



Tutkintaselostus

C 4/1998 M

ms GERDA, karilleajo Kotkan sataman edustalla 07.04.1998

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 GERDA, karilleajo Kotkan sataman edustalla 07.04.1998

Tiivistelmä

Saksalainen kuivalastialus ms GERDA oli matkalla Helsingistä Kotkaan aamulla 7.4.1998. Komentosillalla oli luotsi ja päällikkö. Luotsi hoiti ohjailun. Päällikkö ja luotsi hoitivat yhdessä paikannäärityksen. Alus sai sakeassa sumussa pohjakosketuksen Pirköyrin salmessa klo 04:10. Neljä tyhjää konttia putosi mereen ja painolastitankit 1 ja 2 vaurioituivat.



ms GERDA, grounding off Kotka harbour 07.04.1998

Summary

German flagged general cargo ship ms GERDA was on its way from Helsinki to Kotka in the morning of 07.04.1998. There were a Finnish pilot and the master of the vessel on the bridge. The pilot was steering the vessel. Both the master and the pilot took positions. The vessel went aground at the Pirköyri sound off Kotka at 04:10. Four empty containers fell overboard and ballast tanks number 1 and 2 were damaged.



SISÄLLYSLUETTELO

Tiivistelmä	I
Summary	II
1 ONNETTOMUUDEN YLEISKUVAUS JA TUTKINTA	1
1.1 Alus	1
1.1.1 Yleistiedot	1
1.1.2 Miehitys ja liikennerajoitukset	2
1.1.3 Ohjaamo ja sen laitteet	2
1.2 Onnettomuustapahtumat ja niihin johtanut toiminta	3
1.2.1 Sääolosuhteet	3
1.2.2 Luotsausmatkan valmistelu	3
1.2.3 Onnettomuusmatka	3
1.3 Pelastustoimet	7
1.3.2 Aluksen vauriot ja sen pelastaminen	7
1.4 Onnettomuuden tutkinta	7
2 ANALYYSI	8
2.1 Navigoinnin ja luotsauksen edellytykset	8
2.1.1 Luotsauksen organisointi Kotkan luotsialueella	8
2.1.2 Varustamon omat ohjeet ja käytäntö luotsaustilanteessa	8
2.1.3 Ohjaamojärjestely ja sen tarjoamat edellytykset luotsaukselle	9
2.2 Luotsausmatkan kulku	17
2.2.1 Onnettomuustapahtumat rekisteröinnin ja tietokonesimuloinnin perusteella	17
2.2.2 Ohjailu- ja navigointitapa luotsauksessa	22
2.2.3 Yhteistoiminta komentosillalla	28
3 JOHTOPÄÄTÖKSET	30
3.1 Karilleajoon johtanut tapahtumaketju	30
3.2 Karilleajoon myötävaikuttaneita tekijöitä	30
3.2.1 Navigoinnin ja luotsauksen edellytykset	30
3.2.2 Navigointitapa ja yhteistoiminta komentosillalla	31
4 SUOSITUKSET	32
4.1 Luotsauksen reittisuunnitelma	32
4.2 Luotsauksen laitevaatimukset ja luotsien laitekoulutus	32
4.3 Luotsauksen keskeyttäminen	33
4.4 Tekniset apulaitteet komentosiltayhteistyön tukena	33



LÄHDELIITTEET



Kuva 1. Yleiskuva ms GERDasta

1 ONNETTOMUUDEN YLEISKUVAUS JA TUTKINTA

1.1 Alus

1.1.1 Yleistiedot

Laivan nimi	ms GERDA
Kotipaikka	Hampuri
Tunnuskirjaimet / IMO numero	DPGK / 9113745
Laji	kuivalastialus
Miehitys	10
Luokituslaitos	Germanischer Lloyd
Rakennusvuosi	1995
Pituus	100.6 m.
Leveys	18.45 m
Syväys	6,56 m
Bruttovetoisuus	3999
Kuollut paino	5212 tonnia
Koneteho	3825 kW
Nopeus	15.5 solmua

1.1.2 Miehitys ja liikennerajoitukset

Päällikkö oli käynyt Kotkassa kerran perämiehenä. Hän oli ensimmäistä kertaa kyseisellä väylällä päällikön ominaisuudessa.

Alueella ei ole nopeusrajoituksia, kohtaamiskieltoja tai liikenneilmoitusvelvollisuutta.

1.1.3 Ohjaamo ja sen laitteet



Kuva 2. GERDAn ohjaamo, oikealla ylhäällä elektronisen merikartan monitori.

Navigointilaitteet

S-band, 10 cm meritutka
X-band, 3 cm meritutka
Paikanmäärityslaite
Paikanmäärityslaite
Elektroninen kartta
Automaattiohjaus

Hyrräkompassi

Kelvin & Hughes 5000T
Kelvin & Hughes 5000T
GPS
Loran C
Navi Sailor 2400
Anschütz Nautopilot D
Anschütz ROT tiller
Anschütz



1.2 Onnettomuustapahtumat ja niihin johtanut toiminta

1.2.1 Sääolosuhteet

Sää oli tyyni ja näkyvyys oli 200 – 300 metriä. Lålättanista sisäänpäin alkoi alue, jossa oli jäätä. Väylän kohdalla oli railo, mutta sen ulkopuolella kiintojäättä. Pirköyrin salmessa oli rikkoontunutta jäätä, mikä vaatii tutkan käyttäjältä normaalia enemmän säätöjä. Poijut näkyivät huonosti tutkassa. GERDAn päällikön mukaan tutkakuvasta ei näkynyt jään ja maamaalien eroa.

1.2.2 Luotsausmatkan valmistelu

Luotsi mainitsee omassa selvityksessään, että hänellä oli alueen merikartat, mutta niitä ei tarvinnut käyttää, koska aluksella oli British Admiralty-kartat. Aluksella oli lisäksi elektroninen kartta. Luotsi ei kertonut, olivatko hänen tuomansa kartat merenkulkuhallituksen luotsausohjeiden mukaiset merikarttaotteet, joissa oli merkinnät tutkanavigointia varten. Meriselitystilaisuudessa asiaa ei kysytty.

Päällikkö ei mainitse reittisuunnitelmaa omassa kertomuksessaan. Päällikön reittisuunnitelma osoittautui meriselitystilaisuudessa ajosuunnitelmaksi Harmajan luotsiasemalta Orrengrundin luotsiasemalle. Luotsausmatkalle Orrengrundista satamaan ei aluksella ollut minkäänlaista dokumentoitua suunnitelmaa.

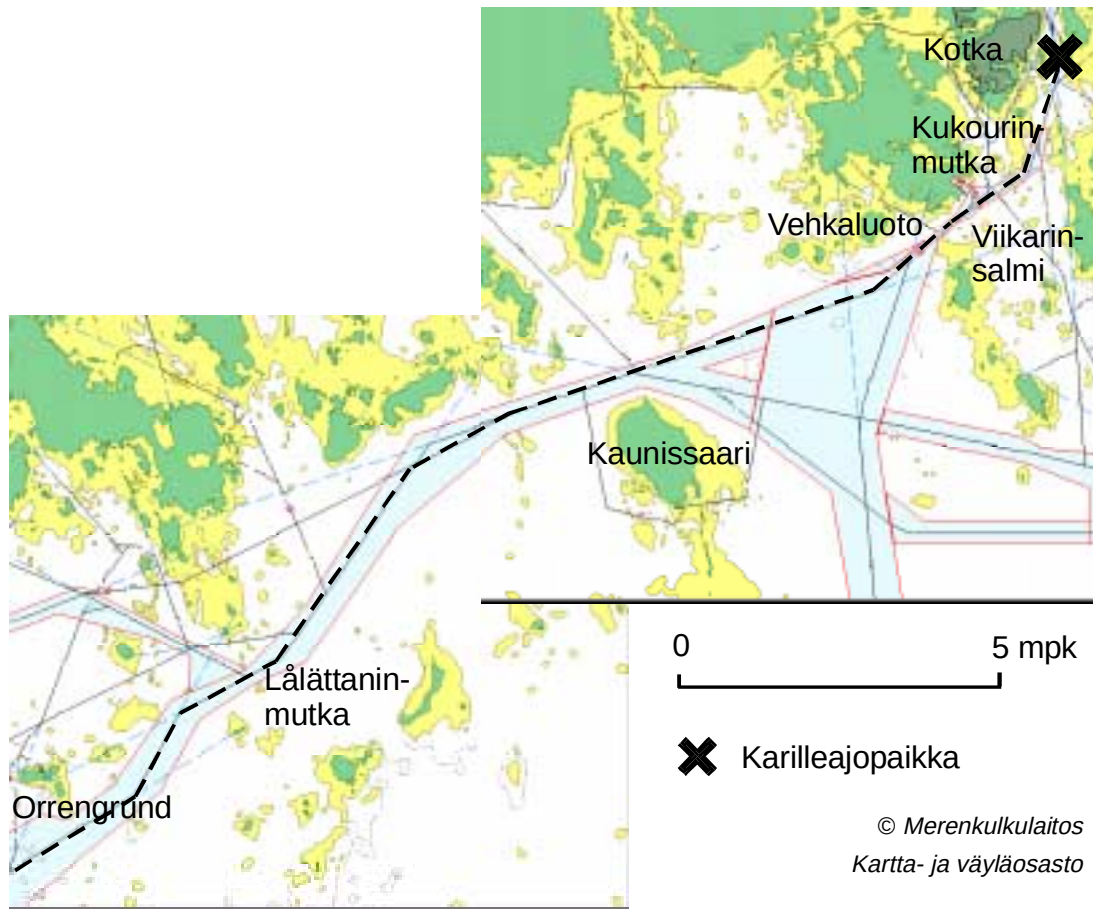
Päällikkö ilmoitti kertomuksessaan, että hän oli informoinut luotsia aluksen käsittelyominaisuuksista. Luotsi ei maininnut selvityksessään, että päällikön ja luotsin välillä olisi vaihdettu luotsausta koskevia tietoja. Päällikön mukaan luotsi ei kysynyt mitään tutkasta. Luotsi osasi oman selvityksensä mukaan käyttää Kelvin & Hughes tutkaa.

1.2.3 Onnettomuusmatka

GERDA oli matkalla Helsingistä Kotkaan. Lähdössä syväys oli ollut keulassa 4.9 metriä ja perässä 5.8 metriä. GERDA otti luotsin Orrengrundin luona 07.04.1998 klo 02:35. Päällikkö ja luotsi olivat sen jälkeen komentosillalla kahdestaan.

Orrengrundista ajettiin kohti Kotkaa täyttä vauhtia 14-15 solmun nopeudella. Luotsi oli ohjailukonsolin vasemman tutkan luona ja päällikkö oikean. Luotsi ohjasi automaattihajauksella.

Lålättanin mutka sivuutettiin noin klo 02:55. Reunamerkin kohdalla alkoi olla jäätä. Näkyvyys vaihteli. Päällikön mukaan avoin väylä poikkesi virallisesta väylästä, joten luotsi oli pakotettu ajamaan jäätilanteen mukaan. Tutkinnassa tehdyn arvion mukaan Kaunisaaaren jälkeen nopeus hiljennettiin noin yhteentoista solmuun.



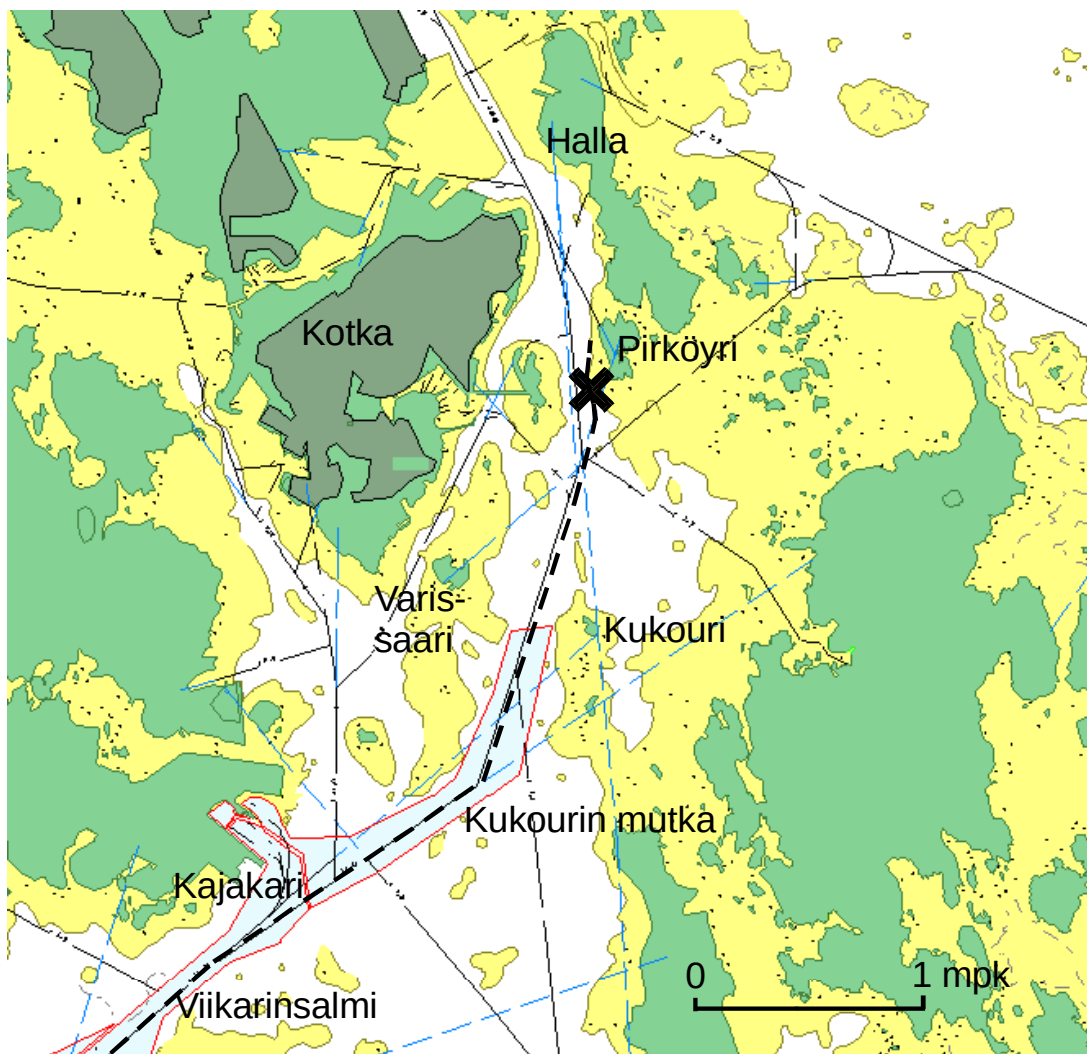
Kuva 3. GERDAn käyttämä Kotkan sisääntuloväylä

Vehkaluodon eteläpuolella käännettiin suunnalle 049°. Viikarin salmessa tuli vastaan tankkilaiva CHRYSTAL EMERALD, jolloin vihreä reunamerkki sotkeutui tutkakuvassa vastaantulevan aluksen kaikuun. Sen sijaan luotsin kertomuksen mukaan reunamerkistä 0.8'-1.0'¹ etäisyydellä olevat vihreä sekä punainen poiju näkyivät selvästi tutkassa. Nopeus pudotettiin Viikarin salmessa kymmeneen solmuun aluskohtaamisen vuoksi. Sen jälkeen nopeutta lisättiin. Nopeuden lisäyksen tarkka paikka ei ole tiedossa. Kajakaran jälkeen käännettiin suunnalle 056°.

GERDA kääntyi Kukourin mutkassa kohti Pirköyriä noin klo 04:00. Näkyvyys katosi täysin. Luotsin kertoman mukaan komentosillalta ei näkynyt edes jäätä. Jää aiheutti tutkassa kaikuja, joihin reunamerkkien ja poijujen kaiut hukkuivat. Konetehoa lisättiin, jotta alus kääntyisi Kukourin käänöksessä, mutta aluksen keula leikkasi silti kiintojäähän. Alus joutui väylän itäpuolelle ja luotsi totesi sen myös GPS:n päivittämältä elektroniselta kartalta. Luotsi määräsi suunnaksi 015°, ja odotti, että alus tulisi linjalle 018°.

Luotsin mielestä matkaa oli turvallista jatkaa, koska Pirköyrin saari ja majakka näkyivät selvästi tutkalla. Hän käytti mitta-aluetta 1,5' ja yritti säätää jään aiheuttamia häiritseviä kaikuja pienemmiksi.

¹ mpk:n synonyyminä on myös merenkulussa käytetty asteminuutin merkintää '.



© Merenkulutuskeskus Kartta- ja väyläosasto

Kuva 4. GERDAn käyttämä väylä Viikarinsalmesta Pirköyriin

Luotsi kertoi, että nopeutta hiljennettiin Varissaaren kohdalla kahdestatoista solmusta kuuteen. Päällikön kertomuksen mukaan nopeutta laskettiin Varissaaren jälkeen, mutta hän ei maininnut kuinka paljon. Hänen mukaansa näkyvyys oli alle 100 metriä.

Luotsi otti Varissaaren kohdalla yhteyttä satamalaitokseen ja ilmoitti GERDAn sijainnin. Samalla hän sai radioliikenteestä tietää, että ms INOWROCLAW oli juuri lähdössä Hietasen satamasta, jonne GERDA oli matkalla. Luotsi otti yhteyden INOWROCLAWiin ja sopi, että yhteyttä pidetään kanavalla 11. Samalla luotsi näki, että tutkaetäisyys Pirköyriin saareen tai jääryöykkiöön saaren eteläpuolella oli noin 0,6'.

Luotsi kertoi kääntäneensä "automaatin kurssille 360°". Hän valitsi tutkan mitta-alueeksi 0.75', koska Pirköyriin majakka ei enää erottunut. Kaikki kaiut olivat sekoittuneet jään muodostamiin kaikuihin. Luotsi "käänsi automaatin kurssille 355°". Luotsi käänsi tutkan takaisin mitta-alueelle 1.5', jotta hän näkisi Hallan saaren. Hän päätteli uuden tutkakuvan perusteella aluksen olevan hieman väylän itäpuolella. Kompassi näytti silloin 360°. Luotsi muutti suunnaksi 340°. Hänen tarkoituksensa ei ollut ohjata alusta suunnalle

340°, vaan suuren suunnanmuutoksen tarkoitus oli saada aikaan suuri peräsinkulma, jotta käännös vasemmalle olisi nopeampi. Vauhti oli 7 solmua. Hetken kuluttua GERDA törmäsi johonkin. Kello oli 04:10.

GERDA kallistui rajusti vasemmalle törmäyksen voimasta. Komentosillan edessä konttipino romahti ja neljä konttia putosi mereen. Päälikkö veti potkurin lapakulmat nolliille. Ohjaus muutettiin käsiohjaukselle ja ruori pantiin keskelle. Alus miltei pysähtyi. Luotsi komensi kompassisuunnaksi 355°. Päälikkö antoi koneella 'potkun eteen', jotta alus kääntyisi. Konehuoneesta ilmoitettiin, että siellä ei ollut vuotoja.

Luotsi kertoi kehottaneensa päälikköä ajamaan hiljaa Pirköyrin rantaan, jotta keula saataisiin matalaan veteen, jos vuotoja ilmenee. GERDA liukui hiljaa eteenpäin, kunnes se pysähtyi melkein huomaamattomasti. Kompassisuunta oli 030°. Luotsi ilmoitti onnettomuudesta Kotkan satamalle ja pyysi hinaajan apua.

Ulos tulevasta liikenteestä päälikköä ei oltu informoitu. Luotsi oli käynyt kaikki radiopuhelinkeskustelut suomeksi, eikä kertonut niiden sisältöä päälikölle.



Kuva 5. Komentosillan edessä ollut konttipino romahti törmäyksessä, jolloin neljä konttia putosi mereen.



1.3 Pelastustoimet

1.3.2 Aluksen vauriot ja sen pelastaminen

Vuotojen tarkistus aluksella alkoi 04:12. Tällöin tutkittiin köysivarasto, keulapotkurihuone, ruumat ja konehuone. Niissä ei havaittu vuotoja. Aluksella ei ollut kallistumaa. Palolaitoksen sukeltajat tutkivat pohjan, jolloin kävi ilmi, että painolastitankeissa 1 ja 2 oli vuoto.

Hinaajat Viikari ja Neptun kiinnitettiin 09:28 – 09:32. GERDA oli maannut kaltevalla kallioilla ja se irtosi helposti. GERDA ajoi omin konein satamaan ja kiinnittyi klo 10:30.

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 tähän tutkintaan myöhemmin yhdistetyistä onnettomuuksista on saksalaisen kuivalastialus ms GERDAn karilleajo Kotkan sataman edustalla 07.04.1998.

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.

GERDAn päällikkö antoi meriselityksen merioikeuden istunnossa Kotkassa 22.05.1998. Tutkijat hankkivat käyttöönsä merioikeuden pöytäkirjan liitteineen.

GERDAn karilleajon tutkijoiksi määrättiin johtava tutkija Martti **Heikkilä** ja erikoistutkija, merikapteeni Risto **Repo** Onnettomuustutkintakeskuksesta. Tutkinnassa pysyvinä asiantuntijoina ovat olleet merikapteeni Kari **Larjo**, 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 sairauslomilla 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 pitkämatkalaista, 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 palavereja 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 laskuttaa luotsauksesta matkan pituuden ja aluksen koon mukaan.

2.1.2 Varustamon omat ohjeet ja käytäntö luotsaustilanteessa

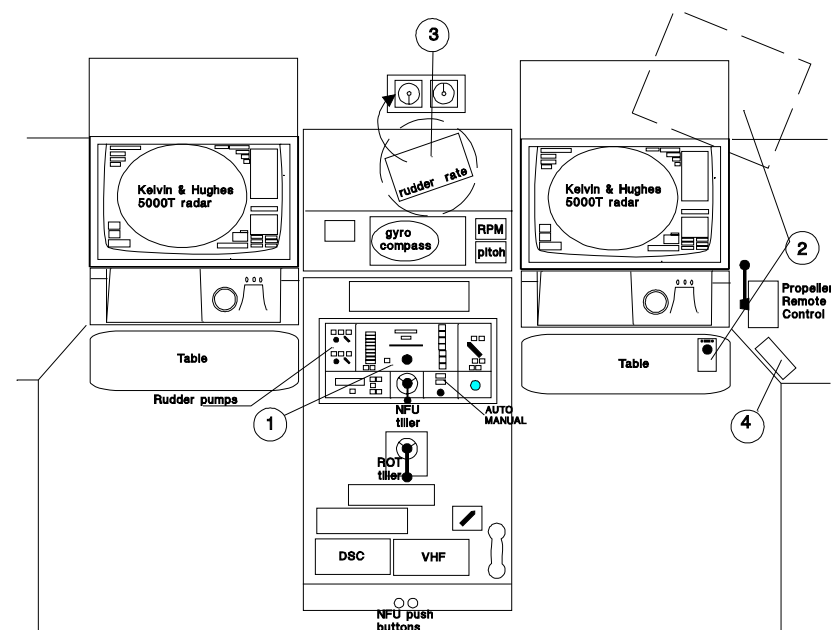
Tutkinnassa ei ole tullut esiin mitään varustamon erityisohjeita koskien luotsausta.

2.1.3 Ohjaamojärjestely ja sen tarjoamat edellytykset luotsaukselle

Seuraavassa on analysoitu GERDAn komentosillan ohjaamojärjestelyä. Analyysissä on käsitelty komentosillan eri työpisteiden soveltuvuutta luotsaukseen saaristoväylillä niihin sijoitettujen laitteiden valossa sekä arvioitu yksittäisten navigointilaitteiden käytettävyyttä samaan tarkoitukseen.

Ohjaamojärjestelyn laitesijoittelupiirros (kuva 6) perustuu GERDAn komentosillalta otettuihin valokuviin, joten kuvat eivät ole mittakaavassa.

GERDAn ohjaamojärjestely noudatti Saksassa melko yleiseksi muodostunutta ohjaamojärjestelyä nimeltään Optimale Brücke. Saksan liikenneministeriön asiaa koskeva tutkimus julkaistiin vuonna 1974. Sietas Werft alkoi rakentaa standardisoitua komentosiltaa kyseisen periaatteen mukaan 1970-luvulla. Siltajärjestelyä pidetään yleisesti onnistuneena, ja se on saavuttanut laajaa kannatusta monessa maassa. Kuvassa 7 on yleisnäkymä tutkista ja ohjauskonsoleista. Ohjaamon keskikonsoli, jossa on automaattiohjaus sekä kulmanopeus- ja peräsinkulmamittarit on kuvassa 8.



1. Anschütz Nautopilot D automaattiohjaus.
 2. Elektroninen kartta. Ohjelmaa käytettiin hiirellä, joka oli tutkan edessä.
 3. Käännettävä yhdistetty kulmanopeus- ja peräsinkulmamittari.
 4. Äänimerkinantolaitteen keskusyksikkö.
- Lokin ja kaikuluodin tyypit eivät ole tiedossa.

Kuva 6. ms GERDAn ohjaamojärjestely ja laitteiden sijoitus. Kuva on piirretty valokuvien perusteella.



Kuva 7. ms GERDAn ohjaamon tutkat ja ohjauskonsolit.



Kuva 8. Ohjaamon keskikonsoli, jossa on automaattiohjaus sekä kulmanopeus- ja peräsinkulmamittarit.(ks. myös piirros 6).

GPS ja elektroninen kartta

Karttapöydälle oli asennettu Magnavox 200 satelliittivastaanotin. Se oli kytketty elektroniseen karttaan. Paikka piirtyi elektroniselle kartalle minuutin välein. Päälikkö sanoi meriselityskuulustelussa, että sen tarkkuus oli 10 – 15 metriä. Tämä viittaa laitteen differentiaalimoodiin (DGPS).

GPS-vastaanottimilla on kolme eri toimintamoodia. Laitteet voivat toimia GPS-, DGPS- tai yhdistetyllä GPS/DGPS- moodilla.

DGPS-moodilla vastaanotin hyväksyy paikanmäärittelyn vain silloin kun se saa korjaavan differentiaalisignaalin. Kotkan alueella lähimmät differentiaalimajakat olivat Porkkala, Pietari ja Puumala. Niiden kuuluvuus vaihteli Kotkassa ja differentiaalisanomissa saattoi olla katkoja. GERDAn ollessa pohjakosketuksen jälkeen paikallaan Pirköyrin rannassa GPS rekisteröi paikan jatkuvasti elektroniselle kartalle. Hajonnan säde oli valokuvasta mitattuna noin 45 metriä. Sen perusteella laite ei ollut kytketty DGPS-moodille.

GPS-moodilla vastaanotin mittaa paikan aivan suoraan satelliiteista saatujen sanomien perusteella. GPS:n tilastollinen tarkkuus on noin 60 metriä (95% todennäköisyydellä). Aluksen ollessa Pirköyrin rannassa pohjakosketuksen jälkeen paikanmäärittelyn hajonta viittaa siihen, että GPS-moodi oli käytössä.

GPS/DGPS-moodilla vastaanotin kytkeytyy GPS-moodille kun differentiaalisignaali ei kuulu. Rekisteröinti osoittaa, että paikanmäärittelyn satunnaiset poikkeamat olivat hyvin pieniä. Rekisteröidyt pisteet seurasivat toisiaan luotsin ilmoittamina suuntina. Tämä viittaa siihen, että GPS-signaali oli differentiaalikorjattu, ja että differentiaalisignaali toimi aluksen lähestyessä Pirköyriä. Pohjakosketuspaikka oli rekisteröity tarkasti eli aluksella oli GPS/DGPS-moodilla varustettu vastaanotin. Tästä voi päätellä, että jossakin vaiheessa vastaanotin kadotti differentiaalisignaalin aluksen ollessa Pirköyrin rannassa. Vastaanotin oli ilmeisesti kytketty moodille, joka vaihteli automaattisesti GPS ja DGPS moodin välillä differentiaalisignaalin voimakkuuden mukaan.

Elektronisen kartan näyttöruutu oli ripustettu kattoon navigointi- ja ohjailukonsolin oikealle puolelle (kuvat 2 ja 12). Päälikön paikalta se oli hyvin näkyvässä. Kuvaputki oli käännettävissä siten, että kartan näki konsolin kummaltakin istuimelta. Tietokone ja sen näyttölaite oli Hewlett Packard. Elektroninen kartta ja sitä käyttävä ohjelmisto oli Pietarissa valmistettu NAVI-SAILOR 2400. Kuvaputken resoluutio oli hyvä ja kartta oli piirretty virallisista paperikartoista vektorimuotoon.

NAVI-SAILOR -ohjelmaan voi tallentaa reittisuunnitelman mukaiset reittipisteet, mutta sitä mahdollisuutta ei käytetty. Ohjelma pitää automaattista lokikirjaa, jolloin se tallentaa tietokoneen muistiin aluksen paikan ja liiketiedot. Tallennus tapahtuu tasatunnein, siivutettaessa reittipiste, vahdinvaihdossa tai käyttäjän antaessa erillisen EVENT-komennon. Lokikirja voidaan tulostaa kirjoittimelle, mutta kirjoitinta ei oltu kytketty tietokoneeseen.

Ohjelma tallentaa kuljetun matkan 24 tunnin välein automaattisesti ja nimeää tiedostot päivämäärän mukaan. Log_Book \ Track_History käskyillä voi tutkia aiemmin tallennet-

tuja matkoja. Päälikkö kertoi meriselitystilaisuudessa, että laitteistosta ei saa mitään navigointiin liittyvää tallennettua tietoa.

GERDAn elektroninen kartta ja paikanmäärittäyslaite olivat hyvät. Laitteistossa oli mahdollisuudet reitin tallennukseen ja matkan rekisteröintiin.

Tutkat

Aluksella oli kolme Kelvin & Hughes Nucleus tutkan lähetintä. Keulassa oli S-band antenni (10 sm). Komentosillan katolla oli X-band antenni (3 sm) ja mastossa sillan päällä toinen S-band antenni. Komentosillalla oli kaksi 5000T tyyppin näyttölaitetta, joilta voitiin valita käyttöön mikä tahansa lähettimen signaali. Tutkien näyttölaitteiden halkaisijat olivat 250 mm (12"). IMO vaatii vain yhden tutkan GERDAn kokoiselta alukselta, joten varustus ylitti vaatimukset selvästi.

Kelvin & Hughes tutkan käyttöliittymä. Kelvin & Hughes näyttölaitetta pidetään Euroopassa yleisesti melko hyvänä merenkulkulaitteena avomeripurjehdukseen. Kaikki toiminnot hoidetaan valikko-tekniikalla yhdellä rullapallolla ja kolmella painonapilla, joiden merkitys muuttuu sen mukaan mihin toimintoon sitä käytetään. Tutkan käyttöliittymä on kuvassa 9. Järjestelmän etuna on kaikkien paino- ja säätönapuloiden poistaminen, mutta käyttäjän kannalta toiminnot moninkertaistuvat. Luotseille järjestelmä on haitallinen, koska se poikkeaa muista tutkista. Tutkia ja ohjauslaitteita GERDAn tyyppisessä aluksessa on analysoitu ms BALTIC MERCHANTin onnettomuustutkinnan yhteydessä (tutkinta C 4/1998 M) luotsauksen ja Reinin jokiliikennesääntöjen pohjalta. Näiden sääntöjen mukaan Kelvin & Hughes tutkan käyttöliittämää ei hyväksytä. BALTIC MERCHANTin tutkinnassa luotsi ilmaisi selvästi, että Kelvin & Hughes meritutkan käyttöliittymä oli hidaskäyttöinen.



Kuva 9.

Kelvin & Hughes tutkan näppäimistö.

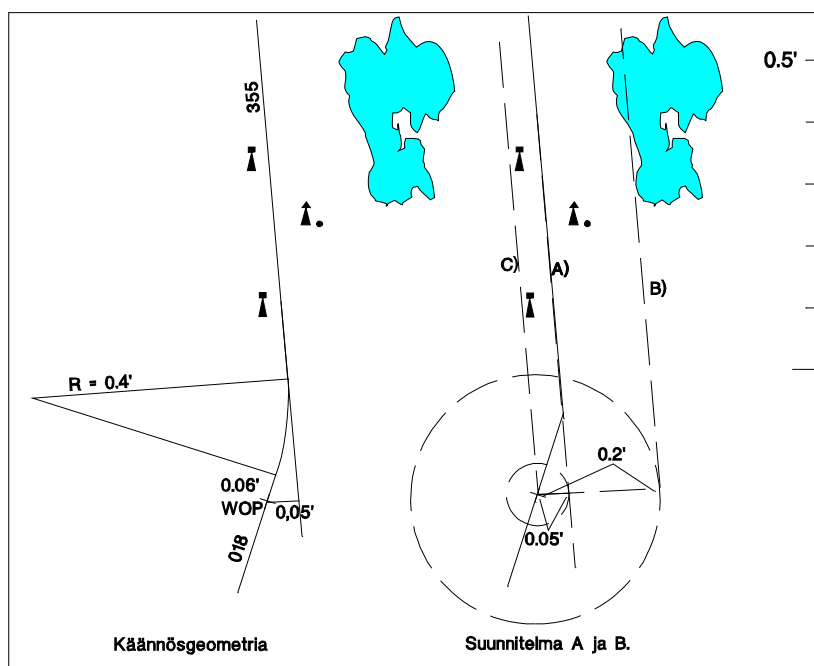
Kelvin & Hughes tutkan säätöjä on tarkasteltu seuraavassa saaristoväylillä tapahtuvan luotsauksen kannalta.

Tutkakuvan säätö. Tutkakuvan eli -videon häiriöiden voimakkuus vaihtelee, mikä johtuu jäälauttojen erilaisista heijastuvuuksista. Poijuja on vaikea löytää jäälauttojen seasta. Videon säätöjä on korjattava usein Gain (voimakkuus) ja Sea Clutter (aaltovälke) säädöillä:

1. Kursori asetetaan videon säätöikkunaan GSR (Gain, Sea, Rain).
2. Painetaan keskimmäistä nappia (Sea).
3. Nappi pidetään painettuna ja rullapallolla säädetään Sea Clutter nollaan.
4. Painetaan vasenta nappia (Gain).
5. Nappi pidetään painettuna ja rullapallolla säädetään Gain-voimakkuus välille 1-10.

Toimintoja on viisi kun vastaavia toimintoja konventionalisessa tutkassa on vain kaksi. Tavallisessa tutkassa katse kohdistetaan kuvaputken aaltovälkkeeseen säädön aikana. Kelvin & Hughes tutkassa on samalla katsottava kuvan ulkopuolella olevaa ikkunaa, jotta itse kuvaputken havainnointi kärsii ja säätö viivästyy.

Suuntiman ja etäisyyden käyttö luotsauksessa. Esimerkkinä on Pirköyrin käännösgometria ja sen mukaan suunniteltu käänнос kuvassa 10. Käänноspiste mitataan tutkan elektronisella suuntimaviivalla ja siirrettävällä etäisyysrenkaalla.



Kuva 10. Suuntiman ja etäisyyden käyttö luotsauksessa. Esimerkkinä Pirköyrin käänнос.

Pirköyrin käänнос on suunniteltu 0.4' käänноsäteelle. Se aloitetaan 0.064' ennen tasaisen kaarteiden alkua. WOP (Wheel Over Point) on käänноksen aloituspiste. Suunnitelmassa on kaksi vaihtoehtoista uuden suunnan kanssa yhdensuuntaista suuntimaa A ja

B, joista uuden käännöksen aloituspiste voidaan mitata. Sivuttaisetäisyydet 0.05' ja 0.2' uuteen suuntaan ovat luettavissa kartalta.

Kelvin & Hughes tutkan epästandardi käyttöliittymä vaatii 9 eri komentoa kuvan 10 käännössuunnitelmien A tai B toteuttamiseen.

Liialliset komennot pakottavat käyttämään pelkkää suuntimaa C, jolloin käännöspiste perustuisi kelluviin merimerkkeihin. On yleisten merenkulkuperiaatteiden vastaista, että käänносmerkki perustuu kelluvaan merimerkkiin, mutta vaikea epästandardi käyttöliittymä saattaa pakottaa luotsin käyttämään riskialttiimpaa luotsausmenetelmää.

Luotsauksessa elektronisen suuntiman (EBL, Electronic Bearing Line) ja säädettävän etäisyysrenkaan (VRM, Variable Range Marker) yksinkertainen ja selkeä käyttö ovat tärkeitä, jotta käännöksen aloituksen voi määritellä nopeasti. Säättöjen käsittelyn on oltava myös vaivatonta. Molempien säättöjen tulee toimia yhdellä säädöllä.

Säädettävä etäisyysrenkas asetetaan Kelvin & Hughes tutkassa seuraavasti:

1. Kursori siirretään VRM ikkunaan.
2. Painetaan jotain näppäintä. Kursori siirtyy VRM renkaan päälle.
3. Etäisyysrenkas asetetaan rullapallolla halutulle etäisyydelle.
4. Painetaan DESELECT kenttää keskimmäisellä napilla jolloin kursori irtaosa renkaasta.

Etäisyyden asettaminen vaatii neljä komentoa. Konventionaalisessa tutkassa etäisyyden säädölle on oma säätönappi ja asetus tehdään yhdellä toimenpiteellä.

Suuntima säädetään seuraavasti:

1. Kursori siirretään EBL ikkunaan.
2. Painetaan jotain näppäintä. Kursori siirtyy EBL suuntimalle.
3. Suuntima asetetaan rullapallolla halutulle suunnalle.
4. Painetaan oikeaa MOBILE EBL:n nappia ja siirretään EBL etäisyysrenkaan tangentiksi kuvan 5 esittämällä viivalla B).
5. Painetaan DESELECT nappia, jolloin rullapallo on taas vapaa muihin toimintoihin.

Käänносgeometrian esittämiseen tarvitaan yhdeksän komentoa. Konventionaalisessa tutkassa sama tehdään kolmella tai neljällä komennolla.

Luotsauskäsitteeseen kuuluu siirrettävä suuntima **Parallel Index**, jolla varmistetaan, että alus sivuuttaa kohteet ennalta suunnitellulla etäisyydellä. Kelvin & Hughes näyttölaitteella Parallel Index asetukseen kuluu noin 7 komentoa.

1. Kursori viedään NAV kenttään ja painetaan mitä tahansa painiketta.
2. Kursori viedään PI (Parallel Index) kenttään.
3. Painetaan vasenta nappia. PI viiva tulee kuvaputkelle kompassisuunnan suuntaisena.
4. Kursori viedään PI viivalle
5. Painetaan keskimmäistä SELECT nappia.
6. Asetetaan PI viiva sopivalle sivuttaisetäisyydelle aluksesta. Etäisyys näkyy PI komennon avaamassa ikkunassa.
7. Painetaan vasenta ADJUST ANGLE nappia. Nappi pidetään alhaalla. Rullapallolla muutetaan PI viivalle haluttu suunta.



Käyttämällä Parallel Index viivaa käännöspaikan voi siis määritellä paria komentoa vähemmällä kuin EBL:n ja VRM:n avulla.

Parallel Index toteutetaan konventionaalisella tutkalla kolmella tai neljällä komennolla.

Käännöksen aloituksen voi määritellä Kelvin & Hughes tutkassa myös **WOP (Wheel Over Point)** toiminnalla.

1. Kursori viedään NAV kenttään ja painetaan mitä tahansa nappia.
2. Kursori viedään CURVED EBL kenttään ja painetaan mitä tahansa nappia.
3. Kursori viedään RADIUS kenttään.
4. Kursori pidetään RADIUS kentässä ja pidetään vasenta nappia painettuna alas.
5. Rullapallolla muutetaan Radius haluttuun arvoon. Rullapallon liike on ylös tai alas.
6. Kursori siirretään punaiselle viivalle, joka kuvaa uutta suuntaa.
7. Painetaan SELECT.
8. Siirretään uusi suunta halutulle suunnalle.
9. Painetaan DESELECT.

Käännös aloitetaan kun Curved EBL on uuden ajolinjan päällä, jolle halutaan kääntyä. Käännöksen aikana Curved EBL:n kuvaama käännös pienenee suunnanmuutoksen aikana aluksen takaa.

Yhteenveto tutkista. GERDAn Kelvin & Hughes nucleus tutkan käyttöliitäntä poikkeaa huomattavasti muiden valmistajien näyttölaitteista. Tämä on haitallista etenkin luotseille, sillä heillä ei ole samaa mahdollisuutta harjoitella tutkan käyttöä kuin aluksen päällystölle. Luotsauksen kannalta tutkan säädöt ovat liian monimutkaisia ja liian hitaita käyttää. Saaristossa ja jääolosuhteissa navigoivat luotsit ovat arvostelleet käyttöliittymää.

Kelvin & Hughes tutkan käyttöliittymä tukee perinteistä navigointitapaa, jossa suuntimaa ja etäisyyttä ei käytetä. Tutkan kuvaa katsotaan kuten 'maisemaa' ja käännöshetki päätellään silmäämääräisesti. Käännöspaikan määrittely vaatii paljon tutkamaaleja, jotta se olisi tarpeeksi tarkka, mutta GERDAn onnettomuuden tapahtuessa niitä oli vähän.

Reinin jokiliikenteen sääntöjen mukaan valmistetuissa tutkissa tämä monimutkaisuus on vältetty jokiliikenteen säädösten avulla.

Aluksen ohjailulaitteet

Luotsilla ja päälliköllä oli kaksi käyttökelpoista ohjailutapaa Anschütz Nautopilot D ohjailujärjestelmässä, joka oli suunniteltu sekä avomeri- että jokiliikenteeseen. Lisäksi keskikonsolissa oli lähinnä hätäohjaukseen soveltuva peräsimen käsiohjaus (NFU). Laitteet ovat kuvissa 11 ja 8. Nämä ohjailutavat ovat:

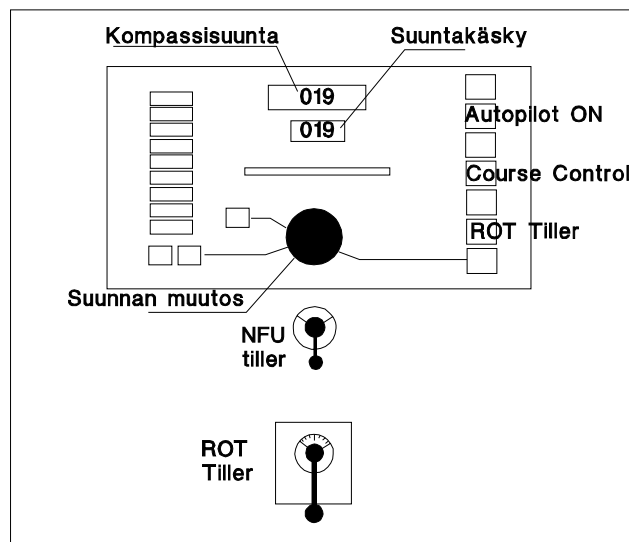
1. COURSE CONTROL. Automaattiohjaus kiinteällä kulmanopeudella. Se soveltui ohjailuun pitkillä suorilla ja leveällä väylällä.
2. ROT Tiller. Automaattiohjaus portaattomasti säädettävällä kulmanopeudella $\pm 35^\circ/\text{min}$. Se soveltui ohjailuun kapealla mutkaisella väylällä.

Kolmas ohjailutapa oli käsiohjaus (hätäohjaus):

3. Peräsimen käsiohjaus aikaohjausperiaatteella (NFU, Non Follow Up).

Course control-moodi käyttää hyrräkompassisuuntaa suoralla ja ennalta asetettua kulmanopeutta käännöksissä. Se on suunniteltu avomeriolosuhteisiin, mutta sitä voi käyttää myös väylillä pitkillä suorilla linjoilla. Automaattiohjaus ottaa aina sen suunnan ohjailukäskyksi, joka aluksella on, kun se kytketään päälle. Course Control ohjailumoodi kytkeytyy automaattisesti aktiiviseksi kun autopilotti käynnistetään. Käännösnopeuden valinta oli hieman liian työlästä luotsauksen aikana, joten siitä syystä luotsausta ja jokiliikennettä varten on tehty oma ohjailumoodi, jossa kulmanopeuden voi asettaa portaattomasti.

ROT Tiller on jokiliikenteeseen suunniteltu ohjailumoodi. Sitä ei ole suunniteltu ruorimiehen, vaan alusta navigoivan henkilön käyttöön. Ohjailu kulmanopeudella vapauttaa kädet muiden navigointilaitteiden käyttöön ja suunnanmuutoksien aikana voidaan keskittyä tutkahavainnointiin. Ohjaus tapahtuu pelkästään kulmanopeuskäskyillä. Nolla tarkoittaa suoraa suuntaa. Linjojen ollessa pitkiä alus ei pysy tarkalleen alkuperäisessä suunnassaan, joten suuntaa on välillä korjattava. Kulmanopeusohjailu on joustava ohjailutapa väylällä, jossa on paljon mutkia ja kulmanopeutta on vaihdeltava usein. Sillä voi valita kulmanopeudet $\pm 35^\circ/\text{min}$ portaattomasti. On vain varmistettava, että ruorikulman rajoitin on asetettu täyteen arvoonsa 35° ja että kääntymistä säätelevä YAWING asetus on normaali (kerroin 2).



Kuva 11. Luotsaukseen sopiva Anschütz Nautocourse D ohjausjärjestelmän ohjailutavat. NFU oli hätäohjaus.

Peräsimen käsiohjaus (NFU, Non Follow Up) on automaattiohjauksen paneelissa (kuva 11). Vivun kääntäminen katkaisee heti kaikki automaattiset ohjailutavat (override-toiminta). Se toimii Non Follow Up (NFU) eli aikaohjausperiaatteella, ja ohittaa kaikki ohjailujärjestelmän rajoitukset. Peräsin kääntyy mahdollisimman nopeasti ääriasentoon. Vivun kääntäminen pitää ruoripumpun käynnissä. Haluttu peräsinkulma on säädettävä peräsinkulmamittarin avulla. Kun haluttu kulma on saavutettu, pumput pysäytetään hellittämällä vivusta. Jousi palauttaa vivun keskelle. Peräsinkulman osoitinta on siis seurattava koko ajan. NFU-vivulla ohjattaessa tutkan seuranta on vaikeaa. NFU ohjaus

asennetaan yleensä hätäohjaukseksi, koska se on toimintavarma. Se antaa käskyn suoraan ruorikoneelle ohittaen muun tekniikan.

Matkaohjausta (FU, Follow Upp) ohjausta aluksella ei ollut.

Yhteenvetona GERDAn ohjailulaitteista voidaan todeta, että autopilottivarustus oli hyvä, mutta FU-käsiohjaus puuttui.

2.2 Luotsausmatkan kulku

2.2.1 Onnettomuustapahtumat rekisteröinnin ja tietokonesimuloinnin perusteella

Onnettomuusmatkaa rekonstruoitaessa on käytetty päällikön lausuntoa, että karilleajo tapahtui klo 04:10. Elektronisen merikartan kuvaputkelle aluksen paikka rekisteröityi klo 04:08 Pirköyrin vihreän poijun viereen. Sen mukaan nopeus on ollut hieman korkeampi kuin kohdassa 1.2.3 on kuvattu. Rekonstruoitu nopeustaulukko on seuraava:

Nr.	Matka pisteiden välillä	Nopeus mpk	Ajoaika	Rekonstruoitu aika	Reittipiste tai sivuutuskohta
1				02:35:00	Orrengrund. Luotsi laivaan laivapäiväkirjan mukaan
2	1,78	14,5	07:22	02:42:22	Orrengrundin käännös
3	1,44	14,8	05:50	02:48:12	Ljusastenenin käännös
4	1,76	14,8	07:08	02:55:20	Lålätanin käännös
5	4,04	14,8	16:26	03:11:46	Lagnön käännös
6	3,24	14,8	13:10	03:24:56	Kaunissaari sivulla
7	4,01	13,0	18:29	03:43:25	Käännös kohti Viikaria
8	1,66	11,0	09:03	03:52:28	Viikarin salmi
9	1,37	12,5	06:34	03:59:02	Kukourin mutka
10	0,16	12,0	00:48	03:59:50	Gerdan rekisteröinti 04:00
11	0,61	14,0	02:37	04:02:27	Kukouri sivulla
12	0,51	14,0	02:11	04:04:38	Gerdan rekisteröinti 04:05
13	0,26	11,5	01:23	04:06:01	Käännös autopilotilla
14	0,15	09,0	00:59	04:07:00	Käännös NFU ohjauksella
15	0,10	06,0	01:00	04:08:27	Pohjakosketus: 04:10 laivapäiväkirjan mukaan ja 04:08 automaattisessa GPS tulosteessa.
	21,08'			1 tunti 33 min 27 sek	

Todistajalausunnoissa kerrotut nopeudet eivät eroa sanottavasti rekonstruoidusta taulukosta.

Näkyvyys oli ollut luotsauksen alussa 200-400 metriä, joten luotsaus perustui tutkanavigointiin. GERDA kääntyi Kukourin mutkassa 03:58 - 04:00 suunnalta 057° Pirköyrin linjalle 018°. Tässä vaiheessa näkyvyys väheni nollaan. Elektroniselle merikartalle tapahtuneen automaattinen rekisteröinnin mukaan (kuva 12b) aluksen paikka oli ollut klo 04:00 lat. 60° 25.963' N ja long. 26° 25.576' E. Koordinaatit olivat WGS-84 järjestelmäs-

sä. Suunta pohjan suhteen oli 22,2° ja nopeus 12 solmua. Käännös ei ollut vielä täysin pysähtynyt. Alus oli 50 metriä linjan oikealla puolella. Tämä ei ole huolestuttavasti liikaa oikealla. Poikkeama olisi korjaantunut seuraavassa käännöksessä, mikäli sen kääntömerkki olisi perustunut suuntimaan, joka olisi osoittanut uutta suuntaa 355° kohti väylän vasemman reunan poijuja (kuva 10).

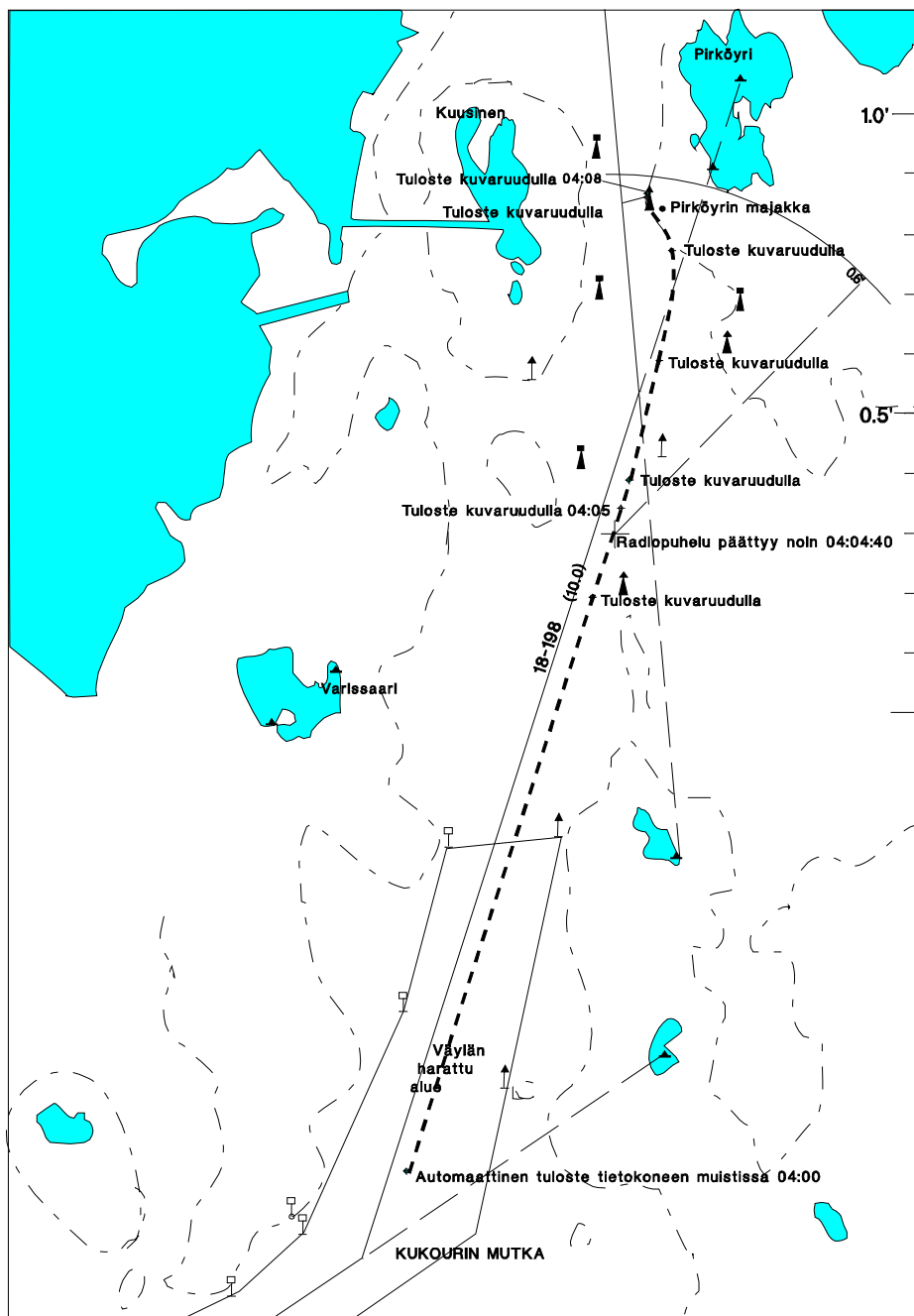
Elektroniseen karttaan piirryneiden paikkapisteiden mukaan GERDA kulki tosisuuntaan 018° suunnilleen Kukouriin saakka. Suuntaa korjattiin 3° vasemmalle, mikä on rekisteröinnistä havaittavissa noin klo 04:05 (kuvat 12b ja 13). Luotsi kävi kaksi liikennettä koskevaa radiopuhelua satamalaitoksen ja ms INOWROCLAWin kanssa, joista viimeinen päättyi noin klo 04:04:40 rekonstruoinnin mukaan. Aika perustuu siihen, että puhelun päättyessä hän mittasi etäisyydeksi 0,6' Pirköyriin. Nopeus oli 12 solmua. Puhelun päättyessä alus oli lähellä pistettä, jossa Pirköyriin käännös olisi pitänyt aloittaa päättäväisesti peräsinkulmalla 15°-20°.

Luotsin kertoi kääntäneensä autopilotin suunnalle 360° heti radiopuhelun jälkeen ja seuraavaksi 355 ja lopuksi 340 astetta. Rekonstruoinnin mukaan GERDA liikkui miltei suoraa suuntaa 015° pohjan suhteen noin puolitoista minuuttia sen jälkeen, kun luotsi oli mitannut etäisyyden Pirköyriin eli käännös alkoi 0,3' etäisyydellä Pirköyristä. Käännöksen alkamiseen liittyy jostakin syystä viive.



Kuva 12. a) Kattoon ripustettu Elektronisen kartan näyttöruutu (ks. myös kuva 2)

b) Kartalle rekisteröityneet GERDAn reittipisteet.

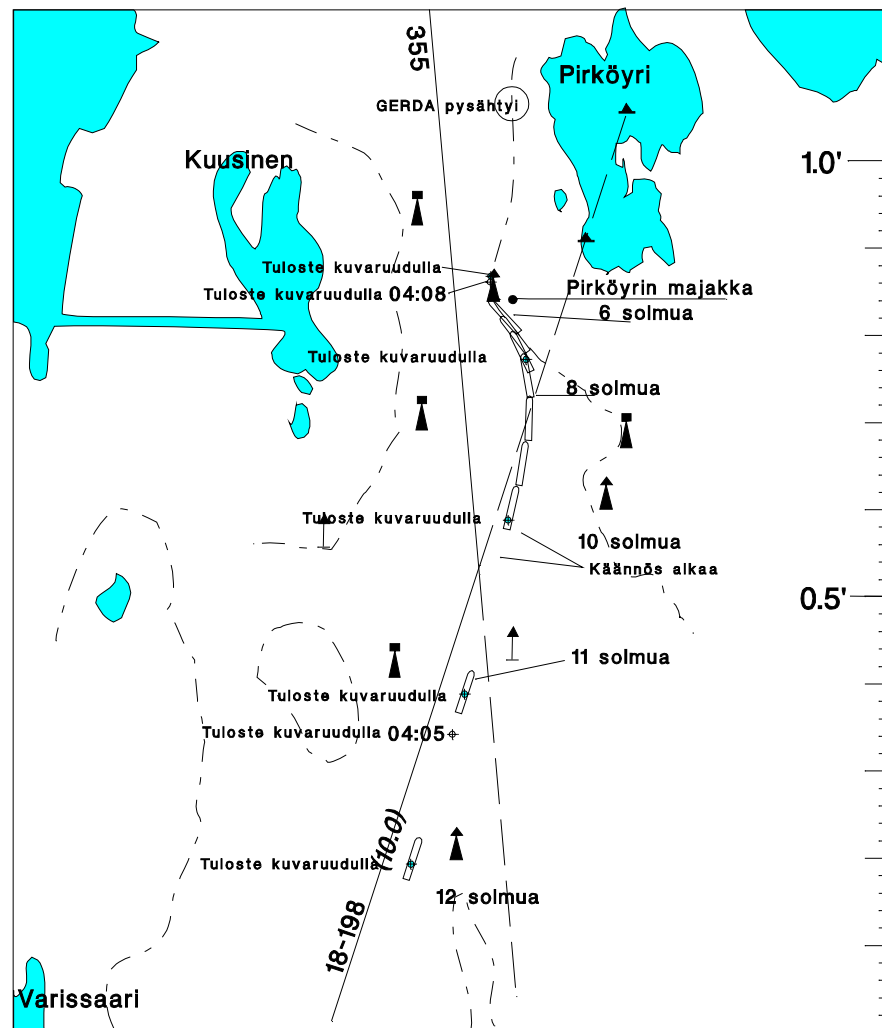


Kuva 13. GERDAn elektroniselta kartalta jäljennetty ajolinja. Kartta valokuvattiin karilleajon jälkeen. Aluksen paikka piirtyi automaattisesti kuvaruudulle minuutin välein. Kellonajat tulostuvat myös automaattisesti. Pohjakosketuspaikka on Pirköyrin majakan vieressä.

Käännös ja karilleajo

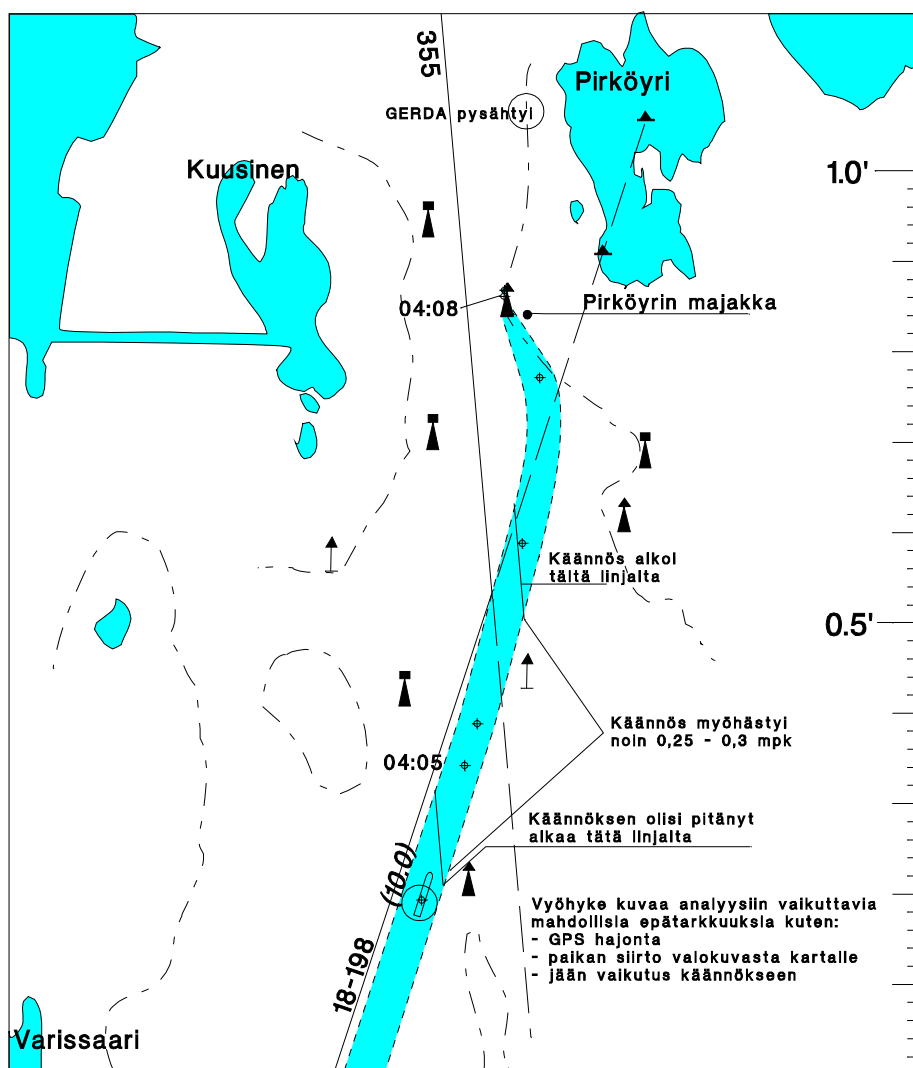
GPS-rekisteröinnin (elektronisen merikartan kuvaputkelle rekisteröityneiden paikkapisteiden) mukaan GERDA oli mennyt Halla - Kukouri linjan (355°) yli noin 11 - 12 solmun nopeudella ennen kuin käännös suunnalle 360° alkoi (kuva 13).

Luotsi on kertonut, että suunnan osoittaessa 360° hän käänsi automaattiin suunnan 340°. Vauhti oli silloin 7 solmua. Nopeus oli rekisteröinnin mukaan noin 6 solmua viimeisen minuutin aikana ennen pohjakosketusta. Aluksen käännösradassa ei ole merkkiä siitä, että automaatti olisi yrittänyt vakauttaa aluksen suunnalle 360°. Käännös jatkuu loppuvaiheessa jyrkkänä, mikä tarkoittaa sitä, että automaatti ei ole keventänyt ruoria. Käännös oli lopussa hyvin jyrkkä. Sen säde oli noin 0.2'. Jos keskimääräinen nopeus oli 7 solmua käännöksen loppuvaiheessa on kulmanopeuden täytynyt olla noin 35°/min. Päällikkö osoitti tutkijoille NFU vipua ja sanoi luotsin ohjanneen sillä. Se on loogista, sillä NFU on asennettu juuri hätätilanteita varten.



Kuva 14. Avovedessä simuloitu onnettomuuskäännös. Rengas GERDAn pysähtymispaikan rekisteröintipisteen ympärillä kuvaa paikanmäärittelyn hajontaa (n. 45 metriä).

Simuloimalla onnettomuuskäännöstä 95 metriä pitkällä konttialuksen mallilla avovesiolo-suhteissa on vaikea saada alusta kääntymään kahden kaapelin säteellä (kuva 14). Kuvassa 14 esitetty aluksen sortokulma ei ole jäätilanteen johdosta ehdottomasti oikea. Jyrkkää käännöstä kuvaava tulostesarja elektronisen kartan kuvaruudulla viittaa siihen, että jäät eivät haitanneet käännöstä. On mahdollista, että kaarre oli hieman loivempi kuin mitä GPS rekisteröinti on kuvannut, koska GERDAn ollessa paikallaan Pirköyrin rannassa pohjakosketuksen jälkeen, GPS piirsi noin 45 metrin säteistä paikanmäärityshajontaa aluksen ympärille (kuva 14). Kuvassa 15 on esitetty aluksen rekonstruoitu liikerata ja paikanmäärityksen mahdollinen hajonta. Epätarkkuudet, jotka johtuvat paikan siirrosta valokuvasta kartalle sekä jään mahdollisesta vaikutuksesta käännökseen, sisältyvät tähän. On mahdollista, että differentiaalisignaali katkesi noin klo 04:07. GERDAn nopeus laski Varissaaresta lähtien, mutta paikanmäärityksen hajonnan tähden nopeuksia ei voi määritellä aivan täsmällisesti. Analyysi osoittaa, että käännös (käännöksen aloitus) myöhästyi noin 0,3'



Kuva 15. Kuva esittää aluksen liikeradan analyysin epätarkkuuksia. Harmaa alue kuvaa paikanmäärityksen mahdollisen hajonnan.

2.2.2 Ohjailu- ja navigointitapa luotsauksessa

Seuraavassa on analysoitu luotsauksessa käytettyä ohjailu- ja navigointitapaa. Tavoitteena on analysoida käännöksen myöhästymisen syitä. Ensiksi tarkastellaan reittisuunnitelman merkitystä ja seuraavaksi ohjailu- ja navigointilaitteiden käyttöä.

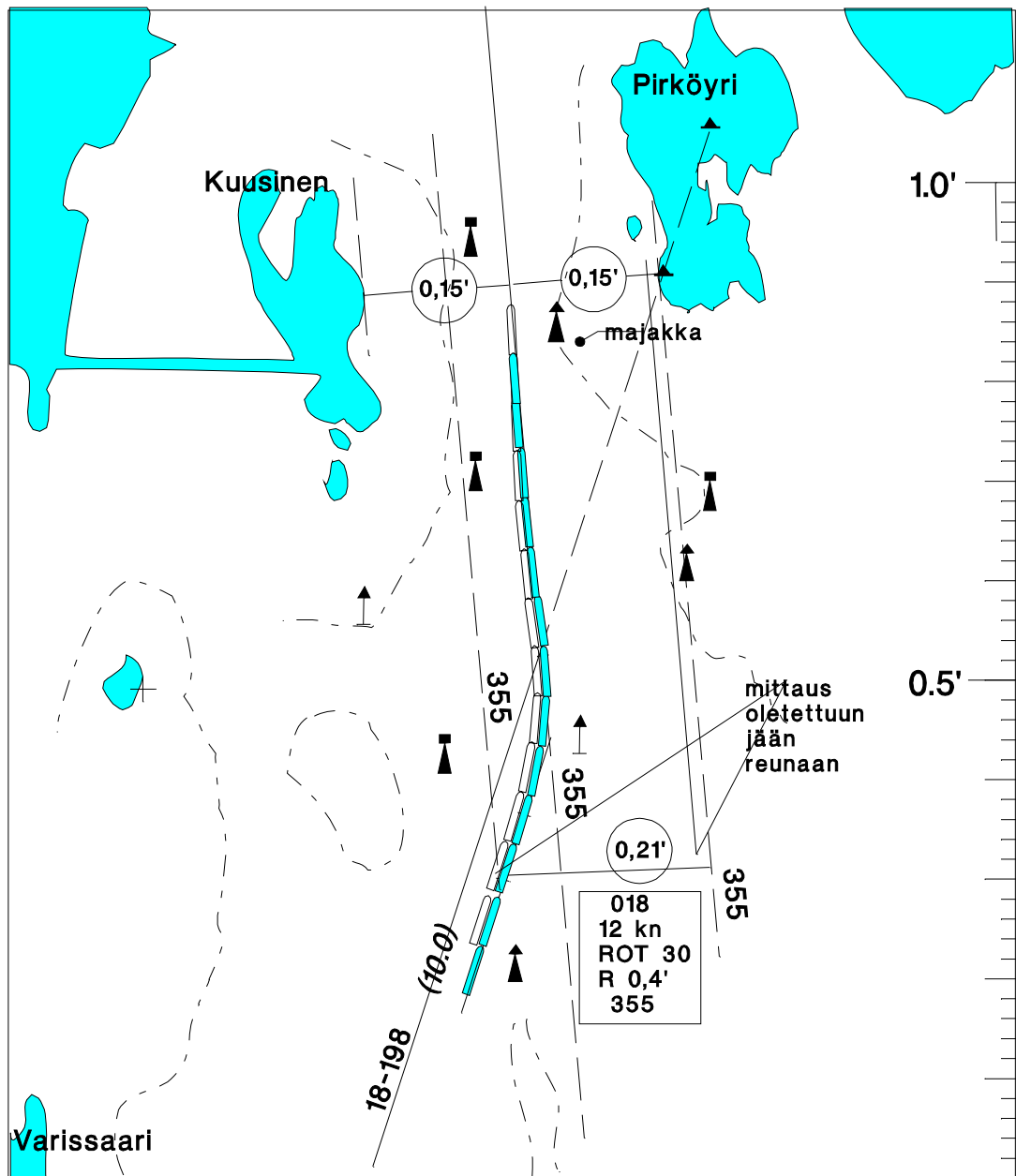
Luotsin tultua laivaan Orregrundissa hän ryhtyi totunnaiseen tapaan ohjailemaan alusta automaattiohjauksen avulla vastaten sekä ohjailusta että navigoinnista komennon ollessa käytännössä myös hänellä. Hän käytti apunaan aluksen toista Kelvin & Hughes - tutkaa ja kompassia. Luotsi on havainnoinut laivan kulkua sekä tutkalla että mahdollisuuksien mukaan visuaalisesti suhteessa ympäristöön ja mielessään olevaan reittireferenssiin. Yleisluontoisesta monitoroinnista vastasi päällikkö.

Tilanne muuttui vaativammaksi lähestyttäessä Kotkaa ja näkyvyyden heiketessä sumun vuoksi olemattomaksi. Luotsi hoiti edelleen ohjailun ja navigoinnin pyrkien käyttämään hyväkseen tutkaa, jonka suorituskyky oli kuitenkin jäiden takia heikentynyt. Näin ollen luotsilla oli vaikeuksia varmentaa omaa toimintaansa. Tutkan suorituskyvyn heikentyminen vaikeutti päällikön mahdollisuuksia monitoroida laivan kulkua. Päällikkö ei katsonut elektronista merikorttia riittävän luotettavaksi välineeksi aluksen kulun varmentamiseksi, joten sitäkään ei käytetty hyväksi monitoroinnissa. Käytännön päätäntävalta oli täysin keskittynyt luotsille.

Reittisuunnitelman merkitys. Kirjallinen reittisuunnitelma puuttui, eikä standardisoitua käännösmenetelmää käytetty. Kuva 16 esittää suunnitelman käännöksen suorittamiseksi. Aluksen nopeuden ollessa 12 solmua, neljän kaapelimitan kääntösäde olisi toteutunut kulmanopeudella 30 °/minuutissa. Luotsin tapa tehdä Pirköyrin käännös perustui aloitus- ja lopetussuuntiin sekä käännöksen aloituspisteen määrittämiseen 0.6' etäisyydellä Pirköyrin eteläkärjestä.

Käännöksen säde on 0.4' ja käännöksen aloituspiste on 0,06' ennen tasaisen kaarteiden alkua (kuvassa 16). Etäisyys käännöskomennosta tasaisen kaarteiden alkuun on selvitetty liitteessä 1. VRM etäisyysrenkaalle asetetaan 0,21' ja EBL suuntimaksi asetetaan 355° etäisyysrenkaan tangentiksi. Käännös aloitetaan, kun EBL sivuaa Pirköyrin rantaa. Luotsi on kertonut, että Pirköyrin rannassa oli jäärykkyitä, jotka häiritsivät kääntöpaikan määrittelyä. Kuvassa 16 on oletettu, että jää on siirtänyt rantaviivaa 30-40 metriä, mikä olisi siirtänyt aluksen liikeradan saman verran vasemmalle. Virheen olisi voinut korjata helposti suunnalla 355° ennen Pirköyrin salmea. Kaksi rinnakkaista alusten rataa esittää hajontaa, jonka rannassa oleva jää aiheuttaa.

Kirjallisessa reittisuunnitelmassa käännöstä koskevat suureet merkitään selvästi havaittavaan ruutuun käännöksen viereen (esimerkkinä kuva 16). Kaarteiden alussa ruorikulmat ovat 10° - 20°. Peräsinkulmaa säädellään siten, että kulmanopeusmittari näyttää 30°/minuutissa.



Kuva 16. Esimerkki Pirköyrin käännösuunnitelmasta.

Käännöksen lopussa vastaruori vaihtelee. Käytettäessä ROT tilleriä ei ruorikulmaan tarvitse kiinnittää huomiota, koska automaatti huolehtii oikeasta ruorikulmasta. Oikea tapa käännöksen suorittamiseen olisi ollut ROT Tiller ohjailu moodi. Kelvin & Hughes –tutkan käyttöliittymä hankaloittaa ja hidastaa tällaisen edellä kuvatun (detaljoidun) käännösmanöviin käyttöä (kohta 2.1.3)

Ohjailulaitteiden käyttö. Luotsi ilmoitti kääntäneensä suuntaa automaattilla, jonka käyttöpaneeli on kuvassa 17. Hän sanoi käyttäneensä suunnanmuutosnuppia kääntäessään suunnalle 360°, joten ohjausmoodi oli Course Control.

Normaalitilanteessa automaattiohjaukselle annetaan suuntakäskey seuraavasti:

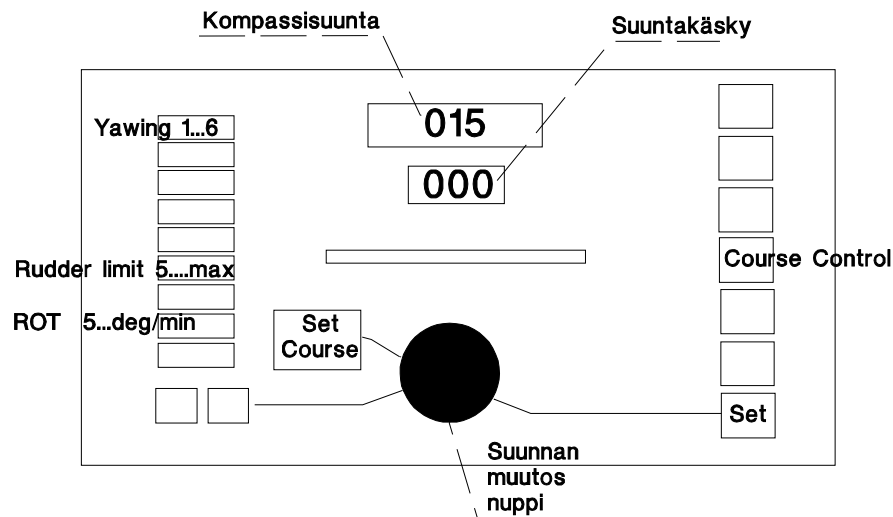
- Painetaan nappia **Set Course** ja asetetaan uusi suunta **suunnanmuutosnupilla**. Käännöksen aloituskäskey annetaan painamalla **Set** nappia. **Set** on painettava 15 sekunnin kuluttua käskeyn asettamisesta.
- Käännös tapahtuu ennalta asetetun kulmanopeuden mukaan.

Ellei Set nappia paina 15 sekunnin kuluessa, uusi suunta 000° häviää ja sen tilalle tulee jälleen 015°. Alus jatkaa suoraan.

Nopeaan kääntämiseen (esimerkiksi hätätilanteessa) käskey annetaan seuraavasti:

- Painetaan **suunnanmuutos nuppi alas** ja käännetään sitä kunnes uusi suunta on asetettu. Käännös alkaa heti.
- Käännös ei ota huomioon kulmanopeuden asetusta. Käännös tapahtuu pelkästään peräsinkulman rajoittimen varassa. Rajoitin asetetaan yleensä täydelle ruorikulmalle 35°, joten hätämenetelmä on normaaliin luotsaukseen liian raju.

Ellei suunnanmuutosnuppia paina samalla, kun sitä kääntää, alus jatkaa suoraan.



COURSE CONTROL säädöt

Kuva 17. Anschütz Nautopilot D autopilotin COURSE CONTROL ohjailumoodin tärkeimmät säädöt luotsattaessa:

- YAWING 2
- Rudder Limit 35°.
- ROT (Rate of turn) esimerkiksi 30°/min.

Set Course ja Suunnan muutos nuppi asettaa suunnan valmiiksi. Set komento aloittaa ennalta asetetun käännöksen.

Course Control on altis erehdyksille, mutta se ei olekaan tarkoitettu navigointiin mutkaisella väylällä. Siihen tarkoitukseen on ROT tiller.

Luotsi ei ole maininnut kumpaa ohjailutapaa hän käytti, mutta hänen kertomuksensa viittaa yllä jälkimmäisenä kuvattuun Anschütz Nautopilotin nopean kääntymisen käyttöön. Päällikön kertomuksen mukaan luotsi käytti juuri ennen karilleajoa käsiohjausta.

Autopilotin käyttöliittymästä voi olla seurauksena, että aiottu käännös ei alakaan. GERDAn karilleajossa käännös viivästyi noin 1 min. 20 s. Autopilotin käyttövirhe olisi havaittu huomattavasti aiemmin, joten se ei ainakaan yksistään selitä viivettä.

Tutkan käyttö. Luotsi sääti tutkaa ja sen skaalaa useita kertoja. Hän mainitsee kertomuksessaan kulkusuunnat ja paikanmäärittäksen tutkalla mittaamansa etäisyyden mukaan. Kuten edellä on todettu, on Kelvin & Hughes –tutkan käyttöliittymä hankala. Sitä on helpompaa käyttää tukemaan perinteistä navigointitapaa, jossa ei käytetä elektronista suuntimaa ja siirrettävää etäisyysrengasta. Perinteisessä navigointitavassa tutkan kuvaa katsotaan kuin maisemaa ja käännöshetki määritellään silmämääräisesti. Käännöspaikan määrittely vaatii paljon tutkamaaleja, jotta se olisi tarpeeksi tarkka. GERDAn karilleajon tapahtuessa niitä oli vähän.

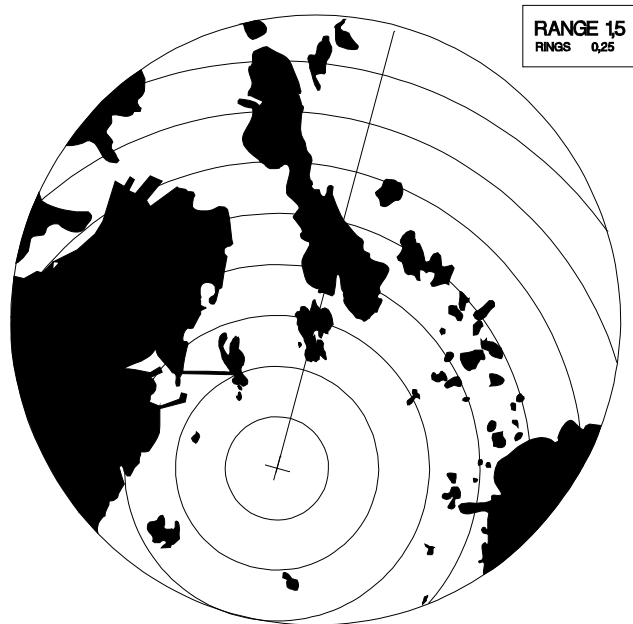
GERDAlta kului noin kaksi minuuttia Varissaaresta kohtaan, josta Pirköyrin käännöksen olisi pitänyt alkaa. Analyysi osoitti, että käännös myöhästyi noin 0.25' – 0.3'. Myöhästyminen lisäsi aikaa noin 1 minuutin 20 sekuntia.

Luotsi kertoi käyneensä kaksi radiopuhelua ja kuulleen yhden puhelun. Varissaaren ohituksen jälkeen. Radioliikenne oli seuraava:

- Luotsin liikenneilmoitus satamalaitokselle.
- Luotsi kuuli kiinnityskoysien hoitajien ilmoittavan Hietasen satamasta, että INOWROCLAW oli irrotettu.
- Luotsi kutsui INOWROCLAWia ja sopi aluksen luotsin kanssa päivystävänsä kanavaa 11, jotta kohtaamistilanne voidaan sopia myöhemmin.

Luotsi sanoi aloittaneensa käännöksen lopetettuaan viimeksi mainitun puhelun. Ajoaika Varissaaresta käännöksen alkuun oli noin 3 minuuttia 20 s. Luotsin kertomuksesta saa sen käsityksen, että radioliikenne oli yhtenäinen Varissaaren sivuutuksesta käännöksen alkuun. Radioliikenne saattoi häiritä käännöksen valmistelua.

On mahdollista, että luotsi erehtyi tutkan kiinteiden renkaiden välimatkoista käännökseen valmistautuessaan. Hän ei voinut käyttää siirtyvää etäisyysrengasta, koska tutkan ainoa käyttöliittymä – rullapallo, oli varattu tutkakuvan säätöön, jota luotsi koitti jatkuvasti parantaa. Jos Pirköyrin eteläkärki ehti rikkoa toisen etäisyysrenkaan, on mahdollista, että luotsi on virheellisesti kuvitellut ensimmäisen renkaan kuvaavan 0.5' mailin etäisyyttä todellisen 0,25':n asemesta. Tämä voi selittää, että hän ei aloittanut käännöstä kuvan 18 osoittamassa kohdassa. Renkaiden väli (RINGS) on ilmaistu tutkalla oikeassa yläkulmassa pienemmällä tekstillä kuin 'skaala' (RANGE).



Kuva 18. Tutkan skaala on 1,5' ja etäisyys Pirköyriin on 0,6'. Käännös olisi pitänyt aloittaa tästä.

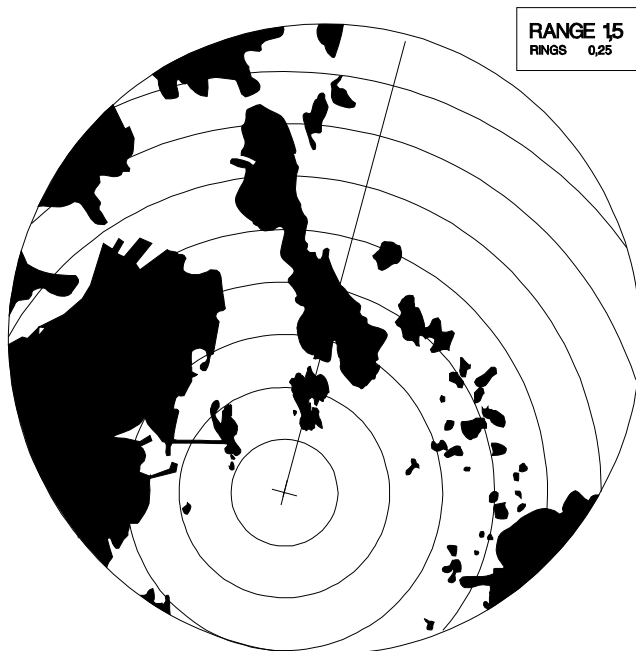
Toinen syy virhetulkintaan voi olla skaalanvaihdossa.

Käännöksen alkaessa luotsi teki kertomansa mukaan samanaikaisesti kolme toimenpidettä:

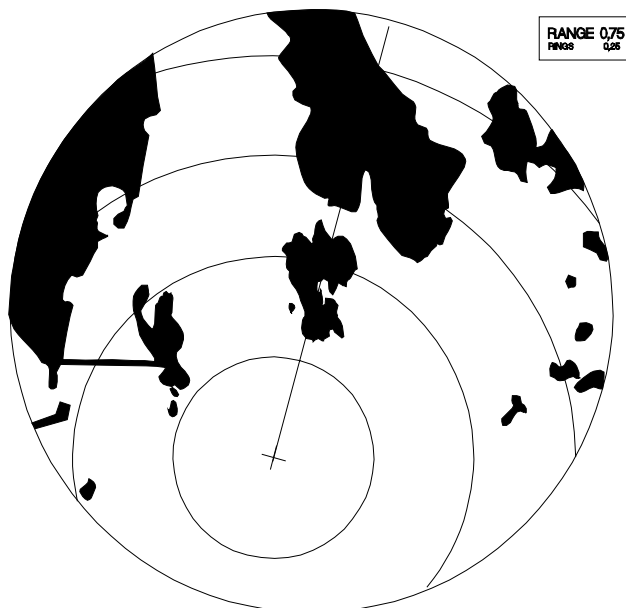
- havaitsi etäisyyden olevan 0,6' Pirköyriin
- käänsi automaattiin suunnalle 360°
- vaihtoi tutkan skaalan 1,5':stä etäisyydelle 0,75' (vei tutkan cursorin rullapallolla RANGE kenttään ja painoi vasenta DOWN nappia).

Ellei tutkan oikeasta yläreunasta ehdi tarkistaa etäisyysrenkaiden väliä, voi etäisyyden tulkita väärin.

Erehtyminen renkaissa ei todennäköisesti kuitenkaan liity skaalan vaihtoon. Vaihdettaessa skaalalta 3' skaalalle 1,5' kiinteiden renkaiden väli (etäisyys) puolittuu 0,5':stä 0,25':iin. Sen sijaan vaihdettaessa 1,5' skaalalta 0,75' skaalalle renkaiden väli pysyi 0,25':na (kuvat 19a ja 19b). Jos luotsi olisi olettanut renkaiden välin muuttuvan saman logiikan mukaan kuin muissa skaalanvaihdossa, hän olisi arvioinut olevansa todellista etäisyyttä lähempänä Pirköyristä. Luotsi aloitti käännöksen rauhallisesti autopilotilla, eikä mikään viittaa siihen, että hän olisi todennut etäisyyden virhetulkintaa.



Kuva 19a. Etäisyys Pirköyriin on noin 0,3'. Tutkan skaala on edelleen 1,5'. Käännös suunnalle 360° alkaa.



Kuva 19b. Etäisyys Pirköyriin on noin 0,3'. Tutkan on vaihdettu skaalalle 0,75'.

Edellä olevan analyysin perusteella voidaan olettaa, että Pirköyrin käännöksen myöhästymisen syynä on ollut etäisyyden väärä tulkinta. Tähän ovat vaikuttaneet:

- luotsaukseen sopimaton tutkan käyttöliittymä,
- käytetty perinteinen navigointitapa, jossa etäisyydet arvioidaan kiinteiden etäisyyss renkaiden avulla ja
- radioliikenteen sekä tutkavideon säädön vaatima huomio käännökseen valmistaututtaessa.

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 organisoinnissa, säädösten kehittämisessä ja koulutuksessa. Vaatimuksia ei ole käsitelty luotsausta tai komentosiltahenkilöstön pätevyysvaatimuksia koskevissa säädöksissä, joten komentosiltayhteistyön ei voida edellyttää olevan niiden mukaista.

Luotsaukseen valmistautuminen. Komentosillalla oli ainoastaan kaksi henkilöä: päällikkö ja luotsi. Tutkinta-aineiston perusteella vaikuttaa siltä, että he eivät käsitelleet reittiä yhdessä, eikä heillä ollut yhteistä reittisuunnitelmaa. Analyysin aiemmassa vaiheessa osoitettiin, että GERDAn tutkat soveltuivat huonosti luotsaukseen. Ohjailulaitteet puolestaan olivat hyvät mutta niistä ei käytetty luotsaukseen parhaiten soveltuvaa menetelmää. Nämä tekijät yhdessä korostivat yhteistyön merkitystä.

Yhteistyö luotsauksessa. Työnjako oli luotsauksen alussa muodostunut totutun tavan mukaan ja miehityksen riittävydestä ei ilmeisesti keskusteltu. Luotsi hoiti navigoinnin ja ohjailun ja päällikkö monitoroi visuaalisesti ja tutkan avulla laivan etenemistä. Työnjako noudatti tyypillistä luotsikeskeistä yksilösuoritusta korostavaa luotsaustapaa. Navigointitapaa koskevan analyysin perusteella voi päätellä, että toiminnan havaittavuus ei ollut tässä tapauksessa erityisen hyvä. Luotsi ohjasi automaattilla, mikä vaikeutti navigointi- ja ohjailutoiminnan monitorointia. Voidaan pitää todennäköisenä, ettei hän sanonut suunnan muutoksia ja suunnitelmiaan ääneen. Tämä on luotsien yleisen yksilösuoritusta korostavan tavan mukaista. Lisäksi sääolosuhteet, avoimen väylän poikkeamat linjauksesta ja reittisuunnitelman puute vaikeuttivat aluksen kulun havaittavuutta.

Ohjaamojärjestely kaksine tutkineen ja elektronisine karttoineen antoi periaatteessa tukea monitoroinnille. Päällikkö ei kuitenkaan käyttänyt elektronista karttaa monitoroinnin tukena. Hän perusteli tätä käsityksellään, että elektronisen merikortin tietoihin ei voi luottaa. Päällikön epäluottamus elektronista karttaa kohtaan, yhteisen reittireferenssin puute, luotsin toiminnan heikko havaittavuus (kurssinmuutos automaattilla) ja tutkakuvan häiriöt veivät mahdollisuudet varmistaa aluksen kulku yhteisesti. Jäätilanne ja avoimen väylän siirtyminen olivat luotsausmatkan aikana pakottaneet ajamaan jäätilanteen mukaan. Tämä vaikeutti päällikön mahdollisuuksia monitoroida lisäämällä epävarmuutta tilanteen etenemisen suhteen ja vähentämällä hänen mahdollisuuksiaan osallistua navigointiin. Nämä korostivat kommunikoinnin tarvetta päällikön ja luotsin välillä.

Kukourin mutkaan saavuttaessa luotsi totesi näkyvyyden olevan nolla ja samalla oli ilmeistä, että jää vaikeutti merimerkkien havaitsemista tutkalla. Tässä vaiheessa jouduttiin hieman sivuun linjalta. Luotsi arvioi matkaa kuitenkin voitavan jatkaa, koska Piköyrin saari ja majakka näkyivät selvästi tutkassa. Edellä esitetyn navigointitavan analysoinnin perusteella luotsin navigointitapa oli perinteinen. Jäiden ja sumun takia ulkoiset edellytykset tälle navigointitavalle olivat heikentyneet. Päällikkö ei ilmeisesti ilmaissut eriävää kantaa tai ehdottanut mitään muutoksia luotsauksen suoritustavassa, joka oli muodostunut hyvin luotsikeskeiseksi. Paikannuksen vaikeutuminen vahvisti tehtävien kasaan-

tumista luotsille ja myös kokonaisvastuu siirtyi käytännössä hänelle. Tilanne ei vastannut luotsaustoimintaa koskevia yleisiä säädöksiä.

Pirköyrin mutkaa lähestyttäessä radioliikenteen hoitaminen vaati luotsin huomion. Luotsi ei informoinut suomen kielellä käymästään keskustelusta päällikköä, koska ei meriselyksen mukaan katsonut sen olleen vielä tällöin ajankohtaista. Päällikkö ei myöskään kysynyt luotsilta keskustelun sisällöstä. Yhteistyön onnistumisen kannalta on tärkeää säilyttää yhteinen käsitys tilanteesta. Tähän vaikuttaa myös alusten välisestä viestinnästä tiedottaminen. Kommunikoinnin vähyys komentosillalla vahvisti edelleen toiminnan luotsikeskeisyyttä. Ulospäin suuntautuva viestintä ja tutkavideon säädön vaatima huomio saattoivat aiheuttaa erehdyksen etäisyyden arvioinnissa ja käännöksen myöhästymisessä.

Yhteenvetona voidaan todeta, että edellä esitettyjen yhteistoiminnan puutteiden vaikutuksesta GERDAn päällikön ja luotsin välille ei syntynyt sellaista toimintatapaa, jonka avulla todellinen tilanne olisi havaittu ja laivan turvallinen eteneminen olisi voitu varmentaa. Heillä ei ollut yhteistä käsitystä tilanteesta. Tehtävävaatimusten kasvaessa sumun ja tutkakuvan häiriöiden vuoksi tehokkaan yhteistoiminnan tarve lisääntyi. Päällikön vahva luottamus luotsin taitoihin, epäluottamus elektronisiin apulaitteisiin ja toisaalta luotsin yksilökeskeinen luotsauksen suoritustapa edesauttoivat vastuun keskittymistä luotsille, jolloin varmentamistehtävä jäi toteutumatta.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Karilleajoon johtanut tapahtumaketju

Ms GERDAn pohjakosketukseen Pirköyrin salmessa johtanut tapahtumaketju oli seuraava:

- Pirköyrin linjalle kääntymisen jälkeen sakea sumu heikensi näkyvyyttä.
- Jäätilanne heikensi tutkakuvaa.
- Ohjailu- ja navigointitehtävät kasautuivat luotsille.
- Luotsin hoitama radioliikenne ajoittui käännöksen valmistautumisvaiheeseen.
- Onnettomuusanalyysin mukaan Pirköyrin käännös myöhästyi noin 0.25' – 0.3' (460-560 m). Ajallisesti tämä myöhästyminen oli noin 1 minuutti 20 sekuntia.
- Käännöksen myöhästymisen vuoksi GERDA ajautui väylän oikeassa reunassa olevan Pirköyrin majakan luona olevalle matalikolle.
- Myöhästymistä ei huomattu, koska toiminta oli luotsikeskeistä ja monitorointi ei toiminut.
- Neljä tyhjää konttia putosi mereen ja painolastitankit 1 ja 2 vaurioituivat.

Pirköyrin käännöksen myöhästymisen syynä on ollut etäisyyden väärä tulkinta.

3.2 Karilleajoon myötävaikuttaneita tekijöitä

Navigointivirheitä ei voida koskaan kokonaan välttää, mutta niiden syntymiseen vaikuttaviin tekijöihin voidaan puuttua. Kun virheitä kuitenkin tapahtuu, navigointitavan ja yhteistoiminnan komentosillalla pitää olla sellainen, että virheet havaitaan riittävän ajoissa niiden korjaamiseksi. GERDAn karilleajossa tapahtuneeseen navigointivirheeseen vaikuttivat alla käsitellyt tekijät, joita voidaan pitää onnettomuuden todellisina syinä.

3.2.1 Navigoinnin ja luotsauksen edellytykset

Komentosillalla oli vain luotsi ja päällikkö, mutta vallinneissa olosuhteissa meriteiden sääntöjen mukaan olisi pitänyt olla myös erillinen tähtystäjä.

GERDAn autopilottivarustus oli hyvä. Erityisesti Anschütz Nautopilot-järjestelmän ROT-tiller sopii hyvin luotsaukseen. Tätä ohjailumoodia ei kuitenkaan käytetty. Käsiohjauksena komentosillalla oli NFU-käsiohjaus. Parempi laite käsiohjaukseen on FU-käsiohjaus, joka GERDALta puuttui.

GERDAn Kelvin & Hughes nucleus tutkan säädöt ovat monimutkaisia ja vaativat useita toimenpiteitä, minkä takia sen käyttö luotsauksessa on hidasta. Käyttöliittymä poikkeaa muiden valmistajien näyttölaitteista. Saaristonavigoinnissa ja luotsauksessa nämä tekijät myös johtavat tutkan käyttäjän perinteiseen navigointitapaan, jossa siirrettävää suuntimaa ja etäisyyttä ei käytetä.

Yksittäisen luotsin, joka käyttää näitä laitteita satunnaisesti, on vaikea tarkoituksenmukaisesti hyödyntää erilaisia navigointi- ja ohjailulaitteita tai analysoida niiden sopivuutta luotsaukseen.

3.2.2 Navigointitapa ja yhteistoiminta komentosillalla

Yhteistyön puutteet vaikuttivat välittömänä syynä onnettomuuteen johtaneessa tapahtumaketjussa. Tilanteen vaikeutuessa sumun ja tutkakuvan häiriöiden vuoksi tehokkaan yhteistoiminnan tarve lisääntyi. Päällikön vahva luottamus luotsin taitoihin ja toisaalta luotsin yksilökeskeinen luotsauksen suoritustapa edesauttoivat vastuun keskittymistä luotsille. Päällikkö ei myöskään varmentanut luotsin toimintaa elektronisen merikartan avulla. Teknisten apulaitteiden lisääminen komentosillalle ei lisää turvallisuutta, jos totuttua työnjakoa ja yhteistoimintatapaa ei tietoisesti muuteta. Luotsilta ja päälliköltä puuttui yhteinen reittisuunnitelma. Yhteisesti käsiteltävän reittisuunnitelman avulla olisi mahdollista muuttaa totuttua yhteistoimintatapaa ja helpottaa yhteisen tilannekäsityksen ylläpitämistä.

Reittisuunnitelman laiminlyönti on muodostunut tavaksi ja sen merkitystä vähätellään yleisesti, koska viranomaisten tarkastustoiminta ei ulotu niihin. Varustamokulttuuri ei kaikissa varustamoissa ole kehittynyt sellaiseksi, että laivoilla olisi omat luotsausreittisuunnitelmansa.

Ohjeet yhteydenottopaikoista ja radioliikenteen menettelytavoista puuttuvat Kotkan luotsausalueella. Ulospäin suuntatuvan viestinnän ajoittaminen käännöksen valmistelukohtaan vaikutti käännöksen viivästymiseen. Ennalta sovitut turvalliset yhteydenottopaikat ja liikenteenohjauksen (VTS) aktiivisempi rooli merialueen liikenteen ohjauksessa voisivat osaltaan ehkäistä sitä, ettei käännöksen aloituspisteen määrittelyä häiritse samanaikaiset tehtävät.

Radioliikenne käytiin suomeksi. Sillä ei ole todistettavaa vaikutusta GERDAn onnettomuuden syntyyn. Yleisenä havaintona voidaan todeta, että suomenkieliset radiokeskustelut heikentävät päällikön mahdollisuutta monitoroida kokonaistilannetta. Mikäli radioliikenne käydään näin lähellä käännöksen aloitusta, muodostuu keskustelun kääntäminen lisätehtäväksi luotsille. Kääntämistä ei tarvitse tehdä, jos radioliikenne käydään englanniksi, kuten IMO:n ohjeistus VTS:stä edellyttää.

4 SUOSITUKSET

4.1 Luotsauksen reittisuunnitelma

Reittisuunnitelman laiminlyönti on muodostunut tavaksi ja sen merkitystä vähätellään yleisesti, koska viranomaisten tarkastustoiminta ei ulotu niihin. Yhteisesti käsiteltävän reittisuunnitelman avulla olisi mahdollista muuttaa totuttua yhteistoimintatapaa ja helpottaa yhteisen tilannekäsityksen ylläpitämistä, mikä on toiminnan varmistamisen edellytys.

Tutkinnan suosituksina esitetään, että

- 1 *merenkululaitos laatii ja julkaisee reittisuunnittelun kriteerit ja käännöksiä suunnittelun ohjeet sekä antaa ohjeet reittisuunnitelmien käytöstä luotsauksessa yhteistoiminnan ja monitoroinnin tukena.*
- 2 *merenkulkupiirit tarkastavat luotsien reittisuunnitelmat säännöllisesti, esimerkiksi viiden vuoden välein, sekä varmistavat ohjeistuksen mukaisen reittisuunnitelmien käytön.*
- 3 *merenkululaitos tekee asianomaisessa IMO:n alakomiteassa aloitteen, että alusten reittisuunnitelmat tarkastetaan merikelpoisuuden katsastuksen yhteydessä.*

4.2 Luotsauksen laitevaatimukset ja luotsien laitekoulutus

GERDAn Kelvin & Hughes nucleus tutkan käyttö luotsauksessa on hidasta. Saaristonavigoinnissa ja luotsauksessa nämä tekijät myös johtavat tutkan käyttäjän perinteiseen navigointitapaan, jossa siirrettävää suuntimaa ja etäisyyttä ei käytetä.

Yksittäisen luotsin, joka käyttää näitä laitteita satunnaisesti, on vaikea tarkoituksenmukaisesti hyödyntää erilaisia navigointi- ja ohjailulaitteita tai analysoida niiden sopivuutta luotsaukseen.

Reinin jokiliikenteen säännöissä on siirrettävän etäisyysrenkaan ja elektronisen suuntiman käyttöliittymälle vaatimukset, jotka olisivat sovellettavissa luotsaukseen Suomen olosuhteissa. Mikäli todetaan, että tutkan käyttöliittymä ei sovellu luotsaukseen, on luotsaukselle annettava näkyvyysrajoitus.

Kaikkien yleisesti käytössä olevien tutkien ja automaattiohjausten käyttöohjeiden tulisi myös olla luotsien saatavilla. Automaattiohjauksen moodeista tulisi tehdä lyhyt luotsaukseen soveltuva toimintaohje. Luotsauksessa on käytettävä aina ROT tiller ohjailutapaa. Course Control moodi on tarkoitettu avomeriohjailuun, mutta sitä voi käyttää pitkällä suorilla, mutta ei väylän ollessa mutkainen. Luotsille pitäisi järjestää koulutusta automaattiohjauslaitteiden käyttömoodeista ja niihin liittyvistä vaaratekijöistä.



Tutkinnan suosituksina esitetään, että

- 4 *merenkululaitoksen tulee määrittää luotsauksessa käytettävän tutkan käyttöliittymän vähimmäisvaatimukset siirrettävän etäisyysrenkaan (VRM) ja elektronisen suuntiman (EBL) osalta.*
- 5 *merenkululaitos esittää luotsaukselle näkyvyysrajan aluksella, jolla ei ole merenkululaitoksen vähimmäisvaatimuksia täyttävää tutkaa.*
- 6 *merenkululaitos järjestää luotsien käyttöön yleisimpien käytössä olevien tutka- ja automaattiohjauslaitteiden käyttöohjeet niiltä osin, kuin ne koskevat luotsausta.*
- 7 *merenkululaitos järjestää luotseille koulutusta automaattiohjauslaitteiden käyttömoodeista ja niihin liittyvistä vaaratekijöistä.*

4.3 Luotsauksen keskeyttäminen

Luotsausasetuksen epäselvä sanamuoto ei riittävän selkeästi tuo esille luotsauksen keskeyttämistä ja keskeytyksen kriteerit on jätetty luotsien itsensä päätettäväksi. Kommentosillan miehityksestä ja ohjailulaitteista tulee määritellä selkeä minimitaso, joka muodostaa perusedellytyksen toimivalle yhteistyölle luotsauksessa.

Ms BALTIC MERCHANTin tutkinnassa (C 5/1998) annettu suositus 1 pätee myös ms GERDAn tapauksessa.

Tutkinnan suosituksena esitetään, että:

- 8 *merenkululaitos laatii luotsauksen keskeytyksestä kriteerit, joissa käsitellään:*
 - *komentosillan miehitystä,*
 - *hyväksyttäviä käsiohjauslaitteita,*
 - *hyväksyttäviä automaattiohjausmoodeja.*

4.4 Tekniset apulaitteet komentosiltayhteistyön tukena

Teknisten apulaitteiden lisääminen komentosillalle ei lisää turvallisuutta, jos totuttua työnjakoa ja yhteistoimintatapaa ei tietoisesti muuteta niin, että laitteiden tarjoamia mahdollisuuksia käytetään hyväksi yhteistyössä. Tässä tapauksessa GPS:ää ja elektronista karttaa ei hyödynnetty monitoroinnissa.

Tutkinnan suosituksena esitetään, että:

- 9 *merenkululaitos laatii tarvittavia arviointikäytäntöjä välineiden vaikutuksesta ja koulutusta niiden käytöstä, erityisesti yhteistoiminnan tukena.*

LÄHDELIITTEET

Seuraava lähdeliite on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. ms GERDAn meriselitys Kotkassa 22.05.1998