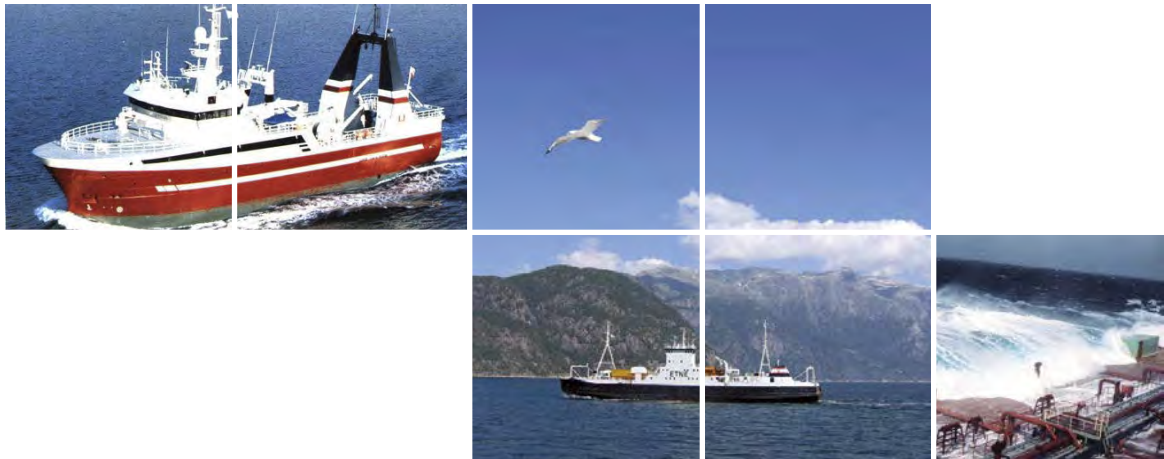


RAPPORT

Sjø 2013/03



RAPPORT OM UNDERSØKELSE AV SJØULYKKE CLIPPER SUND LAIR6 PERSONULYKKE ANTWERPEN 6. SEPTEMBER 2011

 This report is also available in English

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

INNHALDSFORTEGNELSE

MELDING OM ULYKKEN	3
SAMMENDRAG.....	3
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	5
1.1 Detaljer om fartøyet og ulykken	5
1.2 Hendelsesforløp	6
1.3 Rederi og flåte.....	10
1.4 Fartøyet og lastesystemene	11
1.5 Praksis om bord knyttet til stripping og segregering av tankene	16
1.6 Lasten.....	17
1.7 Besetningen.....	17
1.8 Regelverk og industristandarder	18
1.9 Definisjoner for risikostyring, risikovurdering og risikoanalyse	22
1.10 Rederiets sikkerhetsstyringssystem	24
1.11 Myndighet og klasseselskap – godkjenning og tilsyn.....	31
1.12 Gjennomførte tiltak	34
2. ANALYSE.....	36
2.1 Innledning	36
2.2 Vurderinger av hendelsesforløpet – utløsende forhold.....	36
2.3 Forhold av betydning for hendelsesforløpet	39
2.4 Risikovurderinger og planlegging av kritiske operasjoner	41
2.5 Manglende krav til segregering av drip-trayene.	45
2.6 Andre funn	46
3. KONKLUSJONER	48
3.1 Hendelsesforløpet – utløsende forhold	48
3.2 Forhold som bidro til eksplosjonen.....	48
3.3 Risikovurderinger og planer	48
3.4 Manglene krav til segregering.	50
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	50
VEDLEGG.....	52

MELDING OM ULYKKEN

Tirsdag 6. september 2011 fikk Statens havarikommisjon for transport (SHT) melding fra Sjøfartsdirektoratet (Sdir) vedrørende en eksplosjon om bord på kjemikalietankeren Clipper Sund ved kai i Antwerpen, Belgia ca. kl. 0115 samme morgen. En person var hardt skadd. SHT iverksatte innhenting av ytterligere informasjon, og kl. 1149 ble det bekreftet at personen var omkommet som følge av ulykken. SHT besluttet å iverksette en sikkerhetsundersøkelse av ulykken. Om morgenen onsdag 7. september reiste to representanter fra SHT til Antwerpen for å gjennomføre samtaler med involvert personell og foreta tekniske undersøkelser om bord. Undersøkelsen ble iverksatt i samarbeid med Belgiske myndigheter og havariinspektørene ble assistert av en lokal representant. I tillegg til undersøkelsene om bord ble det gjennomført samtaler med havnepolitiet og LBC Tank terminal, hvor ulykken skjedde.



Figur 1: Skipets posisjon da ulykken skjedde er markert med rødt kryss.

SAMMENDRAG

Tirsdag 6. september 2011 kl. 0115 oppsto det en eksplosjon på dekk om bord på den norske kjemikalietankeren Clipper Sund ved kai i Antwerpen. En mann omkom av skadene han ble påført i forbindelse med eksplosjonen.

Eksplosjonen oppstod som følge av reaksjon mellom to inkompatible laster.

Fartøyet var lastet med mono nitro benzene, salpetersyre og anilin. Etter at losseoperasjonene var avsluttet befant det seg anilin i fartøyets babord drip-tray og salpetersyre i fartøyets dreneringsline, kun adskilt med en enkelt kuleventil.

Undersøkelsen konkluderer med at de utløsende forholdene som førte til eksplosjonen var at matrosen som var alene på dekk ved ulykkestidspunktet har forårsaket åpning av kuleventilen som skilte anilin og salpetersyre. De inkompatible lastene reagerte umiddelbart og forårsaket varme- og gassutvikling. Matrosen forsto etter all sannsynlighet at noe var galt og reagerte med å stenge

ventilen for å begrense omfanget av skadene. Dette førte tvert i mot til at gassene i dreneringslinen ikke lenger kunne unnslippe. Trykket i røret økte raskt og forårsaket en eksplosjon.

Undersøkelsen har hatt som mål å avdekke de bakenforliggende årsakene til hvordan åpning av en enkelt ventil kunne føre til en slik ulykke. Fokuset i undersøkelsen har vært rettet mot design, operasjonelle forhold og regelverk.

Gjeldende regelverk, relevante industristandarder og klasseselskapets tolkning av disse tillot at fartøyets drip-tray var direkte koblet på fartøyets dreneringsline, kun adskilt med en kuleventil. I Clipper Sunds tilfelle var drip-trayene ikke bare tilknyttet dreneringslinen, men derigjennom også lastetank 5C. Havarikommisjonen retter en sikkerhetstilråding til Det Norske Veritas og Sjøfartsdirektoratet i tilknytning til dette hvor det foreslås hhv. endring av gjeldende klasseregulering og fortolkning av IBC-koden.

Rederiet hadde ikke utført fartøysspesifikke risikovurderinger av laste- og losseoperasjoner som burde ha ligget til grunn for innføring av risikoreduserende tiltak herunder utarbeidelse av nødvendige planer, prosedyrer og instruksjoner. Rederiet opplyser om at de har gjennomført en rekke tiltak på fire søsterfartøy for å hindre liknende ulykker i fremtiden. Havarikommisjonen retter allikevel en sikkerhetstilråding til rederiet knyttet til gjennomføring av risikovurderinger av laste- og losseoperasjoner og etablering av nødvendige operasjonsprosedyrer basert på disse.

Dagens regelverk gir i svært stor grad rederiet frihet til selv å velge hvordan de gjennomfører risikostyringen. Det stilles ikke spesifikke krav til hvordan farer om bord skal avdekkes og hvordan risikovurderinger skal gjennomføres. Regelverket gir i så måte rederiet lite støtte for å gjennomføre gode risikovurderinger og derigjennom sette rederiet i stand til å iverksette relevante tiltak.

Havarikommisjonen er ikke kjent med kvaliteten på risikostyringsarbeidet i andre rederier, men tatt i betraktning at de samme kravene til dette arbeidet stilles til små og enkle rederiorganisasjoner så vel som til store rederiorganisasjoner ser SHT ikke bort fra at kvaliteten kan variere betydelig. Det rettes en sikkerhetstilråding til Sjøfartsdirektoratet om å kartlegge status for rederienes risikostyringsarbeid med tanke på ytterligere målretting av arbeidet med retningslinjer/guidelines for å bistå rederiene med å etablere en tilfredsstillende risikostyring.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Detaljer om fartøyet og ulykken

Fartøysdetaljer

Skipets navn	:	Clipper Sund
Kjenningsignal	:	LAIR6
IMO nummer	:	9375977
Rederi	:	BKR Carriers AS
		Smedasundet 97 B, 5525 Haugesund
Manager/ISM ansvarlig	:	Brødrene Klovning Shipping AS
Hjemhavn	:	Haugesund
Flaggstat / register	:	Norge / NIS
Klasseselskap	:	DNV
Skipstype	:	Kjemikalie- og oljeprodukttanker
Byggeår	:	2008
Konstruksjonsmateriale	:	Stål
Lengde over alt	:	89,00 meter
Bredde	:	13,32 meter
Dybde	:	7,70 meter
Bruttotonnasje	:	2613
Maskinkraft	:	1980 kW / 2655 BHK



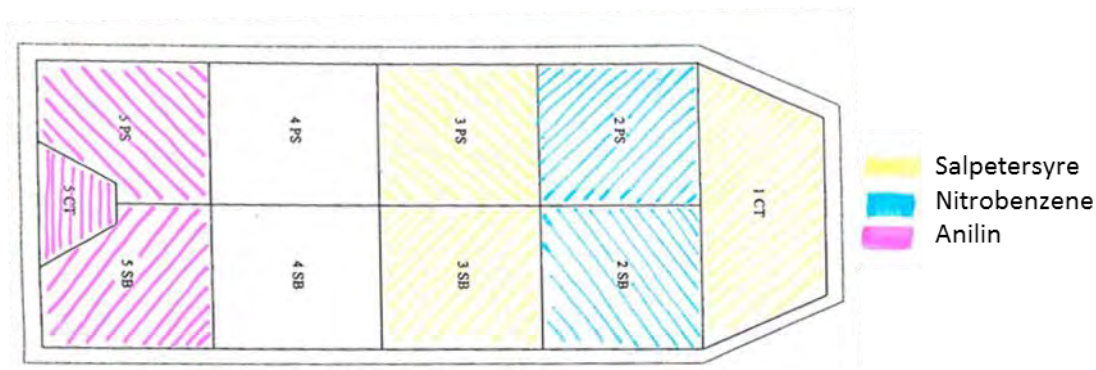
Figur 2: Clipper Sund. Foto: Brødrene Klovning Shipping

Detaljer om ulykken

Tid og dato	:	ca. kl. 0115, 6. september 2011
Sted for ulykken	:	Antwerpen, kai 275
Personer om bord	:	10 besetningsmedlemmer og en lastinspektør
Skadde/døde	:	1 av skipets besetning omkom
Skader	:	Skader på diverse strukturer i området ved manifold.

1.2 Hendelsesforløp

Clipper Sund forlot Aveiro i Portugal om formiddagen 30. august 2011. Fartøyet var lastet med 856 m³ mono nitro benzene, 1095 m³ salpetersyre og 858 m³ anilin. Lasten skulle losses ved to kaier i Antwerpen. Fartøyet ankom Antwerpen 3. september. Lasten med mono nitro benzene ble losset i løpet av ettermiddagen og kvelden samme dag. Rutinemessige sikkerhetsmøter i forbindelse med lossingen ble gjennomført og selve lossingen forløp uten spesielle hendelser.



Figur 3: Tankarrangement med lastfordeling ved ankomst Antwerpen. Tank nr. 4 PS og 4 SB var tomme. Illustrasjon: Brødrene Klovning Shipping/ SHT

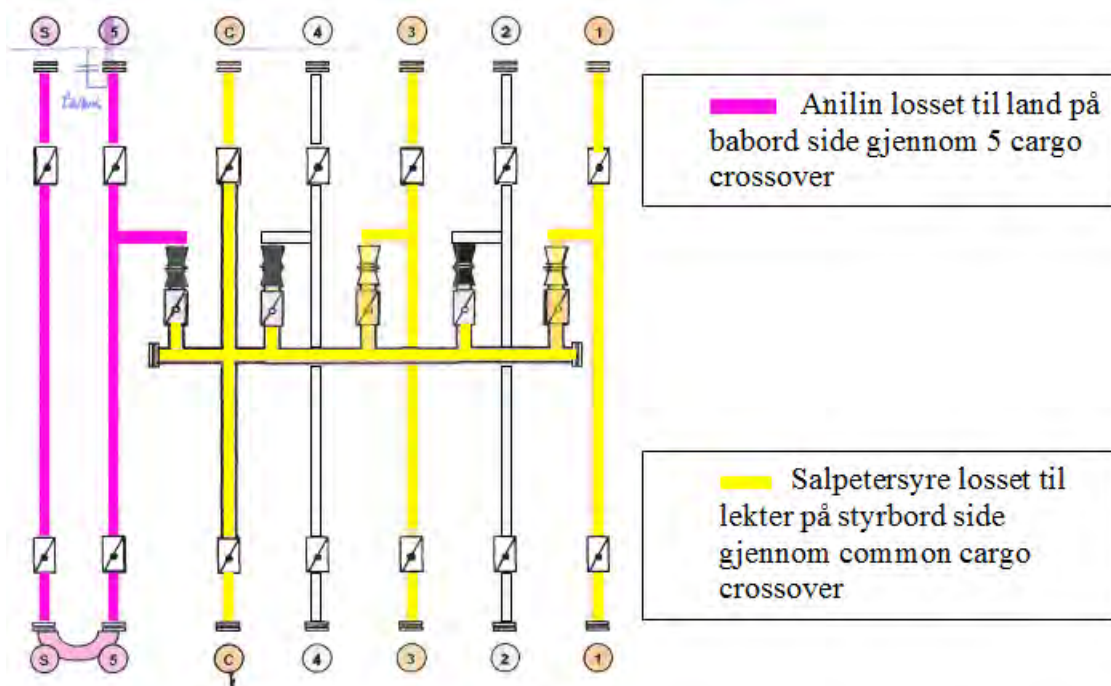
Natt til 4. september forhalte fartøyet til en ventekai. Det ble denne dagen gjennomført et sikkerhetsmøte (pre-discharging conference) som del av forberedelsene til lossing av de to resterende lastene. Møtet omfattet blant annet sikkerhetsinformasjon relatert til lasten, gjennomgang av losse- og manifoldplan og relevante sjekklister. I følge kapteinen om bord hadde det i møtet vært fokus på inkompatibilitet mellom lastene.

Natt til 5. september forhalte Clipper Sund over til LBCs anlegg hvor lossing av resterende last var planlagt.

Fartøyet overstyrmann var på vakt fra kl. 0600 denne morgenen. Etter planen skulle anilinlasten losses før salpetersyren. Om morgenen ankom lastinspektører og gjennomførte, sammen med skipets besetning, lastberegninger og tok lastprøver for både anilin- og salpetersyrelasten. Relevant sjekkliste (Terminal safety checklist) mellom Clipper Sund og tankanlegget, ble gjennomgått og akseptert av begge parter. Tilsvarende ble gjennomført for salpetersyrelasten (ship/ship sjekkliste) som skulle losses til en lekter. Kl. 0730 fortøyde lekteren på Clipper Sunds styrbord side for mottak av salpetersyren.

Prøvene av salpetersyren ble godkjent, men prøvene av anilinlasten inneholdt for mye vann og passerte ikke mottakers tester.

Da lekteren som skulle ta imot salpetersyren allerede var fortøyd ved siden av Clipper Sund ble det besluttet å gjennomføre denne losseoperasjonen først. Endringen i losseplanen ble godkjent av kapteinen. Det ble klargjort for lossing av salpetersyre gjennom fartøyets common cargo line på styrbord side og lossingen startet kl. 1010.



Figur 4: Oversikt over hvordan losselinene var linet opp, samt hvilke liner som ble benyttet for lossing av anilin og salpetersyre. Denne manifoldplanen er en sentral del av fartøyets plan for gjennomføring av lasting og lossing. Illustrasjon: Brødrene Klovning Shipping/SHT

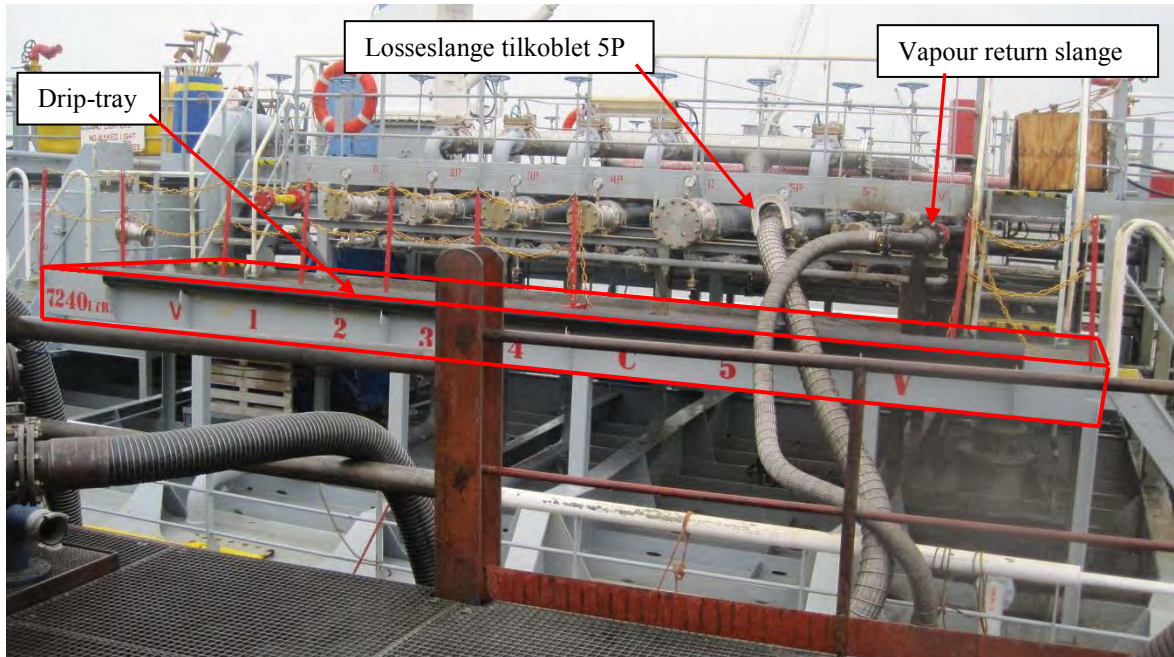
En lastinspektør fra land ankom fartøyet ca. kl. 1015 på formiddagen for å ta nye prøver av anilinlasten. Denne gangen fra manifolden på babord side. Lossepumpen i lastetank 5P ble startet for å pumpe last mot manifolden. Rundt kl. 1020 sprutet plutselig, og ikke planlagt, anilin ut ved blindlokket på den aktuelle losselina og sølte til både drip-tray og dekkområdet rundt manifolden på babord side. Lastinspektøren som befant seg på rista på drip-trayet kastet seg unna, men fikk anilin på kjeldressens nedre del. Inspektøren var iført kjeldress, hjelm og gassmaske. Han vrenget av seg kjeldressen og gikk umiddelbart i fartøyets nøddusj på dekk. Senere dusjet han i fartøyets innredning og gikk deretter til landanleggets nødrom og til sykehus for sjekk.

Besetningen vurderte sølet av anilin til å være et kontrollert søl og iverksatte derfor ikke prosedyrene i henhold til fartøyets SMPEP¹-manual. I henhold til produktdatabladet skal mindre søl håndteres ved at kjemikaliesølet fortynnes med vann og fjernes. Området rundt manifolden ble spylt, men anilinsølet i drip-trayet ble ikke håndtert. Meteorologisk informasjon for ettermiddagen 5. september 2011 i Antwerpen viser at det gikk noen lette regnbyger. Dette kan ha medført at det i tillegg til anilin var noe vann i drip-trayet.

Fartøyets 2. styrmann og matrosen, som senere omkom, kom på vakt kl. 1200 og fortsatte lossingen av salpetersyren. Kl. 1520 var mesteparten losset og stripping av tankene ble startet. Dette ble gjort ved at lastrestene fra tankene 1C og 3P ble strippet til lastetank 3S. I dette tilfellet ble salpetersyrelasten strippet gjennom strippelinene og dreneringslinen (common drainline). Lastrestene ble losset til lekteren fra 3S og lossingen ble avsluttet kl. 1540. Linene ble deretter blåst med luft. Lastinspektøren erklærte tankene tomme kl. 1600, losseslangene ble koblet fra og lekteren forlot skutesiden kl. 1740.

¹ SMPEP: Shipboard Marine Pollution Emergency Plan

Kl. 1640 ble det tatt nye prøver av anilinlasten gjennom butterworthlukene for lastetank 5P, 5S og 5C. Disse prøvene passerte mottakers tester, slangene ble koblet, se figur 5, og lossing av anilin startet kl. 2005. Overstyrmannen var vakthavende offiser på dekk fra kl. 1800 og frem til midnatt. Han hadde med seg en annen av fartøyets matroser på lossevakt. Lossingen av anilinlasten forløp uten spesielle hendelser. Stripping av tankene startet kl. 2330. Strippingen av 5C ble utført ved bruk av en fleksibel slange fra 5C til 5P på manifolden. Lastrestene i 5P ble strippet til 5S via cargo crossover. Strippingen ble avsluttet kl. 2355 og fartøyet lå med anslagsvis 3,5 meter akterlig trim.



Figur 5: Bildet viser tilkobling av losseslange og vapour return slange. Bildet viser også drip-trayet under manifolden. Drip-trayet har en total kapasitet på 7240 liter. Foto LBC

Det var planlagt rutinemessig skifte av kaptein under oppholdet i Antwerpen. Kl. 2110 ankom kapteinen som skulle avløse han som hadde vært om bord. Begge kapteinene ble nå opptatt av normale hand-over prosedyrer.

Kl. 0000 kom fartøyets 2. styrmann på vakt og avløste overstyrmannen. Matrosen, som senere ble skadd og omkom i eksplosjonen, avløste matrosen som hadde vært på vakt under siste del av lossingen. Koblingene til land var fortsatt på plass, men lossingen avsluttet og man ventet på lastinspektøren for å inspisere tankene og erklære dem tomme. Da det ikke foregikk operasjoner på dekk gikk 2. styrmannen til bro og drev med annet arbeid. Planen for Clipper Sund var å forhale til en ventekai kl. 0300 hvor rengjøring og klargjøring for neste last skulle iverksettes.

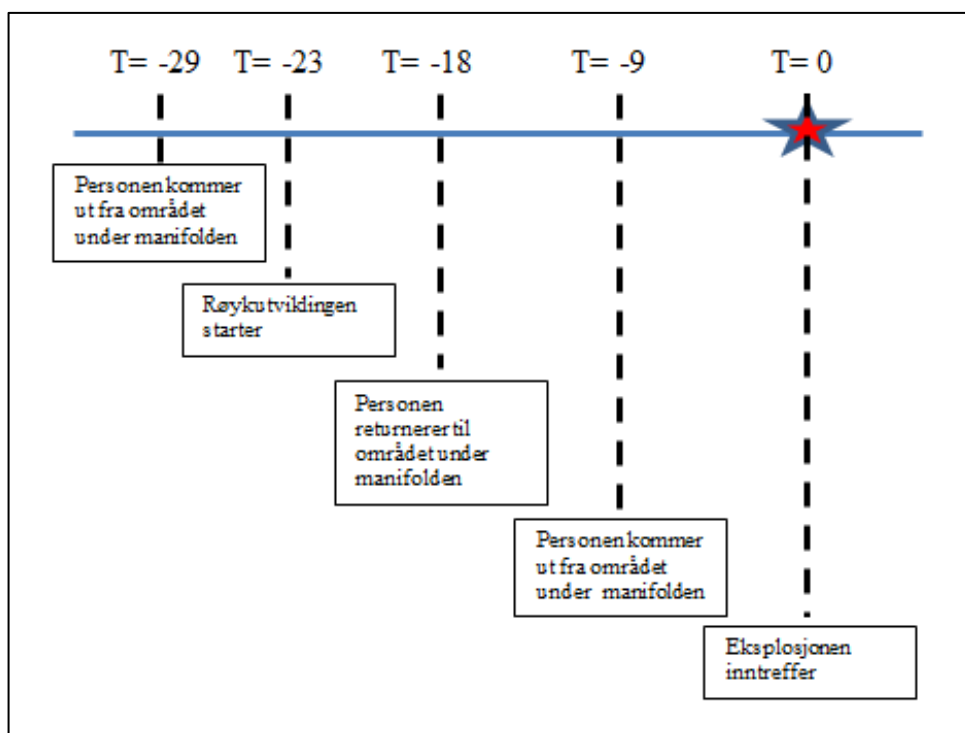
Lastinspektøren ankom fartøyet rundt kl. 0045. Han kontrollerte tankene sammen med vakthavende matros. Kl. 0050 gikk lastinspektøren opp på bro sammen med overstyrmannen for å avslutte papirarbeidet.

Tankterminalen, LBC, hadde på tidspunktet for ulykken kameraovervåking av området rundt Clipper Sunds babord manifold. Kameraet var plassert på land foran fartøyets manifold. De siste minuttene før eksplosjonen var vakthavende matros eneste mann på dekk. Fra kameraovervåking på LBCs anlegg kan man, litt før kl. 0115, observere en person bevege seg ut fra manifoldområdet og gå akterover dekk på babord side. Noen

sekunder senere oppstår det røykutvikling i aktre del av manifoldområdet på babord side, og opptakene fra overvåkningskameraet viser en person som beveger seg inn under manifoldområdet igjen. Personen beveger seg inn under manifoldområdet, ved ventil VL-0258² mot drip-tray på babord side. Kort tid etter dette beveger personen seg ut og akterover dekk på babord side igjen.

Rett før kl. 0115 inntraff en kraftig eksplosjon på dekk. De som befant seg på broa løp til vinduene og observerte vakthavende matros liggende på dekk i nærheten av aktre leder på babord side. De observerte røyk ute på dekk, men kunne ikke konstatere flammer. Vakthavende styrmann startet fartøyets generalalarm. Fartøysbesetningen som ikke var på vakt mønstret etter å ha hørt eksplosjonen og generalalarmen. Både påtroppende og avtroppende kaptein kom til bro. Lastinspektøren tilbød seg å varsle landanlegget og derigjennom anmode om varsling av lokale redningsetater. Dette ble klarert av påtroppende kaptein som på sin side foretok varsling av rederi og agent.

Ambulanse ankom kl. 0125 og to minutter senere ankom lokalt brannvesen. Brannvesenet iverksatte skumlegging av dekket og den skadde matrosen ble brakt ned på kaia kl. 0137. Ambulansepersonellet fortsatte behandlingen av matrosen og han ble brakt til sykehus. Matrosen hadde blitt truffet av fragmenter fra røret hvor eksplosjonen oppsto. Matrosen omkom av skadene han pådro seg.



Figur 6: Tidslinje som viser en persons bevegelser ved manifolden like før eksplosjonen inntraff. T = -29 er 29 sekunder før eksplosjonen. Illustrasjon: SHT

² Sentral ventil i undersøkelsen. Omtales nærmere i kapittel 1.11.1



Figur 7: Bildet viser området fra manifolden og akterover til tank 5 babord. Den røde ringen markerer området hvor matrosen beveget seg inn og ut under manifolden. Pilen angir området der matrosen beveget seg kort tid før eksplosjonen. Bildet er tatt dagen etter ulykken og personene som observeres har ingen ting med ulykken å gjøre. Foto: LBC

Eksplosjonen i området under manifolden medførte skader på forskjellig struktur i området, se figur 8.



Figur 8: Bildet til venstre viser dreneringslinen sprengt. Bildet til høyre viser en av lastelinene perforert av flyvende deler fra dreneringslinen. Foto: Capt. Hugo Vereckeen

I tillegg ble deler av dreneringslinen funnet spredt over store deler av dekket på Clipper Sund. Det ble i tillegg funnet deler av røret inne på landanlegget, så mye som 150 meter unna eksplosjonsstedet.

1.3 Rederi og flåte

Clipper Sund eies av BKR carriers AS og drives av Brødrene Klovning Shipping AS. Brødrene Klovning ble etablert i 1970 og eide og opererte tørrlastfartøyer. I 1975 fikk selskapet sitt første offshore fartøy. Brødrene Klovning ble aksjeselskap i 1993 og gikk inn i kjemikalietransporten i 1996.

Dagens Brødrene Klovning Shipping AS ble etablert i 1997 og driver per i dag en flåte på fire kjemikalietankere (søsterskip) bygget i Holland og levert i perioden 2006 – 2008. Skipene er registret i Norsk Internasjonalt Skipsregister (NIS) og opererer i europeisk fart. Rederiet sysselsetter totalt 48 seilende personell, hvor toppoffiserene er skandinaviske og øvrig besetning³ fra Filipinene.

Brødrene Klovning Shipping AS fikk utstedt "Document of Compliance" (DOC) 16. juni 2008 fra DNV. Dokumentet var gitt gyldighet til 27. mars 2013.

1.4 Fartøyet og lastesystemene

1.4.1 Generelt om fartøyet

Kjemikalie- og oljeprodukttankeren Clipper Sund ble bygget ved Volharding Shipyards Newbuilding BV i Holland, i 2008, og har en største lengde på 89,00 meter og en dybde i riss på 7,70 meter. Skipet er registrert i NIS og klasset i DNV med klassebetegnelsen 1A1 ICE-1B Tanker for Chemicals and Oil Products ESP E0.

Fartøyet er ett av en serie på fire fartøyer som opprinnelig var designet for et tysk rederi. Det tyske rederiet fikk ikke reist nødvendig kapital og serien på fire fartøy ble lagt ut i markedet. Verftet stod for fartøyseriens grunnleggende design, men brukte Marine Service Noord BV (MSN) i Holland som underleverandør for rørsystemene.

Brødrene Klovning kjøpte serien, men ønsket noen endringer i designet. Gjennom designmøter mellom rederiet og verftet ble endringene avtalt og tegningsunderlaget sendt klassen for godkjenning.

Fartøyet seiler i europeisk fart og har typisk 55 – 60 laster i året. I hovedsak går fartøyet med enhetslaster⁴, noen ganger med 2-3 grades og en sjelden gang med 5 grades. Clipper Sund har siden fartøyet ble levert ikke ført inkompatible⁵ laster eller oljeprodukter.

Alle skipets sertifikater var gyldige på ulykkestidspunktet. De fleste sertifikatene ble utstedt i 2008 med gyldighet til 2013.

1.4.2 Tankarrangement og segregering

Clipper Sund har 10 lastetanker, hvorav en av tankene (lastetank 5C) også er dedikert slop-tank ved frakt av oljeprodukter. Tankene innad i et "tankpar" (f.eks. 2P/S) deler rørsystem og kan derfor ikke segregeres individuelt. Alle "tankparene" (2P/S, 3P/S, 4P/S og 5P/S) samt tankene 1C og 5C kan derimot segregeres seg imellom.

Med segregering menes det å holde to laster fysisk isolert fra hverandre på en slik måte at de umulig kan komme i kontakt med hverandre. Dette kan løses designmessig ved at hver tank har helt adskilte rør- og ventilasjonssystemer. Det kan også løses operasjonelt ved at deler av felles rør- eller ventilasjons- systemer fysisk fjernes. Inkompatible laster skal segregeres for å sikre seg mot farlige reaksjoner. Giftige laster skal også segregeres for å sikre seg mot forurensning av ikke-giftige stoffer. Se kapittel 1.8.4 for gjeldende regelverk.

³ Ansatt gjennom bemanningsselskapet Net ship management Inc. Phillipines

⁴ Samme last i alle tankene

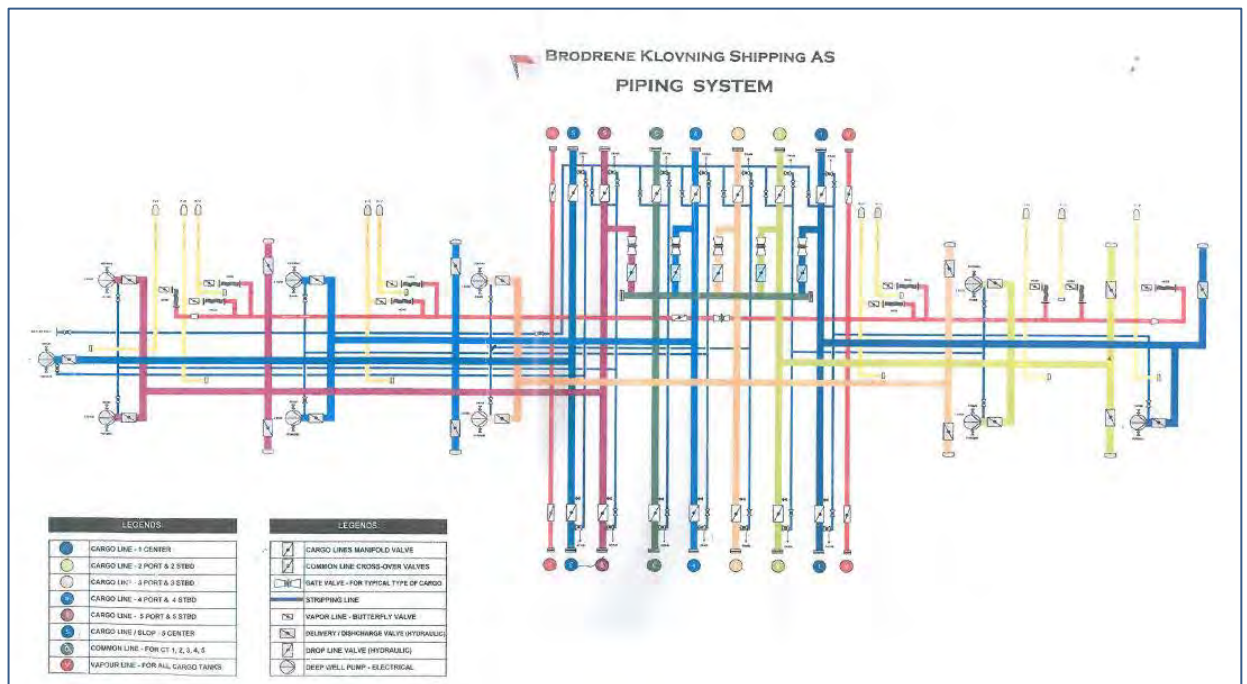
⁵ laster, lastrester eller blandinger av laster som reagerer med andre laster, lastrester eller blandinger av laster på en måte som kan medføre fare.

Lastetank 5C også dedikert slop-tank. Tanken ble ifølge rederiet svært sjelden benyttet som slop-tank. Det var heller ikke tilfelle under turen hvor ulykken skjedde og tanken var heller ikke planlagt brukt som slop-tank for neste tur.

Fartøyet hadde også 2 plastkonteinere à 1 m³ på dekk som ble benyttet til midlertidig lagring av lastrester og rester fra drip-trayene. I følge rederiet er disse kontainerne alltid tomme når fartøyet forlater havn.

1.4.3 Rørsystemet for lasthåndtering

Rørsystemet for lasthåndtering består blant annet av hovedlastesystemet (for lasting og lossing), og systemet for stripping og drenering, se figur 9.



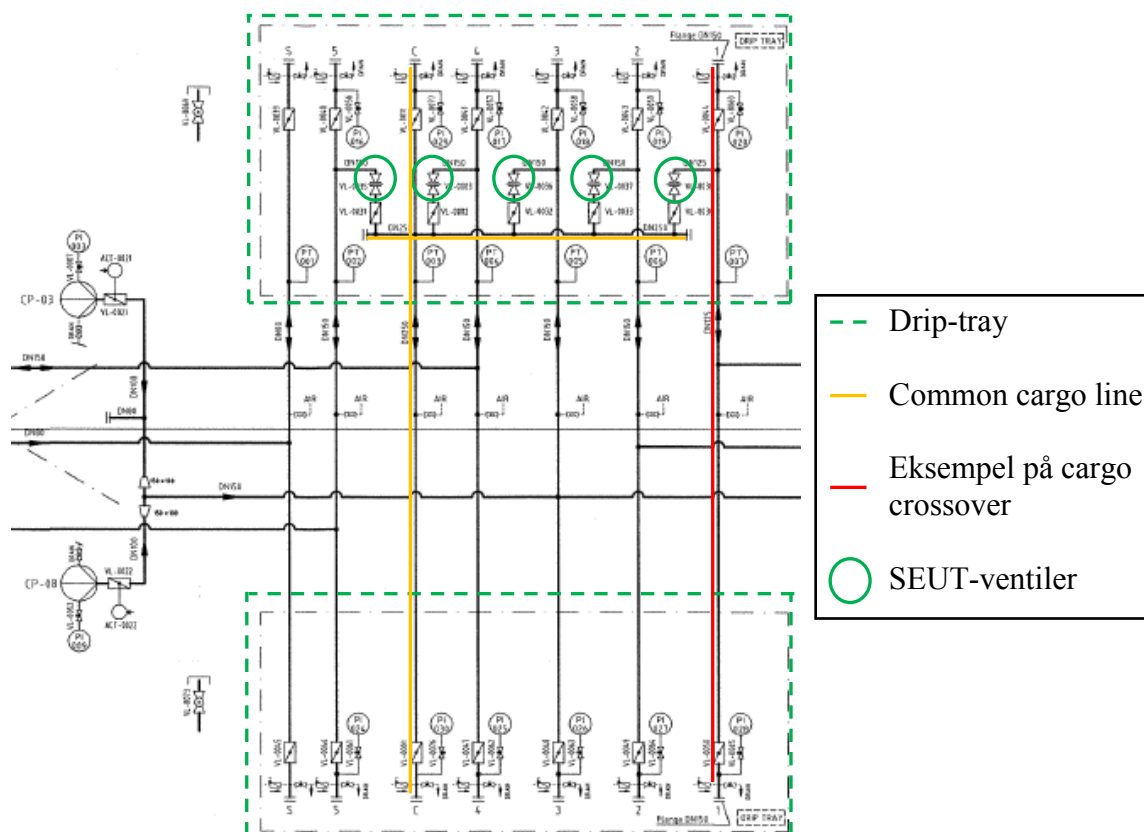
Figur 9: Figuren viser rørsystemet for lasthåndtering. Drip-trayene med tilhørende rørkobling mot dreneringslinen er ikke vist her, men illustrert og beskrevet senere i rapporten. (se også vedlegg E) Illustrasjon: Brødrene Klovning Shipping

1.4.3.1 Lastesystemet – hovedrørsystemet for lasting og lossing

Rørledningene fra hver tank er arrangert som følger:

- Tank 1C og 5C: Separat rørstrekk fra hver tank til crossover ved manifold
- Tankparene 2P/S, 3P/S, 4P/S, 5P/S: Felles rørstrekk fra hvert tankpar til crossover ved manifold

Figur 10 viser et utsnitt av manifoldområdet med sentrale elementer markert og navngitt for senere referanse.



Figur 10: Utsnitt av manifoldområdet og viser hovedlaste- og losselinene. Illustrasjon: Brødrene Klovning Shipping/SHT

Med unntak av lastetank 5C er alle lastetankene tilknyttet et felles rørstrekk, common cargo line, som markert i figur 10. Tankene kan segregeres ved hjelp av blindflensventiler, SEUT⁶-ventiler, mot common cargo line.

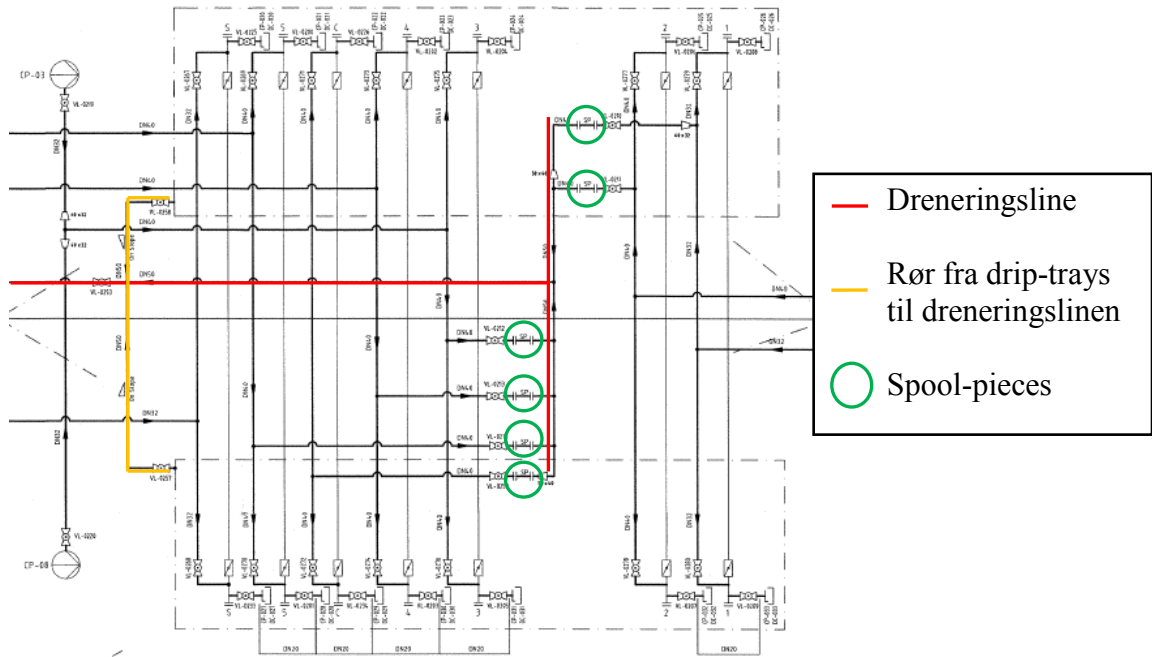
Fartøyet er godkjent for å føre syre. I IBC koden fremkommer det at når et fartøy skal føre syre som last må det være drip-tray under manifoldene, noe Clipper Sund også var utrustet med. Drip-trayene var koblet med fast rørforbindelse til dreneringslinen, se figur 11, og var utstyrt med dreneringsventiler (med hurtigkoblinger) i akterkant.

1.4.3.2 Rørsystemet for stripping og drenering

Strippe- og dreneringssystemet har til hensikt å sørge for best mulig tømning av tankene. Strippelinene går fra pumpen i den enkelte tank, følger i hovedsak lastelinene og ender opp ved manifolden.

Clipper Sund er utrustet med en felles dreneringsline fra strippelinene mot slop-tanken (lastetank 5C). Segregering oppnås ved å fjerne en spool-piece (mellomstykke) mellom hver enkelt strippeline og dreneringslinen.

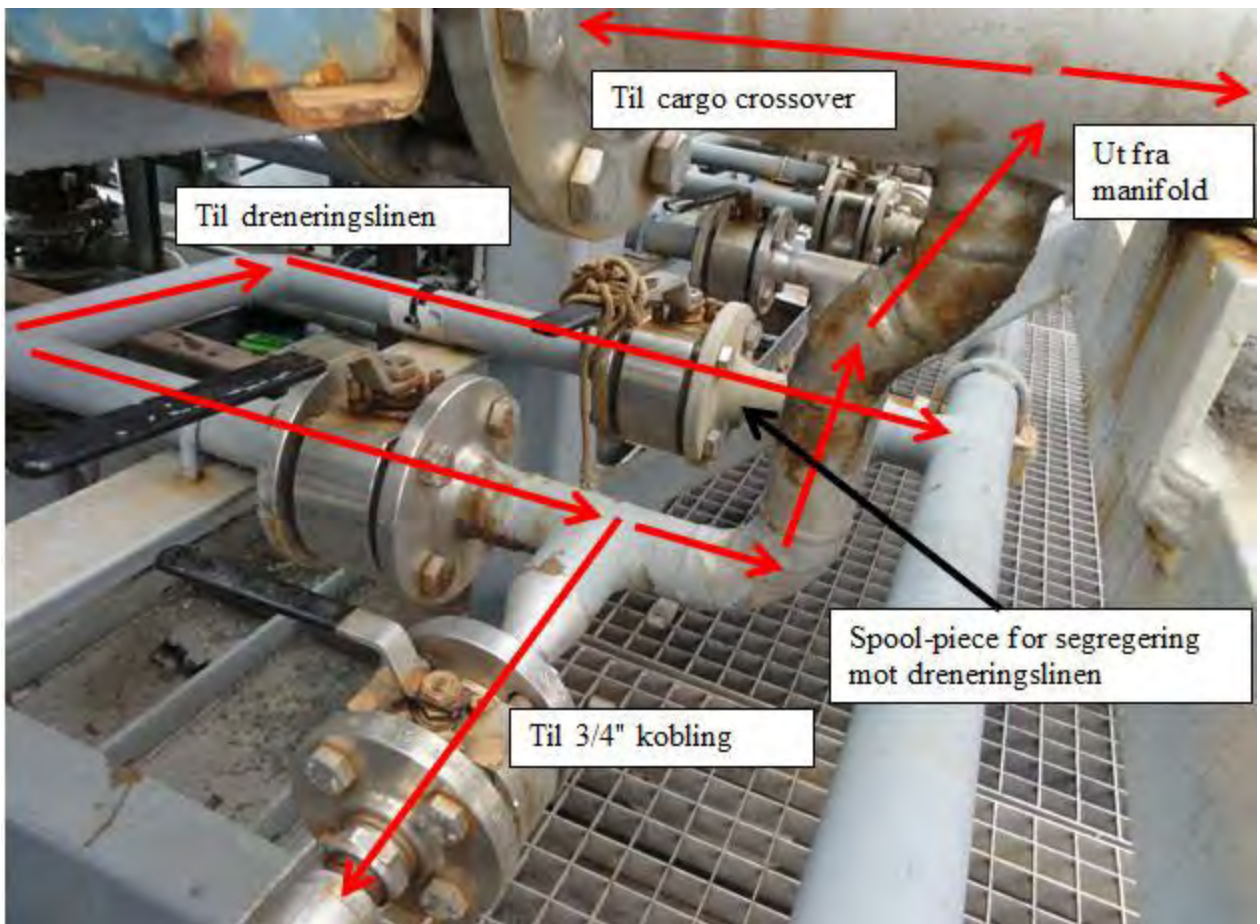
⁶ SEUT: Norsk produsent av blindflens ventiler



Figur 11: Utsnitt av manifoldområdet som viser strippe- og dreneringssystemet, samt rørfobindelsen mellom drip-trayene og dreneringslinen. Illustrasjon: Brødrene Klovning Shipping/SHT

Når lastrestene kommer gjennom strippelinene frem til manifolden har man fire muligheter, se figur 12:

- Losse lastrestene direkte fra manifolden
- Slippe lastrestene inn på hovedrørsystemet for lasting og lossing, via cargo crossover for den aktuelle tanken
- Slippe lastrestene ut gjennom en $\frac{3}{4}$ " kuleventil med "snap coupling and cap" for prøvetaking, drenering og blåsing med luft eller nitrogen.
- Montere en spool-piece mellom strippelinen og dreneringslinen og slippe lastrestene inn på dreneringslinen for drenering til slop-tank.



Figur 12: Viser alternative veier å lede lastrester som kommer gjennom strippelinen fra den enkelte lastetank. Foto: SHT

1.4.4 Clipper Sunds design som kombinert kjemikalie- og oljeprodukttanker

Clipper Sund er som nevnt en kombinert kjemikalie- og oljeprodukttanker. Dette gir fleksibilitet med tanke på laster den kan frakte, men innebærer også enkelte kompromiss og begrensninger. Hensikten er å kunne frakte både oljeproduktlaster i overensstemmelse med bestemmelsene i Marpol Annex I og kjemikalieprodukter i overensstemmelse med bestemmelsene i Marpol Annex II og IBC-koden.

For en oljeprodukttanker stilles det ikke krav til segregering. Tvert imot er det normalt med et felles rørstrekk (dreneringsline) fra alle tanker til en dedikert slop-tank for oppsamling av oljerester og vaskevann.

En ren kjemikalietanker vil normalt ha permanent designmessig segregering av alle tanker, rør- og ventilasjonssystemer. Den har normalt ikke behov for en permanent slop-tank da det stilles strenge krav til stripping (tømming) av tankene. Lastrester og vaskevann behandles i henhold til gjeldende regelverk for dette.

For Clipper Sunds vedkommende innebærer kombinasjonsdesignet altså at en lastetank er dedikert som slop tank (5C) ved frakt av oljeprodukter. Det er også etablert en felles dreneringsline fra strippe-systemet til denne tanken. For å kunne oppfylle kravene til segregering ved kjemikaliefrakt er det installert mellomstykker⁷ (spool-piecer) mellom

⁷ Fjernes for å oppnå segregering

hver enkelt strippeline og denne dreneringslina som beskrevet over. Det er også installert SEUT-ventiler mellom hovedlastelinene og common cargo line for å ivareta segregeringen der.

Som vist i figur 11 er det også permanent rørforbindelse mellom drip-trayene og dreneringslina. Dette er normalt for oljeprodukttankere, men ikke for kjemikalietankere som vanligvis ikke er utrustet med dreneringsline.

1.5 Praksis om bord knyttet til stripping og segregering av tankene

Clipper Sund frakter normalt enhetslaster eller 2-3 forskjellige grades (forskjellige laster). Fartøyet har aldri gått med inkompatible laster og har heller aldri så langt gått med oljeprodukter. Rederiet mener de har hatt høyt fokus på sikkerhet i forhold til lastetankene og laste- og losselinene, men at i forhold til det de anser som "sekundæroperasjoner", herunder stripping, drenering og vasking, var dette fokuset betydelig redusert.

1.5.1 Håndtering av enhetslaster

Rederiet har opplyst at de normalt lossere enhetslaster via common cargo line på manifolden. Påfølgende stripping blir normalt utført via dreneringslinen til common cargo line på manifolden. Dette gjøres fordi det gir mindre mottrykk i rørene og at en derigjennom oppnår bedre tømning av tankene. Fartøyet gikk ofte med enhetslaster og denne måten å strippe på var i så måte en vanlig fremgangsmåte.

Når denne metoden å strippe tankene på blir benyttet vil det bli stående lastrester i dreneringslinen aktenfor manifolden. Dersom lastetank 5C hadde vært benyttet ble lastrestene sluppet tilbake på denne før rengjøring av tanker og rørsystemer. Dersom den ikke hadde vært i bruk ble linene blåst forover eller lastrestene sluppet ut i drip-trayet for så å tilbakeføres til aktuell lastetank eller til containerne på dekk.

1.5.2 Håndtering av multi-grade laster

Rederiet har opplyst at dersom de har flere lasttyper om bord, og samme last i forskjellige tanker (utover et gitt tankpar), så lossere de én last via common cargo line og de andre ved hjelp av rørbend på manifolden mellom cargo crossover for de respektive tankene med samme laster (som vist for anilinlasten i figur 4). I slike tilfeller opplyser rederiet at de normalt stripper via hovedrørsystemet ved å åpne fra strippelinene til de respektive hovedlasterørene.

1.5.3 Håndtering av spool-pieces

Etter hendelsen ble det observert at flere spool-pieces var montert mellom strippesystemet og dreneringslinen. Rederiet opplyser at spool-pieces normalt har vært montert til enhver tid, men at det ved behov for segregering trolig har vært vanlig å blende av rørene ved hjelp av tynne spesialtilpassede lokk av rustfritt stål som har vært montert mellom rørflessen og spool-piecesen. Havarikommisjonen kjenner ikke til om dette var tilfelle ved ulykkestidspunktet. Slike lokk ville uansett ikke tilfredsstilt kodens krav til segregering.

1.6 Lasten

1.6.1 Lastens Egenskaper

Lossing og stripping av nitro benzene fra tankene 2P og 2S ble avsluttet to dager før ulykken og forløp uten problemer. Denne operasjonen antas med stor grad av sikkerhet ikke å ha noe med eksplosjonen å gjøre. Egenskapene til nitro benzene vil derfor ikke bli videre omtalt i undersøkelsen.

Salpetersyre tilhører fareklasse 8⁸ (etsende stoffer). Syren karakteriseres som et ikke organisk stoff⁹ og er ikke brennbar, men dekomponerer ved oppvarming og danner brennbare/giftige/korrosive gasser. Under normale lagringsforhold er syren stabil, men er sterkt oksiderende og kan reagere kraftig med mange organiske kjemikalier og reaksjonene kan være eksplosive. Syren skal lagres separert fra inkompatible stoffer. Salpetersyre vil reagere med vann og utvikle varme, giftige, etsende og brennbare gasser.

Anilin tilhører fareklasse 6 (giftige stoffer) og er en organisk fargeløs væske. Under normale betingelser er anilin stabil, men det er spesifisert at kjemikalet skal holdes separert fra syrer og oksiderende stoffer¹⁰.

I henhold til U.S. Coast Guard compatibility chart¹¹ er salpetersyre inkompatibel med anilin.

1.6.2 Reaksjoner mellom anilin og salpetersyre

Som tidligere nevnt er salpetersyre sterkt oksiderende og kan reagere voldsomt med mange organiske kjemikalier. I følge en rapport fra et arbeid bestilt hos Forsvarets laboratorietjeneste vil en reaksjon mellom salpetersyre og anilin ha følgende karakteristikk:

Blanding av salpetersyre og anilin vil føre til utvikling av gasser og varme. Ved sterk nok varmeutvikling vil anilindamper og brennbare gasser dannes. Gasser vil kunne ekspandere hurtig og gi eksplosjon.

Styrken og hastigheten på reaksjonen mellom anilin og salpetersyre vil avhenge av mengde anilin og salpetersyre og salpetersyrekonsentrasjonen.

1.7 Besetningen

Clipper Sund hadde på ulykkestidspunktet et mannskap på 9, i tillegg til påtroppende kaptein som ankom samme kveld som ulykken fant sted. Kapteinen var finsk, maskinsjefen og påtroppende kaptein var norsk. Øvrig besetning var fra Filippinene.

Fartøyets dekksoffiserer, inkludert kapteinen, innehadde nødvendige sertifikater og hadde lang erfaring om bord på kjemikalietankere. Samtlige hadde også erfaring fra Clipper Sund eller søsterskipene.

⁸ Jfr. Farlig gods perm (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap)

⁹ CUF, Safety Data Sheet, Nitric Acid

¹⁰ CUF, Safety Data Sheet, Aniline

¹¹ USCG Compability chart. Vises til i industristandarden Tanker Safety guide Chemicals som et relevant oppslagsverk for å avgjøre om to laster er kompatible.

Matrosen som omkom i ulykken var født i 1976. Han hadde mange års erfaring fra sjøen og hadde seilt i rederiet, på søsterskipene Clipper Sira og Clipper Sund siden høsten 2008. Han innehadde tankskipssertifikat av laveste grad (tankerman lowest grade). I matrosens perioder om bord på rederiets skip hadde ingen av skipene ført inkompatible laster samtidig.

Matrosen gikk i perioden før ulykken sjøvakter med arbeidstid 0000-0400 og 1200 – 1600. Det var ikke tilgjengelig oversikt over arbeids- og hviletid for de første dagene i september. Basert på opplysninger om vaktssystemet i perioden før ulykken kan dette tilsi at matrosen som omkom i ulykken hadde hatt mulighet for tilstrekkelig søvn og hvile. Tretthet eller søvnighet var sannsynligvis ikke en medvirkende faktor og undersøkes ikke nærmere.

Rederiets RIP manual¹² inneholder blant annet stillingsinstrukser for den enkelte stilling om bord. Knyttet til lasting og lossing fremkommer det av matrosens stillingsinstruks at han skal utføre arbeidet han får tildelt av pumpemannen. Matrosene rapporterer direkte til overstyrmann og pumpemann. I perioder hvor det ikke er pumpemann om bord får matrosene sine arbeidsoppgaver fra- og rapporterer direkte til overstyrmannen. Dette var tilfelle ulykkesturen. Da pumpemannen mønstret av 19. august gikk fartøyets tre matroser vanlig sjøvaktssystem med 4 timer på og 8 timer av.

1.8 Regelverk og industristandarder

Bygging og drift av et fartøy som Clipper Sund reguleres gjennom en rekke lover og forskrifter. I dette kapittelet omtales deler av regelverket som er relevant i forhold til ulykken.

1.8.1 ISM forskriften - Krav til sikkerhetsstyring

ISM forskriften stiller krav til at rederiene skal ha et sikkerhetsstyringssystem¹³. I henhold til § 2 i forskriften skal ethvert rederi ha et sikkerhetsstyringssystem som dekker både landorganisasjonen og det enkelte skip i samsvar med ISM koden. Den internasjonale norm for sikkerhetsstyring for drift av skip og hindring av forurensning (ISM-koden) er vedlagt forskriften. Fra vedlegget nevnes spesielt kravet om at *Selskapet skal etablere planer og instruksjoner, eventuelt sjekklister, for viktige operasjoner om bord som gjelder sikkerhet og hindring av forurensning. De ulike oppgavene forbundet med dette skal defineres og pålegges kvalifisert personell.*

Opprinnelig omtalte ISM kodens kapittel 1.2.2 at rederiet skulle etablere barrierer mot alle identifiserte risikoer. 1. juli 2010 trådte endringer av koden i kraft som blant annet pålegger rederiet å gjennomføre vurderinger av risikoene knyttet til sine skip, besetninger og miljøet og med bakgrunn i disse vurderingene etablere relevante barrierer.

¹² Omtales nærmere under kapittel 1.10 "Rederiets sikkerhetsstyringssystem".

¹³ Forskrift 14. mars 2008 nr. 306 om sikkerhetsstyringssystem på norske skip og flyttbare innretninger

1.8.2 ASH forskriften - Krav til risikovurderinger

Forhold knyttet til personsikkerhet reguleres gjennom ASH-forskriften¹⁴. ASH-forskriftens formål er å sikre at arbeid og fritid om bord tilrettelegges og organiseres slik at arbeidstakernes sikkerhet og fysiske og psykiske helse ivaretas.

§ 2-2 i ASH-forskriften stiller krav til risikovurdering. Dette innebærer at farer om bord skal avdekkes. Forskriften stiller ingen krav til hvordan en slik prosess skal gjennomføres, men Sjøfartsdirektoratet peker på at det finnes flere metoder for å gjennomføre dette. I praksis vil hele spekteret fra skjønn/ekspertvurdering til strukturerte metoder være akseptert. Sjøfartsdirektoratet har forventninger til at rederiet gjennomfører en prosess der forhold som kan medføre negative konsekvenser for arbeidstakernes sikkerhet, fysiske og psykiske helse identifiseres. Sjøfartsdirektoratet forventer at denne gjennomgangen inkluderer de oppgavene som inngår i ordinær drift av fartøyet.

Når faren er avdekket, stiller ASH-forskriften krav til at det foretas en vurdering av den risiko faren utgjør. Forskriften stiller heller ikke her krav til metode for hvordan dette skal gjøres. Sjøfartsdirektoratet har forventninger til at de farer som har blitt identifisert skal vurderes i forhold til konsekvens (for arbeidstakernes sikkerhet og fysiske og psykiske helse) og sannsynlighet og/eller usikkerhet.

Videre krever forskriften at dersom det avdekkes risiko for arbeidstakernes sikkerhet og helse, skal det iverksettes nødvendige tiltak for å fjerne eller redusere farene. ASH-forskriften har ikke definert noen direkte kriterier for hva som menes med akseptabel risiko, men i følge Sjøfartsdirektoratet kan en avlede et skjønnbasert risikoakseptkriterie fra forskriftens § 1.1. Der står det at “*arbeidstakernes sikkerhet og fysiske helse skal ivaretas i samsvar med den teknologiske og sosiale utviklingen i samfunnet*”.

Forskriften krever at slike risikovurderinger skal foretas regelmessig, ved innføring av nytt arbeidsutstyr eller ny teknologi, og øvrige endringer i organisering eller planlegging av arbeid som kan ha betydning for arbeidstakernes sikkerhet og helse. Resultatene av risikovurderingen skal dokumenteres skriftlig.

For skip som skal ha sikkerhetsstyringssystem skal rederiet sikre at de krav som følger av nevnte ASH- forskrift ivaretas gjennom sikkerhetsstyringssystemet.

1.8.2.1 *Pågående myndighetsarbeid knyttet til veiledninger/hjelpemidler*

Sjøfartsdirektoratet utarbeidet i tilknytning til ASH-forskriften som var gjeldende fra 4. august 2000 en veileder knyttet til risikovurderinger om bord. Denne veilederen falt bort ved innføring av dagens ASH-forskrift. Havarikommisjonen er gjort kjent med at Sjøfartsdirektoratet har startet arbeidet med å utarbeide en ny veileder knyttet til dagens forskrift.

Sjøfartsdirektoratet deltar i en arbeidsgruppe i ILO¹⁵. Arbeidsgruppen har som oppgave å bistå myndigheter med implementering av MLC 2006 Maritime Occupational Safety and Health (OSH). Arbeidsgruppen skal blant annet utarbeide en håndbok som har til hensikt å øke bevissthet og forståelse av vilkårene i MLC 2006. Utkastet til håndbok som foreligger omtaler blant annet risikovurderinger og implementering av sådanne i en

¹⁴ Forskrift 1. januar 2005 nr. 8 om arbeidsmiljø, sikkerhet og helse for arbeidstakere på skip

¹⁵ International Labour Organisation

maritim sammenheng. Det diskuteres også behovet for å etablere “Shipowners risk assessment tool/checklist” som et vedlegg til håndboken.

I samarbeid med en rekke aktører innen fiskerinæringen etablerte Sjøfartsdirektoratet i august 2010 “www.yrkesfisker.no”. Målet med denne siden var å gjøre det lettere for fiskere å holde seg oppdatert på viktig sikkerhetsinformasjon og regelverk og på den måten forebygge ulykker. Temaet risikovurdering har en sentral plass på denne hjemmesiden. Det er blant annet utviklet et hjelpeverktøy “FiskRisk” for å avdekke farer ved de ulike arbeidsoppgavene som utføres om bord. Verktøyet bistår fiskeren i å vurdere risiko og lage handlingsplaner på en systematisk måte. Det har i Sjøfartsdirektoratet blitt innledet diskusjoner knyttet til om utarbeidelse av liknende hjelpemiddel for øvrige deler av skipsfarten bør gjennomføres.

1.8.3 Kvalifikasjonsforskriften - Kvalifikasjonskrav for personell på norske skip.

Kvalifikasjonskrav og sertifikatrettigheter for personell på norske skip fremkommer i egen forskrift om kvalifikasjonskrav på norske skip¹⁶. Utover de generelle kravene som stilles til den enkelte sjømann omhandler forskriften krav til opplæring av personell på visse typer skip herunder nevnes tankskip.

For kjemikalietankskip spesielt stilles det krav til at besetningen om bord skal ha praktisk og teoretisk forståelse for blant annet fartøyets spesielle rør- pumpe og tankarrangement. Videre skal besetningen ha tilstrekkelig kunnskap om lastenes kjemiske egenskaper til å håndtere lasten iht. relevante «Cargo safety guides». Besetningen skal også ha praktisk og teoretisk forståelse for laste- og losseplaner og -prosedyrer.

Matrosen som omkom i ulykken innehadde «tankerman lowest grade» sertifikat og skulle i så måte inneha kompetansen som listes ovenfor.

1.8.4 IBC - koden

IBC – koden, som gjennom henvisningen i SOLAS er gjort obligatorisk, inneholder blant annet krav om arrangementene om bord (kapittel 3), herunder segregering av forskjellige laster, og operasjonelle krav (kapittel 16) herunder informasjon om lasten, samt prosedyrer for lasthåndtering og opplæring av personell.

1.8.4.1 *Arrangement om bord*

Kodens kapittel 3 (Ship arrangements 3.1.3/3.1.4) inneholder blant annet bestemmelser om segregering av forskjellige laster. Det fremkommer at inkompatible laster¹⁷ skal:

- separeres med en kofferdam, void space, pumperom, tom tank eller en tank som inneholder en type last som er kompatibel med begge de to angjeldende lastene som er ikke kompatible.

¹⁶ FOR-2003-05-09-687 «Forskrift om kvalifikasjonskrav og sertifikatrettigheter for personell på norske skip, fiske- og fangstfartøy og flyttbare innretninger». Forskriften er senere erstattet av Forskrift 2011-12-22 om kvalifikasjoner og sertifikater for sjøfolk

¹⁷ laster, lastrester eller blandinger av laster som reagerer med andre laster, lastrester eller blandinger av laster på en måte som kan medføre fare.

- ha separat pumpe og rørsystem, som ikke skal passere gjennom tanker med ikke-kompatibel last med mindre de er ført gjennom tanken i en tunell.
- ha separate ventilasjonssystemer.

Hvis rør- eller ventilasjonssystemet skal være separert kan dette gjøres enten ved design eller operasjonelle metoder¹⁸. Operasjonelle metoder skal ikke benyttes innenfor en lastetank. Operasjonelle metoder skal være en av følgende typer:

- fjerning av spool-piece eller ventiler og blending av rørendene.
- arrangement med blending ved hjelp av to brilleflenser i serie med mulighet for å oppdage lekkasjer i røret mellom flensene.

1.8.4.2 Operasjonelle forhold

Kodens kapittel 16 om operasjonelle forhold, inneholder blant annet bestemmelser om hvilken type informasjon som skal følge lasten og opplæring av personell.

I bestemmelsene om informasjon som skal følge lasten fremgår det at slik informasjon skal finnes om bord, tilgjengelig for alt personell som er involvert i arbeid med lasten. Slik informasjon skal inkludere en lasteplan som skal oppbevares lett tilgjengelig og omfatte all last om bord. For det enkelte kjemikalie om bord skal det fremkomme:

- Full beskrivelse av lastens fysiske og kjemiske egenskaper, inkludert reaktivitet, som er nødvendig for å kunne frakte lasten på en sikker måte.
- Nødvendige tiltak ved søl og lekkasjer.
- Mottiltak hvis personell kommer i kontakt med kjemikalier.
- Brannprosedyrer og slukkemidler.
- Prosedyrer for lasting/lossing, tankrengjøring, gass friing og ballastering.

I forhold til opplæring av personell er det bestemmelser om:

- Alt personell skal være trent i bruken av beskyttelsesutstyr og inneha basiskunnskap (trening) i alle prosedyrer som er relevante for deres oppgaver i nødsituasjoner.
- Personell som er involvert i operasjoner knyttet til lasting/lossing skal være trent i relevante prosedyrer.
- Fartøyets offiserer skal være trent i nødprosedyrene for å håndtere lekkasjer, søl eller brann knyttet til lasten. Et passende antall av fartøyets offiserer skal også være trent i kritisk førstehjelp knyttet til lasten som føres basert på retningslinjer utarbeidet av IMO.

¹⁸ For giftige laster er derimot ikke operasjonelle metoder for segregering eksplisitt nevnt (IBC Code 15.12.3)

1.8.5 Klassens regelverk

Clipper Sund er designet og bygget i henhold til Det Norske Veritas' regelverk og er klasset av samme selskap. Klasseregelverket er bygget opp for å møte kravene i IBC koden.

DNV tolker IBC-koden dithen at segregering skal vurderes "lukkede systemer" imellom. Fartøyets drip-tray anses å være et "åpent system" og behandles således ikke med tanke på segregering.

1.8.6 Industristandarder

Det finnes flere industristandarder med hensikt å bidra til økt sikkerhet knyttet til operasjoner med tankfartøyer. Herunder nevnes "International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals" (ISGOTT¹⁹) og Tanker Safety Guide, Chemicals²⁰. Rederiet har utarbeidet sine operasjonsprosedyrer i tråd med blant annet disse standardene.

Siste utgave av ISGOTT fortsetter å gi beste praksis knyttet til operasjoner med tankskip og terminaler, men har i tillegg fokus på risikobasert kontroll og risikoforståelse. Standarden oppfordrer rederiene og sjøfolkene til å identifisere risikoen ved operasjonene/arbeidet de gjennomfører og derigjennom iverksette passende risikoreduserende tiltak. Dette i tråd med intensjonene i ISM koden.

Tanker safety guide, Chemicals (TSG) er utarbeidet av ICS og inneholder en samling av erfaringer og beste praksis fra kjemikalietankerindustrien. Hensikten med publikasjonen er å gi de som arbeider om bord på kjemikalietankskip oppdatert informasjon om beste praksis knyttet til sikker operasjon. Anbefalingene i publikasjonen dekker ikke alle tenkelige situasjoner som kan oppstå, men er tenkt å gi generelle retningslinjer for sikre prosedyrer og sikker arbeidspraksis for håndtering og transport av kjemikalier i bulk. Publikasjonen har fokus på operasjonelle forhold og ikke konstruksjon og vedlikehold.

TSG omtaler forhold knyttet til utilsiktede søl av kjemikalier og trekker opp en del tiltak som bør iverksettes ved slike hendelser og som bør være en del av fartøyets beredskapsplan. TSG påpeker at utslippets størrelse og lokalisering bør vurderes i forhold om alle tiltak bør iverksettes. I forhold til utilsiktet eksponering av personell for kjemikalier påpekes det at slike hendelser alltid skal behandles som alvorlige hendelser.

1.9 **Definisjoner for risikostyring, risikovurdering og risikoanalyse**

Gjennomgang av dokumentasjon og litteratur knyttet til risikobegreper viser at terminologien brukes om hverandre og dermed kan forstås på forskjellig måter. Ved senere drøftinger knyttet til risikovurderinger, risikoanalyse og risikostyring i analysen av denne ulykken velger havarikommisjonen å legge definisjoner og prinsipper fra boka Risikoanalyse – teori og metoder av Rausand & Utne²¹ og Norsk Standard NS5814:2008 til grunn.

¹⁹ Utarbeidet av ICS (International Chamber of Shipping), OCIMF (Oil Companies International Marine Forum) og IAPH (International Association of Ports and Harbors)

²⁰ Utarbeidet av ICS

²¹ Risikoanalyse – teori og metoder, Marvin Rausand og Ingrid Bouwer Utne, Tapir Akademiske Forlag, 2009

Risikostyring kan defineres som «en ledelsesprosess som har som målsetting å identifisere, analysere og vurdere mulige risikoforhold i et system eller virksomhet, samt å finne frem til og iverksette tiltak som kan redusere mulige skadevirkninger.» (Rausand & Utne, p77)

Risikostyring innledes med å etablere hvilke rammebetingelser og akseptkriterier som skal ligge til grunn for arbeidet. I følge NS 5814:2008 kan akseptkriteriene uttrykkes med ord, være tallfestet, eller som kombinasjon av disse.

Risikostyring inneholder en kontinuerlig prosess som består av delprosessene planlegging, risikoanalyse, risikoevaluering og risikokontroll/-reduksjon, se figur 13. Fastsettelse av når det er nødvendig å gjennomføre eller revidere risikovurderingene (indikatorer) skal sørge for at prosessen blir kontinuerlig.

Risikovurdering brukes ofte som et samlebegrep for planlegging, risikoanalyse og risikoevaluering. Målsettingen med risikovurderingen er å avdekke farer og identifisere uønskede hendelser, analysere og evaluere risiko, etablere en oversikt over alle risiki, vurdere disse opp mot hva som anses for å være forsvarlig (akseptkriterier), foreslå risikoreducerende tiltak og vurdere alternative løsninger.

Med planlegging menes den delen av risikovurderingen der det gjennomføres problembeskrivelse og målformulering av arbeidet. Det skal også planlegges hvordan vurderingen skal organiseres (inkl. sammensetning og kompetanse), hvilke metoder som skal brukes og hvilke data som skal legges til grunn.

Med risikoanalyse menes en analytisk metode for å identifisere og vurdere mulige uønskede hendelser som kan lede til skade på mennesker, miljø og andre verdier. Risikoanalysen kan være kvalitativ og/eller kvantitativ og ha ulik detaljeringsgrad. En risikoanalyse søker å svare på følgende spørsmål:

1. Hvilke uønskede hendelser kan inntreffe?
2. Hvor sannsynlig er det at de ulike uønskede hendelsene inntreffer?
3. Hva kan konsekvensene bli hvis de uønskede hendelsene skulle inntreffe?

Svarene på disse spørsmålene kan for eksempel visualiseres i en risikomatrix ved å plassere de mulige uønskede hendelsene i et diagram med grad av hhv sannsynlighet og konsekvens på hver sin akse.

Med risikoevaluering menes å vurdere risikobildet, som fremkommer i risikoanalysen, opp mot de fastsatte akseptkriteriene, foreslå og vurdere alternative risikoreducerende tiltak.

Med risikokontroll og risikoreduksjon menes å treffe beslutning om innføring av risikoreducerende tiltak. Iverksette disse og overvåke risikoen for eventuelt å treffe nye tiltak. Kommunisere risiko til berørte interessenter og andre.



Figur 13: Forenklet fremstilling av koblingene mellom de enkelte elementene i risikostyring. Illustrasjon: SHT

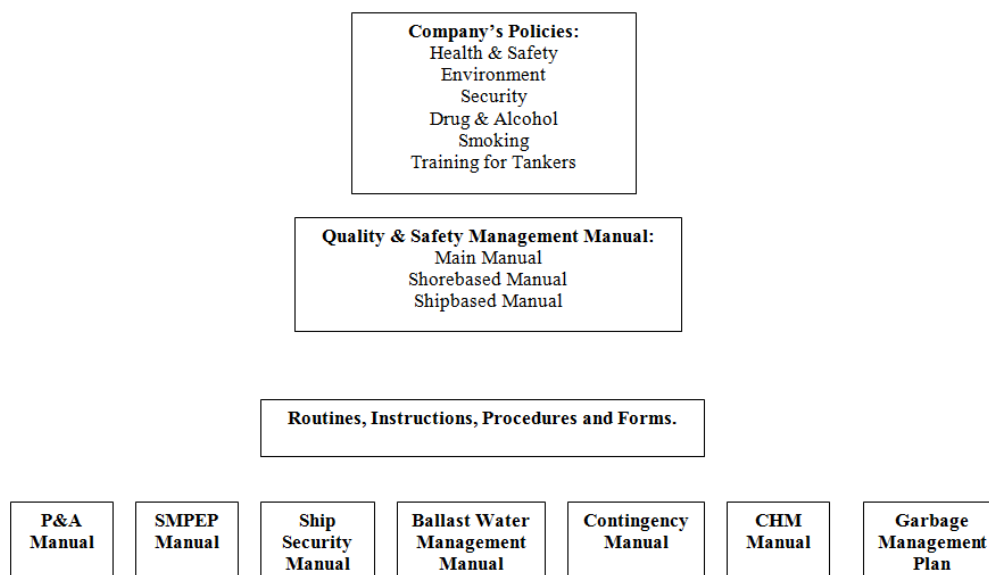
1.10 Rederiets sikkerhetsstyringssystem

Rederiets kvalitets- og sikkerhetsstyringssystem²² er etablert i tråd med IMO's ISM kode²³. Systemet er etablert med fire hovednivåer som vist i figur 14.

²² Safety, Security and Quality Management System (SSQM-System)

²³ International Safety Management Code (IMO Res. A 741(18))

COMPANY QUALITY & SAFETY MANAGEMENT SYSTEM



Figur 14: Viser hvordan rederiets kvalitets- og sikkerhetsstyringssystem er bygget opp. Illustrasjon: Brødrene Klovning Shipping

Øverste nivå “Companys Policy” beskriver rederiets overordnede policy på flere områder.

Rederiets Q & SMS system (Quality & Safety Management System) inneholder en hovedmanual samt egne manualer for landorganisasjonen og for fartøyene.

Manualen omtaler mange temaer, herunder nevnes ulykkesrapporteringssystemet (SAFIR) og rederiets fokus på læring og kontinuerlig forbedring. Videre omtales det at rederiet skal gjennomføre risikovurderinger på sine operasjoner. Risikovurderingene skal dokumenteres og evalueres og nødvendige tiltak for å redusere risiko skal iverksettes.

RIP (Routines, Instructions, Procedures and Forms) manualen inneholder forskjellige rutiner, instruksjoner, prosedyrer og skjemaer. Rutinene beskriver spesielle aktiviteter som utføres i organisasjonens enkelte avdelinger. Instruksene beskriver aktiviteter som den enkelte ansatt er ansvarlig for. Prosedyrene beskriver hvordan aktiviteter skal utføres. Skjemaene inneholder en del standard maler og sjekklister.

Nederste nivå inneholder undermanualer knyttet til forskjellige emner. I det videre behandles P&A (Procedures and Arrangements) manualen, CHM (Cargo Handling Manual) manualen og SMPEP²⁴ som alle er knyttet til last og lasthåndtering.

1.10.1 Risikovurderinger

1.10.1.1 *Styringssystemets beskrivelse av hvordan risikovurderinger skal gjennomføres*

Rederiets Quality & Safety Management Manual omtaler at rederiet skal gjennomføre risikovurderinger på sine operasjoner. Risikovurderingene skal dokumenteres og evalueres og nødvendige tiltak for å redusere risiko skal iverksettes.

²⁴ SMPEP “Ship Marine Pollution Emergency Plan”

Rederiet har etablert rutiner for gjennomføring av risikovurderinger i RIP-manualens prosedyre «Risk assessment and critical equipment identification». Iht. denne prosedyren er rederiets landorganisasjon pålagt å gjennomføre risikovurderinger av standard arbeid/utstyr/reparasjoner, mens fartøyets kaptein skal gjennomføre risikovurderinger av annet arbeid/utstyr/reparasjoner.

For å gjennomføre risikovurderinger har rederiet etablert et risikovurderingsskjema som skal benyttes før iverksetting av arbeid, se figur 15. Gjennomføringen starter med å velge farer og eksisterende tiltak som er relevant for arbeidet. Disse farene og tiltakene velges fra et sett på forhånd definerte farer og tiltak som finnes i en nedtrekksmeny. De forhåndsdefinerte farene i risikovurderingsskjemaet lister ikke opp farer med inkompatible laster.

Neste steg er, basert på de identifiserte farene og tiltakene, å definere sannsynlighet og konsekvens. Sannsynlighet er gradert fra "highly unlikely", "unlikely", "likely" til "highly likely". Konsekvens er gradert fra "not harmful", "slightly harmful", "harmful", til "extremely harmful".

Basert på kombinasjonen sannsynlighet og konsekvens fremkommer beskrivelsen av risikonivået. Disse er uttrykt fra "trivial", "minor", "tolerable", "moderate", "substantial", til "intolerable". I følge "Risk assessment" prosedyren aksepteres iverksettingen av arbeidet dersom den høyeste risikoen er 'moderate' (akseptkriterie). For risiko som er over dette nivået skal ikke arbeidet igangsettes, men rederiet skal informeres.

I følge flytdiagrammet som er vedlagt RIP-manualen fremkommer det at høyeste risikonivå skal være "minor" hvis ikke skal jobben utsettes og nærmeste leder skal kontaktes.

	Not Harmful	Slightly Harmful	Harmful	Extremely Harmful
Highly unlikely	Trivial	Minor	Tolerable	Moderate
Unlikely	Minor	Tolerable	Moderate	Substantial
Likely	Tolerable	Moderate	Substantial	Intolerable
Highly Likely	Moderate	Substantial	Intolerable	Intolerable

Initial Assessment of Risk				
Standard Hazards and Controls (Choose Hazard and Control from the ones listed)				
Hazard	Existing Control	Likelihood	Consequence	Risk
Toxicity	PPE available	Likely	Extremely Harmful	Intolerable
Other Hazards and Controls (Write Hazards or Controls that are not listed)				
HAZARDS OF POLYMERISATION AND FIRE		Unlikely	Extremely Harmful	Substantial
Highest Risk Obtained Intolerable				
Additional Measures (to reduce the Risk that is Intolerable or Substantial)				
FULL CHEMICAL SUIT AND BA TO BE USED ON CONNECTION OF CARGO HOSES. FULL CHEMICAL SUIT WITH FILTER MASK WORN WHEN ON DECK.		Unlikely	Not Harmful	Minor
INHIBITOR USED TO PREVENT POLYMERISATION CARGO TANKS INERTED WITH N2				
Highest Risk after additional controls Minor				
If the highest risk cannot be reduced below Substantial, do not start the work. Inform the office				

Figur 15: Skissen viser utdrag av rederiets risikovurderingsskjema. Illustrasjon: Brødrene Klovning Shipping

1.10.1.2 Rederiets faktiske gjennomføringer av risikovurderinger

Rederiet gjennomførte i 2009 risikovurderinger for fem standardoperasjoner: ankringsoperasjoner, fortøyning, løfteoperasjoner, arbeide i høyden og tilkomst til fartøyet.

Rederiet har ikke gjennomført og dokumentert formelle risikovurderinger av eksempelvis laste- og losseoperasjoner. I følge rederiet er ikke fartøyets operasjonsprosedyrer etablert ut fra konkrete risikovurderinger, men de er utarbeidet i tråd med anerkjente industristandarder som ISGOTT og Tanker Safety Guide, Chemicals. Prosedyrene blir revidert gjennom nye internasjonale regler, inspeksjoner/kommentarer fra oljeselskapene, og erfaringer fra avvikssystemet.

1.10.1.3 Gjennomføringer av risikovurderinger om bord

Om bord på Clipper Sund ble det i 2010 gjennomført ni risikovurderinger, hvorav tre var knyttet til lasting/lossing og tankvasking av en spesielt giftig last. I 2011 ble det totalt gjennomført 12 risikovurderinger hvorav to gjaldt lasting og lossing av samme type last som det ble gjennomført risikovurderinger for i 2010. Det var også gjennomført en

risikovurdering knyttet til lasting av produktene som var om bord ulykkesturen. Sistnevnte risikovurdering ble gjennomført 26. august 2011 før lasting i Aveiro. Risikovurderingen ble gjennomført av skipets kaptein og fanget opp farene ved lastens giftighet og etsende egenskaper og derigjennom farene ved innånding og hudkontakt. Vurderingen medførte flere risikoreduserende tiltak som brakte risikonivået ned til det som ble ansett som et akseptabelt nivå. Vurderingen identifiserte ikke farer ved inkompatible laster. Som tidligere nevnt var farer ved inkompatible laster ikke på forhånd definert i risikovurderingsskjemaet

Rederiet forventer at risikovurderinger av dekkrelaterte forhold gjennomføres av kaptein og overstyrmann. Maskinrelaterte forhold forventes risikovurdert av kaptein og maskinsjef.

Risikovurderingene skal gjennomføres på rederiets standard risikovurderingsskjemaer og skal oppbevares både om bord og på rederikontoret. Risikovurderingene som er utarbeidet om bord på det enkelte fartøy sendes rederikontoret hvor vurderingene samles i en «Risk assessment record» og tilgjengeliggjøres for alle fartøyene. Hensikten med dette er at det enkelte fartøy kan benytte allerede gjennomførte risikovurderinger i egne vurderinger.

1.10.2 Planer for sikker gjennomføring av laste- og losseoperasjoner.

1.10.2.1 *Operasjoner om bord*

I henhold til ISM koden skal rederiet innføre prosedyrer, planer, instruksjoner, inkludert sjekklister som nødvendig for kritiske operasjoner (key operations). Som en del av Q&SMS manualens hoveddel finner man dokumentet²⁵, “Shipboard operations”, som omhandler operasjoner om bord. Dokumentet påpeker at det skal utarbeides nødvendige planer for gjennomføring av operasjoner om bord.

Hensikten med dokumentet er å sikre at alle fartøyets nøkkeloperasjoner, som kan påvirke kvalitet, sikkerhet og hindre forurensning utføres kontrollert og tilfredsstillende. I nevnte dokument fremkommer det at skipsføreren har ansvaret for at nødvendige rutiner, prosedyrer og instruksjoner, eller andre relevante manualer utarbeides og implementeres om bord i rederiets fartøy. Det fremkommer videre at behovet for slike planer skal identifiseres om bord og fartøysledelsen skal vurdere om eksisterende planer er tilstrekkelige eller om nye planer må utarbeides.

1.10.2.2 *Lasthåndteringmanualen (Cargo Handling Manual, CHM)*

CHM er naturlig nok et sentralt dokument i fartøyets håndtering av laste- og losseoperasjoner. Manualen inneholder et sett rutiner, prosedyrer, instruksjoner, sjekklister og maler knyttet til lasting/lossing og tilhørende operasjoner.

Dokumentet “Cargo handling routines” er en del av CHM og påpeker blant annet at sjekklister og prosedyrer alltid skal benyttes i forbindelse med lasting og lossing for å sikre at kritiske operasjoner gjennomføres på en sikker måte og uten ulykker eller stans i operasjonen. Dokumentet gir føringer for hvilke planer knyttet til laste- og losseoperasjoner som skal utarbeides, herunder nevnes at overstyrmannen er ansvarlig for

²⁵ Q&SMS manual, main section, 11. Shipboard operations

å utarbeide laste/losseplaner iht. gjeldende regelverk og industristandarder. Kodens krav til innhold i en slik lasteplan fremkommer i kap. 1.8.4.2.

Som hjelpemidler for overstyrmannen i utarbeidelsen av laste/losseplaner er det utarbeidet et antall sjekklister CHM 2.1/2.2/2.3/2.4 og 2.5, se vedlegg. Sjekklisene sikrer blant annet gjennomgang av manifoldplaner, opplining av rør og ventiler og lastinformasjon med tanke på spesielle sikkerhetsforhold. I forhold til hva som kreves i rederiets sikkerhetsstyringssystem var relevante planer for lossingen i Antwerpen utarbeidet, gjennomgått og tilgjengeliggjort for personellet som skulle delta i losseoperasjonen.

1.10.2.3 *Procedures & Arrangements manual (PA manual)*

I henhold til krav i Marpol annex II er fartøyet utstyrt med «Procedures and Arrangement manual» (P/A – manual), godkjent av klassen. Manualen omhandler aspektet forurensning til det marine miljø knyttet til rengjøring av tanker og lossing av rester fra rengjøringsprosessene. Hovedhensikten med denne manualen er å gjøre kjent for fartøyets offiserer skipets fysiske arrangement og alle operasjonelle prosedyrer knyttet til lasthåndtering, tankrengjøring, håndtering av slop, samt bruk av lastetanker til ballast som må følges for å tilfredsstille kravene i Annex II.

Innledningsvis i manualen presiseres det at manualen ikke er en sikkerhetsmanual.

I tillegg til CHM manualen er denne manualen et viktig element i fartøyets håndtering av laste- og losseoperasjoner. Her beskrives blant annet fartøyets generalarrangement og lastetankene, samt fartøyets pumpe-, rør- og strippearrangement. Manualen omhandler også prosedyrer knyttet til lossing og stripping av tanker og gir relativt detaljerte føringer for hvordan operasjonene skal gjennomføres herunder krav til hvordan laste/losseliner skal lines opp og hvordan lossepumpene skal opereres.

Videre beskrives hvordan stripping av tankene skal gjennomføres med tanke på miljøaspektet. Manualen omtaler derimot ikke forhold knyttet til sikkerhet ved strippeoperasjoner. Det vises til at den enkelte lastetank er utstyrt med en kombinert losse- og strippepumpe med separate strippeliner til cargo crossover ved manifolden. Manualen oppfordrer til stripping fra tank til tank, men omtaler ikke i detalj hvordan rørsystemet for stripping er bygget opp og at fartøyet er utrustet med en felles dreneringsline. Tegning av strippesystemet inngår heller ikke som vedlegg til P/A Manualen.

1.10.2.4 *Pre- cargo operation conference*

I tillegg til utarbeidet skriftlig dokumentasjon og planverk er en sentral del av forberedelsene for lasting og lossing gjennomføring av formøter. Disse møtene gjennomføres med kaptein, dekksoffiserer og dekksmannskapene til stede. I møtene informeres det blant annet om manifoldplaner, prøvetaking og kompatibilitet mellom forskjellige laster. Som et hjelpemiddel for gjennomføring av disse møtene er det utarbeidet egen sjekkliste CHM Form 2.5. Kopier av manifoldplan, stuingsplan, sjekklisene og sikkerhetsdatatablader for lastene henger oppslått i messa og i korridoren utenfor mannskapets lugarer.

Hvilke prosedyrer som skal følges ved stripping av tankene avklares normalt etter at fartøyet har ankommet losseanlegget og det er gjennomført møte mellom fartøyets

overstyrmann og representant fra mottaker. Det vil i praksis si etter gjennomføring av «Pre-cargo operation conference» hvor annet involvert personell deltar.

1.10.3 Prosedyrer for prøvetaking av lasten

Pkt. 4.1.6 i prosedyren beskriver gjennomføringen av prøvetakingen. Herunder nevnes at besetningsmedlemmet som gjennomfører prøvetakingen skal benytte personlig sikkerhetsutstyr som kreves for den aktuelle lasten. Hva dette innebærer er informasjon som gis av overstyrmannen under «pre- loading/discharging» møtet. Denne informasjonen fremkommer også av sjekklisten knyttet til nevnte møte. På sjekklisten tilknyttet «pre- loading/discharging» møtet før lossing av anilin og salpetersyre fremkom det at i forhold til behandling av anilin skal kjemisk resistente hansker, trykkluftmaske og kjemikaliedrakt benyttes som ekstra personlig beskyttelsesutstyr (PPE) utover standardutstyret som er vernesko, kjeledress, hjelm, hansker og vernebriller.

Det er vakthavende dekksoffisers oppgave å påse at korrekt sikkerhetsutstyr benyttes under alle faser av prøvetakingen.

Det er ikke unormalt at det søles små mengder av lasten i drip-trayene ved prøvetaking fra manifolden og ved av- og påkobling av slanger ved lasting og lossing. Dette blir ifølge rederiet vanligvis returnert til den opprinnelige tanken før vasking eller pumpet over til en av de to plastkoneinere på dekk for mellomlagring inntil tankene vaskes og klargjøres.

1.10.4 Prosedyrer og dokumenter knyttet til opplæring

1.10.4.1 *Familiarisering og trening*

Utgangspunktet for rederiet er at personell de ansetter har det formelle opplæringsgrunnlaget regelverket bestemmer. De regner med andre ord med at en mann med tankermannsertifikat har tilstrekkelig generelle kunnskaper. De fartøysspesifikke kunnskapene tilføres om bord i forhold til det som er beskrevet nedenfor:

I dokumentet “Familiarization/training” i RIP manualen beskrives familiariseringsprosessen for besetningen om bord. Prosessen er inndelt i tre nivåer hvor man starter med sikkerhetssystemet om bord (fartøyet, alarmplan og brann/redningsutstyr), deretter egen jobbfunksjon og familiarisering med rederiets Q&SMS system.

I tillegg til familiariseringsprosessen skal besetningen gjennomgå nødvendig trening for å sikre at den enkelte har nødvendig kompetanse for å håndtere nødsituasjoner og oppgaver som er definert i stillingsbeskrivelsen. Trening sikres gjennom:

- å følge punktene beskrevet i “training record”
- “on the job training”
- databasert opplæring (Seagull CBT) og
- overlapp med personell som avløses.

Familiarisering av kaptein og offiserer i forhold til lasthåndtering omfatter blant annet gjennomgang av CHM og P/A manualen.

Personell som skal inngå i deksbesetningen skal gjennomgå opplæring i henhold til skjemaet “Training record deck for ABs”. Denne sjekklisten omhandler emner knyttet til fortøynings- og kranoperasjoner og flere emner relatert til lasthåndtering. Herunder nevnes “Cargo stripping operations, og “Manual cargo valve operation”. Dokumentet inneholder ikke ytterligere detaljer om hva som ligger i det enkelte punkt og henviser heller ikke til andre dokumenter. Under en årlig revisjon av rederiets DOC, 15. juni 2011, påpeker klassen at rederiets beskrivelse av familiariseringen for nye mannskaper ikke henviser til relevante punkter i STCW. Rederiet forventer at opplæring knyttet til laste- og losseoperasjoner gjennomføres ved at det enkelte nye besetningsmedlem går sammen med erfaren besetning før de går selvstendige vakter. Overstyrmannen som var om bord den aktuelle turen gikk også sammen med nytt personell på dekk og forklarte hvordan operasjonene foregikk.

For kaptein og overstyrmann skal overlapsperioden omfatte en sjøreise inkludert en lasting/lossing og tankrengjøring. For matrosene skal disse omfatte en vakt.

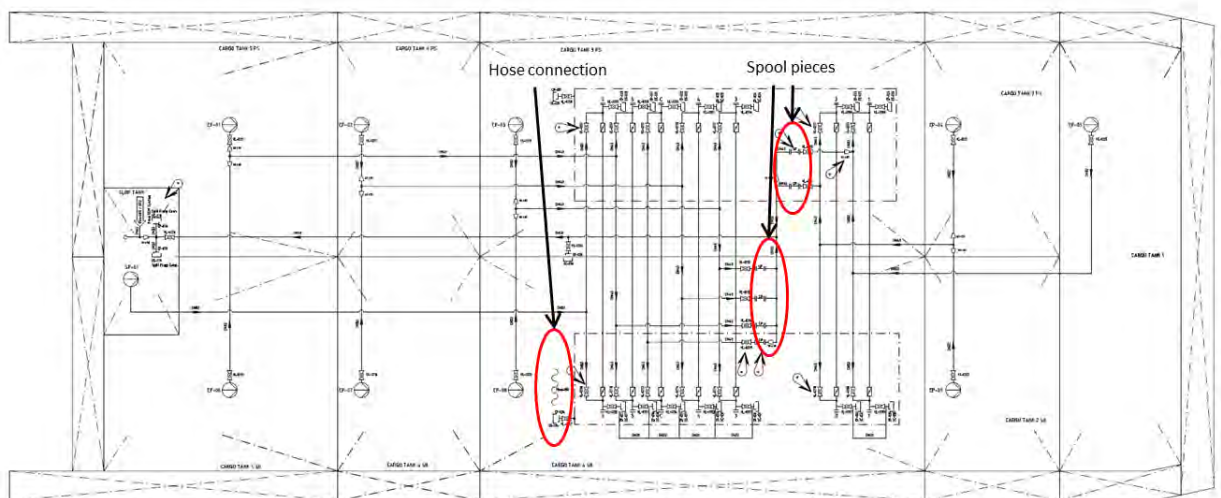
1.11 Myndighet og classeselskap – godkjenning og tilsyn

1.11.1 Godkjenningen av drenerings- og strippesystemet

Det opprinnelige tegningsgrunnlaget for drenerings- og strippesystemet (P&ID Drain and Stripping Cargo System) ble oversendt fra Volharding Shipyards til DNV for godkjenning 7.februar 2005. I dette tegningsgrunnlaget var fartøyets drip-trays ikke permanent tilkoblet drenerings- og strippesystemet.

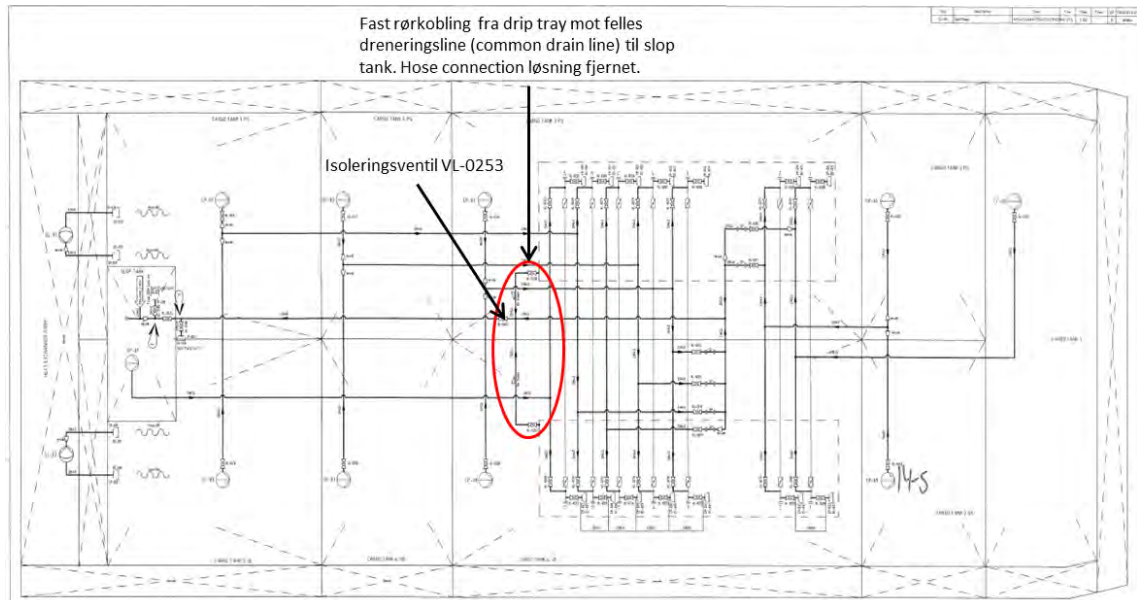
Kommentarer fra DNV knyttet til det opprinnelige drenerings- og strippesystemet var at dersom systemet skulle godkjennes iht. krav til separate rørsystem, måtte det innføres mellomstykker (“spool-pieces”) i rørsystemene hvor disse knyttet lastetankene sammen.

Verftet responderte på dette kravet og oversendte revidert tegningsgrunnlag (rev A) hvor mellomstykker var introdusert mellom strippelinene og den felles dreneringslinen.



Figur 16: Revisjon A “Drain and Stripping Cargo System”, viser introduksjon av spool piece og slangekobling fra drip tray (røde sirkler). Illustrasjon: Brødrene Klovning Shipping/SHT

I en senere versjon (rev B) av drenerings- og strippestyret (P&ID Drain and Stripping Cargo System), var det blitt foretatt endringer basert på ønsker fra rederiet. Disse endringene innebar blant annet fast rørkobling, med egne ventiler (VL 0257/0258), fra drip-trayene på styrbord og babord side til felles dreneringsline mot slop-tank, i stedet for slangetilkobling. Her ble også den ekstra isoleringsventilen VL-0253 introdusert, se figur 17.



Figur 17: P&ID Drain and Stripping Cargo System, revisjon C viser blant annet den faste rørkoblingen fra drip tray mot felles dreneringsline som ble introdusert i rev B (se rød sirkel). Illustrasjon: Brødrene Klovning Shipping/SHT

Dette ble i henhold til informasjon fra DNV akseptert av lokal inspektør fra Veritas på verftet og er i henhold til DNV i tråd med krav til separasjon som påkrevd i IBC koden. Dette baseres på at drip-trayene behandles som åpne systemer og at det derigjennom ikke stilles krav til segregering mot disse.

DNV påpeker imidlertid at det er fullt mulig å segregere mot drip-tray gjennom operasjonelle tiltak, som f.eks. ved å fjerne kuleventilene mot dreneringslinen og montere blindflenser.

1.11.2 Risikovurderinger i konstruksjons-, design og byggefasen

Havarikommisjonen undersøkte i 2008 en arbeidsulykke om bord på et norsk lasteskip. I denne undersøkelsen påpekte SHT blant at det i forskrift om laste- og losseinnretninger ikke stiltes krav om at det allerede i designfasen skulle gjennomføres risikovurderinger knyttet til operasjon av kraner.

I 2009 undersøkte SHT en arbeidsulykke om bord på et annet lasteskip hvor det blant annet ble påpekt at valget av design bar preg av å løse behovet for ventilasjon og tørking av last, men uten at det var blitt tilstrekkelig vektlagt at systemet skulle opereres på en måte som ivaretar besetningens sikkerhet.

I begge disse tilfellene påpekte SHT manglende risikovurderinger allerede i designfasen. Dette førte etter havarikommisjonens oppfatning til at effektive sikkerhetsbarrierer ikke ble bygget inn og at personsikkerhet dermed i for stor grad ble avhengig av

organisatoriske forhold knyttet til operasjon av skipet. I begge de nevnte undersøkelsene ble det gitt sikkerhetstilrådninger til Sjøfartsdirektoratet.

Havarikommisjonen er kjent med at Sjøfartsdirektoratet har iverksatt et regelverksutviklingsarbeid hvor disse problemstillingene vurderes.

I tilknytning til undersøkelsen av ulykken om bord på Clipper Sund har havarikommisjonen hatt dialog med DNV om risikovurderinger. I noen generelle betraktninger fra klaseselskapet påpeker de at gjennomføring av risikoanalyser også bør omfatte de risiki som fartøy blir utsatt for i operasjon samt de spesielle forhold som spesiell design eller konstruksjon medfører. Etter DNVs syn bør slike analyser systematiseres og gjennomføres på ulike stadier i konstruksjon/design/driftsfasen, og det må sikres at risiko og behov for tiltak identifisert i tidlige faser (e.g. konstruksjon/design) overføres til driftsfasen. Dette er analyser som må utføres av spesialister på skipstypen og aktuelt design.

DNV presiserer at dersom risikoanalyse skal kunne benyttes mer effektivt som et virkemiddel i sikkerhetsarbeidet må det spesifiseres krav til metode, mål, innhold, omfang, dokumentasjon og spesifisering av når og under hvilke omstendigheter nye vurderinger må gjøres.

Med mer omfattende retningslinjer utgitt av myndighetene vil DNV i større grad ha hjemmel for å kreve mer strukturerte og bedre dokumenterte risikoanalyser enn det som det normalt finnes dokumentasjon for i selskapene og om bord.

1.11.3 Revisjon av rederiets sikkerhetsstyring

For skip som er registrert i NIS har norske myndigheter delegert all myndighetskontroll til syv anerkjente klasseinstitusjoner, herunder verifisering av rederienes og skipenes sikkerhetsstyringssystem. DNV forestår gjennom denne tilsynsrollen verifisering av rederiets sikkerhetsstyringssystem, både i landorganisasjonen og om bord i skipene. Det systemorienterte tilsynet forutsettes å kunne vurdere om det er utarbeidet instruksjoner og arbeidsprosedyrer på områder hvor det er nødvendig. Klassen skal kontrollere at selskapet og ledelsen om bord opererer i samsvar med det godkjente sikkerhetsstyringssystemet.

Fartøyets SMC og rederiets DOC var gyldige ved ulykkestidspunktet.

1.11.3.1 *Sjøfartsdirektoratet*

Sjøfartsdirektoratet gjennomfører uanmeldte tilsyn av delegerte skip og gjennomførte et uanmeldt tilsyn om bord på Clipper Sund i Sarpsborg 10. mars 2011. Det ble ikke utstedt noen pålegg i forbindelse med tilsynet. Direktoratet gjennomførte også uanmeldt tilsyn i forbindelse med ulykken i Antwerpen.

1.11.3.2 *Klaseselskapet*

Det Norske Veritas utstedte et midlertidig sikkerhetsstyringssertifikat (interim SMC) til Clipper Sund 16. februar 2008 med varighet til 16. august 2008. Dette var basert på en foreløpig gjennomgang 16. februar uten at det ble gjort noen observasjoner eller funn.

Klasseselskapet gjennomførte en verifikasjon av systemet 11. august 2008 og et korttids sertifikat ble utstedt med gyldighet til 11. januar 2009. Verifikasjonen 11. august viste fem observasjoner.

Gjeldende SMC ble utstedt 1. oktober 2008, med gyldighet til 11. august 2013 under forutsetning at rederiets DOC opprettholdes og at fartøyet består mellomliggende revisjoner. I perioden etter utstedelse av SMC gjennomførte klassen 4. august 2011 en mellomliggende revisjon av sikkerhetsstyringssystemet om bord. Rapporten fra denne revisjonen viste to funn kategorisert som «non conformity (NC)» (ikke i samsvar).

Klassen påpeker at en ISM revisjon er basert på stikkprøver. I løpet av revisjonen skal alle de generelle kravene i koden dekkes ved at et utvalg av prosesser og prosedyrer og implementeringen av disse blir vurdert. En ISM revisjon om bord tar normalt 1-2 dagsverk (dette er i samsvar med IACS Recommendation 41). I løpet av et slikt kort besøk er det ikke mulig å adressere alle mulige områder og regler i detalj. For at en revisor skal fange opp at noe mangler i sikkerhetsstyringssystemet, må revisoren i utgangspunktet ha planlagt å adressere akkurat dette emnet.

Klassen påpeker videre at ISM revisorens kjernekompetanse er på ledelsessystem. I tillegg til å se på typiske ledelsessystem prosesser som internrevisjon, avviksrapportering (herunder oppfølging av avvik identifisert for eksempel i havnestatskontroll), ledelsesgjennomgang om bord og på land, vil revisoren velge emner å adressere i løpet av revisjonen.

ISM-koden har gitt selskapet stor frihet til selv å velge hvordan de utformer sitt sikkerhetsstyringssystem. Dette er også systematikken etter den norske Skipssikkerhetsloven.

Klassen gjennomførte 2. desember 2011 en ILO 178 inspeksjon. Hensikten med denne inspeksjonen var å verifisere om arbeids- og levevilkårene om bord var i henhold til norsk regelverk. Inspeksjonen ble gjennomført i henhold til sjekklister utarbeidet av Sjøfartsdirektoratet. Et av punktene i sjekklisten omfatter arbeidsmiljø, sikkerhet og helse knyttet til ASH forskriften. Under dette punktet fremkommer blant annet risikovurderinger som ett av tilsynsområdene. Det skal kontrolleres om det foreligger dokumentasjon på at det foretas regelmessige risikovurderinger og rapporten fra denne inspeksjonen konkluderer med at dette området er i orden.

Revisjonene har avdekket enkelte avvik, men ingen av vesentlig betydning i forhold til ulykken om bord på Clipper Sund og de faktorene havarikommisjonen ser nærmere på i undersøkelsen knyttet til manglende risikovurderinger av laste- og losseoperasjonene og mangelfulle planer for stripping av tankene.

1.12 Gjennomførte tiltak

1.12.1 Rederiet

Etter ulykken om bord Clipper Sund 6. september 2011 gikk rederiet ut med brev til samtlige av sine fartøyer og innførte foreløpige tiltak. Tiltakene omfattet stopp i bruken av slop-tank som lastetank, inkompatible laster skulle ikke lastes/losses samtidig, inkompatible laster skulle ikke lastes på tanker uten at det hadde vært en kompatibel last på tanken i mellomtiden. Det ble også nedlagt forbud mot å laste to eller flere

inkompatible laster som krevde oppvarming. Det ble også innført restriksjoner på stripping mellom tankpar.

Rederiet iverksatte en intern undersøkelse og avga rapport 29. september 2011. I rapporten konkluderes det med at eksplosjonen ble forårsaket av at to inkompatible laster kom i kontakt med hverandre. Anilin fra drip-tray under babord manifold ble drenert inn på fartøyets strippe- og dreneringsliner som inneholdt salpetersyre.

Den interne undersøkelsen viste videre at bruk av dreneringsline i stedet for å strippe tankene vi "cargo crossover" linen åpnet for mulig feiloperering som kunne medføre kontakt mellom forskjellige kjemikalier under stripping av tankene.

Rederiet oppfattet det faktum at drip-trayene under manifoldene var koblet til dreneringslinen til slop-tanken med fast rørforbindelse som uheldig og at det åpnet for muligheten til å drenere innholdet i karene til slop-tanken.

Rederiet konkluderer med at den direkte årsaken til ulykken var uheldig design av rørrangementet knyttet til drenering/stripping, uheldig operering under stripping av salpetersyre i kombinasjon med drenering av anilin fra oppsamlingskaret inn på dreneringslinen.

Følgende tiltak ble iverksatt for å hindre liknende ulykker på alle de fire søsterskipene i rederiet:

Felles dreneringsline som kunne kobles mot strippelinene er fjernet. Dette er også tilfelle for den faste rørforbindelsen fra drip-trayene til dreneringslinen.

I fartøyets sjekkliste for gjennomføring av «pre cargo operations» konferansen (CHM Form 2.5) er det gjennomført en revisjon hvor blant annet forhold knyttet til stuingsplaner, kompabilitet og segregering fremkommer tydeligere enn i sjekklisten som var i bruk ved ulykkestidspunktet. I samme sjekkliste er det også inntatt at den enkelte som er involvert i laste- og losseoperasjoner skal gjennomføre enkle risikovurderinger og ikke gjennomføre operasjoner om det finnes usikkerhet. Disse revisjonene har i følge rederiet fremkommet som naturlige i forhold til rederiets egen undersøkelse og erfaringene man gjorde knyttet til ulykken. Endringene fremkommer ikke som et resultat av risikovurdering av hele laste- og losseprosessen.

Rederiet har i tillegg utarbeidet en helt ny prosedyre som behandler lasting av inkompatible laster.

1.12.2 Klasseselskapet

Det Norske Veritas har informert SHT om at de arbeider med et regelendringsforslag som er ment å innføre krav til at også åpne systemer, så som drip-tray, skal være tilrettelagt for segregering på lik linje med lukkede tank- og rørsystemer.

2. ANALYSE

2.1 Innledning

Analysen har til hensikt å kartlegge detaljene rundt hendelsesforløpet, forhold som ledet opp til eksplosjonen og ulykkens bakenforliggende faktorer. Analysen vil også belyse eventuelle andre sikkerhetskritiske forhold avdekket gjennom undersøkelsen.

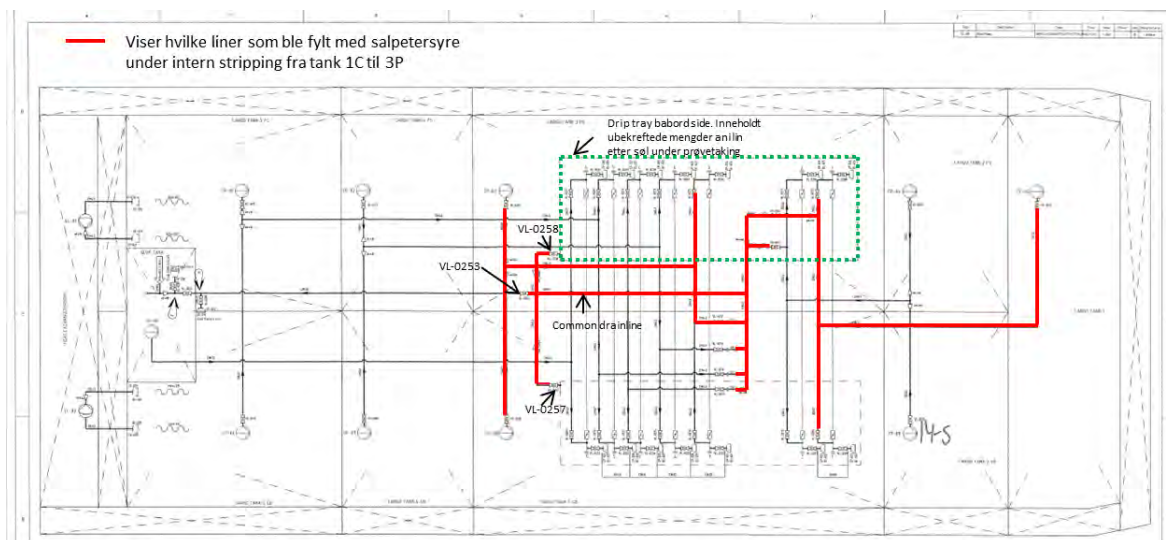
Analysen tar utgangspunkt i en vurdering av hendelsesforløpet for å slå fast de utløsende forholdene. Videre bygger den på en feiltreanalyse av selve eksplosjonen og de hendelser som ledet opp til denne for å avdekke de bakenforliggende faktorene. Av disse diskuteres de faktorene som kan gi generell sjøsikkerhetsmessig gevinst

2.2 Vurderinger av hendelsesforløpet – utløsende forhold

Havarikommisjonens vurdering av hendelsesforløpet er basert på samtaler med mannskapet, observasjoner foretatt om bord Clipper Sund kort tid etter ulykken, innsamlet informasjon fra og samtaler med blant annet klasseselskapet, Sjøfartsdirektoratet, rederiet og mottaksanlegget for lasten, samt gjennomgang av opptak fra kameraovervåking av ulykkesområdet.

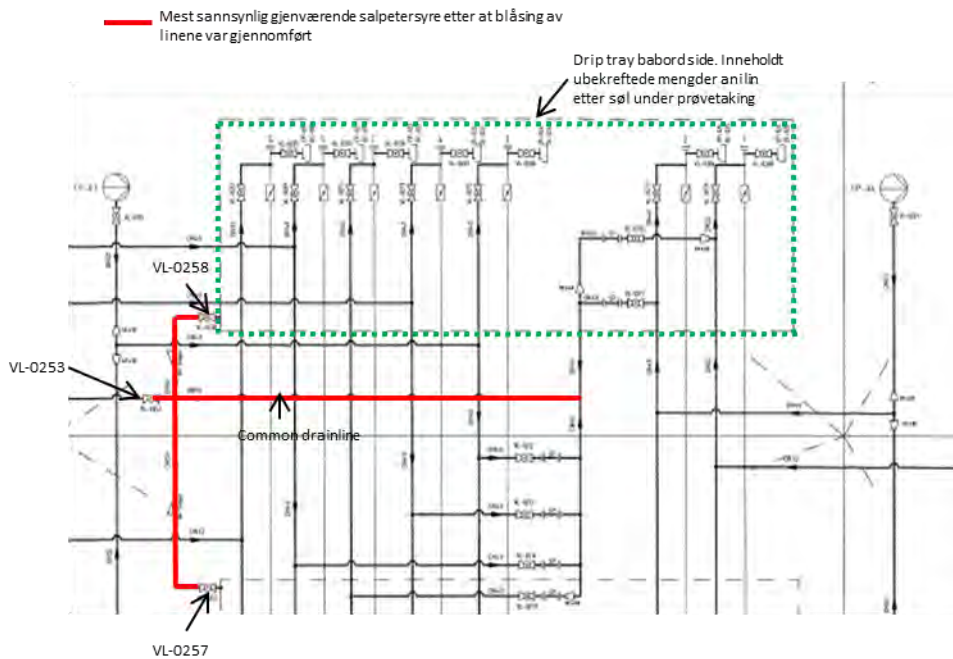
2.2.1 Dreneringslinens innhold før eksplosjonen

Som beskrevet i hendelsesforløpet ble tankene etter lossing av salpetersyre strippet fra tank 1C og 3P til 3S. Denne strippingen ble gjort via dreneringslinen og medførte at deler av denne ble fylt med salpetersyre, se figur 18. Ventilene VL-0257, VL-0258 og VL-0253 var stengt under stripping av salpetersyre og ved etterfølgende blåsing av linene.

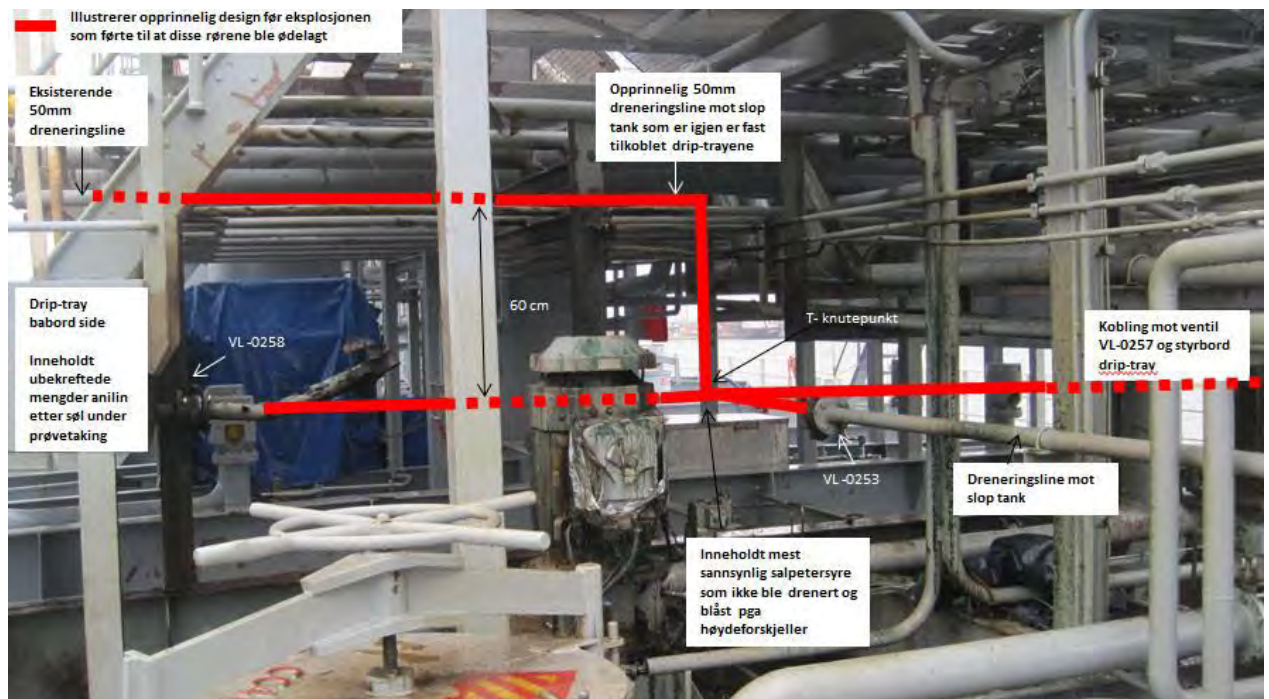


Figur 18: Illustrasjon av hvilke linjer som ble fylt med salpetersyre under intern stripping. Illustrasjon: Brødrene Klovning Shipping/SHT

Etter strippingen ble linene blåst rene, men som følge av at dreneringslinen ble benyttet til stripping og systemets utforming med høydeforskjell på dreneringslinen ble det med stor sannsynlighet salpetersyre værende igjen i T-knutepunkt som vist i figur 19 og 20.



Figur 19: Illustrasjonen viser hvor gjenværende salpetersyre mest sannsynlig var lokalisert etter at linene var blåst, og hvor anilin i drip- tray'et var lokalisert. Illustrasjon: Brødrene Klovning Shipping/SHT



Figur 20: Figuren illustrerer lokasjon av dreneringslinen mot slop tank og hvor dreneringslinen var koblet mot drip-tray. Figuren illustrerer også høydeforskjeller og posisjon av rørområde, mest sannsynlig, med rester av salpetersyre etter at linene var blåst. Foto: SHT

2.2.2 Babord drip-trays innhold før eksplosjonen

Anilin hadde som nevnt i kapittel 1.2 blitt sølt på babord side, både i drip-tray og på dekk under prøvetaking samme dag. Besetningen fjernet anilinsølet på dekk, men valgte å ikke fjerne anilinen fra drip-trayet. Meteorologisk informasjon for ettermiddagen 5. september 2011 i Antwerpen viser at det gikk noen lette regnbyger. Dette kan også ha medført at det

i tillegg til anilin var noe vann i drip-trayet. Fartøyet lå etter utlossing med akterlig trim, noe som tilsier at restene i drip-tray befant seg i akterste del hvor også rørforbindelsen mot dreneringslinen befant seg.

2.2.3 Vurderinger av eksplosjonen og de direkte årsakene til denne

Observasjoner foretatt på eksplosjonsstedet rett etter eksplosjonen viser at hele dreneringslinen mellom ventilene indikert i figur 20 er ødelagt eller borte.



Figur 21: Figuren illustrerer restene av rørstrekket fra drip-trayet på babord side mot dreneringslinen etter eksplosjonen, jfr. figur 20. Foto: SHT

Videre vet man at dreneringslinen inneholdt rester av salpetersyre og at drip-trayet inneholdt rester av anilin, muligens iblandet noe regnvann.

Videopptaket fra terminalen viser en persons bevegelser i området omkring babord manifold, samt røykutvikling i dette området umiddelbart før eksplosjonen.

Den kjemiske reaksjonen mellom salpetersyre og anilin fører til utvikling av gasser og varme og kan under enkelte forhold føre til eksplosjon.

Basert på de overnevnte faktiske opplysninger vurderer havarikommisjonen hendelsesforløpet umiddelbart før eksplosjonen til å ha vært som følger:

Vakthavende matros på dekk har forårsaket åpning av ventil VL-0258, slik at anilin fra drip-trayet har kommet i kontakt med salpetersyren i dreneringslinen. De inkompatible lastene har umiddelbart reagert og forårsaket varme- og gassutvikling. Gassen har unnsloppet via åpningen til drip-trayet og vært synlig i form av røyk. Matrosen har etter all sannsynlighet forstått at noe var galt og reagert med å raskest mulig stenge ventilen igjen i et forsøk på å begrense omfanget av skadene. Dette har tvert i mot ført til at gassene ikke lenger har kunnet unnslippe og at trykket i røret raskt har økt som følge av varme- og gassutviklingen på innsiden av den nå stengte ventilen. Eksplosjonen ble forårsaket av den raske trykkøkningen i røret.

2.3 Forhold av betydning for hendelsesforløpet

Vurderingen av hendelsesforløpet har slått fast at eksplosjonen trolig var forårsaket av en reaksjon mellom anilin og salpetersyre i dreneringslinen. Videre at denne reaksjonen ble direkte forårsaket av at anilin, som befant seg i drip-trayet, kom i kontakt med salpetersyre som befant seg i dreneringslinen, da ventilen mellom disse ble åpnet og deretter lukket igjen.

Det er gjennomført en feiltreanalyse som har hatt som mål å avdekke de bakenforliggende forholdene som bidro til at åpningen av en enkelt ventil førte til en slik ulykke, herunder hvorfor det på det aktuelle tidspunktet befant seg anilin i drip-trayet og salpetersyre i dreneringslinen og hvorfor ventilen ble åpnet.

Vedlegg F viser en skisse av feiltreanalysen.

2.3.1 Håndtering av anilinsølet

Anilinen som under prøvetakingen sprutet ut fra manifolden er giftig og forurenset deler av dekket og drip-trayet i tillegg til at den traff mottaksanleggets lastinspektør. Besetningen om bord vurderte likevel dette til å være et kontrollert og begrenset søl og valgte å ikke iverksette tiltakene som beskrives i fartøyets SMPEP- manual. Anilinsølet på dekk ble fjernet med det som befant seg i drip-trayet ble værende.

Både terminalens og fartøyets representant kvitterte hver fjerde time på ship/shore checklist at drip-trayet var i posisjon og tomt. Dette ble også signert hver 4 time etter at sølet var et faktum og det befant seg anilin i drip-trayet.

Tatt i betraktning at sølet traff lastinspektøren er havarikommisjonen av den oppfatning at besetningens reaksjon og klassifisering av hendelsen var utilstrekkelig. Videre er det havarikommisjonens syn at drip-trayet burde vært rengjort umiddelbart med tanke på anilins giftige egenskaper. I lys av overnevnte ship/shore checklist er det også åpenbart at drip-trayet skulle vært rengjort etter sølet og at både skipet og terminalen burde vært påmint dette gjennom sjekklisten de signerte regelmessig.

Havarikommisjonen har valgt å ikke analysere videre forhold som kan ha bidratt til at besetningen valgte å håndtere anilinsølet som de gjorde.

2.3.2 Salpetersyre i dreneringslinen og brudd på segregeringen av anilinlasten.

Kapittel 1.2 beskriver hvordan fartøyets dreneringsline ble benyttet under strippeoperasjonen ved lossing av salpetersyre. Dette førte salpetersyre frem til ventil VL-0258. Grunnet rørsystemets utforming var det ikke mulig å blåse denne delen av dreneringslinen uten å åpne til drip-trayet eller lastetank 5C.

Etter havarikommisjonens oppfatning innebar den overnevnte bruken av dreneringslinen et åpenbart brudd på segregeringen av anilinlasten i lastetank 5C. Denne segregeringen var forøvrig aldri etablert ettersom spool-piecene mellom strippelinene og dreneringslinen ikke var fjernet. Dette forhindret segregering av alle lastetankene.

Ifølge rederiet selv har de ikke hatt tilstrekkelig fokus på sikkerhet ved det de anser som "sekundære operasjoner", deriblant stripping. De hadde heller ikke fraktet inkompatible laster tidligere. Videre hadde de etablert en praksis om bord med å benytte seg av

dreneringslinen til stripping ved frakt av enhetslaster da dette forenklet operasjonen og ga et lavere mottrykk og derfor bedre effekt.

Det ble utført en risikovurdering den aktuelle turen før lastingen i Aveiro. Denne fokuserte på lasteoperasjonen, lastenes henholdsvis giftige og korrosive egenskaper og bruk av riktig PPE. Risikovurderingen fanget ikke opp farene knyttet til at lastene var inkompatible og derfor skulle segregeres i alle systemer. Det ble ikke gjennomført risikovurdering av losseoperasjonen.

Havarikommisjonen er av den oppfatning at kombinasjonen av manglende erfaring med inkompatible laster og den etablerte praksisen med å benytte dreneringslinen til stripping var avgjørende for at man den aktuelle dagen også benyttet dreneringslinen til stripping til tross for at lastene var inkompatible. Dette ses i sammenheng med at rederiet ikke hadde tilstrekkelig fokus på inkompatible laster, stripping av tanker, mangelfulle gjennomføringer om bord av risikovurderinger av losseoperasjonen, samt det at rederiet ikke hadde gjennomført rederi- og fartøysspesifikke risikovurderinger av laste- og losseoperasjonen.

Havarikommisjonen anser forhold knyttet til manglende risikovurderinger som sentralt og et område som kan gi en generell sjøsikkerhetsmessig gevinst. Risikovurderinger vil derfor bli ytterligere behandlet i kap. 2.4.

2.3.3 Åpning av ventil VL-0258

Overvåkingsbildene viser en person som beveger seg i manifoldområdet umiddelbart før eksplosjonen. Bildene tyder på at vedkommende først er i området omkring ventil VL-0258, deretter beveger seg bort derfra for så raskt å returnere etter at røykutviklingen starter i området. Deretter forflytter han seg akterover like før eksplosjonen.

Det fremstår som sannsynlig at matrosen har forårsaket åpning av ventilen, og således kontakt mellom de inkompatible lastene. Det kan ikke utelukkes at ventilen har hatt en plutselig lekkasje, men det fremstår som svært lite sannsynlig at en slik plutselig lekkasje tilfeldigvis skulle oppstå akkurat i det matrosen passerer det aktuelle området. Havarikommisjonen har derfor valgt å ta utgangspunkt i at det er matrosen som har forårsaket åpning av ventilen.

I kapittel 2.2 beskrives det videre scenariet, der reaksjonen mellom de inkompatible lastene avstedkommer en røykutvikling som matrosen sannsynligvis reagerer på med å stenge ventilen igjen i et forsøk på å begrense omfanget av skadene. Dette fører til at reaksjonen fortsetter i et lukket system der trykkøkningen raskt medfører den fatale eksplosjonen.

Havarikommisjonen kan ikke med sikkerhet si hvorfor matrosen skulle åpne ventilen mot drip-trayet. Det er ingen grunn til å tro at matrosen var bevisst hvilke konsekvenser dette ville få. Slik havarikommisjonen ser det er det tre mulige årsaker til at matrosen åpnet ventilen:

1. Drip-trayet inneholdt anilinsøl. Dreneringslinen ville lede dette til lastetank 5C, som hadde inneholdt anilin, var ferdig losset og snart skulle rengjøres. Det er mulig matrosen ønsket å lede anilinsølet tilbake til 5C, og at han ikke var klar over eller hadde glemt at det stod salpetersyre i dreneringslinen like bak den ventilen han åpnet.

2. Ved frakt av enhetslaster var det som tidligere nevnt vanlig å benytte dreneringslinen ved stripping. Havarikommisjonen har blitt fortalt at det i slike tilfeller ikke var uvanlig å slippe lastrestene fra dreneringslinen ut i drip-trayet som en del av klargjøringsprosessen før rengjøring for neste last. Fartøyet hadde tidligere kun gått med kompatible laster og matrosen hadde heller ikke erfaring med inkompatible laster fra det andre fartøyet i rederiet han hadde seilt på. Matrosen kan altså ha villet slippe salpetersyren fra dreneringslinen ut i drip-trayet, uten å være bevisst at den ville reagere med anilinsølet som allerede befant seg der.
3. Matrosen kan ha vært uheldig og ha forårsaket åpning av ventilen uten å være det bevisst, ved for eksempel å ha stanget eller hekket i den.

Havarikommisjonen har ikke de nødvendige forutsetninger for å vurdere nærmere hvilken av de overnevnte mulige årsakene som faktiske førte til åpning av ventilen.

2.4 Risikovurderinger og planlegging av kritiske operasjoner

Som tidligere nevnt var fartøyet bygget som en kombinert kjemikalie og oljeprodukttanker. Segregering av inkompatible laster var i liten grad ivaretatt gjennom designmessige løsninger om bord på Clipper Sund og dermed overlatt til operasjonelle løsninger. Dette styrker, etter havarikommisjonens oppfatning, behovet for å gjennomføre fartøysspesifikke risikovurderinger som bør legges til grunn for innføring av risikoreduserende tiltak slik som nødvendige planer, prosedyrer og instruksjoner for å gjennomføre sikker operasjon.

Havarikommisjonen mener forholdene beskrevet i kap. 2.3.2 kan knyttes til rederiets og fartøyet manglende oppmerksomhet omkring inkompatibel last og manglende risikovurderinger av losseoperasjonene.

2.4.1.1 *Risikovurderinger om bord*

Fartøyet hadde siden det kom i drift i 2008 ikke fraktet inkompatible laster. Dette kan delvis forklare mannskapets reduserte oppmerksomhet knyttet til farene med inkompatible laster gjennom den totale losseoperasjonen.

Som tidligere nevnt gjennomførte kapteinen en risikovurdering om bord før lastingen i Aveiro. Kapteinen var klar over at lastene var inkompatible, men analysen fanget likevel ikke opp farene med lastenes inkompatibilitet. Inkompatibilitet var heller ikke en på forhånd definert fare i rederiets risikovurderingsskjema. Dette kan ha bidratt til at kapteinen fokuserte på lastenes giftighet og etsende egenskaper.

Risikovurderingen ble ikke gjennomført i samarbeid med øvrig relevant besetning om bord. Dette førte til at man ikke fanget opp eventuelle sikkerhetskritiske innspill fra besetningen. Risikovurderingen ga heller ikke den effekten at besetning fikk innsikt i hvilke farer som var mulig og hvilke tiltak som måtte gjennomføres for å operere forsvarlig.

Havarikommisjonen mener denne mangelen i gjennomføringen av risikovurderingen kunne vært fanget opp om rederiet hadde etablert en metode for systematisk og planmessige gjennomføring av risikovurderingene der det blant annet fastsettes hvem som skal delta ved en slik gjennomgang.

Gjennomføring av risikovurderinger om bord bør utføres av personell som blant annet har kunnskap og erfaring med slikt analysearbeid og har kunnskap om analyseobjektet og aktuelle farer. En mer helhetlig og strukturert tilnærming til gjennomføring av risikovurderingen kunne ha medført et høyere fokus på lastenes inkompatibilitet. Rederiets manglende helhetlige vurdering av laste- og losseoperasjonene kan også ha bidratt til at vurderingen om bord ikke ble tilstrekkelig omfattende.

Havarikommisjonen har ikke vurdert i detalj risikovurderingene som er gjennomført om bord på Clipper Sund, men konstaterer at det er varierende kvalitet på de vurderingene som er gjennomført. I forhold til gjennomføring av risikovurderinger om bord er havarikommisjonen av den oppfatning at tilgang på retningslinjer/veiledninger knyttet til de generelle myndighetskravene ville vært til nytte for besetningen i forhold til gjennomføring av mer helhetlige og strukturerte risikovurderinger.

I henhold til rederiets Quality & Safety Management Manual skal risikovurderingene dokumenteres og evalueres. Risikovurderingene som er utarbeidet om bord på det enkelte fartøy sendes rederikontoret hvor vurderingene samles i en «Risk assessment record» og tilgjengeliggjøres for alle fartøyene. SHT er av den oppfatning at rederiet har et forbedringspotensial knyttet til evaluering av gjennomførte risikovurderinger med tanke på å sikre vurderingenes kvalitet og innhold. Dette er spesielt viktig da vurderingene også legges til grunn i de andre fartøyenes risikovurderinger.

2.4.1.2 *Rederiets risikovurderinger*

Som det fremkommer i rederiets Quality & Safety Management Manual skal det gjennomføres risikovurderinger for operasjonene om bord. Manualen fastsetter også en metode for dette og som skal brukes både av rederiet og om bord. Metoden sammenfaller i stor grad med delprosessene risikoanalyse og risikoevaluering som fremkommer i NS 5814 og som er beskrevet i kapittel 1.9. Rederiet hadde etablert prosedyrer og retningslinjer for fastsettelse av sannsynlighet og konsekvens av identifiserte farer og med mål om å fastsette risikonivå. I tillegg hadde rederiet definert akseptkriterie for risiko.

Rederiet gjennomførte i 2009 risikovurderinger av noen få enkeltoperasjoner. Havarikommisjonen er av den oppfatning at det kunne og burde vært identifisert ytterligere operasjoner og farer som burde vært risikovurdert. Dette gjelder særlig det forhold at rederiet ikke hadde gjennomført risikovurdering av fartøyets laste- og losseoperasjoner som klart må anses som en nøkkeloperasjon.

Rederiets fastsatte operasjonsprosedyrer for laste- og losseoperasjoner var basert på anerkjente industristandarder som ISGOTT og Tanker Safety Guide, Chemicals. Prosedyrene var ikke basert på risikovurderinger knyttet til laste- og losseoperasjonene.

Etter havarikommisjonens vurdering er de momentene standardene i ISGOTT og Tanker Safety Guide, Chemicals peker på relevante forhold for sikker drift av fartøy, men det er allikevel nødvendig å gjennomføre risikovurderinger og iverksette nødvendige tiltak som er rederi- og fartøyspesifikke.

Rederiets manglende risikovurdering av en sentral nøkkeloperasjon som lasting- og lossing kan tyde på at en systematisk og planmessig tilnærming til risikovurderingene

ikke har vært til stede. Etter havarikommisjonens vurdering er en slik tilnærming nødvendig for blant annet å definere hvilke operasjoner og farer som skal vurderes.

Rederiets sikkerhetsstyringssystem var sertifisert av tilsynsmyndigheten i henhold til kravene i ISM-koden. Havarikommisjonen utelukker ikke at det kan ha bidratt til å øke rederiets tillit til at styringssystemet hadde forventet kvalitet, og at terskelen i forhold til å vurdere behovet for å foreta endringer i sikkerhetsstyringssystemet dermed kan ha blitt hevet.

2.4.1.3 *Gjeldene regelverks bidrag til å sikre at rederiet etablerer en tilfredsstillende risikostyring.*

I ASH-forskriften stilles det krav til at farer om bord skal avdekkes, men uten at det stilles krav til hvordan slik fareidentifikasjon skal gjennomføres. Hverken ISM koden eller ASH-forskriften stiller krav til rederiet om planlegging av risikovurdering, jfr. kapittel 1.9. Det stilles heller ikke krav til etablering av rammebetingelser og akseptkriterier.

I ASH forskriften fremkommer det videre at når fare er avdekket, skal det foretas en vurdering av den risiko faren utgjør. Heller ikke her stilles det krav til at rederiet skal velge metode for å gjennomføre dette.

I henhold til NS 5814 er en viktig forutsetning for risikovurdering at det foreligger risikoakseptkriterier. ASH-forskriften stiller ikke krav til at rederiet skal fastsette akseptkriterier. Riktignok beskriver ASH-forskriften at *“arbeidstakernes sikkerhet og fysiske helse skal ivaretas i samsvar med den teknologiske og sosiale utviklingen i samfunnet”*, men dette er etter havarikommisjonens mening for overordnet til å kunne gi tilstrekkelig veiledning for rederiene.

Havarikommisjonen mener ASH-forskriften og ISM kodens funksjonskrav, som kun inneholder elementer av det som Norsk Standard mener risikovurdering skal inneholde, neppe har bidratt til å lede rederiet mot en tilstrekkelig strukturert tilnærming til risikovurderingen, spesielt med tanke på den kritiske planleggingsfasen.

Til tross for dette har Sjøfartsdirektoratet klare forventninger til at rederiet etablerer akseptkriterier, gjennomfører risikovurderinger for de oppgavene som inngår i ordinært driftsmønster om bord og identifiserer forhold som kan medføre negative konsekvenser for arbeidstakernes sikkerhet, samt fysiske og psykiske helse.

SHT er kjent med at Sjøfartsdirektoratet både nasjonalt (i tilknytning til ASH-forskriften) og internasjonalt (ILO) arbeider med forskjellige veiledere knyttet til risikovurderinger i skipsfarten.

Havarikommisjonen mener denne undersøkelsen har pekt på at retningslinjer/veiledninger, tilknyttet regelverket, kunne ha bidratt til å lede rederiet opp mot en mer strukturert og helhetlig risikostyring som igjen kunne bidratt til økt sikkerhet for arbeidstakerne.

Havarikommisjonen er ikke kjent med kvaliteten på risikostyringsarbeidet i andre rederier, men tatt i betraktning at de samme kravene til dette stilles til små og enkle rederiorganisasjoner så vel som til store og profesjonelle rederiorganisasjoner ser SHT ikke bort fra at kvaliteten kan variere betydelig.

Det rettes en sikkerhetstilråding til Sjøfartdirektoratet om å kartlegge status for rederienes risikostyringsarbeid med tanke på ytterligere målretting av arbeidet med retningslinjer/guidelines for å bistå rederiene med å etablere en tilfredsstillende risikostyring.

2.4.1.4 *Tilsynets evne til å verifisere kvaliteten på rederiets risikovurderinger*

Både uanmeldte tilsyn og revisjoner har kontrollert blant annet rederiets/fartøyets risikovurderinger uten at disse tilsynene/revisjonene har påpekt manglende eller mangelfulle risikovurderinger.

Klassen påpeker at en ISM-revisjon gjennomføres i løpet av en til to arbeidsdager og er basert på stikkprøver. Klassen påpeker videre at i løpet av et slikt kort besøk er det ikke mulig å adressere alle mulige områder og regler i detalj. DNV presiserer videre at dersom risikoanalyse skal kunne benyttes mer effektivt som et virkemiddel i sikkerhetsarbeidet må det spesifiseres krav til metode, mål, innhold, omfang, dokumentasjon og spesifisering av når og under hvilke omstendigheter nye vurderinger må gjøres. Med mer omfattende retningslinjer utgitt av myndighetene mener DNV at de i større grad vil ha hjemmel for å kreve mer strukturerte og bedre dokumenterte risikoanalyser enn det som det normalt finnes dokumentasjon for i selskapene og om bord.

Etter havarikommisjonens vurdering vil utarbeidelse av klare retningslinjer/veiledninger tilknyttet regelverket, i tillegg til å lede rederiene mot en strukturert og helhetlig risikostyring også danne et bedre grunnlag for tilsynsmyndighetens revisjoner. Noe som igjen vil føre til at tilsynsmyndigheten gis bedre muligheter for å avdekke mangler i rederiets og fartøyenes risikostyringsarbeid.

2.4.2 Planlegging av nøkkeloperasjoner (key operations)

ISM koden legger føringer for at det skal utarbeides planer, instruksjoner og/eller sjekklister for sikker gjennomføring av nøkkeloperasjoner om bord. Definerings av nøkkeloperasjoner avhenger av mange forskjellige faktorer og varierer fra fartøy til fartøy. I forhold til Clipper Sund vil håndtering av last være en operasjon som krever nødvendige planer. Undersøkelsen har vist svakheter knyttet til segregering av laster i fartøyets dreneringssystem i forbindelse med strippeoperasjoner. Etter havarikommisjonens vurdering vil utarbeidelse av planer og prosedyrer være avgjørende for å gjennomføre også denne delen av losseoperasjonen på en sikker måte.

Rederiet har i sitt sikkerhetsstyringssystem utarbeidet en rekke planer for forskjellige operasjoner. Med bakgrunn i ulykken om bord fokuserer denne undersøkelsen på planene knyttet til lasthåndtering og stripping.

2.4.2.1 *Plan for lasthåndtering og stripping*

Overstyrmannens manifoldplan og stuingsplan viser hvordan hoved laste- og losselinene er linet opp og hvordan lastene er segregert i rørsystemet og i tankene. I forhold til sikkerhetsaspekter knyttet til laste- og losseoperasjoner mener rederiet og besetningen om bord at de har hatt fokus og kontroll på lastetankene og laste- og losselinene.

Manifoldplanen omhandler derimot ikke hvordan strippe- og dreneringslinen skal lines opp og hvordan nødvendig segregering ivaretas. Rederiet har hatt fokus og kontroll på

lastetankene og laste- og losselinene, men det som er blitt sett på som sekundære operasjoner har hatt betydelig redusert fokus. Med sekundære operasjoner menes stripping, drenering og vasking. Dette reduserte fokuset kan forklares med at rederiets fartøy stort sett går med enhetslaster og at kompatibilitetsproblematikk dermed ikke er fremtredende.

Fartøyets P/A manual er også sentral som en del av planen for lasthåndtering og stripping. Manualen oppfordrer til stripping fra tank til tank, men omtaler ikke opplining av strippelinene og hvordan disse henger sammen med dreneringslinen. Tegning av dette systemet inngår heller ikke som vedlegg til manualen i motsetning til tegning av hoved laste- og losselinene.

Gjennomføring av «pre cargo operations» konferansene er en annen sentral del av planen for lasthåndtering. Operasjonene knyttet til stripping av fartøyets tanker er ikke et tema på dette møtet.

Fartøyets losse-, stripe- og dreneringsarrangement krevde at mannskapet måtte finne operasjonelle løsninger for hvordan stripping og drenering av tankene kunne utføres, men uten at det hadde blitt etablert prosedyrer for dette.

Etter havarikommisjonens vurdering gir rederiets totale plan for lasthåndtering en relativt detaljert beskrivelse av hvordan selve laste- og losseoperasjonene skal gjennomføres på en sikker måte, men planen gir liten eller ingen informasjon om sikkerhetskritiske forhold knyttet til stripping av tankene med tanke på segregering av lastrester. Dette kunne vært fanget opp gjennom risikovurderinger som kunne ha dannet grunnlaget for utarbeidelse av nødvendige planer, prosedyrer og instruksjoner. Det rettes en sikkerhetstilrådning til rederiet knyttet til dette forholdet.

2.5 Manglende krav til segregering av drip-trayene.

Drip-trayene var permanent tilkoblet dreneringslinen, kun adskilt med en kuleventil. Dette betyr i praksis at et hvilket som helst stoff (inkludert vann) som måtte befinne seg i et drip-tray vil være adskilt med kun den ene ventilen mot et hvilket som helst stoff som måtte befinne seg i fartøyets dreneringsline. I Clipper Sunds tilfelle var drip-trayene ikke bare tilknyttet dreneringslinen, men derigjennom også lastetank 5C.

Drip-trays på kjemikalietankskip er omtalt i IBC-koden, men det påpekes kun at hvis fartøyet skal føre syrelaster skal drip-tray være montert. Drip-trayenes status, i forhold til systemene for håndtering av last ellers, omtales hverken i gjeldende regelverk eller industristandarder havarikommisjonen er kjent med.

Fartøyets klasseselskap, Det Norske Veritas, vurderer normalt ikke det de anser som "åpne systemer", deriblant drip-trays, når de vurderer segregering av lastesystemene. Havarikommisjonen er av den oppfatning at dette er en svakhet.

Det Norske Veritas påpeker at det aktuelle designet på Clipper Sund ga anledning til segregering av lastetank 5C mot drip-trayene gjennom operasjonelle grep. Ved å fjerne ventilene mellom drip-trayene og dreneringslinen og erstatte dem med blindflenser ville lastetanken – og dreneringslinen – vært isolert fra drip-trayene. Etter havarikommisjonens syn var ikke lastetank 5C segregert i henhold til intensjonen i koden.

Det Norske Veritas har sagt seg enig i denne betraktningen, men holder likevel fast ved at regelverket i dag ikke gir anledning til en så streng fortolkning. Derimot har de meddelt Havarikommisjonen at de arbeider med en regelendring der åpne systemer også skal betraktes med tanke på segregering.

Det rettes to sikkerhetstilråding knyttet til dette. En sikkerhetstilråding til klassen om å endre eget regelverk og en sikkerhetstilråding til Sjøfartsdirektoratet om å arbeide for en fortolkning av IBC koden med tanke på å sikre at også åpne systemer skal være tilrettelagt for segregering på lik linje med lukkede tank- og rørsystemer.

2.6 Andre funn

2.6.1 Risikovurderinger i designfasen

I forhold til dagens gjeldende regelverk (ISM koden og ASH forskriften) fremkommer krav om risikovurderinger først i fasen hvor skipet skal opereres og først etter at farene er avdekket.

I DNVs betraktninger knyttet til risikoanalyser, som fremkommer i kap. 1.11.2, er de av den oppfatning at risikoanalyser bør systematiseres og gjennomføres på ulike stadier i konstruksjon/design/driftsfasen, og det må sikres at risiko og behov for tiltak identifisert i tidlige faser (e.g. konstruksjon/design) overføres til driftsfasen. DNV mener at for at risikoanalyse skal kunne benyttes mer effektivt som et virkemiddel i sikkerhetsarbeidet må det spesifiseres krav til metode, mål, innhold, omfang, dokumentasjon og spesifisering av når og under hvilke omstendigheter nye vurderinger må gjøres.

Havarikommisjonen har tidligere påpekt svakhetene i at slike vurderinger ikke gjøres i en tidlig fase. Dette fører etter havarikommisjonens oppfatning til at effektive sikkerhetsbarrierer ikke bygges inn og at personsikkerhet dermed i for stor grad ble avhengig av organisatoriske forhold knyttet til operasjon av skipet. Havarikommisjonen er i så måte enig med Det Norske Veritas i at slike vurderinger bør gjennomføres allerede i konstruksjons-, design og byggefasen og at disse må sikre at færrest mulig risiki følger fartøyet ut i driftsfasen. Det bør også etableres rutiner for at også den resterende risikoen overføres til og håndteres operasjonelt i driftsfasen.

2.6.2 Opplæring og erfaringsoverføring

Den omkomne matrosen hadde «tankerman certificate, lowest grade». Rederiet forutsetter da at vedkommende innehar den foreskrevne kompetansen som fremkommer i STCW.

I følge styringssystemet har rederiet rutiner for å ivareta at mannskapet tilegner seg den nødvendige kompetanse i henhold til den rollen de har om bord.

Havarikommisjonen er ikke kjent med hvor godt matrosen som omkom var kjent med detaljene i fartøyets laste- og strippesystem og har heller ikke forutsetning for å hevde at matrosen hadde mangelfulle kunnskaper i forhold til oppgavene han hadde. Det har ikke fremkommet opplysninger som tilsier at den omkomne skulle ha mangelfull kunnskap om sine arbeidsoppgaver. Dette er blant annet basert på at vedkommende hadde flere års erfaring fra arbeid om bord rederiets skip, og han hadde gjennomført rederiets trening og opplæring.

Opplæring knyttet til laste- og losseoperasjoner gjennomføres ved at det enkelte nye besetningsmedlem går sammen med erfaren besetning før de går selvstendige vakter.

Etter SHTs mening er opplæringen som gjennomføres mangelfullt beskrevet og dokumentert. Dette fører til at opplæringen av besetningen om bord blir svært personavhengig og det kan vanskelig sikres at opplæringen blir tilstrekkelig og ensartet for den enkelte matros.

Et viktig element i opplæring og erfaringsoverføring er etter SHTs mening også utarbeidelse og gjennomgang av risikovurderinger. Normalt gjennomføres risikovurderingene av kaptein/overstyrmann eller kaptein/maskinsjef. Det var ikke normalt å involvere samtlige berørte mannskaper i disse risikovurderingene. Havarikommisjonen mener dette er en svakhet som bryter anledningen til å videreføre erfaringer.

2.6.3 Bruk av PPE ved prøvetaking

Lastinspektøren som skulle delta sammen med en fra skipets besetning for å ta prøver av anilinlasten var kun iført gassmaske, hjelm og kjeledress som personlig sikkerhetsutstyr. Han var i så måte ikke iført personlig sikkerhetsutstyr som kreves i henhold til sikkerhetsdatabladet for anilinlasten og det som fremkommer av «pre discharging checklist». Dette ble ikke påpekt fra besetningens side og prøvetakingen ble iverksatt.

Under prøvetaking ved fartøyets manifold sprutet anilin utover dekk og traff lastinspektøren. Kapteinen om bord påpekte senere i sin avviksrapportering at denne hendelsen kunne ha fått et helt annet utfall om det hadde vært syrelasten som hadde sprutet over inspektøren

Havarikommisjonen har ikke undersøkt hvorfor lastinspektøren manglende PPE ikke ble påtalt av besetningen om bord. Det kan allikevel tenkes at terskelen for å påtale dette ovenfor en som representerer landsiden, og de som analyserer og godkjenner prøver, kan ha vært høy.

3. KONKLUSJONER

3.1 Hendelsesforløpet – utløsende forhold

Ekspløsjonen oppstod som følge av en reaksjon mellom to inkompatible laster, anilin og salpetersyre, i dreneringslinen. Denne reaksjonen ble direkte forårsaket av at anilin, som befant seg i drip-trayet, kom i kontakt med salpetersyre som befant seg i dreneringslinen, da ventilen mellom disse ble åpnet og deretter lukket igjen.

3.2 Forhold som bidro til eksplosjonen.

3.2.1 Håndtering av anilinsølet i babord drip-tray

Etter at det oppstod et uhell med sprut av anilin på dekket ble ikke anilin som lå i babord drip-tray fjernet. Både terminalen og fartøyet burde ha forsikret seg om at den giftige lasten var fullstendig fjernet før andre operasjoner fant sted.

3.2.2 Manglende erfaring med inkompatible laster

Kombinasjonen av manglende erfaring med inkompatible laster og den etablerte praksisen med å benytte dreneringslinen til stripping var avgjørende for at man den aktuelle dagen også benyttet dreneringslinen til stripping til tross for at lastene var inkompatible. Gode rutiner, risikovurderinger av og planer for kritiske operasjoner ville muligens ha kunnet avverge situasjonen.

3.2.3 Praksis med å bruke dreneringslinen til stripping – segregering av lasten

Fartøyet hadde for vane å la spool-piecene mellom strippesystemet og dreneringslinen være permanent montert. Disse ble heller ikke fjernet ulykkesturen, hvilket førte til at de inkompatible lastene aldri var korrekt segregert.

Som følge av at dreneringslinen ble benyttet til stripping av salpetersyrelasten ble det stående salpetersyre i en del av dreneringslinen, nærmere bestemt i knutepunktet mellom drip-trayene. I tillegg til å føre salpetersyren inntil kuleventilene mot drip-trayene medførte dette at salpetersyren også ble ført atskillig nærmere lastetank 5C som også inneholdt anilin, det var kun to kuleventiler i mellom.

3.2.4 Åpning av ventilen mellom babord drip-tray og dreneringslinen

Som følge av de overnevnte punkter var én kuleventil den eneste barrieren mellom anilin i drip-trayet og salpetersyren i dreneringslinen før ulykkestidspunktet. Ulykken var derfor er faktum da vakthavende matros åpnet opp og deretter raskt lukket, denne ventilen.

3.3 Risikovurderinger og planer

3.3.1 Risikovurderinger om bord

De risikovurderingene av laste- og losseoperasjoner som ble gjort om bord var av kaptein og departementssjef. Gjennomføringen av disse vurderingene involverte ikke annet personell som var involvert i operasjonene. Dette reduserer muligheten for læring, erfaringsoverføring og muligheten for å fange opp viktige sikkerhetskritiske innspill.

3.3.2 Rederiets risikovurderinger

Fartøyets losse og dreneringsarrangement krevde at mannskapet måtte finne operasjonelle løsninger for hvordan stripping og drenering av tankene kunne utføres, men uten at det hadde blitt etablert prosedyrer for dette. Det ble ikke utført fartøysspesifikke risikovurderinger som burde ha ligget til grunn for innføring av risikoreduserende tiltak herunder utarbeidelse av nødvendige planer, prosedyrer og instruksjoner. Rederiets manglende risikovurdering av en sentral nøkkeloperasjon som lasting- og lossing kan tyde på at en systematisk og planmessig tilnærming til risikovurderingene ikke har vært til stede.

3.3.3 Gjeldene regelverk og tilsynets bidrag til å sikre at rederiet etablerer en tilfredsstillende risikostyring

Dagens regelverk gir i svært stor grad rederiet frihet til selv å velge hvordan de gjennomfører risikostyringen. Havarikommisjonen mener ASH-forskriften og ISM kodens funksjonskrav i liten grad bidrar til å sikre at rederiet har en tilstrekkelig strukturert tilnærming til risikovurdering og risikostyring.

Utarbeidelse av retningslinjer/veiledninger, tilknyttet dagens regelverk, som kan bidra til en strukturert og helhetlig risikostyring i rederiet og om bord vil kunne bidra til:

- å bedre rederiets gjennomføringsevne for risikovurdering, også av viktige operasjoner (key operations), slik at farer blir avdekket, vurdert og nødvendige risikoreduserende tiltak iverksatt.
- å bedre skipsbesetningenes mulighet til å avdekke farer, gjennomføre risikovurderinger og bygge inn barrierer som er både skipsspesifikke og relevante for fartøyets operasjoner.
- å gi tilsynsmyndigheten bedre muligheter for å avdekke mangler i rederiets og fartøyenes risikostyringsarbeid.

Havarikommisjonen er ikke kjent med kvaliteten på risikostyringsarbeidet i andre rederier, men tatt i betraktning at de samme kravene til dette arbeidet stilles til små og enkle rederiorganisasjoner så vel som til store og profesjonelle rederiorganisasjoner ser SHT ikke bort fra at kvaliteten kan variere betydelig.

Det rettes en sikkerhetstilråding til Sjøfartdirektoratet om å kartlegge status for rederienes risikostyringsarbeid med tanke på ytterligere målretting av arbeidet med retningslinjer/guidelines for å bistå rederiene med å etablere en tilfredsstillende risikostyring.

3.3.4 Planlegging av nøkkeloperasjoner (key operations)

Rederiets totale plan for lasthåndtering gir en relativt detaljert beskrivelse av hvordan selve laste- og losseoperasjonene skal gjennomføres på en sikker måte, men planen gir liten eller ingen informasjon om sikkerhetskritiske forhold knyttet til stripping av tankene med tanke på segregering av lastrester. Dette kunne vært fanget opp gjennom risikovurdering av hele operasjonen knyttet til lasting og lossing. Det bakenforliggende sikkerhetsproblemet var at rederiet ikke hadde gjennomført og dokumentert risikovurderinger av laste- og losseoperasjoner. Det rettes en sikkerhetstilråding til rederiet knyttet til dette.

3.4 Manglene krav til segregering.

Drip-trayene er lite omtalt i eksisterende regelverk og blir ikke vurdert av Det Norske Veritas med tanke på segregering. I Clipper Sunds tilfelle var drip-trayene ikke bare tilknyttet dreneringslinen, men derigjennom også lastetank 5C. Etter SHTs syn var ikke denne lastetanken segregert i henhold til intensjonen i koden.

Det Norske Veritas holder fast ved at regelverket i dag ikke gir anledning til en så streng fortolkning. Samtidig arbeider DNV med en regelendring der drip-tray også skal tas med i betraktningene til krav for segregering.

Havarikommisjonen retter en tilråding til Det Norske Veritas om å gjennomføre overnevnte regelendring, samt en tilråding til Sjøfartsdirektoratet om å arbeide for at det samme blir vedtatt som en fortolkning til IBC-koden gjennom IMO.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Undersøkelsen av denne sjøulykken har avdekket tre områder hvor havarikommisjonen anser det som nødvendig å fremme sikkerhetstilrådinge som har til formål å forbedre sjøsikkerheten.²⁶

Sikkerhetstilråding SJØ nr. 2013/10T

Rederiet hadde ikke gjennomført og dokumentert risikovurderinger av laste- og losseoperasjonene om bord. Dette resulterte i mangelfulle planer og redusert fokus på sikkerhetsaspektet knyttet til strippeoperasjoner.

Havarikommisjonen tilrår rederiet gjennom en risikovurdering av den totale lasthåndteringen om bord og med bakgrunn i avdekket risiko å vurdere eksisterende planer, prosedyrer og sjekklister og gjennomføre nødvendige tiltak. Dette arbeidet bør gjennomføres i tett samarbeid med besetningene om bord.

Sikkerhetstilråding SJØ nr. 2013/11T

Dagens nasjonale og internasjonale regelverk stiller ikke spesifikke krav til hvordan farer om bord skal avdekkes og hvordan risikovurderinger skal gjennomføres. Retningslinjer/guidelines knyttet til myndighetskravene kunne bidratt til å sikre at rederiet gjennomførte risikovurderinger av laste- og losseoperasjonen. Sjøfartsdirektoratet arbeider både nasjonalt og internasjonalt med utarbeidelse av retningslinjer knyttet til risikovurderinger.

Havarikommisjonen tilrår Sjøfartsdirektoratet å kartlegge status for rederienes risikostyringsarbeid med tanke på ytterligere målretting av arbeidet med retningslinjer/guidelines for å bistå rederiene med å etablere en tilfredsstillende risikostyring.

Sikkerhetstilråding SJØ nr. 2013/12T

Drip-tray er lite omtalt i eksisterende regelverk og blir ikke vurdert av Det Norske Veritas med tanke på segregering. I Clipper Sunds tilfelle var drip-trayene tilknyttet fartøyets dreneringsline. Dette førte til at åpning og stenging av en kuleventil medførte eksplosjon i

²⁶ Undersøkelserapport oversendes Nærings- og handelsdepartementet som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene.

fartøyets dreneringsline. Gjennom tilknytningen til dreneringslinen var drip-trayene også tilknyttet lastetank 5C, noe som førte til at denne tanken ikke var segregert i henhold til intensjonen i koden og representerte en latent fare.

Havarikommisjonen retter en sikkerhetstilråding til Det Norske Veritas om å endre sitt regelverk og sin praksis slik at det stilles krav til at åpne systemer, så som drip-tray, skal være tilrettelagt for segregering på lik linje med lukkede tank- og rørsystemer.

Sikkerhetstilråding SJØ nr. 2013/13T

Drip-tray er lite omtalt i eksisterende regelverk. I Clipper Sunds tilfelle var drip-trayene tilknyttet fartøyets dreneringsline. Dette førte til at åpning og stenging av en kuleventil medførte eksplosjon i fartøyets dreneringsline. Gjennom tilknytningen til dreneringslinen var drip-trayene også tilknyttet lastetank 5C, noe som førte til at denne tanken ikke var segregert i henhold til intensjonen i koden og representerte en latent fare.

Havarikommisjonen retter en sikkerhetstilråding til Sjøfartsdirektoratet om å arbeide for at det blir vedtatt en fortolkning til IBC-koden gjennom IMO om at åpne systemer, så som drip-tray, skal være tilrettelagt for segregering på lik linje med lukkede tank- og rørsystemer.

Statens havarikommisjon for transport
Lillestrøm, 21. mai 2013

VEDLEGG

Vedlegg A: Aktuelle forkortelser

Vedlegg B: Rederiets «Cargo handling routines»

Vedlegg C: Cargo checklists and procedures

Vedlegg D: Sjekklister og andre dokumenter knyttet til lossing

Vedlegg E: Større versjon av figur 9.

Vedlegg F: Skisse som illustrerer feiltreanalysen

VEDLEGG A: AKTUELLE FORKORTELSER

ASH	:	Arbeidsmiljø, sikkerhet og helse
DNV	:	Det Norske Veritas
DOC	:	Document of Compliance
HMS	:	Helse-, miljø og sikkerhet
IACS	:	International Association of Classification Societies
ILO	:	International Labour Organization
IMO	:	International Maritime Organization
ISM	:	International Safety Management
NHD	:	Nærings- og handelsdepartementet
NIS	:	Norsk Internasjonalt Skipsregister
MLC	:	Maritime Labour Convention
MSDS	:	Material Safety Data Sheet
PPE	:	Personal Protective Equipment
SAFIR	:	Safety Improvement Report
SHT	:	Statens havarikommisjon for transport
SMC	:	Safety Management Certificate
SMS	:	Safety Management System

VEDLEGG B: Rederiets «Cargo handling Routines»

1. CARGO HANDLING ROUTINES

1.1 Loading / Discharging

The deck and cargo checklists and procedures in this manual (CHM), shall always be used and complied with when preparing the vessel for loading and discharging. The Chief Officer is responsible for ensuring that all items are complied with.

1.2 Cargo Checklists and Procedures

The intention of the deck and cargo checklists and procedures is to secure that all critical operations in cargo handling are performed safely and without accident or malfunctions. The checklists and procedures in this chapter concern operation where failures or malfunctions can have serious consequences for personnel, ship, cargo, or the environment.

When cargo orders are received it is chief officer's responsibility to make a stowage plan in accordance with applicable legislation and industry Codes of Practise, e.g. IGC, BHC, IBC, ISGOTT. The stowage plan shall then be sent to the cargo operator and shore based management. Shore based management monitors and files the plans according to company filing system.

Before any cargo and/or ballast operation commence the chief officer must plan the sequence of the loading/discharging by documenting the stress, draft and trim for several stages of the operation ref. CHM form no. 6.12. Including in the plan there must be any limitations on the number and location of slack tanks. This documentation must be signed and filed according to the ship's filing system.

After chief officer has had the meeting with the shore representative about the cargo operation at hand, the mates have to be informed in writing about details of the following (but not restricted to): min/max load/discharging/initial rates, cargo information (hazards and personal protection shall be specified on the cargo information documentation), manifold plan, stowage plan, ullages, management of tank pressure/atmosphere, static precautions, clearing of shore line, port restrictions.

During cargo/ballast operation the stress, draft and trim must be constantly monitored and compared to the plan. If any deviation to the plan is observed, or if the limits set by the chief officer are exceeded, the cargo/ballast operation must be stopped and senior officer, hereunder

captain or chief officer, called to the cargo control location to investigate the reason for the deviation. After thoroughly considering the reason for the deviation, a new plan must be made before the operation can resume.

As a general precaution the stress should always be monitored in “Sea mode” on the loading computer and the stress must never exceed 100%.

Before leaving port a “Departure condition report” of the vessel must be prepared, printed out, signed by chief officer and captain and filed according to the ship filing system. The same applies for Arrival condition.

Loading computer shall be tested against class approved test data once a month to ensure operational accuracy. Documentation to be filed onboard the ship according to the filing system onboard .

1.3 Cargo Handling Guidelines, Rules and Regulations

The Officer in charge of the cargo operations shall be familiar with the relevant parts of international cargo handling guidelines, rules, regulations and publications, (ref. Master list of controlled documentation, in RIP).

1.4 General Cargo Instructions

All requirements and procedures from port authorities and Charters concerning cargo shall be complied with unless such requirements conflict with the safety of the vessel.

1.5 Cargo Slop

It is the Captains responsibility to ensure disposal of cargo slop in accordance with existing rules and regulations.

1.6 Tank Cleaning

The tank cleaning procedures, ref. chapter 3, CHM, shall be fully complied with.

1.7 Gas Freeing

The gas freeing procedures, ref. chapter 3, CHM, shall be fully complied with.

1.8 Tank Entering

The tank entering procedures, ref. chapter 3, CHM, shall be fully complied with.

1.9 Sampling

The cargo sampling procedure, ref. chapter 4, CHM, shall be fully complied with.

1.10 Cargo Forms

The cargo forms are to be used for all the operations they have been prepared for.

1.11 Ship to Ship Transfer Operations

The Company procedures for Ship to Ship Transfer Operations are that ICS's "Ship to Ship Transfer Guide" shall be fully complied with as appropriate.

The ICS's guidelines shall be fully complied with and Operation Safety CheckLists No.1-2-3-4-5 in Appendix 1 shall be copied and used before and during operation.

Always record Ship to Ship Transfer Operations in the Logbook.

Vedlegg C: Cargo checklists and procedures

CARGO CHECKLISTS AND PROCEDURES

The following cargo checklists and procedures shall be used for all cargo operations.


The checklists and procedures shall always be used together, and each procedure is included in the checklist as a checkpoint.

Pre Loading Checklist

Procedure 01	Safety	Ref. Form no. 2.1
Procedure 02	Agreed with Shore	Ref. Form no. 2.3
Procedure 03	Lining up for loading	Ref. Form no. 2.3
Procedure 05	Loading Orders	Ref. Form no. 2.3
Procedure 06	After Loading	Ref. Form no. 2.3

Pre Discharging Checklist

Procedure 01	Safety	Ref. Form no. 2.2
Procedure 02	Agreed with Shore	Ref. Form no. 2.4
Procedure 04	Lining up for discharging	Ref. Form no. 2.4

 Brødrene Klovning Shipping AS	CHM	Vessel: All
Prep. By : LAS Appr. By : AB Date : 20.06.2011 Rev.: 9	Pre Discharging Checklist, Form No. 2.2	Page 1 of 1

PRE DISCHARGING CHECKLIST


Port: Antwerp Date: 05.09.2011

Before Arrival				
Item	Proc.	OK	Comments	
Discharge plan and Manifold-plan prepared		✓		
Cargo information				
• Discharging conference with relevant crew		✓		
• MSDS placed in alleyway outside deck office		✓		
Crew informed about special safety requirements		✓		
Tank deck is clean, clear and presentable		✓		
After berthing				
AIS to be switched off during cargo operation		✓		
VHF sets to low power in harbour		✓		
Procedure "Safety", Ref. CHM 2.4	1	✓		
Before discharging				
P/V valves to be in correct position		✓		
Procedure "Agreed with shore", Ref. CHM 2.4	2	✓		
Procedure "Lining up for discharging", Ref. CHM 2.4	3	✓		
Ullage report calculated / signed by surveyor		✓		
Emergency shut-down system known		✓		
Terminal safety check-list received and signed		✓		
Port Contact List to be posted		✓		
Inform ER if the discharging will result in more than 3 cargo pumps on FULL load (2 generator needed)		✓		

Any comments to be explained in the logbook.

Officer in charge: 

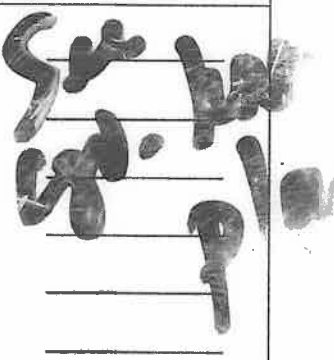
To be logged in the logbook and signed.

 Brødrene Klovning Shipping AS	CHM	Vessel: All
Prep. By : LUR Appr. By: ESE Date : 08.10.2009 Rev.: 2	Pre Discharging Procedures, Form No. 2.4	Page 1 of 1

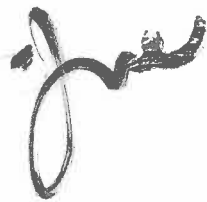
Pre Discharging Procedures


<p>1 Safety</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Fire / towing wire one metre above water, and turned on bollard. <input checked="" type="checkbox"/> All personnel on deck use personnel safety equipment. <input checked="" type="checkbox"/> Fire equipment prepared on deck <input checked="" type="checkbox"/> "Dangerous Area" sign placed at gangway. <input checked="" type="checkbox"/> Gangway-net prepared. <input checked="" type="checkbox"/> All scuppers plugged and bilge pumping arrangement prepared, (if overflow on deck). <input checked="" type="checkbox"/> Oil absorption products in strategic positions ready for use. <input checked="" type="checkbox"/> Light / flag signal in accordance with regulations.

<p>3 Lining up for discharging</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Stripping - valve closed <input checked="" type="checkbox"/> Drain - valve closed <input checked="" type="checkbox"/> Drop - valve closed <input checked="" type="checkbox"/> PV - valve in correct position <input checked="" type="checkbox"/> Manifold pressure gauge mounted <input checked="" type="checkbox"/> Discharging hose / arm correctly connected with the required number of bolts <input checked="" type="checkbox"/> Cargo - valve ready for opening when start pumping
--

<p>2 Agreed with shore</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Max rate <input checked="" type="checkbox"/> Max manif.-press. <input checked="" type="checkbox"/> Max cargo temp. <input checked="" type="checkbox"/> Ship or shore stop <input checked="" type="checkbox"/> Emergency stop <input checked="" type="checkbox"/> Communication 	
---	---

09.09.2011



 Brødrene Klovning Shipping AS	CHM	Vessel: All
Prep. By : LAS Appr. By : ESE Date : 25.08.2010 Rev.: 0	Pre-Cargo Operation Conference, Form No. 2.5	Page 1 of 1

PRE CARGO OPERATION CONFERENCE – LOAD /DISCH X

Port: ANTWERP

Voyage: 11033

Date: 03.09.2011

Information given about:	Comment	Check
Manifold plan and connection	See Manifold Plan	✓
Side alongside at berth	To be advice	✓
Mooring, Gangway, ISPS	Acc. To ISPS plan	✓
Samples to be taken (as per charterers orders)	Manifold Samples	✓
Fire protection and fire fighting agent	See MSDS info	✓
Compatibility (if applicable)		✓
Other cargo info: (Inhibitor, antidotes, freezing, heating, steam on deck, venting, etc)		
Actions taken in case of a spill	Per SMPEP manual	✓
Emergency stop procedures	Acc. To CHM	✓
Precautions against static generation	Ref. ISGOTT CH. 3.3 and 11.8	✓

Minimum PPE (MPPE) is always: Safety shoes, Boiler Suit, Helmet, Gloves and Goggles

Cargo Name	Tanks	Quantity	CP	IMO	APPE
Aniline	5W+5C	870 MT	C,T	Y	CG, SS, BA, <i>CS</i>
Nitric Acid	1C+3W	1530 MT	C	Y	CG, SS, BA, <i>CS</i>

Cargo properties (CP): Flammable (F), Corrosive (C), Toxic (T). **IMO Group:** X, Y, Z or OS.
Additional PPE (APPE): Chemical gloves (CG), Face Shield (FS), Splash Suit incl. boots (SS), Breathing Apparatus (BA), Chemical suit (CS), Gas Filter Mask (GF)

Other information:

READ MATERIAL SAFETY DATA SHEET (MSDS)

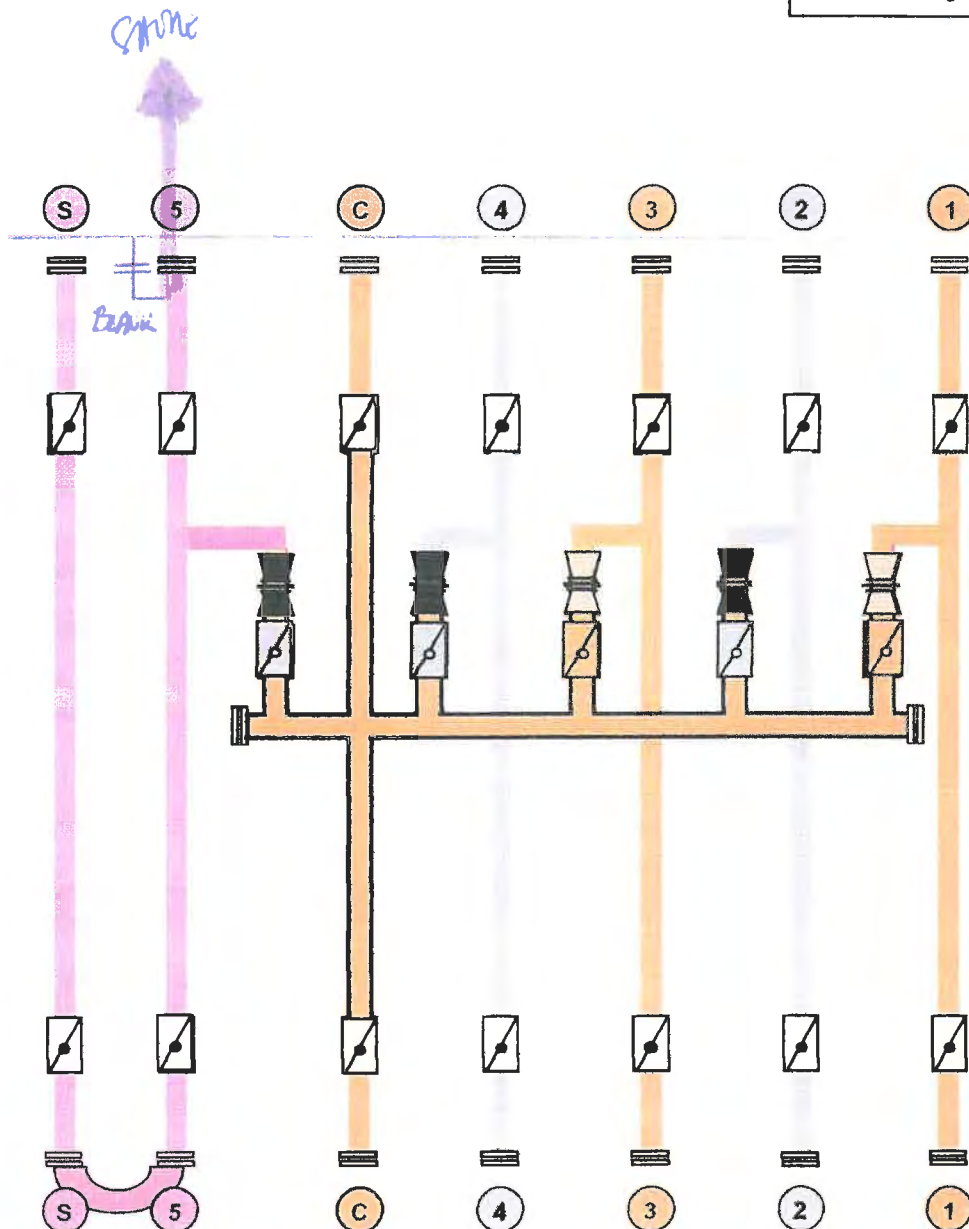


BRODRENE KLOVNING SHIPPING AS

M/T CLIPPER SUND MANIFOLD PLAN

VOYAGE NO.	10033
LOAD PORT:	AVEIRO
DISCH. PORT	ANTWERP

CARGO
Aniline
Nitric Acid
0
0
0



NOTE: MANIFOLD CONNECTION/S DEPENDS ON WHICH SIDE THE SHIP LAY TO THE BERTH DISCHARGE.

Remarks: _____

7202

Brodrene Klovning Shipping AS
 CLIPPER SUND
 Onboard-NAPA Version D

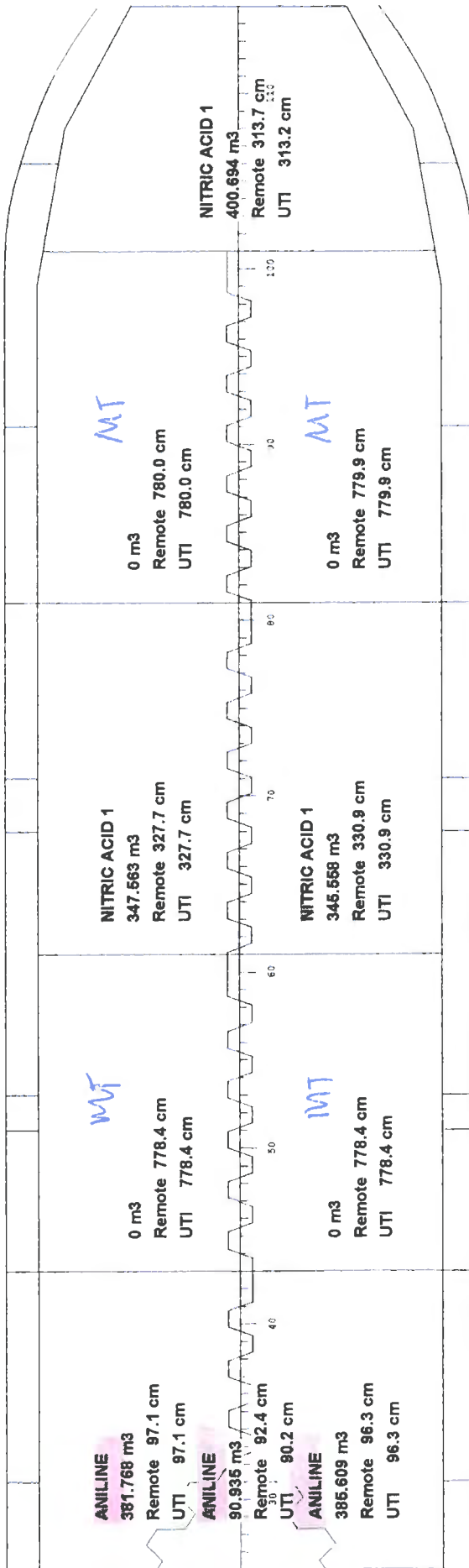
DISCHARGING PLAN

CLIPPER SUND

File Name: SHIFTING-LAYBY
Date: 03.08.2011
Time: 23:59

Voyage: 11033
Port: Antwerp
Terminal: Oiltanking
Jetty: 625a

Online Drafts
Draft fwd [m]: 4.18
Draft Aft [m]: 5.48
Trim [m]: A 1.28
Heel [deg]: 0.00



~~MANUAL ULLAGING DONE IN MONO-NITRO-BENZE~~

Parcel	Density t/m³	Volume m³	Weight t
ANILINE	1.018	858	874
NITRIC ACID 1	1.396	1094	1527
TOTAL	1.230	1952	2401

[Handwritten signature]
 Master

[Handwritten signature]
 Chief Officer

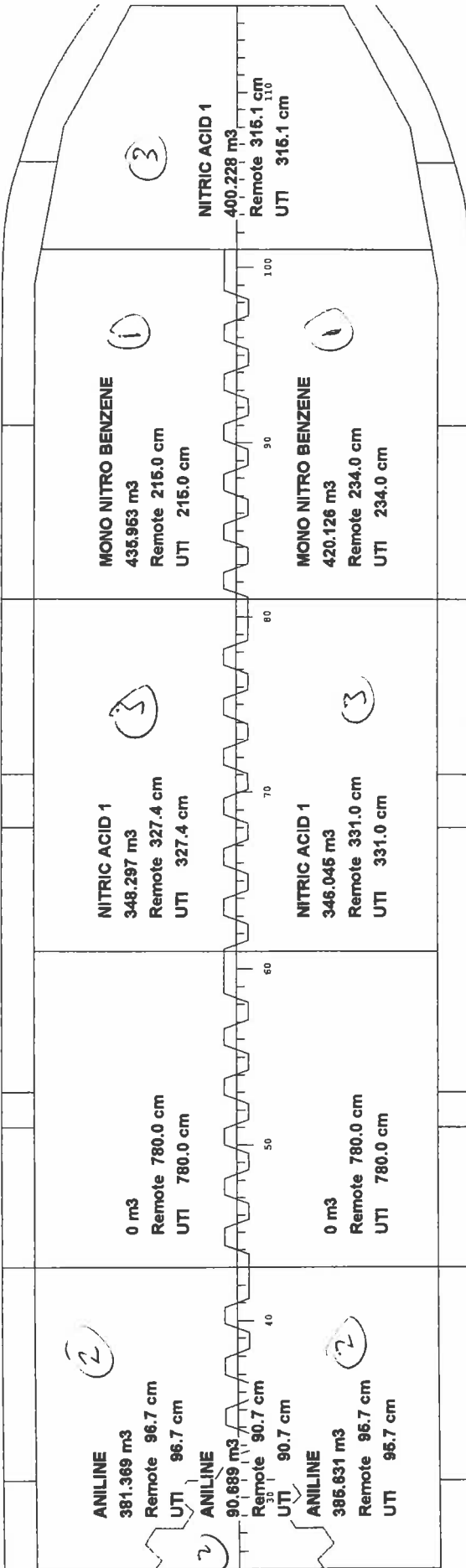
Shore Representative

DISCHARGING PLAN

CLIPPER SUND

Brodrene Klovning Shipping AS
 CLIPPER SUND
 Onboard-NAPA Version D

File Name: DISCH-NITROBENZENE
Voyage: 11033
Port: ANTWERP
Date: 03.09.2011
Terminal: OILTANKING
Time: 11:55
Jetty: 625A
Online Drafts
Draft fwd [m]: 5.51
Draft Aft [m]: 5.53
Trim [m]: A 0.02
Heel [deg]: 0.00



MANUAL ULLAGING DONE IN MONO-NITRO BENZE

Parcel	Density t/m³	Volume m³	Weight t
ANILINE	1.025	852	874
MONO NITRO BENZENE	1.205	850	1024
NITRIC ACID 1	1.389	1100	1528
TOTAL	1.223	2802	3426

Trang
 Chief Officer

[Signature]
 Master

Shore Representative

CLIPPER SUND

CARGO INFORMATION

VOYAGE - 11033

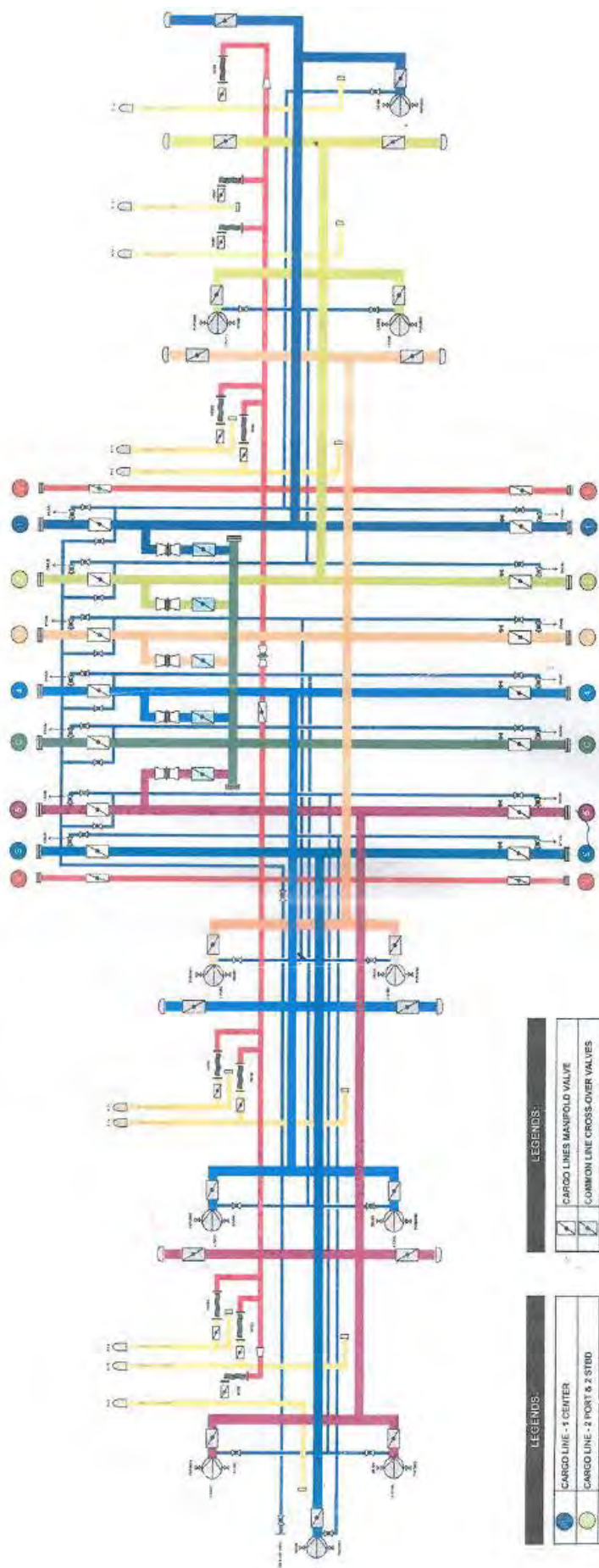
INDEX NAME	PRODUCT NAME	STOWAGE	DENSITY @ 15 C t/m ³	VISCOSITY @ 20 C m Pa	QUANTITY	UN NO.
Aniline	Aniline	5W+5C	1,0253	4.35 mPa	Min/max 870 mt	1547
Nitric Acid	Nitric Acid	1C+3W	1,4111	0,75pka s @25degC	1530 mt	2031

POLL CAT.	COF - FOOTNOTES	FLASH PT. DEGREE CELSIUS	BOILING PT. DEGREE CELSIUS	FREEZING/MELTING PT. DEGREE CELSIUS	IBC CODE CHAPTER	IMO HAZARD CLASS
Y	15.12, 15.17, 15.19	76deg C @ 1013 hPa	184.4degC@1013 hPa	6.2deg c (minus)	17	6.1, 8.0
Y	15.11, 15.19		356 K @ 1013 hPa	232 K @ 1013 hPa	17	5.1, 8.0

Note: Please refer to IBC Code, P & A Manual Material Safety Data Sheet, etc. For other Relevant information regarding this cargo.

Vedlegg E rapportens figur 9 (stor versjon)

BRODRENE KLOVNING SHIPPING AS
PIPING SYSTEM



LEGENDS:

	CARGO LINES MANIFOLD VALVE
	COMMON LINE CROSS-OVER VALVES
	GATE VALVE - JON TYPICAL TYPE OF CARGO
	STRIPPING LINE
	VAPOR LINE - BUTTERFLY VALVE
	DELAY/ DISCHARGE VALVE (HYDRAULIC)
	DROP LINE VALVE (HYDRAULIC)
	DEEP WELL PUMP - ELECTRICAL

LEGENDS:

	CARGO LINE - 1 CENTER
	CARGO LINE - 2 PORT & 2 STBD
	CARGO LINE - 3 PORT & 3 STBD
	CARGO LINE - 4 PORT & 4 STBD
	CARGO LINE - 5 PORT & 5 STBD
	CARGO LINE / SLOP - 6 CENTER
	COMMON LINE - FOR CT 1, 2, 3, 4, 5
	VAPOR LINE - FOR ALL CARGO TANKS

Vedlegg F Skisse som viser feiltreanalyse

