



STATENS HAVERIKOMMISSION (SHK)
BOARD OF ACCIDENT INVESTIGATION

SHK
RIBLIOTEKET

Rapport S 1992:5
Sjöolycka 1991-11-05
10 nm öster om Teesport, England
Ärende S-09/91

INNEHÅLL

	Skrivelse till Sjöfartsverket och Räddningsverket	
	SAMMANFATTNING	5
	INLEDNING	7
1	FAKTAREDOVISNING	9
1.1	Redogörelse för händelseförloppet	9
1.1.1	Skedet före fartygets övergivande	9
1.1.2	Skedet efter fartygets övergivande	10
1.2	Personskador	11
1.3	Skador på fartyg och last	11
1.4	Andra skador	11
1.4.1	Skador på bogserbåt	11
1.4.2	Miljöskador	11
1.5	Besättning	11
1.6	Fartyget	12
1.6.1	Allmänt	12
1.6.2	Data	12
1.6.3	Certifikat, besiktningar	14
1.6.4	Brandsläckningsutrustning	15
1.7	Lasten	16
1.8	Bogserbåtar	16
1.9	Väder	17
1.10	Övriga uppgifter lämnade till SHK	17
1.10.1	Uppgifter av besättningen	17
1.10.2	Uppgifter från avlastare och befraktare	19
1.11	Brandbekämpning efter fartygets övergivande	20
1.12	Dykarundersökning av vraket	21
2	ANALYS	22
2.1	Fartygets last och lastning	22
2.2	Dykarundersökning	23
2.3	Brandens uppkomst, bekämpning, spridning och förlopp med avslutande explosioner	23
2.3.1	Brandens uppkomst	23
2.3.2	Brandens spridning och bekämpning	24
2.3.3	Brandens förlopp med avslutande explosioner	26
2.4	Sammanfattning av brandförloppet	29
2.5	Några brandtekniska byggnadsdetaljer	31
2.6	Räddningsoperationen	31
2.6.1	Räddning av liv	31
2.6.2	Bärgning	32
3	UTLÅTANDE	33
3.1	Undersökningsresultat	33
3.2	Sannolik haveriorsak	33
4	REKOMMENDATIONER	34

BILAGOR

1. Utdrag ur Admiralty Chart nr 134
2. Lastplan och godssammandrag
3. Stora Korsnäs Link I
4. IMDG-uppgifter för natriumklorat
5. Produktinformation för talloljehartser
- 6 a och b. Skiss över det sjunkna fartyget
7. Ritning över maskinutrymmet
8. Farligt gods-dokumentation
9. Sannolik placering av trailrar och mafis

Anmärkning

All tidsangivelse i rapporten, om inte annat anges, avser svensk normaltid (SNT = UTC+ 1 timme).

Sjöfartsverket
Räddningsverket

Rapport S 1992:5

Statens haverikommission (SHK) har undersökt en sjöolycka som inträffade den 5 november 1991 utanför Teesport, England, med ett ro-ro-fartyg, M/S Stora Korsnäs Link I.

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

S-E Sigfridsson Sölve Arvedson Erik Steneroth Börje Stenström

/L-O Skoglund

SAMMANFATTNING AV UTREDNINGSRAPPORT S 1991:5

<i>Fartyg</i>	M/S Stora Korsnäs Link I, ro-ro-fartyg ("paper carrier"), bruttodräktighet 5018,21
<i>Tidpunkt för händelsen</i>	1991-11-05
<i>Plats</i>	10 nm öster om Teesport, England, N 54° 40' V 00° 48'
<i>Väder</i>	1991-11-05 kl. 01.00: nordvästlig vind, styrka ca 15 m/s, våghöjd 4 m, god sikt
<i>Antal ombord</i>	18 personer
<i>Personskador</i>	Inga
<i>Skador på fartyget</i>	Totalhaveri
<i>Skador på lasten</i>	Totalförlust
<i>Miljöskador</i>	Begränsade
<i>Andra skador</i>	Begränsade skador på en bogserbåt
<i>Befälhavarens ålder och tid som befälhavare</i>	58 år, 23-24 år

Stora Korsnäs Link I avseglade den 31 oktober 1991 kl. 11.20 från Gävle till Hartlepool, England. Den 5 november 1991 kl. 06.29 utbröt brand i fartygets maskinrum. Fartygets CO₂-släckning för maskinrummet aktiverades. Kl. 07.55 befarades att branden spritt sig till lasten. CO₂-släckning aktiverades till lastrummen (Hold 1 och 2) och ånyo till maskinrummet.

Kl. 08.35 evakuerades sju besättningsmedlemmar med helikopter. Fartyget låg för ankar kl. 09.15-11.20. Kl 09.40 evakuerades ytterligare fem besättningsmedlemmar med helikopter. Kl. 11.20-15.10 var fartyget under bogsering. Mot slutet av denna tidsperiod konstaterades att branden spritt sig till garagedäcket.

Kl. 15.10 ankrades fartyget ännu en gång. Kl. 15.50 evakuerades kvarvarande besättningsmedlemmar med helikopter.

Under påföljande fyra dygn brann det i fartyget först på garagedäcket och sedan i inredningen. På grund av att fartyget förde farligt gods (natriumklorat) tilläts ej att fartyget bogserades i hamn. Fartyget hölls under uppsikt och vattenbegöts tidvis fr.o.m. den 6 november kl. 06.55 av det bärgningsbolag som innehade bärgningskontrakt. Den 10 november omkring kl. 04.05 inträffade ett antal kraftiga explosioner i fartyget som genast började sjunka.

Utlåtande

- o Det föreligger ingen misstanke om att befäl och besättning inte varit i god fysisk och psykisk kondition.
- o Branden har troligen uppstått genom antändning av olja i maskinutrymmet.
- o Fjärrutlösningen av CO₂-anläggningen har inte fungerat, vilket har föranlett att brandbekämpningen har försenats och att CO₂-utsläppen inte kunnat regleras tillfredsställande.
- o Nödgenerators och därmed nödbrandpumpens bortfall har omöjliggjort för besättningen att vidta andra brandbegränsande åtgärder. Detta har dock sannolikt ej påverkat det vidare händelseförloppet.
- o Vädret med stark vind och hög sjö har - speciellt under första skedet - försvårat eller omöjliggjort insatser av brandmanskaper från land.
- o Bogsering mot hamn har på grund av vädret och avsaknad av högsjöbogserare blivit i det närmaste verkningslös. Detta har dock ej påverkat händelseförloppet.
- o I slutskedet av brandens förlopp har explosioner orsakat förlisningen.
- o Dykarundersökningen har visat att i slutskedet explosion ägt rum i hjälpmaskinrummet varvid två stora hål slogs upp under vattenlinjen i fartygssidan.
- o Farligt gods-dokumentationen och handhavandet härav var otillräcklig, vilket resulterade i att besättningen i det inledande skedet ej var medveten om att lasten innehöll farligt gods.
- o Placeringen av natriumkloratet och talloljehartsen till en del ovanpå det oisolerade maskinrummet inuti fartyget gav förutsättningar för bildandet av explosiva blandningar.

Förlisningen har orsakats av att fartyget vattenfyllts. Vattenfyllningen har möjliggjorts av hål i bordläggningen under vattenlinjen. Dessa har uppstått till följd av explosioner föranledda av antändning av en blandning av smältande natriumklorat samt smältande talloljeharts - eventuellt tillsammans med oljeprodukter. Detta har i sin tur orsakats av uppvärmning av natriumklorat och talloljeharts genom långvarig och omfattande brand i fartyget. Branden har pågått under flera dagar och sannolikt börjat som en brand i maskinrummet som spritt sig till lasten.

Rekommendationer

SHK rekommenderar:

1. Sjöfartsverket att verka för att transportbestämmelserna för natriumklorat i IMDG-koden ändras så att detta ämne liksom andra ämnen med liknande egenskaper skall stuvas på öppet däck.
2. Räddningsverket och Sjöfartsverket att undersöka om brister föreligger i det formella ansvaret för utlastare, speditörer, mäklare och andra berörda i transportkedjan att informera om förekomsten av farligt gods samt att verka för att säkrare rutiner införs.
3. Sjöfartsverket att överväga behovet av tillförlitligare släcksystem i stora öppna lastutrymmen där last som kan utveckla glödbrand förs.

INLEDNING

Ro-ro-fartyget Stora Korsnäs Link I sjönk den 10 november 1991 i Tees Bay utanför den engelska kusten efter en brand som utbröt den 5 november.

Händelsen har utretts av Statens haverikommission (SHK) som har företrätts av Sven-Erik Sigfridsson, ordförande, Sölve Arvedson, sjöoperativ utredare, Erik Steneroth (t.o.m. den 30 juni 1992) och Börje Stenström (fr.o.m. den 1 juli 1992), sjötekniska utredare. SHK har biträtts av Jan Billvik, brandteknisk expert, Leif Wannholt, kemisk-teknisk expert, Stefan Lamnevik, forskningschef, och Lars-Olof Skoglund, tillika sekreterare. Utredningen har följts av Sjöfartsverket genom Sten Andersson. Erik Steneroth har från den 1 juli 1992 biträtt såsom sakkunnig.

SHK har sammanträtt

Datum	Plats	Närvarande
1991-11-26	Ombord Stora Korsnäs Link II	Sölve Arvedson, Erik Steneroth, Jan Billvik, L-O Skoglund, Göran Borud, Sjöfartsverket Lennart Graff, Sea-Link AB Leif Wigö, Sea-Link AB
1991-12-04	SHKs kansli	S-E Sigfridsson, Sölve Arvedson, Erik Steneroth, Jan Billvik, Sten Andersson, L-O Skoglund, Lennart Graff, Leif Wigö, Företrädare för intressenter samt medlemmar av besättningen
1991-12-17	Department of Transport, Hull	S-E Sigfridsson, Sölve Arvedson, Erik Steneroth, Jan Billvik, Sten Andersson, L-O Skoglund, T A Llewellyn Edwards, Department of Transport
1991-12-17	United Salvage Ltd, Hull	S-E Sigfridsson, Sölve Arvedson, Erik Steneroth, Jan Billvik, Sten Andersson, L-O Skoglund, Eric Johnson, United Salvage Ltd Barry Weissenborn, Humberside Fire Brigade
1991-12-18	Cory Towage (Tees) Ltd, Teesside	S-E Sigfridsson, Sölve Arvedson, Erik Steneroth, Jan Billvik, Sten Andersson, L-O Skoglund, Allan M Keer, Cory Towage Ltd
1992-02-05	Ombord Stora Korsnäs Link II	S-E Sigfridsson, Sölve Arvedson, Erik Steneroth, Jan Billvik, Sten Andersson, L-O Skoglund, Företrädare för intressenter

1992-03-10	Helsingborg, Brandkåren	S-E Sigfridsson, Sölve Arvedson, Erik Steneroth, L-O Skoglund, Jan Billvik, Sten Andersson, Leif Wannholt
1992-05-15	Göteborg, Brandkåren	Sölve Arvedson, L-O Skoglund, Jan Billvik, Sten Andersson,
1992-05-25	Malmö	Sölve Arvedson, L-O Skoglund, Jan Billvik, Sten Andersson,
1992-07-31	Rotterdam	S-E Sigfridsson, Sölve Arvedson, Sten Andersson, Kees van Essen, Smit Tak BV Jaco Sluijmer, Smit Tak BV
1992-08-06	SHK:s kansli	S-E Sigfridsson, Sölve Arvedson, Sten Andersson, Stefan Lamnevik,
1992-10-15	Göteborg	Sölve Arvedson, Erik Steneroth, Börje Stenström, Jan Billvik, Stefan Lamnevik, Sten Andersson, Leif Wannholt, L-O Skoglund
1992-11-06	SHK:s kansli	S-E Sigfridsson, Sölve Arvedson, Erik Steneroth, Börje Stenström, Jan Billvik, Stefan Lamnevik, Sten Andersson, L-O Skoglund, Bertil Lindeberg, Sprängämnes- inspektionen, Företrädare för intressenter

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

1.1.1 Skedet före fartygets övergivande

Det svenska ro-ro-fartyget Stora Korsnäs Link I var 1991-11-05 på resa från Gävle till Hartlepool med last av huvudsakligen skogsprodukter. Kl. 06.29 angav fartygets brandlarmanläggning att brand utbrutit i maskinrumsområdet. Kort därefter bekräftades detta. Efter det att besättningen räknats in, försökte man utlösa CO₂-släckning i maskinrumsområdet från bryggan. När detta misslyckades, utlöstes CO₂-släckning från CO₂-förrådet styrbord akter. Nödsignalen MAYDAY avgavs kl. 06.35 från positionen ca N 54° 40' V 00° 48' ca 10 distansminuter i bäring 95° från Tees Fairway Buoy. I samband med utlösningen av CO₂ stängdes oljetillförseln varvid huvudmaskinerna och därmed axelgeneratorm stoppade. Nödgeneratorm startade då automatiskt.

Fartyget drev i den hårda nordvästliga vinden (20-30 knop) mot kusten och kom som närmast 2½ distansminuter från kustlinjen. Nödgeneratorm slutade fungera kl. 07.50. Kort efter kl. 07.50 befarades att branden spritt sig till lastrummet på huvuddäck. På grund av detta utlöstes kl. 08.15 CO₂-släckning till lastrummen och - samtidigt - än en gång till maskinrummet. Kl. 08.30 kom en livräddningskryssare till assistans och kl. 09.05 ytterligare en som medförde två brandmän. Dessa kunde emellertid inte borda fartyget. Kl. 08.35-09.07 evakuerades sju besättningsmedlemmar med hjälp av helikopter (R 131).

Kl. 09.15 fälldes babords ankare med sex schacklar i vattnet.

Kl. 09.25-09.40 evakuerades ytterligare fem besättningsmedlemmar med hjälp av helikopter (R 128). Kl. 10.15 kom de två brandmännen från livräddningskryssaren ombord med hjälp av helikopter. Tillsammans med befälhavaren gjorde dessa bedömningen att branden, som då endast avgav vit rök, var under viss kontroll. Med anledning av detta beslöt man att försöka bogsera fartyget till Tees Fairway Buoy.

Kl. 10.52 träffades överenskommelse om bärgning. Överenskommelsen följde Lloyds Open Form. Kl. 11.15 kopplades bogserbåten Cleveland Cross i förliga panamaklyset och fem minuter senare kopplades babords ankarkätting loss i kättingboxen, varefter bogserbåten började dra. Kl. 12.10 hade även bogserbåten Roseberry Cross kopplats och bogsering inleddes. Denna skedde med en fart av ca 1,5 knop.

Kl. 12.40 fick Cleveland Cross problem med sin vinsch och var tvungen att lägga av bogsertrossen. Nya försök gjordes att koppla en niotumstross mellan fartyget och Cleveland Cross. Försöken misslyckades emellertid.

Örlogsfartyget HMS Orkney anlände kl. 13.01 och erbjöd sig vid 13.40-14.00-tiden att bistå med sex brandmän ur sin besättning. Med hänsyn till att fartygets brandsläckningsutrustning var utslagen och att Orkneys resurser ansågs otillräckliga avråddes befälhavaren av brandmännen att antaga erbjudandet.

Omkring kl. 14.45 uppkom brand på garagedäck. Svart rök vällde ut från fartyget och förberedelser vidtogs för att överge fartyget. Helikopter beställdes, bogserbåtarna drog upp fartyget i vindögat och fartygshandlingarna överlämnades till en av

livräddningskryssarna. Fartyget ankrades upp med styrbords ankare på position N 54° 37',50 V 00° 53',35. Kvarvarande personal (sex personer ur besättningen och två brandmän) samlades på backen, som var den enda rökfria delen ombord, och evakuerades vid 15.40-15.50-tiden med helikopter.

1.1.2 Skedet efter fartygets övergivande

Sedan fartyget övergetts, framkom vid ett telefonsamtal mellan överstyrman och rederiets lastansvarige (supercargo) att två containrar ombord innehöll natriumklorat (UN-nr 1495) vilket är klassat som farligt gods. Detta meddelades hamnmyndigheterna i Teesport och Cleveland Fire Brigade och föranledde Coast Guard att besluta om en säkerhetszon om 1 nm runt fartyget med hänsyn till explosionsrisken.

Två bogserbåtar som hade kontrakterats för bärgningen anlände till olycksplatsen under morgonen den 6 november. Den ena påbörjade vattenbegjutning för att kyla av fartygssidorna. Vid avgången från Gävle hade fartyget enligt uppgift från befälhavaren en metacenterhöjd av ca 85 cm. Enligt en representant för Department of Transport uppgick metacenterhöjden vid olyckstillfället till 60 cm varför det ansågs olämpligt att vattenbegjuta garagedäcket trots att detta stod i brand. Beträffande garagets utformning; se nedan under 1.6.2. Brandhårdarna lokaliserades och hölls under observation med hjälp av en värmekamera. Kl. 10.15 tog sig två representanter för bärgningsföretaget, varav en var brandbefäl, ombord för att närmare bedöma brandens omfattning och för att planera bärgningens fortsättning.

Man beslöt därefter att den brinnande lasten på garagedäcket skulle få brinna upp under fortsatt kontroll genom vattenbegjutning av fartygssidorna. Man avsåg att när branden släckts bogsera in fartyget till Teesport. Man gjorde bedömningen att det kunde ta flera dagar innan lasten var helt utbrunnen. Branden pågick hela dygnet den 7 november med någon spridning föröver.

Den 8 november brann det i besättningsutrymmena. Man vattenbegöt dessa, men eftersom fartyget då fick en slagsida på 3-5° stoppades åtgärden och man återgick till enbart att kyla fartygssidorna.

Under den 9 november verkade brandens intensitet att mattas. Stora delar av lasten på garagedäck föreföll ha brunnit upp. Värmekameran visade att fartygssidorna vid besättningsutrymmena och garagedäck samt akterporten hade svalnat. Endast en begränsad del av akterskeppet var hett. Vid midnatt natten mot den 10 november verkade branden ha avtagit ytterligare och kl. 01.30 kontrollerades fartygssidorna på nytt med värmekameran. Inga nya heta delar observerades.

Kl. 04.00 gjordes en förnyad kontroll, varvid man upptäckte ett nytt hett område akterut på styrbordssidan för om maskinrumskappen i höjd med huvuddäck. Den bogserbåt som hade värmekameran ombord fördes runt aktern för att kontrollera babordssidan. När bogserbåten befann sig ca 30 m. akter om rampens babordssida inträffade kl. 04.05-04.14 (bogserbåtens klocka stannade på 03.07 UTC) några mycket kraftiga explosioner och bogserbåten träffades av stora mängder splinter. Branden spred sig därefter omedelbart över hela fartyget som kantrade åt styrbord och sjönk på position N 54° 37',50 V 00° 53',35 på ett vattendjup av ca 31 m (se bilaga 1).

Kl. 08.05 hade fartyget sjunkit så att undervattenskrovet var synligt över vattnet till 1/4 - 1/3 av dess längd och med bulben över vattenytan.

1.2 Personskador

På Stora Korsnäs Link I inträffade inga personskador. Enligt uppgift från bogserbåten som låg ca 30 m babord och akter om fartyget vid explosionen skadades där endast en person lindrigt över näsroten av en kamera.

1.3 Skador på fartyg och last

Totalhaveri respektive totalförlust.

1.4 Andra skador

1.4.1 Skador på bogserbåt

En bogserbåt fick yttre skador i samband med explosionerna. Styrhyttens fönster splittrades, förskeppets utrustning och dörrar skadades. Däck och överbyggnad täcktes av splinter - mestadels förvridna metalldelar - och talloljehartspellet.

1.4.2 Miljöskador

Efter förlisningen konstaterades ett begränsat oljeutsläpp. Under morgonen den 10 november observerades från flyg två oljestrimmor från haveriplatsen. Strimmorna var ca 425 m långa och 100 m breda.

På eftermiddagen samma dag var endast en strimma kvar. Den 11 november konstaterade ett fartyg att inget oljeutsläpp kunde iaktas. Ombord fanns vid olycksfallet ca 133 ton tjockolja, ca 50 ton dieselolja och ca 12 ton smörjolja.

1.5 Besättning

Besättningen utgjordes av sjutton personer: befälhavare, överstyrman, två styrmän, maskinchef, två maskinister, kocksteward, mässman, fyra matrosar, reparatör, motorman och två praktikanter; samtliga svenska medborgare. Dessutom medföljde en passagerare.

<u>Befattning</u>	<u>Behörighet</u>
Befälhavare	Sjökapten/K/, Farligt gods, IMDG-kod
Överstyrman	Sjökapten/K/, Farligt gods, IMDG-kod
Styrman	Styrman A/SA/, Gen operator's cert
Styrman	Styrman B 18 mån /SB A 1 B2/
Maskinchef	Sjöingenjör (motor) /I/
Förstemaskinist	Sjöingenjör (motor) /I/
Andremaskinist	Maskintekniker B (12 mån stor kustfart, motor) /TB C1 D2/

En matros	Båtmancert
En motorman	Båtmancert
Två praktikanter	Båtmancert

Samtliga utom de två praktikanterna var påmönstrade under oktober 1991, men befälhavare, överstyrman, maskinchef och motorman hade haft två till fyra års tjänstgöring omväxlande på systerfartygen Stora Korsnäs Link I och II.

1.6 Fartyget

1.6.1 Allmänt

Fartyget Stora Korsnäs Link I ägdes av Rederi AB Sea Link i Nacka och seglade med huvudsakligen skogsprodukter mellan Gävle och England/Holland. Fartyget var specialkonstruerat för snabb och rationell hantering av dessa produkter och angavs vara en "paper carrier" (se bilaga 3).

1.6.2 Data

Fartyget byggdes 1972 på A/S Framnæs Mek Verkstad i Sandefjord, Norge. Hon förlängdes 1977 på Rijn-Schelde-Verlome. Hon byggdes om 1987 på Wärtsilä Marine i Åbo, då en garagebyggnad i lätt stålkonstruktion byggdes över på det tidigare väderdäcket och ett ytterligare lastrum skapades.

Fartyget hade lastutrymmen på tre däck, nämligen på tanktaket (hold 1) 6 740 m³, yta 1 191 m², på huvuddäcket (hold 2) 16 675 m³, yta 2 670 m², på garagedäcket 10 766 m³, yta 1 923 m² (det tidigare väderdäcket). Detta lastutrymme hade längsgående öppna slitsar i garagesidorna och dessutom vid tillfället en öppen lotsport på babordssidan. Garagetaket var av lätt plåtkonstruktion med gummitätade expansions-skarvar.

Två sidoportar med schakt och hissanordningar fanns på fartygets styrbordssida. Vidare fanns från huvuddäcket en hiss med lyftkapacitet 50 ton ned till tanktaket och en hiss med lyftkapacitet 48 ton upp till garagedäcket. Till huvuddäcket fanns också en akterramp. Maskinrummet låg akter om lastutrymmet på tanktaket med en vid tillfället tom stabiliseringstank däremellan. Maskinutrymmet var ej brandisolerat mot lastrummet. Nödgeneratorrummet var placerat på garagedäcket i styrbords maskinrumskapp och var ej brandisolerat mot maskinrum och garagedäck. Besättningsutrymmena fanns förut på det tidigare väderdäcket och avgränsades till viss del akterut av en flumetank. Dessa utrymmen var ej brandsektionerade mot lastutrymmet. Oskyddade fönsteröppningar fanns i inredningens akterskott mot anslutande garagedäck.

Signalbokstäver	SLVW
Klass	Lloyds register *100A1 EO ICE 1A
Löa	163,47 m
Lpp	145,92

Bredd	20,60 m
Djupgående	vinter 6,955 m sommar 7,103 m
Dräktighet	
brutto	5 018,21
netto	2 737,74
Dödvikt	9 387 ton
Fart	14,0 knop
Huvudmaskin	Två Lindholmen SEMT Pielstickmotorer, typ 12 pc2v, utvecklade 4 500 bhp/st vid 514 rpm
Hjälpmaskin	Tre HV Pielstick dieselmotorer, typ V6 A/12GC à 600 bhp vid 1200 rpm, kopplade till var sin ASEA generator typ GF 450 m, 3x450 V, 525 kVA
Axelgenerator	En generator kopplad till babords huvudmaskin, typ DKBN 80/580-4, 600 kVA vid 1 800 rpm
Styrmaskin	Svendborg typ 180/13 LD
Propellrar	Två fyrbladiga KaMeWa-propellrar med vridbara blad, typ 86S 1/4, diameter 2 800 mm
Bogpropeller	En KaMeWa fyrbladig bogpropeller, diameter 2 800 mm, 800 hp vid 880 rpm, eldriven
Ventilation	Samtliga fläktar var av fabrikat Nordisk Ventilator i Norge.
Tanktak	Tio fläktar typ ADH 900 ps à 36 000 m ³ /tim, tre för insug och sju för in- eller utsug Två fläktar typ MNMX-110-26 1/1 R för insug 40 000 m ³ /tim alternativt utsug 60 000 m ³ /tim
Huvuddäck	Fyra fläktar typ ADH 1 120 P5 à 61 000 m ³ /tim, två för insug, två för utsug Två fläktar typ MNMX-110-26 1/1 R, en för insug 40 000 m ³ /tim alternativt utsug 60 000 m ³ /tim, en för insug 60 000 m ³ /tim och utsug 40 000 m ³ /tim Alla fläktkanaler mynnade på väderdäck förutom en som mynnade på babords förliga garagedäck
Garagedäck	Två fläktar typ MNMX-110-26 R för utsug 60 000 m ³ /tim

Maskinrum	En fläkt typ ADA 1000 S 6 för insug 37 000 m ³ /tim En fläkt typ ADA 1000 P 3 för insug 55 000 m ³ /tim En fläkt typ CM 630/R för utsug 15 000 m ³ /tim
Separator-och hjälpmaskinrum	En fläkt typ CNA630/R för utsug 10 600 m ³ /tim
Nödgeneratorrum	Lufttillförsel genom öppning till garagedäck
Däcksutrustning	Två vattentäta lastportar på huvuddäck om styrbord 13 x 8,6 m med två dörrar Akterramp
Övrigt	Radiosändare typ Commander, Marconi Radiomottagare typ Apollo, Marconi VHF typ Argonaut, Marconi En radar Raython 1020-6S En radar FR 805 DA Furuno Gyro typ Mark 10, Brown Radiopejl typ Marconi Ekolod typ Simrad Skipper Logg typ 8 AL 24, Jungner

1.6.3 Certifikat, besiktningar

Fartyget hade följande gällande certifikat och beslut

- Fartcertifikat för nyttjande i nordsjöfart med följande begränsning. I det översta lastutrymmet får endast transporteras otorkat virke (unseasoned timber) och obrännbara laster eller laster som enligt Sjöfartsverkets bedömning erbjuder låg brandrisk.
- Utrustningssäkerhetscertifikat med bihang
- Konstruktionssäkerhetscertifikat med bihang
- Radiotelefonisäkerhetscertifikat
- Radiotelegrafisäkerhetscertifikat
- Dispenscertifikat
- Internationellt mätbrev
- Internationellt fribordscertifikat
- Internationellt oljeskyddscertifikat med tillägg
- Minimibemanningsbeslut

Hamnstatskontroll genomfördes utan anmärkning i Rotterdam den 30 maj 1991.

Vid sjövärdighetsbesiktning som genomfördes i Gävle den 23-24 april 1991 upprättade fartygsinspektören en lista över brister. Listan innehöll 37 anmärkningar, varav 12 avsåg brandsäkerhet. Bristerna skulle vara avhjälpda den 31 juli 1991. Rederiet har uppgivit att bristerna var avhjälpda före haveriet. Detta har verifierats av maskinchefen. Dock hade två större gasflaskor (syrgas, acetylen) inte flyttats från maskinrummet.

1.6.4 Brandsläckningsutrustning

Fartygets brandsläckningsutrustning framgår av dess säkerhetsplan och omfattar bl a två brandstationer, en i akterkant av bryggan och en om styrbord akterut på garagedäck, med godkänd utrustning, däribland totalt fem andningsapparater.

Fast anläggning för upptäckande av brand

Fartyget var utrustat med rökdetektorer i maskinutrymmen, lastutrymmen och värmedetektorer i besättningsutrymmena; allt kopplat till alarmpaneler på bryggan.

Detektorerna var indelade i följande zoner.

Maskinrum

Zon 1 (fem detektorer)	Hjälpmaskinrum, styrmaskinrum
Zon 2 (fem detektorer)	Maskinkontrollrum, separatorrum och ångpanna
Zon 3 (fyra detektorer)	Huvudmaskinrum (babords sida)
Zon 4 (fem detektorer)	Huvudmaskinrum (styrbords sida)
Zon 5 (fyra detektorer)	Under plattformdäck, under babords maskinrumskapp, huvudmaskinrum styrbord akter

Lastrum på tanktak (hold 1)

Två zoner, en förlig med fyra detektorer och en akterlig med åtta detektorer.

Lastrum på huvuddäck (hold 2)

Tre zoner, en förlig med sex detektorer, en midskepps med elva detektorer och en akterlig med fyra detektorer.

Besättningsutrymmen och brygga

Sex zoner med detektorer i varje utrymme (hytt etc).

Fasta brandsläckningssystem

En lågtrycksanläggning för CO₂-släckning fanns installerad i maskinrumskappen om styrbord med anslutning till maskinrum, lastrum på tanktak (hold 1) och huvuddäck (hold 2).

Utlösningmöjlighet fanns på bryggan, vid brandstationen på garagedäck och i CO₂-förrådet. CO₂-förrådet innehöll 16 000 kg CO₂.

För lastutrymmet på garagedäck var man i färd med att installera en fast lätt-skumsläckningsanläggning. Endast viss kabeldragning återstod.

I maskinrummet fanns två brandpumpar med vardera en kapacitet av 83 m³/tim som drevs av axelgenerator/hjälpmaskineriet. I bogpropellermaskinrummet fanns en nödbrandpump med en kapacitet av 50 m³/tim.

Nödbrandpumpen drevs av nödgeneratorn belägen i separat utrymme på garagedäck styrbord akter.

1.7 Lasten

Lasten bestod i huvudsak av papper, pappersmassa och trä. Totalt fanns 8 108 ton last ombord.

I lastrummet på tanktaket (hold 1) fanns 2 580 ton skogsprodukter, mestadels pappersmassa, samt en mafi (lastbärare) lastad med board.

I lastrummet på huvuddäck (hold 2) fanns 3 724 ton skogsprodukter. Längst akterut fanns fem trailrar, en mafi med två lastade containrar samt en mafi med board. De fem trailrarna innehöll 112,4 ton talloljeharts i form av pellets i 3 653 st 25 kg papperssäckar på pallar överdragna med krympfilm (polyeten), 43 st 25 kg plastic bags och 40 st 500 kg big bags. De två lastade containrarna innehöll vardera 20 ton natriumklorat (IMDG klass 5.1, UN-nr 1495, sid 5178) förpackat i totalt 40 st 1 000 kg big bags. Se bilaga 4.

I lastrummet på garagedäck fanns lastat 1 650 ton (2 500 m³) trävirke samt ett antal tomma containrar på mafis.

Lastplan och godssammandrag, se bilaga 2.

1.8 Bogserbåtar

De två hamnbogserbåtar à 290 GRT, som användes för bogsering, hade en maskinstyrka om 2 540 kW/st och en dragkraft av 37 ton vardera. Bogserbåtarna rekvirerades från Teesport och utlarmades av MRSC (Marine Rescue Sub Center). Lloyds Underwriters i London har meddelat att inga andra lämpliga bogserbåtar fanns tillgängliga.

1.9 Väder

Väderuppgifter har inhämtats från the Meteorological Office för perioden den 4-10 november 1991. Dessa redovisas i det följande.

	Vind	Sikt	Väder	Våghöjd
<u>911104</u>				
0000 GMT	V 10 m/s	God	-	1,5 m
1200 GMT	NV 12 m/s	God - måttlig	Tidvis regn	1,5 m
<u>911105</u>				
0000 GMT	NV 15 m/s	God - måttlig	Skurar	4 m
1200 GMT	NV 12 m/s	God - måttlig	Skurar	3,5 m
<u>911106</u>				
0000 GMT	NV 12 m/s	God	-	3 m
1200 GMT	V-SV 10 m/s	God - måttlig	-	2,5 m
<u>911107</u>				
0000 GMT	V 12 m/s	God	Tidvis regn	2 m
1200 GMT	V 10 m/s	God - måttlig	Tidvis regn	2 m
<u>911108</u>				
0000 GMT	V-NV 12 m/s	God	-	2 m
1200 GMT	V 12 m/s	God	-	2 m
<u>911109</u>				
0000 GMT	NV 12 m/s	God	-	2 m
1200 GMT	NV 10 m/s	God	Möjl skurar	2,5 m
<u>911110</u>				
0000 GMT	V-NV 10 m/s	God	-	1,5 m
1200 GMT	SV 12 m/s	Måttlig	Tidvis regn	1,5 m

1.10 Övriga uppgifter lämnade till SHK

1.10.1 Uppgifter av besättningen

Händelseförloppet

Av uppgifter lämnade av besättningen till SHK framgår - utöver vad som har antecknats ovan - följande.

Fartyget beräknades ankomma till Hartlepool vid midnatt natten till den 5 november 1991. Före ankomsten gick man över från tjockolje- till dieseloljedrift. Kl. 23.00 var förstemaskinisten nere i maskinrummet för tillsyn. På grund av det hårda vädret beslöt man att utanför Tees Fairway Buoy avvakta bättre förhållanden och rätt tidvattennivå i farvattnen. Man stävade vind och sjö med lägsta fart och med kurs längs kusten. Vid 04-tiden den 5 november var befälhavaren uppe på bryggan för att vända fartyget. Vindstyrkan var då 7 Beaufort. En andrestyrman hade vakten mellan kl. 04.00 och 08.00. Han befann sig på bryggan tillsammans med vaktens rorgångare när brandlarmet för maskinrumsområdet utlöstes kl 06.29. Brandlarmet indikerade rökutveckling i zon 1 och/eller zon 2. Omedelbart därefter indikerades även rökutveckling i zonerna 3 och 4. Maskinchefen, som väckts av det första brandlarmet, kom efter någon minut upp till bryggan. Sedan han kontrollerat larmtavlan sprang han och förstemaskinisten ned till maskinrummet via garagedäcket. Det visade sig omöjligt att tränga in i maskinrummet trots att man försökte från både styrbords och babords nedgångar. Maskinchefen såg emellertid ett lysrör på plattformdäck innanför dörren till maskinrummet lysa svagt i den svarta röken och hörde också ett pysande ljud som när en indikatorkran öppnas. Även motormannen försökte med rökdykarutrustning ta sig in i maskinrummet. Inte heller detta lyckades. På maskinchefens order stängdes spjäll och luckor. Snabbavstängning av olja från dag- och settlingstankar genomfördes. Medan detta skedde stoppade huvudmaskinerna och "black out" uppstod. Nödgeneratoren startade automatiskt. Maskinisten och motormannen återvände till bryggan. Sedan besättningen räknats in beslöt man att utlösa CO₂-släckning till maskinrummet från manöverpanelen på bryggan. Dagen innan hade systemet testats och hade då fungerat. Detta fungerade emellertid inte, varför förstemaskinisten och motormannen gick ned till CO₂-rummet via garagedäcket och utlöste släckningen därifrån. På grund av osäkerhet i radiokommunikationen beordrades utlösning under dubbel rekommenderad tid (ca 3 minuter). Man konstaterade att CO₂ gick ut i systemet genom att manometertrycket sjönk, ventilernas utsida isades och ett pysande ljud hördes. Den svarta röken dämpades också. I samband med att huvudmaskinerna stoppade sändes nödanrop.

Ca en och en halv timme efter första CO₂-utsläppet uppfattade man lukt av trärok komma från huvuddäcket. Därför beslöt man även utlösa CO₂-släckning till lastrummen. Samtidigt öppnades ånyo också utlösningen till maskinrummet. På grund av rökutvecklingen och värmen kunde rökdykaren (förstemaskinisten) inte stanna kvar i CO₂-rummet. CO₂-ventilerna lämnades öppna.

Ca kl. 07.50 stannade nödgeneratoren på garagedäcket. Man försökte trots hetta och rök att återstarta den men misslyckades.

Sedan man utlöst all CO₂ var den rök som strömmade ut vitaktig och man fick uppfattningen att branden dämpats. Befälet kunde inte själva konstatera läget utan rekvirerade brandmän från land. Två brandmän kom ombord kl. 10.15. Förstemaskinisten och de båda brandmännen kunde utan skyddsutrustning kontrollera garagedäcket och ev brandspridning på däcket. Deras och befälhavarens uppfattning var att branden var under kontroll bara man inte öppnade de tillslutna utrymna.

Vid bogseringen, som på grund av den grova sjön inleddes med svårighet kl. 11.20, brast omkring kl. 14.00-14.30 en bogsertross. Ungefär samtidigt började svart rök välla ut från garagedäcket och brand utvecklades med snabbt förlopp på garagedäcket. Helikopter rekvirerades, fartyget ankrades upp och övergavs slutligen kl. 15.50.

Farligt gods-lasten

En mafi med två containrar och en mafi med board samt fem trailrar lastades sist. Dessa lastsäkrades av stuveriet med kätting på vanligt sätt. Ansvarigt befäl har uppgett att man inte var informerade om innehållet i trailrarna och containrarna. Inte heller visste man om containrarna varit farligt gods märkta. Trailrar och containrar var stuvade akterut på huvuddäck (hold 2) omedelbart innanför lastrampen. Hur trailrar och mafis var inbördes placerade kunde överstyrmannen inte säkert redogöra för.

Bland de handlingar överstyrmannen medförde iland vid fartygets övergivande fanns uppgift om att en avlastare var Eka Nobel. Detta gav överstyrmannen incitamentet att kontakta supercargon i Gävle varvid framkom att containrarna innehöll natriumklorat.

Vid ett flertal tillfällen tidigare hade containrar med natriumklorat transporterats på samma plats i fartyget.

1.10.2 Uppgifter från avlastare och befraktare

SHK har hos bl.a. tillverkarna inhämtat uppgifter rörande natriumklorat och tallolja hartser.

Natriumklorat

Natriumklorat är ett vitt kristallint pulver som är ett hälsofarligt och oxiderande ämne. Smältpunkten ligger vid 248°C. Inom intervallet från smältpunkten upp till ca 300° sker en sönderdelning av kloratet under bildande av koksalt och fritt syre. I området kring och över smältpunkten kan både fast, flytande och sönderdelat klorat förekomma. Vid fortsatt upphettning ökar trycket om natriumkloratet är hermetiskt inneslutet.

Kloratets syreavgivande egenskap gör att det tillsammans med organiska ämnen ger mycket brännbara blandningar. Tillsammans med oljor kan förbränningsförlopp uppnås som är mycket snabba och under en energiutveckling som är jämförbar med sprängämnen.

Natriumkloratet levererades från Eka Nobel, Albyfabriken, (befraktare) vars kontor i Stockholm (Eka Nobel Elektrokemi) den 24 oktober 1991 hade utfärdat en "dangerous goods declaration".

Godset transporterades från Albyfabriken till Gävle hamn i två containrar på en järnvägsvagn och åtföljdes enligt stuveribolaget i Gävle av fraktsedel. Stuveribolaget hade inte erhållit transportkort eller andra dokument. Järnvägsvagnen lossades i Gävle hamn och containrarna lagrades under tre - fyra dygn utomhus på speciellt farligt gods-område.

Godsmottagare för landtransporten var speditören i Gävle som via Combi Shipping utfärdade skeppningshandlingar, vilka medföljde fartyget som "skeppspost". Rederiets supercargo uppgjorde lastplanen på vilken natriumkloratet angivits som "1 mafi/2 cont load" utan angivande av dess innehåll. I godssammandraget som medföljde lastplanen var noterat: "Avlastare Eka Nobel Produkt 2x20' cont 40 080 kg".

Under perioden 1988-okt 1991 har på 15 resor med Stora Korsnäs Link I och på 68 resor med Stora Korsnäs Link II skeppats natriumklorat. På 12 av dessa resor hade fartygen samma befälhavare som vid haveriet. Stuveribolaget har uppgett att containrarna med natriumklorat till cirka 50 % har varit märkta med farligt gods-symboler.

Talloljeharts (Rosinester)

Talloljeharts är helt igenom ett organiskt material (tillverkas genom förestring av tallharts med pentaerytritol eller glycerol). Smältpunkt är 85-135°C och flampunkten > 200°C. Vid temperaturer över 300°C sönderdelas talloljehartsen varvid kolväten och koldioxid kan bildas.

Bergvik Kemi AB levererade 112,4 ton talloljeharts av tre olika sorter i totalt 3 653 paper bags, 43 plastic bags och 40 big bags lastat i fem trailrar. Transporten till Gävle skedde med bil. Talloljeharts faller ej under IMDG-koden.

Produktinformation hade lämnats av Bergvik Kemi AB. Den medföljde "skeppsposten", se bilaga 5.

1.11 Brandbekämpning efter fartygets övergivande

Bärgningskontrakt tecknades mellan fartyget och Cory Towage (Tees) Ltd. Ett underkontrakt tecknades mellan detta bolag och United Salvage Ltd, som hade brandbekämpningskapacitet. En bogserbåt, Lady Josephine, med vattenkanoner ankom till haveriplatsen den 6 november kl. 06.55 efter att ha hämtat en bärgningschef och ett brandbefäl. Fram till denna tidpunkt hade fartyget bevakats av en annan bogserbåt. Man konstaterade kraftig brand framförallt på garagedäck. Flammor syntes klart genom en öppen port på babordssidan. Nedkylning av fartygssidorna genom vattenbegjutning inleddes omedelbart.

Omkring kl. 11.30 gick bärgningschefen och brandbefälet ombord på fartyget. Dessa konstaterade att bryggan och besättningsutrymmena var något varma och rökiga samt att garagedäckets topp hade kollapsat. Det brann också häftigt inne på garagedäck. De stängde så många öppningar som möjligt i besättningsutrymmena men lämnade bryggvingedörrarna öppna för att ventiler ut värmen.

Man avsåg att låta lasten på garagedäck brinna upp, vilket kunde ta flera dagar i anspråk, och därefter bogsera fartyget till Teesport.

Under en följd av dagar fortsatte sedan nedkylningen av fartygssidorna. Värmestrålningen kontrollerades med jämna mellanrum med hjälp av en värmekamera. Kontrollen visade från början värme på garagedäck medan de aktra delarna och besättningsutrymmena inte var lika varma. Besättningsutrymmena var antända på morgonen den 8 november. Påföljande morgon var bryggdelen utbrunnen och värmekameran gav vid handen att besättningsutrymmena var kalla liksom stora delar av skrovet. Branden syntes emellertid klart akterut på styrbordssidan av garagedäck. Akterrampen var inte uppvärmd men begränsade delar av fartygets akter visade heta.

Vid midnatt natten mot den 10 november tycktes branden avta. Kontroll med värmekamera gjordes kl. 01.30, varvid inga nya heta ställen kunde konstateras.

Kl. 04.00 upptäcktes vid förnyad kontroll oväntat ett nytt hett område akterut på styrbordssidan för om maskinrumskappen i höjd med huvuddäck. När bogserbåten rundade fartygets akterstäv för att fortsätta kontrollen inträffade minst tre mycket kraftiga explosioner i tät följd ombord i fartyget, som sedan sjönk.

1.12 Dykarundersökning av vraket

SHK har tillsammans med försäkringsgivarna låtit genomföra en dykarundersökning av vraket. Undersökningen har gjorts av Smit Tak BV. Iakttagelserna kan sammanfattas på följande sätt.

- o Vraket ligger på styrbordssidan med en lutning av 100-105°. På grund av undervattensskrovets utformning och genom att vraket ligger på en upphöjning kunde endast aktra delen av styrbordssidan inspekteras.
- o Hjälpmaskinrummet är kraftigt utbränt och företer ett kaos av förvridna delar.
- o Huvudmaskinrummet verkar icke nämnvärt skadat av branden.
- o På styrbordssidan under vattenlinjen har i hjälpmaskinrummet vid spant 30 ett hål 3x4 fot uppstått. Skottet mellan hjälpmaskinrum och huvudmaskinrum buktar kraftigt föröver, plåtdörren är borta. Mellan spant 35 och 40 har uppstått en reva 7x1 fot med utåtböjda kanter.
- o Babordssidan har inga hål i eller under vattenlinjen. Delar av babordssidan i höjd med garagedäck är emellertid borta.
- o Garagetaket är borta utom en nedsjunken del på styrbordssidan mellan inredningen föröver och maskinrumskappen.
- o Akterskottet på garaget är borta.
- o Garagedäcket (tidigare väderdäcket) är borta från inredningen föröver till maskinrumskappen akter.
- o Det finns ett hål ca 10 m i diameter på styrbordssidan i garagedäcket akter, hälften på var sida av det bortsprängda vertikala skottet vid garagets akterkant.
- o Bordläggningen på babordssidan på garagedäcket mellan inredning för och maskinrumskappen akter är delvis borta.
- o Akterrampen är borta. Babords gångjärnstapp är avskjuvad, styrbords utåtböjd.
- o Mafin till de två containrarna för natriumklorat har återfunnits hängande i sina surringar babord akter i höjd med hissens uppkörningsramp akter (ca 10 m från akterrampen). Av en av containrarna återstår endast bottenplåten. Den andra containern är nästan oskadad och tom.
- o Trailrar har samlats i en okontrollerad hög ovanpå styrbords maskinrumskapp.
- o På huvuddäckets styrbordssida akter finns stelnad harts.

- o På huvuddäck saknades last längst akter och under det bortsprängda garage-däcket. Enskilda delar av papperslasten återfanns runt fartyget.
- o I inredningen står alla dörrar öppna och fönstren är krossade.

En i samband med dykarundersökningarna gjord skiss av fartyget och dess läge återfinns i bilaga 6 a och b.

2 ANALYS

2.1 Fartygets last och lastning

Fartyget var lastat med trävaror (trä, rullmassa, balmassa, hardboard, porös board) enligt en av rederiets super cargo uppgjord lastplan och godssammandrag (se bilaga 2). Dessutom fanns ombord ett antal tomma containrar och mafis samt längst akterut på huvuddäck fem lastade trailrar, en mafi med board och en mafi med två 20 fots containrar.

Dessa trailrar och containrar akterut, som först efter fartygets övergivande konstaterades innehålla natriumklorat och talloljeharts, lastades i slutskedet av lastningen samt placerades där denna typ av gods normalt brukar lastas och har lastats vid minst 15 tidigare tillfällen.

Stuveribolaget hämtade de två containrarna med natriumklorat placerade på en mafi från det område i hamnen där farligt gods normalt lagras. Det har inte kunnat fastställas om containrarna var farligt gods-märkta.

I de godshandlingar som överlämnades direkt till befälhavaren/överstyrman, nämligen lastplan och godssammandrag, fanns ingen notering om farligt gods. Däremot fanns i fartygets skeppspost, såväl farligt gods-deklaration utfärdad av Eka Nobel (Alby) till speditören i Gävle (se bilaga 8) som Bill of Lading utfärdad av Combi Shipping (mäklare). Den del av fartygets skeppspost som är avsedd för mottagaren öppnas vanligtvis inte ombord.

Enligt gällande rutiner skall Combi Shipping till befälhavaren/överstyrmannen överlämna ett kuvert innehållande Bill of Lading-kopia, farligt gods-deklaration och transportkod för farligt gods. Vidare skall speditören telefaxa fordonsdeklaration för farligt gods till Combi Shipping för delgivning till stuveribolaget och rederiet.

Det har på grund av motstridiga uppgifter inte kunnat klarläggas huruvida gällande rutiner följts med avseende på distribution av godshandlingarna för farligt gods. SHK måste dock konstatera att hanteringen av farligt gods-dokumentet inte varit tillfredsställande.

IMDG-kodens anvisningar innehåller inget hinder för att stuva natriumkloratet i fartyget på det sätt som skett.

Talloljeharts är inte omgiven av några lastnings- eller stuvningsrestriktioner.

2.2 Dykarundersökning

En skriftlig dykarrapport och efterföljande diskussion med en dykeriansvarig visar att fartyget är totalförstört.

En våldsam explosion har bl.a. slitit loss lastrampen. Gångjärnen visar att rampen har lämnat på babords sida först och sedan hoppat av styrbords gångjärn, som var utböjt men helt, samt ligger på botten 200-300 m. från vraket.

Ett hål i garagedäcket akter, cirka 10 m i diameter, med uppåtböjda kanter visar på en uppåtriktad sprängkraft från området där klorat och harts varit placerat.

Den kvarvarande hälften av det infallna garagetaket visar på hög temperatur. Den del av garagedäcket som kan iaktas (vid sidan av det nedfallna garagetaket) har sprängts bort. Före tillbyggnad av garaget var detta däck fartygets väderdäck. Utefter babordssidan har de övre bordläggningsplåtarna ovanför garagedäcket mellan överbyggnaden och maskinkappen delvis rivits av. En ganska kraftig reva i bordläggningen finns babord midskepps. Allt visar sammantaget på en eller flera kraftiga explosioner i fartyget.

Uppgifter från en dykare som varit nere i maskinrummet och förflyttat sig, parallellt utmed gretingen akter om huvudmaskinerna omedelbart för om kontrollrummet, tyder på att inga särskilda spår av eld, sot eller oljerester noterats som skulle kunna innebära att direkt brand förekommit där. Emellertid uppger dykaren att endast själva cylindertopparna längst akter kunde observeras. Den ljusgröna färgen fanns fortfarande kvar.

Däremot innebär den fullständiga förstörelsen i hjälpmaskinrummet, hålet i styrbordssidan 3 x 4 fot vid spant 30 och det kraftigt utbuktade skottet mot maskinrummet, den i skottet försvunna dörren samt den långa revan 7 x 1 fot mellan spant 35 och 40 i maskinrummet att en våldsam explosion ägt rum där. Den sammanlagda arean av hålen i bordläggningen under vattenlinjen medger snabb vattenfyllning, kantring och förlisning.

Enligt dykaruppgifter kunde hålen i bordläggningen inom maskinområdet även ses utifrån därför att skrovet där inte ligger an mot havsbotten.

2.3 Brandens uppkomst, bekämpning, spridning och förlopp med avslutande explosioner

2.3.1 Brandens uppkomst

Branden startade i maskinrumsområdet strax före kl. 06.29. Huvudmotorerna var igång på normalt driftvarvtal men med låg belastning. Motorerna kördes på dieselolja efter omkoppling föregående kväll. Axelgeneratorm försåg fartyget med elkraft. Ingen hjälpmaskin var i drift. Minst en separator arbetade.

Röklarm erhöles först från slingorna 1 och 2 som övervakar hjälpmaskinrum, separatorrum och maskincentral. Dessa utrymmen stod dock sannolikt i kommunikation med huvudmaskinrummet genom öppna dörrar. Kort därefter erhöles indikering från slingorna 3 och 4 som övervakar själva huvudmaskinrummet.

Det kan ha förelegat en viss tröghet hos detektorerna. Luftströmmarna i maskinutrymmet kan ha påverkat den ordning i vilken slingorna larmade.

Hjälpmaskinrummet är enligt dykarutlåtande helt demolerat och bränt. Det kan dock från dessa uppgifter inte avgöras om skadorna i sin helhet är orsakade av den slutliga explosionen i detta utrymme (en explosion, som med all sannolikhet inte hade sin initiering från den ursprungliga brandhärden) eller av branden i initialskedet.

Detta talar för att olja i avsevärd mängd måste funnits tillgänglig t.ex. från ett brustet oljeförande rör under tryck, alternativt att något onormalt inträffat i anslutning till t.ex. servicetankarna för motorbränslet. Brustna oljerör på motorerna har vid andra maskinrumsbränder varit en känd och relativt vanlig orsak. Det kan därför inte uteslutas att så varit fallet också vid detta tillfälle. Det pysande ljud, som maskinchefen hörde vid det första försöket att beträda maskinrummet, styrker också denna teori. Det pysande ljud som maskinchefen hörde kan också härröra från en brusten indikatorcran.

Det är med den begränsade information som kunnat erhållas om förhållandena på vraket inte möjligt att med visshet avgöra om den initierande branden uppkommit genom ett brustet oljerör på de igång varande huvudmotorerna eller genom någon annan felfunktion i separatorrum eller i de pump- och rörsystem i separatorrummet, som förbinder servicetankarna för motorbränslet med huvudmotorerna.

En maskinrumsbrand av detta slag skall normalt kunna släckas med den befintliga fasta brandsläckningsutrustningen. Så har sannolikt också skett i detta fall men spridning av branden till lastutrymmet har inte kunnat förhindras.

Flera orsaker kan ha bidragit till denna utveckling. Den extra tidsfördröjning som uppstått innan kolsyra kunnat utlösas har gett branden möjlighet att utveckla hög värme och bl.a. gett upphov till en kraftig uppvärmning i maskinrumskapparna. En mera lättillgänglig nödutlösning och/eller en tåligare installation av kablage och säkerställd strömförsörjning skulle ha underlättat en snabb släckning.

2.3.2 Brandens spridning och bekämpning

Branden i maskinrumsområdet antände lasten på huvuddäck. Hur denna antändning ägde rum kan inte med säkerhet fastställas. Den troligaste anledningen är att lasten på huvuddäck ovanför maskinrummet antändes framför allt av den genom maskinrumsbranden heta däcksplåten. En bidragande orsak kan ha varit flammor eller heta gaser som nått däckslasten på huvuddäck genom de luftspringor som uppstått runt luckan över maskinrummet sedan gummipackningen därstädes hade brunnit upp.

De sotmärken som kan iakttas på fotografi visande den öppna dörren till rummet för maskineriet för hissen mellan huvuddäck och garagedäck, vilka är tagna på ett tidigt stadium, tyder på att rökgaser från ofullständig förbränning av lasten på huvuddäck trängt ut denna väg. Senare kan frisk luft givetvis ha trängt in samma väg i motsatt riktning.

Sedan alla spjäll stängts och kolsyra utlösts till maskinrumsområdet torde branden i själva maskinutrymmet med all sannolikhet ha slocknat. Tiden från brandens utbrytande till kolsyresläckningen var 11-16 minuter. De fjärrmanövrerade ventilerna

i oljeledningar till motorer och panna stängdes vid samma tillfälle. Därvid stannade huvudmaskinerna. Nödgeneratorm startade korrekt.

Det har inte gått att utröna varför utlösningen av kolsyra från bryggan inte fungerade. Det kan ha varit ett tekniskt fel på anläggningen. Det är också möjligt att elledningarna mellan manöverpanelen och kolsyreinstallationen i anslutning till maskinrumskappen om styrbord redan i detta skede skadats genom branden. Det är också möjligt att systemet var strömlöst på grund av black out. Det har inte kunnat konstateras om CO₂-utlösningen från bryggan var ansluten till nödgeneratorns strömförsörjning.

Nödgeneratorm stoppade kl. 07.50, möjligen genom kortslutning i brända kablar. Generatorns startbatteri tömdes därefter sannolikt genom upprepade automatiska återstarter med följande utlösning på grund av överbelastning. När förstemaschinen senare försökte starta generatoraggregatet på plats var därför startbatteriet tomt. De elektriska kablarna från nödgeneratorm går på systerfartyget genom maskinrumskappen ner i maskinrummet och det kan antas att så varit fallet också på olycksfartyget.

Cirka en timma efter släckningen av branden i maskin noterades rök från bränt trä. Kolsyra utlöstes därför till lastrummen 1 och 2 samt ånyo till maskinrummet varefter kolsyretanken sannolikt var tom. Under den mellanliggande perioden hade garagedäcket besökts vid minst två tillfällen. Av allt att döma hade branden då inte spritt sig till lasten på garagedäcket. Däremot var det mycket varmt i nedgångskapparna till huvuddäcket, som bl.a. måste användas för att ge tillträde till kolsyrerummet för den andra utlösningen av kolsyreförrådet. Mycket varmt var det också i nödgeneratorrummet på garagedäcket.

Efter den andra kolsyreutlösningen syntes rökavgivningen från akterskeppet dämpas och uppfattningen, även hos de tillkomna brandbefälarna från land, var att branden var under kontroll om den kunde hållas fortsatt innesluten. Vid påfyllningen av CO₂ dämpades brandutvecklingen på huvuddäck. Branden torde ha släckts med undantag av glödhärdar som var oåtkomliga för CO₂. Dessa kan ha underhållits av luft i poröst material.

Glödbrand i trälasten på huvuddäck kan ha pågått under de närmaste timmarna och svarat för den rök, som kontinuerligt avgavs från det aktra området. Oförbrända gaser från en utvecklad glödbrand i lasten på huvuddäck kan - med frisklufttillskott från området utanför det med CO₂ fyllda lastrummet - ha antänts och lett till upphettning av garagedäcket akter i anslutning till hissmaskineriet. Den öppna dörren till hissmaskineriet och de för gejdssystemet nödvändiga öppningarna till lastrummet på huvuddäck medgav frisklufttillskott till oförbrända gaser. Observationerna med värmekamera som indikerar att akterskeppet genomgående varit varmare än övriga delar av skrovet ger fog för ett sådant antagande. Branden har sedan spritt sig utan begränsning på garagedäcket. Sedan den kraftiga branden utbrutit på garagedäcket blev det nödvändigt att överge fartyget.

Möjligheter till tändning av branden på garagedäcket kan även ha förelegat genom spridning av heta brandgaser via vertikala schakt från såväl maskinrum som hiss-anordningen styrbord.

På huvuddäcket stod längst akterut tre trailrar med talloljeharts. Utrymmet därunder upptas av vattenballasttankar. Omedelbart för om trailrarna stod en mafi med två

containrar med natriumklorat, sannolikt närmast babords maskinrumskapp, samt en mafi med board och två trailrar med talloljeharts varav den ena sannolikt stått nära styrbords maskinrumskapp (se bilaga 9). Den främre änden av dessa trailrar/mafis har nått nästan till förkant av maskinrumskapparna. Under dessa enheter har utrymmet bestått av vattentankar, dieseltankar och hjälpmaskinrummet. Den förliga halvan av dessa enheter har på detta sätt stått ovanpå maskinrumsområdet. Omedelbart för om enheterna på huvuddäcket har enligt lastplanen varit trä- och boardlast.

Talloljehartsen smälter vid 85-135°C och har en flampunkt av >200°C. Vid den temperatur som rått är det sannolikt att talloljeharts smält och runnit ut på däcket redan i inledningsskedet och avgett brännbar gas.

Antändningskälla inom det troliga temperaturintervallet har funnits genom direkt kontakt med heta däcksytor, eventuella rester av färg, oljespill eller annan förorening, alternativt genom någon gaspassage mellan maskinrummet och lastdäcket.

Kolsyresläckning i lastrummet på huvuddäck har inte lyckats dels för att kolsyran genom det tillgripna nödutlösningsförfarandet eventuellt ej gav den nominellt erforderliga dosen på huvuddäcket, dels för att kolsyra i begränsad koncentration inte spontant kan släcka en glödbrand i trä eller papper. Härför fordras dessutom en temperatursänkning genom kylning. Förutsättningarna att dosera kolsyra i ett så stort utrymme, fyllt med skrymmande, lättantändlig och porös last, har varit mindre goda med hänsyn till att det inte fanns tillräcklig mängd CO₂ för efterfyllning. Det är därför troligt att glödbrand i trä i en för övrigt varm omgivning kan ha överlevt under en längre tid.

Det ombord placerade kolsyreförrådet om ca 16 ton ger ca 50 % fyllning i de rum dit den utlöstes med hänsyn till att kolsyra utlöstes två gånger till maskinrummet. Om man utgår från att maskinrummet hade fyllts till 100 % redan vid den första, förlängda, fyllningen, har nästan halva förrådet utlösts till maskinutrymmet. Om man tar hänsyn till volymen av last i lastrummen skulle återstoden räcka till 35-40 % fyllning i båda lastrummen. Detta är normalt tillräckligt för att släcka en brand med öppen låga men sannolikt inte en glödbrand i en i övrigt varm omgivning. Efter hand har koncentrationen av CO₂ sjunkit i lastrummet genom läckage via otätheter och otillräcklig tillslutning av lastrummet. Risk för återantändning förelåg på grund av såväl höga temperaturer i skrovet som kvarvarande glödhärdar i lasten.

2.3.3 Brandens förlopp med avslutande explosioner

Värmen från den brinnande lasten på garagedäcket har efterhand fått branden på huvuddäcket att öka i intensitet. Värmen har efterhand smält mera talloljeharts. Fartyget har i detta skede haft några graders styrbords slagsida och något förligt trim. I ett något senare skede har värmen orsakat att även natriumkloratet smält. När smältorna av klorat och harts runnit samman på däcket uppstod en mycket brännbar och explosiv blandning som sannolikt spontant exploderat och såväl blåst bort akterrampen som blåst det stora hålet i garagedäcket. Den brand i smältan, som sannolikt föregick själva explosionen, indikerades av brandbekämpningsfartygets värmekamera i förloppets slutskede som en oväntad och kraftig värmeutveckling i detta område. En hypotes är att ett hål i huvuddäcket ner till hjälpmaskinrummet har åstadkommits genom sprängning.

Klorat/harts har därefter kunnat rinna ner i hjälpmaskinrummet och eventuellt i kombination med oljerester eller olja från där befintliga tankar förorsakat en explosion som gett ett så högt tryck att genombrott i bordläggningen inträffat.

Det är känt att natriumklorat tillsammans med dieselolja skapar en lättantändlig blandning som har en sprängkraft likvärdig med eller kraftigare än kommersiella sprängmedels. Den i hela området rådande höga temperaturen bedöms ha varit tillräcklig för att vara den utlösande faktorn för en sådan explosion.

Om branden från det den utbröt den 5 november till dess explosionerna inträffade den 10 november understöts av syrgas som avgetts genom upphettning av natriumklorat, kan man inte med säkerhet avgöra. Det är dock mindre sannolikt dels på grund av att mängden natriumklorat var relativt begränsad (40 ton), dels på grund av brandens faktiska förlopp i slutskedet. Under de sista dygnen avtog branden i intensitet och utvecklade svart rök för att därefter oväntat blossa upp akterut på huvuddäck.

Avtagande brand och svart rök tyder på början till kvävning av branden genom underskott på syre. Efter fem dygns brand får man emellertid räkna med att fartyget invändigt är ordentligt upphettat. När branden i ett sådant läge avtar är det mycket sannolikt att förgasningen/pyrolysen av organiskt material fortsätter lokalt och utvecklar brandfarliga gaser som sprids i fartyget. Den snabba spridningen av branden över hela fartyget efter explosionerna tyder på att de brandfarliga pyrolysgaserna tillförts luftsyre utifrån genom de skador på skrov och överbyggnader som explosionerna orsakade samtidigt som förutsättningar dessutom fanns för ansamling av explosiva gaser.

En mera ingående kartläggning av förutsättningarna för uppkomsten av explosionerna visar följande.

Reagerande lastslag och ämnen

Pappersmassa och träprodukter	Brännbara; ger brännbara pyrolysgaser vid upphettning. Pyrolysgaser - som utvecklas vid brand eller kraftig upphettning - från organiska ämnen, t.ex. trä/papperslast, bildar med tillgång till syre en brännbar blandning som kan explodera.
Natriumklorat	Natriumklorat är ett vitt kristallint pulver som är ett hälsofarligt och oxiderande ämne. Natriumkloratet är instabilt vid upphettning och avger fritt syre redan vid temperaturintervall mellan 240° och 300° och smälter vid 248°C. (Natriumklorat blandat med eldningsolja har använts som sprängämne; "Imatrex".)
Talloljehartser	Talloljehartserna var av sex olika sorter och hade olika smältpunkter; den lägsta 85° och den högsta 135°C; brännbart; ger brännbara pyrolysgaser vid upphettning. Flampunkten är >200° C.
Oljor	Olika slag av oljor fanns tillgång till i maskinutrymmet.

Branden ombord kom så småningom att beröra lasten akterut på huvuddäck, där containrarna med natriumklorat och talloljeharts stod. Värmen åstadkom att talloljehartset började smälta och rinna ned på däck. Under smältningsförloppet håller sig temperaturen kring 135°C i hartset - tillförd värme går till stor del åt som smältvärme för hartset. En överslagsberäkning av erforderlig smältvärme för att smälta hela talloljehartsmängden på 112,4 ton är ca 10 GJ, vilket motsvarar förbränning av ca 500 kg pappersmassa. Volymen av det smälta hartset blir ca 140 m^3 .

Medan talloljehartset smälter buffras temperaturen i denna del av lastutrymmet i viss omfattning. Till slut kommer dock natriumklorat att smälta. Detta sker från ytan (natriumklorat leder värme mycket dåligt) och vid 248°C . Natriumkloratsmälta rinner ned och blandas på styrbordssidan med det tidigare smälta talloljehartset. Av fotografier tagna den 7-9 november framgår att fartyget hade 3-4° styrbords slagsida och ett förligt trim. Det är troligt att blandningen antänds i ett relativt tidigt skede, dvs innan hela natriumkloratmängden smält.

Då antändning skett frigörs ca 5 MJ/kg klorat/hartsblandning. Temperaturen i den direkta omsättningszonen är ca $3\ 000^{\circ}\text{C}$. Den brinnande ytan och den frigjorda energin ökar successivt i och med att mer klorat smälter och blandas in i hartssmältan. Per kg omsatt klorat/hartsblandning bildas ca 10 m^3 förbränningsgaser. Detta gör att redan vid en brinnande yta av ca 10 m^2 frigörs ca $2\ 000\text{ m}^3$ gas per sekund.

Efter en kort tid, någon eller några minuter, bedöms den brinnande ytan av kloratblandningen på huvuddäck ha ökat så mycket att trycket steg lavinartat i lastutrymmet trots att det fanns öppningar ut till det fria. Trycket ökade i sig omsättnings-hastigheten och därvid också den brinnande ytan. Tryck upp mot några hundra atmosfärer kan påräknas.

Det är troligt att den första av de inträffade explosionerna slog sönder garagedäck och huvuddäck i nära anslutning för platsen för klorat- och hartslasten. Det är vidare troligt att utkast och blandning av klorat (både smält och fast) och harts skedde via av den första explosionen gjorda hålen i garagedäck och huvuddäck och gav de två därpå följande explosionerna. Vid de senare har varje brinnande yta säkerligen varit avsevärt större än den första (främst beroende på bättre blandnings- och utspridningsmekanismer). Gasexplosioner bedöms ej kunna ge erforderligt tryck att slå igenom bordläggningen under vattenytan.

Händelseförloppet kan vara en deflagration av en explosiv blandning. Vid stora brinnande ytor i sprängämnen som är genomströmbara för gaser samt under viss inneslutning kan en deflagration övergå till detonation, en process där energin fortplantas som en stöt. Uppkomna stöttryck är då av storleksordningen 200 000 atm. De sekundära explosionerna kan men behöver inte ha varit detonationer.

I hjälpmaskinrummet fanns på styrbordssidan två smörjoljetankar. Akter om hjälpmaskinrummet låg dieseloljetankar ($22,4\text{ m}^3$) och brännoljetankar (113 m^3). Till hjälpmaskinrummet finns en ca 1 m^2 stor lucka midskepps vid spant 28-30 i huvuddäcket vars packningar under branden sannolikt förstörts (se bilaga 7).

En mer omfattande gasexplosion har ägt rum på huvuddäcket någon minut senare, och lyft av stora delar av garagedäcket och blåst ut delar av fartygssidan om babord. Detta torde ha varit en gasexplosion i pyrolysgasen tillsammans med den friskluft

som fått tillträde efter de första explosionerna. Häftigheten i denna gasexplosion tyder på att en omfattande förkolning ägt rum i trä- och papperslasten genom den intensiva värmen uppifrån. Närvaron av kolsyra har sannolikt förhindrat ett tidigare utbrott av öppen brand.

Skadorna under vattenlinjen har gjort att vatten forsats in i maskinrummet och hjälpmaskinrummet. Därvid har fartyget sjunkit tillräckligt för att vatten skall rinna in också genom öppningen efter akterrampen. Den tidigare slagsidan åt styrbord har därvid snabbt ökat samtidigt som fartyget förlorat stabilitet och flytkraft och börjat sjunka med aktern före. Detta inträffade ca fem minuter efter den tredje explosionen.

2.4 Sammanfattning av brandförloppet

SHK:s bedömning av förloppet före och orsaken till fartygets förlisning grundar sig på uttalanden gjorda av besättningsmedlemmar och bärgningspersonal m.fl., en omfattande insamling och analys av fakta rörande fartyget, lasten och hanteringen av densamma, expertutlåtanden avseende brand- och explosionsförlopp samt studier av ett systerfartyg m.m. Genom att vraket ej varit tillgängligt för besiktning annat än genom dykarundersökning har detaljuppgifter ej stått till förfogande.

SHK gör bedömningen att den initierande branden sannolikt börjat i huvudmaskinrummet genom ett uppkommet fel i bränslesystemet som frigjort en avsevärd mängd olja, som slutligen antänts. Denna brand har dock sannolikt släckts genom den första kolsyreutlösningen. Det exakta orsakssammanhanget har inte gått att bestämma på grund av bristande tillgång till information om förhållandena i maskinutrymmena ombord efter olyckan.

Intensiteten hos branden i maskinutrymmet och tidsfördröjningen i kolsyreutlösningen synes ha orsakat antändning av lättantändligt material på huvuddäcket. Exakt hur denna brandspridning gått till har inte kunnat fastställas. Denna brand släcktes troligen ej helt vid den påföljande kolsyreutlösningen till huvuddäck utan en glödbrand har kunnat utvecklas till en öppen brand som genom spridning av rökgaser eller värme senare under den första dagen orsakade antändning av trälasten på garagedäcket.

Under de följande dyggen har branden på huvuddäcket begränsats till glödbrand i den relativt syrefattiga atmosfären. Genom fortsatt stark värmetillförsel från branden på garagedäcket och en viss lufttillförsel genom slitsarna för hissgejderna och den öppna dörren till hissmaskineriet har branden på huvuddäcket under förloppets slutskede fått ökad intensitet. Detta har lett till att natriumklorat smält och runnit ut ur åtminstone en container liksom att talloljeharts smält och runnit ut på däck.

Blandningen av klorat och talloljeharts, som brinner under intensiv energiutveckling, har därefter exploderat i minst två omgångar i kombination med en gasexplosion under medverkan av pyrolysgaser och frigjort syre från kloratet. Sprängverkan har riktats åt alla håll och blåst bort rampen akterut, blåst ett stort hål i ovanliggande däck, eventuellt smält eller sprängt hål i huvuddäck ner till underliggande hjälpmaskinrum. I hjälpmaskinrummet har dit nerrunnen eller nerblåst klorat och harts, eventuellt i kombination med innehållet i befintliga oljetankar, exploderat på nytt och åstadkommit en kraftig sprängverkan mot bordläggningen och orsakat hål i denna under vattenlinjen. Genom dessa öppningar inströmmande vatten har varit den

direkta anledningen till förlisningen. På huvuddäcket har under detta senare skede också omfattande explosioner ägt rum i den pyrolysgas, som ansamlats under brandförloppet, tillsammans med genom primärexplosionerna åstadkommet tillträde av friskluft och från kloratet frigjort syre. Därvid har stora delar av garagedäcket och delar av bordläggningen på babordssidan blåst bort.

Dykarobservationer bekräftar att huvuddäcket akterut delvis är täckt av smält och stelnad harts. Skadorna på de containrar, som innehöll natriumkloratet antyder också dels att klorat kan ha smält och runnit ut innan en explosion inträffat (Den förligast placerade containern är tom men relativt oskadad.), dels att klorat deltagit i en våldsamt explosion (Den akterligare placerade containern är praktiskt taget helt förintad. De fragment av metall återfanns på bogserbåten härrör sannolikt från dess aluminiumsidor.).

Den temperatur som erfordras för antändning av smält harts, oljerester och hartsrester förelåg. Vid antändning och brand i sådan blandning blir temperaturen mycket hög och kan smälta järn. En häftig explosion (sannolikt en deflagration, med vindhastighet omkring 200 m/s) torde ha inträffat. Förloppet kan liknas vid en sprängning med sprängdeg.

Det är också möjligt att någon av de minst tre explosioner som förekommit föranletts av en sönderdelning av kloratet i syrgas och natriumklorid. Syrgasen har därefter inbjudit till en gasexplosion efter syrgasens blandning med pyrolysgaser.

Av fotografier som tagits från land framgår, vilket också bildsekvensen antyder, att det först inträffade en kraftig explosion, som bl.a. kastade av akterrampen, därefter ännu en någon minut senare och slutligen minst en till. Den sista explosionen följdes av en övertändning av fartyget, som då också fått betydande slagsida.

SHK har inte kunnat fastställa varför utlösningen av kolsyra från bryggan inte fungerade. Fartyget fick vid denna tidpunkt sin elektriska kraft från nödgeneratoren. Bristen i utlösningssystemet för kolsyran kan ha berott på att elektriska kablage redan skadats av branden eller på att utlösningssystemet ej fick kraft från nödgeneratoren. Denna fördröjning kan ha haft avgörande inverkan på brandens möjlighet att hinna sprida sig till lasten.

Placering av lättantändligt material som talloljeharts och kraftigt oxidationsmedel som natriumklorat i nära anslutning till maskinutrymmen kan ha bidragit till den initiala brandspridningen. Placeringen ombord av dessa ämnen bedöms också ha varit bidragande anledning till de slutliga förödande explosionerna.

Möjligheterna att med kolsyra helt släcka en glödbrand i ett stort lastrum fyllt med trä och papperslast måste bedömas som små. Detta torde ha bidragit ytterligare till att brandspridning till det övre däck inte kunde förhindras.

Bärgarnas bedömning att lasten på garagedäck kunde få brinna upp, varefter fartyget skulle kunna föras i säkerhet, framstår som optimistisk med tanke på den enorma värmemängd som därvid frigavs och till stor del fördes neråt i fartyget till underliggande brännbar last genom ledning och strålning.

2.5 Några brandtekniska byggnadsdetaljer

Värmens hastiga spridning från maskinrummet kunde ske bl.a. genom att fartyget inte var och inte heller behövde vara utrustat med brandisolerade A 60-skott och motsvarande däckisolering. Vidare förekom det oskyddade fönsteröppningar mellan lastutrymmet på garagedäck och inredningen.

Placeringen av nödgeneratoren med dieselmotor och bränsletankar i nära anslutning till casingen på garagedäcket visade sig vara mindre lämplig. Elkablarna från nödgeneratoren har av allt att döma delvis gått genom maskinrummet. Långa och sårbara elledningar kan påverkas av bränder i lasten och andra bränder och kan då göra en nödbrandpump obrukbar. I detta fall var nödbrandpumpen placerad längst föröver under däck.

En ventilationskanal från huvuddäck mynnade på garagedäck om babord och möjliggjorde spridning av heta gaser.

Ur brandteknisk synpunkt har inbyggandet 1987 av det tidigare väderdäcket haft betydelse för brandens förlopp. Genom det påbyggda garageskyddet för däckslasten blev denna betydligt mer svåråtkomlig för brandsläckningsåtgärder.

Den brinnande lasten var svåråtkomlig för vattenbegjutning. Den alstrade värmen inneslöt och kunde ge höga temperaturer i skrovet trots yttre vattenbegjutning.

Fartyget hade ej någon teknisk möjlighet att fylla på CO₂-förrådet eftersom yttre anslutning saknades. Vinden och sjöhävningen den 5 november hade emellertid omöjliggjort påfyllning av CO₂ även om yttre anslutning funnits.

2.6 Räddningsoperationen

2.6.1 Räddning av liv

Efter den första (kl. 08.35-09.07) och andra (kl. 09.40) evakueringen av personal lämnades endast sex besättningsmän kvar ombord. Befälhavarens bedömning att han tillsammans med en del av besättningen skulle stanna kvar ombord efter den andra evakueringen för att bistå vid behov var riktig. Det bör dock noteras att det är mycket krävande att i ett strömlöst fartyg hantera grova bogsertrossar, utföra ankring och koppla loss ankarkätting.

Kl. 13.05 ankom HMS Orkney till haveriplatsen. Detta fartyg är avsett att vid behov biträda oljeriggar och fiskefartyg. Hennes funktion omfattar även kontroll och tillsyn av sådan verksamhet som bedrivs inom offshore- och fiskesektorn. Hennes mått är L = 53,7 m., B = 11,0 m. och djupgående 4,5 m, d.w. 1260 ton. I utrustningen ingår två Searaiders med 85 hk motorer och portabla brandpumpar.

Det kan ifrågasättas om inte HMS Orkneys erbjudande om släckningsassistans borde ha accepterats även om väderleken var ogynnsam för bordning och tveksamhet rådde om hennes kapacitet.

Livräddningsoperationen pågick fram till kl. 15.50 den 5 november.

Helikopterevakueringarna sköttes föredömligt.

SHK anser att befälhavarens beslut att överge fartyget under eftermiddagen den 5 november var riktigt. Situationen ombord var då:

- o kraftig brand och rökspridning,
- o risk fanns att kvarvarande besättning kunde bli instängd av branden,
- o fartyget var strömlöst,
- o inga fasta släckningsanordningar fungerade ombord,
- o ingen brandbekämpningshjälp kunde förväntas från land,
- o ingen fortsatt bogsering kunde äga rum,
- o fartyget fick inte tillstånd att bogseras till hamn,
- o fartyget var säkert uppankrat.

2.6.2 Bärning

När fartyget avgav nödsignalen MAYDAY kl. 06.35 befann det sig ca 2 1/2 distansminuter från kustlinjen och med nordvästlig vindstyrka 24-30 knop samt västlig tidvattensström (se bilaga 1). Risk förelåg att fartyget skulle driva mot land varför befälhavarens beslut att ankra var nödvändigt. De bogserbåtar som kunde ställas till förfogande visade sig helt otillräckliga i rådande vind- och sjöförhållanden. Andra bogserbåtar än dessa - avsedda för hamnbogsering - fanns inte inom räckhåll. Bogseringen mot Tees Fairway Buoy försvårades ytterligare av att den ena bogserbåten fick haveri på sitt bogserspel. Totalt förflyttades fartyget mindre än en distansminut under bogsering.

Efter slutlig ankring och efter det att sista delen av besättningen lämnat fartyget övertogs räddningsoperationen av bärgningsbolaget. Dess avsikt var att låta branden på garagedäck och i besättningsutrymmena brinna ut för att därefter bogsera fartyget mot Teesport.

Genom att det blev klarlagt att fartyget innehöll farligt gods fick man inte tillstånd att anlöpa hamn. Av samma skäl beordrade Coast Guard en säkerhetszon med en radie av 1 nm vilken senare minskades till 1/2 nm.

Humberside Fire Brigade och Coast Guard ansåg det synnerligen riskabelt att sända personal ombord.

Den 9 november ansåg bärgningsledningen att faran för fartyget var över och att bärgningsoperationen skulle lyckas. Man menade att natriumkloratet hade förbrukats.

Det bärgningsfartyg som utförde vattenavkylning och värmekontroller undgick förödande skador tack vare sitt läge strax akter om det brandskadade fartygets babord aktra hörn där en skyddad sektor fanns vid explosionen.

3 UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

- o Det föreligger ingen misstanke om att befäl och besättning inte varit i god fysisk och psykisk kondition.
- o Branden har troligen uppstått genom antändning av olja i maskinutrymmet.
- o Fjärrutlösningen av CO₂-anläggningen har inte fungerat, vilket har föranlett att brandbekämpningen har försenats och CO₂-utsläppen inte kunnat regleras tillfredsställande.
- o Nödgeneratorns och därmed nödbrandpumpens bortfall har försvårat och i viss utsträckning omöjliggjort för besättningen att vidta andra brandbegränsande åtgärder. Detta har dock sannolikt ej påverkat det vidare händelseförloppet.
- o Vädret med stark vind och hög sjö har - speciellt under första skedet - försvårat eller omöjliggjort insatser av brandmanskaper från land.
- o Bogsering mot hamn har på grund av vädret och avsaknad av högsjöbogserare blivit i det närmaste verkningslös. Detta har dock inte påverkat händelseförloppet.
- o I slutskedet av brandens förlopp har explosioner orsakat förlisningen.
- o Dykarundersökningen har visat att i slutskedet explosion ägt rum i hjälpmaskinrummet varvid två stora hål slogs upp under vattenlinjen i fartygssidan.
- o Farligt gods-dokumentationen och handhavandet därav var otillräcklig, vilket resulterade i att besättningen i det inledande skedet ej var medveten om att lasten innehöll farligt gods.
- o Placeringen av natriumkloratet och talloljehartsen till en del ovanpå det oisolerade maskinrummet inuti fartyget gav förutsättningar för bildandet av explosiva blandningar.

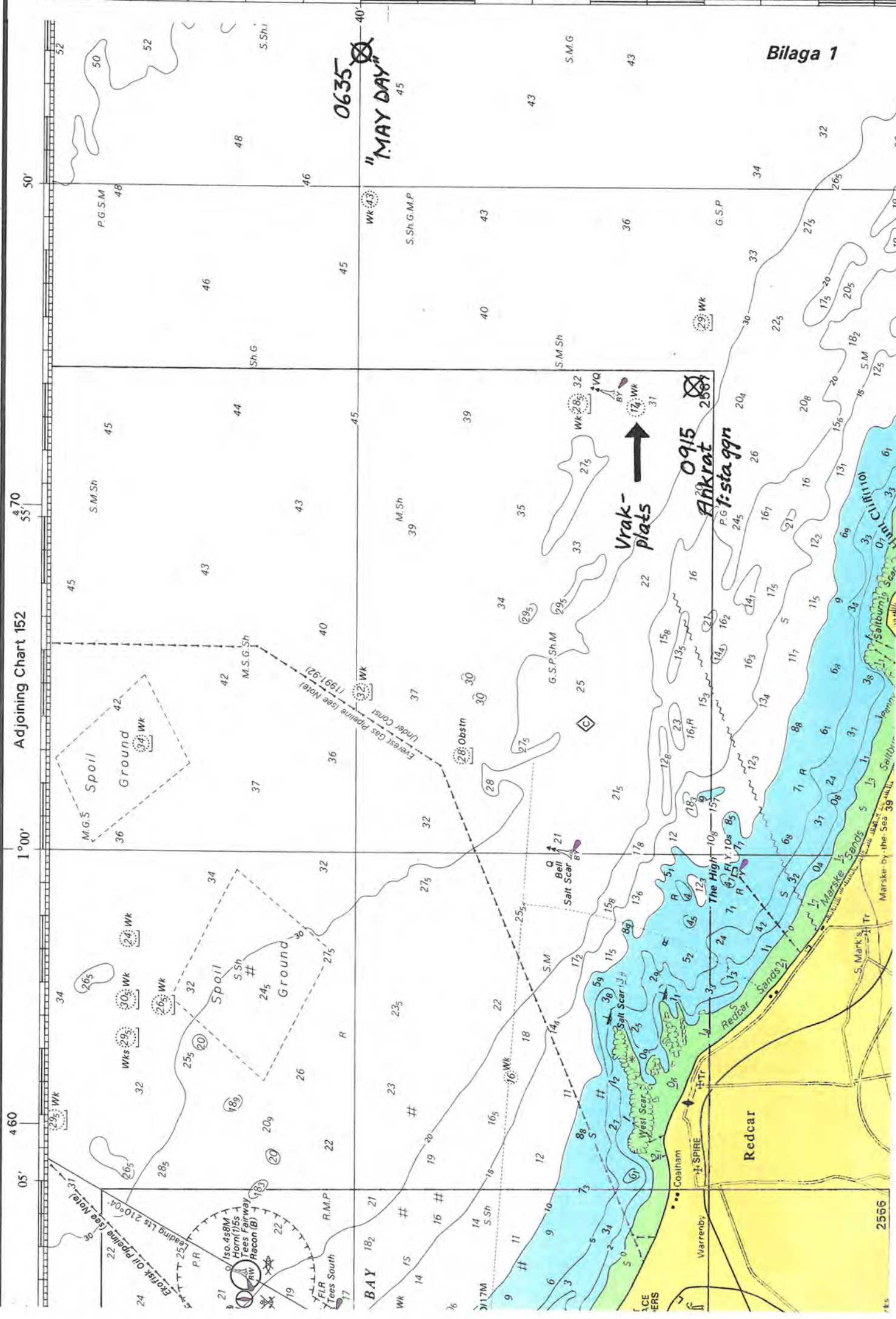
3.2 Sannolik haveriorsak

Förlisningen har orsakats av att fartyget vattenfyllts. Vattenfyllningen har möjliggjorts av hål i bordläggningen under vattenlinjen. Dessa har uppstått till följd av explosioner föranledda av antändning av en blandning av smältande natriumklorat och smältande talloljeharts - eventuellt tillsammans med oljeprodukter. Detta har i sin tur orsakats av uppvärmning av natriumklorat och talloljeharts genom långvarig och omfattande brand i fartyget. Branden har pågått under flera dagar och sannolikt börjat som en brand i maskinrummet som spritt sig till lasten.

4 REKOMMENDATIONER

SHK rekommenderar:

1. Sjöfartsverket att verka för att transportbestämmelserna för natriumklorat i IMDG-koden ändras så att detta ämne liksom andra ämnen med liknande egenskaper skall stuvras på öppet däck.
2. Räddningsverket och Sjöfartsverket att undersöka om brister föreligger i det formella ansvaret för utlastare, speditörer, mäklare och andra berörda i transportkedjan att informera om förekomsten av farligt gods samt att verka för att säkrare rutiner införs.
3. Sjöfartsverket att överväga behovet av tillförlitligare släcksystem i stora öppna lastutrymmen där last som kan utveckla glödbrand förs.





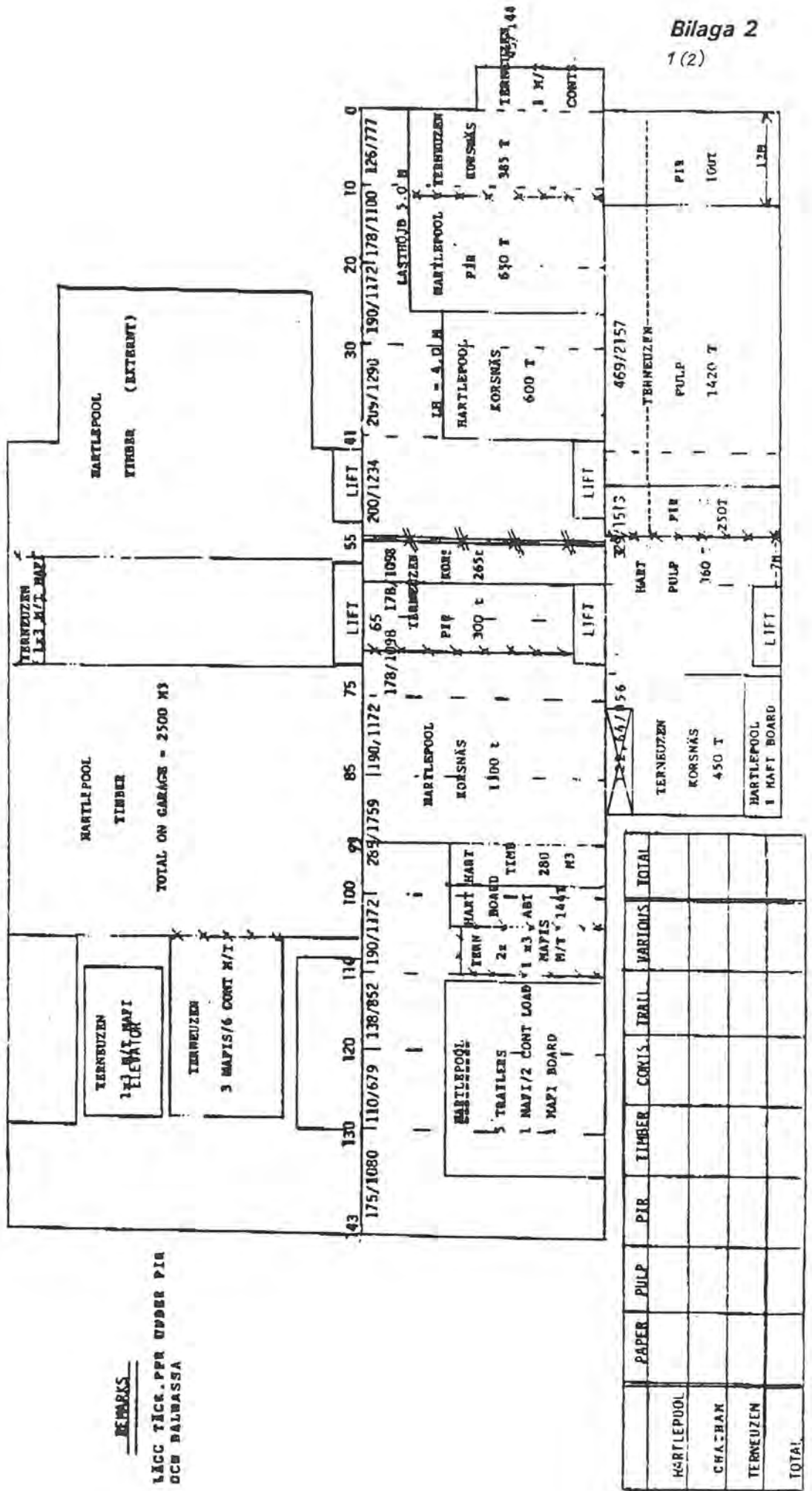
STORA KORSNÅS LINK 1
 LOADED GRAMUDDEN 911029/31

NOT 91-22

REMARKS

LACC TICK. PFR UPPER PIR
 OCM BALBASSA

	LOWER HOLD	GARAGE	IND. LIFT	TMD. RAMP	TOTAL
GRAMUDDEN					
HALMSJAD					
HARTLEPOOL					
CHAI-BAM					
TERNEUZEN					

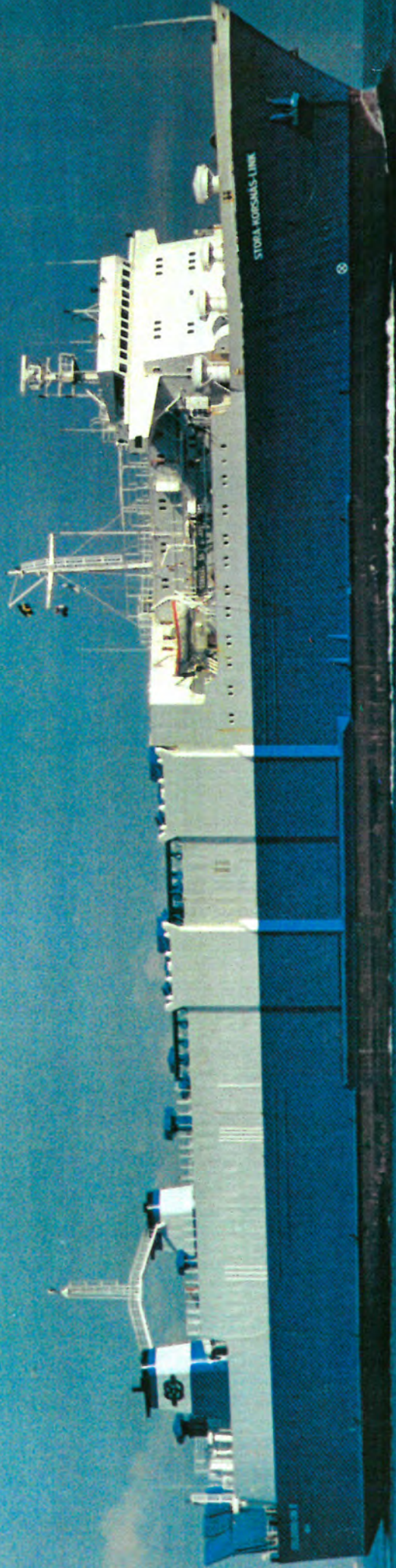


GODSSAMMANDRAG
STORA/KORSNÄS LINK 1

AVLASTARE	PRODUKT	HARTLEPOOL	TERNEUZEN
KORSNÄS	RULLMASSA	393.966	447.561
KORSNÄS	PAPPER	1850.236	1159.601
KORSNÄS	TRÄ	878.427 m3	
STORA CELL	RULLMASSA	288.153	215.462
STORA CELL	BALMASSA	204.800	1367.424
STORA SANDARNE	BALMASSA	9.792	48.960
NORRSUNDETS BRUK	BALMASSA	160.962	
STORA TIMBER ALA	TRÄ	1198.330 m3	
STORA TIMBER LINGHED	TRÄ	16.460 m3	
STORA TIMBER KOPPARFORS	TRÄ	189.820 m3	
KARLIT	HARDBOARD	182.935	
LJUSNE BOARD	PORÖS BOARD	18.480	
JÄMTLAMELL	TRÄ	264.532 m3	
HEDIN-SKINNSKATTEBERG	TRÄ	48.975 m3	
BERGQVIST-INSJÖN	TRÄ	49.896 m3	
MÄLARSKOG	TRÄ	198.744 m3	
FREIGHT MASTER	5 TRAILER	112.404	(Bergvik Kemi)
EKA NOBEL	2x20' CONT.	40.080	
CERESTAR SCANDINAVIA A/S	7x20' CONT.	17.780	(Tomma)
COMBI SHIPPING AB	14x40' MAFIS	84.000	(Ägda och inhyrda)



M / s STORA KORSNÄS LINK I



M / s STORA KORSNÄS LINK I

Flag: Swedish

Built: 1972, by A/S Framnæs Mek.

Værkstad, Sandefjord, Norway.

Lengthened: 1977, by Rijn-Schelde-

Verolme, Rotterdam, Holland.

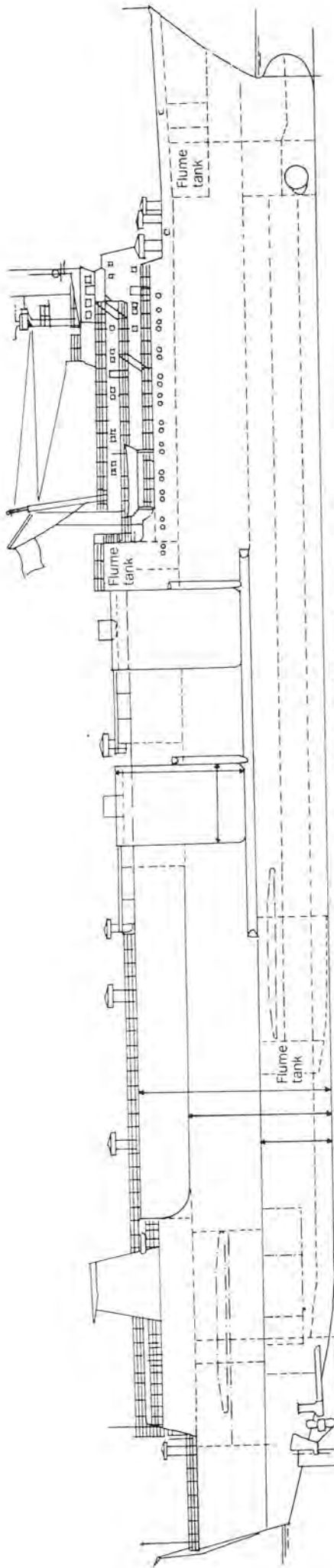
Converted: 1987, by Wärtsilä Marine,

Turku Shipyard, Finland.

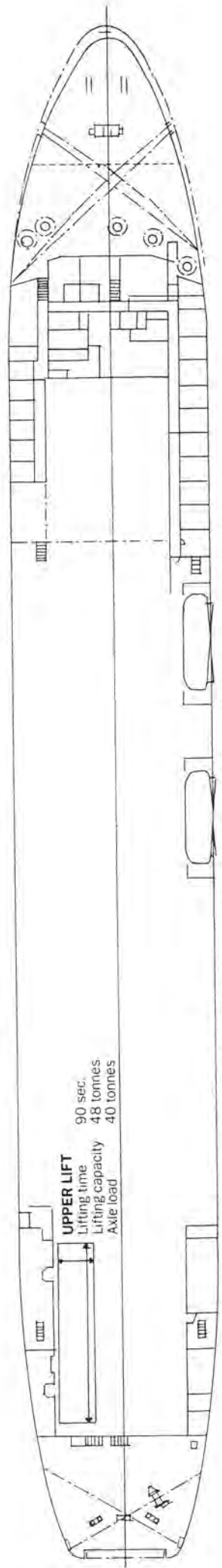
Class: Lloyd's register ★ 100 A1 E0 ICE 1A,

"Paper carrier".

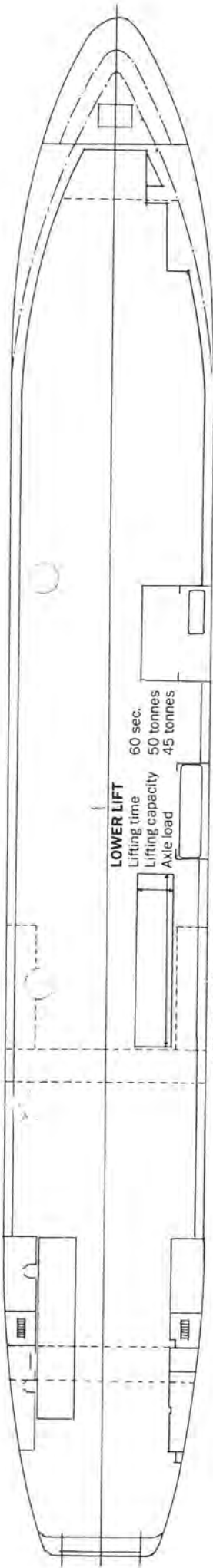
Signal letters: S.L.V.W.



STERN RAMP Can be used from 10° below to 10° above horizontal level.
Total load 65 tonnes divided in two axles with an axle base of 5 m.
Max. axle load 45 tonnes. Preventer chain 35 tonnes at 6.0 m from free edge.



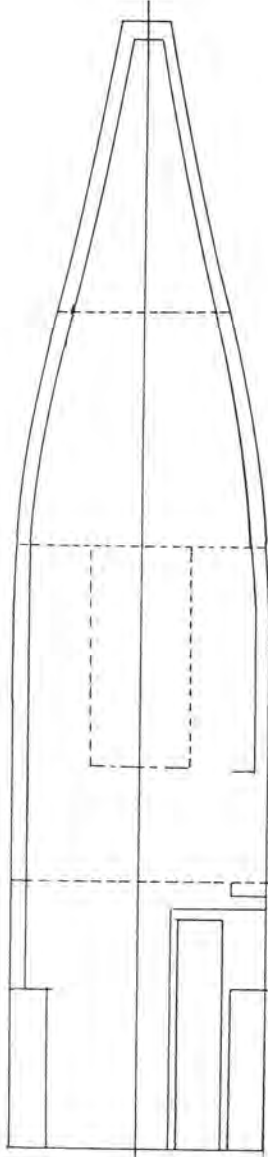
1ST DECK Axle load for trucks-twin wheel air pressure 10 kg/cm² 40 tonne
Uniformly distributed load 1.5 t/m²
Total load 440 tonne



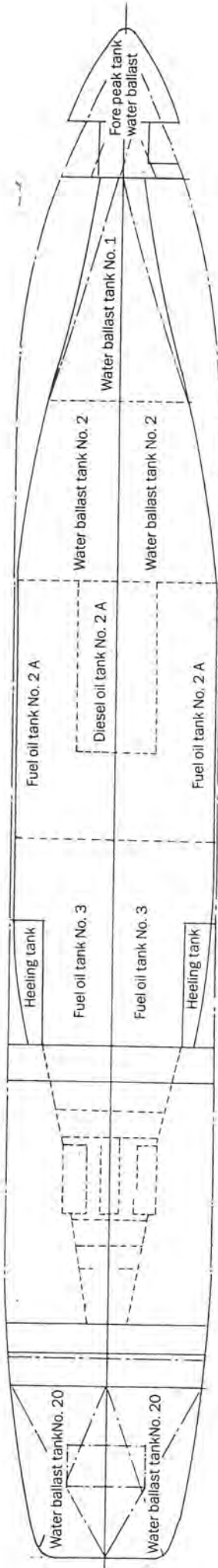
2ND DECK Axle load for trucks-twin wheel air pressure 10 kg/cm² 45 tonne
 Uniformly distributed load 3.0 t/m²
 Trailers (40') 55 tonne

CARGO CAPACITIES

Compartment	Location (Frame No)	Capacities	Cargo Area (m ²)	LCG From sp (m)	VCG (m)
Between Tank top and 2nd deck	64-150	Bale (m ³) about 5594 Grain (m ³) 6740	about 1191	84.9	4.8
Between 2nd and 1st deck	0-158	about 14306	about 16675	50.4	11.1
Between 1st and carriage deck	5-123	about 10766	about 1923		

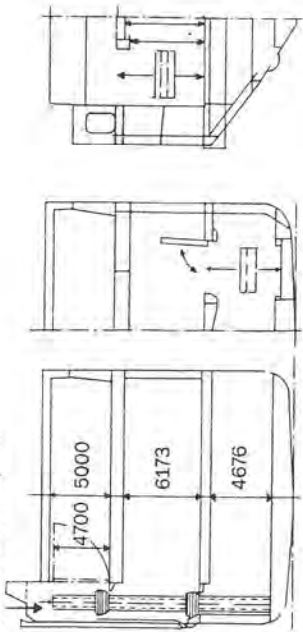


TANK TOP Axle load for trucks-twin wheel air pressure 10 kg/cm² 45 tonne
 Uniformly distributed load 3.0 t/m²

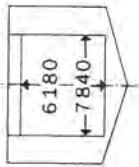
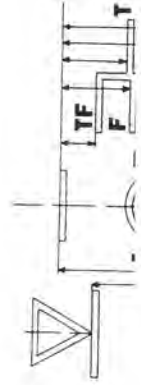


TANK PLAN

Sideshifter hoist 2 pcs/each door
 Lifting capacity 10 tonnes
 Speed ABT 30 m/min



Draught (extreme)	Loading scale		Displacement (ton)	Immersion (ton/cm)	K _s (m)	Draught (extreme) Feet
	Feet	Draught				
7.6	24	7.6	16500	28.5	10	7.6
7.5		7.5	16500	28.5	10	7.5
7.4		7.4	16500	28.5	10	7.4
7.3		7.3	16500	28.5	10	7.3
7.2		7.2	16500	28.5	10	7.2



MAIN ENGINES

Two 4 stroke 12 cyl. v-eng. single acting non-reversible turbo-charged trunk diesel motors, type 12 pc 2 v.

Make: Lindholmen S.E.M.T. pielslick.

Max. cont. output per motor 4500 mhp at 514 rpm.

The motors are intended for fuel oil of 180 cst. Redwood No. 1 at 100°F.

Auxiliary engines

Three HV pielslick diesel engines, type V6 A/12GC, each of 600 BHP at 1200 rpm, each coupled to an ASEA alternator of type CF 500 m, 3 x 400 V, 60 Hz, 520 KVA, cos PHI 0.8.

Steering gear

One of Svendborg type 180/13LD, serving to rudders.

Shaft alternator

One shaft alternator coupled via step-up gear to port main engine, type DKBN 80/580-4, power: 600 kVA at 1800 rpm. Make: A. van Kaick.

Propellers

Two controllable pitch propellers plant, type 86 S 1/4.

Diameter of propellers: 2800 mm, each of 4 blade. Make: Kamewa.

Steering propeller:

One steering propeller plant, electrically driven. Type 800/200/AS-CP Diameter of propellers 2800 mm, 4 blades, drive motor output 800 HP at 880 rpm. Make: Kamewa.

VENTILATION

Make: Nordisk Ventilator A/S.

Cargo hold No. 1.

Ten axial fans, type adh 900 ps, each capacity of 36000 m³/h three fans for supply, seven fans for both exhaust and supply. Two axial fans, type de-for MNNX-110-26 1/1R (reversible), supply 40000 m³/h, exhaust 60000 m³/h.

Cargo hold No. 2.

Four axial fans, type ADH 1120 P5, each capacity of 61000 m³/h two fans for supply, two fans for both exhaust and supply. Two axial fans, type de-for MNNX-110-26 1/1R (reversible).

One for supply 60000 m³/h, exhaust 40000 m³/h. One for exhaust 60000 m³/h, supply 40000 m³/h. Air changes in holds Nos 1 & 2 at sea 10 times/h, at quayside during loading and unloading 20 times/h.

Garage space.

Two axial fans type defor MNNX-110-26 1/1R for exhaust 60000 m³/h each.

Accommodation

HI-pres. RE-heat. Ventilation plant with electrical reheaters in the room units. Central type Z915, capacity 13900/9250 m³/h. HI-pres. exhaust fan, type CNA-400 for sanitary room.

Low pressure exhaust fan, type CNA 315 for galley and provision store. Low pressure supply fan type ADH 315 for galley and provision store.

TANK CAPACITIES

COMPARTMENT	FRAME NO.'S	CUBIC METRES	TONNES
WATER BALLAST S.G. 1.025 t/m ³			
Foam peak tank	160-16w,	333.6	341.9
WB tank No. 1	120-152	265.8	272.4
WB tank No. 2 stb	94-120	219.2	224.7
WB tank No. 20 port.	94-120	219.2	224.7
WB tank No. 20 stb.	-2-14	237.9	243.9
WB tank No. 20 port.	-2-14	257.4	263.8
Heeling tank stb.	64-82	233.9	239.7
Heeling tank port.	64-82	233.9	239.7
Total water ballast		2000.9	2050.8
FUELOIL			
S.G. 0.952 t/m ³			
FO Tank No. 2A stb.	92/2-94	265.9	253.1
FO Tank No. 2A port.	92/2-94	265.9	253.1
FO Tank No. 3 stb.	64-92/2	282.1	268.6
FO Tank No. 3 port.	64-92/2	333.9	317.9
FO service TK No. 15 port.	20-24	60.7	57.8
FO settling TK No. 18 stb.	20-24	57.0	54.3
FO overflow tank No. 12 stb.	40-51	21.8	20.8
Total fuel oil		1287.3	1225.6
DIESELOIL			
S.G. 0.865 t/m ³			
DO Tank No. 2A	92/14-94	208.0	179.9
DO Tank No. 4	51-55	44.5	38.5
DO Tank No. 13	24-35	42.2	36.5
DO service TK No. 16 port.	20-24	11.2	9.7
DO settling TK No. 17 stb.	20-24	11.2	9.7
Total diesel oil		317.1	274.1
LUBRICATING OIL			
S.G. 0.905 t/m ³			
LUB. OIL System TK No. 5 stb.	40-50	9.8	8.9
LUB. OIL System TK No. 5 port.	40-50	9.8	8.9
LUB. OIL Store TK No. 6 stb.	44-50	9.5	8.6
LUB. OIL Drain TK No. 7 port.	40-50	14.4	13.0
LUB. OIL Drain TK No. 8 stb.	40-44	4.9	4.4
LUB. OIL for Kamewa No. 11 stb.	33-34	0.8	0.8
LUB. OIL for Kamewa No. 11 port.	33-34	0.9	0.8
LUB. OIL Tank No. 14 stb.	26-28	1.6	1.4
LUB. OIL Tank No. 14A stb.	28-30	1.8	1.6
Total of Lubricating Oil		53.6	48.4
FRESH WATER			
S.G. 1.000 t/m ³			
Fresh Water TK No. 19 stb.	14-20	90.7	90.7
Fresh Water TK No. 19 port.	14-20	98.8	98.8
Total of Fresh Water		189.5	189.5
OTHER TANKS			
Sewage Tank stb.	154-160	15.5	15.5
Sewage Tank port.	152-160	25.7	25.7
Sewage Oil Tank No. 9	35-39	26.3	23.9
Flume Tank I	59-64	401.8	411.8
Flume Tank II	152-160	300.8	308.3
Flume Tank III	95-104	279.4	286.4
Total		1049.5	1071.6

Engine room.

One axial fan, type ADA 1000J6 for supply, capacity 37000 m³/h.
One axial fan, type ADA 1120 P3 for supply capacity 55000 m³/h.
One centrifugal fan, type CM 630/R for comfort plant, capacity 15000 m³/h.
One centrifugal fan, type CNA 630/R for exhaust in separator and auxiliary room, capacity 10600 m³/h.

DECK EQUIPMENT

Watertight side doors.

Two PCS on the SB side, length 8600 mm, height 13000 mm, operation time ABT. 2 min.

Side shifter hoists.

Two PCS on SB side, each door, each hoist has lifting capacity of 10 tonnes, speed ABT. 30 m/min, swinging time 12 s.

Folding doors.

Two PCS, one each opening on the 1st deck.

Clear opening 7.48 x 4.60 m, opening/closing time ABT. 1 min.

Power pack unit (to supply side loading system).

Consist of 4 main pumps, max. working pressure 25 MPa.

EQUIPMENT

Radio: Transmitter-commander,

Receiver-Apollo

Make: Marconi

V.H.F.: Type argonaut,

Make: Marconi

Radars: Raytheon 1020-6S,

Make: Raytheon

Fr 805 DA,

Make: Furuno

Gyro: Type: Mark 10,

Make: S.G. Brown Ltd.

Radio Direction Finder: Marconi

Loadstar 11D.

Echo sounder: Simrad skipper sounder es.

Engine telegraph: Chadburn Press Button Telegraph.

Standard compass: Krohn's Reflector compass mod. 35

Log: Type 8AL24,

Make: Jugner Instrument A.B.

Particulars in this drawing are believed to be correct, but are not guaranteed.

MAIN DIMENSION

Length over all 163.47 m = 536'-4 3/4"

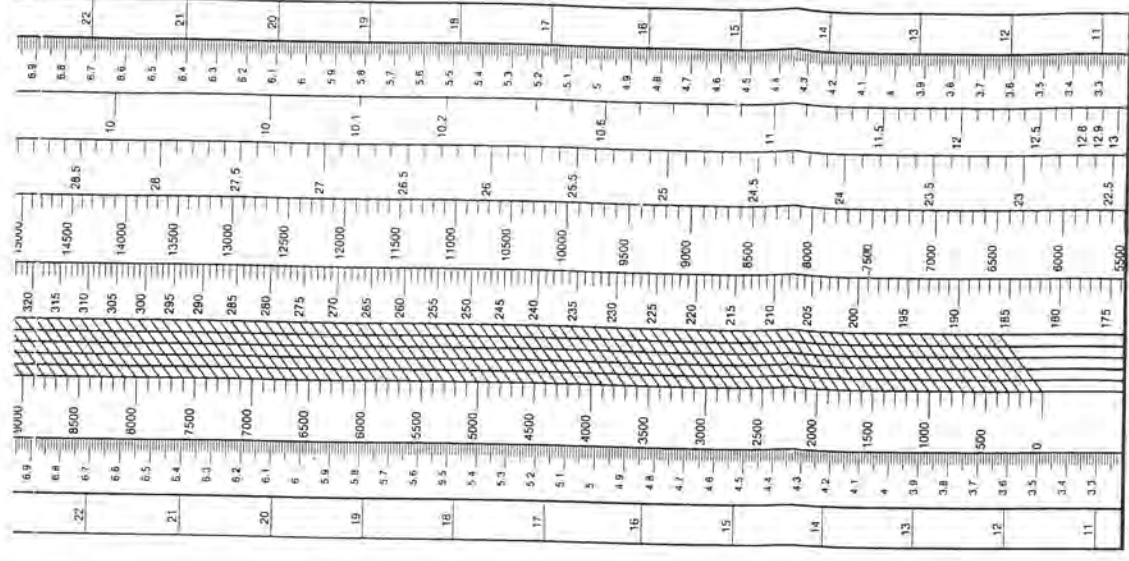
Length between perps. 145.92 m = 478'-10"

Breadth moulded 20.60 m = 67'-7"

Depth mid to 1st deck 14.70 m = 48'-2 3/4"

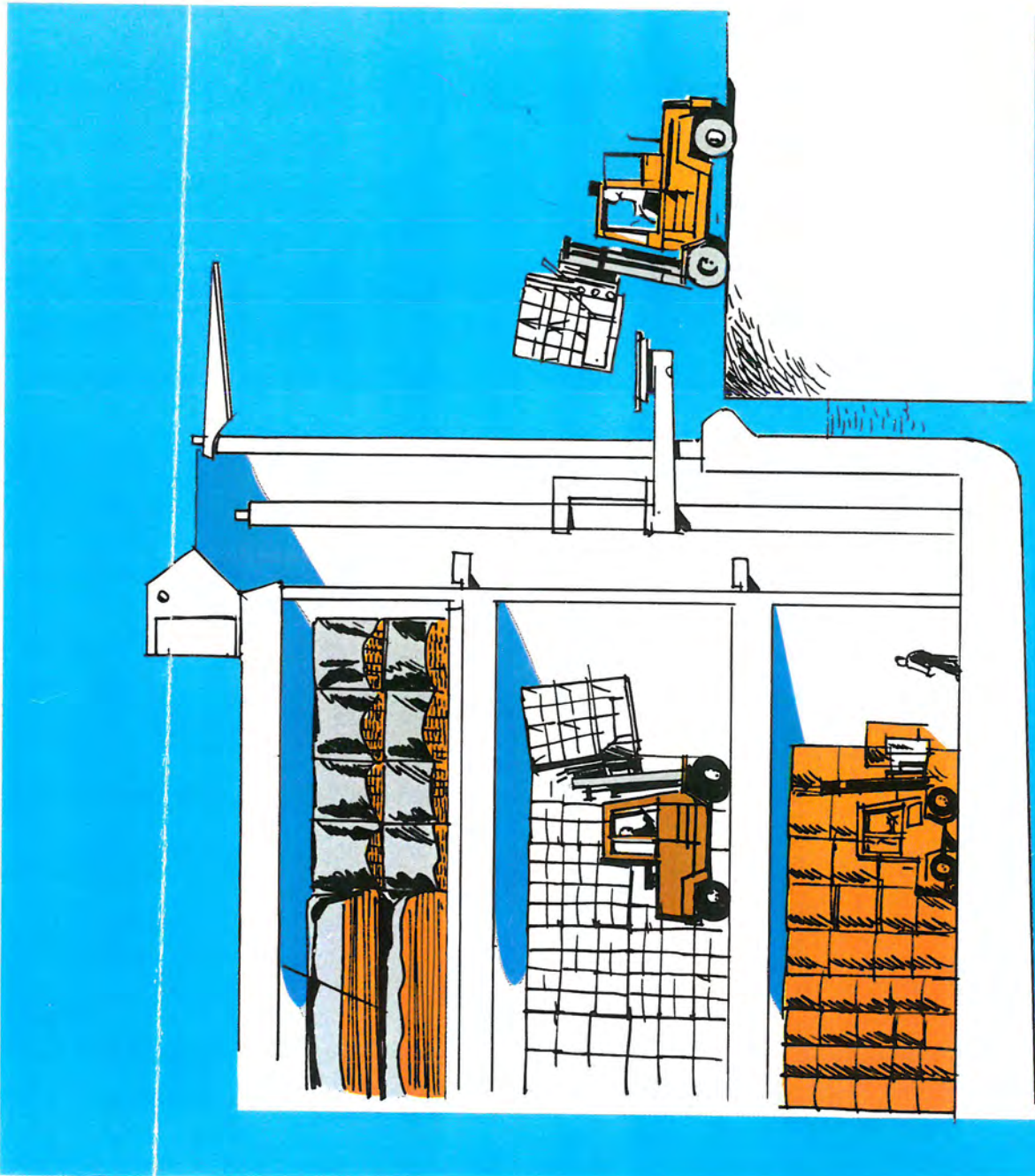
Depth mid to 2nd deck 7.50 m = 24'-7 1/4"

Deadweight at 103 mm 9387 t

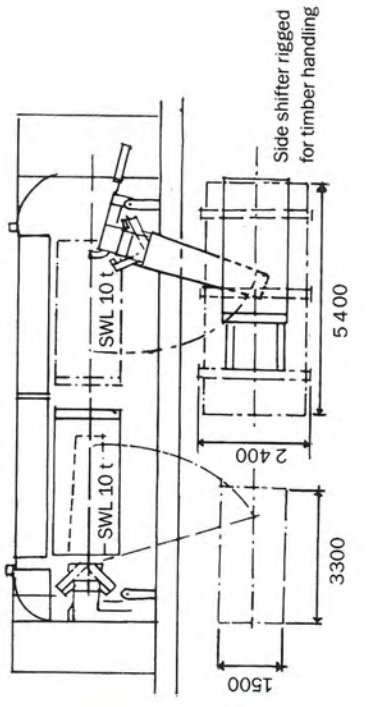
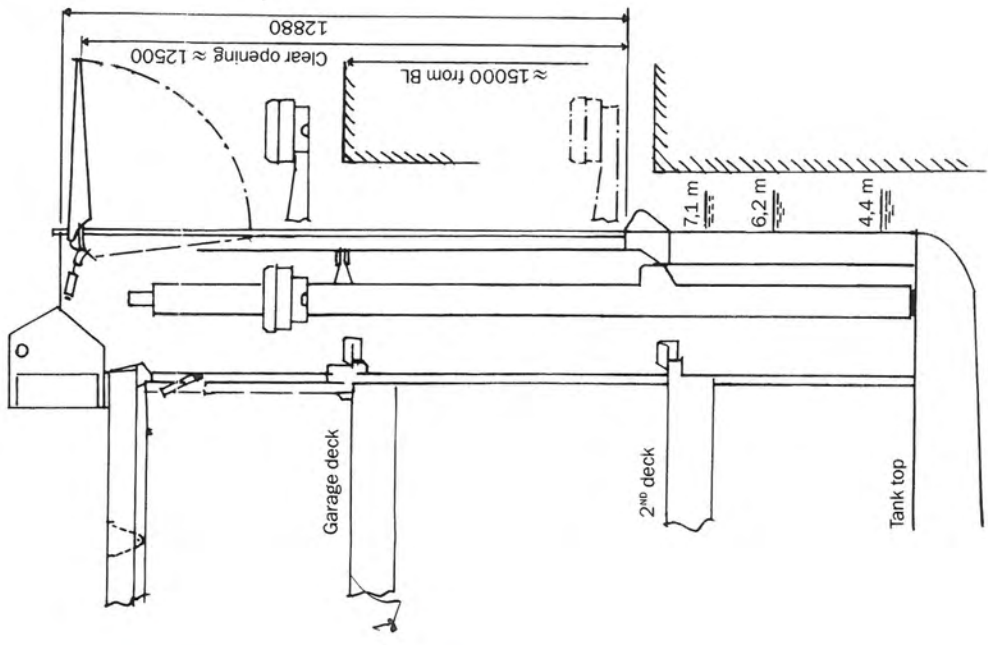


	DRAUGHT		FREEBOARD		DEADWEIGHT	
	mm	feet	mm	feet	tonnes of 1000 kg	S.G.
T _F	7384	24.23	146	0.48	9817	1.00
F	7236	23.74	294	0.96	9390	1.00
S	7251	23.79	279	0.92	9821	1.025
W	6955	22.82	427	1.40	9387	1.025
			575	1.89	8958	1.025

TONNAGE INTERNATIONAL	
GROSS	5018.21
NET	2737.74



SIDE LOADING SYSTEM



CLASS 5.1 – Oxidizing substances

SODIUM BROMATE

UN No. Formula
1494 NaBrO₃

Properties

White deliquescent crystals. Soluble in water.
Reacts vigorously with sulphuric acid.
Reacts fiercely with cyanides when heated or by friction.
May form explosive mixtures with combustible material, powdered metals or ammonium compounds. These mixtures are sensitive to friction and are liable to ignite.
When involved in a fire may cause an explosion.

Packaging group: II

Observations

Label



Packing

See table 2.4 in the introduction to this class.
Bags 5H3, 5H4, 5L3 and 5M2 allowed only in closed cargo transport units.

Stowage

Category A.
"Separated from" powdered metals, ammonium compounds and cyanides.

Packing, Stowage & Segregation

See also General Introduction and introduction to this class

SODIUM CHLORATE

UN No. Formula
1495 NaClO₃

Properties

Colourless deliquescent crystals. Soluble in water.
Reacts vigorously with sulphuric acid.
Reacts fiercely with cyanides when heated or by friction.
May form explosive mixtures with combustible material, powdered metals or ammonium compounds. These mixtures are sensitive to friction and are liable to ignite.
When involved in a fire may cause an explosion.

Packaging group: II

Observations

Label



Packing

1. See table 2.4 in the introduction to this class. Bags 5H3, 5H4, 5L3 and 5M2 allowed only in closed cargo transport units.
2. Four-ply paper bags with plastics inner bag which are shrink- or stretch- wrapped on to pallets and loaded in a closed freight container (FCL/FCL)*.

For IBCs see section 26 of the General Introduction.
May be carried in bulk in a closed freight container (FCL/FCL)*, see section 25 of the General Introduction.

* Full container load/full container load (door-to-door).

Stowage

Category A.
"Separated from" powdered metals, ammonium compounds and cyanides.

Packing, Stowage & Segregation

See also General Introduction and introduction to this class

CLASS 5.1 – Oxidizing substances

OXIDIZING SUBSTANCES (AGENTS)

CLASS 5.1 – Oxidizing substances

1. PROPERTIES

- 1.1 Substances of class 5.1 in certain circumstances directly or indirectly evolve oxygen. For this reason oxidizing substances increase the risk and intensity of fire in combustible material with which they come into contact.
- 1.2 Mixtures of oxidizing substances with combustible material and even with material such as sugar, flour, edible oils, mineral oils, etc., are dangerous. These mixtures are readily ignited, in some cases by friction or impact. They may burn violently and may lead to explosion.
- 1.3 There will be a violent reaction between most oxidizing substances and liquid acids, evolving toxic gases. Toxic gases may also be evolved when certain oxidizing substances are involved in a fire.
- 1.4 Some oxidizing substances have toxic or corrosive properties, or have been identified as harmful to the marine environment (MARINE POLLUTANT). This has been indicated in the individual schedules where appropriate.
- 1.5 The above-mentioned properties are, in general, common to all substances in this class. Additionally, some substances possess specific properties, which should be taken into account in transport. These properties are shown in the individual schedules.

2. PACKING

- 2.1 **Classification and grouping criteria**
 - 2.1.1 Oxidizing substances have for packing purposes been apportioned among three categories (packaging groups) according to the degree of danger they present: great danger (packaging group I), medium danger (packaging group II) and minor danger (packaging group III). The packaging group to which a substance has been assigned is given in its individual schedule.
 - 2.1.2 In assigning the packaging group to an oxidizing substance for which no specific packaging group is given in its individual schedule, due account should be taken of the criteria described in chapter 11 of the *United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods*. The packaging group of a substance or mixture possessing more than one hazard should be assigned in accordance with subsection 5.2 of the General Introduction.
- 2.2 **Packing – general requirements**
 - 2.2.1 Packages of solid oxidizing substances should be at least "effectively closed". Hermetically sealed packages are required for oxidizing substances in packaging group I and for those substances where this is mentioned in their individual schedules.
 - 2.2.2 Parts of packagings which are in direct contact with oxidizing substances should not be affected by chemical or other reaction with these substances. Where necessary, packagings should be provided with a suitable inner liner, coating or treatment. Such parts of packagings should not incorporate constituents liable to react dangerously with the contents so as to form hazardous products, or to weaken the packagings significantly.

CLASS 5.1 – Oxidizing substances

- 2.2.3 Where significant internal pressure may develop in a package by the evolution of gas from the contents (arising from temperature increase or other causes), a vent may be fitted provided the gas emitted will not cause danger, taking into account toxicity, flammability and the quantity evolved. The venting device should be so constructed that liquid will not escape when the package is in an upright position. The outer packaging should be so arranged as not to interfere with the operation of the venting device.
- 2.2.4 As the vapour pressure of such a liquid with a low boiling point is usually high, the strength of packagings for liquids should be sufficient to withstand, with an ample factor of safety, the internal pressures likely to be generated.
- 2.2.5 When filling packagings with liquids*, sufficient ullage should be left to ensure that neither leakage nor permanent distortion of the packagings occurs as a result of an expansion of the liquid caused by temperatures likely to occur during transport. Unless specific provisions are prescribed in national or international rules, agreements, or recommendations, liquids should not completely fill a packaging at a temperature of 55°C.
- 2.2.6 Unless otherwise indicated in the individual schedules, where a percentage of a substance, or of its active ingredient, is stipulated, this refers to the percentage by mass in relation to the total mass of the substance in the state in which it is to be transported.
- 2.3 **Packing – packaging types and limits**
- 2.3.1 Except where there are special packing provisions in the individual schedules, the packagings indicated in the table in 2.4 of this introduction should be used.
- 2.3.1.1 *Glass receptacles* packaged in an outer packaging should be surrounded by inert cushioning material so arranged as to prevent breakage and leakage from the package. For liquids, this cushioning material should also be absorbent. This is not necessary if close-fitting parts of expanded plastics are used as cushioning material and the provisions of the second sentence of 2.3.1.5 are met.
- 2.3.1.2 Where *glass* is permitted, it should be understood to include earthenware, porcelain and other comparable materials.
- 2.3.1.3 Where *glass or plastics bottles* are permitted, it should be understood that glass or plastics jars are included.
- 2.3.1.4 Where *wooden boxes* are permitted as outer packagings, it should be understood that boxes of natural wood (4C), plywood boxes (4D) and reconstituted wood boxes (4F) are included.
- 2.3.1.5 *Moulded expanded plastics boxes (4H1)* should be constructed of a fire-resistant grade of material. When the contents are not compatible with the outer packaging, each glass bottle should be enclosed in a bag made of plastics material compatible with the contents and the bag should be effectively closed.
- 2.3.2 A *cylinder* of the kind normally used for compressed gas, approved by the competent authority of the country concerned and with suitable valve protection, may be used to contain an oxidizing substance, provided that the substance is compatible with the material of construction.
- 2.3.3 *Removable head packagings* should not be used for liquids. However, they may be used for suitable liquids in packaging groups II and III with the approval of the competent authority of the country concerned.

* Viscous substances with an outflow time via a DIN-cup with a 4 mm diameter outlet exceeding 10 minutes at 20°C (corresponding to an outflow time via a Ford cup 4 of more than 690 seconds at 20°C, or to a viscosity of more than 2,680 centistokes at 20°C) should be subject to the provisions applicable for packagings destined for solid substances.

CLASS 5.1 – Oxidizing substances

2.4 Packaging specifications for SOLIDS only

TABLE

Inner packaging	Outer packaging	Packaging code – Annex I –	Maximum gross mass	
			Packaging group	
			II	III
Bottles, glass, maximum contents 10 litres	Wooden box	4C, 4D, 4F	75 kg	75 kg
	Fibreboard box	4G	40 kg	55 kg
	Moulded expanded plastics box	4H1	40 kg	55 kg
	Solid plastics box	4H2	75 kg	75 kg
Bottles, plastics or rubber, maximum contents 30 kg	Wooden box	4C, 4D, 4F	225 kg	225 kg
	Fibreboard box	4G	40 kg	55 kg
	Moulded expanded plastics box	4H1	40 kg	55 kg
	Solid plastics box	4H2	75 kg	75 kg
Cans, metal, maximum contents 40 kg	Wooden box	4C, 4D, 4F	225 kg	225 kg
	Fibreboard box	4G	40 kg	55 kg
Bags, plastics, maximum contents 5 kg*	Wooden box	4C, 4D, 4F	225 kg	225 kg
	Fibreboard box	4G	40 kg	55 kg
Plastics receptacle in a:	steel drum	6HA1	400 kg	400 kg
	steel crate or box	6HA2	75 kg	75 kg
	aluminium drum	6HB1	400 kg	400 kg
	aluminium crate or box	6HB2	75 kg	75 kg
	wooden box	6HC	75 kg	75 kg
	plywood drum	6HD1	250 kg	250 kg
	plywood box	6HD2	75 kg	75 kg
	fibre drum	6HG1	250 kg	250 kg
	fibreboard box	6HG2	55 kg	55 kg
	plastics drum	6HH1	400 kg	400 kg
Drum, steel	1A2	400 kg	400 kg	
Drum, aluminium	1B2	400 kg	400 kg	
Drum, plywood*	1D	250 kg	250 kg	
Drum, fibre*	1G	250 kg	250 kg	
Drum, plastics	1H2	400 kg	400 kg	
Barrel, wooden, slack type*	2C2	300 kg	300 kg	
Box, natural wood, with sift-proof walls*	4C2	225 kg	225 kg	
Box, plywood*	4D	225 kg	225 kg	
Box, reconstituted wood*	4F	225 kg	225 kg	
Box, fibreboard*	4G	55 kg	55 kg	
Bag, woven plastics, water resistant*	5H3	55 kg	55 kg	
Bag, plastics film*	5H4	55 kg	55 kg	
Bag, textile, water resistant*	5L3	55 kg	55 kg	
Bag, paper, multiwall, water resistant*	5M2	55 kg	55 kg	

* These packagings should not be used when the contents are likely to melt during the intended voyage.

CLASS 5.1 – Oxidizing substances

3. STOWAGE

- 3.1 Class 5.1 oxidizing substances should be stowed as indicated in the individual schedules in accordance with one of the categories specified below.
- 3.1.1 *Stowage category A*
- | | | |
|--|---|-----------------------|
| Cargo ships or passenger ships carrying a number of passengers limited to not more than 25, or to 1 passenger per 3 metres of overall length whichever is the greater number | } | ON DECK OR UNDER DECK |
| Other passenger ships in which the limiting number of passengers carried is exceeded | } | ON DECK OR UNDER DECK |
- 3.1.2 *Stowage category B*
- | | | |
|--|---|-----------------------|
| Cargo ships or passenger ships carrying a number of passengers limited to not more than 25, or to 1 passenger per 3 metres of overall length whichever is the greater number | } | ON DECK OR UNDER DECK |
| Other passenger ships in which the limiting number of passengers carried is exceeded | } | ON DECK ONLY |
- 3.1.3 *Stowage category C*
- | | | |
|--|---|--------------|
| Cargo ships or passenger ships carrying a number of passengers limited to not more than 25, or to 1 passenger per 3 metres of overall length whichever is the greater number | } | ON DECK ONLY |
| Other passenger ships in which the limiting number of passengers carried is exceeded | } | ON DECK ONLY |
- 3.1.4 *Stowage category D*
- | | | |
|--|---|--------------|
| Cargo ships or passenger ships carrying a number of passengers limited to not more than 25, or to 1 passenger per 3 metres of overall length whichever is the greater number | } | ON DECK ONLY |
| Other passenger ships in which the limiting number of passengers carried is exceeded | } | PROHIBITED |
- 3.1.5 *Stowage category E*
- | | | |
|--|---|-----------------------|
| Cargo ships or passenger ships carrying a number of passengers limited to not more than 25, or to 1 passenger per 3 metres of overall length whichever is the greater number | } | ON DECK OR UNDER DECK |
| Other passenger ships in which the limiting number of passengers carried is exceeded | } | PROHIBITED |

CLASS 5.1 – Oxidizing substances

3.2 General stowage precautions

- 3.2.1 Before loading oxidizing substances, attention should be paid to the proper cleaning of the cargo spaces into which they will be loaded. Particular attention should be paid to the removal of all combustible material which is not necessary for the stowage of such cargoes.
- 3.2.2 As far as reasonably practicable, non-combustible securing and protecting materials, and only a minimum of clean dry wooden dunnage, should be used.
- 3.2.3 Precautions should be taken to avoid the penetration of oxidizing substances into other cargo spaces, bilges, etc. which may contain combustible material.
- 3.2.4 After discharge, cargo spaces used for the transport of oxidizing substances should be inspected for contamination. A space which has been contaminated should be properly cleaned and examined before being used for other cargoes, especially foodstuffs.
- 3.2.5 Where it is deemed necessary for an oxidizing substance to be stowed "clear of living quarters", this is included in its individual schedule.
- 3.2.6 For stowage in relation to foodstuffs, see subsection 14.18 of the General Introduction and the individual schedules.
- 3.2.7 Packages from which there is apparent leakage or spillage should be refused for shipment.
- 3.2.8 Fibreboard boxes should be stowed under deck or, if they are stowed on deck, should be so protected that at no time are they exposed to the weather or to seawater.
- 3.3 **General stowage precautions for substances harmful to the marine environment (MARINE POLLUTANTS)**
- 3.3.1 Where stowage is permitted "on deck or under deck", under deck stowage is preferred except when a weather deck provides equivalent protection.
- 3.3.2 Where stowage "on deck only" is required, preference should be given to stowage on well-protected decks or to stowage inboard in sheltered areas of exposed decks.

4. SEGREGATION

4.1 Segregation from other dangerous goods

- 4.1.1 Requirements in this respect will be found in section 15 of the General Introduction.

COMBI SHIPPING AB

B/L NO	REF	RECEIVER	PRODUCT	UNITS	QTY
91081001	FM 1058	FRANS MAAS	BEVILINE 200 RA	921 PAPERBAGS	23.025
	FM 5001		BEVILITE 62-85	450 PAPERBAGS	11.250
			BEVITACK 2000	435 PAPERBAGS	10.875
	FM 9000 1268		BEVILITE 62-107	900 PAPERBAGS	22.500
	FM 1189		BEVITACK 125/15	225 PAPERBAGS	5.625
			BEVILITE 62-107	632 PAPERBAGS	15.800
			BEVILINE M 95 RA	43 PLASTIC BAGS	1.075
			30 SAMPLE	1 BOX	0.004
	FM 7084		BEVILINE 200 RA	90 PAPERBAGS	2.250
			BEVILINE 200 RA	40 BIG BAGS	20.000

112.404

SHIPPER: FREIGHT MASTERS TRSP & SHIPPING AB

M A N I F E S T

VESSEL: S/K LINK 1

VOY: 91081

PORT: HARTLEPOOL

DEPART: 1991-10-29

PRODUCT INFORMATION

Classification, Composition and Properties

Date of issue 1991-06-20		Trade name BEVIPALE 100 BEVILINE 200 RA	
Manufacturer/Supplier BERGVIK KEMI AB		Chemical or technical name Rosin ester	
Address P.O. Box 66 S-820 22 SANDARNE Svejen		Information issued by/contact person/department Product Regulatory Affairs +46 Phone No. 27061350	

CLASSIFICATION ACCORDING TO SWEDISH LEGISLATION

Product hazardous to health <input type="checkbox"/> Poison <input type="checkbox"/> Hazardous other than poison <input checked="" type="checkbox"/> No		Inflammable product <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Inflammable gas <input checked="" type="checkbox"/> No	
Pesticide <input type="checkbox"/> Class 1 <input type="checkbox"/> Class 2 <input type="checkbox"/> Class 3 Reg. No. <input checked="" type="checkbox"/> No		Explosive product Transp. class <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> No	
Labelling sub-class(es)—Product hazardous to health			
<input type="checkbox"/> Very toxic <input type="checkbox"/> Toxic	<input type="checkbox"/> Highly corrosive <input type="checkbox"/> Corrosive <input type="checkbox"/> Irritant	<input type="checkbox"/> Harmful <input type="checkbox"/> May be harmful	<input type="checkbox"/> Extremely/highly inflammable <input type="checkbox"/> Inflammable <input type="checkbox"/> Explosive <input type="checkbox"/> Oxidizing

TRANSPORTATION CLASSIFICATION

UN	IMDG (sea)	ADR/RID (road, rail)	DGR (air)
Packaging group UN No.	Class Page EmS No MFAG No	Class Item	Class

INFORMATION ON COMPOSITION

A. Substances which give the product its health-risk properties, if any. State if possible CAS No.

Contents	TLV	Remarks
B. Other substances		
Ester of tall oil rosin	100 %	

PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES

General description (form, colour, smell, viscosity etc)
Solid yellowish-brown material with weak odour.

Boiling point °C	Solidif./melt. point 100 °C	Density 1070 kg/m ³	Rel. vap. dens. (air=1)
Flash point > 200 °C	Auto-ignition temp. °C	Explosive limits in air vol %	Solubility in organic solvents
Vapour pressure at mmHg °C	pH in concentrate kPa	Rel. evaporation rate	Good
	pH in dilution as used (%)	Ether=1; BuAc=100:	
Specific properties or risks			Solubility in water at °C weight% Not soluble

BIOLOGICAL PROPERTIES

--

OTHER INFORMATION

--

Förbrukningsvaruslag: Svavellösning

This form has been prepared by Kemikontoret (The Association of Swedish Chemical Industries) and PKL (The Swedish Plastics and Chemicals Suppliers Association) in collaboration with LO (The Swedish Trade Union Confederation), SAF (The Swedish Employers' Confederation), KTF (Cosmetic, Toiletry and Household Products Association), SPI (Swedish Petroleum Institute) and SVEFF (Swedish Paint Association) after consultation with the National Board of Occupational Safety and Health. The form and instructions on how to fill it in can be ordered from Kemikontorets Förlag AB, Box 5501, 114 85 Stockholm, or PKL, Box 5512, 114 85 Stockholm.

PRODUCT INFORMATION

Classification, Composition and Properties

Date of issue 1990-01-24		Trade name BEVILITE 62-85	
Manufacturer/Supplier Bergvik Kemi AB		Chemical or technical name Rosin ester	
Address Box 66 S-820 22 SANDARNE Sweden		Information issued by/contact person/department Research and Development	
		Phone No. +46 27061350	

CLASSIFICATION ACCORDING TO SWEDISH LEGISLATION

Product hazardous to health		Inflammable product	
<input type="checkbox"/> Poison	<input type="checkbox"/> Hazardous other than poison	<input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Inflammable gas <input checked="" type="checkbox"/> No
Pesticide		Explosive product	
<input type="checkbox"/> Class 1	<input type="checkbox"/> Class 2	<input type="checkbox"/> Class 3	Reg. No. <input checked="" type="checkbox"/> No
Labelling sub-class(es)-Product hazardous to health		Transp. class <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> No	
<input type="checkbox"/> Very toxic	<input type="checkbox"/> Highly corrosive	<input type="checkbox"/> Harmful	<input type="checkbox"/> Extremely/highly inflammable
<input type="checkbox"/> Toxic	<input type="checkbox"/> Corrosive	<input type="checkbox"/> May be harmful	<input type="checkbox"/> Explosive
	<input type="checkbox"/> Irritant		<input type="checkbox"/> Oxidizing

TRANSPORTATION CLASSIFICATION

UN	IMDG (sea)	ADR/RID (road, rail)	DGR (air)
Packaging group	UN No.	Class	Page
		EmS No	MFAG No
		Class	Item
			Class

INFORMATION ON COMPOSITION

A. Substances which give the product its health-risk properties, if any.-State if possible CAS No.

	Contents	TLV	Remarks
B. Other substances			
Rosin ester	100 %		

PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES

General description (form, colour, smell, viscosity etc)

Very pale brittle pastilles, neutral in odour.

Boiling point	°C	Solidif./melt. point	~ 85 °C	Density	~ 1070 kg/m ³	Rel. vap. dens. (air = 1)	
Flash point	> 200 °C	Auto-ignition temp.	- °C	Explosive limits in air	- vol %	Solubility in organic solvents most common solvents	
Vapour pressure at	- °C	pH in concentrate	-	Rel. evaporation rate		Solubility in water at °C weight% insoluble	
	mmHg	kPa	pH in dilution as used (%)	Ether = 1:	BuAc = 100:		
Specific properties or risks							
Acid value: 5-10. Colour (Gardner 1:1 in Toluene): 2-3							

BIOLOGICAL PROPERTIES

Biodegradable

OTHER INFORMATION

The product has received a Certificate of Conformity (Unbedenklichkeitserklärung) by ISEGA after testing according to Bundesgesundheitsamt (BGA) for use in contact with food and meets the requirements of the code of Federal Regulations Title 21, 175.105 (Adhesives).

Forsalingsmyndighet, Sundsvall, Sveriges Läkemedelsverket

This form has been prepared by Kemikontoret (The Association of Swedish Chemical Industries) and PKL (The Swedish Plastics and Chemicals Suppliers Association) in collaboration with LO (The Swedish Trade Union Confederation), SAF (The Swedish Employers' Confederation), KTF (Cosmetic, Toiletory and Household Products Association), SPI (Swedish Petroleum Institute) and SVEFF (Swedish Paint Association) after consultation with the National Board of Occupational Safety and Health. The form and instructions on how to fill it in can be ordered from Kemikontorets Förlag AB, Box 5501, 114 85 Stockholm, or PKL, Box 5512, 114 85 Stockholm.

PRODUCT INFORMATION

Classification, Composition and Properties

Date of issue 1987-01-22		Trade name BEVITACK 2000	
Manufacturer/Supplier Bergvik Kemi AB		Chemical or technical name Rosin Ester	
Address Box 66 S-820 22 SANDARNE Sweden		Information issued by/contact person/department Technical Department	
		Phone No. +46 270 61350	

CLASSIFICATION ACCORDING TO SWEDISH LEGISLATION

Product hazardous to health <input type="checkbox"/> Poison <input type="checkbox"/> Hazardous other than poison <input checked="" type="checkbox"/> No		Inflammable product <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Inflammable gas <input checked="" type="checkbox"/> No	
Pesticide <input type="checkbox"/> Class 1 <input type="checkbox"/> Class 2 <input type="checkbox"/> Class 3 Reg. No. <input checked="" type="checkbox"/> No		Explosive product Transp. class <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> No	
Labelling sub-class(es)-Product hazardous to health <input type="checkbox"/> Very toxic <input type="checkbox"/> Toxic <input type="checkbox"/> Highly corrosive <input type="checkbox"/> Corrosive <input type="checkbox"/> Irritant <input type="checkbox"/> Harmful <input type="checkbox"/> May be harmful		<input type="checkbox"/> Extremely/highly inflammable <input type="checkbox"/> Inflammable <input type="checkbox"/> Explosive <input type="checkbox"/> Oxidizing	

TRANSPORTATION CLASSIFICATION

UN	IMDG (sea)	ADR/RID (road, rail)	DGR (air)
Packaging group UN No.	Class Page EmS No MFAG No	Class Item	Class

INFORMATION ON COMPOSITION

A. Substances which give the product its health-risk properties, if any.-State if possible CAS No.	Contents	TLV	Remarks
B. Other substances Pentaerythritol Ester of Tall Oil Rosin CAS-No 8050-26-8	100 %		

PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES

General description (form, colour, smell, viscosity etc) Yellowish-brown, solid material with weak odour.			
Boiling point	°C	Solidif./melt point	97 °C
Flash point	>200 °C	Auto-ignition temp.	°C
Vapour pressure at	°C	pH in concentrate	
	mmHg kPa	pH in dilution as used (%)	
Specific properties or risks		Rel. evaporation rate Ether=1: BuAc=100:	Solubility in organic solvents Good
			Solubility in water at °C weight% Non-soluble

BIOLOGICAL PROPERTIES

The product is biodegradable.

OTHER INFORMATION

The product meets the requirements in the Code of Federal Regulations, Title 21, No: 175.105, 175.300, 176.210, 177.1210, 177.2600.

1 av 5 utgåvor, tryckt i Stockholm, Svenska Pappers AB 1987

PRODUCT INFORMATION

Classification, Composition and Properties

Date of issue 1989-10-11	Manufacturer/Supplier Bergvik Kemi AB	Trade name BEVILITE 62-107
Address Box 66 S-820 22 SANDARNE Sweden	Chemical or technical name Rosin ester	Information issued by/contact person/department Research and Development
		Phone No. +4627061350

CLASSIFICATION ACCORDING TO SWEDISH LEGISLATION

Product hazardous to health <input type="checkbox"/> Poison <input type="checkbox"/> Hazardous other than poison <input checked="" type="checkbox"/> No	Inflammable product <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Inflammable gas <input checked="" type="checkbox"/> No
Pesticide <input type="checkbox"/> Class 1 <input type="checkbox"/> Class 2 <input type="checkbox"/> Class 3 Reg. No. <input checked="" type="checkbox"/> No	Explosive product Transp. class <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> No
Labelling sub-classes - Product hazardous to health <input type="checkbox"/> Very toxic <input type="checkbox"/> Toxic <input type="checkbox"/> Highly corrosive <input type="checkbox"/> Corrosive <input type="checkbox"/> Irritant <input type="checkbox"/> Harmful <input type="checkbox"/> May be harmful	<input type="checkbox"/> Extremely/highly inflammable <input type="checkbox"/> Inflammable <input type="checkbox"/> Explosive <input type="checkbox"/> Oxidizing

TRANSPORTATION CLASSIFICATION

UN	IMDG (see)	ADR/RID (road, rail)	DGR (air)
Packaging group	UN No.	Class	Item
Class	Page	EmS No	MFAG No
Class	Item	Class	

INFORMATION ON COMPOSITION

Substances which give the product its health-risk properties, if any. State if possible CAS No.

	Contents	TLV	Remarks
B. Other substances			
Ester of Tall Oil Rosin	100 %		

PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES

General description (form, colour, smell, viscosity etc)
Very pale and neutral in odour, at room temperature solid pastilles in paper bags.

Boiling point	°C	Solidif./melt. point	~105 °C	Density	~1080 kg/m ³	Rel. vap. dens. (air=1)		
Flash point	> 200 °C	Auto-ignition temp.	- °C	Explosive limits in air	- vol %	Solubility in organic solvents	Good	
Vapour pressure at	- °C	pH in concentrate	-	Rel. evaporation rate				
	mmHg	kPa	pH in dilution as used (%)	Ether=1:	BuAc=100:			
Specific properties or risks	Acid value: 4-9, Colour (Gardner) 1:1 in Toluen: 2-3						Solubility in water at °C weight%	Not soluble

BIOLOGICAL PROPERTIES

The product is biodegradable

OTHER INFORMATION

Acidity: about 6 mg KOH/g
The product meets the requirements in the Code of Federal Regulations, Title 21, No: 175.105, 175.300, 176.210, 177.1210, 177.2600

Tjänstgöringschefen Söderström, Stockholm 1989

This form has been prepared by Kemikontoret (The Association of Swedish Chemical Industries) and PKL (The Swedish Plastics and Chemicals Suppliers Association) in collaboration with LO (The Swedish Trade Union Confederation), SAF (The Swedish Employers' Confederation), KTF (Cosmetic, Toiletry and Household Products Association), SFI (Swedish Petroleum Institute) and SVEFF (Swedish Paint Association) after consultation with the National Board of Occupational Safety and Health. The form and instructions on how to fill it in can be ordered from Kemikontorets Förlag AB, Box 6501, 114 85 Stockholm, or PKL, Box 5512, 114 85 Stockholm.

PRODUCT INFORMATION

Classification, Composition and Properties

Date of issue 1987-01-22	Trade name BEVITACK 125/15
Manufacturer/Supplier Bergvik Kemi AB	Chemical or technical name Rosin.Ester
Address Box 66 S-820 22 SANDARNE Sweden	Information issued by/contact person/department Technical Department +46 270 61350
	Phone No.

CLASSIFICATION ACCORDING TO SWEDISH LEGISLATION

Product hazardous to health <input type="checkbox"/> Poison <input type="checkbox"/> Hazardous other than poison <input checked="" type="checkbox"/> No	Inflammable product <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Inflammable gas <input checked="" type="checkbox"/> No
Pesticide <input type="checkbox"/> Class 1 <input type="checkbox"/> Class 2 <input type="checkbox"/> Class 3 Reg. No. <input checked="" type="checkbox"/> No	Explosive product Transp. class <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> No
Labelling sub-class(es)-Product hazardous to health <input type="checkbox"/> Very toxic <input type="checkbox"/> Highly corrosive <input type="checkbox"/> Toxic <input type="checkbox"/> Corrosive <input type="checkbox"/> Harmful <input type="checkbox"/> Irritant <input type="checkbox"/> May be harmful	<input type="checkbox"/> Extremely/highly inflammable <input type="checkbox"/> Explosive <input type="checkbox"/> Inflammable <input type="checkbox"/> Oxidizing

TRANSPORTATION CLASSIFICATION

UN	IMDG (see)	ADR/RID (road, rail)	DGR (air)
Packaging group UN No.	Class Page	Class Item	Class
	EmS No	MFAG No	

INFORMATION ON COMPOSITION

A. Substances which give the product its health-risk properties, if any.-State if possible CAS No.	Contents	TLV	Remarks
B. Other substances Pentaerythritol Ester of Tall Oil Rosin CAS No 65997-12-8	100 %		

PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES

General description (form, colour, smell, viscosity etc) Yellowish-brown, solid material with weak odour.			
Boiling point °C	Solidif./melt. point 125 °C	Density 1070 kg/m ³	Rel. vap. dens. (air=1)
Flash point > 200 °C	Auto-ignition temp. °C	Explosive limits in air vol %	Solubility in organic solvents
Vapour pressure at mmHg	pH in concentrate °C	Rel. evaporation rate	Good
kPa	pH in dilution as used (%)	Ether=1: BuAc=100:	Solubility in water at °C weight%
Specific properties or risks			Non-soluble

BIOLOGICAL PROPERTIES

The product is biodegradable.

OTHER INFORMATION

The product meets the requirements in the Code of Federal Regulations, Title 21, No: 175.105, 175.300, 176.210, 177.1210, 177.2600.

VARUINFORMATION

om klassificering, sammansättning och egenskaper

Utfärdandedatum 1986-11-10	Handelsnamn BEVILINE M 95 RA
Tillverkare/Leverantör Bergvik Kemi AB	Kemisk eller teknisk produktbenämning Maleinatharts
Adress Box 66 820 22 SANDARNE	Utfärdare/kontaktperson/avdelning Forskning och Utveckling
	tel nr 0270/61350

KLASSIFICERING ENLIGT SVENSK LAGSTIFTNING

Hälsofarlig vara <input type="checkbox"/> Gift <input type="checkbox"/> Vådligt <input checked="" type="checkbox"/> Nej	Brandfarlig vara <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Brandfarlig gas <input checked="" type="checkbox"/> Nej
Bekämpningsmedel <input type="checkbox"/> Klass 1 <input type="checkbox"/> Klass 2 <input type="checkbox"/> Klass 3 Reg nr: <input checked="" type="checkbox"/> Nej	Explosiv vara Transportklass <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> Nej
Märkningskategori(er) - Hälsofarlig vara <input type="checkbox"/> Mycket giftig <input type="checkbox"/> Giftig <input type="checkbox"/> Starkt frätande <input type="checkbox"/> Frätande <input type="checkbox"/> Irriterande <input type="checkbox"/> Hälsoskadlig <input type="checkbox"/> Övr hälsofarlig	<input type="checkbox"/> Mycket brandfarlig <input type="checkbox"/> Brandfarlig <input type="checkbox"/> Explosiv <input type="checkbox"/> Oxiderande

TRANSPORTKLASSIFICERING

FN	IMDG (sjö)	ADR/RID/ADR-S/RID-S (bil-tåg)	DGR (flyg)
Förp. grupp FN nr	Class Page	Class Varunr	Class

SAMMANSÄTTNINGSSUPPGIFTER

A Ämnen som ger varsin dess ev hälsofarighet - ange om möjligt CAS-nr	Halt	Hyg. gränsv.	Anm.
B Andra ämnen Ester av maleinsyra-hartssyra-addukt från tallharts	100 %		

FYSIKALISKA/KEMISKA EGENSKAPER

Varubeskrivning (form, färg, lukt, viskositet etc) Sprött, flingformat, gulbrunt harts med svag lukt.			
Kokpunkt °C	Stein-/smältp °C	Densitet	Rel. gasdens. (luft=1)
Flampunkt >200°C	Tändtemp °C	Expl.omr. vol%	Lösl. i org. lösn.mede
Ångtryck vid mmHg	pH i koncentrat kPa	Rel. avdunstningshastighet	Ja
	pH i brukslös. (%)	Eter=1: BuAc=100:	
Spec. egenskaper eller risker			Lösl. i vatten vid °C vikt% Nej

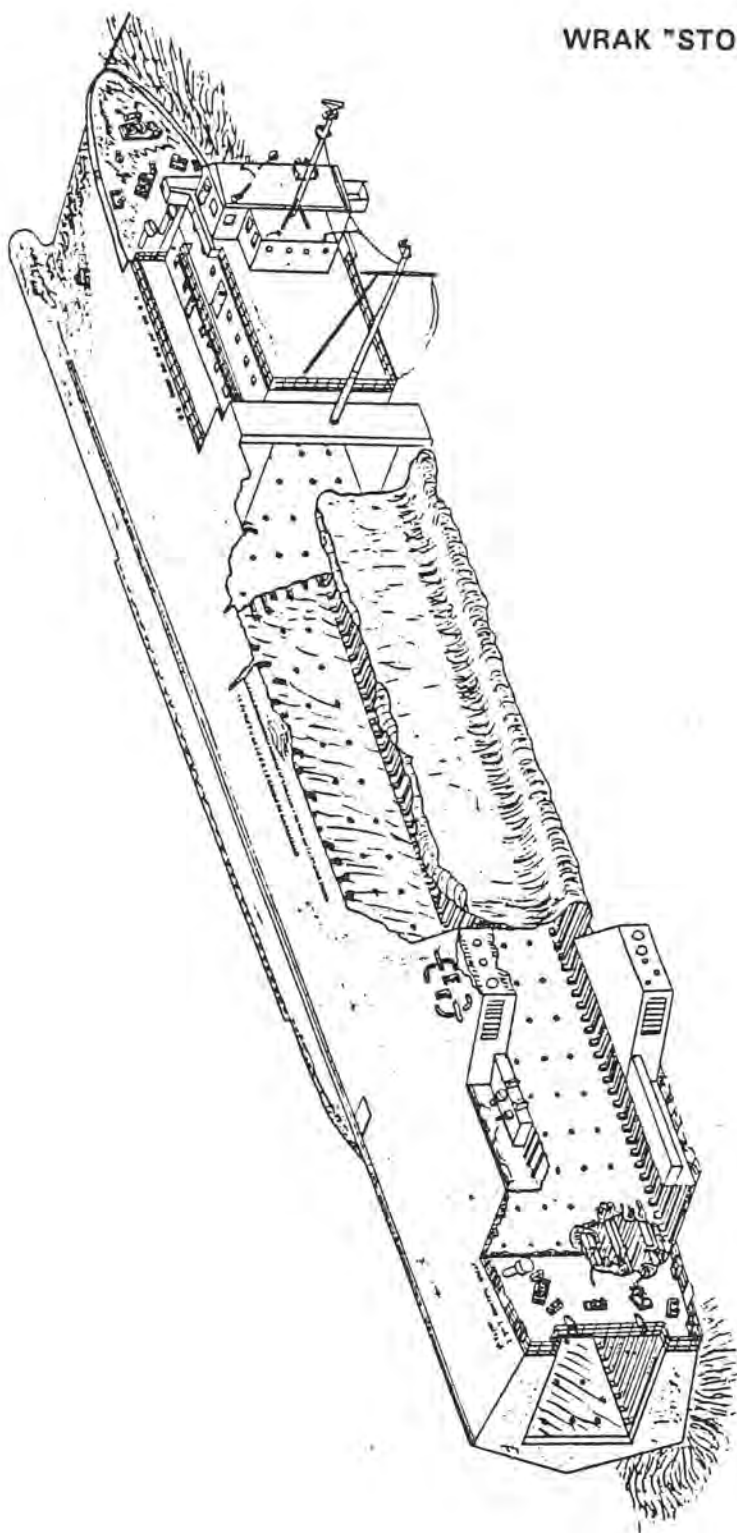
BIOLOGISKA EGENSKAPER

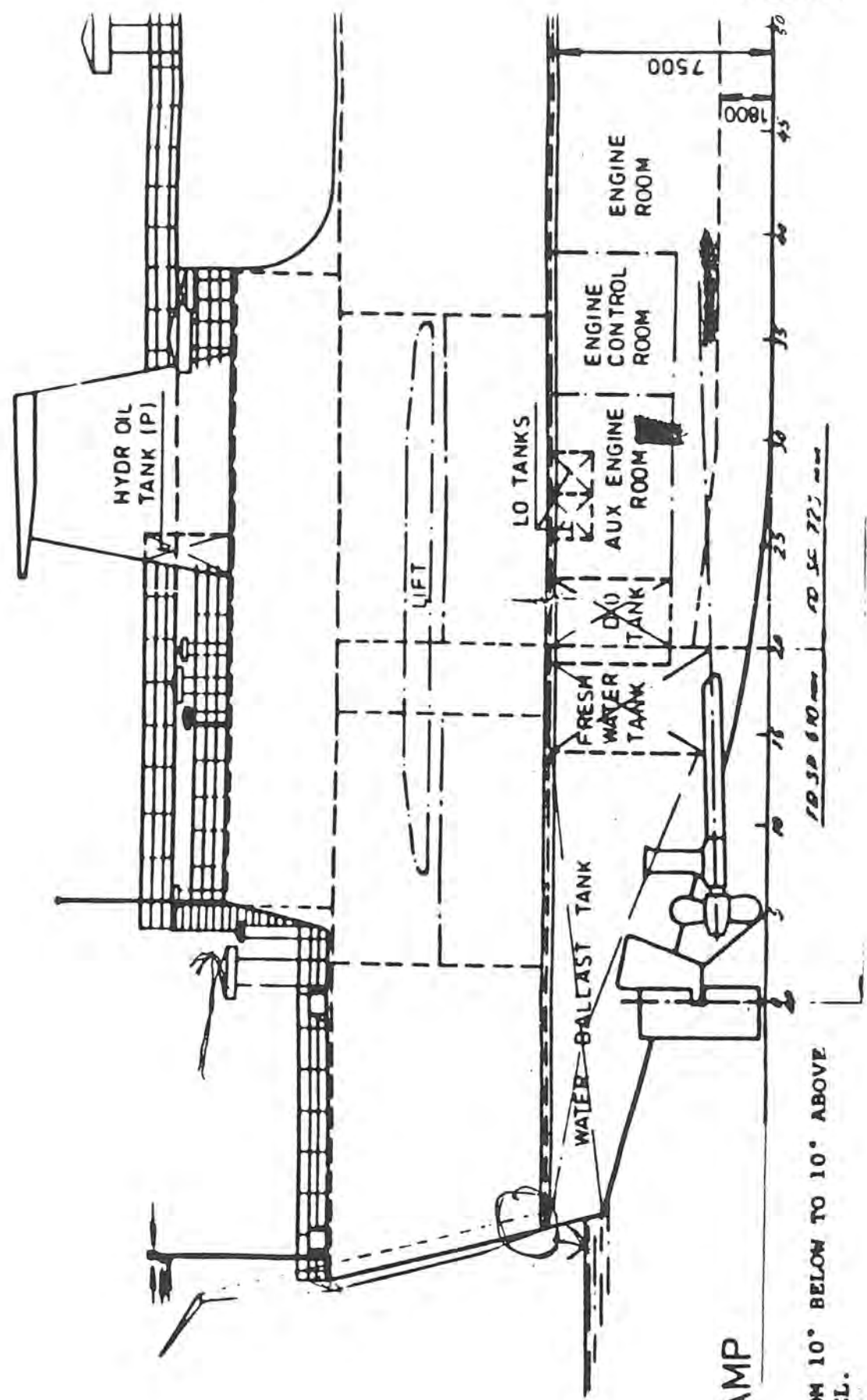
Hartset är biologiskt nedbrytbart. Har låg akut och subakut toxicitet.

ÖVRIG INFORMATION



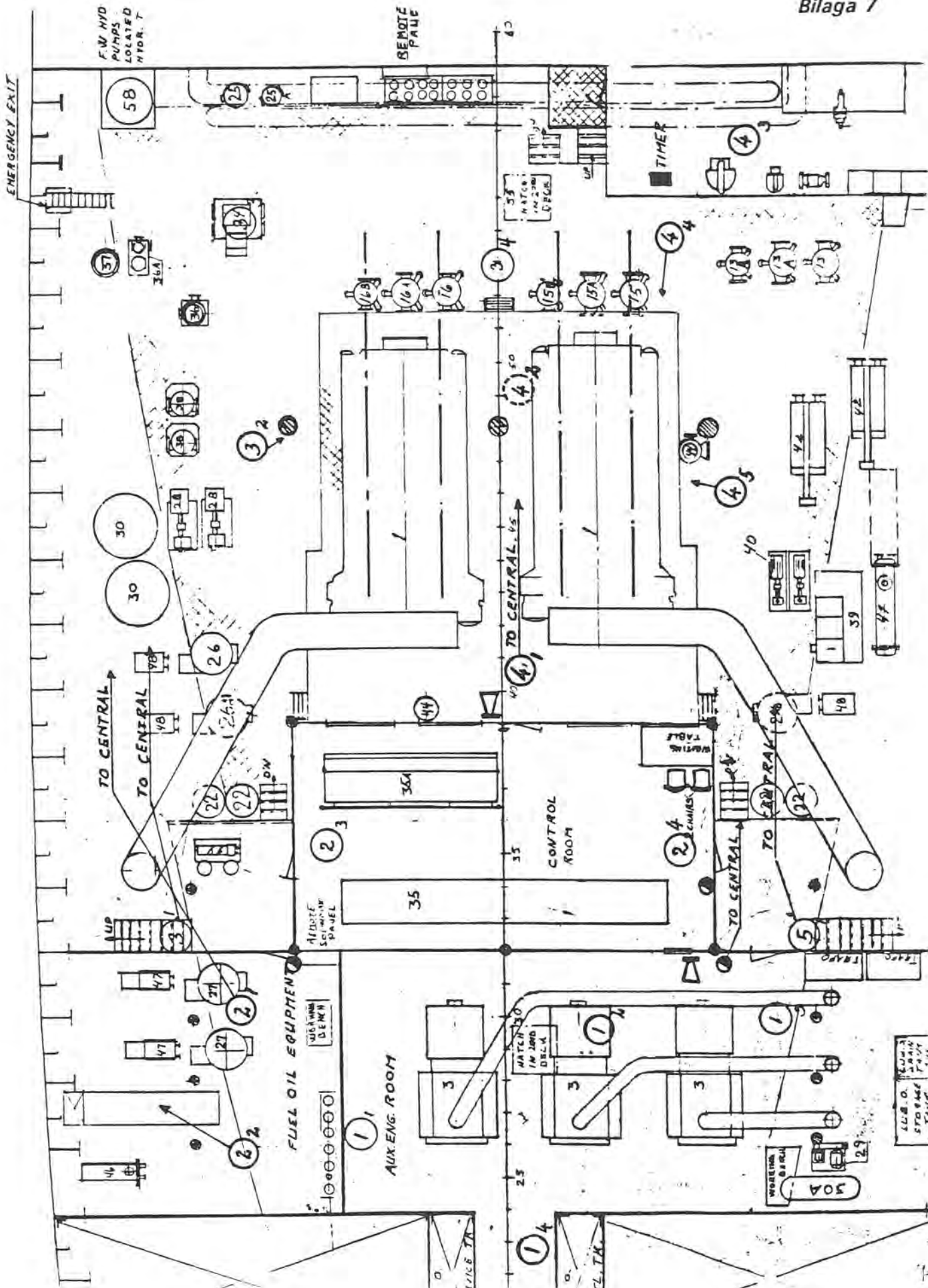
WRAK "STORA KORSNÄS LINK 1"





STERN RAMP

CAN BE USED FROM 10° BELOW TO 10° ABOVE HORIZONTAL LEVEL.



02	10	71	72	73	74	75	76	77	78
Godsändare (namn och adress)		Godsadress			Utsändningsdatum		Fraktkod nr		
Eka Nobel Elektrokemi AB					1991-10-24		730 620 949 0		
Adresspostföretag		Telefon		Kod		Godsändarens referensnr			
Albyfabriken, 840 22 ALBY						Boknr			
Alby		0690-402 00		116		Godsmottagarens referensnr			
Godsmottagare (namn och adress)		Godsadress			Särskilda transportvillkor (värme, tryck o.s.f)				
AB P J Haegerstrand		55:623			Warrington				
Terminal Granudden		Gävle			Fraktkategori		Inkl (last)		Arv nr, uppdrag nr
Gävle		1 betalar		3 betalar		175144			
Godsändarens betaltid		Kod		Mottagarens		Arv nr fraktkategori nr		Tilläggs-GAR	
Gävle Granudden				3 betalar					
Leveransbeskrivning		Telefon			Kod 1		2		3
Lista 1 Nr 8									
Avtal nr (EUP) nr		Godsmottagarens postnr		Godsändarens postnr		Avsändarens godsadressnummer (streckkod)			
Leveransbeskrivning nr						Fraktkod (sändning) nummer (streckkod)			
3900256-7		1 ygn		Natriumklorat		3771 3			
				Cont CSU 44		20 040			
				" 820089-9		20 040			
Fors-linje		Gods-linje		Anmärkning enligt RD-S/RID					
50		1495		Natriumklorat					
RD-S/RID klass		Anmärkning i klassen		Fogelverk (TRD-S/ TRD)		MDG klass		MDG stift	
5.1		4a							
Tjänst		För tillägg av rengöring och/eller andra tjänster, beräkna kost							



Utan ansvar för transportföretaget
Upplysningar för godsmottagaren

02	03	04	05
FRÅG nr	Detta uppdrag utförs i enlighet med transportföretagets vid varje tidpunkt gällande ansvarsbestämmelser.		
04	05	06	07
04	05	För transportföretagets redovisning	Transportföretagets godsmottagarens av förpackningsförpackning

FARLIGT GODS

CONTAINERPACKNINGSCERTIFIKAT FORDONSDEKLARATION

Den som ansvarar för packning/lastning av farligt gods i en enhet, t.ex. container, flak, trailer eller andra fordon avsedda för sjötransport, skall lämna detta certifikat.

LIST OF DANGEROUS GOODS
packed in this unit:

FÖRTECKNING ÖVER FARLIGT GODS,
som packats/lastats i denna enhet:

No & Type of packages Antal & typ av förpackning	Proper shipping name/correct technical name Tekniskt namn/benämning	IMDG Class	UN Number	IMDG Code pagesida	Gross Weight, kg Brutto vikt, kg
20 bags a 1000 kg	Sodium Chlorate	5.1	1495	5178	20 040

Härmed intygas att vid packning/lastning i ovanstående enhet

- enheten var ren, torr och uppenbart lämplig för avsett gods.
- Innehåller skeppningen gods av klass 1 avdelning 1.1 eller 1.2 skall enheten vara av den standard som specificeras i punkt 5.5.1 i Inledningen till klass 1.
- Inga olösliga varor enligt IMDG-kodens anvisningar packats/lastats i enheten.
- alla kollar har inspekterats med avseende på yttre skador och endast intakta, oskadade förpackningar har packats/lastats.
- alla kollar har packats/lastats och säkrats på ett tillförlitligt sätt i enheten.
- enheten och varje förpackning har vederbörligen märkts med rätta etiketter och texter.
- När fast koldioxid (torr-is) används för kyländamål, enheten utvändigt är märkt eller etiketterad på väl synlig plats på dörrgaveln med följande text:
"FARA, INNEHÅLLER CO₂ — GAS (TORRIS), VENTILERA NOGGRANT FÖRE INTRÄDE."
- det intyg som fordras i paragraf 9.4 i IMDG-koden* har erhållits för varje parti, som packats/lastats i enheten.

* Ansvararen skall intyga aningen i skepphandlingarna eller i en särskild förklaring att det gods, som han svarar för transport är riktigt förpackat och märkt samt i behörigt ställe för transport (Dangerous Goods Declaration).

Stowage onboard/Sättning ombord

DANGEROUS GOODS

CONTAINER PACKING CERTIFICATE VEHICLE DECLARATION

Those responsible for the packing of dangerous goods into a unit e.g. a container, flat, trailer or other vehicle intended for sea transport should provide this Certificate.

Unit number/Enhetsnummer
CSU 441

Type of unit (container, trailer, tank container, etc)/ Typ av enhet
Container

It is hereby certified that when packing above unit

- the unit was clean, dry and apparently fit to receive goods.
- if the consignments include goods of Class 1, Division 1.1 or 1.2, the unit is structurally serviceable as defined in paragraph 5.5.1 of the introduction to Class 1.
- no incompatible substances have been packed into the unit.
- all packages have been externally inspected for damages and only sound packages packed.
- all packages have been properly packed in the unit and secured.
- the unit and packages are properly marked and labelled.
- when solid carbon dioxide (dry ice) is used for cooling purposes, the unit is externally marked or labelled in a conspicuous place at the door end, reading:
"DANGEROUS CO₂ — GAS (DRY ICE) INSIDE, VENTILATE THOROUGHLY BEFORE ENTERING".
- the Dangerous Goods Declaration required in subsection 9.4* of the International Maritime Dangerous Goods Code has been received for each dangerous goods consignment packed in the unit.

* The shipper should certify, either on the shipping papers or in a separate declaration, that the goods which he offers for shipment have been properly packaged, marked, labelled and are in proper condition for carriage (Dangerous Goods Declaration).

Place and date of issue/Påst och datum

Alby 9/10/25

Name and signature/Namn och signatur

EKA NOBEL ELEKTROKEMI AB
Albyåbiken

Printed in Sweden

FARLIGT GODSCONTAINERPACKNINGSCERTIFIKAT
FORDONSDEKLARATION

Den som ansvarar för packning/lastning av farligt gods i en enhet, t.ex. container, flak, trailer eller andra fordon avsedda för sjötransport, skall lämna detta certifikat.

LIST OF DANGEROUS GOODS
packed in this unit:

FÖRTECKNING ÖVER FARLIGT GODS,
som packats/lastats i denna enhet:

DANGEROUS GOODSCONTAINER PACKING CERTIFICATE
VEHICLE DECLARATION

Those responsible for the packing of dangerous goods into a unit e.g. a container, flat, trailer or other vehicle intended for sea transport should provide this Certificate.

Unit number/Enhetsnummer 82608919
Type of unit (container, trailer, tank container, etc)/ Typ av enhet Container

No. & Type of packages Antal & typ in förpackning	Proper shipping name/correct technical name Tekniskt riktig benämning	IMDG Class	UN Number	IMDG Code page/sida	Gross Weight, kg Brutto vikt, kg
20 bags a 1000 kg	Sodium Chlorate	5.1	1495	5178	20 040

Härmed intygas att vid packning/lastning i ovanstående enhet

- enheten var ren, torr och uppenbart lämplig för avsett gods.
- Innehåller skeppningen gods av klass 1 avdelning 1.1 eller 1.2 skall enheten vara av den standard som specificeras i punkt 5.5.1 i inledningen till klass 1.
- Inga oförenliga varor enligt IMDG-kodens anvisningar packats/lastats i enheten.
- alla kollar har inspekterats med avseende på yttre skador och endast intakta, oskadade förpackningar har packats/lastats.
- alla kollar har packats/lastats och säkrats på ett tillförlitligt sätt i enheten.
- enheten och varje förpackning har vederbörligen märkts med rätta etiketter och texter.
- När fast koldioxid (torr-is) används för kyländamål, enheten utvändigt är märkt eller etiketterad på väl synlig plats på dörren med följande text:
"FARA, INNEHÅLLER CO₂ - GAS (TORRIS), VENTILERA NOGGRANT FÖRE INTRÄDE."
- det intyg som fordras i paragraf 9.4 i IMDG-koden* har erhållits för varje parti, som packats/lastats i enheten.

It is hereby certified that when packing above unit

- the unit was clean, dry and apparently fit to receive goods.
- if the consignments include goods of Class 1, Division 1.1 or 1.2, the unit is structurally serviceable as defined in paragraph 5.5.1 of the introduction to Class 1.
- no incompatible substances have been packed into the unit.
- all packages have been externally inspected for damages and only sound packages packed.
- all packages have been properly packed in the unit and secured.
- the unit and packages are properly marked and labelled.
- when solid carbon dioxide (dry ice) is used for cooling purposes, the unit is externally marked or labelled in a conspicuous place at the door end, reading:
"DANGEROUS CO₂ - GAS (DRY ICE) INSIDE, VENTILATE THOROUGHLY BEFORE ENTERING"
- the Dangerous Goods Declaration required in subsection 9.4* of the International Maritime Dangerous Goods Code has been received for each dangerous goods consignment packed in the unit.

* Ansändaren skall intyga antingen i skeppshandlingarna eller i en särskild förklaring att det gods som han lämnar till transport är riktigt förpackat och märkt samt i behörigt skick för transport (Dangerous Goods Declaration).

* The shipper should certify, either on the shipping papers or in a separate declaration, that the goods which he offers for shipment have been properly packaged, marked, labelled and are in proper condition for carriage (Dangerous Goods Declaration).

Blowage onboard/Blowning ombord

Place and date of issue/Plats och datum

Åby 9/10 25

Name and signature/namn och signatur

EKA NOBEL ELEKTROKEMI AB
Åbyfabrik

DANGEROUS GOODS DECLARATION

Shipper

Eka Nobel Elektrokemi
 Box 11553
 S-100 61 Stockholm

Booking reference No.

Shipment reference No.
 3912

Consignee

Trafford Chemicals Ltd
 Clayton Road, Birchwood
 Warrington Cheshire
 England

Carrier name

Notify party

Domestic carriage by	From	Shipment approved by (name of line or agent)
Main transport	From	
SKL I 1791-10-28	Gävle	
Port of discharge	Place of delivery	Signature of authorized person
Hartlepool	Warrington	Stowage instructions

Unit No(s), Marks and Nos.	Number and type of packages, Proper shipping name UN No. ³⁾ , IMDG code page No., and Flash point (if any) in °C.	IMD class and sub class No. ²⁾	Net weight, kg ⁴⁾	Gross weight, kg	Cube, m ³
	Sodium Chlorate 40 Big-Bags loaded in 2 x 20' containers		40.000		
	Each container 20 MT net, 20,040 MT gross weight		40080		
	IMCO 5.1 UN 1495 CP 5178				

- 1) Trade names only must not be used
- 2) For class 1 (Explosives) also: Division Compatibility group and Storage Category
- 3) For class 7 (Radioactive substances): Schedule No. (1-12)
- 4) For class 1 also: Net quantity of explosives

EMERGENCY INSTRUCTIONS according to the General Index of the IMDG-code (appendix)

IMS No(s):	MIFAG Table No:
5.1 - 06	745

Goods to be delivered		Type of unit (container, trailer, tank container etc)	
<input type="checkbox"/> as break bulk cargo	<input checked="" type="checkbox"/> as unitized cargo	20' Dry	<input type="checkbox"/> open <input checked="" type="checkbox"/> closed
Documents required when applicable		Additional information on	
<input checked="" type="checkbox"/> Transport emergency instructions	<input checked="" type="checkbox"/> Container packing certificate/ Vehicle declaration	<input type="checkbox"/> Radioactive substances	<input type="checkbox"/> Weathering certificate, etc.

DECLARATION: I hereby declare

That the contents of this consignment are fully and accurately described above by the proper shipping name(s) and are classified, packaged, marked and labelled, and are in all respects in proper condition for transport by sea according to the IMDG code. That the packaging used is tested and of an approved type.

Place and date of issue
 Stockholm 1991-10-24
 Name and signature

Eka Nobel Elektrokemi

