

RAPPORT

Sjø 2010/10



RAPPORT OM UNDERSØKELSE AV SJØULYKKE
MED SUNDSTRAUM IMO NR. 8920567 OG
KAPITAN LUS IMO NR. 9077551 KOLLISJON I
ØRESUND 3. JULI 2009



Transport Malta



 This report is also available in English

Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre sjøsikkerheten. Formålet med en sikkerhetsundersøkelse er å klarlegge hendelsesforløp og årsaksfaktorer, utrede forhold av betydning for å forebygge sjøulykker og bedre sjøsikkerheten, og offentliggjøre en rapport med eventuelle sikkerhetstilrådinger. Kommisjonen skal ikke vurdere sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sjøsikkerhetsarbeid bør unngås.

INNHOLDSFORTEGNELSE

MELDING OM ULYKKEN	3
SAMMENDRAG.....	4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	5
1.1 Detaljer om fartøyene og ulykken.....	5
1.2 Hendelsesforløp	6
1.3 Sundstraum (rederi, operatør, fartøy og besetning)	11
1.4 Kapitan Lus (rederi, operatør, fartøy og besetning).....	17
1.5 Seilas i Øresund	18
1.6 Squat effekt og rettlinjestabilitet.....	20
1.7 Operatørenes sikkerhetsstyringsystemer	22
1.8 Allerede gjennomførte tiltak	24
2. ANALYSE.....	24
2.1 Innledning	24
2.2 Hvorfor endret Sundstraum bevegelsesmønster	25
2.3 Hvorfor håndterte besetningen på Sundstraum situasjonen som de gjorde	28
2.4 Hvilke sentrale barrierer sviktet og hvilke manglet	30
3. KONKLUSJON	33
3.1 Sundstraums endrede bevegelsesmønster	33
3.2 Besetningen på Sundstraums håndtering av situasjonen	33
3.3 Brobemanning og manglende trening	33
3.4 Beslutningsstøtte for besetningen fra Sound VTS	34
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	34
AKTUELLE FORKORTELSER.....	35

MELDING OM ULYKKEN

Kl. 1316 lokal tid den 3. juli 2009 kolliderte det norske fartøyet Sundstraum og det maltaregistrerte fartøyet Kapitan Lus i Drogden renne utenfor København. Ulykken ble rapportert til trafikksentralen Sound VTS som dekker det angjeldende området. Trafikksentralen varslet danske myndigheter.

Opklaringsenheden i den danske Søfartstyrelsen (DMA) varslet Statens havarikommisjon for transport (SHT) og Maltas maritime administrasjon (MMA¹) om ulykken. DMA iverksatte umiddelbart undersøkelser om bord i begge fartøyene. I løpet av kvelden 3. juli ble det avtalt mellom Danmark som kyststat, og Norge og Malta som flaggstater at flaggstatene skulle innlede undersøkelser om bord i sine respektive skip. Fartøyene og deres operatører ble informert og representanter for SHT og MMA gikk om bord i hhv Sundstraum og Kapitan Lus lørdag 4. juli 2009.

Mandag 6. juli ble det avtalt mellom alle parter at en felles undersøkelse skulle iverksettes med Norge som ledende stat og Danmark og Malta som berørte stater. Det ble også besluttet at undersøkelsen skulle gjennomføres i henhold til den norske sjølovens kapittel 18 og den internasjonale maritime organisasjonen IMOs retningslinjer for gjennomføring av ulykkesundersøkelser til sjøs.



Figur 1: Kart over ulykkesstedet..

¹ Fra 1.januar 2010 har Transport Malta overtatt funksjonen MMA hadde.

SAMMENDRAG

Det norske fartøyet Sundstraum og det maltaregistrerte fartøyet Kapitan Lus kolliderte i Drogden utenfor København kl. 1316 lokal tid (LT) den 3. juli 2009. Sundstraum var på vei fra Tjelbergodden i Norge til Stettin i Polen, lastet med 3707 tonn metanol. Fartøyet var sørgående i Drogden, bemannet med vakthavende navigatør på bro. Kapitan Lus var på vei fra St. Petersburg i Russland til Le Havre i Frankrike lastet med 4193 tonn aluminium og 182 tonn uranoksid. Fartøyet var nordgående i Drogden og brobesetningen besto av kaptein, vakthavende navigatør, en dansk los og rommann. Det var god sikt og ingen nevneverdig vind eller sjø i området.

Rundt kl. 1310 LT begynte Sundstraum en rekke kursforandringer både til styrbord og babord (oscillerende bevegelser) som i overkant av 6 minutter senere endte i en kollisjon med Kapitan Lus i den nordlige enden av Drogden kanalen. Det oppsto ikke skader på personell eller ytre miljø. Det oppsto kun mindre skader på Sundstraum, mens Kapitan Lus fikk vanninntrengning i et lasterom med påfølgende slagside. Begge fartøyene ble tilbakeholdt av danske myndigheter til nødvendige undersøkelser var gjort og nødvendige tiltak iverksatt for å ivareta danske interesser i å sikre en trygg seilas videre for begge fartøyer.

I samråd mellom Danmark som kyststat og Norge og Malta som flaggstater ble det besluttet å gjennomføre en felles undersøkelse med Norge som ledende stat. Undersøkelsen er gjennomført i henhold til den norske sjølovens kapittel 18 og den internasjonale maritime organisasjonen IMOs retningslinjer for gjennomføring av ulykkesundersøkelser til sjøs.

Det ble gjennomført intervjuer av involvert personell og befaringer om bord i begge fartøyene. Data fra Sundstraums S-VDR ble lastet ned etter ulykken. Det er i tillegg innhentet data og informasjon fra autopilotleverandør, rorprodusent og trafikksentralen. Det ble videre gjennomført simuleringer av Sundstraums rettlinjestabilitet og bevegelser ved ulykkestidspunktet.

Med bakgrunn i overnevnte, fartøyenes bevegelser i perioden før kollisjonen, det begrensede manøvreringsrommet som var tilgjengelig, kommunikasjonen mellom fartøyene og hvordan fartøyenes bro var bemannet fokuserer analysen på forhold knyttet til Sundstraum da dette antas å gi den største sjøsikkerhetsmessige gevinst.

Det er i undersøkelsen ikke avdekket forhold vedrørende styreegenskapene eller tekniske feil med styrinnretningene om bord på Sundstraum som forklarer det oscillerende bevegelsesmønsteret som oppsto. Det er imidlertid avdekket svakheter i forhold til operatørens rammebetingelser for sikker operasjon (sikkerhetsstyringssystemet). Det rettes i den forbindelse to sikkerhetstilrådninger. Den ene gjelder bruk av los i Øresund, den andre gjelder praktisk trening av besetningen på scenarier som omfatter problemer med og/eller tap av styring.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Detaljer om fartøyene og ulykken

Detaljer om fartøyene

Navn	:	Sundstraum	Kapitan Lus
Kallesignal	:	LIFL3	9HXI4
IMO nummer	:	8920567	9077551
Eier	:	Utkilen Shipping Bergen, Norge	Shipline Two Ltd Floriana, Malta
Operatør (ISM)	:	Fleet Management Europe Ltd, London	Northern Shipping Company (NSC) Arkhangelsk, Russia
Skipstype	:	Kjemikalietanker	Tørrlast
Byggeår /b.sted	:	1993 / Aarhus, Danmark	1994/ Russland
Flaggstat	:	Norge (NIS)	Malta
Klasseselskap	:	Det Norske Veritas	Russian Maritime Register of Shipping
Periodisk tilsyn inkl. ISM	:	DNV	Russian Maritime Register of Shipping
Hjemmehavn	:	Bergen	Valletta
Skrogmateriale	:	Stål	Stål
Lengde o.a	:	96,25 meter	98,20 meter
Bredde	:	15,10 meter	17,60 meter
Bruttotonnasje	:	3205	4998
Motoreffekt/type	:	3000 kW / MaK 9M453C	3356 kW/6DKPH35
Propell	:	Høyregjenget vridbar	Høyregjenget vridbar
Ror	:	Becker	Spaderor
Baugpropell	:	1stk. 326 KW	1 stk. 360kW



Figur 2: Sundstraum
Foto: Ole Jacob Dingen



Kapitan Lus
Foto: DMA

Detaljer om ulykken

Tid og dato	:	1316 lokal tid (LT), 3. juli 2009
Sted	:	Drogden renne. Øresund, Danmark
Personer om bord	:	12 besetningsmedlemmer om bord på Sundstraum 13 besetningsmedlemmer og en los om bord på Kapitan Lus
Skadde/døde	:	Ingen
Skade på skip	:	Sundstraum: Begrenset skade i forpiggtank og liten skade på svineryggen, styrbord side. Kapitan Lus: Skade i vingtank og lasterom nr.3, under vannlinjen med påfølgende vannfyllig av rom nr. 3.

1.2 Hendelsesforløp

Sundstraum var på vei fra Tjelbergodden i Norge til Stettin i Polen med en last på 3707 tonn metanol. Besetningen hadde planlagt å seile inn til Østersjøen gjennom Øresund. I den sørlige enden av sundet planla besetningen å seile gjennom Drogden som er en mudret renne utenfor København. Fartøyet nærmet seg Drogden fra nord på formiddagen fredag 3. juli 2009.

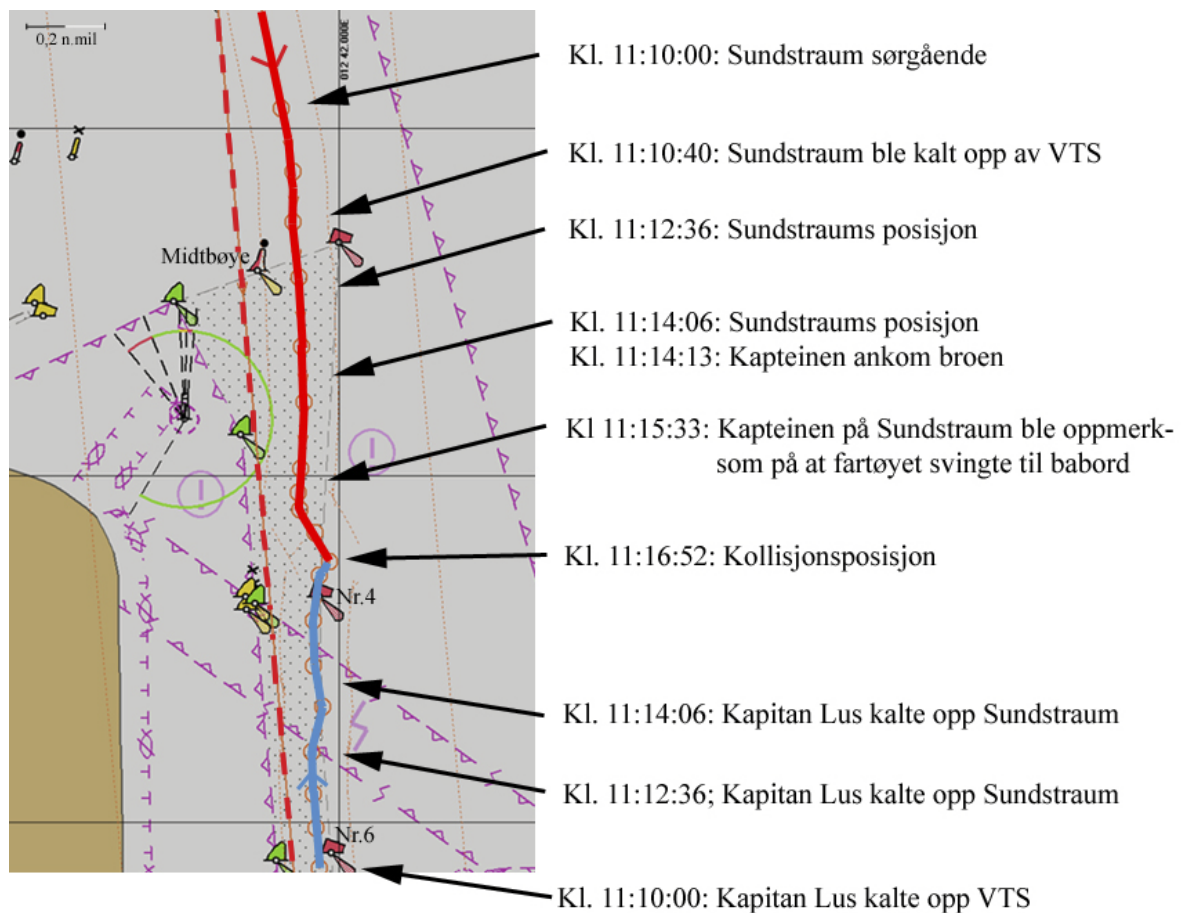
På samme tid nærmet det maltaregistrerte fartøyet Kapitan Lus seg Drogden sydfra. Kapitan Lus var på vei fra St. Petersburg i Russland til Le Havre i Frankrike, via Rotterdam i Nederland, med en last på 4193 tonn aluminium og 182 tonn uranoksid.



Figur 3: Kartutsnitt som viser Sundstraums planlagte sørgående seilas (rødt) gjennom Øresund.

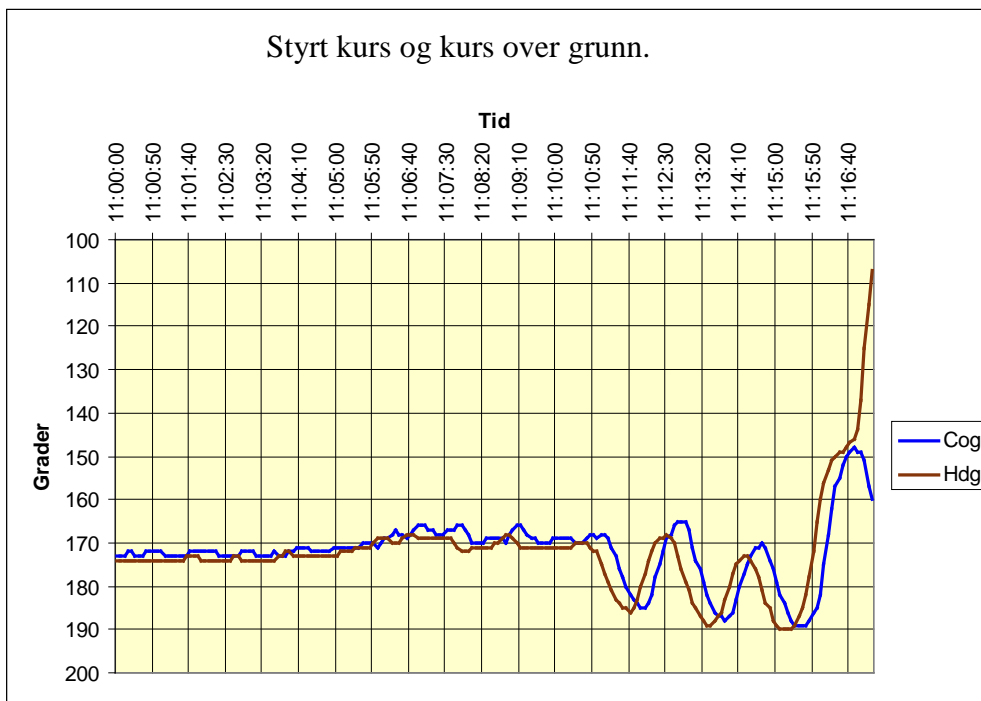
Sundstraums 2. styrmann overtok navigasjonsvakten klokken 1000² UTC (1200 lokal tid) da skipet befant seg sørvest for øya Ven i Øresund. Kl. 1010 innrapporterte han opplysninger om skipet og planlagt seilas til trafikksentralen for området (Sound VTS) og fortsatte seilasen sørover mot Drogden renne. Kl. 1030 tok Kapitan Lus om bord los ved Drogden fyr sør for rennen og satte kursen nordover med 8 knops fart. Omtrent kl. 1110 nærmet Sundstrøm seg nordenden av rennen. Fartøyet seilte med ca. 12 knop. Kapitan Lus befant seg ved dette tidspunktet rett sør for bøye nr. 6, se figur 4.

Det var god sikt, nesten vindstille og strømmen rant sørover rennen med ca. 0,4 knop. Etter at Sundstrøm hadde passert et møtende skip like etter kl. 1100 var trafikksituasjonen i den nordre enden av rennen klar, med unntak av noen mindre lystfartøyer.



Figur 4: Kartutsnitt som viser en skisse av Sundstraums seilas (rød heltrukken linje) og Kapitan Lus seilas (blå heltrukken linje), samt Sundstraums planlagte seilas (rød stiple linje).

² Alle tider i UTC, basert på tidspunkter fra Sundstraums S-VDR og sammenholdt med tidspunkt fra Sound VTS.



Figur 5: Diagram som viser Sundstraums kurs over grunn (Cog) og styrt kurs (Hdg) de siste minuttene før kollisjonen. Diagrammet er basert på informasjon fra Sundstraums S-VDR.

Da Kapitan Lus befant seg mellom bøye 8 og 6 ca kl. 1105 ble kapteinen om bord oppmerksom på at Sundstraum som kom sørover befant seg øst i farvannet ned mot Drogden renne. Kapteinen gjorde losen oppmerksom på dette. Broen på Kapitan Lus var bemannet med los, skipets kaptein, vakthavende navigatør og en rommann.

Kl.1110 befant Sundstraum seg litt nord for Drogden renne. Skipet lå øst i leia med kurs øst for midtbøyen som indikerer den nordlige avgrensningen av rennen (se figur 4). Kapitan Lus var ved dette tidspunktet 2,2 n.mil sør for Sundstraum og rett sør av bøye nr. 6. Da Kapitan Lus passerte bøye nr. 6 kalte losen opp trafikksentralen og ba om identifikasjon på det sydgående tanksipet som nærmet seg.

Trafikksentralen oppga kl 11:10:30 at angjeldende fartøy var Sundstraum. Umiddelbart etter dette kalte trafikksentralen opp Sundstraum og gjorde oppmerksom på at de befant seg på feil side av midtbøyen.

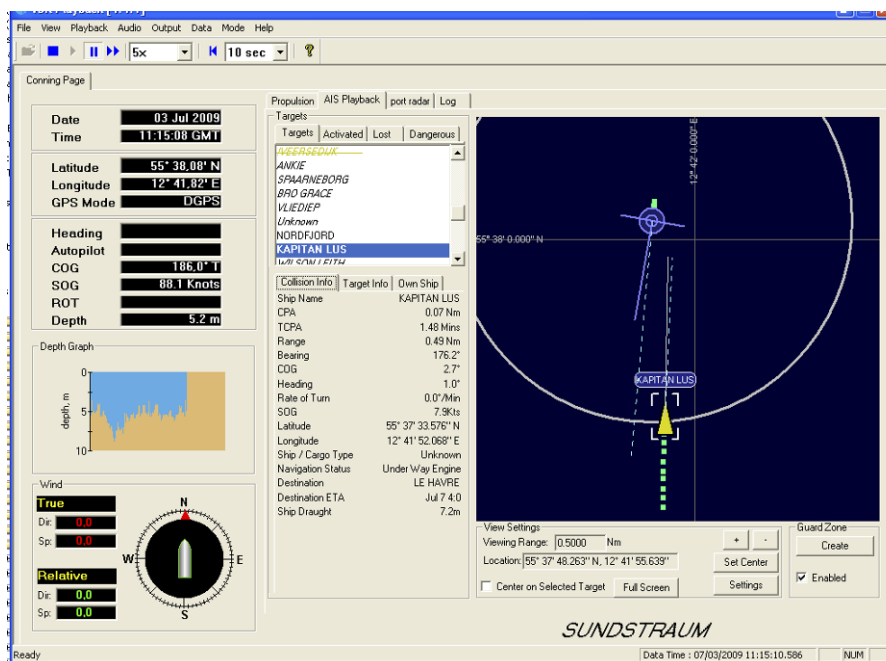
Vakthavende styrmann på Sundstraum, som var alene på bro, besvarte trafikksentralens oppkall og orienterte om at han hadde veket babord over for å passere et lystfartøy som krysset farvannet fra Sundstraums babord side. Losen på Kapitan Lus bekreftet at det var et lite lystfartøy i dette området på angjeldende tidspunkt. Sundstraum styrte på dette tidspunktet 171°. Samtidig som oppkallet fra trafikksentralen ble besvart startet Sundstraum en dreining mot styrbord til ny kurs 186°. Etter denne styrbord dreiningen beholdt fartøyet kursen et kort øyeblikk før det dreide babord over igjen og endte opp på kurs 168° (se figur 5). Vakthavende navigatør på Sundstraum begynte nå å kalle opp kapteinen på hans lugar via telefon/PA anlegget.

Kl. 11:12:36 kalte Kapitan Lus opp Sundstraum og ba om at fartøyene skulle passere hverandre babord til babord. Vakthavende navigatør på Sundstraum besvarte oppkallet samtidig som fartøyet igjen dreide mot styrbord til 187 før det tørnet tilbake igjen mot babord.

Dette babord tørnet ble observert fra Kapitan Lus og de kalte nok en gang opp Sundstraum, kl.11:14:06 og ba om at Sundstraum skulle komme styrbord over for å ivareta en babord til babord passering.

Kl. 11:14:13 ankom Sundstraums kaptein broen. Sundstraum hadde ved dette tidspunktet dreid babord over til 173 grader og var 0,81 n.mil fra Kapitan Lus. Kort tid etter dette dreide Sundstraum styrbord over igjen og lå an til en babord til babord passering med Kapitan Lus. Da kapteinen ankom bro observerte han at Sundstraum befant seg på feil side i leia. Vakhavende navigatør informerte om at skipet giret på kursen (engelsk yaw). Kapteinen oppfattet at styrmannen informerte om at han hadde måttet vike for en yacht og derfor befant seg på feil side av leia. Kapteinen observerte at Sundstraum var på vei styrbord over og mot riktig side av leia. Dette resulterte i at kapteinen og styrmannen ble opptatt med diskusjoner vedrørende hvordan man skulle navigere gjennom Drogden. Denne diskusjonen pågikk til Sundstraum for siste gang dreide babord over (kl.11:15:30).

Kl. 11:15:10 var situasjonen sett fra Kapitan Lus side igjen avklart og det lå an til en babord mot babord passering med en minste passeringsavstand på 0,07 n.mil (130 m), se figur 6. Losen og kapteinen om bord på Kapitan Lus var allikevel usikre på Sundstraums bevegelser og losen beordret sakte fart i maskinen og la fartøyet så langt mot styrbord i leia han kunne.

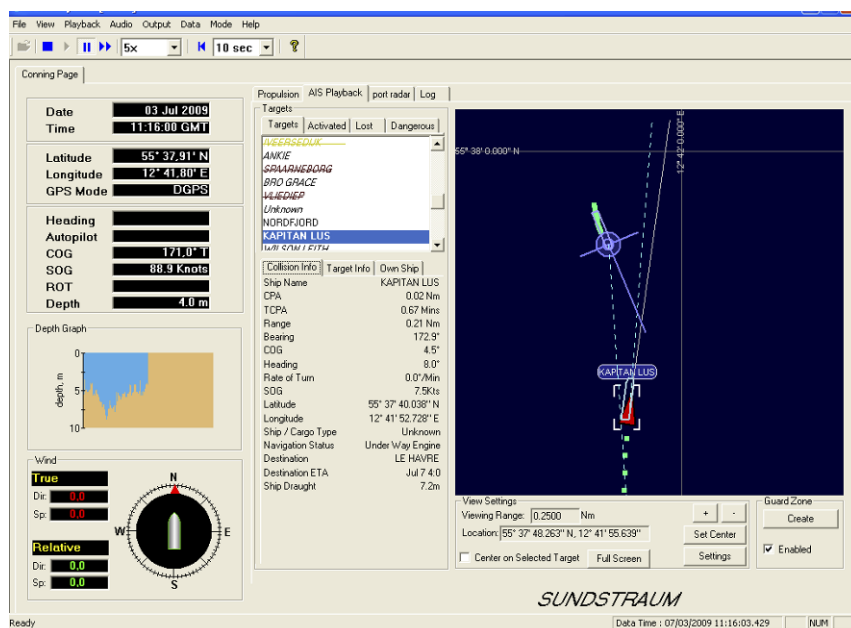


Figur 6: Bilde fra Sundstraums S-VDR som viser situasjonen kl. 11.15.10. Avstanden mellom fartøyene var ved dette tidspunktet 0,49 n.mil (907 meter).

Kl. 11:15:30 begynte Sundstraum igjen å dreie babord. Fartøyet var da 0,37 n.mil fra Kapitan Lus. Situasjonen gikk opp for kapteinen på Sundstraum og han beordret manuell styring og ba 2.styrmannen sette på lanternene som viste at fartøyet ikke var under kommando. Samtalene med de involverte har ikke brakt klarhet i om styringen faktisk ble slått over fra autopilot til manuell styring. Kapteinen prøvde å legge roret styrbord over med styrestikka (se figur 11), men konstaterte at fartøyet fortsatte i et babord turn og observerte på rorindikatoren at roret ikke rørte seg.

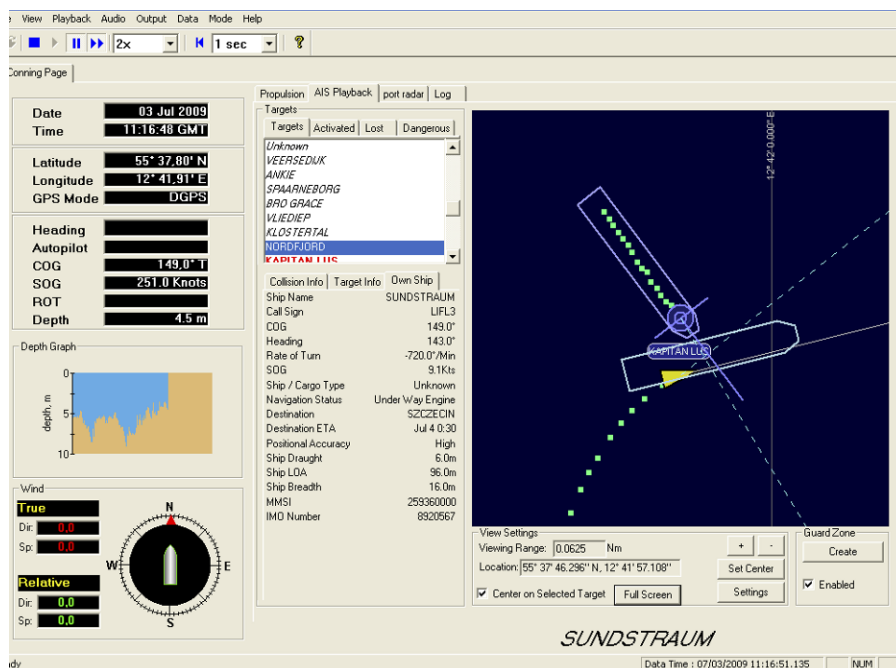
Losen på Kapitan Lus beordret samtidig hardt styrbord ror og full fart forover for å tørne fartøyet vekk fra Sundstraum, samtidig som det ble gitt 5 korte støt med skipets signalhorn.

Kl.11:16:03 gikk kapteinen på Sundstraum til VHF-radioen i akterkant av bro og informerte om at fartøyet ikke var under kommando. Han gikk deretter tilbake til manøverkonsollet og dro maskinkraften akterover. Avstanden til Kapitan Lus var nå 0,21 n.mil (se figur 7). Ved dette tidspunktet forstod losen på Kapitan Lus at hans styrbord sving ikke kunne forhindre kollisjon med Sundstraum. Han beordret derfor hardt akterover i maskinen i håp om at Sundstraum skulle passere forenfor. Losen observerte raskt at Sundstraum ikke ville passere forenfor og beordret full fart forover og hardt babord ror for å svinge Kapitan Lus akterstevn bort fra Sundstraum og derigjennom redusere kraften i kollisjonen.



Figur 7: Situasjonen kl 11:16:03.

Kapteinen på Sundstraum vurderte at en kollisjon var uunngåelig og besluttet ved dette tidspunktet at han ville forsøke å dreie fartøyet ytterligere mot babord for å minske kollisjonsvinkelen. Han forsøkte å svinge babord over ved hjelp av styrestikka uten at fartøyet reagerte. Sundstraum og Kapitan Lus kolliderte kl. 11:16:52. Se figur 8.



Figur 8: Situasjonen rett før kollisjonen, kl. 11:16:51. Sundstraums fart var nå redusert til 9,1 knop.

Etter kollisjonen ble Sundstraum holdt tilbake av danske sjøfartsmyndigheter og ankret opp i området hvor kollisjonen fant sted. Sundstraum hadde mindre skader i baugpartiet som omfattet en lekkasje inn til forpiggtanken og noe inntrykt stål i svineryggen på styrbord side. Fartøyet ble liggende der til alle nødvendige undersøkelser var gjennomført og danske myndigheter opphevet tilbakeholdelsen. Fartøyet avgikk området på kvelden 5. juli og fortsatte reisen til Stettin.

Kapitan Lus ble skadet under vannlinjen i en vingtank på babord side og lasterom nr 3. Skaden medførte vannfylling i lasterom nr 3 og fartøyet fikk raskt 10° babord slagside. Kapitan Lus ble tilbakeholdt av danske sjøfartsmyndigheter og gikk til ankers kl. 1308. Fartøyet gikk til kai i København tidlig om morgenen 4. juli for lossing og gjennomføring av nødvendige midlertidige reparasjoner. Den 21. juli ble fartøyet erklært midlertidig reparert og nødvendig seilingstillatelse, på vegne av norske myndigheter, ble gitt av classeselskapet. Danske sjøfartsmyndigheter opphevet tilbakeholdelsen av fartøyet og det avgikk København 22. juli 2009.

1.3 Sundstraum (rederi, operatør, fartøy og besetning)

1.3.1 Rederi

MT Sundstraum er eid av Utkilen Shipping AS i Bergen, Norge. Driften og ISM ansvaret for fartøyet var satt bort til et operatørselskap.

1.3.2 Operatør (ISM ansvarlig)

Sundstraum ble operert av Fleet Management Ltd. i Hongkong gjennom deres avdelingskontor Fleet Management Europe Ltd, London UK (FMEL). FMEL opererer en stor flåte på verdensbasis, blant annet 48 kjemikalie-/produkttankere. Fra selskapets hjemmesider har havarikommisjonen gjort følgende resymé:

Selskapets kjerneområde er drift av skip så som teknisk drift, bemanning, konsulenttjenester, forsikring, inspeksjon og oppfølging av nybygg. Selskapets hovedmål er å levere sikker skipsoperasjon for fartøyseiere samtidig med optimal kostnadseffektiv drift. Det legges stor vekt på om bord vedlikehold utført av fullt kvalifiserte og effektive sjøfolk. For å levere dette har rederiet godt trent sjøfolk om bord som oppfyller kravene i STCW-konvensjonen³ og som er støttet av en profesjonell landorganisasjon.

Fleet Management har etablert totalt 8 bemanningskontorer hvorav 6 er lokalisert i India, 1 på Filippinene og 1 i Kina. Over 70 % av mannskapene rekrutteres fra India. FMEL har etablert et treningsinstitutt i Mumbai, India, hvor det gjennomføres korte oppfrisknings- og familiariseringskurs for underordnede mannskaper, deks- og maskinoffiserer. Treningsinstituttet er også utstyrt med en komplett skipssimulator for navigasjons- og maskinkontrollroms trening.

1.3.3 Fartøyet

Sundstraum ble bygget i 1993 ved Århus Flydedokk i Danmark og har en lengde på 96,25m. Skipet har 13 tanker i rustfritt stål med en total lastekapasitet på 4885 m³ og en dødvekttonnasje på 4737 tonn. Sundstraum er utrustet med en MaK hovedmotor på 3000 kW koblet til en høyregjenget vridbar propell. Fartøyet er videre utrustet med et Becker⁴ ror og en baugpropell på 326 kW. Ved avgang Tjelbergodden hadde fartøyet et dypgående akterut på 6,0 meter og forut på 5,6 meter.



Figur 9: Bro innredning på Sundstraum.

Fartøyet har ett tradisjonelt brokonsept med en manøverbult sentralt plassert. Manøverbulten omfatter blant annet autopilot, håndstyring, nødstyringsarrangement, rorindikator, kontroller for både hovedmaskin og baugpropell, ekkolodd, intern- og ekstern kommunikasjon. På babord side av manøverbulten er en Maris Ecdis 900 og en

³ The International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers

⁴ Ror med ekstra påhengslet finne for å øke rorkraften. Når hovedroret vris til siden vris finnen slik at vinkelen på finnen blir dobbelt så stor som vinkelen på hovedroret.

Atlas 1000 (x-band) Arpa radar plassert. På styrbord side av pulten er en Atlas 1000 (s-band) radar med Arpa plassert. I fartøyets bestikk er Furuno DGPS/GPS og en Maris Ecdis 900 plassert. To manøverpulter som omfatter ror og maskinkontroller er plassert på hhv. babord og styrbord side.



Figur 10: Sikt forover fra den sentrale manøverpulten.

Alle skipets myndighets- og klasesertifikater var gyldige ved ulykkestidspunktet.

Styremaskin og rorarrangement

Sundstraum er utstyrt med en RollsRoyce/Frydenbø styremaskin av typen HS 60 D og et beckerorr. Havarikommisjonen har gjennomgått skipets klassehistorikk i forhold til styremaskin og ror og konstaterer at det tidligere har vært enkelte tilfeller hvor det er avdekket funksjonsfeil, men at feilene er rettet og utstyret testet og funnet i orden.

Kontroll av styremaskin etter ulykken

Da en feil med styremaskinen kunne være en mulig årsak til kollisjonen ble fartøyet holdt igjen av danske sjøfartsmyndigheter. En inspektør fra klassen ankom fartøyet på kvelden 3. juli og gjennomførte en kontroll av styremaskinarrangementet uten å avdekke noen feil. Den 5. juli ankom en servicemann fra styremaskinprodusenten og foretok en teknisk og operasjonell gjennomgang av skipets styrearrangement. Gjennomgangen omfattet testing av styremaskin, pumper og ”feedback” enhetene lokalt. Bryterne for rorutslagsbegrensning og de elektriske styringskomponentene ble testet. Alarmer og styringskontroller ble også testet. Det ble ikke funnet feil eller mangler på skipets styresystemer og servicemannens konklusjon var at systemet var godt installert og godt vedlikeholdt.

Autopilot

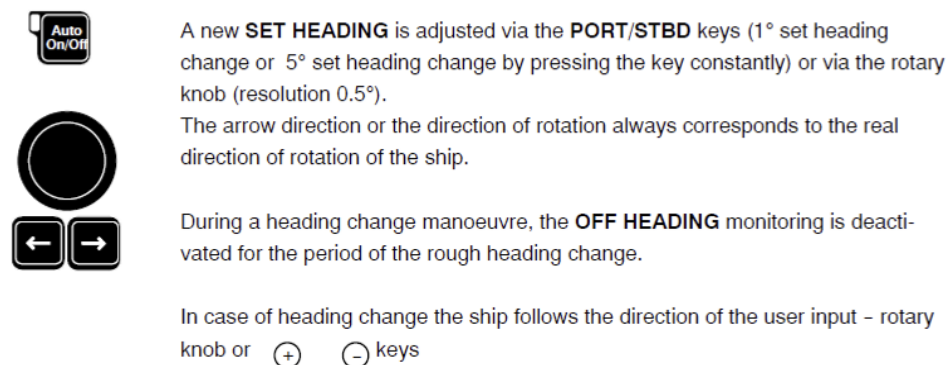
Sundstraum er utrustet med en Raytheon/Anschutz PilotStar D autopilot. Pilot Star D består av en hovedenhet plassert i manøverpulten sentralt på bro. Tilknyttet denne er 3 styrestikker for manuell styring. En styrestikke ved den sentrale enheten og en på hver av

manøvreringsposisjonene på hhv. babord og styrbord side av skipets bro. På lik linje som med styremaskinen har havarikommisjonen gjennomgått klassehistorikken i forhold til autopiloten og konstatert at det tidligere har vært enkelte tilfeller hvor det er avdekket funksjonsfeil, men at feilene ble rettet og utstyret testet og funnet i orden.



Figur 11: Autopilot plassert på den sentrale manøverpulten. Styrestikke sees til høyre i bildet. Bryter for å stille over fra normal til nødstyring og knapper for nødstyring sees rett over autopilotkonsollet.

Den normale manuelle styringen er tilknyttet autopiloten og plassert på panelets høyre side, se figur 11. For å endre fra autopilotstyring til håndstyring må man trykke ned knappen til høyre på det høyre panelet. Overgangen fra autopilot til manuell styring markeres med tre korte distinkte pip. Så lenge autopilotstyring er satt vil bevegelse av den manuelle styrestikken ikke avstedkomme svingebevegelse. For å skifte satt kurs på autopiloten er det to alternativer. Enten ved å dreie den runde knotten på autopilotpanelet eller ved å benytte de to pilene plassert ved siden av den nevnte runde knotten. Disse pilene har to funksjoner, et kort trykk endrer kursen 1° , holder man pilen nede vil kursen endres 5° , se figur 12.



Figur 12: Utdrag fra autopilotens brukermanual som beskriver hvordan man endrer satt kurs på autopiloten.

Autopilotens innstillinger ved ulykkestidspunktet var som følger⁵:

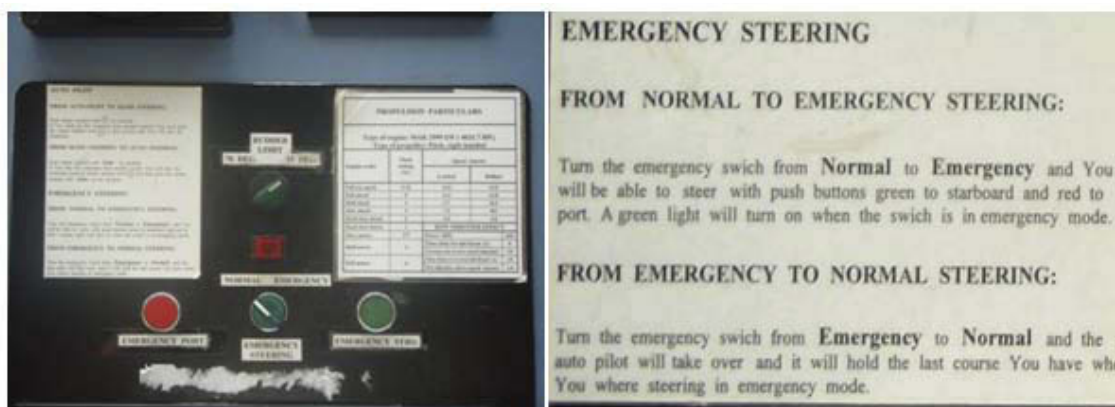
Yawing:	1
Rudder limit:	5
ROT/Min:	40
Counter Rudder:	5
Speed:	15
Off-course:	10

Kontroll av autopiloten etter ulykken

Det er i etterkant av ulykken ikke gjennomført noen systematisk kontroll av autopiloten og dens funksjon. I forhold til utlesing av fartøyets bevegelser fra S-VDR'en og i henhold til besetningen om bord styrte skipet normalt før ulykken. I henhold til operatørselskapet fungerte autopiloten uten problemer også etter ulykken.

Andre muligheter for styring av skipet

Sundstraum har i tillegg til autopilot og manuell styring også andre muligheter for styring. Skipets nødstyrearrangement er plassert rett over autopilotkonsollet og inkluderer knapper for å aktivere og gjennomføre nødstyring. En prosedyre for gjennomføring av nødstyring er plassert like ved, se figur 13.



Figur 13: Nødstyringspanel og prosedyre for gjennomføring av nødstyring til venstre. Til høyre forstørret bilde av prosedyre for nødstyring.

Fartøyet er også utstyrt med mulighet for å gjennomføre nødstyring fra styremaskinrommet. En instruks for å gjenvinne styring er slått opp i tilknytning til panelet for betjening av styremaskinpumpene på den sentrale manøverkonsollen på bro, se figur 14.

⁵ Oversikten viser de innstillingene på autopiloten som normalt foretas av skipets navigatører. Yawing 1 er i henhold til produsenten normal innstilling for bruk under rolige værforhold hvor det kreves størst mulig nøyaktighet i å holde satt kurs.

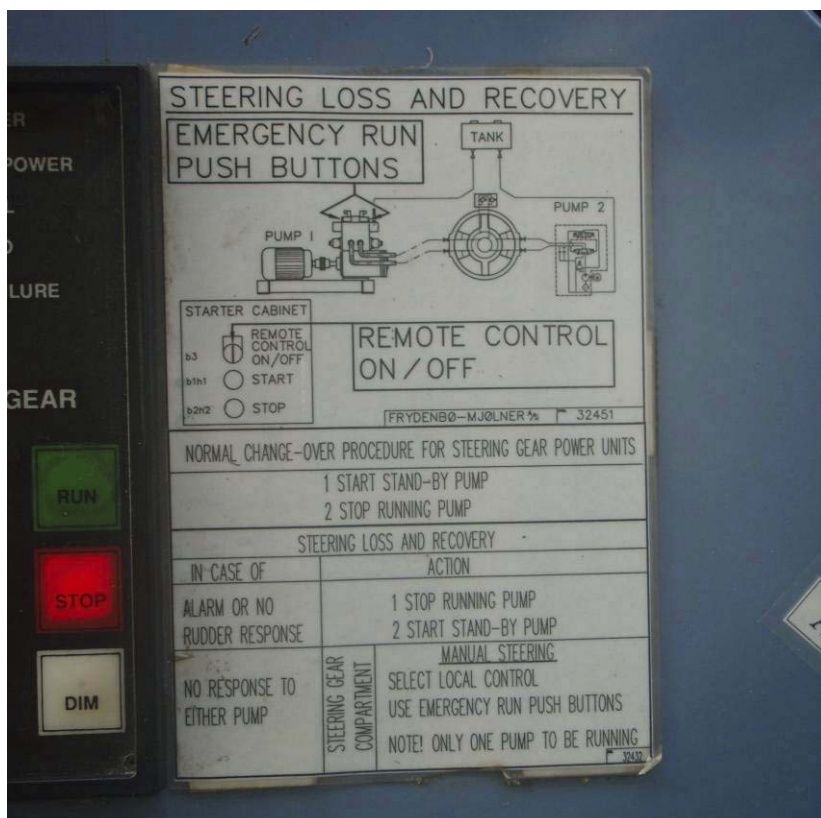
Rudderlimit 5 tilsier at autopilotens begrensning i bruk av roret er 5° til hver side.

ROT/Min 40 tilsier at autopiloten ikke skal svinge skipet raskere enn 40° per minutt.

Counter rudder 5 tilsier at autopilotens begrensning i rorbruk for å støtte opp en svingende bevegelse er 5°.

Speed 15 er manuell fartsinput.

Off-course 10 tilsier at autopiloten skal gi en alarm om avviket mellom satt kurs og styrt kurs overstiger 10°



Figur 14: Instruks for håndtering av tap av styring.

1.3.4 Besetningen

Sundstraum hadde en besetning på 12 personer. Dekksbesetningen besto av en latvisk kaptein, tre styrmenn (en fra Pakistan og 2 fra India) og 4 underordnede fra India. Maskinbesetningen besto av en maskinsjef fra India, en maskinist fra Russland og 2 underordnede maskinmenn fra India. Vaktordningen om bord for dekkdepartementet var ett tradisjonelt 3. vakt system med 4 timers vakter med påfølgende 8 timer fri to ganger i døgnet. Fartøyet var klasset for å gå med ubemannet maskinrom hvilket medførte at maskinbesetningen i hovedsak arbeidet på dagtid og at maskinsjef og maskinist går E0 vakter når maskinrommet er ubemannet.

Sundstraum har ved flere anledninger hvor fartøyet har vært operert av FMEL benyttet los gjennom Øresund. Kapteinen som var om bord ved ulykkestidspunktet har i sin periode på Sundstraum gjennomført to tidligere seilaser gjennom Øresund, begge uten at los har vært benyttet.

De av besetningsmedlemmene som var direkte involvert i ulykken hadde følgende bakgrunn og ansvar om bord:

Kapteinen var 49 år og en erfaren sjømann. Han innehadde kapteinssertifikat (Master (FG), gyldig til 21 Feb. 2011) og hadde gjennomført en rekke STCW kurser inkludert ARPA kurs, "Bridge team management" og skipshåndteringskurs på simulator. Som kaptein hadde han det overordnede ansvaret for sikker navigering av fartøyet. Han hadde lang erfaring på kjemikalietankere og hadde seilt som kaptein siden april 2006. Hans karriere i FMEL hadde vart i 6 måneder og dette var hans andre tur som kaptein i selskapet og første tur som kaptein på Sundstraum. Kapteinen gikk om bord i Sundstraum

ultimo april 2009. Han hadde tidligere navigert gjennom Øresund med Sundstraum og en rekke ganger med tilsvarende fartøy og var komfortabel med denne seilasen.

2.styrmann var vakthavende navigatør da kollisjonen fant sted. Han var 47 år og hadde overstyrmannssertifikat (Chief Mate, gyldig til 10 Mar 2014). Styrmannen hadde gjennomført flere STCW kurser inkludert ARPA og ”Bridge Resource Management” kurs. Han var fartøyets navigasjonsoffiser og hadde blant annet ansvaret for planlegging av seilasen. Det var hans første tur om bord på Sundstraum og hans første tur for Fleet Management. Han mønstret på fartøyet 25. april 2009. Han hadde tidligere seilt som tredje og andrestyrmann på forskjellige kjemikalie- og produktankere og var familiær med å seile tilsvarende fartøyer gjennom Øresund.

1.4 Kapitan Lus (rederi, operatør, fartøy og besetning)

1.4.1 Rederi

Kapitan Lus er eiet av Shipline Two Ltd på Kypros og er rederiets eneste fartøy.

1.4.2 Operatør (ISM ansvarlig)

Fartøyet ble operert av det russiske selskapet Northern Shipping Company (NSC) med hovedkontor i Arkhangelsk. NSC Arkhangelsk ble etablert i 1870 og selskapet opererte i juli 2009 en flåte på 9 tørrlastskip i størrelsesorden 2200–14000 dwt. som frakter trelast, stykkgoods, bulkklaster og diverse farlig gods.

1.4.3 Fartøyet

Kapitan Lus ble bygget i Russland i 1994 og har en lengde på 98,20m. Fartøyet har dobbelt skrog og 3 lasterom med totalkapasitet på 5654 m³ og en dødvekttonnasje på 4678 tonn. Skipet er utrustet med en 6DKPH35 hovedmotor med en effekt på 3356 kW koblet til en høyregjenget vridbar propell. Kapitan Lus er utstyrt med et spaderor og en baugpropell på 360 kW.



Figur 15: Bro innredning.

Kapitan Lus har en tradisjonell broinnredning med en sentral manøverpult. Det er to Furuno radarer om bord, hvorav den ene har ARPA funksjon. Fartøyet har videre et elektronisk kartsystem (ECS) og Furuno GPS.

Alle skipets myndighets- og klasesertifikater var gyldige ved ulykkestidspunktet.

1.4.4 Besetningen.

Kapitan Lus hadde en besetning på 13 russiske personer. Dekksmannskapet besto av kaptein, to styrmenn og 4 underordnede dekksmannskaper. Maskinbesetningen besto av maskinsjef, to maskinister, en elektriker og to underordnede maskinmenn. Under transitten gjennom Drogden var fartøyets bro bemannet med kapteinen, vakthavende styrmann, rormann og en dansk los. Samtlige innehadde nødvendige og gyldige sertifikater for å bekle sine stillinger. Kapitan Lus seiler regelmessig gjennom Øresund og besetningen var vant til denne seilasen. Fartøyet benytter los i Øresund når de har last om bord som medfører at de faller inn under IMOs anbefalinger om bruk av los. Fartøyet benytter normalt ikke los når de går med andre typer last. De av besetningsmedlemmene som var direkte involvert i ulykken hadde følgende bakgrunn og ansvar om bord:

Kapteinen var 59 år og svært erfaren på skipstypen. Han hadde vært kaptein om bord siden 1998 og hadde vært i selskapet siden 1974. Han hadde det overordnede ansvaret for fartøyets navigering.

2. styrmann som var vakthavende navigatør under seilasen nordover Drogden var 49 år og hadde vært om bord i fartøyet i 3 måneder. Han hadde 4 års erfaring som 2. styrmann og hadde seilt for selskapet siden 1981.

Matrosen var 45 år og fungerte som rormann under seilasen gjennom Drogden. Han hadde vært om bord i fartøyet i 8 år og hadde seilt for NSC i 21 år.

I tillegg til skipets egen besetning var en dansk los til stede på bro.

Losen var 37 år og hadde skipsfører- og lossertifikat. Han hadde vært los i farvannet i to år og hadde tidligere flere års erfaring som styrmann på containerfartøyer.

1.5 **Seilas i Øresund**

Farvannet mellom Danmark og Sverige fra Helsingborg/Helsingør i nord til Falsterbro i sør representerer en av de sterkt trafikkerte inn- og utseilingene til Østersjøområdet. Øresund er i henhold til havrettstraktaten (UNCLOS) definert som ett internasjonalt strede med krav om fri passasje for skipstrafikken. Dette forholdet krever at det må foreligge internasjonale avtaler for å kunne pålegge skipstrafikken restriksjoner. I henhold til IMO sirkulære SN.1/Circ.263, 23. oktober 2007, "Routing measures other than traffic separation schemes" oppfordres det blant annet til bruk av los gjennom Øresund for lastede tankskip med dypgående over 7 meter, lastede kjemikalietankere uavhengig av størrelse og fartøy som går med radioaktive laster.

"Drogden dredged channel" er en 5,5 n.mil lang og 300 m bred mudret kanal lokalisert sør i Øresund, utenfor København, mellom Amager og Saltholm. Kanalen er merket på begge sider med bøyer. Dybden i rennen er oppgitt til 8 meter ved middelvannstand. Det

danske losvesenet vil ved denne vannstanden kunne lose fartøyer med dypgående inntil 7,70 meter gjennom. Drogden er et svært trafikkert området med omtrentlig 30 000 skipspasseringer årlig.

Risikoanalyse

I 2005/2006 gjennomførte danske og svenske sjøfartsmyndigheter en omfattende analyse av navigasjonssikkerheten i Øresund⁶ med fokus på kollisjoner og grunnstøtinger. Analysen ble gjennomført i tråd med gjeldende IMO guidelines⁷. Analysen kartla den varierende risikoen i de forskjellige områdene i Øresund og anbefalte med bakgrunn i kost/nytte beregninger en rekke risikoreduserende tiltak. Tiltakene var ikke detaljerte i forhold til løsning, da dette ble forventet utarbeidet senere. For flere av de skisserte tiltakene var det ikke gjennomført vurderinger om disse introduserte nye risikoer.

Rapporten peker på Drogden, Ven, Helsingborg/Helsingør, Flintrennen og København havn som kritiske områder i Øresund. Rapporten presenterer frekvensen for grunnstøtinger og kollisjoner i en tabell (se figur 16).

I forhold til risikoreduserende tiltak vedrørende kollisjoner i Drogden og som ett ledd i oppfølgingen av den gjennomførte analysen for å bidra til økt sjøsikkerhet i Øresundsområdet etablerte danske og svenske sjøfartsmyndigheter i 2007 en trafikksentral (Sound VTS) lokalisert i Malmø. Trafikksentralens overvåkning av området baseres på AIS- og radarinformasjon og det frivillige rapporteringssystemet (SOUNDREP). I forhold til rapportering til SOUNDREP oppfordres alle fartøy over 300 BT til å rapportere fartøysnavn, kallesignal, dypgående og seilingsplan.

Sound VTS er etablert i tråd med gjeldende IMO guidelines⁸ og servicen trafikksentralen representerer faller inn under kategorien INS (information service). Fra en trafikksentral som opererer i denne kategorien kan de sjøfarende i henhold til nevnte guidelines forvente at trafikksentralen med jevne mellomrom, eller når VTS-operatøren finner det nødvendig, kringkaster relevant informasjon vedrørende sikker navigering i operasjonsområdet. Besetningen om bord kan også på forespørsel få informasjon. Sikkerhetsrelatert informasjon fra trafikksentralen kan inkludere posisjon, identitet og hensikten til annen skipstrafikk i området, værforhold, farer eller andre faktorer som kan tenkes å påvirke fartøyets seilas. I henhold til avtalen som foreligger mellom Danmark og Sverige vedrørende Sound VTS er hensikten med trafikksentralen å bidra med informasjon til skipstrafikken for å hindre grunnstøting, unngå kollisjoner og derigjennom hindre forurensning av miljøet.

Erfaringene fra driften av SOUNDREP så langt viser et behov for ytterligere tiltak for å assistere de sjøfarende med informasjon til beslutningsstøtte om bord.

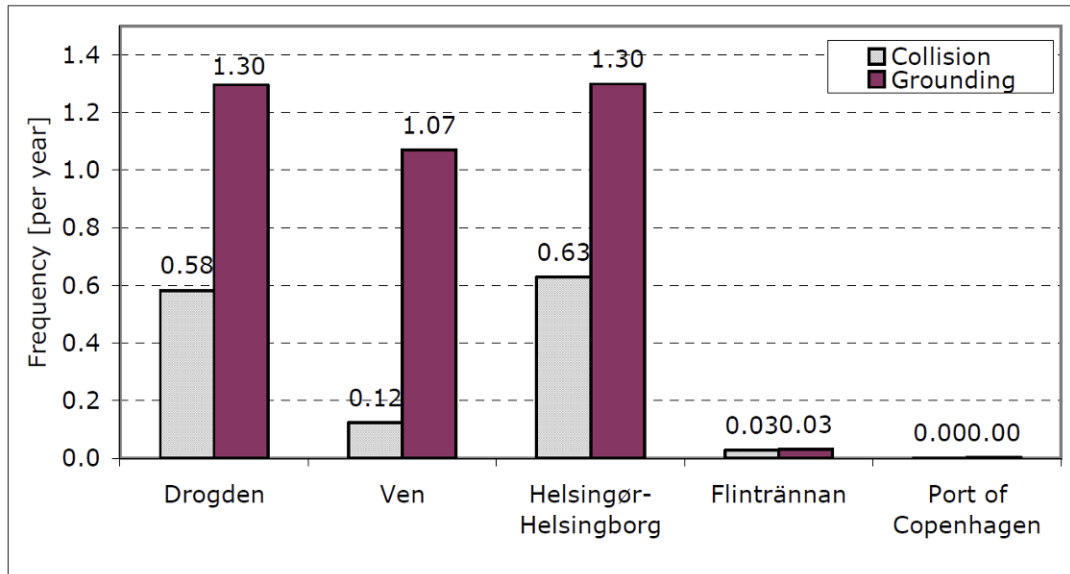
Danske og svenske sjøfartsmyndigheter sendte våren 2010 et forslag til IMOs "Sub-committee on safety of navigation" om å vurdere å gjøre dagens frivillige rapporteringssystem obligatorisk. Komiteen godkjente høsten 2010 forslaget og det forventes endelig godkjenning fra IMOs "Maritime Safety committee" i desember 2011. Forslaget innebærer også en utvidelse av det geografiske området dagens system dekker.

⁶ Navigational safety in the sound between Denmark and Sweden (Øresund), Rambøll Denmark, August 2006.

⁷ IMO MSC/Circ.1023 "Guidelines for formal safety assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process"

⁸ IMO Resolution A.857(20) Guidelines for vessel traffic services

Videre i oppfølgingen av analysen fra 2005/2006 for å redusere trafikken gjennom dagens løp i Drogden arbeider danske myndigheter med en vurdering vedrørende bruk av sideløp til Drogden for fartøyer med mindre dypgående.

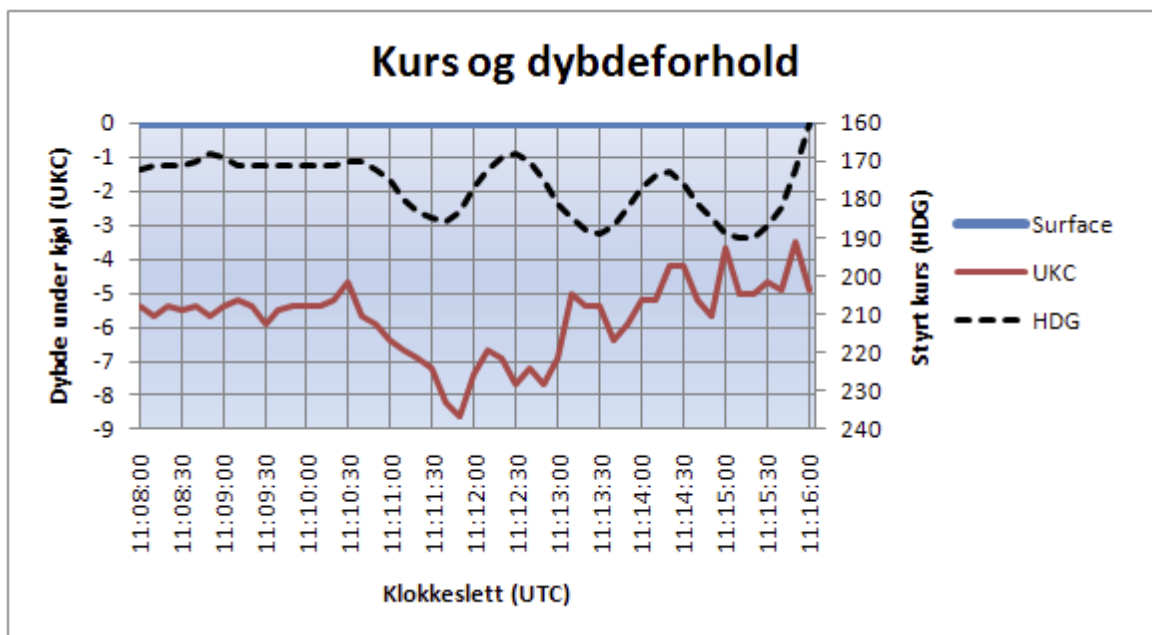


Figur 16: Grunnstøtings og kollisjonsfrekvens forskjellige steder i Øresund. Kilde: "Navigational safety in the sound between Denmark and Sweden (Øresund)", Rambøll Denmark, August 2006.

Det foreligger ingen internasjonale eller nasjonale danske retningslinjer for bruk av seilingshastighet gjennom området, men i henhold til informasjon fra en erfaren dansk los vil en seilas gjennom Hollenderdypet med et dypgående på i størrelsesorden 6 meter og en fart på 12-13 knop være normalt. Ved seilas gjennom Drogden vil man, med nevnte dypgående, normalt seile med en hastighet på 10 knop eller mindre. Farten gjennom rennen settes ofte i forhold til hvordan losen føler at skipet styrer. I forhold til squat-effekt (dynamisk dypgangsendring) peker losen på passering av Dragør terskel og passering av den nedgravde tunnelen som to kritiske punkter.

1.6 Squat effekt og rettlinjestabilitet

Fra Sundstraums S-VDR er data fra skipets ekkolodd tatt ut. Ekkoloddets svinger er plassert forut, rett bak baugthrustertunnelen, og reflekterer i så måte vann dybden under skipets baugparti. Erfaringer fra skipets nåværende operatør tilsier at ekkoloddet viser riktige dybder. Data fra ekkoloddet er anskueliggjort i figur 17 og satt i sammenheng med skipets styrte kurser i perioden før kollisjonen.



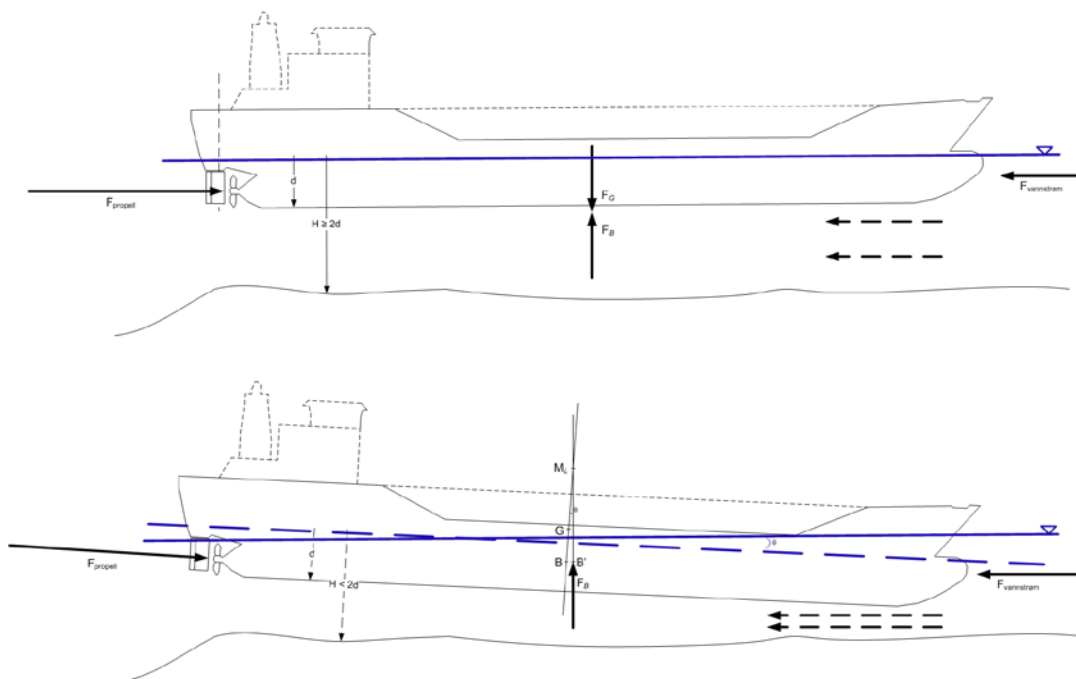
Figur 17: Skisse som viser tilgjengelig vanddybde under skipets baug og styrt kurs i perioden 11:08:00 til 11:16:00.

Squat effekt er en effekt som skyldes trykkforandringer på grunn av relativ hastighet mellom skip og vann. Denne effekten forsterkes når vanddyp og farvannsbredde begrenses. Når skipet beveger seg inn på grunt vann blir det mindre plass under skipet for vannet å passere. Dette medfører en endring i den relative hastigheten mellom skip og vann og derigjennom en endring i trykket, se figur 18.

I litteraturen⁹ beskrives en sammenheng mellom squat-effekt og endring i rettlinjestabilitet. Det vil si at ved kombinasjon av høy fart og lite vann under kjølen er det en mulighet for, som følge av at et fartøy endrer trim, at rettlinjestabiliteten blir brått og betydelig endret.

Med rettlinjestabilitet menes fartøyets evne til å følge en bestemt kurs eller bane. Ved en brå endring i rettlinjestabiliteten, for eksempel ved at den går fra å være stabil til ustabil, vil dette påvirke fartøyets manøvreringsegenskaper betydelig. I slike tilfeller vil rorutslag kunne gi andre svingbevegelser enn når fartøyet er stabilt. Fartøyet vil derfor i slike tilfeller reagere annerledes på en rorkommando enn det som i utgangspunktet er forventet.

⁹ TMR 4220 Naval Hydrodynamics Ship Manoeuvring, Tor Einar Berg, Department of Marine Technology, NTNU, April 2009.



Figur 18: To illustrasjoner av et fartøy i fart fremover. Den øverste illustrasjonen viser fartøyet på dypere vann. Den nederste illustrasjonen angir når et fartøy setter seg med forlig trim som følge av squat-effekten. Denne effekten oppstår som følge av en kombinasjon av hastighet, dypgang og vanndybde.

Tegnforklaring:

G : Gravitasjonssenter

B : Oppdriftssenter

H : Vanndybde

d : dypgang

F_G : Gravitasjonskraft

F_B : Oppdriftskraft

$F_{propell}$: Kraft på fartøyet fra propell.

$F_{vannstrøm}$: Kraft på fartøyet fra vannstrømmen.

De stiplede pilene angir vanngjennomstrømningshastigheten.

1.7 Operatørens sikkerhetsstyringssystemer

Både Fleet Management og NSC Ltd. hadde etablert sikkerhetsstyringssystemer iht. IMO's ISM Code¹⁰. I denne undersøkelsen vil kun sikkerhetsstyringssystemet til FMEL og Sundstraum bli vurdert. Om bord i Sundstraum var det flere SMS¹¹ manualer som dekket HMS, selskapets policy og driften om bord. Det var også manualer som dekket nødprosedyrer, broprosedyrer, operasjon av kjemikalietankere, samt laste/losse operasjoner.

Brovakt

Forhold rundt brovakt hold beskrives i selskapets "Bridge Procedures Manual" (BPM 1.2.3). Denne manualen peker blant annet på kapteinens overordnede ansvar for beslutningstaking i forhold til sikkerhet og å hindre forurensning.

¹⁰ International Safety Management Code (IMO Res. A 741(18))

¹¹ SMS Safety Management System

“The Master must ensure that watch keeping arrangement at all times are effective, efficient and adequate for maintaining a safe navigational watch and is also responsible for deciding the composition of the navigational bridge watch, which may include appropriate ratings and/or additional off duty officers.

Bridge Recourse Management (BRM)/Bridge Team Management (BTM) shall be implemented such that the Bridge Team:

- *Maintains the situational awareness on the Navigational bridge.*
- *Eliminates the risk that an error on the part of one person on board the vessel may result in a disastrous situation”*

I forhold til brovakt hold i sterkt trafikkerte farvann (Øresund er definert som dette) tilsier selskapets BPM at bemanningen som et minimum skal bestå av kapteinen, vakthavende offiser, rormann og om nødvendig utkikk. BPM stiller også krav til at det skal holdes god utkikk hvor den som utfører utkikk kun skal ha dette som oppgave. Rollene som utkikk og rormann skal normalt holdes separat og rormannen skal ikke anses som utkikk når han står til rors.

BPM understreker videre at kapteinens tilstedeværelse på bro ikke fratrukker vakthavende navigatør ansvar i forhold til navigeringen av skipet, med mindre kapteinen klart har gitt beskjed om at han tar over navigeringen. BPMen tilsier også at kapteinen skal være på bro når fartøyet nærmer seg en potensiell farlig situasjon og når fartøyet befinner seg i trafikkerte farvann.

Bruk av los

I forhold til bruk av los skal kapteinene benytte los der det er nødvendig for å sikre seilasen eller der lokalt regelverk pålegger bruk av los. I farvann hvor det tilbys lostjenester, men det ikke er losplikt tilsier selskapets styringssystem at bruk av los skal vurderes av skipets kaptein i forhold til rådende forhold og behovet for å ivareta sikker navigering.

Planlegging av seilas

Kravene til planlegging av den enkelte seilas omtales i BPM section 3. Ansvaret for at reisen planlegges i henhold til kravene i STCW 95 tilligger kapteinen, men den praktiske gjennomføringen av reiseplanlegging gjennomføres av skipets 2.styrmann.

Detaljerte krav til planlegging av seilasen foreligger og det pekes blant annet på at muligheten for feil med hovedmaskin og styremaskin i kritiske øyeblikk kan oppstå og at disse forholdene ikke må overses. Planleggingen skal også inkludere en vurdering av sikker hastighet og nødvendige endringer i hastighet i forhold til skipets manøvreringsegenskaper og begrensninger i dyppgående på grunn av squat og heel¹² effekt.

Navigasjonsutrustning

Kapittel 4 i selskapets BPM inneholder beskrivelse av ansvarsforhold og instruksjoner for bruk av navigasjons- og GMDSS utstyr. I forhold til skipets manøvreringskontroller på bro påpeker BPM at kapteinen om bord har ansvaret for at navigatørene har full forståelse for bruk av hovedmanøversystemet så vel som nødsystemer. Operatøren har gjennom beredskapsmanualen etablert et system for gjennomføring av øvelser på forskjellige

¹² Fartøyet krenger og dyppgående på en side øker, eksempelvis når et fartøy svinger

nødssituasjoner, deriblant øvelse som omfatter feil med styring av skipet. For 2009 var det gjennomført to slike øvelser, hvorav den siste foregikk 16. juni og inkluderte besetningen som var om bord ved ulykkestidspunktet. Øvelsene blir gjennomført som tabletop øvelser hvor forskjellige temaer diskuteres.

I forhold til bruk av autopilot tilsier BPM at denne kun skal brukes når det er sikkert og praktisk. I likhet med manøverkontrollsystemet skal også kapteinen i forhold til autopilot forsikre seg om at navigatørene er godt kjent med de alternative styremetodene.

Familiarisering

Familiarisering av mannskap og offiserer er omhandlet i “Shipboard Management Manual” (SMM). SMM omhandler både familiarisering i forhold til sikkerhet om bord og familiarisering i forhold til den enkeltes oppgaver og utstyret de skal benytte i sitt arbeid. Sikkerhetsfamiliariseringen skal gjennomføres innen 24 timer etter at mannskapet eller offiseren har kommet om bord i fartøyet eller før skipet forlater havn.

Familiarisering i forhold til den enkeltes oppgaver om bord og utstyr som skal benyttes skal gjennomføres i henhold til utarbeidede sjekklister. Denne familiariseringen går blant annet på skipets kvalitets- og sikkerhetsdokumentasjon. For dekksoffiserens del omfatter denne familiariseringen også operasjon av all navigasjonsutrustning. Familiariseringen skal for offiserenes del gjennomføres innen 3 dager og skal være fullført før offiseren går selvstendige vakter. Etter å ha gjennomført familiarisering i henhold til sjekklisene gis offiseren 14 dager for å sette seg grundig inn i alle aspekter ved skipets sikkerhets- og operasjonelle systemer.

1.8 Allerede gjennomførte tiltak

Fleet Management gjennomførte i etterkant av ulykken en intern granskning som konkluderte med at ulykken skyldes utilstrekkelig brobemanning, for liten kunnskap om skipets styringsmuligheter hos vakthavende navigatør og svikt i planlegging og gjennomføring av seilassen. Operatøren peker også på at designet av styrestikken er ulogisk og kan ha bidratt til å forvirre navigatørene i et kritisk øyeblikk.

Som korrigerende tiltak har rederiet blant annet besluttet å gjennomføre forskjellige kontroller om bord i sine fartøy for å verifisere at besetningene følger rederiets prosedyrer i forhold til bemanning, planlegging og gjennomføring av seilas. Operatøren informerte sine andre skip om hendelsen og hvilke tiltak som er nødvendig for å hindre tilsvarende. Operatøren vil også utvikle ett kurs i sitt treningssenter som tar utgangspunkt i hendelsen og fokuserer på hva som kan læres. Styrestikken er skiftet ut med en annen type.

2. ANALYSE

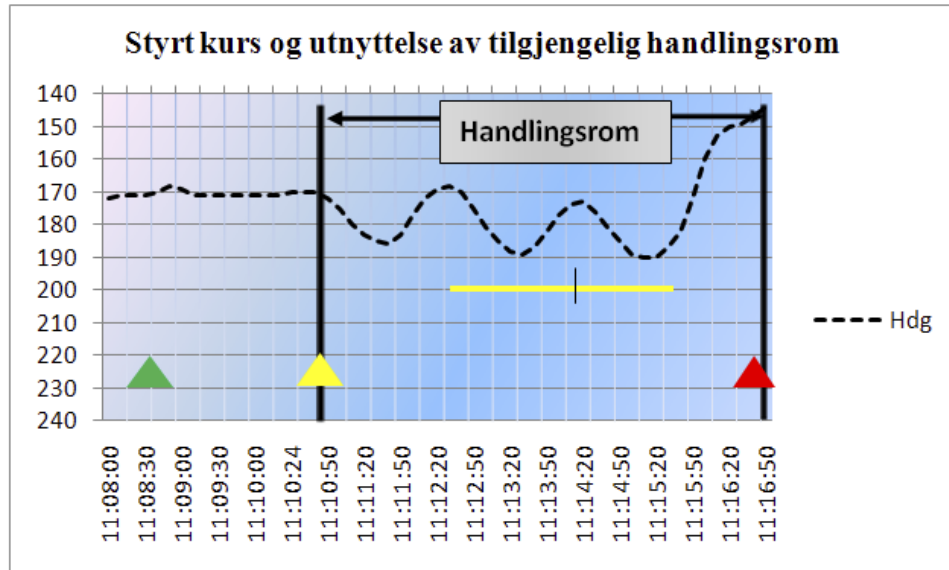
2.1 Innledning

Det er gjennomført intervjuer med involvert personell og befaringer om bord i begge fartøyene. Data fra Sundstraums S-VDR ble lastet ned etter ulykken. Det er i tillegg innhentet data og informasjon fra autopilotleverandør, rorprodusent og Sound VTS.

MARINTEK har gjennomført en studie av Sundstraums manøvreringsegenskaper og basert på autopilotinnstillingene gjennomført simuleringer av Sundstraums bevegelser.

Analysen er gjennomført i samarbeid mellom SHT, DMA og MMA.

Med bakgrunn i intervjuer med de to besetningene, fartøyenes bevegelser i perioden før kollisjonen, det begrensede manøvreringsrommet, kommunikasjonen mellom fartøyene og hvordan fartøyenes bro var bemannet fokuserer analysen på forhold knyttet til Sundstraum da dette antas å gi den største sjøsikkerhetsmessige gevinst.



Figur 19: Viser Sundstraums styrte kurser de siste minuttene før kollisjonen. Perioden for når situasjonen var normal er illustrert med grønn trekant. Tidspunktene når bevegelsesmønstret endret seg og når fartøyene kollidert er illustrert med hhv. gul og rød trekant. Den horisontale gule streken illustrerer perioden styrmannen prøvde å få kontakt med kapteinen og perioden hvor styrmannen og kapteinen diskuterte hvordan man skulle navigere i Drogden.

Analysen av kollisjonen mellom fartøyene tar utgangspunkt i at Sundstraum ca kl. 11.10.40 starter en serie med bevegelser som ender opp i kollisjon med Kapitan Lus 6 minutter og 12 sekunder senere.

Analysen søker å finne svar på hvorfor situasjonen endret seg fra en tilsynelatende normal situasjon hvor Sundstraum styrte rett, til en situasjon hvor fartøyet gjennomførte flere påfølgende svingebevegelser og situasjonen kom ut av kontroll.

Analysen forsøker også å forstå hvorfor besetningen på Sundstraum håndterte den uventede situasjonen som oppstod slik de gjorde.

Med bakgrunn i at besetningen ikke gjenvant kontroll over situasjonen i løpet av det relativt lange handlingstidsrommet (6 minutter og 12 sekunder) gjøres det en analyse av hvilke barrierer som var til stede og som kunne ha påvirket utviklingen i hendelsesforløpet og bidratt til å gjenvinne kontroll over situasjonen. Analysen kartlegger også om det er andre barrierer som kunne ha bidratt til å unngå at situasjonen oppsto og/eller ha bidratt til at besetningen gjenvant kontrollen.

2.2 Hvorfor endret Sundstraum bevegelsesmønster?

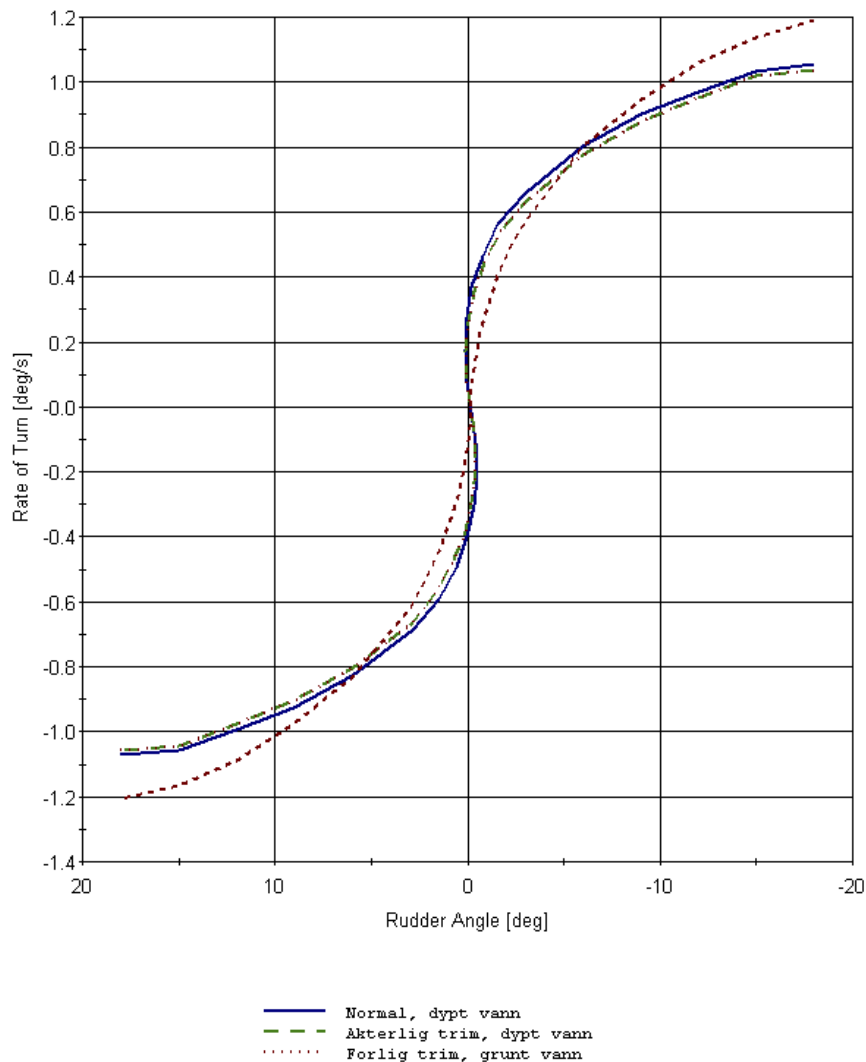
Analysen har forsøkt å bringe på det rene hvorfor Sundstraum plutselig endret styring fra å kurse stabilt på autopilot til å begynne å oscillere opp i 20 grader. Funksjonstester og kontroller av både styremaskineriet og autopiloten etter hendelsen avdekket ingen feil

med disse enhetene. Tatt i betraktning at fartøyet gikk med 12 knop inn på et område med vanndybder mindre enn to ganger dypgående har det vært naturlig å gjøre vurderinger av squat-effekt, nedsynkning fremme og eventuell påvirkning på skipets rettlinjestabilitet.

Havarikommisjonen har fått utført simuleringer for å vurdere om fartøyets rettlinjestabilitet kan ha endret seg brått i det tidsrommet da fartøyet begynte å oscillere opp i 20 grader. MARINTEK fikk i oppdrag å utføre disse simuleringene.

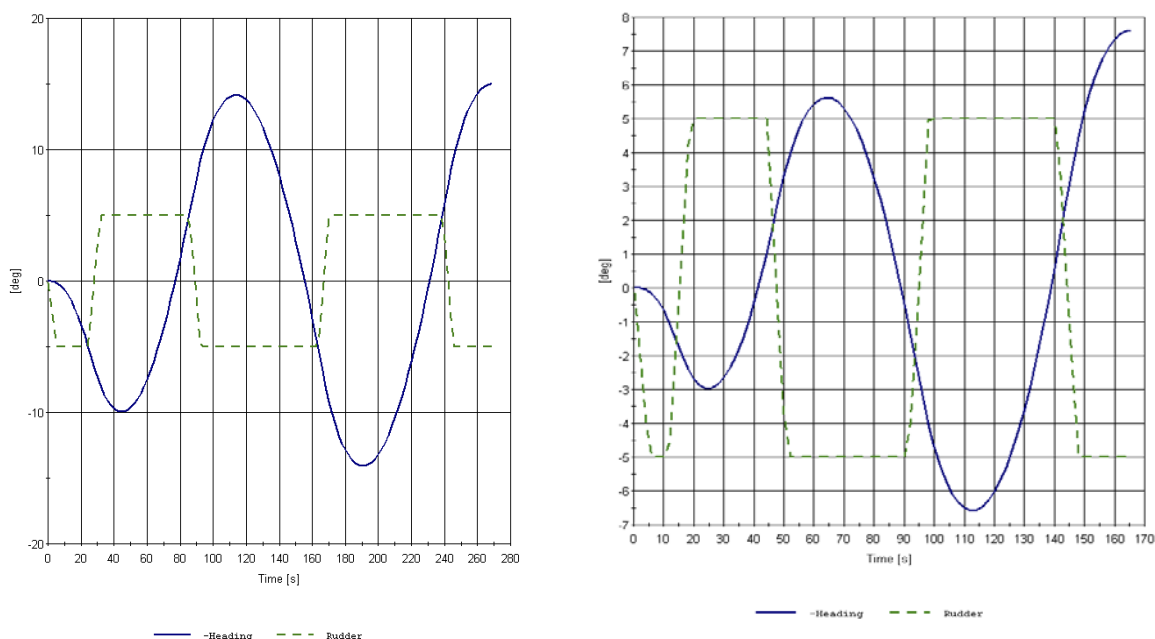
Basert på informasjon om fartøyet brukte MARINTEK en modell til å simulere squat-effekten og endring i rettlinjestabilitet ved forskjellige trimkondisjoner og vanndybder. I tillegg gjennomførte MARINTEK simuleringer av fartøyets bevegelser basert på autopilotens innstillinger i ulykkestidsrommet.

Basert på MARINTEKs simuleringer konkluderes det med at fartøyet sannsynligvis sank ned fremme (forlig trim) som følge av squat-effekten da den kom over grunnere vann. Videre konkluderes det med at rettlinjestabiliteten ikke ble vesentlig endret som følge av squat-effekten. De simulerte spiralprøvene av skipsmodellen viser ingen vesentlig endring i form, se figur 20. Dette forklares ved at den destabiliserende effekt fra triminnflytelsen motvirkes av stabiliserende effekt av redusert vanddyb.



Figur 20: Viser verdiene som ble funnet under simulerte spiralprøver. Verdiene viser at skipsmodellen er marginalt stabil/svakt ustabil for de forskjellige kondisjonene som er undersøkt.

Basert på oppgitte autopilotinnstillinger med maksimum 5 grader rorvinkel for å initiere en kursendring, samt maksimum 5 grader motrorvinkel for å stabilisere skipet på kurs er det gjennomført beregninger av skipsmodellens bevegelse under en påtvungen sikksakk-bevegelse med tilsvarende rorutslag. Beregningene er foretatt for kondisjonen med forlig trim på grunt vann og forutsetter tillatt kursavvik på 5 grader. Tilsvarende beregning ble gjort for en sikksakkmanøver med 5 grader rorvinkel og iverksettelse av motror ved 1 grad kursendring. Disse beregningene er også foretatt for kondisjonen med forlig trim på grunt vann. Skipsmodellens beregnede respons under en slik manøver er plottet sammen med rorutslaget i figur 21. Skipets reelle bevegelser, basert på informasjon fra Sundstraums S-VDR vises i figur 19.



Figur 21: Til venstre simulering av 5/5 sikksakk prøve for skip i grunt farvann hvor motror gis når utgangskursen er endret 5 grader. Til høyre tilsvarende simulering, men nå gis motror når utgangskursen er endret 1 grad.

I følge skipets nåværende operatør er deres vurdering at en "rudder limit" på 5 grader er lite ved navigering med autopilot i trange farvann. I forhold til hvordan skipet har oscillert er eiernes oppfatning at skipet ble styrt på autopilot og at settingene i autopiloten har begrenset kursendringene og svingraten. Deres oppfatning er at slik autopiloten var innstilt og dybdeforholdene tatt i betraktning vil skipet kunne oscillere som vist i kurven i figur 19.

En vurdering av bevegelsene som fremkommer under simuleringen med rorutslag (ror/motror) på maksimalt 5 grader sett i sammenheng med skipets reelle bevegelser tilsier at det reelle bevegelsesmønsteret kan oppnås med nevnte rorbegrensninger. Havarikommisjonen mener derfor at fartøyet, under styring av autopilot med 5 graders rorbegrensninger hadde tilstrekkelig med rorkraft til å foreta manøvrering tilsvarende de reelle bevegelsene.

At fartøyet fortsetter svingen mot babord og ikke svinger tilbake til styrbord rett før kollisjonen (fra ca kl. 11:15:50) som en kunne forvente i forhold til de første svingebevegelsene kan forklares med at det nå ikke var noe rorutslag mot styrbord og at

kapteinen ga maskinkraft akterover, noe som normalt for Sundstraum vil sette opp en dreining mot babord.

Med bakgrunn i de faktiske opplysninger, de tekniske kontrollene om bord, simuleringene og gjennomførte vurderinger mener havarikommisjonen at fartøyets styreinnretninger sannsynligvis var normale før, under og etter ulykken. Det har heller ikke oppstått endringer i fartøyets styre- og manøvreringsegenskaper. Havarikommisjonen mener at fartøyet gikk på autopilot frem til kort tid før kollisjonen (dette begrunnes ytterligere i kapittel 2.3).

Havarikommisjonen kan ikke entydig forklare hva som initierte og opprettholdt oscilleringene i tidsrommet fra kl 11.10.40 til kollisjonen var et faktum.

En forklaring kan være at autopiloten ikke fungerte som den hadde gjort tidligere. Autopiloten er blant annet avhengig av korrekt input av fartsinformasjon og gyroinformasjon. Fartsinformasjonen var manuelt satt til 15 knop. Havarikommisjonen har ingen indikasjoner på at det har vært noe galt med gyroinputen.

En annen forklaring kan være at styringsparametrene til autopiloten ble endret. SHT har ikke indikasjoner på at dette var tilfellet.

En tredje kan være at satt kurs som autopiloten skulle følge ble endret en rekke ganger av brobesetningen. En vurdering av bevegelsene som fremkommer under simuleringen med rorutslag (ror/motror) på maksimalt 5 grader og kursavvik på 1 grad tilsier at autopiloten med de satte begrensningene ikke kan gjennomføre skipets reelle bevegelser uten at den påvirkes ved å endre satt kurs.

Uavhengig av hvorfor det oscillerende bevegelsesmønsteret oppsto og fortsatte er havarikommisjonen av den oppfatning at det for besetningen oppsto en uventet situasjon. Havarikommisjonen mener at besetningen gjennom de siste 6 minuttene og 12 sekundene før kollisjonen hadde et handlingsrom der det var mulig å gjenvinne kontroll.

2.3 Hvorfor håndterte besetningen på Sundstraum situasjonen som de gjorde?

Med bakgrunn i en tidligere kursendring mot babord for å passere aktenfor en lystbåt som krysset farvannet befant Sundstraum seg øst i leden kl. 11:10:40 med en kurs på 171°. Fartøyet startet ved dette tidspunktet en styrbord dreining til kurs 186°. Fra dette tidspunktet og gjennom de neste 6 minuttene og 12 sekundene, frem til kollisjonen var et faktum, oscillerte fartøyet med utslag opp i 20°, se figur 19. Denne første dreiningen sammenfaller i tid med at fartøyet første gang ble kalt opp av Sound VTS og gitt beskjed om at de befant seg på feil side i leia.

Etter utslaget mot styrbord dreide skipet mot babord. Havarikommisjonen mener at kombinasjonen av oppkallet fra Sound VTS, at lystfartøyet stoppet opp og Sundstraums uventede bevegelser førte til at styrmannen nå ble usikker på hva som skjedde og tapet av kontroll startet. Fartøyet ble styrt med autopilot. Havarikommisjonen har ikke klart å bringe klarhet i om styrmannen forsøkte å gjennomføre en kursforandring ved bruk av autopiloten for å svinge tilbake mot styrbord side av leia eller for å unngå lystfartøyet. Styrmannen som var på vakt brukte normalt pilknappene på autopiloten til å forandre kurs. Muligheten for å initiere for store kursforandringer (5° steg ved å holde piltastene nede) var etter havarikommisjonens oppfatning til stede i den stressede situasjonen han

nå var i. De gjennomførte simuleringene av fartøyets bevegelser med autopilotens begrensning på 5 grader ror og motror viser at bevegelsesmønsteret kan settes opp innenfor disse begrensningene forutsatt at autopiloten påvirkes ved å endre satt kurs. Styrmannen forsøkte ikke å gjenvinne kontroll ved å benytte andre styringsmuligheter enn autopiloten, men prøvde å kontakte kapteinen på lugaren via skipets telefon/PA anlegg. En grunn for dette valget kan være at å sette over på håndstyring/nødstyring ville binde opp styrmannen i en posisjon på bro og dermed begrense hans muligheter til å utføre andre oppgaver. En annen grunn kan være manglende rutiner/trening for å ta i bruk alternativ styring. Etter havarikommisjonens oppfatning ble styrmannen ved å være alene på bro satt i en vanskelig situasjon da den uventede situasjonen oppsto.

Av det tilgjengelige handlingsrommet på 6 minutter og 12 sekunder brukte styrmannen fra kl 11:12:28 1 minutt og 42 sekunder på å forsøke å komme i kontakt med kapteinen. I denne perioden svingte Sundstraum nok en gang mot babord og kom igjen på kollisjonskurs med Kapitan Lus. Kapitan Lus kalte opp Sundstraum og ba om en babord til babord passering. Sundstraum svingte styrbord over nok en gang. Styrmannen forsøkte flere ganger å nå kapteinen på hans lugar via telefon/PA anlegget. Det ble ikke forsøkt brukt annen og mer altomfattende varsling som generelt oppkall på skipets PA anlegg eller alarmsystemet om bord.

Like før kapteinen ankom bro kl 11:14:10 hadde Sundstraum for andre gang svingt babord over og lå på kollisjonskurs med Kapitan Lus som denne gangen kalte opp Sundstraum og ba dem svinge styrbord over for en babord til babord passering. Like etter at kapteinen ankom bro startet Sundstraum igjen å dreie styrbord over. Styrmannen informerte kapteinen om at skipet giret for mye ("too much yaw"). Kapteinen konstaterte at skipet lå øst i leia og oppfattet at styrmannens informasjon, om at skipet giret for mye ("too much yaw"), dreide seg om at styrmannen hadde veket for en yacht og dermed befant seg øst i leia. Denne misforståelsen medførte at kapteinen og styrmannen nå brukte tiden frem til 11:15:30 på å diskutere hvordan man skulle seile gjennom Drogden.

Da kapteinen ved dette tidspunktet (11:15:33) oppfattet at skipet gikk på autopilot og svingte mot babord beordret han styringen satt over fra autopilot til håndstyring. Havarikommisjonen har gjennom samtalene med de impliserte ikke klart å skaffe rede på om styringen ble satt over på manuell og hvem som eventuelt utførte det. Kapteinen har forklart at han prøvde å endre kurs til styrbord med styrestikka ved autopilotkonsollet, men konstaterte at han ikke fikk noe utslag på roret. Når det slås over fra auto til manuell styring høres en alarm med tre korte pip. Flere gjennomhøringer av lydopptakene fra skipets bro i denne perioden har ikke avdekket om nevnte alarmsignal ble gitt. Kontrollen av styremaskinen etter ulykken avdekker ingen feil, det rapporteres fra operatøren at også autopiloten fungerte utmerket både før og etter ulykken.

I de siste ca. 50 sekundene før kollisjonen avtar Sundstraums hastighet fra 11,9 knop til 9,1 knop. Dette kan forklares ved at fartøyet lå i sving og at maskinkraften ble satt akterover. Når maskinkraften på Sundstraum reduseres brått vil fartøyet naturlig dreie babord over og rorbruk vil ha liten effekt.

Undersøkelsen har ikke brakt klarhet i om fartøyet gikk på autopilot eller på manuell styring det siste knappe minuttet før kollisjonen.

Kl. 11.16.03 var Sundstraum 0,21 n.mil unna Kapitan Lus og på møtende kurs. Begge de to på bro var nå under sterkt press.

Sundstraum har i tillegg til autopilot og normal manuell styring også andre muligheter for styring. Skipet kan styres manuelt med nødstyringspanelet og det kan styres manuelt fra styremaskinrommet. Skriftlige prosedyrer for begge disse alternativene er slått opp på den sentrale kontrollpulten på bro. Så langt havarikommisjonen har brakt i erfaring ble ingen av disse mulighetene for å gjenvinne kontroll vurdert eller prøvd. En årsak til dette kan være manglende rutiner/trening. Dette omtales videre i kapittel 2.4

Fartøyet gikk inn i Drogden mudrede renne med tilnærmet full fart 12 knop. Farten ble først forsøkt redusert da kapteinen ikke fikk respons på håndstyringen og vurderte at en kollisjon var uunngåelig. Maskinkontrollen ble da satt i akterover og farten var i kollisjonsøyeblikket redusert til 9,1 knop. En fartsreduksjon gjennomført på et tidligere stadium ville etter havarikommisjonens oppfatning forlenget besetningens handlingsrom i tid. En årsak til at dette ikke ble gjort kan på lik linje med bruk av alternativ styring skyldes manglende rutiner/trening. Dette omtales videre i kapittel 2.4

Besetningen på Sundstraum var ikke forberedt på å håndtere denne uventede situasjonen. For det første, var det ikke tilstrekkelig bemanning på broen til å håndtere situasjonen. For det andre, var ikke brobesetningen samkjørt i håndteringen av den uventede situasjonen, i tillegg kan språkproblemer ha spilt en rolle. For det tredje ble ikke en fartsreduksjon tidlig i forløpet eller alternative måter å styre fartøyet vurdert eller prøvd.

2.4 Hvilke sentrale barrierer sviktet og hvilke manglet?

Analysen søker å klarlegge hvilke barrierer som var til stede og kunne ha påvirket utviklingen i hendelsesforløpet og bidratt til å gjenvinne kontroll over situasjonen. Analysen kartlegger også om det er andre barrierer som kunne ha bidratt til å unngå at situasjonen oppsto og/eller ha bidratt til at besetningen gjenvant kontrollen.

2.4.1 Planlegging av seilassen gjennom Drogden i forhold til bemanning på bro

Under seilassen gjennom Hollenderdypet og ned mot Drogden var broen på Sundstraum bemannet med kun vakthavende navigatør. Skipets kaptein var oppom bro av og til. Det at fartøyet seilte med en mann på bro i et trangt, grunt og trafikkert område er ikke i tråd med operatørens styringssystem, nasjonale og internasjonale krav og retningslinjer.

Operatørens styringssystem BPM (Bridge Procedures Manual) stiller klare krav til økt bemanning av bro ved seilas til og fra havn og i trafikkerte farvann. Det stilles krav om tilstedeværelse av kaptein, vakthavende navigatør og rormann og om nødvendig utkikk. I forhold til området Drogden, med mye skipstrafikk, grunt farvann og begrenset manøvreringsrom er havarikommisjonen av den oppfatning at rormann bør være satt og fysisk styre skipet. Styringssystemets krav til brobemanning er i tråd med nasjonale og internasjonale krav og retningslinjer.

Operatørens broprosedyrer tillegger kapteinen å vurdere behovet for los. I forhold til bruk av "frivillig" los tilsier BPM at bruk av los skal vurderes av skipets kaptein i forhold til rådende forhold og behovet for å ivareta sikker navigering. IMO's "Recommendation on navigating through the entrances to the Baltic Sea" anbefaler lastede kjemikalitankere, uavhengig av størrelse, å benytte los gjennom Øresund. Kapteinen valgte å seile gjennom området uten los. Å benytte los som en ekstra navigatør med lokal farvannskunnskap og lav terskel for å kommunisere den oppståtte situasjonen til trafikksentralen og annen

trafikk i nærheten ville, etter havarikommisjonens mening, gitt broteamet god støtte og derigjennom gitt brobesetningen ytterligere handlingsrom for å gjenvinne kontroll over den uventede situasjonen.

Både kapteinen og styrmannen hadde lang erfaring og begge hadde gjennomført seilaser gjennom området med tilsvarende fartøy tidligere og var i så måte komfortable med seilassen. At de i sin planlegging valgte å seile gjennom området med redusert brobemanningen og uten los skyldes, etter havarikommisjonens oppfatning, ikke at det var manglende ressurser, men at de begge hadde erfaring med denne seilassen og at tidligere seilaser har forløpt uten at uforutsette hendelser har oppstått. De så derfor ingen grunn til å seile med flere personer og los på bro.

Havarikommisjonen mener at planleggingen av bemanning av broen for seilassen var basert på forutsetningen om at det ikke ville oppstå en uventet situasjon. En risikovurdering av seilassen der det avdekkes hvilke muligheter for uventede hendelser som kan oppstå kan, etter havarikommisjonens oppfatning, gi besetningen en motivasjon for hvorfor det er nødvendig med økt bemanning i denne delen av seilassen (grunt, trangt og trafikkert farvann). Det kan også motivere til bruk av los.

Havarikommisjonen vurderer at operatørens sikkerhetsstyringssystem for fartøyet er dekkende når det gjelder brobemanning med unntak av at det bør stilles tydeligere føringer for bruk av los der det er etablert frivillig lostjeneste. Det rettes en sikkerhetstilråding i denne forbindelse.

Basert på spriket mellom gjeldende prosedyrer og den praksis som ble gjennomført mener havarikommisjonen at det er nødvendig for operatøren å øke oppmerksomheten i forhold til denne problemstillingen blant sine besetninger. Selskapet bør også bruke denne hendelsen i sitt erfaringstilbakeføringssystem for blant annet å motivere navigatører til etterlevelse av bemanningsprosedyren. Dette bør komme i tillegg til operatørens planlagte tiltak om å øke internrevisjon på navigasjonssiden.

2.4.2 Opplæring/familiarisering og trening

Operatørens program for familiarisering legger til rette for at skipets navigatører, innen 3 dager, og før de går selvstendige vakter har familiarisert seg med skipets navigasjonsutrustning. Nødstyringsarrangementet er definert som en del av skipets navigasjonsutrustning. Etter å ha gjennomført familiarisering i henhold til sjekklistene gis offiseren 14 dager for å sette seg grundig inn i alle aspekter ved skipets sikkerhets- og operasjonelle systemer.

Sundstraum frekventerer ofte farvann som er trange, grunne og sterkt trafikkerte og det er etter havarikommisjonens oppfatning viktig at hele brobesetningen er i stand til raskt kjenne igjen situasjoner hvor man taper styring, slik at man kan evaluere situasjonen og iverksette riktige tiltak for å gjenvinne kontrollen.

Skipet hadde flere alternativer for styring i tillegg til autopilot. Det kunne styres med normal håndstyring. Det kunne styres ved hjelp av nødstyringsarrangementet på bro og styres lokalt fra styremaskinrommet. Brobesetningen som var direkte involvert i ulykken demonstrerte at de ikke var godt kjent med hvordan utstyret fungerte. Dette kan tyde på at besetningens familiarisering om bord kan ha vært mangelfull. Bruken av disse alternative styringsmåtene krever etter havarikommisjonens oppfatning at det er flere kvalifiserte personer til stede på bro som er trent i håndstyring og nødstyring. Tidsrommet fra

styrmannen oppdaget at fartøyet oscillerte til kollisjonen var et faktum var, etter havarikommisjonens oppfatning, tilstrekkelig til at ytterligere ressurser kunne vært tilkalt til bro for å iverksette håndstyring, alternativt nødstyring.

Iverksettelse av nødstyring fra styremaskinrommet vil nødvendigvis ta noe tid og etablere. Hendelsen skjedde på dagtid i en periode maskinrommet var bemannet og kunne etter havarikommisjonens mening også ha vært etablert innenfor det handlingsrommet som forelå. Ulykken viste at tiden fra maskinistene oppfattet at det var en fare for kollisjon til de var ved styremaskinen var kort.

Iverksettelse av de nevnte alternativene for styring fordrer at vakthavende navigatør har dette som ryggmargsrefleks når noe uforutsett oppstår. For å oppnå dette bør denne type scenarier trenes med hele brobesetningen, samt den delen av besetningen som skal gjennomføre styring fra styremaskinrom.

Da kapteinen ankom bro kl 11:14:10 oppsto det en misforståelse i kommunikasjonen mellom han og styrmannen som resulterte i at fokuset ble rette mot den generelle seilassen gjennom Drogden og ikke ble rettet mot det å gjenvinne kontroll over situasjonen. Trening i å håndtere uventede situasjoner ville i tillegg til å skape en nødvendig ryggmargsrefleks også kunne bidratt til å sikre en klar og tydelig kommunikasjon og at handlingsrommet derigjennom ble benyttet til å gjenvinne kontroll.

Operatørens styringssystem omfatter blant annet øvelser på situasjoner med svikt i styring. Øvelsene om bord er gjennomført som rene tabletop øvelser og flere av øvelsene om bord er gjennomført mens skipet lå til ankers. Etter havarikommisjonens oppfatning legges det ikke tilstrekkelig til rette for gjennomføring av praktiske/realistiske driller for besetningen.

Med bakgrunn i overnevnte forhold er havarikommisjonen av den oppfatning at operatøren bør fokusere på arbeidet med familiarisering av besetningen. Det bør videre legges til rette for gjennomføring av jevnlig øvelser hvor det trenes på praktisk håndtering av scenarier hvor kontrollen over styringen av skipet tapes. Det rettes en sikkerhetstilråding i forhold til dette.

2.4.3 Beslutningsstøtte for besetningen fra Sound VTS

Under seilas gjennom områder som dekkes av en trafikkentral bør informasjon fra trafikksentralen være en del av skipsbesetningenes beslutningsgrunnlag i forhold til gjennomføring av seilasen.

Sundstraum kalte opp Sound VTS da de nærmet seg rapporteringslinjen nord i Øresund. På forespørsel fra trafikksentralen rapporterte fartøyet maksimum dypgående, destinasjon og planlagt seilas gjennom Drogden. Sundstraum mottok ved dette tidspunktet, eller senere, ingen informasjon fra trafikksentralen vedrørende annen relevant skipstrafikk eller andre spesielle forhold som kunne påvirke Sundstraums seilas.

Trafikkentralens geografiske virkeområde er stort og farvannet er sterkt trafikkert. Ser man dette i sammenheng med VTS'ens oppgaver kan man ikke forvente at det enkelte fartøy til en hver tid overvåkes av operatørene på trafikksentralen. Dette kan etter havarikommisjonens vurdering forklare hvorfor trafikksentralen ikke på et tidligere tidspunkt ble klar over at Sundstraum var på vei østover i leden ned mot Drogden.

Erfaringene fra driften av SOUNDREP så langt viser et behov for ytterligere tiltak for å assistere de sjøfarende med informasjon til beslutningsstøtte om bord. Havarikommisjonen mener at en mer aktiv rolle fra trafikkentralen i forhold til å orientere besetningen på Sundstraum om at de ville møte fartøy i Drogden kunne ha bidratt til et økt aksomhetsnivå og en revurdering av beslutningen om å seile med en mann på bro. En forespørsel fra trafikkentralen om de hadde los om bord kunne ha forsterket en slik effekt. Havarikommisjonen mener hendelsen med Sundstraum og Kapitan Lus viser at det kan være et behov for ytterligere tiltak for å assistere de sjøfarende i området med informasjon til beslutningsstøtte om bord. Dette underbygger behovet for et obligatorisk rapporteringssystem.

3. KONKLUSJON

3.1 Sundstraums endrede bevegelsesmønster

Havarikommisjonen kan ikke entydig forklare hva som initierte og opprettholdt oscilleringene i tidsrommet fra kl. 11.10.40 og frem til kollisjonen.

Fartøyet endret sannsynligvis ikke rettlinjestabilitet som følge av Squat-effekt.

Fartøyet gikk på autopilot frem til kort tid før kollisjonen.

Oscilleringene i tidsrommet fra 11:10:40 og frem til tidspunktet hvor kapteinen kom på bro skyldes trolig at kontrollen over situasjonen ble forsøkt gjenvunnet ved gjentatte endringer i satt kurs på autopiloten.

Uavhengig av hvorfor det oscillerende bevegelsesmønstret oppsto og fortsatte er havarikommisjonen av den oppfatning at det for besetningen oppsto en uventet situasjon.

3.2 Besetningen på Sundstraums håndtering av situasjonen

Besetningen på Sundstraum var ikke forberedt på å håndtere den uventede situasjonen.

Det var ikke tilstrekkelig med brobesetning til å håndtere den uventede situasjonen.

Brobesetningen var ikke samkjørt i håndteringen av den uventede situasjonen.

En fartsreduksjon tidlig i forløpet eller alternative måter å styre fartøyet ble ikke vurdert eller prøvd.

3.3 Brobemanning og manglende trening

Seilas gjennom Drogden som er et grunt, trangt og trafikkert farvann krever fullt fokus fra en trent og tilstrekkelig stor brobesetning.

Planleggingen av bemanning av broen for seilassen var basert på forutsetningen om at det ikke ville oppstå en uventet situasjon.

En etterlevelse av operatørens eksisterende prosedyre for planlegging av seilassen ville gitt økt bemanning av bro og øket muligheten for snarlig å gjenvinne kontroll med den uventede situasjonen.

Operatøren har overlatt til kapteinen å beslutte bruk av frivillig losing (optional pilot). Kapteinen valgte å seile gjennom området uten los. Å styrke denne delen av seilassen med å innlemme en ekstra navigatør (los) ville gitt brobesetningen ytterligere handlingsrom for å gjenvinne kontroll over situasjonen. IMO anbefaler bruk av los.

Brobesetningen var antageligvis ikke tilstrekkelig familiarisert med fartøyets navigasjonsutstyr.

Brobesetningen var ikke trent på å håndtere en uventet situasjon som krever samarbeid, presis kommunikasjon og å iverksette alternative måter å manøvrere fartøyet på. Operatørens sikkerhetsstyringssystem legger ikke til rette for besetningen å systematisk gjennomføre praktisk trening på slike situasjoner. En slik trening ville ytterligere økt muligheten til å gjenvinne kontroll da den uventede situasjonen oppstod.

3.4 Beslutningsstøtte for besetningen fra Sound VTS

Det kan være et behov for ytterligere tiltak for å assistere de sjøfarende i området med informasjon til fra Sound VTS til beslutningsstøtte om bord.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Undersøkelsen av denne sjøulykken har vist 2 områder hvor havarikommisjonen anser det nødvendig å fremme sikkerhetstilrådinger med formål å forbedre sjøsikkerheten.¹³

Sikkerhetstilråding SJØ nr. 2010/26T

Sundstraum seilte gjennom Øresund uten los om bord og derigjennom valgte bort den sikkerhetsbarrieren losen representerer. Operatøren har i sitt styringssystem overlatt beslutningen om bruk av frivillig losing til skipsføreren. Havarikommisjonen tilrår operatøren å vurdere bruk av los i Øresund og lignende farvann i tråd med IMO's anbefalinger.

Sikkerhetstilråding SJØ nr. 2010/27T

Manglende trening førte til at besetningen ikke tidlig nok reagerte på den oppståtte situasjonen og derigjennom ble det tilgjengelige handlingsrommet til å gjenvinne kontroll ikke benyttet. Operatørens styringssystem legger ikke opp til at fartøysbesetningene driver praktisk trening på scenarier hvor kontroll over styring av skipet tapes. Havarikommisjonen tilrår operatøren å legge til rette for at samtlige skipsbesetninger trener praktisk på håndteringen av scenarier der manglende kontroll over skipenes styring oppstår.

Statens Havarikommisjon for Transport
Lillestrøm, 25. oktober 2010

¹³ Undersøkelserapport oversendes Nærings- og handelsdepartementet som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene.

Vedlegg A

AKTUELLE FORKORTELSER

DMA	:	Søfartsstyrelsen (Danish Maritime Authority)
DNV	:	Det Norske Veritas
DOC	:	Document Of Compliance
IMO	:	International Maritime Organisation
ISM	:	International Safety Management
kW	:	Kilowatt
MMA	:	Malta Maritime Authority
NHD	:	Nærings- og handelsdepartementet
NIS	:	Norsk Internasjonalt Skipsregister
PA anlegg	:	Public announcement anlegget (skipets calling anlegg)
SHT	:	Statens havarikommisjon for transport
SMC	:	Safety Management Certificate
SMS	:	Safety Management System
TM	:	Transport Malta
VHF	:	Very High Frequency