use of the radar. Steering decisions immediately after and during the turn to the first fairway leg were based on the visual sightings of three buoys, because no fixed objects were at hand. When the turn progressed and the buoys were passed the number of useful visual clues for the navigation decreased. Finally only one south buoy was visible and the navigation was based on the position of the buoy relative to the vessel. The heading of the vessel was not any more in control nor was it monitored by the master. Presumably the master did not intervene to the methods used by the pilot during the voyage. The master also mentioned that it had been difficult to observe the motion of the vessel in the darkness. Apparently master had no written passage plan. The pilot on the other hand has mentioned that he doesn't need the chart on this fairway.

The steering mistake which led to the grounding of ms GRIMM developed out of deficiencies in the voyage preparation or departure plan, co-operation in the bridge, the selection of the steering system used and the navigation method.



Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	1
SUMMARY	2
1 ONNETTOMUUDEN YLEISKUVAUS JA TUTKINTA	5
1.1 Alus	5
1.1.1 Yleistiedot	5
1.1.2 Miehistys	6
1.1.3 Ohjaamo ja sen laitteet	6
1.2 Onnettomuustapahtumat ja niihin johtanut toiminta	6
1.2.1 Sääolosuhteet	6
1.2.2 Luotsausmatkan valmistelu	7
1.2.3 Onnettomuusmatka	8
1.3 Pelastustoimet	9
1.3.1 Häätöilmoitus	9
1.3.2 Aluksen vauriot ja sen pelastaminen	10
1.4 Onnettomuuden tutkimus	10
2 ANALYYSI	11
2.1 Navigoinnin ja luotsauksen edellytykset	11
2.1.1 Luotsauksen organisointi Kotkan luotsialueella	11
2.1.2 Varustamon omat ohjeet ja käytäntö luotsaustilanteessa	11
2.1.3 Ohjaamojärjestely ja sen luomat edellytykset luotsaukselle	11
2.2 Luotsausmatkan kulku	19
2.2.1 Onnettomuustapahtumat tietokonesimuloinnin perusteella	19
2.2.2 Ohjailu- ja navigointitapa luotsauksessa	21
2.2.3 Yhteistoiminta komentosillalla	23
2.3 Pelastustoimet	24
3 JOHTOPÄÄTÖKSET	26
3.1 Onnettomuuteen johtanut tapahtumaketju	26
3.2 Onnettomuuden taustatekijät	26
4 SUOSITUKSET	28
4.1 Luotsien laitekoulutus	28
4.2 Komentosiltayhteistyön kehittäminen	28



Kuva 1. ms GRIMM

1 ONNETTOMUUDEN YLEISKUVAUS JA TUTKINTA

1.1 Alus

1.1.1 Yleistiedot

Laivan nimi	M/S GRIMM
Kotipaikka	Hampuri
Rekisterinumero	34441
IMO tunnus	9053907
Tunnuskirjaimet	DIDG
Laji	Lastialus
Miehitys	7 (päällikkö, perämies, konemestari ja miehistönä neljä kansimiestä)
Omistaja	Jan Nasel KG
Luokituslaitos	Germanischer Lloyd (GL)
Luokka	G.L.+100 A4 E3
Suomen jääluokka	1A
Rakennusvuosi	1992
Pituus	104,8 m
Leveys	15,2 m
Syväys	4,16 m (kesälastimerkki)
Bruttovetoisuus	3564
Nettovetoisuus	1135
Kuollut paino	2949 tonnia
Koneteho	2650 kW
Nopeus	12,5 solmua

Aluksessa oli yksi potkuri ja keulapotkuri.

1.1.2 Miehyys

GRIMMilla oli seitsemän hengen miehistö: päällikkö, perämies, konemestari ja neljä kansimiestä.

Päällikkö oli aloittanut työnsä aamulla 08:00 - 09:00 välillä. Hän oli levännyt päivällä eikä ollut mielestään väsynyt. Hän oli nyt ensimmäistä kertaa käymässä Hallan satamassa.

Luotsi oli aloittanut työnsä luotsina Orregrundin ja Kotkan välisellä alueella vuonna 1987. Hänen olotilansa oli normaali eikä hän ollut väsynyt.

1.1.3 Ohjaamo ja sen laitteet

Navigointilaitteet:

Kaksi meritutkaa	ELNA, Kelvin&Hughes lähetin
Hyrräkompassi	Anschütz
Magneetikompassi	
Peräsinkulman osoittimet siivillä	0°-50°. Tenfjord
Aikaohjaus (Non-Follow-Up) siivillä	
Peräsinkulman osoitin katossa keskilinjalla	Tenfjord
Automaattiohjaus	Anschütz NAUTOPILOT D
Kulmanopeusmittari 0-100°/min.	Anschütz
Kulmanopeus automaattiohjaus 0-35°/min.	Anschütz R.O.T. TILLER
Aikaohjaus (Non-Follow-Up) molempien tutkien vieressä	
Matkaohjaus (Follow-Up) oikean tutkan vieressä	
Kaikuluoti	1
Loki	BEN
GPS	Magnavox 200
Navtex	Hagenuk
VHF radiopuhelimet	Hagenuk
2182 kHz vahtivastaanotin	
MF/HF DSC 9000 Controller – Receiver	Skanti
HF-SSB GMDSS Radio System TRP 8000	Skanti/Hagenuk
Radiovarustus alueille A1, A2 ja A3.	

1.2 Onnettomuustapahtumat ja niihin johtanut toiminta

1.2.1 Sääolosuhteet

Onnettomuusyönä sää oli tyyni ja selkeä. Näkyvyys oli hyvä. Häiritsevää liikennettä ei ollut.



Kuva 2. ms GRIMMIN komentosilta

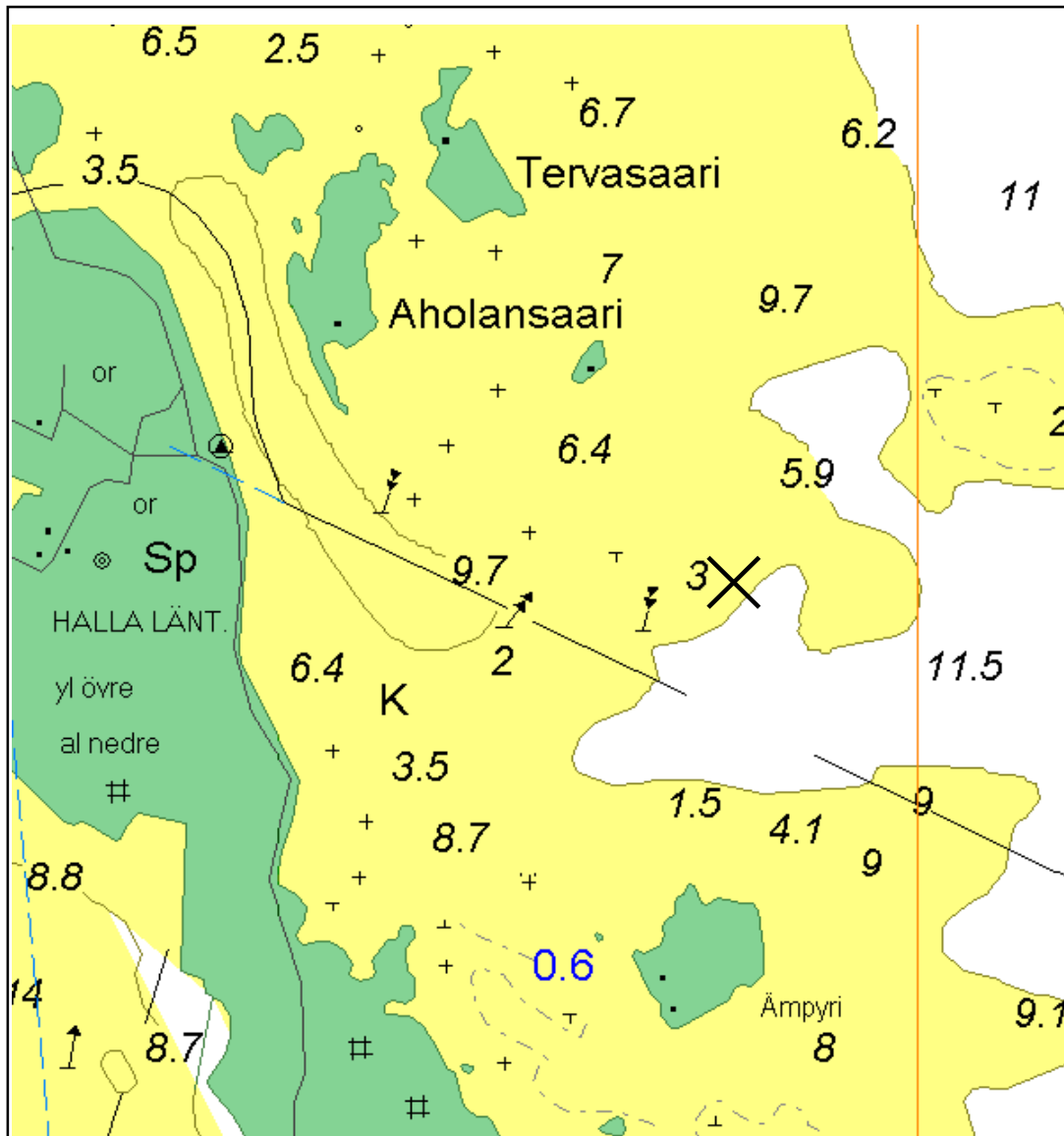
1.2.2 Luotsausmatkan valmistelu

Aluksella oli kartta, mutta ei ole tietoa siitä oliko sillä reittisuunnitelma. Päällikkö ei selvittänyt luotsille aluksen ohjailuominaisuuksia eikä esitellyt navigointivälineistöä. Tutkat olivat luotsille kuitenkin tutut.

Koska GRIMM oli rakennettu 1992, koskee sitä vuodelta 1987 olevan IMO:n päätöslauselman 601(15) suositus, että aluksen ohjailuominaisuuksista on tiedot saatavilla kolmessa muodossa. Nämä ovat pilot card, wheelhouse poster ja manoeuvring booklet. Aluksen komentosillalla oli kiinteästi asennettuna päätöslauselman mukainen Wheelhouse Poster, jossa esitetään aluksen yleistiedot ja ohjailuominaisuudet. Päälliköllä oli koeajopöytäkirjan lomake, johon ohjailutietoja oli merkitty puutteellisesti. Nämä tiedot suositellaan IMO:n yllämainitussa päätöslauselmassa esitettäväksi täydellisinä manoeuvring booklet:issa. Peräsimen vaikutus ei käynyt ilmi GRIMMin ohjailutiedoista.

Luotsilla ei ollut reittisuunnitelmaa. Kysyttäessä hänen väylätuntemustaan, hän totesi tuntevansa väylät hyvin eikä katsonut tarvitsevänsä karttaa.

Päällikkö oli käynnistänyt tutkat ennen luotsin tuloa laivaan. Päällikkö ja luotsi suunnittelivat, että alus ajetaan laiturista springin ja keulapotkurin avulla. Päällikkö tiedusteli oliko Hallan ja Aholan saaren välinen salmi tarpeeksi leveä aluksen kääntämiseksi keulapotkurilla. Luotsi ehdotti, että kun alus on saatu kylki edellä irti laiturista peruutetaan 30 metriä, jotta saadaan tilaa käännökselle. Luotsauksesta ei keskusteltu.



©Merenkulkulaitos Kartta- ja väyläosasto

Kuva 3 Hallan satama ja GRIMMIN karilleajopaikka (merkitty X:llä)

1.2.3 Onnettomuusmatka

Tämän luvun kuvaus onnettomuusmatkan tapahtumista on laadittu asianomaisten lausuntojen ja meriselityksen perusteella.

Luotsi saapui alukselle klo 03:00. Aluksen kääntämistä koskevan lyhyen neuvottelun jälkeen lähdettiin liikkeelle. Päällikkö ja luotsi olivat kahden sillalla. Perämies ja neljä merimiestä olivat perässä ja keulassa. Konemestari oli yksin konehuoneessa. Ruorimiestä ei ollut. Aluksen syväys oli keulassa 3,3 metriä ja perässä 3,8 metriä.

Päällikkö teki käännöksen satamassa suunnitelman mukaan, minkä jälkeen hän pysäytti keulapotkurin. Päällikkö pyysi, että luotsi hoitaisi ohjailun. Luotsi alkoi ohjata komentosillan keskellä olevalla ohjausvivulla. Luotsi pyysi, että valonheittäjä sytytettäisiin. Sillalla oli kaksi valonheittäjää, joista aluksen oikealla puolella oleva valonheitin oli käännettävällä



jalustalla. Päällikkö kytki virran molempiin valonheittämiin ja meni suuntaamaan oikeanpuoleista valonheitintä. Luotsi pyysi päälliköltä ”koneella hiljaa eteen”.

Käännöksen jälkeen alus oli luotsin mukaan suunnalla 160°. Hän näki valonheittäjien valossa molemmat eteläviitat ja pohjoisviitan. Luotsin edessä oli tutka, hyrräkompassi ja ohjailussa tarvittavat hallintalaitteet. Hän kertoi, ettei ehtinyt käyttämään tutkaa. Päällikön mukaan luotsi navigoi vain valonheittimien ja viittojen avulla.

Aluksen ohitettua ensimmäisen eteläviitan luotsi käänsi vasemmalle. Pohjoisviitta oli lähellä edessä, joten tehtiin jyrkkä käännös. Pohjoisviitta sivuutettiin luotsin kertomuksen mukaan pohjoispuolelta ja aluksen yhä kääntyessä vasemmalle sivuutettiin seuraava eteläviitta. Ensimmäisen eteläviitan kohdalla alkanut käännös ei siis pysähtynyt muiden viittojen kohdalla.

Päällikkö tiesi, että ensimmäinen suunta oli 156° - 157° ja sen jälkeen oli käännettävä vasemmalle suunnalle 116°. Hän tiesi myös, että oli ohitettava kolme viittaa, joista kaksi jäisi vasemmalle ja yksi oikealle puolelle. Hän näki kaksi viittaa vasemmalla puolella, mutta ei kolmatta. Viittojen laatua hän ei osannut päätellä. Hän näki, että luotsi käänsi vasemmalle.

Viimeisen viitan kohdalla luotsin oli tarkoitus kääntää ruoria voimakkaasti oikealle käännöksen pysäyttämiseksi. Kuitenkin hän käänsi jostain syystä ’puikkaa’ vasemmalle, jolloin kulmanopeus lisääntyi nopeasti. Hän ei osaa sanoa kuinka kauan kesti kunnes hän huomasi ohjausvirheen. Samalla hän näki edessään Haminan valot. Luotsin sanojen mukaan alus ’karkasi käsistä’. Hänellä ei kertomansa mukaan ollut ohjailuvaikeuksia ennen tätä ohjailuvirhettä.

Toinen eteläviitta ohitettiin hyvin läheltä. Luotsi sai käännöksen pysähtymään ja hän pyysi päällikön ohjailemaan tehdäkseen itse visuaalisen paikanmäärityksen komentosillan siiveltä. Luotsi meni vasemmalle puolelle nähdäkseen linjan aluksen takana. Luotsin kertomuksen mukaan nopeus oli silloin lähes pysähtynyt jyrkän käännöksen johdosta. Alus oli väylän pohjoispuolella.

Luotsi komensi hiljaa oikealle, jotta päästäisiin takaisin väylälle. Hän tiesi, että pohjoispuolella oli syvää vettä. Hän ei uskaltanut kääntyä nopeasti, jotta käännösnopeus ei riistäytyisi käsistä uudelleen. Luotsi antoi suuntakäskyksi 130°. Sillä hetkellä tapahtui pohjakosketus (kuva 3). Päällikön mukaan suunta oli tällöin 068°. Kello oli 03:20.

1.3 Pelastustoimet

1.3.1 Hätäilmoitus

GRIMMin karilleajo tapahtui Helsingin meripelastuslohkokeskuksen (MRSC Helsinki) toiminta-alueella. MRSC ei kuitenkaan saanut minkäänlaista hätäilmoitusta, koska alus ei antanut sellaista. Luotsi ilmoitti pohjakosketuksesta Kotkan merivartioasemalle klo 05:10. Merivartioasema ilmoitti asiasta omalle johtokeskukselleen Helsinkiin (MRSC Helsinki) ja merenkuluntarkastajalle. Kotkan aluehälytyskeskuksen päiväkirjoissa ei ole minkäänlaista merkintää tapahtumapäivänä GRIMMin pohjakosketuksesta.

1.3.2 Aluksen vauriot ja sen pelastaminen

Pohjakosketus ei ollut raju. Aluksella ja sillä olleilla ei ollut vältöntä vaaraa. Yhteen diesel-öljytankkiin oli törmäyksen jälkeen päässyt vettä. Kello 06:10 merivartioasemalta soitettiin luotsille laivaan. Tämä ilmoitti, että tilanne oli OK. Vahinkojen alustavan selvityksen jälkeen alus siirtyi omin voimin Ruotsinsalmen kautta Kotkaan, jossa sukeltajat paikkasivat vaurion väliaikaisesti. Pohjaan oli tullut 25 metriä pitkä painuma, jossa oli 12 cm × 3 cm suuruinen reikä. Vettä pääsi polttoainetankkiin 45 kuutiometriä. Öljyä ei päässyt mereen.

1.4 Onnettomuuden tutkinta

Koska vuoden 1997 syksyllä oli sattunut useita tapauksia, joissa ulkomaalainen alus oli saanut pohjakosketuksen luotsauksen aikana, Onnettomuustutkintakeskus päätti käynnistää usean onnettomuuden yhteisen tutkinnan 29.12.1997. Yksi näistä onnettomuuksista on GRIMMin karilleajo.

Näissä tapauksissa ei ole sattunut henkilö- tai ympäristövahinkoja ja aluksille aiheutuneet vahingotkin ovat jääneet suhteellisen vähäisiksi. Tapahtumien toistuvuus antaa kuitenkin aiheen selvittää niiden kulku ja syyt vastaavien tapahtumien ennalta estämiseksi.

GRIMMin päällikkö antoi meriselityksen merioikeuden istunnossa Kotkassa 7.10.1997. Tutkijat hankkivat käyttöönsä merioikeuden pöytäkirjan liitteineen.

GRIMMin karilleajon tutkijoiksi määrättiin johtava tutkija Martti **Heikkilä** ja erikoistutkija, merikapteeni Risto **Repo** Onnettomuustutkintakeskuksesta. Tutkinnassa pysyvinä asiantuntijoina ovat olleet merikapteeni Kari **Larjo** ja johtaja, merikapteeni Antti **Haapio** Meriturvasta, psykologit Leena **Norros**, Kristiina **Hukki** ja Maaria **Nuutinen** VTT Automaatiosta, DI Matti **Hellevaara** VTT Valmistustekniikasta ja hallintopäällikkö Pirjo **Valkama-Joutsen** Onnettomuustutkintakeskuksesta.



2 ANALYYSI

2.1 Navigoinnin ja luotsauksen edellytykset

2.1.1 Luotsauksen organisointi Kotkan luotsialueella

Kotkassa oli vuonna 1998 kaikkiaan 30 luotsaavaa luotsia. Nimellisvahvuus oli 35, mutta kaksi luotsia oli pitkäaikaisilla sairaslomilla ja kolme siirtymässä eläkkeelle. Käytännön viikkovahvuus oli siis 15 luotsia/vuoro. Tarkoitus oli saada kaksi lisää, jotta vahvuus olisi riittävä. Luotsauspäivystys on yhteistiloissa Pookinmäen merivartioasemalla. Päivystäjinä toimivat VTS-operaattorit, joita on yhteensä kuusi. He eivät ole luotsaavia luotseja. Luotsit päivystivät työviikon aikana kotonaan lukuunottamatta muutamaa pitkämatkalaisista, jotka viettivät vapaahetkensä Ruukinkadun luotsiaseman tiloissa. Täällä on toimitila myös paikalliselle luotsitarkastajalle. Luotsitarkastajan toimenkuva on ”Luotsaustyön operatiivinen johtaminen ja kehittäminen”. Virka on käytännössä hallintorutiinien hoitamista.

Yhteisiä palaverieja tai kokouksia ei järjestetä. Työnantaja välittää tiedot väylämerkintöjen muutoksista luotsin kotiin ”Tiedonantoja merenkulkijoille” -lehdellä ja hallinnollisista asioista luotsivanhimmman välityksellä. Merenkululaitos järjestää luotsivanhimmille kokouksia pari kertaa vuodessa.

Luotsaus alkaa siten, että Pookinmäen päivystäjä soittaa vuorossa olevan luotsin matkapuhelimeen ja kertoo, mikä on seuraava luotsattava laiva ja missä sekä milloin luotsaus alkaa. Luotsi siirtyy alukselle joko kutterilla, kutterinhoitajan kuljettamalla autolla tai taksilla. Luotsit eivät välttämättä käy luotsiasemalla työviikkonsa aikana lainkaan.

Luotsin on saatava merenkululaitoksen sisäisen ohjeen mukaan 8 tunnin tai 2 kertaa 5 tunnin lepoaika vuorokaudessa. Luotsi seuraa itse, että hän saa ko. levon. Hän voi ilmoittaa päivystäjälle olevansa niin väsynyt, ettei voi ottaa vastaan luotsaustehtävää. Tällaista tapahtuu hyvin harvoin.

Luotsien palkka muodostuu luotsattavista maileista ja peruspalkasta. Merenkululaitos laskee luotsauksesta matkan pituuden ja aluksen koon mukaan. Kotkan sataman alueella tapahtuvat siirtoluotsaukset luotsi laskuttaa aluksen koon mukaan suoraan itse.

2.1.2 Varustamon omat ohjeet ja käytäntö luotsaustilanteessa

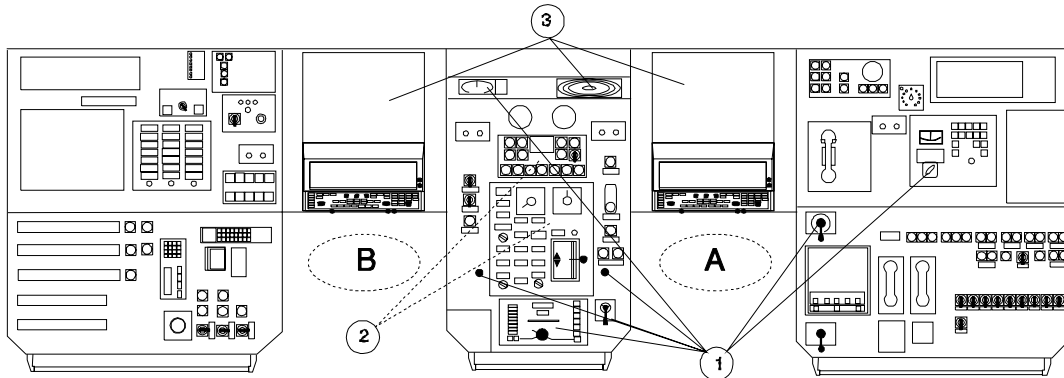
Tutkinnassa ei ole tullut esiin mitään varustamon erityisohjeita koskien luotsausta.

2.1.3 Ohjaamojärjestely ja sen luomat edellytykset luotsaukselle

Seuraavassa on analysoitu GRIMMin komentosillan eri työpisteiden soveltuvuutta luotsaukseen saaristoväylillä niihin sijoitettujen laitteiden valossa sekä arvioitu yksittäisten navigointilaitteiden käytettävyyttä samaan tarkoitukseen. Ohjaamojärjestelyn piirrokset perustuvat GRIMMIN komentosillalta otettuihin valokuviin, joten kuvissa ei ole mittakaavaa. Luotsi ohjasi alusta keskikonsolin vasemmalla puolella olevalta ohjauspaikalta (merkitty kuvissa B:llä).

Työpiste A on ohjailun kannalta tehokas työpaikka ja se tarjoaa monia eri tapoja ohjata. Ulottuvilla on peräsinkoneen hallintayksikkö, josta pystyy valitsemaan ohjailupaikan ja kolme eri ohjailumoodia. Ohjailupaikat ovat komentosillan siivillä ja komentosillan keskellä (kuva 4). Konekäskyjen antaminen oli helpompaa keskikonsolin oikealta puolelta eli työpisteestä A. Konekäskynvälitin on lähellä vasemman käden ulottuvilla. Konekäsky- ja kulmanopeusvipu ovat lähes vierekkäin ja helposti hallittavissa samanaikaisesti.

Työpisteestä B pystyy käyttämään vain yhtä ohjailumahdollisuutta eli aikaohjausvipua (NFU, Non Follow Up). Konsolin vasenta puolta ei ole suunniteltu vaativan ohjailun työpisteeksi. Siitä pystyy säätämään nopeutta hieman kurkottamalla.



1. Ohjailuun liittyvät laitteet.
2. Tärkeimmät konekäskyihin liittyvät laitteet.
3. Tutkat ja kompassi.

*Kuva 4. Komentosillan etuseinällä oleva navigointi- ja ohjailukonsoli.
A ja B ovat työpisteitä, joista alusta ohjaillaan ja navigoidaan.*

Tutkat. Molemmissa työpisteissä oli luotsaukseen hyvin soveltuvat merenkulkututkat (kuvat 4 ja 5a). Tutkien lähettimet, vastaanottimet ja antennit olivat englantilaisen Kelvin & Hughes yhtiön valmistama, mutta näyttölaitteet olivat saksalaisen ELNA yhtiön valmistamat. ELNA on tunnettu jokiliikennetutkien valmistaja. Reinin jokiliikenteessä vaaditaan esimerkiksi, että säädettävän etäisyysrenkaan (VRM), elektronisen suuntimaviivan (EBL) sekä Gain-, Tuning-, Seaclutter- ja Rainclutter säätimillä on kullakin oltava oma vääntönappi eikä niitä saa asentaa päällekkäin¹ (kuva 8a). GRIMMin tutkat täyttivät nämä vaatimukset.

Ohjauslaitteet. Komentosillan eri konsoleissa olleita ohjauslaitteita on analysoitu seuraavissa kappaleissa yksittäisten navigointilaitteiden sijoituksen ja luotsaukseen käytettävyyden kannalta.

- Luotsaukseen parhaiten soveltuva ohjausmoodi on automaattiohjaus NAUTOPILOT D:n yhteydessä oleva ROT (Rate Of Turn) Tiller ohjailuvipu keskikonsolin oikeassa reunassa (kuvan 5a, laite 2). Kulmanopeus on valittavissa portaattomasti väliltä 0° - 35°/min. Nolla tarkoittaa suoraa suuntaa. Sillalla on yksi ROT Tiller vipu. Sen käyttäminen vapauttaa navigaattorin säätämään tutkaa ja antaa mahdollisuuden keskittyä tutkan kuvaan ja kompassiin.

¹ Binnenschiffahrt 217 (1995), § 4.01.

- Matkaohjaus (FU, Follow Up) on tavallinen ruorimiehelle tarkoitettu ohjauslaite, jossa peräsin kääntyy siihen asentoon, mihin vipu käännetään (kuva 6a, laite 2). Kädelä voi tuntea missä asennossa peräsin on eikä peräsinkulman mittaria tarvitse koko ajan katsoa. Tämä olisi helpottanut ohjailua, jolloin luotsi olisi voinut keskittyä tutkaan, kompassiin ja kulmanopeusmittariin. Komentosillalla oli vain yksi FU vipu.
- Komentosillalla on neljä aikaohjausvipua (NFU, Non Follow Up). Kaksi on asennettu komentosillan siiville ja kaksi sillan keskikonsoliin (kuva 5a, laite 3). Aikaohjaus (NFU) toimii siten, että peräsinkulma muuttuu, kun vipua pidetään painettuna. Peräsinkulman mittaria on seurattava koko ajan, jotta tiedetään, missä asennossa peräsin on. Kun vivusta hellittää ruoripumput pysähtyvät. Peräsinkulman osoitin on katossa keskikonsolin yläpuolella, mikä vaikeuttaa suunnan pitoa. NFU ohjaus ei sovellu suunnan pitoon, jos on samaan aikaan hoidettava jotain muuta tehtävää. Aikaohjauksen etu on sen huokea hinta ja helppo asennus. NFU asennetaan tavallisesti hätäohjaukseksi sen teknisen toimintavarmuuden tähden.

Ainoa selvästi havaittavissa oleva peräsinkulman osoitin oli pyöreä mittari katossa, jossa oli peräsinkulman näyttö taakse ja molemmille sivuille (kuva 8b). Ohjattaessa on katsetta nostettava häiritsevästi ylös. Magneettikompassin periskooppi oli katossa peräsinkulman osoittimen vieressä.

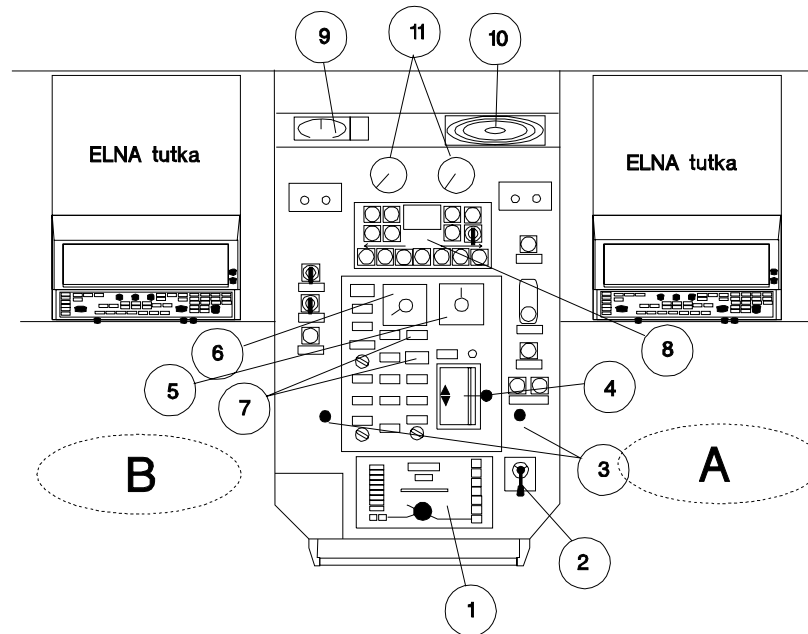
Vasemmalta ohjailupaikalta B pystyi ohjaamaan vain NFU ohjauksella (kuva 5a, laite 3). Oikealta ohjauspaikalta A oli mahdollista ohjata aluksen kaikilla järjestelmillä.

Ohjauslaite valittiin oikealta ohjauspaikalta TENFJORD peräsinkoneen hallintayksiköstä (kuvat 6 ja 7). TENFJORD-paneelissa oli peräsinkulman mittari (kuva 7a laite 3 ja kuva 7b), mutta se oli hyvin pieni ja oletettavasti luotsauksessa jouduttiin tukeutumaan katossa olevaan mittariin (kuvat 8b ja 2).

Ohjaustavan valinta TENFJORD peräsinkoneen hallintapaneelissa on viisivaiheinen kytkin (kuva 7a kohta 1). Kytkimen eri asennot saksaksi selittävä ohjekyltti on kytkimen yläpuolella (kuva 7a kohta 2). Ohjekyltin tekstien suomennos on taulukossa 1. Kytkin saksankielinen terminologia ei välttämättä ole tuttu suomalaisille luotseille. Ohjausmoodin valinnassa voi helposti tapahtua virhe. Kytkin rajoittaa oikean ohjailutavan valintaa. Kytkin voi olla väärässä asennossa kriittisellä hetkellä. Kytkimen sijasta moodin vaihto on turvallisempaa painonapilla, joka on asennettu jokaisen ohjausvivun tai automaattiohjauksen viereen.

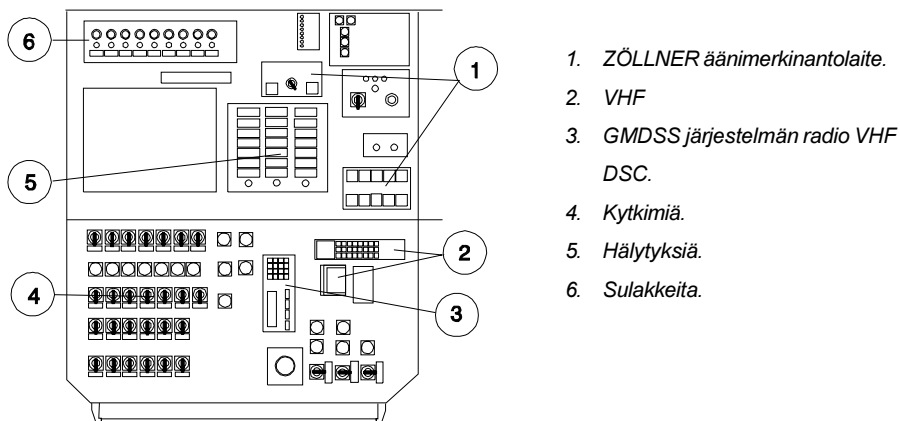
Komentosillan ainoan matkaohjausvivun sijoittaminen työpisteeseen A osoittaa, että keskikonsolin oikea puoli oli tarkoitettu ohjailuun ahtailla väyläalueilla ja luotsauksen aikana. Oikeanpuoleinen työpiste A tarjosi monia eri tapoja ohjata. Konekäskyjen antaminen oli myös helpompaa keskikonsolin oikealta puolelta eli työpisteestä A. Vasemman puoleisessa työpisteessä B oli vain yksi ohjailumahdollisuus, mikä osoittaa, että työpiste B oli suunniteltu lähinnä monitorointia varten.

Aluksessa oli hyvät luotsaukseen soveltuvat tutkat ja ohjailujärjestelmät ja kaksi ohjauspaikkaa, joista toinen soveltui hyvin luotsaukseen ja toinen oli paikka monitoroijalle.



- | | |
|--|---|
| 1 Automaattiohjaus NAUTOPILOT D. Siitä valitaan kulmanopeus automatiikkavipu (R.O.T Tiller). | 6 Potkurin kierrosluvun mittari. |
| 2 Kulmanopeuden portaaton säätö eli Rate of Turn (ROT) Tiller. | 7 Pääkoneen käynnistyksen ja pysäytyksen painonapit |
| 3 Kaksi aikaohjausvipua. Non Follow Up (NFU) Tiller . | 8 Keulapotkurin hallinta ja ohjausyksikkö. |
| 4 Konekäskynvälitin. Potkurin nousun säätö. | 9 Kulmanopeusmittari 0-100°/min. |
| 5 Potkurin nousun mittari. | 10 Hyrräkompassi. |
| | 11 Moottorin käynnistysilmapaine. |

Kuva 5a. Komentosillan keskikonsoli ja tutkien sijoittelu.



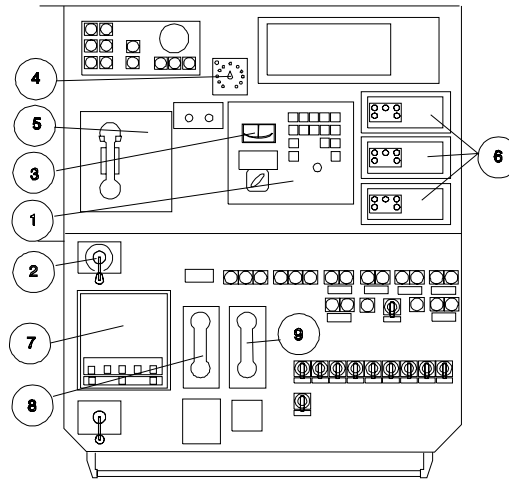
- | |
|--------------------------------------|
| 1. ZÖLLNER äänimerkinantolaite. |
| 2. VHF |
| 3. GMDSS järjestelmän radio VHF DSC. |
| 4. Kytкимиä. |
| 5. Hälytyksiä. |
| 6. Sulakkeita. |

Kuva 5b. Etuseinän vasen konsoli. Siihen ei kuulunut mitään luotsauksen kannalta tärkeää.



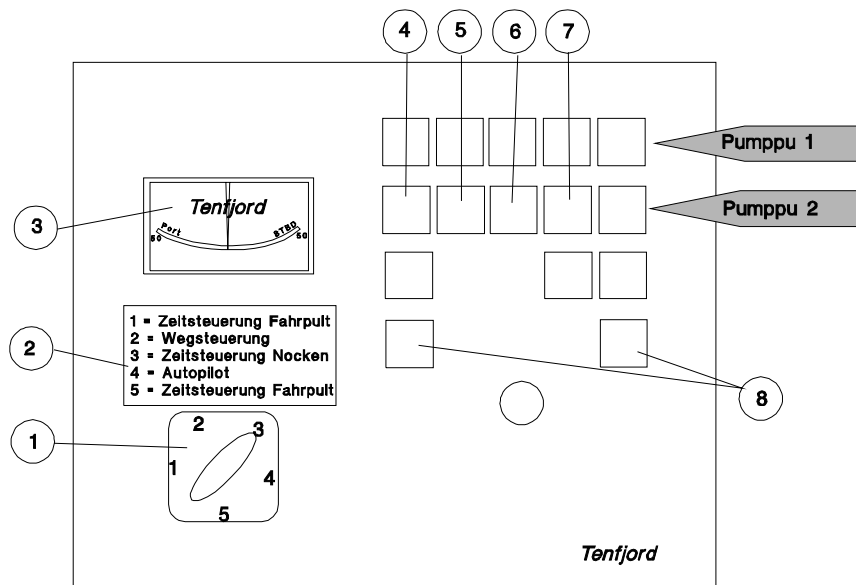
Kuva 5c. ms GRIMMin komentosillan keskikonsoli. Konsolin vasemmassa reunassa on luotsin käyttämä aikaohjaus (NFU) vipu.

- 1 TENFJORD peräsinkoneen pumput ja hälytykset (suurennos kuvissa 7a ja 7b).
- 2 Matkaohjaus, Follow Up (FU). Se oli ainoa FU vipu komentosillalla.
- 3 Peräsinkulman osoitin.
- 4 Varajärjestelmä jolla konekäskyt annetaan kuitataan komentosillan ja kontrollihuoneen välillä.
- 5 VHF ja DSC radio.
- 6 Kannettavia radiopuhelimia.
- 7 Sisäpuhelin.
- 8 Patteriton puhelin.



Kuva 6a. Etuseinän oikea konsoli. Luotsauksen kannalta tärkeimmät laitteet ovat TENFJORD peräsinkoneen hallintayksikkö (laite 1) ja matkaohjaus (FU, laite 2). Tämä konsoli oli käytettävissä oikeanpuoleiselta ohjauspaikalta A.

1. Ohjailumoodien valintakytkin.
2. Kytkimen ohjekyltti.
3. Pieni peräsinkulman osoitin.
4. Pumppujen ylikuorman osoitin.
5. Pumppuihin liittyvä hälytys.
6. Pumppu on pysähtynyt.
7. Ohjailujärjestelmä pysähtynyt.
8. Pumppujen käynnistys ja pysäytys.



Kuva 7a. TENFJORD peräsinkoneen hallintapaneeli oikeassa konsolissa. Ohjauslaitteet olivat valittavissakytkimeltä 1. Kytkimen ohjekyltti 2 suomennos on alla taulukossa 1.

Taulukko 1. ms GRIMMin ohjauslaitteiden valintakytkimen ohjekyltti. Siitä ei selviä mitä ohjauspaikkaa (komentosillan siipeä) asennot 1 ja 5 tarkoittivat.

1 = Zeitsteuerung Fahrpult	Aikaohjaus (NFU) ilmeisesti siivellä
2 = Wegsteuerung	Matkaohjaus (FU)
3 = Zeitsteuerung Nocken	Aikaohjaus (NFU) ilmeisesti keskellä
4 = Autopilot	Automaattiohjaus
5 = Zeitsteuerung Fahrpult	Aikaohjaus (NFU) ilmeisesti siivellä



Kuva 6b. ms GRIMMin komentosillan oikea konsoli.



Kuva 7b. TENFJORD peräsinkoneen hallintapaneeli.



Kuva 8a. ms GRIMMin helppokäyttöinen ELNA-merkinen tutka.



Kuva 8b. Peräsinkulman näyttölaite komentosillan katossa (sijainti näkyy myös kuvassa 2).



2.2 Luotsausmatkan kulku

2.2.1 Onnettomuustapahtumat simuloinnin perusteella

Tiedot luotsaustilanteesta ovat heikot. Kommentosillalla olleet eivät ole kertoneet lausunnoissaan peräsinkulmia, kulmanopeuksia, aluksen nopeutta tai potkurin nousuja. Aluksella ei ollut potkurin nousun tai kierrosluvun rekisteröintiin tarkoitettuja laitteita.

Luotsaustilanteen, onnettomuusmatkan ja karilleajon rekonstruointi tehtiin pöytä tietokonesimuloinnilla, jota verrattiin todistajalausuntoihin matkan eri vaiheissa. Simuloinnissa käytettiin taulukossa 2 esitettyjen todistajalausuntojen tietoja. Kuten taulukossa on esitetty, simuloimalla ei voida täyttää samanaikaisesti kaikkia esitettyjä todistajalausuntoja. Kohdissa (a), (b) ja (d) lausunnot ovat ristiriidassa simuloinnin kanssa, joka on esitetty kuvassa 9.

Matka laiturista pohjakosketukseen kesti simulointien mukaan noin 13-14 minuuttia, joten aluksen lähtöaika laiturista oli noin 03:06 - 03:07. Luotsi tuli alukselle klo 03:00. Hänelle jäi valmistautumisaikaa ja keskusteluun päällikön kanssa noin viisi minuuttia. Todistajalausuntojen mukaan ohjauslaitteista ei keskusteltu.

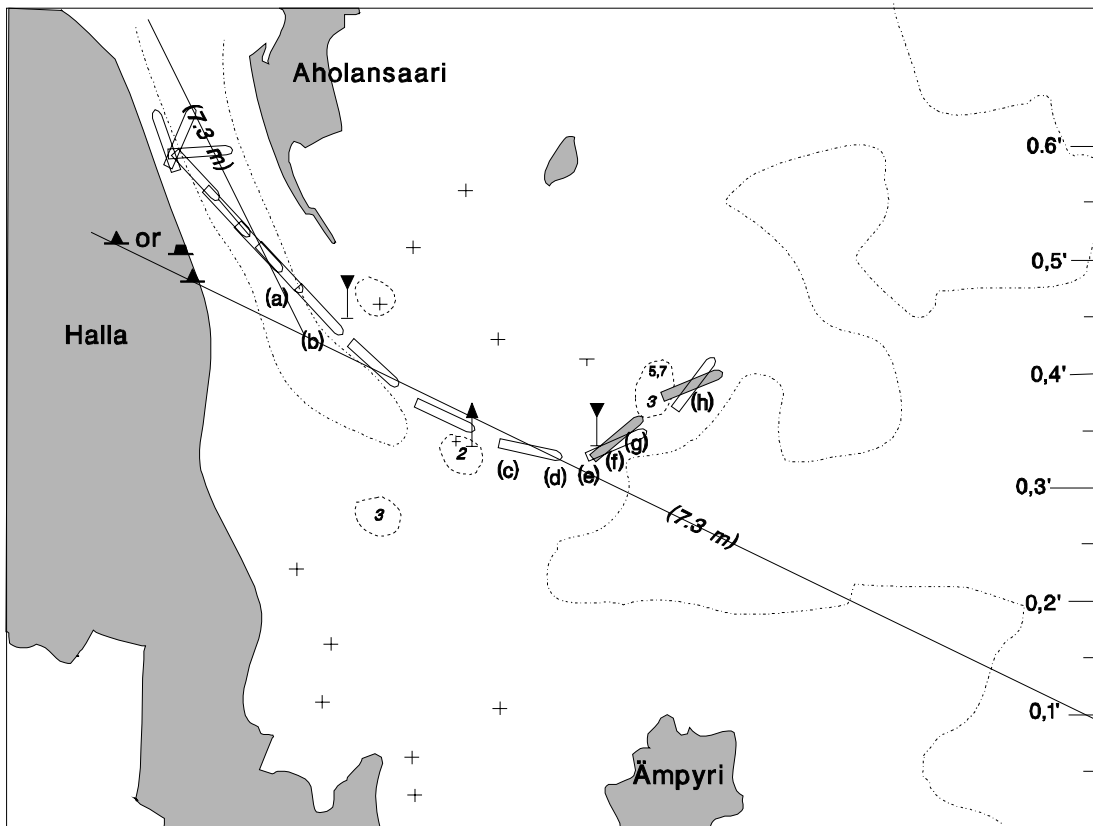
Taulukko 2. Simuloinnissa käytetyt todistajalausunnot sekä niiden ja simuloinnin vertailu.

Kohta (a-h) kuva 9.	TODISTAJALOUSUNTOJEN JA SIMULOINNIN VERTAILU. TODISTAJALOUSUNNOT LIHAVOITUNA.
(a) ei toteudu	<p>Lähtösuunta 160°. Kaikki viitat näkyivät. Luotsi otti ruorin suoralla suunnalla ennen ensimmäistä eteläviittaa (luotsi). Lähtösuunta vie aluksen pohjoisviitan eteläpuolelle, jos peräsin käännetään vasemmalle vasta eteläviitan jälkeen kuten luotsi sanoi. Jos ruori käännetään viitan kohdalla vasemmalle menee alus 2 metrin matalalle pohjoisviitan takana.</p> <p>Lähtösuunnan tulee olla noin 135°-137°, jotta lausuntojen muut kohdat toteutuisivat. Luotsi sanoi lausunnossaan: 'Suuntasin ensimmäisen eteläviitan eteläpuolitse ja näin vasemmalla pohjoisviitan ja vielä kauempana seuraavan eteläviitan'. Hän ei katsonut kompassia eikä kulmanopeusmittaria, koska hän navigoi visuaalisesti. Kuvan 6 simulointi kuvaa lähtösuuntaa 137°.</p>
(b) ei toteudu	<p>Käännös alkoi ensimmäisen eteläviitan jälkeen vasemmalle, koska pohjoisviitta näkyi vasemmalla (luotsi). Simuloinnissa viitta oli komentosillan kohdalla kun käännös alkoi.</p>
(c) toteutuu	<p>Käännös ei pysähtynyt ennen toista eteläviittaa (luotsi). Peräsin on ajoittain keskellä loivan käännöksen aikana ja hieman oikealle käännöksen lopussa (Taulukko 3).</p>
(d) ei toteudu	<p>Ohitettuaan toisen eteläviitan luotsi päätti vakauttaa aluksen Hallan linjalle kääntämällä peräsin oikealle (luotsi). Luotsin kertomuksesta: '...aluksen yhä kääntyessä vasemmalle sivuutettiin seuraava eteläviitta eteläpuolelta'. Peräsin on täytynyt kääntää täysin vasemmalle ennen viitan sivuutusta (kuva 9).</p>
(e) toteutuu	<p>Jostakin syystä luotsi käänsi lisää vasemmalle, jolloin alus 'karkasi käsistä' (luotsi). Simuloinnin mukaan alus ei pysty kääntymään tarpeeksi jyrkästi vasemmalle, mutta GRIMMin peräsin oli tehokkaampi kuin simulaattorin konventionaalinen peräsin.</p>
(f) toteutuu	<p>Toinen eteläviitta sivuutettiin hyvin läheltä (päällikkö). Aluksen on täytynyt mennä läheltä viittaa, jotta se olisi ehtinyt kääntyä suunnalle 068° ennen pohjakosketusta.</p>
(g) toteutuu	<p>Käännös pysäytettiin kääntämällä ruori täysin oikealle, kun luotsi näki Haminan valot suoraan edessään (suunta noin 050°).</p>
(h) toteutuu	<p>Alus sai pohjakosketuksen suunnalla 068° (päällikkö) Simulointimallin peräsimen teho ei vastaa GRIMMin peräsintä, mutta todistajien lausunnot ovat uskottavia.</p>

Puhelinhaastattelussa 22.12.98 luotsi kertoi, että päällikkö käänsi satamassa aluksen komentosillan siiveltä. Päällikön ainoa mahdollisuus kääntää peräsintä komentosillan siivellä oli aikaohjausvipu (NFU). Kun alus oli käännetty, jatkoi hän vastaavan aikaohjausvipun käyttöä keskikonsolista. Päällikön on täytynyt ensin kääntää valintakytkin asentoon 'Zeitsteuerung Nocken' (kuvat 7a ja b). Luotsi joutui jatkamaan sillä ohjailuvivulla, jota päällikkö oli käyttänyt. Kun päällikkö luovutti ohjauksen luotsille, hän ei informoinut luotsia aluksen muista ohjauslaitteista, jotka olisivat olleet tilanteeseen parempia. Luotsi joutui suorittamaan vaikean ohjailutehtävän aluksen huonoimmalla ohjailumenetelmällä.

Ohjauslaitteena luotsi sanoi käyttäneensä 10 sentin pituista 'puikkoa'. Hän käytti siitä myös nimitystä 'joystick'. Kuvaus sopii peräsinkoneita valmistavan TENFJORD-yhtiön käyttämään aikaohjausvipuun (NFU). Luotsin mielestä ohjailu ei vaikeuttanut navigointia. Nopeus oli koko ajon aikana luotsin määräämä hiljaa eteen eli noin 5 solmua.

Rekonstruointisimuloinneissa käytetty matemaattinen malli eroaa hieman GRIMMin mitoista. Suurin epätarkkuuteen vaikuttava tekijä on peräsimen teho, sillä GRIMMin peräsin kääntyi 45° päällikön koeajopöytäkirjan perusteella. Simulointimallin peräsin on konventionaalinen ja kääntyi 35°. "Wheelhouse poster" (Manoeuvring booklet) osoitti aluksen peräsimen tehokkuuden. GRIMM kääntyi siis paremmin kuin simulaattorin malli. Tehoperäsimeen viittaa myös luotsin lausunto, että alus 'karkasi käsistä'. Jos luotsattavana on



Kuva 9. GRIMMin lähtö Hallasta todistajalausuntojen ja simuloinnin mukaan. Valkoiset symbolit kuvaavat ajoa simulaattorilla ja tummennetut symbolit kuvaavat todistajalausuntoja niiden ollessa ristiriidassa simuloinnin kanssa karilleajohetkellä, koska GRIMMin peräsin oli simulaattoria tehokkaampi. Ei ole tiedossa miten päin GRIMM kääntyi satamassa.



tehokkaalla erkoisperäsimellä varustettu alus, tulisi käsiohjauksen käytössä olla tarkkana. Erityisesti NFU-ohjauslaitteen käyttö vaatii tällöin keskittymistä. Tutkan kompassistabiloitu näyttö olisi voinut auttaa aluksen kääntymisen havaitsemista.

Aluksen todennäköinen liikerata ja ohjailutiedot olivat kuvan 10 ja taulukon 3 mukaiset. Mikäli lähtösuunta oli alussa 160° ja ensimmäinen käänнос alkoi vasta ensimmäisen eteläviitan jälkeen (b), alus olisi mennyt väylän eteläpuolitse kahden metrin matalan takaa. Siinä tapauksessa muut todistajalausunnot olisivat täsmänneet, mutta ei se, että pohjoisviitta sivuutettiin pohjoispuolelta. Juuri viittojen sivuutus on luotsin luotettavin havainto. Sen mukaan alus ei ole käynyt väylän ulkopuolella. Tätä todistusta pidetään luotettavana ja simulointi nojaa tähän. Päällikkö näki molemmat eteläviitat, mutta ei pohjoisviittaa. Hän olisi nähnyt myös pohjoisviitan, jos alus olisi mennyt kaikkien viittojen eteläpuolelta. Luotsin näki kaikki viitat ja ohjaili niiden mukaan katsomatta kompassia.

Vähäisten todistajalausuntojen johdosta simulointitulokset ei ole ehdottomasti oikein. Se osoittaa kuitenkin, että ohjailuvirhe on mahdollinen luotsin kuvaamalla tavalla.

2.2.2 Ohjailu- ja navigointitapa luotsauksessa

Valmistelut. Komentosiltamiehityksenä oli päällikkö ja luotsi. GRIMMilla oli seitsemän hengen miehistö. Luotsi mainitsi kuulustelussa, että yhä useammin miehistöä on vähän. Sillalle ei liikene ruorimiestä. Luotsin mukaan siitä on seurauksena, että luotsi joutuu pitämään itse ruoria, ja erillistä tähyistäjää ei käytetä koskaan. Luotsin olotila oli normaali, eikä hän ollut väsynyt.

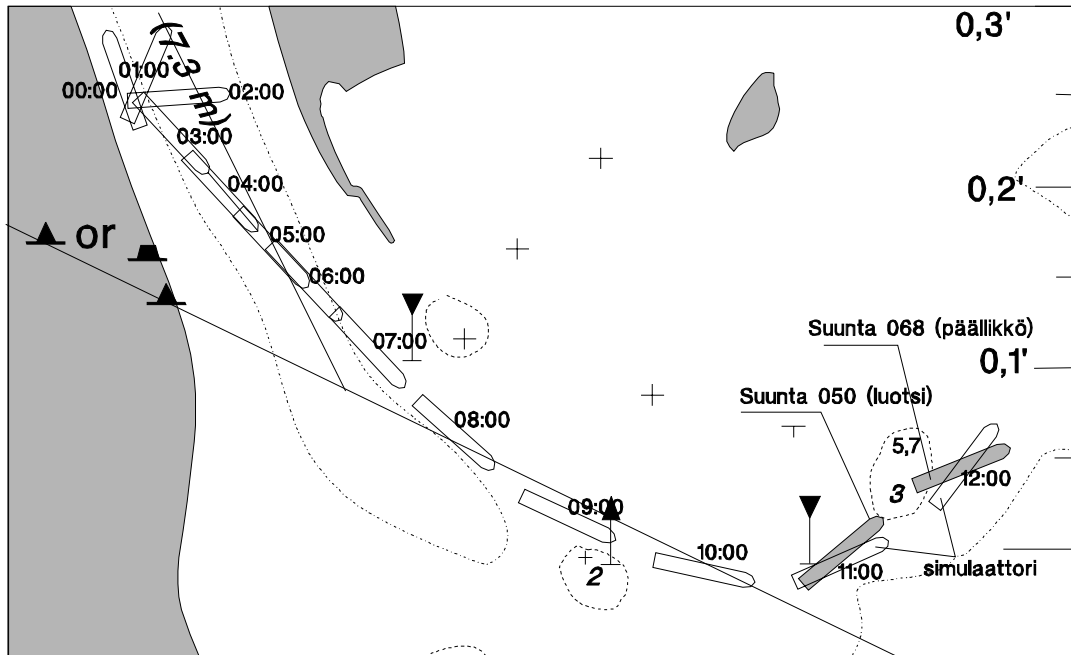
Lähtösuunnitelma. Luotsi ja päällikkö keskustelivat ennen lähtöä satamassa suoritettavasta käänöksestä, mutta ei siitä, miten käännytään Hallan linjalle ja mitä suuntaa tulee ohjata sen jälkeen. Luotsauksesta ei keskusteltu.

Ei ole tiedossa oliko aluksella omaa reittisuunnitelmaa. Meriselityksen mukaan päälliköllä ei ollut kirjallista reittisuunnitelmaa. Aluksella oli kartta. Luotsilla ei ollut reittisuunnitelmaa. Hän ei tuonut reittisuunnitelmaansa meriselitykseen eikä poliisin suorittamaan kuulusteluun. Hän ei katsonut tarvitsevänsä karttaa.

Päällikkö ja luotsi suunnittelivat, että alus ajetaan laiturista springin ja keulapotkurin avulla. Päällikkö tiedusteli oliko Hallan ja Aholan saaren välinen salmi tarpeeksi leveä aluksen kääntämiseksi keulapotkurilla. Luotsi ehdotti, että kun alus on saatu kylki edellä irti laiturista peruutetaan 30 metriä, jotta saadaan tilaa käänökselle.

Lähtö Hallasta on erikoinen siinä suhteessa, että Hallan linjan jäädessä taakse ei edessä ole muita ohjailumerkkejä kuin kolme viittaa, jotka nekin ovat hyvin lähellä. Siitä syystä alus on käännettävä melkein paikallaan suunnalle 117° linjan kohdalla ja tarkistettava suunta kompassista ennen konetehon lisäämistä.

Ohjauslaitteen valinta. Päällikkö ei selvittänyt luotsille aluksen ohjailujärjestelmiä. Käytettävästä ohjailujärjestelmästä ei sovittu ennen lähtöä. Todennäköisesti pidettiin itseltään selvänä, että ohjailussa toimitaan tilanteen mukaan. Luotsi oli varautunut ottamaan ohjailun vastuulle päätellen siitä, että hän piti pientä komentosiltamiehitystä merenkul-



Kuva 10. Simuloitu onnettomuusajo. Ajat ovat simulaattorikellon aikoja. Simulointi alkaa kun alus on jo yhden aluslevzeyden irti laiturista. Siihen kuluu arviolta noin 1 – 2 minuuttia, joten aika laiturista pohjakosketukseen oli noin 13-14 minuuttia.

Aika	Nopeus	Suunta	Peräsinkulma	Potkurin nousu	Selitys
00:00	0,0	340°	-35°	0	15 m irti laiturista
01:00	0,5	023°	-35°	+6	
02:00	0,7	086°	+34°	-0,6	
02:24	0,6	115°	+32°	+2,6	Hiljaa eteen
03:00	0,9	137°	-30°	+2,6	Satamakäännös valmis
04:00	1,5	137°	0°	+2,6	
05:00	2,2	134°	0°	+2,6	
06:00	2,7	137°	0°	+2,6	
06:12	2,8	137°	0°	+3,5	Lisätty konetehoa
07:00	3,6	136°	0°	+3,5	
07:48	4,2	134°	-20°	+3,5	Käännös vasemmalle alkaa
08:00	4,4	131°	-25°	+3,5	
08:56	4,9	116°	0°	+3,5	Ruori keskelle
09:00	4,9	115°	0°	+3,5	
09:08	5,0	113°	+5°	+3,5	Kääntyy liian nopeasti
09:48	5,2	113°	-3,5°	+3,5°	Peräsin alkaa kääntyä vasemmalle
09:58	5,3	102°	-35°	+3,5°	Peräsin ääriasennossa vasemmalla
11:00	5,0	066°	-35°	+3,5°	
11:12	4,9	057°	-30°	+3,5°	Peräsin alkaa kääntyä oikealle
11:32	4,7	045°	+35°	+3,5°	Peräsin täysin oikealla
12:00	4,6	037°	+35°	+3,5°	POHJAKOSKETUS.

Taulukko 3. Kuvaan 10 liittyvät ohjailutiedot. Simulaattorimalli jatkoi hiljaista kääntymistä vasemmalle vielä 12:00, mutta todellisuudessa GRIMM kääntyi tehokkaamman peräsimen ansiosta jo oikealle.



kulaitoksen hyväksymänä. Seurauksena oli hänen mukaansa se, että luotsi saattaa joutua ohjamaan itse.

Käännettyään aluksen satamassa päällikkö meni keskikonsolin oikealle puolelle, jossa oli ohjailujärjestelmien valintakytkin. Päällikkö pyysi, että luotsi hoitaisi ohjailun. Sen jälkeen hän valitsi kytkimestä ohjauslaitteeksi aikaohjauksen, jota luotsi ryhtyi käyttämään. Aikaohjaus vaati herkeämätöntä peräsinkulmamittarin seuraamista ja oli sen vuoksi käytettävissä olleista huonoin vaihtoehto. Peräsinkulmamittari oli kiinnitetty kattoon ja luotsin oli käännettävä katse ylös nähdäkseen sen. Luotsi ohjasi keskikonsolin vasemmalta puolelta.

Ohjailu- ja navigointitavaksi tuli visuaalinen navigointi. Tutkat olivat käynnissä, mutta niiden käyttö on vaikeata aikaohjaukseen käytettäessä. Ohjailupäätökset käännyttäessä Hallan linjalle perustuivat kolmeen viittaaan, koska kiintomaaleja ei ollut. Käännyksen edistyessä ja viittoja ohitettaessa ohjailussa tarvittavien visuaalisten kohteiden lukumäärä väheni. Lopulta näkyvissä oli vain yksi eteläviitta ja ohjailu perustui sen jälkeen tämän viitan suhteelliseen asemaan alukseen nähden.

2.2.3 Yhteistoiminta komentosillalla

Yhteistoimintaa ja tilannekohtaista johtamista komentosillalla arvioidaan suhteessa vaatimuksiin, joita luotsaustehtävän turvallinen toteuttaminen edellyttää. Näin saadaan esiin asioita, joihin on syytä kiinnittää huomiota luotsaustoiminnan organisoimisessa, säädösten kehittämisessä ja koulutuksessa. Vaatimuksia ei ole käsitelty luotsausta tai komentosillan henkilöstön pätevyysvaatimuksia koskevissa säädöksissä, joten komentosillayhteistyön ei voida edellyttää olevan niiden mukaista. Tässä tapauksessa luotsaustilanne ei asettanut mitään poikkeuksellisia vaatimuksia yhteistoiminnalle, koska ohjaamojärjestelyjen luomat edellytykset luotsaukselle olivat kaiken kaikkiaan hyvät, eikä säähän tai väylään liittynyt mitään erityistä.

Luotsaukseen valmistautuminen. Luotsauksen aikana komentosillalla oli luotsin lisäksi aluksen päällikkö. Kuten luotsi totesi, komentosillalla ei nykyään juuri koskaan ole ruorimiestä tai tähystäjää kokonaismiehistön yleisen pienuuden takia.

Valmistautumisessa ennen luotsausta kumpikin osapuoli luo pohjaedellytykset paitsi oman toiminnan onnistumiselle samalla myös luotsaustehtävän toteuttamiselle yhteistyössä. Tutkinta-aineiston perusteella luotsilla ei ollut mukanaan karttoja. Hän ei katsonut tarvitsevänsä niitä tällä matkalla. Hänellä ei myöskään ollut reittisuunnitelmaa. Reitti oli luotsille tuttu, samoin alustyyppi, mutta hän ei muistanut, oliko ollut aikaisemmin juuri kyseisellä aluksella. Siitä, oliko hän muulla tavalla valmistautunut luotsaukseen ei ole tietoa. Aluksessa oli kartat, mutta luotsille ei annettu pilot cardia. Aluksen reittisuunnitelmasta ei ole tietoa. Päällikkö oli ensikertalainen reitillä. Hän oli ilmeisesti tutustunut siihen yleisluontoisesti. Yhteisen suunnitelman puute asetti erityisiä vaatimuksia yhteisen tilannekäsityksen luomiselle ja sen ylläpidolle jatkossa sekä luotsin ja päällikön keskenäiselle viestinnälle luotsauksen aikana.

Luotsauksen alussa valmistautumiselle jäi niukasti aikaa, koska luotsin laivalle saapumisen jälkeen lähdettiin melko pian. Luotsin kertomuksen mukaan ei aluksen ohjailuomi-

naisuuksista eikä ohjaus- ja navigointilaitteista keskusteltu luotsauksen alussa tarkemmin. Näin ollen luotsille ei muodostunut käsitystä aluksen erityispiirteistä, eikä käytettävissä olleista laitteista.

Yhteistyö luotsauksessa. Päällikkö ja luotsi keskustelivat aluksen irrottautumisesta, jonka suorittamistavasta heillä oli yhteinen käsitys, mutta he eivät ilmeisesti keskustelleet tulevasta luotsauksesta. Tutkinta-aineiston perusteella vaikuttaa myös siltä, että päällikkö ja luotsi eivät kummempin sopineet työnjaosta. Tämä muodostui itsestään, kun luotsi oli pyytänyt päällikköä sytyttämään valonheittimet ja päällikkö luovutti ohjailun luotsille. Luotsi oli arvellut päällikön haluavan siirtyä muihin tehtäviin. Ohjailutehtävän vaihto tapahtui ensimmäiseen käännöksen tultaessa, eikä sen ajoituksessa riittävässä määrin huomioitu käännöksen läheisyyttä. Luotsille ei jäänyt aikaa käännöksen valmisteluun. Ohjailutehtävän vaihdon tulisi aina tapahtua suoralla väylän osalla. Lisäksi päällikkö antoi luotsin käyttöön huonoimman mahdollisen ohjailumenetelmän. Erityisesti yhdistettynä aluksen tehokkaaseen erikoisperäsimeen ohjailumenetelmä vaati keskittymistä ohjailuun, jolloin tutkan ja kompassin hyödyntäminen oli vaikeampaa ja visuaalinen navigointi muodostui ensisijaiseksi.

Päälliköllä oli periaatteessa edellytykset monitoroida käännöksen toteutumista, koska hänellä oli yleisluontoinen käsitys käännöksen suunnista ja viitoista. Laivan kulun monitorointi oli heikkoa, koska päällikkö keskittyi viittojen visuaaliseen etsimiseen valonheittimellä. Tässä tähtytäjän tehtävässä päällikkö ei pystynyt seuraamaan aluksen kompassisuuntaa. Hän sanoi lisäksi olleen vaikea havaita laivan liiketilaa pimeässä.

Luotsi ohjasi ja navigoi alusta yksin. Onnettomuustilanne syntyi käännöksessä tehdystä ohjausvirheestä, jossa luotsin oman kertomuksen mukaan alus karkasi käsistä. Luotsi sai aluksen liikkeen oikaistuksi ja aluksen lähes pysähtymään. Päällikkö ei puuttunut luotsin ohjailuvirheeseen. Luotsi pyysi päällikön ruoriin ja ryhtyi tähtytämään todeten aluksen olevan väylän sivussa. Luotsi yritti visuaalihavaintojen varassa paluuta väylälle, mutta alus joutui kuitenkin karille.

Yhteenvetona voidaan todeta, että luotsilla ja päälliköllä ei ollut yhteistä suunnitelmaa eikä yhteistä toiminta-ajatusta. He eivät ylläpitäneet yhteistä tilannekäsitystä, mikä teki toiminnan varmistamisen erittäin vaikeaksi. Se, että luotsi suoritti yksin aluksen ohjausta ja navigointia perinteisellä visuaalisella navigointitavalla ja että hänellä oli käytössään hankalakäyttöinen ohjailumoodi vaikuttivat siihen, että tapahtumat ohjasivat toimintaa. Siitä muodostui tuntumanvaraista eikä navigoinnissa tarvittavaa ennakoitua ollut.

2.3 Pelastustoimet

Hätä- ja turvallisuusliikenne sekä pelastustoimien käynnistyminen. Luotsi ilmoitti merivartioasemalle pohjakosketuksesta 1 tunti 50 minuuttia tapahtuman jälkeen. Tunnin kuluttua tästä merivartioasema oli yhteydessä luotsiin. Tämä ilmoitti kaiken olevan hallinnassa. Ympäristövahingon vaarasta ei ilmoitettu, vaikka aluksen polttoainetankissa oli vuoto. Polttoainetta ei vuotanut ulos, vaan merivesi täyttäessään tankin piti vettä kevyemmän polttoaineen tankin yläosassa. Koska aluksella ja siellä olleilla ei ollut minkäänlaista välitöntä vaaraa eikä alus karilleajossa jäänyt kiinni pohjaan, matkaa jatkettiin Kotkaan.



Merivartiosto ei lähettänyt paikalle alustaan. Kotkan aluehälytyskeskukselle ei kukaan tehnyt ilmoitusta. Pikasanoma jäi antamatta (turvallisuusliikenne), vaikka oli selvä ympäristövahingon vaara aluksen polttoainetankin saatua vuodon. Meripelastusjärjestelmä ei toiminut ympäristöonnettomuusvaaran edellyttämällä tavalla.

Jälkitoimet. Pelastuslaitos ei saanut tietoa, että satama-alueella on laiva, jonka polttoainetankissa on vuoto. Aluksen vahingot tarkastettiin Kotkassa laiturissa ja korjattiin tilapäisesti.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Onnettomuuteen johtanut tapahtumaketju

GRIMMin karilleajoon Kotkan sataman edustalla johtanut tapahtumaketju oli seuraava.

- Lähtö Hallan satamasta tapahtui hätäisesti ja luotsauksen valmistelu jäi heikoksi. Toiminta jatkui suunnittelemattomasti ja varmistamatta.
- Ohjailutehtävän vaihto suoritettiin juuri ennen käännöksen aloitusta.
- Luotsi ryhtyi käyttämään päällikön valitsemaa ohjauslaitetta, joka käytettävissä olleista vaihtoehtoista sopi huonoimmin luotsin yksin suorittamaan aluksen ohjaukseen ja navigointiin.
- Käännöksen loppuvaiheessa luotsi teki ohjausvirheen ja käännös karkasi hallinnasta.
- Hallitsematon käännös saatiin pysäytettyä, mutta alus sai pohjakosketuksen yritettäessä paluuta väylälle.

Onnettomuustilanne kehittyi nopeasti lähdön jälkeen. Aluksella oli hyvät ohjailulaitteet ja näkyvyys oli hyvä. Tilannetta voisi kuvata ajautumisella suppiloon, jossa navigointia ja ohjailua tukevat tekijät katosivat yksi toisensa jälkeen. Paikanmääritys ja suunta perustuivat lopuksi näköhavaintoihin viitoista. Se aiheutti suuntatiedon hetkellisen katoamisen, kun näkökentässä oli vain yksi viitta jäljellä. Tästä johtuvaa ohjailuvirhettä ei sen tähden havaittu tarpeeksi nopeasti.

3.2 Onnettomuuden taustatekijät

Ohjailuvirheitä ei koskaan voida kokonaan ehkäistä, mutta niiden syntymiseen vaikuttaviin tekijöihin voidaan puuttua. GRIMMin karilleajossa tapahtuneeseen ohjailuvirheeseen vaikuttivat alla käsitellyt tekijät, joita voidaan pitää onnettomuuden todellisina syinä.

Navigoinnin ja luotsauksen edellytykset. GRIMMillä oli hyvät luotsaukseen soveltuvat tutkat ja ohjailujärjestelmät sekä kaksi ohjauspaikkaa, joista toinen soveltui hyvin luotsaukseen ja toinen oli paikka monitoroijalle. Turvallisuuden tekniset tukirakenteet olivat hyvät, mutta niitä ei hyödynnetty. Luotsi nosti huomaamattaan luotsauksen vaikeusastetta hyväksyessään yksin tekemäänsä ohjaukseen ja navigointiin huonoimman mahdollisen ohjauslaitteen.

Navigointitapa ja yhteistoiminta komentosillalla. Navigointitavaksi tuli perinteinen visuaalinen navigointi. Keulan suuntareferenssi ja paikannus perustuivat viittoihin eikä kompassisuuntaan. Tähän myötävaikuttii myös käytössä ollut ohjausjärjestelmä.

Navigointitapaa ei yleensä tiedosteta. Käytetty navigointitapa ei luonut edellytyksiä ennakoiwaan ja yhteistyötä hyväksikäyttävään toimintaan. Navigointitavassa ei pystytä analysoimaan ja ohjaamaan omaa toimintaa. Tämän seurauksena ei punnita käytettävissä olevia teknisiä- tai miehistöresursseja eikä tiedosteta navigointitavasta aiheutuvia vaatiimuksia.



GRIMMin karilleajossa yhteistoiminnan puutteet olivat onnettomuuden keskeisiä syitä. Niiden taustalla on se, että luotsausta ei pidetä yhteisenä tehtävänä vaan aluksen päällystön ja luotsin erillisinä yksilösuorituksena. Ohjailu- ja navigointitehtävät kasaantuivat käytännössä luotsille. Luotsilla ja päälliköllä ei ollut yhteistä suunnitelmaa eikä yhteistä toiminta-ajatusta. He eivät ylläpitäneet yhteistä tilannekäsitystä, mikä teki toiminnan varmistamisen erittäin vaikeaksi. Se, että luotsi suoritti yksin aluksen ohjausta ja navigointia perinteisellä visuaalisella navigointitavalla ja että hänellä oli käytössään hankalakäyttöinen ohjailumoodi vaikuttivat siihen, että tapahtumat ohjasivat toimintaa. Siitä muodostui tuntumanvaraista eikä navigoinnissa tarvittavaa ennakoivia olosuhteita ollut. Yhteistyötä tukevia keinoja kuten reittisuunnitelmaa, keskinäistä viestintää ja laitteiston yhteistyötä edistäviä ominaisuuksia ei osata hyödyntää.

4 SUOSITUKSET

GRIMMin karilleajo osoittaa, että käytetyt ohjailulaitteet, navigointitapa ja yhteistoimintatapa vaikuttavat kiinteästi toisiinsa ja siihen, kuinka turvallisesti luotsaustehtävä pystytään toteuttamaan.

4.1 Luotsien laitekoulutus

Merenkulkurahallituksen luotsausohjeen mukaan, luotsin tulee ottaa selvälle aluksen kulkuun ja ohjailuun vaikuttavat tiedot sekä erityisesti merenkulkuvarusteiden kunto. Ohjeen teksti on selkeä, mutta liian yleisluontoinen. Luotsit eivät sitä noudateta, koska sitä ei ole yksilöity. Tämä johtaa siihen, että jokainen luotsi ratkaisee sen omalla tavallaan.

Vuonna 1991 suoritettiin luotsien koulutuskysely. Se osoitti, että luotsit halusivat laitekoulutusta. Eri ohjailumenetelmien teoriakoulutus on selvästi tarpeellinen. Matkaohjaus (FU), aikaohjaus (NFU) ja portaaton kulmanopeusautomaattiohjaus (Rate Pilot) sekä ohjailujärjestelmien teoriat ja niiden erot tulee käsitellä luotsien koulutuksessa.

Tutkinnan suosituksina esitetään, että

- 1 *merenkululaitos antaa luotseille yksityiskohtaiset ohjeet siitä, miten komentosiltamiehitys sekä ohjailu- ja navigointijärjestelmät tulee tarkistaa ja miten niiden soveltuvuus kyseessä olevaan luotsaukseen voidaan arvioida ennen luotsauksen aloitusta*
- 2 *merenkululaitos lisää luotsien koulutukseen pakollisen ohjailujärjestelmien koulutuksen.*

4.2 Komentosiltayhteistyön kehittäminen

Tässä tapauksessa yhteistoimintatavan puutteet olivat onnettomuuden välittömiä syitä. Niiden taustalla on se, että luotsausta ei pidetä yhteisenä tehtävänä vaan aluksen päällystön ja luotsin erillisinä yksilösuorituksena. Ohjailu- ja navigointitehtävät kasaantuvat käytännössä luotsille ja päällikön kokonaisvastuuseen liittyvä toiminnan varmistaminen jää hyvin yleisluontoiseksi. Yhteistyötä tukevia keinoja kuten reittisuunnitelmaa, keskinäistä viestintää ja laitteiston yhteistyötä edistäviä ominaisuuksia ei osata hyödyntää.

Tutkinnan suosituksena esitetään, että

- 3 *merenkululaitos kehittää yhdessä merenkulun oppilaitosten kanssa suomalaisia olosuhteita vastaavan yhteistoimintamallin, jonka hallintaa edellytetään luotsin ja päällystön pätevyysvaatimuksissa.*

LÄHDELIITTEET

Seuraavat lähdeliitteet ovat taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. ms GRIMMin meriselitys Kotkassa 7.10.1997
2. Binnenschiffahrt 217 (1995), § 4.01.