

Filen redigerad 2005-04-26 som underlag för pdf-fil./gg

ISSN 1400-5735

Rapport S 1996:1 B

**Rökdykarolycka ombord MV Baltic Link
den 3 oktober 1993**

i Storugns hamn, Gotland, I län

S-08/93

1996-03-11

S-08/93

Sjöfartsverket

601 78 NORRKÖPING

Rapport S 1996:1 B

Statens haverikommission (SHK) har undersökt en sjöolycka (brand) som inträffade den 1 oktober 1993 på Östersjön norr om Gotland med ett ro-ro-fartyg, MV Baltic Link. Under brandbekämpningen vid kaj inträffade den 3 oktober 1993 en rökdykarolycka med dödlig utgång.

SHK har den 12 december 1994 avlämnat en rapport (S 1994:2 A) avseende brandens uppkomst (Rapport A).

SHK överlämnar härmed enligt 14 § förordningen (1990:717) om undersökning av olyckor en rapport (Rapport B) över undersökningen av brandbekämpningen och rökdykarolyckan.

Olle Lundström

Sven-Erik Sigfridsson

Börje Stenström

Hans Rosengren

Jan Mansfeld

Likalydande till
Arbetskyddsstyrelsen
Statens räddningsverk

Innehåll

	INLEDNING	4
	SAMMANFATTNING	4
1	FAKTAREDOVISNING	6
1.1	Bakgrund	6
1.2	Det fortsatta händelseförloppet	6
1.3	Personskador	8
1.4	Övriga skador	8
1.5	Fartygets brandsläckutrustning	8
1.6	Fartygets last	8
1.7	Brandbekämpningen	8
1.7.1	<i>Inledande åtgärder</i>	8
1.7.2	<i>Släckinsatsen</i>	10
1.8	Dödsolyckan	12
1.9	Rökdykning	13
1.9.1	<i>Arbetarskyddsbestämmelser</i>	14
1.9.2	<i>Handboken Rök- och kemdykning</i>	15
1.9.3	<i>Rökdykarreglemente för Gotlands räddningstjänst</i>	15
1.9.4	<i>Rökdykarutbildning och -träning vid Gotlands räddningstjänst</i>	16
1.10	Den förolyckade rökdykaren	16
1.10.1	<i>Medicinsk information</i>	16
1.10.2	<i>Utbildning och övning</i>	16
1.10.3	<i>Utrustning vid olyckstillfället</i>	16
2	ANALYS	17
2.1	Brandbekämpningen	17
2.2	Rökdykarolyckan	18
2.3	Rökdykning vid Gotlands räddningstjänst	19
3	UTLÅTANDE	20
3.1	Undersökningsresultat	20
3.2	Orsaker till olyckan	21
4	REKOMMENDATIONER	21
	BILAGOR	
1	Schematisk ritning över MV Baltic Link	22
2	Aktuell lastplan	23
3	Räddningstjänstens organisationsplan	24
4	Skiss över brandbekämpningsområdet	26

Rapport S 1996:1 - (Rapport B) **Ärende S-08/93**

Plats: Ombord MV Baltic Link, Storugns hamn, Gotland, I län.
Tid: 1993-10-03

INLEDNING

Roro-fartyget Baltic Link fick brand i lasten under gång i Östersjön norr om Gotland. Branden började natten till den 1 oktober 1993. Under brandbekämpningen vid kaj på Gotland förolyckades en rökdykare från Gotlands räddningstjänst.

Branden och dödsolyckan har undersökts av Statens haverikommission (SHK) som företrätts av Sven-Erik Sigfridsson, ordförande t.o.m. den 31 oktober 1993, Olle Lundström, ordförande därefter, Börje Stenström (sjöteknisk utredningschef), Hans Rosengren (sjöoperativ utredningschef) och Jan Mansfeld (brand- och räddningsteknisk utredningschef). Som experter har medverkat brandchefen Claes Thorell, fil.lic. Birgit Östman, docenten Östen Bergman samt professorn Åsa Kilbom.

Sjöfartsverket har följt utredningen genom Sten Andersson.

Olyckornas skilda karaktär har föranlett SHK att avge dels en rapport avseende händelserna fram tills Gotlands räddningstjänst ingrep vid kaj (Rapport A), som avlämnades den 12 december 1994 (S 1994:2 A), dels denna rapport (Rapport B) beträffande det fortsatta händelseförloppet. Av experterna har Birgit Östman och Östen Bergman endast deltagit i Rapport A och Åsa Kilbom endast i förevarande rapport. Denna har också förgranskats av Ingvar Hansson vid Statens räddningsverk och Rune Hanö vid Arbetarskyddsstyrelsen.

SAMMANFATTNING

Sedan Baltic Link lastat trä- och pappersprodukter i först Gävle och sedan Hallstavik, avgick fartyget den 30 september 1993 med destination Hartlepool i England.

Klockan 03.30 den 1 oktober, när fartyget befann sig ca 20 nautiska mil norr om Gotland, erhöles röklarm från lastrummet på huvuddäck. Fartygets hela koldioxidförråd utlöstes, varefter centrala sjöräddningstjänsten (MRCC) Stockholm Radio larmades.

Sedan fartyget ankrats upp i Kappelshamnsviken på Gotland sattes rökdykare från Gotlands räddningstjänst ombord med hjälp av en helikopter. Därefter togs fartyget in till kaj i Storugns kl. 14.35 samma dag.

SHK har i Rapport A konstaterat att branden hade uppstått på grund av självantändning i ett parti med nyproducerade, travade och plastemballerade porösa träfiberskivor. Risken för självantändning i sådant material direkt efter produktion är sedan tidigare känd. SHK har därför rekommenderat Sjöfartsverket och Statens Räddningsverk att överväga möjliga åtgärder för att undvika självantändning i sådant och likartat material under transport.

När fartyget förtöjts i Storugns inledde räddningstjänsten sitt arbete med förberedande åtgärder, bl.a. anskaffning av och installationer för tillförsel av ytter-

ligare koldioxid. Den 2 oktober kunde rökdykare konstatera att det pågick glödbrand i partiet med de porösa träfiberskivorna.

I Rapport A har SHK framhållit att glödbrand i cellulosa material sker genom reaktioner med syret i den luft som finns instängd i materialet. En sådan glödbrand kan därför inte släckas med koldioxid.

På eftermiddagen den 3 oktober påbörjades brandbekämpningen med vatten. Arbetet utfördes av rökdykare som stod i radiokontakt med en rökdykarledare utanför lastrummet.

På kvällen inträffade en olycka när två rökdykare skulle sluta sitt arbetspass i lastrummet. De var utrustade med var sin kommunikationsradio men det var endast den ena radion som fungerade. När de i det mycket mörka och rökfyllda lastrummet tillsammans skulle bege sig till utgångsdörren tappade de kontakten med varandra. Rökdykaren med den fungerande radion hörde en duns. Han larmade rökdykarledaren och räddningstjänstens s.k. reservgrupp skickades in i lastrummet. Den försvunne rökdykaren anträffades av sin arbetskamrat efter en stund liggande på däck med andningsmasken ur läge. Han fördes till sjukhus men hans liv stod inte att rädda. Han förklarades död den 4 oktober.

Den 4-5 oktober fortsatte släckningsarbetet. Den 6 oktober bedömdes branden vara släckt, varefter fartyget fördes till Visby. Brandskadade delar av lasten lossades. Efter ytterligare kontroll av att branden var helt släckt avgick fartyget med destination Gävle den 7 oktober för lossning och reparation.

Räddningstjänstens planering och genomförande av släckningsarbetet har varit god. SHK har dock ifrågasatt placeringen av den ledlina, som skulle hjälpa rökdykarna att hitta utgången från lastrummet.

Det har inte gått att få klarhet i varför rökdykaren föll omkull och varför andningsmasken kom ur sitt läge. Vid kontroll efter olyckan visade sig andningsapparaturen vara helt funktionsduglig och det fanns tillräckligt med luft kvar i tuberna. Andningsmasken var emellertid mycket stel, eventuellt genom påverkan av något kemiskt ämne eller av stark hetta.

Enligt SHK:s bedömning sköttes insatsen för att rädda rökdykaren på ett bra sätt.

Svårigheterna att i det mörka och rökfyllda utrymmet hitta den omkullfallne rökdykaren har fäst uppmärksamheten på det angelägna i att om möjligt förbättra möjligheterna att i en sådan miljö lättare kunna undsätta en nödställd räddningsman. Sådana förbättringar skulle t.ex. kunna utgöras av belysning på rökdykarhjälm.

Vid SHK:s undersökning har det framkommit att flera av de kommunikationsradioapparater, som rökdykarna vid Gotlands räddningstjänst hade att använda sig av, inte fungerade vid den aktuella tidpunkten och att detta var känt för befälet. SHK har i det avseendet funnit anledning till kritik. Eftersom den omkomne rökdykaren saknade fungerande radio kan det inte bortses ifrån möjligheten att detta förhållande kan ha bidragit till olycksförloppet.

SHK har tagit del av rökdykarreglementet samt de utbildnings- och övningsprogram som används inom Gotlands räddningstjänst. De håller enligt SHK:s bedömning hög klass. S.k. ”varma” rökdykarövningar föreslås dock bära innehålla mer av ansträngande arbetsmoment.

Mot bakgrund av undersökningsresultaten har SHK rekommenderat Arbetarskyddsstyrelsen och Statens räddningsverk att i samråd verka för en sådan komplettering av föreskriven rökdykarutrustning, som underlättar en snabb lokalisering av en nödställd rökdykare i mörka och rökfyllda större utrymmen.

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Bakgrund

Under tiden 27-29 september 1993 lastade MV Baltic Link trä- och pappersprodukter i Gävle. Fartygets lastutrymmen utgjordes av ett lastrum på huvuddäck, ett s.k. garagedäck ovanför detta lastrum samt ett lastrum under huvuddäck (undertrummet). Fartyget är 120,2 m långt med en dödvikt av 7 680 MT (meterton).

Dispositionen av fartygets utrymmen framgår av bilaga 1.

På huvuddäck lastades först papper och pappersmassa och akter därom ställdes sedan ett parti med travade och plastemballerade porösa träfiberskivor om 45 ton. Längst akterut placerades några tomma containrar.

Fartyget lämnade Gävle den 29 september och gick till Hallstavik, där ytterligare last av papper togs ombord. Den 30 september avgick fartyget från Hallstavik med destination Hartlepool i England.

Den 1 oktober kl. 03.30 indikerades brand på huvuddäck. Fartyget befann sig då ca 20 NM norr om Gotland. Efter att vissa nödåtgärder vidtagits och besättningen samlats på bryggan utlöstes kl. 03.50 fartygets hela förråd av koldioxid (CO₂) om 15 ton i lastrummet på huvuddäck.

Kl. 03.55 anropade kaptenen den centrala sjöräddningstjänsten (MRCC) Stockholm Radio och begärde beredskap för eventuell insats av rökdykare. MRCC överlämnade senare ärendet till den regionala sjöräddningstjänsten (MRSC) Tingstäde Radio på Gotland.

Därefter utförde besättningen ett par inspektioner och andra betydelsefulla åtgärder, som närmare har redovisats i rapport A.

Kl. 09.30 anropade fartyget MRSC och begärde helikopterhjälp. Fartyget hade då ankrats i Kappelshamnsviken.

Kl. 10.27 anlände en helikopter med fyra rökdykare och ett brandbefäl från Gotlands räddningstjänst. I enlighet med ett av räddningschefen fattat s.k. Beslut i Stort (BIS) och efter samråd med fartygets befälhavare kontrollerade rökdykarna tillsammans med besättningsmän utrymmena i anslutning till lastrummet på huvuddäck. I maskinrummet under lastrummet rådde normal temperatur men en ca 3 dm bred brandskada fanns i däckets tvärskepps över huvudmaskinerna. Garagedäckets däck hade en temperatur av 30–40 °C och brandskador i färgen på området ovanför partiet med träfiberskivor. I de övriga omgivande utrymmena fanns rök men temperaturen var låg.

En helikopter levererade omkring kl. 14.00 tuber med CO₂ om sammanlagt 800 kg till fartyget. Någon släckningsinsats vidtogs dock inte utan situationen hölls endast under bevakning.

Efter att lots kommit ombord fördes fartyget till kaj och förtöjdes i Storugns kl. 14.35. Ansvar för räddningsinsatsen övertogs nu av Gotlands räddningstjänst.

1.2 Det fortsatta händelseförloppet

Räddningsledaren förordade att fartyget skulle gå till Visby hamn, där möjligheterna att bekämpa branden var bättre. Fartygets befälhavare motsatte sig dock detta av säkerhetsskäl. Brandsläckningsarbetet fick därför utföras i Storugns. Samråd med fartygets befälhavare hölls hela tiden.

På kvällen den 1 oktober hade två fasta munstycken installerats på garagedäck så att tillförsel av CO₂ kunde ske direkt till lastrummet på huvuddäck. Ca 11 ton

CO₂ sprutades in samma kväll. Därefter övergick räddningstjänstens insats tills vidare enbart till bevakning.

Under hela släckningsarbetet hade räddningstjänsten ständigt tillgång till koldioxid. Sammanlagt kom ca 81 ton, inklusive det som fanns i fartygets egna anläggning, att förbrukas.

Den 2 oktober tog rökdykare sig in i den aktra delen av lastrummet på huvuddäcket. De konstaterade att det pågick en glödbbrand inne i partiet med porösa träfiberskivor och att däckets var halt av tjära. Senare under dagen gjordes en ny inspektion av lastrummet. Då tog rökdykarna sig fram mot brandplatsen förifrån ovanpå papperslasten, men fann att branden inte kunde bekämpas från det hållet.

På kvällen noterades en temperaturstegring varvid ytterligare CO₂ tillfördes. Under natten skedde sedan bara bevakning.

Den 3 oktober hölls situationen inledningsvis endast under uppsikt. Vid temperaturstegringar tillfördes CO₂.

Det slutliga släckningsarbetet måste utföras av rökdykare med användande av vatten. Arbetet påbörjades under eftermiddagen samma dag. Rökdykarna var försedda med andningsapparater av tryckluftsmoell. De arbetade i grupper om två man, inledningsvis med en grupp åt gången. I ett däckskontor i direkt anslutning till lastrummet fanns en rökdykarledare, som stod i radiokontakt med rökdykarna. Varje arbetspass varade cirka 25 minuter. Själva släckningsarbetet tillgick så att rökdykarna lyfte av en träfiberskiva i taget, begöt den med vatten och bar bort den till utrymmet akter om containrarna.

I avsnitt 1.7 nedan redovisas mer i detalj räddningstjänstens planering och utförande av släckningsarbetet.

Under eftermiddagen den 3 oktober stängde en rökdykargrupp inte dörren till lastrummet ordentligt. Dörren öppnades sedan på grund av övertryck i lastrummet, varvid CO₂ strömmade ner i maskinrummet och kvävde dieselmotorerna. Därvid stannade elgeneratorerna och nödgeneratorn startade. Släckningsarbetet fick avbrytas tills maskinrummet var utvädrat och generatorerna kunde leverera ström igen.

Under kvällen den 3 oktober fortsatte brandbekämpningen. När en rökdykargrupp efter sitt pass var på väg mot utgången från lastrummet kom rökdykarna ifrån varandra och den ene föll omkull. Då han påträffades satt hans andningsmask inte på plats. Trots att han snabbt fördes ut från lastrummet och livräddningsåtgärder omedelbart vidtogs, kunde han inte räddas till livet. Han förklarades död påföljande dag utan att ha återfått medvetandet. De närmare omständigheterna kring dödsolyckan redovisas nedan i avsnitt 1.8.

Under den 4 oktober bedrevs släckningsarbetet på samma sätt som tidigare men nu med fyra rökdykare samtidigt. När temperaturen på garagedäcket steg upp till 25 °C tillfördes CO₂.

På morgonen den 5 oktober gjorde befäl från räddningstjänsten en rekognosering på huvuddäck och konstaterade att det alltjämt förekom mycket rök. En stund senare meddelade fartygets befälhavare att fel uppstått i fartygets brandvattensystem, som måste stängas av. Räddningstjänsten ordnade då försörjningen av vatten med hjälp av två motorsprutor, varefter släckningsarbetet kunde fortsätta.

Vid en rekognosering under kvällen kunde man konstatera, liksom man gjort dagen innan, att det inte fanns tecken på brand i pappersrullarna för om träfiberskivorna men att två större områden med glödbbrand inne i träfiberskivorna förekom. Dessa, djupt liggande, bränder lyckades brandmännen släcka med hjälp av en s.k. ”dimspik”.

På morgonen den 6 oktober bedömdes branden vara släckt. Efter samråd mellan räddningsledaren och fartygets befälhavare påbörjades ventilation av lastrummet. Halten av CO₂ mättes tills man kunde konstatera att det var ofarligt att vistas i maskinrummet och andra utrymmen under däck utan andningsskydd. Därefter skedde uppstädning samt förberedelse och kontroll av fartygets utrustning inför fortsatt resa till Visby. Fartygets CO₂-förråd fylldes på.

Den 7 oktober avgick fartyget mot Visby och anlände dit kl. 13.25. Här lossades den brandskadade lasten av träfiberskivor och den aktra raden av pappersrullar lyftes ner på kajen för kontroll. Ingen brand kunde upptäckas. Pappersrullarna lyftes tillbaka och lasten säkrades. Kl. 21.30 avgick fartyget med destination Gävle, där lasten lossades och fartyget sanerades.

1.3 Personskador

En brandman omkom under rökdykning. I övrigt inga personskador.

1.4 Övriga skador

Fartyget och lasten brand- och rökskadades till ett uppgivet värde av drygt 30 miljoner kronor.

1.5 Fartygets brandsläckningsutrustning

Fartyget hade, som nämnts, ett brandsläckningssystem med 15 ton CO₂ för släckning på huvuddäck samt i maskinrummet och underrummet. På garagedäcket var en vattensprinkleranläggning installerad. Anläggningen hade en kapacitet av 350 m³/tim (ca 5 800 l/min) och matades av en separat pump i bogpropellerrummet. Brandposter med slang fanns på alla däck och var kopplade till brandpumpar i maskinrummet och till en nödbrandpump. En nödgenerator var installerad i ett utrymme akter om bostadsinredningen.

Maskinchefen var ansvarig för brandbekämpning i maskinområdet och överstyrmannen för brandbekämpning i övriga utrymmen.

1.6 Fartygets last

Fartyget hade en last om 5 533 ton, som utgjordes av trävaror, pappersmassa, tidnings- och specialpapper, partiet med träfiberskivorna samt fyra tomma containrar. Pappersmassan, ett parti papper i rullar, träfiberskivorna och de tomma containrarna var placerade på huvuddäck och på garagedäck fanns trävarorna. Lasten i underrummet bestod av papper. Lastplanen framgår av bilaga 2.

Partiet med träfiberskivor bestod av 78 travar, staplade två på varandra till en höjd av ungefär två meter. Såsom framgår av lastplanen var partiet placerat akterut. Det fyllde lastrummets bredd och dess utsträckning i fartygets längdriktning var fyra pallar eller cirka fem meter. Från förkant av partiet var det ett avstånd på ungefär två meter till framförvarande last av pappersrullar. Dessa var staplade på varandra till en höjd av ca fyra meter.

1.7 Brandbekämpningen

1.7.1 Inledande åtgärder

Så snart det stod klart att Gotlands räddningstjänst skulle komma att göra en släckningsinsats ombord på Baltic Link vid kaj byggdes en ledningsorganisation upp. Denna jämte de olika arbetsuppgifterna redovisas i bilaga 3.

Räddningsledare var chefen för Gotlands räddningstjänst. Stf räddningschefen tjänstgjorde som skadeplatschef. Två brandmästare hade uppgiften som ”sektorchef fartyg” respektive ”sektorchef rökdykare”. Som rökdykarkontrollant och rökdykarledare fungerade brandförmän eller erfarna brandmän.

För rökdykarnas arbete i lastrummet gällde - utöver Arbetarskyddsstyrelsens (ASS) rökdykarföreskrifter (se nedan under avsnitt 1.9.1) och vad som angivits i bilaga 3 – som generell säkerhetsbestämmelse att de omedelbart skulle avbryta arbetet och lämna lastrummet om trycket i någons lufttuber kom att understiga 100 bar.

Sambandet mellan rökdykarkontrollanten, som skulle vara placerad i anslutning till garagedäck, rökdykarledaren, som skulle finnas omedelbart utanför ingången till rökdykarnas arbetsområde, och rökdykarna upprätthölls med kommunikationsradio.

Som tidigare nämnts installerades på kvällen den 1 oktober två munstycken på garagedäck för tillförsel av CO₂ till lastrummet på huvuddäck. Detta skedde genom håltagning i garagedäckets däck. Till munstyckena kopplades slangar från kajen så att CO₂ från en tankbil, som ställts till disposition, kunde utnyttjas. Denna tankbil, som råkade befinna sig på Gotland och som räddningstjänsten av en ren tillfällighet fått kännedom om, innehöll 10 ton. Därutöver hade räddningstjänsten beställt 56 ton från fastlandet, som skulle levereras med tankbilar påföljande dag. Senare beställdes ytterligare 29 ton. Under hela insatsen var en tankbil med CO₂ ständigt ansluten till fartyget.

Installationen av munstyckena var avslutade kl. 20.25 och 5 minuter därefter pumpades CO₂ in i lastrummet. Hela den första billasten om 10 ton och innehållet i de helikopterlevererade tuberna tömdes. Under resten av kvällen och under natten skedde endast bevakning samt mätning av temperaturen på garagedäckets däck.

Den 2 oktober undersökte man garagedäckets däck med IR-kamera och IR-termometer för att söka lokalisera varma områden. Balkarna som däckets vilade på framträdde tydligt inom den del som befann sig direkt ovanför de porösa träfiberskivorna, vilket innebar att branden med säkerhet kunde lokaliseras till detta område. 10 ton CO₂ tillfördes därefter till lastrummet. IR-kameran visade sedan att en utjämning och sänkning av temperaturen skedde utom inom en mindre del av området, där temperaturen alltså var hög. Räddningstjänsten använde därför sedan detta mindre område som referenspunkt vid den fortsatta kontrollen av temperaturutvecklingen.

Efter sammanvägning av gjorda observationer bedömde skadeplatschefen att det inte förelåg risk för övertändning. Kl. 14.30 kunde därför en rökdykargrupp tillsammans med överstyrmannen gå in i lastrummets aktra halva och rekognoscera. De fann att läget var lugnt med låg temperatur men att däckets var mycket halt av tjära. Det var mycket rök i rummet och det rök från träfiberskivorna. Det gick emellertid inte att avgöra om det brann i pappersrullarna. Ytterligare en rekognosering gjordes därför, denna gång för ifrån. De tog sig akteröver ovanpå pappersrullarna för att förhoppningsvis nå utrymmet mellan rullarna och skivorna. Insatsen krävde stor uppmärksamhet och koncentration. De ovanpå varandra ställda

pappersrullarna hade något olika höjd och mellan rullarna var det ner till däckets en fri fallhöjd på ungefär fyra meter. De kom inte närmare pappersrullarnas aktra kant än ca fyra meter, men kunde där inte se några tecken på brand i papperet. Efter dessa två inträngningar noterades en temperaturstegring vid referenspunkten på garagedäck. På grund härav tillfördes ytterligare tio ton CO₂. Därefter övergick insatsen under resten av dagen till enbart bevakning.

Den 3 oktober var läget lugnt på huvuddäck. Med början kl. 09.45 gjorde en rökdykargrupp en snabb rekognosering i lastrummet, varvid konstaterades att sikten var dålig. Temperaturen i utrymmet var omkring 30°C. Yttertemperaturen på garagedäckets däck var som varmast ungefär 25°C. Kl. 10.00 kom rökdykargruppen ut igen.

Kl. 10.30 pumpades 2 ton CO₂ in för att sänka temperaturen. CO₂ tillfördes därefter med jämna mellanrum.

Härefter började räddningstjänsten att förbereda själva släckningsinsatsen. För att kunna släcka branden på ett så effektivt och för brandpersonalen säkert sätt planerades för en långvarig rökdykarinsats. Släckningen måste ske med användning av vatten, som kunde tas från en av fartygets brandposter.

Kl. 13.03 gick en rökdykargrupp in i lastrummet och ordnade med vattenförsörjningen samt monterade upp belysning och en säkerhetslina.

För belysningen användes tre strålkastare, varav en placerades nära ingångsdörren till lastrummet och de två andra i var sin ände av de närmaste containrarna. Dessa två riktades så att de skulle lysa mot boardlasten och akterrampen. Mellan utgångsdörren och hörnet på containern längst förut monterades ledlinan (se bilaga 4).

Stora mängder tjära hade bildats och gjorde däckets mycket halt. För att motverka halkrisken lades träfiberskivor från det lastade partiet ut på däckets inom rökdykarnas blivande arbetsområde.

För rökdykarnas information och för ordergivningen upprättades en skiss över lastrummet.

Fartyget lades med akterlig trim så att vatten inte skulle rinna mot fören under släckningsarbetet.

1.7.2 *Släckinsatsen*

3 oktober

Sedan vattenförsörjningen var ordnad och belysningen m.m. monterats påbörjades själva släckningen. Som tidigare nämnts utfördes denna på det sättet att rökdykarna lyfte av skiva efter skiva, begöt varje skiva med vatten och bar den sedan till utrymmet akter om containrarna. Under hela detta arbete skulle glödbranden förhindras att flamma upp genom tillförsel av CO₂, som således då och då sprutades in i lastrummet.

Den ledlina, som monterats, var så placerad att rökdykarna måste kliva över den när de flyttade skivorna akterut. För att underlätta arbetet tryckte därför ett par rökdykare ner linan mot däckets genom att placera några skivor tvärs över den.

Arbetet fortskred sakta planerligt fram till kl. 14.30, då rökdykarna tvingades avbryta arbetet p.g.a. av mycket dålig sikt och stigande temperatur. Kl. 14.45, när CO₂ tillfördes, inträffade den under avsnitt 1.2 redovisade händelsen med att CO₂ strömmade ner i maskinrummet och elgeneratorerna stannade. Släckningsarbetet kunde därför inte återupptas förrän dessa hade kommit igång igen. Utvädringen, som gjordes med hjälp av räddningstjänstens rökfläktar, och kontrollen av maskinrummet tog ca tre timmar. Med anledning av det inträffade infördes som rutin att hålla en av de förliga ventilationskanalerna från huvuddäcket öppen vid

tillförsel av CO₂ för att dels minska övertrycket, dels vädra ut rök. Därigenom blev också sikten i lastrummet bättre än tidigare.

Härefter pågick släckningsarbetet ända tills dödsolyckan inträffade. Efter olyckan, som kom att påverka såväl räddningstjänstpersonalen som fartygsbesättningen, avbröts arbetet för att återupptas först påföljande dag. Kl. 22.15 tillfördes ytterligare CO₂, varefter situationen endast hölls under bevakning.

4 oktober

Kl. 08.15 sprutades ytterligare CO₂ in i lastrummet, som kl. 08.52 rekognoserades av en rökdykargrupp och en besättningsman. Kl. 09.12 rapporterade de att sikten var ca 2 m. Det var svalt, men det fanns glödhärdar på vissa ställen. Delar av partiet med de porösa träfiberskivorna var helt pulveriserade. Dessa delar fick skyfflas upp och föras undan med en skottkärra. Träfiberskivorna närmast styrbordssidan var fortfarande rätt intakta.

Arbetet med att släcka och lämpa undan träfiberskivorna fortsatte därefter som tidigare, men nu med två rökdykargrupper samtidigt. Vattennivån i lastrummet, som kontrollerades med jämna mellanrum, medförde inga problem. En rökdykargrupp, som kom ut kl. 10.10, meddelade att den rad med porösa träfiberskivor som stod längst förut mot pappersrullarna verkade vara helt intakt.

Kl. 10.25 gjorde skadeplatschefen och sektorchefen för rökdykarna en ny rekognosering i lastrummet. De fann att branden var lokaliserad till två områden i mittraden av träfiberskivorna. Raden längst förut mot pappersrullarna föreföll helt intakt. Ingen synlig brand kunde förmärkas i pappersrullarna, vars surring dock var helt bortbränd. Det var därför riskfyllt att vistas mellan träfiberskivorna och rullarna.

Kl. 10.55 orienterade skadeplatschefen rökdykarna om läget och gav order för det fortsatta släckningsarbetet, som återupptogs kl. 11.10. Kl. 12.05 tillfördes CO₂, varefter släckningsarbetet fortsatte från kl. 13.50 till kl. 19.03. Sedan ytterligare CO₂ pumpats in skedde endast bevakning.

5 oktober

Befäl från räddningstjänsten gjorde en rekognosering med början kl. 07.05 och konstaterade att det var mycket rök i lastrummet, varför CO₂ tillfördes.

Fartygets befälhavare meddelade kl. 08.40 att fartygets brandvattensystem läckte och därför måste stängas av. Vattenförsörjningen fick fortsättningsvis ske med hjälp av två motorsprutor, klass III.

Kl. 09.45 påbörjades det fortsatta släckningsarbetet. För att åstadkomma viss ventilation av huvuddäck placerades utvändigt en rökgasfläkt över en lucköppning. Tilluften togs från samma nivå.

Kl. 12.40 inträffade en temperaturstegring, som motverkades genom tillförsel av CO₂. Rökdykarna beordrades lämna huvuddäck och ventilationen avbröts.

En ny temperaturstegring skedde kl. 14.00 och rökdykare konstaterade att det brann med öppen låga. Ännu mera CO₂ pumpades in.

Kl. 15.00 återupptogs rökdykarna arbetet. Sikten förbättrades och temperaturen på garagedäckets däck var inte över 23 °C.

Under dagen anlände en brandexpert från England, Dr. Alan Mitcheson. Han ansåg att släckningsarbetet utfördes lugnt och metodiskt och att tillvägagångssättet var den bästa metoden att utföra insatsen på.

Kl. 18.00 beslutade skadeplatschefen bl. a. att ventilationen skulle stängas av och kl. 18.58 tillfördes mera CO₂. Från kl. 19.30 fortsatte sedan släckningsarbetet.

Kl. 21.25 gick skadeplatschefen ner i lastrummet. Miljön hade nu blivit så bra att en mer detaljerad rekognosering kunde utföras. Därvid kunde han, liksom vid rekognoseringen föregående dag, konstatera glödbrand i två större områden i träfiberskivorna samt att skivraden närmast pappersrullarna alltså var intakt. Utöver att pappersrullarnas surning hade bränts bort fann han också att rullarnas emballagepapper och yttre skikt tidigare hade brunnit. För att försöka släcka glödbranden inne i travarna beordrade han användning av en ”dimspik”, ett redskap som främst används för att släcka bränder i träspån och annat brännbart isoleeringsmaterial på vindar. Dimspiken är ett rör som kan stickas in i och vattenbegjuta djupt liggande brandhårdar. Detta visade sig vara en effektiv metod. Genom att upprepade gånger föra dimspiken upp och ner inne i respektive trave lyckades man att kraftigt dämpa glödbranden. Kl. 23.30 kunde skadeplatschefen fastslå att de två glödhårdarna var nästan helt släckta. Det var nu inte så mycket rök utan främst vattenånga som skymde sikten i lastrummet.

6 oktober

Släckningsarbetet fortsatte hela natten. Vid avlösningen kl. 07.50 kunde av- och pågående sektorcheferna för rökdykningen inte upptäcka någon brand. Rökdykarna fortsatte dock att arbeta på samma sätt som tidigare.

Kl. 08.40 gick fartygets befälhavare ner i lastrummet på huvuddäck. Han fann läget tillfredsställande och förklarade sig nöjd med resultatet.

I samråd med befälhavaren beslutade räddningschefen att lastrummet skulle rökventileras samt hur detta skulle göras. Ventileringen startade kl. 09.50. I första skedet användes räddningstjänstens rökfläktar. Kl. 10.25 startades fartygets egna fläktar på huvuddäck och fläktarna i maskinrummet sattes igång kl. 11.00. När fläktarna till undre däck startades kl. 11.50 uppstod en kortslutning ovanför pappersrullarna. Efter undersökning och åtgärd fortsattes sedan ventilationen.

CO₂-halten i lastrummet kontrollerades med jämna mellanrum. Kl. 12.15 uppmättes den till över 10.000 ppm (parts per million, "miljondelar") men sjönk efterhand. Kl. 16.20 varierade halten mellan 575 - 600 ppm, ett värde som normalt kan medge arbete utan rökskydd. I detta fall fanns det emellertid risk för att lastrummet kunde innehålla även andra förbränningsgaser än rök. Arbetet fortsatte därför alltså med användning av andningsskydd.

Kl. 17.00 bedömdes branden vara helt släckt. Härfter påbörjades uppstädning samt förberedelser och kontroller av fartygets utrustning för gång till Visby. Fartygets CO₂-tank fylldes. Lastrummet, där CO₂-halten var nere i 525 ppm kl. 20.20, hölls under kontinuerlig kontroll av rökdykare.

7 oktober

Under natten och morgonen fortsatte sanerings- och förberedelsearbetet. Lastrummet kontrollerades av rökdykare en gång i timmen. Kl. 07.30 bröts förbindelsen med räddningstjänstens brandsprutor på kajen och brandslangarna anslöts åter till fartygets brandvattensystem. Kl. 08.55 lösgjordes CO₂-anslutningarna till land. Kl. 09.55 lade fartyget ut med destination Visby. Under färden svarade alltså Gotlands räddningstjänst för brandskyddet ombord.

Kl. 13.20 förtöjdes Baltic Link vid kaj i Visby. Kl. 13.55 fälldes fartygets akterklaff ned. Under detta moment fanns rökdykare med strålrör i beredskap på huvuddäck för att omedelbart kunna ingripa om brand skulle flamma upp. Ingenting hände dock.

De sönderbrända träfiberskivorna lastades i sopcontainrar och fördes bort. Resten av skivpartiet lades upp på kajen. Räddningschefen gjorde en besiktning

och fastslog att det inte fanns någon brand ombord. Kl. 21.30 lämnade fartyget Visby med destination Gävle, där lossning av lasten och sanering av fartyget senare skedde.

1.8 Dödsolyckan

Arbetet med att vattenbegjuta, lyfta och bära undan skiva efter skiva var enligt den av SHK hörde rökdykaren (rökdykare 1) relativt lätt. Sikten var emellertid dålig och underlaget ojämnt och fläckvis halt. När han och arbetskamraten (rökdykare 2) inte tillsammans bar bort skivorna höll de sig därför nära varandra sida vid sida, ibland också med direkt kroppsberöring. Värmebelastningen bedömdes som "lätt till måttlig".

När de efter sitt 20-25 minuters odramatiska arbetspass skulle lämna lastrummet fick de svårt att orientera sig och kom inte rätt mot dörren. Rökdykare 1 upptäckte detta och sade till rökdykare 2 att de måste ändra riktning. Rökdykare 2:s kommunikationsradio fungerade inte varför rökdykare 1, liksom dittills, måste tala genom andningsmasken. Fram till dess hade de båda under denna förflyttning hållit sig bredvid och nära varandra, men i samband med att rökdykare 1 ändrade riktningen kom de ifrån varandra. Detta blev rökdykare 1 medveten om genom att han hörde ett dunsande ljud och ett rop. Han började genast att leta efter sin kamrat och larmade rökdykarledaren över radion. Efter någon minut fann han kamraten liggande på däck. Han observerade att dennes andningsmask var ur läge och satte den omedelbart tillräta.

Larmanropet hade uppfattas av rökdykarledaren, men denne hade fått intrycket av att det hade uppstått en öppen brand i lastrummet. Rökdykare 1 hörde att rökdykarledaren vidarebefordrade detta felaktiga meddelande till rökdykarkontrollanten och förnyade då sitt anrop. Han klargjorde att det hade hänt hans kamrat en olycka. I avvaktan på hjälp och för att underlätta för undsättande manskap att finna dem ropade han hela tiden och dunkade i däck.

Rökdykarledaren öppnade dörren till lastrummet men insåg genast att han på grund av den dåliga sikten inte kunde gå in ensam. Reservgruppen var dock snabbt på plats i lastrummet. Den hade med sig räddningsluftslang och säkerhetslina, som dittills hade förvarats hos rökdykarkontrollanten. Ytterligare en rökdykargrupp gjorde sig snabbt i ordning och deltog i räddningsinsatsen. Innan rökdykare 2 kunde bäras ut var det på grund av tyngden nödvändigt att ta loss dennes andningsapparat. För att säkerställa fortsatt andning använde man sig av en räddningsmask (Revitox), som utöver den vanliga andningsmaskens funktion också kan användas vid s.k. konstgjord andning (kontrollerad ventilation). Därefter bars rökdykare 2 ut så snabbt som möjligt. Hela detta arbete var mycket tungt och krävande. Rökdykare 1 arbetade så hårt att han måste hjälpas ut ur lastrummet med kopplad räddningsslang. Rökdykare 2 bars upp för en trappa till ett vilplan, där en tjänstgörande ambulanssjukvårdare påbörjade hjärtmassage och konstgjord andning. Kort därefter flyttade man upp på det övre däck för att få bättre arbetsmiljö. Där anslöt också en larmad narkosläkare.

Den skadade rökdykarens hjärtverksamhet kom igång men inte spontanandningen. Han fördes i ambulans till Visby sjukhus. Han återfick aldrig medvetandet. Dagen efter förklarades han död.

Den förolyckade obducerades vid Rättsläkarstationen i Stockholm. Enligt SHK:s medicinske expert framgår det av obduktionsprotokollet att han avlidit av total hjärninfarkt, sannolikt orsakad av syrebrist och/eller cirkulationsrubbing i hjärnan. Obduktionen ger inte hållpunkter för andra bidragande faktorer till döds-

fallet; således finns inga tecken till hjärt- eller lungsjukdom eller annan bakomliggande sjukdom.

1.9 Rökdykning

Rökdykning innebär att en brandman iförd särskild skyddsutrustning tränger in i tät brandrök, vanligtvis inomhus. Avsikten med inträngandet är i första hand att rädda människor och i andra hand att bekämpa brand eller vidta annan åtgärd.

I Sverige har rökdykartekniken utvecklats sedan 1930-talet, då de första syrgasapparaterna började användas vid de större brandkåren. I samband med att Statens brandskola tillkom år 1944 fick allt brandbefäl i Sverige en enhetlig utbildning. Härigenom skapades förutsättningarna för gemensam syn på säkerheten vid rökdykning. På brandkåren utvecklades därför en metodik för utbildning och övning. Genom samverkan i brandförsvarens frivilligorganisationer skapades en gemensam praxis. Under 1950-talet började även deltidsanställd personal att utbildas och övas i rökdykning. Det finns sålunda i Sverige en mångårig yrkestradition i fråga om denna speciella verksamhet inom räddningstjänsten.

1.9.1 *Arbetskyddsbestämmelser*

I samband med en stor brand 1975 i ett svåråtkomligt utrymme, där två rökdykare omkom, uppmärksammades från medicinsk synpunkt de stora fysiologiska påfrestningar som rökdykare utsätts för i en lokal med hög temperatur. Det visade sig att påfrestningarna vid måttlig fysisk insats kan överstiga dem som uppstår vid hårt fysiskt arbete i normal temperatur, eftersom rökdykaren måste klara av dels den yttre värmebelastningen, dels den egna värmeproduktionen som uppstår genom arbetet. Rökdykare utsätts också för stora risker i form av övertändning, nedstörtande byggnadsdelar och andra fallande föremål, samtidigt som sikten kan vara nedsatt eller obefintlig.

Arbetskyddsstyrelsen (ASS) har i föreskrifter och allmänna råd angående rökdykning (AFS 1986:6) fastställt bl.a. de förutsättningar och villkor som skall vara uppfyllda för att en brandman skall få tjänstgöra som rökdykare. I det följande redovisas huvuddragen därav.

Utbildning och övning

Den som skall bli rökdykare förutsätts ha erhållit grundläggande utbildning och erfarenhet av räddningstjänst.

Vederbörande skall sedan genomgå en särskild teoretisk och praktisk rökdykarutbildning. Utbildningsprogrammet bör ha minst den omfattning som ASS angivit i en bilaga till de allmänna råden. Detta utbildningsprogram omfattar 56 timmar, varav 22 timmar är teori och 34 timmar praktik. Utbildningen skall avslutas med ett skriftligt prov för att kontrollera att eleven har godtagbar kännedom om andningsfysiologi, apparatteknik, rökdykningsteknik samt tillämpliga säkerhetsbestämmelser.

En rökdykares färdigheter skall vidmakthållas genom minst fyra övningar per år, varav minst två med värmetsats. En rökdykare skall också få tillfälle till kontinuerlig fysisk träning i erforderlig omfattning.

Medicinska krav

Generellt gäller följande:

En rökdykare skall vara fullt frisk och ha god fysisk arbetsförmåga. Han/hon skall också vara mentalt stabil och kunna arbeta lugnt under svåra förhållanden.

Den som skall tjänstgöra som rökdykare skall högst sex månader innan arbetet börjar ha genomgått en läkarundersökning. Därefter skall läkarundersökning göras med högst ett års mellanrum. Den första läkarundersökningen skall även omfatta arbetsprov med EKG-registrering. Sådant arbetsprov skall sedan göras minst vart 5:e år upp till 40 års ålder, därefter minst vartannat år och efter fyllda 50 år minst varje år.

En läkarundersökning skall omfatta bestämning av den undersöktes fysiska arbetsförmåga, inklusive erforderlig muskelstyrka, samt vad som i övrigt bedöms nödvändigt för att fastställa hans/hennes lämplighet för rökdykning.

Utrustning

Rökdykare skall normalt använda ett andningsskydd, bestående av tryckluftsapparat med dosering och säkerhetstryck samt helmask. Annan utrustning med motsvarande skyddsfaktor kan också användas.

Vidare skall rökdykare vara utrustad med rökdykarradio, brandhjälm, branddräkt, handskar, brandstövlar och brandbälte.

Operativ säkerhet

En räddningsledare skall se till att de risker som en rökdykare utsätts för är rimliga med tanke på vad som kan uppnås med insatsen. Faktorer att därvidlag beakta kan vara de tekniska förhållandena på platsen, huruvida det gäller att rädda en människa, vilken utrustning som är tillgänglig samt personalens utbildning och vana.

Vid rökdykning skall det finnas en rökdykarledare. Denne, som skall ha full rökdykarutbildning, skall också ha egen erfarenhet som rökdykare och skall vid behov kunna utföra räddningsinsats. Rökdykarledaren skall upprätthålla betryggande samband, ge nödvändiga upplysningar, kontrollera rökdykarnas insatstid samt återkalla dem. Han skall vara försedd med räddningsluftslang och säkerhetslina.

Rökdykare skall normalt arbeta parvis (rökdykargrupp). De skall med jämna mellanrum kontrollera trycket i andningsapparatens gasflaskor. De skall inte tränga längre in än att de är säkra på att förbindelsen med rökdykarledaren är klar liksom att de kan hitta ut igen. Iakttagelser av vikt skall de rapportera till rökdykarledaren. Vid omedelbar fara, osäkerhet eller desorientering skall de avbryta insatsen. De skall hela tiden hålla ihop.

Normalt upprätthålls den manuella kontakten mellan rökdykarledare och rökdykare med den brandslang, som de båda rökdykarna hela tiden skall hålla i. I små och okomplicerade utrymmen där fara för direkt brand eller övertändning inte föreligger kan dock undantagsvis kontakten i stället upprätthållas med lina. I särskilt komplicerade utrymmen är det ofta en fördel att använda både lina och slang. Linan kan då hållas spänd och utgöra en "ledstång" mellan rökdykarnas arbetsplats och utgången.

1.9.2 Handboken Rök- och kemdykning

Svenska Brandförsvarsföreningen har utgivit en handbok med titeln Rök- och kemdykning. Den beskriver själva arbetet och dess svårigheter mera detaljerat och ger exempel på lämpliga övningar. Boken används vid utbildning av rökdykare, bl.a. vid Statens räddningsskolor och många kommunala räddningstjänster.

1.9.3 *Rökdykarreglemente för Gotlands räddningstjänst*

Inom Gotlands räddningstjänst finns utöver räddningskåren i Visby åtta räddningskårer, de sistnämnda med deltidsanställd personal. För att få en enhetlig tillämpning av arbetarskyddsbestämmelserna fastställde räddningschefen den 4 juni 1993 ett rökdykarreglemente, som preciserar vilka regler som gäller vid all rökdykning.

Reglementets regler utgår från ASS:s föreskrifter och allmänna råd men är mer preciserade och detaljerade än dessa. Som exempel härpå kan nämnas att vid större insatser föreskriver reglementet att en s.k. reservgrupp, bestående av två rökdykare och en rökdykarledare, skall finnas på plats för en snabb insats vid ett nödläge. Vidare bör/kan i en sådan situation ett rökdykarbefäl och en rökdykar-kontrollant utses. De generella åliggandena för räddningsledare och rökdykarledare är också utvidgade. Särskilda regler för radiokommunikationen med rökdykarna anges liksom hur rökdykarna skall agera om den enes radioapparat eller bådas upphör att fungera under pågående insats. Den riskmiljö rökdykarna skall arbeta i indelas och preciseras under benämningen normal respektive hög riskmiljö. Till den senare gruppen hänförs bl.a. fartyg.

1.9.4 *Rökdykarutbildning och -träning vid Gotlands räddningstjänst*

Utbildningen följer den av ASS specificerade utbildningsplanen om 56 lektioner. Alla brandmän, såväl heltids- som deltidsanställda, har genomgått utbildningen.

Den föreskrivna kontinuerliga övningsverksamheten bedrivs också i enlighet med ASS's anvisningar. Den sker i form av s.k. containerövningar i en härför särskilt uppbyggd anläggning. Varje sådan övning tar en dag. Den genomförs under ledning av särskilda instruktörer, som har avlagt brandmansexamen vid någon av Statens räddningsskolor och som har genomgått en särskild utbildning härför. De "varma" övningarna föregås alltid av vissa teoretiska och praktiska förberedelser.

Vid varje övning förs journal över varje rökdykare och efter övningen görs en utvärdering från den övade personalen och instruktörerna i närvaro av övrig personal.

1.10 **Den förolyckade rökdykaren**

1.10.1 *Medicinsk information*

Han var 45 år gammal och deltidsanställd brandman vid räddningskåren i Klintehamn.

Av handlingarna framgår att han hade genomgått föreskrivna hälsokontroller, arbetsprov och arbets-EKG utan anmärkning.

1.10.2 *Utbildning och övning*

Rökdykaren hade genomgått såväl den grundläggande rökdykarutbildningen som de årliga rökdykarövningarna. Den senaste "varma" övningen skedde den 18 september 1993.

1.10.3 *Utrustning vid olyckstillfället*

Rökdykaren hade föreskriven utrustning men rökdykarradion fungerade inte.

Omedelbart efter olyckan tog polisen hand om andningsapparaten, som var av tryckluftsmo- dell, inklusive andningsmasken. SHK har låtit undersöka denna utrustning genom ett fristående företag, som också besökt räddningstjänstens rök- skyddsverkstad, samt ett speciallaboratorium.

Andningsapparaten och -masken

Den använda utrustningen är en Interspiro rökdykutrustning med Spiromaticmask, regulator och bärställning med flaskpaket av typ Divator 324.

Enligt undersökningsrapporten hade andningsapparaten underhållits och skötts av kompetent personal och inga anmärkningar på apparaturen förelåg vid tiden för olyckan.

Undersökningen visade vidare att andningsapparaten var fullt funktionsduglig. Flaskventilen var helt öppen, vilket även hade konstaterats av rökdykarledaren omedelbart efter olyckan. Andningsventilen läckte dock ut lite luft och behövde rengöras. Läckaget medförde emellertid inga funktionsstörningar eftersom denna typ av apparat är försedd med automatiskt säkerhetstryck, vilket innebär att det finns ett ständigt övertryck innanför masken.

Andningsmasken var oskadad men kraftigt nedsmutsad av sot och tjära, med en tydlig nedsmutsning av högra sidans tätningsflik. Den var också mycket stel, vilket enligt rapporten kan ha berott på att den varit utsatt för någon form av kemikalier eller mycket hög temperatur. Även den s.k. innermasken var enligt undersökningsprotokollet ”synnerligen styv, vilket kan påverka inläckning vid felaktig tillpassning av masken”. Det fanns dock inga sprickbildningar i maskstommen. Utandningsventilen var vikt men enligt företagna prov påverkade detta inte dess funktion negativt. Av märkningen på masken framgick att den var tillverkad under tredje kvartalet år 1988.

Undersökningen av slangar, bärställning, regulator, flaskpaket och övriga detaljer av betydelse för funktionen påvisade inte några skador.

Vid analys av innehållet i luftflaskorna konstaterades att kvarvarande luft var identisk med den luft som fanns i andra flaskpaket samt att halterna av olja, koloxid och vatten hade betryggande låga värden i förhållande till de av ASS fastställda.

Rökdykarradion

Den förolyckades radio var, som nämnts, ur funktion när arbetspasset påbörjades, vilket såväl båda rökdykarna som befälet var medvetna om.

Den typ av kommunikationsradio som Gotlands räddningstjänst använde var avsedd att också kunna användas handburen. Redan före insatsen på Baltic Link hade det emellertid visat sig att apparaterna inte fungerade tillfredsställande vid rökdykning samt att de dessutom inte heller var driftssäkra. Periodvis kunde enligt uppgift omkring hälften av dem vara ur funktion. Mot bakgrund härav hade räddningschefen beslutat att anskaffa nya radioapparater. Den 30 mars 1993 gjordes en första beställning av nio apparater. Efter olyckan har ytterligare ett större antal apparater anskaffats.

2 ANALYS

2.1 Brandbekämpningen

Brandbekämpning ombord på ett större fartyg innebär generellt att arbetet utförs i en hög riskmiljö. Det är därför av stor vikt att de förberedande åtgärderna sker med omsorg och noggrannhet.

Den ledningsorganisation för räddningsinsatsen på Baltic Link som togs fram följde det lokala rökdykarreglementet för större insatser. Brandområdet lokaliserades med hjälp av IR-utrustning. Flera rekognoseringar i lastrummet utfördes. Hela tiden hölls brandområdet under bevakning och kontroll genom temperaturmätning och tillsatser av CO₂. Räddningsledningen planerade för en långvarig rökdykarinsats. Belysning och ledlina monterades. Träfiberskivor lades ut över det hala däck. En skiss upprättades över det blivande arbetsområdet.

Enligt SHK:s bedömning var de förberedande åtgärderna, med undantag för ledlinan, adekvata och tillräckliga samt omsorgsfullt och noggrant utförda. Genom att placera ledlinan på sätt som skedde kom den att utgöra ett hinder för rökdykarna när de skulle gå mellan lasten av träfiberskivor och lastrummets aktra del. När rökdykare för att kunna gå fritt tryckte ner linan till däck genom att lägga träfiberskivor över den upphörde dess funktion som räddningshjälpmedel. Linan borde redan från början, när man hade bestämt hur släckningsarbetet skulle bedrivas, ha monterats på annat sätt. Under alla förhållanden skulle dock rökdykarna ha underrättat befälet om problemet. Om så skett skulle antingen linan ha kunnat monteras om på ett ändamålsenligt sätt eller, om detta inte varit möjligt, rökdykarna försetts med livlina eller annan säkerhetsutrustning.

Den räddningsluftslang och säkerhetslina som enligt ASS:s allmänna råd och anvisningar rökdykarledaren skulle vara försedd med förvarades emellertid inte hos denne utan hos rökdykarkontrollanten uppe vid garagedäck, där också reservgruppen rökdykare uppehöll sig. Med beaktande av det relativt trånga utrymme som rökdykarledaren hade till sitt förfogande samt den snabba räddningsinsats som reservgruppen kunde göra – och också gjorde vid rökdykarolyckan – anser SHK att ingen kritik kan riktas mot arrangemanget.

SHK har i Rapport A framhållit att glödbrand i porösa träfiberskivor, liksom i annat liknande cellulosa-material, sker genom reaktioner med syret i den luft som finns instängd i materialet. En sådan glödbrand kan därför fortgå utan tillgång till syret i omgivande luft och kan således inte fås att upphöra med hjälp av CO₂. Får den tillgång till extra syre i ett så torrt material som de aktuella träfiberskivorna kan brandförloppet dessutom bli mycket häftigt.

Risken för att glödbranden skulle flamma upp i öppen låga utgjorde en allvarlig fara för rökdykarna och också, med tanke på den övriga lasten, för hela fartyget. Eftersom ett uppflammande kunde ske när som helst genom insläpp av luft vid bytena mellan rökdykargruppernas arbetspass och genom övrigt inläckage av luft, som torde vara oundvikligt i så stora utrymmen som det här var fråga om, blev räddningstjänstens uppgift särskilt vanskelig. Den nödvändiga kontinuerliga tillförseln av stora mängder CO₂ medförde att rökdykarna hela tiden måste arbeta i en extra farlig miljö. Utöver höga halter av CO₂ förekom sannolikt också höga halter av kolmonoxid, som är ett ännu giftigare ämne att inandas. Sikten i lastrummet var under en stor del av insatstiden ytterst dålig, trots den kraftiga belysningen. Härtill kom att användningen av släckvatten måste hållas begränsad för att inte riskera fartygets stabilitet.

Metoden att frilägga och släcka en träfiberskiva i taget var långsam men säker. Den innebar troligtvis också minsta möjliga påfrestning för rökdykarna, som genom den planerat långvariga rökdykarinsatsen inte heller behövde känna någon tidspress. Att senare, när förhållandena i lastrummet påtagligt förbättrats, använda två rökdykargrupper samtidigt måste bedömas som välmotiverat. Utnyttjandet av en ”dimspik” visade sig vara en effektiv åtgärd.

Enligt SHK framstår den arbetsmetodik, som räddningstjänsten valde för att få bukt med branden, som föredömlig. Den erhöll också goda vitsord av den brand-

expert från England som besökte fartyget under en dag när brandbekämpningen pågick.

Med det undantag som ovan nämnts avseende ledlinan ger SHK:s undersökning inte stöd för annat än att räddningstjänstpersonalen utfört brandbekämpningen anmärkningsfritt.

2.2 Rökdykarolyckan

Det har inte gått att klarlägga varför rökdykaren föll omkull. Att det skulle ha berott på medicinska orsaker torde dock i det närmaste kunna uteslutas. Han hade genomgått föreskrivna läkarundersökningar och arbetsprov med EKG utan anmärkning. Obduktionsresultatet har inte heller givit något stöd för annat än att han varit fullt frisk.

Undersökningen av andningsapparaturen inklusive masken har inte påvisat några felfunktioner, som kan ha medfört att han fått i sig giftiga gaser innan han föll, och det fanns tillräckligt med luft kvar i tuberna.

Det synes därför mest sannolikt att han antingen halkat på en fläck tjära, som under arbetets gång kan ha hamnat på de på däck utlagda träfiberskivorna, eller snubblat på kanten av en skiva, som kommit att ligga över en intilliggande skivkant.

Utredningen har inte i detalj kunnat ge svar på hur andningsmasken var placerad när rökdykaren anträffades. Klart är dock att den var i ett läge där den inte fyllde sin funktion. Med tanke på en sådan masks normala kondition och hur stadigt masken skall vara fastspänd framstår det som mindre sannolikt att den, om rökdykaren skulle falla omkull, skulle rubbas och förbli ur sitt ursprungliga läge i sådan mån att den inte längre tjänade sitt syfte. Som angivits ovan under avsnitt 1.10.3 var den aktuella masken emellertid mycket stel. Det är därför enligt SHK:s mening inte omöjligt att masken kan ha rubbats något vid fallet och därefter, på grund av stelheten, inte automatiskt återtagit sin position, med inläckage som följd. Möjligheten härav har också antytts i protokollet från undersökningen av andningsapparaturen.

I den höga CO₂-koncentration som förelåg och utan fungerande andningsmask hade enligt SHK:s medicinska expert endast några andetag dödlig verkan. Den tid som förflöt innan rökdykaren hittades av sin arbetskamrat, som genast satte masken tillrätta, var således tillräcklig för att han kom att inandas en dödlig mängd av de giftiga (toxiska) gaserna.

Den aktuella ansiktsmaskens stelhet kan, såsom tidigare antytts, ha orsakats av att masken utsatts för någon form av kemikalier eller mycket hög värme. Måhända borde en undersökning härom komma till stånd genom ASS:s försorg.

Avsaknaden av en fungerande radio medförde att rökdykaren, sedan han kommit ifrån sin arbetskamrat i det mörka och rökfyllda lastrummet, inte hade någon möjlighet att kommunicera med någon och påkalla hjälp. Eftersom rökdykarens egna åtgärder sedan han skiljts från arbetskamraten inte är kända kan det naturligtvis inte med någon större grad av säkerhet sägas att avsaknaden av en fungerande radio har haft direkt betydelse för den tragiska utgången. Det är dock möjligt att den kan ha utgjort en bidragande orsak härtill.

Insatserna för att rädda rökdykaren utfördes på ett bra sätt.

Svårigheten med att finna rökdykaren påvisar enligt SHK angelägenheten av att om möjligt finna ett hjälpmedel så att en nödställd brandman i ett mörkt och rökigt större utrymme snabbt skall kunna lokaliseras. En möjlighet skulle t.ex. kunna vara att rökdykarhjälmens förses med blinkande ljus.

2.3 Rökdykning vid Gotlands räddningstjänst

Den utbildning och träning som räddningstjänsten ger sina rökdykare följer, som angivits i avsnitt 1.9.3 och 1.9.4, de av ASS utfärdade föreskrifterna och allmänna råden. Det finns därför inget att anmärka. Sett mot bakgrund av den aktuella räddningsinsatsen borde enligt SHK:s uppfattning de "varma" övningarna dock lämpligen innehålla mer av ansträngande arbetsmoment.

Rökdykarreglementet följer även ASS:s anvisningar fullt ut men går i vissa delar också längre ifråga om generella åligganden för befäl. Reglementet är även mer preciserat än vad ASS anger och innehåller en hel del detaljbeskrivningar. SHK anser att reglementet är föredömligt utformat och vittnar om stort ansvar för rökdykarnas säkerhet.

Det är dock givet att den positiva bilden av räddningstjänstens verksamhet i detta fall grumlats genom det förhållandet att den omkomne rökdykarens radioapparat var ur funktion när arbetspasset påbörjades, vilket som nämnts befälet kände till. Även andra rökdykarens radioapparater var oanvändbara.

Störningar i radiokommunikationen mellan rökdykare och rökdykarledare/kontrollant är ett välkänt problem inom hela räddningstjänsten och har förekommit vid många insatser, inte bara på Gotland. Till en del kan detta förklaras av att dessa apparater skall klara en för elektronisk utrustning svår miljö med både värme och fukt och att sändnings- och mottagningsförhållandena kan vara svåra. Det var först 1988 som det kom en tvingande föreskrift om att en rökdykare skall vara utrustad med en rökdykarradio. De första årens erfarenheter av olika typer av radioapparater var inte enbart positiva.

Föreskriften om att en rökdykare skall vara försedd med rökdykarradio, självfallet fullt fungerande, utgör en central säkerhetsbestämmelse. Utan möjlighet till radiokommunikation saknar rökdykaren under sitt arbete en mycket vital del av sin säkerhetsutrustning.

Ansvar för att föreskrivna säkerhetsbestämmelser efterlevs åvilar naturligtvis inte endast befälet utan också den enskilde rökdykaren. Det är dock befälet som fattar det avgörande beslutet och som, om säkerheten därvid åsidosätts, kan försätta en ambitiös rökdykare i livsfara.

Enligt SHK:s synsätt har ansvarigt befäl genom att tillåta rökdykning utan att rökdykare haft fungerande radio åsidosatt sitt arbetsgivaransvar. Om avsaknaden av ett tillräckligt antal fungerande radioapparater berott på bristande ekonomiska resurser torde ansvaret härför ytterst vara politiskt. Självfallet får dock inte bristande ekonomiska resurser medföra att viktiga säkerhetsregler sätts ur spel och särskilt inte när, som i detta fall, det inte är fråga om att söka rädda liv.

3 UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

1. Branden ombord utgjorde för rökdykarna en hög riskmiljö, förstärkt genom förekomsten av mycket giftiga (toxiska) gaser.
2. Gotlands räddningstjänsts organisation och planläggning av släckningsarbetet var, med undantag för en olämpligt placerad ledlina, förtjänstfull.
3. Släckningsinsatsen genomfördes helt enligt plan.

4. Rökdykarna rapporterade aldrig till befälet problemet med ledlinan.
5. En rökdykare omkom sedan han under rökdykning av okänd anledning fallit omkull och på grund av andningsmaskens ändrade läge inandats giftiga (toxiska) gaser.
6. Den omkomnes ansiktsmask var stel.
7. Den omkomne, liksom flera andra rökdykare, saknade fungerande rökdykar-radio.
8. Befälet åsidosatte sitt arbetsgivaransvar genom att tillåta rökdykning utan fungerande rökdykarradio.
9. Sökandet efter rökdykaren påvisade svårigheterna med att snabbt kunna lokalisera en nödställd brandman i ett mörkt och rökfyllt större utrymme.
10. Insatsen för att rädda rökdykaren utfördes på ett bra sätt.
11. Rökdykarreglementet för Gotlands räddningstjänst har ansetts föredömligt.
12. Utbildningen och träningen av rökdykare hos Gotlands räddningstjänst har bedömts vara anmärkningsfri.
13. ”Varma” övningar bör dock lämpligen omfatta mer ansträngande arbete.

3.2 Orsaker till olyckan

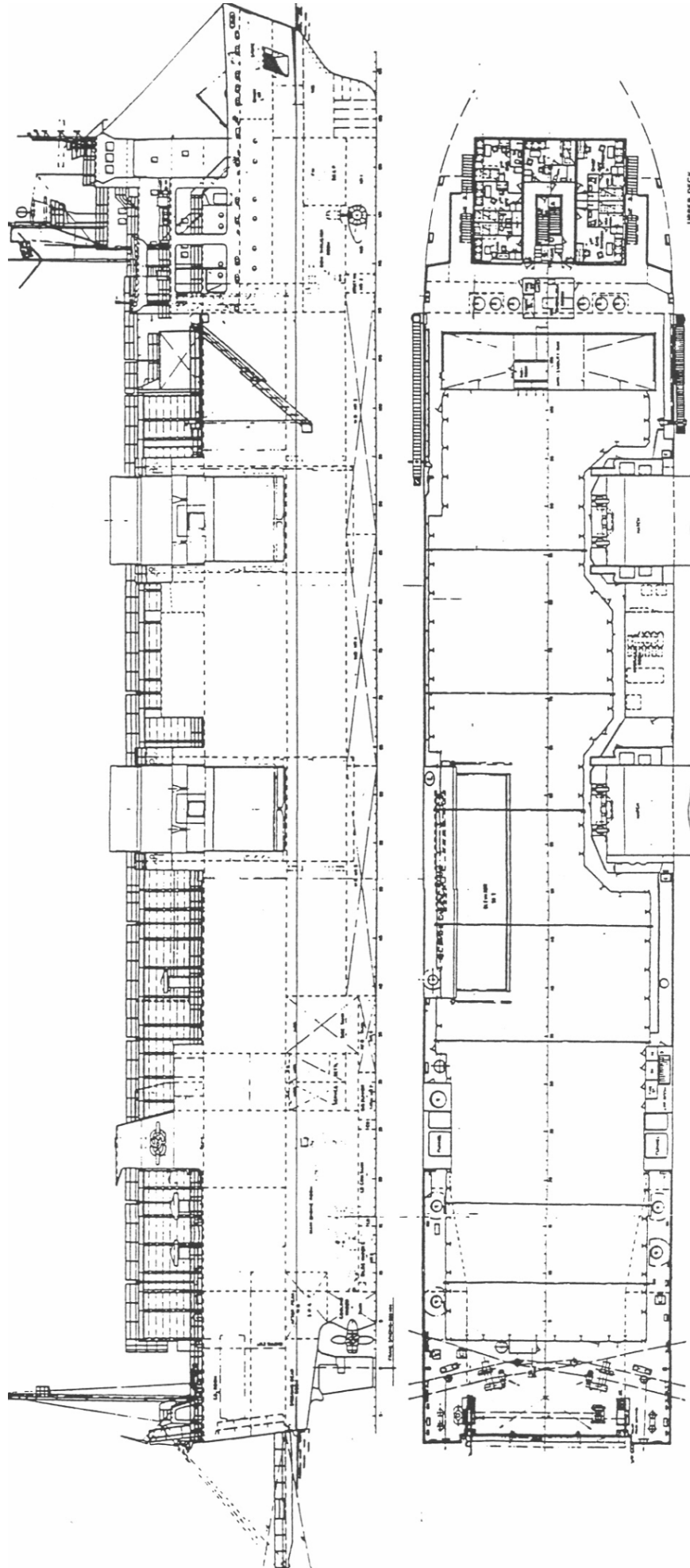
Rökdykaren inandades dödliga halter av giftiga (toxiska) gaser sedan han halkat eller snubblat omkull och andningsmasken av okänd anledning kommit ur position.

En bidragande orsak till händelseförloppet kan ha varit att rökdykaren saknade fungerande kommunikationsradio.

4 REKOMMENDATIONER

Arbetarskyddsstyrelsen och Statens räddningsverk bör i samråd verka för en sådan komplettering av föreskriven rökdykarutrustning, som underlättar en snabb lokalisering av en nödställd rökdykare i mörka och rökfyllda större utrymmen.

Bilaga 1



MV BALTIC LINK, GENERALARRANGEMANG
 (utdrag och förminskning från
 ritning nr 506 673-1000-100.20,
 Schiffko GmbH, Hamburg)

Bilaga 3

ORGANISATION VID INSATS OMBORD PÅ BALTIC LINC

Bakre ledning

Befattning	Placering
Räddningsledare Underhållsfunktioner	Brandstationen i Visby

Uppgifter:

Svarar för framtagande av resurser, underhåll, kontakter med myndigheter, företag, massmedia mm.

Organiserar personalbyten, materialtransporter mm.

Främre ledning

Befattning	Placering
Skadeplatschef Sektorchef fartyg Sektorchef rökdykare	Ombord på Baltic Linc, Storugns

Uppgifter:

Svarar för insatsen ombord på Baltic Linc.

Arbetsätt:

Skadeplatschef:

Sammanhållande, ansvarig, för insatsens genomförande ombord.

Svarar för kontakter med bakre ledning, samråd med kapten och besättning.

Beslut som rör fartyget tas alltid i samråd med kaptenen.

Informationsansvarig för vad som sker under insatsen.

Sektorchef fartyg:

Ansvarar för sammanhållningen av RT:s personal ombord.
 Ansvarig för underhåll, vattenförsörjning mm.

Sektorchef rökdykare:

Ansvarig för rökdykarinsatsen.
 Svarar för att personal- och materialflödet löper kontinuerligt.

Utnyttjande av rökdykare:
 En RD-grupp arbetar, en RD-grupp i reserv vid RD-kontrollanten,
 en RD-grupp förbereder samt en RD-grupp i vila.
 Totalt två insatser/RD-grupp.

Personal till förfogande för rökdykning:

Rökdykarkontrollant:	1 st
Rökdykarledare:	4 st (en/rökdykargrupp)
Rökdykare: _____	8 st
Summa:	13 st (totalt 4 st rökdykargrupper)

Rökdykarkontrollant:

Är placerad i rökfri miljö.
 Övervakar rökdykarinsatsen, byten av RD-grupper mm,
 för rökdykarprotokoll, har samband med RD-ledaren.
 Kontrollerar att arbetstid ej överstiger tillåten (max 25 min).

Rökdykarledare:

Övervakar rökdykararbetet från "slussen", deck office.
 Kontrollerar rökdykarnas lufttryck, status mm.
 Lämnar lägesrapporter till rökdykarkontrollanten.
 Ger RD order om att avbryta insatsen vid 100 bars tryck.

Bilaga 4

