

HAVERIRAPPORT rörande ro-ro- passagerarfartyget MALMÖ LINK - SICE - kollision med fyr 1999-02-04



HAVERIRAPPORT rörande ro-ro- passagerarfartyget MALMÖ LINK - SICE - kollision med fyr 1999-02-04

Utredningsstaben
011-191269

Sten Anderson

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Faktaredovisning.....	1
Fartyget	1
Radaranläggningar	3
Navigationsdatorer	3
Övrig utrustning	4
Maskinell utrustning	4
Fyren	5
Farleden	6
Allmänt	6
Händelseförlopp.....	7
Analys.....	8
Orsak.....	11
Rekommendation	11
Skador	12
Övrigt	12
Utredningsresultat.....	13
 Bilaga 1: Sektion vid spant 55	
Bilaga 2: Sjökortsutdrag	

Sammanfattning

Passagerarfartyget Malmö Link (ML) hade avgått från Malmö och hade på grund av den hårda västliga vinden assisterats av en bogserbåt i hamnområdet. Fartyget var destinerat till Travemünde och man planerade att som vanligt passera genom Flintrännen.

En mycket kraftig sydvästgående ström och den hårda västliga vinden, som efter avgång oväntat ökade väsentligt, förorsakade en avdrift varvid fartyget trycktes mot Flintrännans östra avgränsning.

Trots försök att kompensera avdriften kolliderade ML med fyren Oskarsgrundet SV som var placerad vid östra rännkanten som farledsavsnittets sydvästligaste fyr (se sjökortsutdrag). Farleden var i olycksområdet cirka 200 meter bred.

Efter skadekontroll togs beslut att återvända till Malmö för dykarundersökning. Fartyget fick därefter tillåtelse att gå till varv i Fredericia för permanent reparation.

Faktaredovisning

Fartyget

Namn:	MALMÖ LINK
Reg.bet.:	SICE
Hemort:	Malmö
Brutto:	33163
Dödvikt:	10600 ton
Löa:	192 m
Bredd:	27 m

Djupgående:	F = 5,48 m A = 6,63 m
Klass:	DNV
Byggnadsår:	1980
Byggnadsmaterial:	Stål
Maskinstyrka	2 x 8000 kW
Besättning:	32
Passagerare:	88

ML byggdes på Oskarshamns varv 1980 för OT rederierna på Tjörn och gavs namnet Finnhawk.

Hon seglade i 2 år under svensk flagg för att därefter säljas och registreras i Bahamas register. År 1990 inköptes fartyget av Rederi AB Nordö-Link i Malmö då hon också fick det aktuella namnet och sattes i trafik mellan Malmö och Travemünde i Tyskland. I samband med inköpet byggdes fartyget om i Gdynia i Polen från ro-ro fartyg till passagerarfartyg då 102 passagerarhytter färdigställdes med 212 kojplatser. Lastkapaciteten var 3150 längdmeter.

ML kunde föra last på 4 olika däck; underrum, huvuddäck, mellandäck och toppdäck. På båda sidor om underrummet fanns först torrutrymmen (void spaces) och utanför dessa, mot bordläggningen, bränsletankar eller tankar för andra ändamål. Däcket ovanför underrummet, som var huvuddäck, var utrustat med 700 meter järnvägsspår. En fast ramp på babords sida ledde ner till underrummet. Dessa båda däck lastades och lossades via en inkörsramp i fartygets bog på huvuddäck.

Lastning av toppdäck och mellandäck skedde via 2 olika ramper placerade på mellandäckets styrbordssida. Den förliga användes vid lastning och lossning i Malmö och den aktra vid motsvarande hantering i Travemünde. På babordssidan fanns en fast internramp som sammanband mellandäck med toppdäck. På förliga delen av toppdäck var hyttavdelningen för passagerarna placerad. På de nästa två däcken hade besättningen sina

utrymmen och där ovanpå fanns bryggan. Denna var täckt och hade bryggvingar som var utbyggda cirka 1 meter utanför fartygssidorna.

På varje bryggvinge fanns reglage för maskinmanöver och bogpropellrar, varvtalsräknare, kompass, tiller för handstyrning, roderindikator, navigationsdator, radarslav och på styrbords bryggvinge en vindmätare. Navigationsutrustningen på bryggan var modern och avancerad. De instrument och navigationshjälpmedel som hade störst betydelse vid den aktuella händelsen var följande:

Radaranläggningar

3 radaranläggningar av dagljusstyp var placerade styrbord om fartygets centerlinje. Alla var tillverkade av Furuno och av typ Marine Radar.

Radar nummer 1 var av modell FAR 2835 S med 10 cm våglängd. Radar nummer 2, som var nödmata, var av modell FAR 2815 med 3 cm våglängd. Dessa båda var utrustade med ARPA (Automatic Radar Plotting Aids) funktion. Radar nummer 3 var av modell FAR 2115 med 3 cm våglängd. Anläggningarna kunde krysskopplas (interswitch).

På varje bryggvinge fanns dessutom en radarskärm till ett separat radarsystem, också det av märket Furuno, som användes företrädesvis i hamnområdena och där antennen satt längst akterut.

Navigationsdatorer

För utvärdering och senare inköp var två navigationshjälpmedel typ ECS (Electronic Chart System) av fabrikat Adveto och Transas placerade i nära anslutning till radarapparaterna. ECS-arna matades med klockslag, kurs, fart, positioneringssystemet DGPS, reseplanering och vattendjup. På instrumentens skärmar erhöles sedan en image av fartyget i ett inlagt sjökort samt latitud, longitud, kurs- och fart över grund. Man kunde också få information om instrumentens felmarginal uttryckt i meter. Den felmarginal som var vanligast var mindre än 5 meter. En pelare på instrumentet visade då grönt.

Man kunde låta någon av navigationsdatorerna på automatisk väg framföra fartyget. Vid förestående kursändring avger navdatorn ett akustiskt ljud varvid navigatören genom ett knapptryck får bekräfta den av instrumentet

föreslagna kursen. Man kan gå över till manuell funktion genom ett enkelt handgrepp.

För att hjälpa navigatören att förutsäga resultatet av pågående manöver fanns i navigationsdatorm ett särskilt program, benämnt prediktor. På basis av information från DGPS-en, gyrokompassen, girhastighetsindikatorn och fartloggen beräknar prediktorn var fartyget kommer att befinna sig efter en förutbestämd tid. På bildskärmen visas en fartygsmodell med dels den aktuella positionen och dels den beräknade positionen ett bestämt antal sekunder senare. De båda positionerna är sammanbundna med linjer som visar var fartyget kommer att framföras om de inmatade värdena inte förändras.

Prediktorn ger tidigt navigatören information om det kommande resultatet av pågående manövrer på ett mycket överskådligt sätt. Programmet är endast användbart på de kortare mätområdena och presenteras då på samma sätt som övrig syntetisk information.

Övrig utrustning

Fartyget var utrustat med en gyrokompass av märket Sperry och ett antal repetrar, ett styrarrangemang av märket P.M.V. Stearing Gear Norway och en runtomsynlig roderlägesvisare under däck ovanför styrpulpeten.

En EMRI automatstyrning och en vindmätare ingick också i utrustningen.

Maskinell utrustning

Maskinrummet var placerat akter om underrummet och under huvuddäcket.

ML hade kvar de huvudmaskiner som sattes in vid byggnationen. Det var två tjockoljedrivna Cegielski-Sulzer 6RND 68MABC som tillsammans utvecklade 16000 kW och gjorde 133 varv per minut (rpm) på full fart. De drev två propellrar som roterade utåt med fasta propellerblad. Bakom varje propeller var ett roder placerat.

Vid fartökning, då manöverspakarna på bryggan sattes på fullt, ökade varvtalet på huvudmaskinerna upp till 100 rpm. Därefter kunde man välja att gå in i ett program som automatiskt ökade varvtalet ytterligare med 2

varv per minut upp till 133 rpm. Valde man att inte gå in i programmet fick man inte ut mer än 100 rpm.

Vid vind- och sjöstillå motsvarade 70 rpm cirka 8 knop, 80 rpm cirka 10 knop och 100 rpm 12-13 knop.

ML var utrustad med två tvärställda bogpropellrar tillverkade av J W Berg. Dessa utvecklade 900 kW vardera och var placerade längst förut i fartyget. De hade ingen märkbar verkan vid större farter än 5-6 knop.

Under lastlådan fanns en dubbelbotten som var indelad i tankar för olja, färskvatten, ballastvatten eller var torrtankar. Tvärskepps var dubbelbotten avdelad i centertank och två vingtankar. Vingtankarna var sammanbundna av ett "cross over" rör som gick från den ena tankens tanktak till den andra tankens tanktak och passerade över centertanken.

Bryggan var vid olyckstillfället bemannad med befälhavare, 2:e styrman och rorgångare. Samtliga var behöriga för sina uppgifter.

Fyren

Fyren som ML kolliderade med hette Oskarsgrundet SV och var en bottenfast fyr placerad på östra sidan om Flintrännan. Det var den sydvästligaste bottenfasta fyren av fyra som utmärkte farleden. Oskarsgrundet SV var en sektorfyr med karaktären Oc 9 s med 7,5 sekunder ljus och 1,5 sekunder mörker och hade lysvidden 16 M (nautiska mil). Den var också utrustad med racon med signalen tre långa.

Fyren, som hade en cylindrisk sockel, var konstruerad i betong med en bottenplatta placerad på en bädd av grus. Sockelns väggar gick först vertikalt cirka 4 meter för att sedan kona in under en vinkel av 30° från horisontalplanet. Cirka 2 meter under medelvattenytan gick åter sockelns väggar vertikalt till 2,4 meter över vattenytan där själva fyren var placerad.

Oskarsgrundet SV stod på 9,2 meters vattendjup vid medelvatten och lanterninens höjd över vattenytan var cirka 10 meter. Hörnet där sockelns cylindervägg började kona in var skarpt och befann sig på ett vattendjup av cirka 5 meter vid medelvatten.

Fyrens färgsättning var vit lanternin, rött bälte och grå sockel. Den totala vikten på grundet var cirka 2650 ton.

Farleden

Flintrännen var vid den aktuella fyren cirka 200 meter bred med ett ramfritt vattendjup i farleden på 7,4 meter vid medelvatten och med ett tillåtet djupgående på 7,0 meter.

Inpassagen i rännan från nordost började vid fyren Kalkgrundet Oc(2) WRG 9s 16M som stod vid östra rännkanten. Sedan följde fyren Oskarsgrundet NO Oc(2) WRG 9s 16M också på östra sidan och därefter fyren Flinten SV Iso G 3s 12M på västra sidan. Rännan avslutades i sydväst med Oskarsgrundet SV som stod vid farledens östra sida. Vid motsatta rännkanten sett från Oskarsgrundet NO och Oskarsgrundet SV fanns två gröna lysbojar och mitt för Flinten SV var en röd lysboj placerad. Tre lysbojspar var utlagda mellan fyrarna Kalkgrundet och Oskarsgrundet NO, ett lysbojspar mellan den sistnämnda fyren och Flinten SV, ett lysbojspar mellan Flinten SV och Oskarsgrundet SV och ett lysbojspar 1,5 kabellängder sydväst om Oskarsgrundet SV.

Samtliga lysbojar vid västra rännkanten hade karaktären Fl(2) G 6s och samtliga lysbojar vid östra rännkanten hade karaktären Fl R 3s.

Rännans längd från Kalkgrundet till Oskarsgrundet SV var 3,7 M (nautiska mil). Farledens huvudriktning från Kalkgrundet till Flinten SV var 225°-45° och därefter 233°-53°.

Bygget av Öresundsbron pågick i området och en konstgjord ö, Peberholm, hade byggts nordväst om Oskarsgrundet SV. Bron passerade farledsrännan strax nordost om fyren.

Ett alternativ till att gå genom Flintrännan hade varit att passera genom Drogdenrännan på den danska sidan.

Allmänt

Vid fartygets avgång blåste det, enligt fartygets vindmätare, en västlig vind med styrka 14,7 m/sek. Även en vindmätare på land visade samma vindstyrka. Vinden ökade utanför pirarna till 22 m/sek för att då olyckan inträffade ha vridit något streck sydvart och ökat ytterligare till 25 m/sek. Det regnade kraftigt och sikten var cirka 2 M.

Strömmen satte huvudsakligen i riktning 215°- 220° och var enligt uppgift 4 knop stark. Detta innebar att strömmen satte 10°-20° sydligare än

farledsrännans huvudriktning. Vattenståndet var vid Flinten 30 cm och vid Oskarsgrundet 46 cm över medelvattenståndet och med oförändrad tendensen.

Vattenståndet vid Klagshamn i södra Öresund var vid tillfället för olyckan -40 cm och vid Viken i norra Öresund +96 cm. En så stor skillnad som 136 cm var mycket ovanlig och indikerade en mycket kraftig sydgående ström.

Händelseförlopp

Klockan 22.00 1999-02-04 avgick ML från Malmö sedan en last av 37 trailer och 87 lastbilar hade tagits ombord. Antalet passagerare på resan var 88. På grund av den friska vinden kopplades en bogserbåt förut för att bistå vid manövreringen i hamnen.

Efter att ha passerat hamnpirarna ökades till 100 rpm på maskinreglaget på bryggan och strax därefter meddelades Flint VTS (Vessel Traffic Service) att man avgått från Malmö. VTS omtalade att strömmen satte i riktning 215-220° med en styrka av 4 knop.

Klockan 22.28 passerades Kalkgrundet och 10 minuter senare Oskarsgrundet NO där huvudmaskinernas varvtal minskades till 80 rpm och strax därefter till 70 rpm. Mellan fyrarna styrdes 230° och rorgängaren omtalade att fartyget var kursstabil samt att det var svårt att komma styrbord. Kursen ändrades till 240° för att försöka kompensera för avdriften babord över. Det var förenat med stora svårigheter att nå den nya kursen. Farten över grund var då enligt uppgift 9,5 knop. På grund av den dåliga sikten var det bara den röda av de två bojarna i det första bojparet i rännan som var synlig.

Klockan 22.44 passerades Flinten SV då farten över grund var 10,8 knop. Befälhavaren gav rorgängaren order om att komma till kurs 250° eftersom avdriften var kraftig. För att över huvud taget komma styrbord fick rorgängaren lägga hårt styrbords roder trots att fartyget normalt sett är lovgirigt.

Fartyget konstaterades, vid passage av fyren, driva kraftigt babord över varför befälhavaren gav order om kurs 260°. Rorgängaren beordrades

också att vara beredd på att lägga hårt babords roder för att försöka lyfta aktern ifrån Oskarsgrundet SV som närmade sig hastigt.

När fyren var strax akter om babords bryggvinge, på ett avstånd av 25-30 meter från fartygssidan, beordrades hårt babords roder. Samtidigt ökades maskinvarvtalet till 100 rpm för att få maximal propellerström till rodren och därmed största möjliga girförmåga. Fartygets kurs var då 250° och aktern började sakta att lyftas genom att babordsgiren kom igång.

Klockan 22.49 stötte ML emellertid emot Oskarsgrundet SV med babords låring cirka 55 meter för om fartygets akter strax för om lotsporten. Kursen var vid sammanstötningen 247° och farten över grund cirka 10 knop. Efter kontakten girade fartyget till 235° och varvtalet på båda maskinerna reducerades till 65 rpm.

Genast efter sammanstötningen påbörjade maskinpersonalen och styrmännen en skadekontroll. Övriga i "Damage Control"-gruppen samlades på bryggan, blev informerade om läget och beordrades att vara beredda på insats. Fartyget fick en 3-gradig babord slagsida för att sedan rätta upp sig igen. På grund av att fartyget sprang läck vid sammanstötningen erhöles ett nytt djupgående som beräknades till 5,41 m och 7,04 m för respektive akter.

Maskinpersonalen informerade bryggan om att det fattades 15-20 cbm tjockolja i HFO-tank babord. Babords lotsport öppnades för inspektion men något oljesöl kunde inte upptäckas.

Flint VTS liksom passagerarna ombord och rederiet informerades om kollisionen med fyren. Efter att skadekontrollen var avslutad tog befälhavaren beslutet att återvända till Malmö för dykarundersökning. Innan Flintrännan återigen passerades ballastades fartyget genom att fylla djuptanken förut så att djupgåendet blev 6,25 m förut och 6,63 m akterut.

Klockan 05.10 följande morgon förtöjde ML återigen i Malmö assisterad av bogserbåt.

Analys

Ramat vattendjup i Flintrännan var 7,4 m vid medelvatten och varierade mellan 7,4 m och upp emot 9 m. Vattenståndet vid det aktuella tillfället var

cirka 40 cm över medelvatten. Detta innebär att vattendjupet vid tiden för haveriet var mellan 7,8 och 9,4 meter.

Fartygets maximala djupgående var 6,63 m varför bottenklarningen teoretiskt var mellan 1,2 och 2,8 m. Med den uppgivna farten över grund, tidvis cirka 10-12 knop, var ML, i betydligt större utsträckning än vid stort vattendjup i rum sjö, utsatt för den yttre påverkan som kallas squateffekt och som får som konsekvens att djupgåendet ökar och att trimmet mestadels förändras.

Ökningen av djupgåendet blir större ju mindre vatten som finns under kölen och ju större fart fartyget framförs med. Även fartygets blockkoefficient har betydelse i sammanhanget.

Det har erfarenhetsmässigt konstaterats att ett fartygs styregenskaper försämrats vid liten bottenklarning och "hög" fart. Problemet ökar med minskat vattendjup och/eller ökad fart.

Då ett fartyg gör fart genom vattnet sätts vattenpartiklarna närmast skrovet i rörelse vilket ger minskat vattentryck. Vatten i rörelse ger minskad bärkraft och fartygets djupgående ökar i jämförelse med fartyget liggande stilla.

Vid närhet till botten, kanalbank, annan uppgrundning eller annat fartyg ökar vattenpartiklarnas strömningshastighet på grund av begränsat utrymme. Ökad vattenströmning medför mindre vattentryck (undertryck) vilket alltså ger vattnet minskad bärighet. Detta får till följd att djupgåendet ökar och trimmet förändras om det är grunt vatten, squateffekt, att fartyget "sugs" mot en kanalbank eller uppgrundning, bankeffekt eller att fartygen "sugs" mot varandra, interaktion.

Vid ett resonemang med befälhavaren om hur squateffekt kan tänkas påverka ML var det hans uppfattning att djupgåendet ökar med cirka 0,5 meter vid 10 knops fart.

Uppgifter hämtade ur en dansk publikation visar att ett fartyg med blockkoefficienten 0,7 vid en fart av 10 knop får en ökning av djupgåendet på grund av squateffekten på cirka 0,75 meter.

Med hänsyn taget till den starka strömmen är det emellertid troligt att ökningen av djupgåendet på grund av squateffekten i själva verket var 0,5 meter vid det aktuella tillfället.

Vid en grundstötning med ett stort passagerarfartyg som passerade ett tolv meters grundflak med 10 meters djupgående och 25 knops fart visade utredningen att bottenklarningen, på grund av squateffekten, minskade med nästan 2 meter.

Öresundsbron håller på att byggas i området. Brons västra ländfäste är placerat på en konstgjord ö, Peberholm, som byggts söder om ön Saltholm. Peberholm är en långsmal ö som är 2,25 M lång och sträcker sig i NW och SO.

Normalt sätter strömmen cirka 10°-20° från Flintrännans huvudriktning men lotsarna i området och befälhavare, på fartyg som passerar rännan frekvent, hävdar att Peberholm styr vattenflödet i farledsavsnittet mellan Flinten SV och Oskarsgrundet SV så att strömsättningen blir tvärs farledsriktningen. Peberholm samlar också upp vattenflödet så att strömmen blir starkare i förlängningen av ön än innan den konstgjorda ön byggdes. Peberholm är byggd så att vattnet vid sydgående ström leds tvärs Flintrännan och vid nordgående ström leds in i Drogdenrännan.

I en skrivelse till ML's befälhavare skriver SMHI: "Eftersom strömmätningar i Öresund/Flintrännan påbörjats först under 1980-talet, finns det ännu inte tillräckligt långa mätserier för att kunna göra säkra statistiska bedömningar av hur ofta kraftiga syd- och nordgående strömmar förekommer. Delvis avbrutna mätserier påverkar också statistikens kvalitet.

Under perioden 1983-1993 har sydgående ström kraftigare än 3 knop förekommit endast vid något/några tillfällen. Det vill säga mycket sällsynt. De senaste åren har dock flera tillfällen med mycket kraftig sydgående ström observerats, bl.a. den 4-5 mars 1999."

Med en strömstyrka på 4 knop som sätter tvärs farleden och en fart på 10 knop skulle man för att kompensera enbart för avdrift förorsakad av strömmen behöva hålla en kurs som avviker från rättvisande kurs med 22°.

Därtill kommer kurskompensationen för vinden som vid tiden för olyckan hade stormstyrka och som kom in cirka 35° från huvudkursen i Flintrännans nordöstra del. Befälhavaren beräknade att han skulle ha behövt hålla upp minst 30° för vind och ström. Det är emellertid troligt att man skulle ha behövt hålla upp ännu mer då fartygets "segelyta" var cirka 4000 m².

Befälhavaren kunde ha valt att gå genom Drogdenrännan, på danska sidan, i stället för genom Flintrännan. Distansen hade då blivit cirka 13 M längre. Vattendjupet i Drogden vid medelvatten var 7,6 m, alltså 20 cm mer än i Flintrännan. Någon restriktion för maximal nedlastning finns inte i Danmark. Farleden var, på det smalaste stället, endast obetydligt, cirka 20 m, bredare än bredden i Flintrännan.

Drogdenrännans huvudriktning i dess sydligaste del, vilket också är den smalaste delen, var 171°-351° vilket innebar att den hårda vinden blåste tvärs farledsriktningen. Enligt uppgift, inhämtad från lotsarna, är strömsättningen i Drogden svår att förutse.

Trafikströmmen genom Drogden är mycket större än genom Flintrännan vilket medför en väsentligt ökad risk för att få möte.

Enligt de rutiner som fanns dokumenterade ombord hade fartyget inte avgått om man hade kunnat förutse att vinden skulle öka till full storm.

Orsak

Orsak till påseglingen av fyren synes vara svårigheten att komma styrbord för att kompensera för den kraftiga avdriften.

Detta berodde sannolikt på kombinationen liten klarning under kölen och jämförelsevis hög fart samt den i området extremt starka strömmen. Detta tillsammans bidrog till nedsättningen av fartygets styrförmåga.

Rekommendation

Det kan ifrågasättas om inte undervattenskonfigurationen på fyrar som begränsar trånga farleder vid byggnation bör utformas med avrundade hörn och kanter.

Skador

Några personskador förekom så vitt känt inte.

Någon miljöpåverkan i form av oljesöl har inte kunnat konstateras.

Kollisionen med fyren träffade strax för om lotsporten och strax ovanför slaget i babords tjockoljetank som var en sidotank (se bilaga).

Tjockoljetanken sprang läck och däckets till vingtanken under lyftes. Det blev därvid förbindelse mellan dessa båda tankar samt även torrutrymmet innanför tjockoljetanken. Den olja som försvann ur tjockoljetanken rann därvid in i vingtanken och torrutrymmet.

Först fick fartyget en 3-gradig slagsida åt babord när babords vingtank fylldes men rätade sedan upp sig igen när även styrbords vingtank fylldes genom "cross over"-röret.

Vid sanering inför reparationen kunde man konstatera att vattnet i de båda vingtankarna samt i torrutrymmet var kraftigt kontaminerat med tjockolja.

Vid påseglingen erhöll bottenkassunen på fyren Oskarsgrundet SV en betongskada som var cirka 4 x 2,5 m. Fyren flyttades dessutom 45 mm ur sitt läge.

Övrigt

Efter kollisionen med fyren ringde befälhavaren ett telefonsamtal till rederiets inspektör som också var "designated person". Därefter trädde SMS- (safety management system) systemet i funktion och fungerade tillfredsställande. Befälhavaren kunde då uteslutande koncentrera sig på handhavandet av fartyget. Alla andra kontakter sköttes från rederikontoret.

I samband med att högdelen av brobygget över Öresund färdigställs kommer sträckningen av Flintrännan att ändras. Farleden blir rak med en enda huvudkurs, 220°/ 40°, och kommer att passera mellan brons pyloner. Bredden på rännan kommer att bli 370 meter och ramdjupet 8,4 meter. Farleden kommer att tas i bruk 1999-06-21.

Utredningsresultat

- Vid tidpunkten för olyckan blåste det full storm från 260° med regn och cirka 2 M sikt.
- En sydvästgående ström med styrka 4 knop var förhärskande. I området runt den påseglade fyren satte strömmen tvärs farledsriktningen.
- Strömsättningen har, enligt i området verksamma nautiker, ändrats väsentligt sedan den konstgjorda ön Peberholm byggts.
- Det uppstod stora problem med att ändra kursen styrbord över beroende dels på squateffekt och dels på den extremt starka strömmen i området.
- Farleden var cirka 200 m bred där påseglingen av fyren skedde.
- Cirka 5 meter under medelvattenytan fanns på fyren en skarp kant som skar igenom fartygets bordläggning.
- ML var ett, i navigationshänseende, välutrustat fartyg och personalen på bryggan var alla erfarna och behöriga för sina uppgifter.
- Farledens fasta utmärkningar fungerade utan anmärkning.
- Rederiets SMS fungerade tillfredsställande.