

SJØFOLK I KJEMIKALIEFART

En yrkeshygienisk og medisinsk undersøkelse vedrørende transport av flytende kjemikalier i bulk på norske skip.

Rapport fra forprosjektet 1973-1974

Av

Børge Wermundsen og Gunnar Mowe.

HD 651

Oslo 1975

Undersøkelsen er gjennomført etter henstilling fra Direktoratet for Sjømenn, Kjemikalieutvalget, og delvis finansiert av midler som er stillet til disposisjon derifra.

INNHold

SIDE

AVSNITT 1. KJEMISKE MILJØPROBLEMER TIL SJØS.

1.1	Hvordan problemet ble tatt opp: "Kjemikalie- utvalget" .....	2
1.2	Transport av flytende kjemikalier i bulk ...	2
1.3	Kjemikalier og helserisiko .....	4
	1. Litt om toksikologi og kjemiske skader ..	4
	2. Yrkeshygieniske grenseverdier .....	4
	3. Risikoklassifisering av kjemikalier .....	5

AVSNITT 2. HENSIKTEN MED FORPROSJEKTET. GJENNOM-  
FØRING. METODER.

2.1	Hensikten med forprosjektet .....	6
	1. Hensikten med de teknisk-hygieniske undersøkelser .....	6
	2. Hensikten med de medisinske undersøkelser	6
2.2	Spesielle problemer ved undersøkelse av skipsmiljø:	
	1. Teknisk-hygieniske .....	6
	2. Medisinske .....	7
2.3	Gjennomføring av undersøkelsen .....	8
2.4	Metoder:	
	1. Teknisk-hygieniske .....	9
	2. Medisinske .....	10
	1. Intervju .....	10
	2. Medisinsk undersøkelse .....	10
	3. Laboratorieprøver .....	10

AVSNITT 3. SKIP. MANNSKAP. LAST.

3.1	Skip .....	11
3.2	Mannskap .....	11
	1. Aldersfordeling .....	12
	2. Jobber ombord, yrkeskategorier .....	12
	3. Fartstid .....	12
3.3	Beskrivelse og vurdering av last .....	13
	Tabeller .....	14

AVSNITT 4. RESULTATER.

4.1	Teknisk-hygieniske målinger "Bow Cedar" .....	15
	1. Prøvetakningssteder .....	15
	2. Måleresultater .....	15
4.2	Teknisk-hygieniske målinger "Hitra" .....	17
	1. Prøvetakningssteder .....	18
	2. Måleresultater .....	18
4.3	Informasjon om last .....	21
4.4	Verneutstyr .....	22
4.5	Medisinske undersøkelser. Intervju .....	22
	1. Oppfatning av verne- og sikkerhets- standard ombord .....	22
	2. Tidligere helsetilstand .....	22
	3. Tidligere kjemiske skader eller påvirkninger .....	23
	4. Kjemiske skader blant arbeidskamerater ..	24
	5. Tobakks- og alkoholforbruk .....	25
	6. Resultat av den kliniske undersøkelse ...	25
	7. EKG og lungefunksjonsundersøkelser .....	26
	8. Blodstatus .....	26
	9. Leverfunksjonsundersøkelser .....	26
	Tabell .....	27

AVSNITT 5. VURDERING AV RESULTATER.

5.1	Vurdering av teknisk-hygieniske resultater ...	28
5.2	Yrkesmedisinsk vurdering .....	30

AVSNITT 6. RESYME OG KONKLUSJON .....

1. KJEMISKE MILJØPROBLEMER TIL SJØS.

1.1 Hvordan problemet ble tatt opp: "Kjemikalieutvalget".

I 1972 ble det nedsatt et utvalg for å koordinere arbeidet vedrørende spørsmål om medisinsk veiledning på skip som fører flytende kjemikalier i bulk, "Kjemikalieutvalget".

Utvalget har følgende sammensetning:

Byråsjef Borge With, Direktoratet for sjømenn.  
Konsulent Eiv. Eeg-Larsen, Direktoratet for sjømenn  
Red.sek. Paul Grønbeck, Sjømannsorganisasjonene  
Konsulent Hauge Duborgh, Norges Rederforbund/SAF  
Sjøkynd.besikt. Henning Helmersen, Sjøfartsdirektoratet  
Sjefslege Harald Strøm, Legkontoret for sjømenn.

Dette utvalg kom i sitt arbeid fram til at det foreligger lite dokumenterte opplysninger om de helsemessige forhold ombord i disse skip sett i relasjon til de laster som føres. Utvalget er av den oppfatning at slike opplysninger burde skaffes til veie, ikke fordi man hadde berettiget mistanke om at de helsemessige forhold er utilfredsstillende, men for å få fram fakta som de kunne bygge på i sitt arbeid.

Yrkeshygienisk Institutt ble spurt om å gjennomføre en slik undersøkelse, en henvendelse som ble besvart positivt under den forutsetning at det ble stilt midler til rådighet for et slikt prosjekt. Utvalget ved Direktoratet for sjømenn søkte derfor Finansdepartementet om penger til en slik undersøkelse. Det ble gitt en bevilgning på kr. 50.000.- til et forprosjekt, men en fikk ikke noe løfte om ytterligere midler.

Instituttet kunne derfor ikke engasjere personale til forprosjektet, men måtte gjennomføre dette med det faste personale. Etter at forprosjektet var ferdig, fikk man bevilgning til et større prosjekt og dermed anledning til å engasjere personale.

1.2 Transport av flytende kjemikalier i bulk.

Med utbyggingen av den kjemiske industri, har det blitt et økende behov for kjemikalier og dermed også behov for transport av disse. I transport av flytende kjemikalier i bulk til sjøs, har Norge vært, og er, en av de ledende nasjoner.

Slike bulktransporter gikk i innledningsfasen med ordinære tankskip, men på grunn av disse lasters kjemiske og toksikologiske egenskaper og spesielle risiko, ble det behov

for skip med spesielt utstyr. Da en rekke tankskip i størrelsen 10-20.000 tonn ble erstattet med større skip i oljetransporten, ble mange av disse "ledige" skip bygget om til kjemikalietransport. I dag foretas få ombygginger, men det bygges skip spesielt for denne transport. Dette er skip med rustfrie tanker, separate ledninger og pumper for hver tank o.s.v. I tillegg til disse bygges også skip beregnet for kondenserte gasser.

Sjøfartsdirektoratet og klasseinstitusjonene har strenge krav til disse skip og deres utstyr. Forskrifter som skal sikre den enkelte sjømann, og som skal sikre hav og havner mot forurensing. De norske sikkerhetskrav har vært strenge og har siden dannet mønster for IMCO's regelverk.

Norge har i dag ca. 75 skip i transporten av flytende kjemikalier og kondenserte gasser i bulk. Med en gjennomsnittlig seilingstid på 9 måneder, vil dette si at ca. 3.000 mann er beskjeftiget i denne farten ombord i norske skip.

Den kjemiske industri har et variert behov for kjemikalier, og det transporteres kjemikalier av alle slag og fareklasser. Laster som f.eks. vegetabiliske oljer innebærer bare en ubetydelig risiko, mens andre som f.eks. acetoncyanohydrin innebærer både eksplosjonsfare og en betydelig forgiftningsfare.

Selv om det er strenge sikkerhetskrav til skip i denne farten, finnes det få dokumenterte opplysninger om hvilken akutt og kronisk helsefare det kan være ombord. Det er vanskelig på grunnlag av offisielle skadestatistikker å få inntrykk av hvilket omfang kjemiske helseskader blant sjøfolk har. De teknisk-hygieniske forhold har bare i liten utstrekning vært registrert, og de medisinske undersøkelser som disse sjømenn gjennomgår, har bare i en viss utstrekning vært lagt opp slik at skader eller helsepåvirkninger har kunnet dokumenteres. Det har vært ulykker med dødelig utgang, men mange av disse kunne også ha skjedd ombord i ordinære tankskip. Slike ulykker og lite dokumentert materiale om helse- risikoen ombord, har skapt en viss usikkerhet vedrørende de helsemessige forhold ombord i kjemikalieskipene.

### 1.3 Kjemikalier og helserisiko.

#### 1. Litt om toksikologi og kjemiske skader.

Mange av de kjemikalier som transporteres i bulk, er meget giftige. Den helserisikoen som mannskapene utsettes for, er imidlertid ikke bare avhengig av kjemikaliets giftighet, men også hvordan de under arbeidsoperasjonene ombord kommer i kontakt med kjemikaliene og hvordan de risikerer å få kjemikalier tatt opp i organismen.

En kan ikke unngå å transportere meget giftige kjemikalier ombord på kjemikalieskipene, men den helserisiko mannskapene utsettes for, kan minimaliseres ved gjennomføring av strenge verne- og sikkerhetstiltak. Kjemikalier kan tas opp i organismen ved innånding, nedsvelging eller ved hudkontakt. Etter opptak i organismen kan det utvikles helseskade av forskjellige typer og grader.

Den helseskadelige effekt er avhengig av mange faktorer, bl.a. hvilke mengder av et kjemikalium som tas opp i organismen, hvordan de tas opp, hvordan de skilles ut og hvilke organer som er mest ømfindtlige for virkningen av det skadelige stoff. Også individuelle faktorer som individuell følsomhet og helsetilstand influerer på arten og graden av den helseskadelige effekt.

Ved kortvarig eksponering for kjemikalier, foreligger risiko for øyeblikkelige helseskader som kan være forbigående eller varige. Ved langvarig eksponering overfor mindre konsentrasjoner av et kjemikalium, foreligger risiko for gradvis utvikling av helseskader gjennom lengre tid.

#### 2. Yrkeshygieniske grenseverdier.

De yrkeshygieniske grenseverdier angir de luftbårne konsentrasjoner av et stoff i arbeidsatmosfæren som, utfra det erfaringsmateriale en har idag, en mener de fleste kan utsettes for hver arbeidsdag et helt arbeidsliv uten at det oppstår helseskader. Verdiene er angitt som et tidsveiet gjennomsnitt over 8 timer, og gjelder bare ved forurensing av et enkelt kjemikalium i arbeidsatmosfæren.

Ombord i kjemikalieskip er det imidlertid mulighet for eksponering overfor kjemikalier gjennom hele døgnet, og det

er videre risiko for at mannskapene kan bli utsatt for flere kjemikalier samtidig. Dette må en ta hensyn til ved vurdering av de teknisk-hygieniske måleresultatene i relasjon til de yrkes-hygieniske grenseverdiene.

Det er viktig å understreke at de yrkeshygieniske grenseverdier ikke angir noe skarpt skille mellom farlige og ufarlige konsentrasjoner av et kjemikalium i arbeidsatmosfæren. De kan imidlertid brukes som et viktig hjelpemiddel i praktisk yrkeshygienisk arbeid, både ved den teknisk-hygieniske vurderingen av arbeidsmiljøet og i arbeidet med å forbedre det.

### 3. Risikoklassifisering av kjemikalier.

I "Forskrifter om transport i bulk av flytende kjemikalier" fra Sjøfartsdirektoratet, har en forsøkt å gi en risikoklassifisering av kjemikalier i tre fareklasser:

Ved inndeling av kjemikaliene i nedenfor nevnte tre fareklasser med hensyn til giftighet, er følgende forhold tatt i betraktning:

- a) Damptrykk,
- b) yrkeshygieniske grenseverdier (TLV),
- c) evne til irritasjon av slimhinnen,
- d) evne til absorbasjon gjennom huden,
- e) etsende virkning på huden,
- f) fareegenskaper som kan være tilstede under lasting, lossing og/eller tankrengjøring.

#### Klasse H-1.

Kjemikalier som kan føres i tankskip for oljelast eller tilsvarende skip med de sikkerhetstiltak og under de sikkerhetsforskrifter som er gjort gjeldende for slike skip. Klasse H-1 omfatter kjemikalier som er forholdsvis lite giftige eller på annen måte skadelige for det menneskelige legeme, og kjemikalier som selv i sterkere konsentrasjoner har liten eller ingen skadelig virkning.

#### Klasse H-2.

Kjemikalier som selv i moderate konsentrasjoner kan forårsake alvorlige skader på det menneskelige legeme. Noen kjemikalier klasset under H-2 vil kunne absorberes gjennom

huden og/eller ha en etsende virkning på denne. Noen av kjemikaliene kan virke meget irriterende på slimhinnene.

### Klasse H-3.

Kjemikalier som er meget giftige eller farlige på annen måte ved kontakt eller innånding, og som selv i små konsentrasjoner kan forårsake meget alvorlige skader på det menneskelige legeme. Noen kjemikalier klasset under H-3 vil kunne absorberes gjennom huden og/eller ha en meget etsende virkning på denne. Noen av kjemikaliene vil kunne virke meget irriterende på slimhinnene.

## 2. HENSIKTEN MED FORPROSJEKTET. GJENNOMFØRING. METODER.

### 2.1 Hensikten med forprosjektet.

Hensikten med forprosjektet var å foreta en orienterende undersøkelse av de kjemiske arbeidsmiljøproblemer som kan forekomme ombord på kjemikalieskip og en vurdering av den helserisiko mannskapene er utsatt for, for på dette grunnlag å ta standpunkt til behovet for en større undersøkelse.

De teknisk-hygieniske undersøkelser har til hensikt å kartlegge den eksponering overfor forskjellige kjemikalier som mannskapene kan bli utsatt for under forskjellige arbeidsoperasjoner ombord.

De medisinske undersøkelser har til hensikt å kartlegge hyppigheten av tidlige kjemiske skader eller kjemiske påvirkninger blant mannskapene, og å påvise mulige symptomer på kroniske helseskader på grunn av kjemikaliepåvirkning ombord.

### 2.2 Spesielle problemer ved undersøkelse av skipsmiljø.

#### 1. Teknisk-hygieniske.

I motsetning til mange arbeidsplasser i land, er det risiko for en langt mere varierende eksponering for kjemikalier ombord på kjemikalieskipene. En må anta at det er mulighet for sterk eksponering til visse tider, som f.eks. under lasting og lossing, mens en vil anta at det er en meget lav eksponering mens skipet er i sjøen. Ved arbeid i land, vil en i de fleste tilfeller bare ha en 8-timers eksponering. Ombord er det en 24-timers eksponering, selv om det er grunn til å tro



at denne i lange perioder er meget lav. En så varierende eksponering er vanskelig å måle og vurdere, foruten at det er en rekke praktiske problemer med å komme ombord, få utstyr på plass til rett tid osv.

## 2. Medisinske.

Også fra en yrkesmedisinsk synsvinkel er det mange problemer forbundet med undersøkelse av arbeidsmiljø og helseproblemer i et skipsmiljø. På grunn av kort fartstid ombord på hvert skip (rett til hjemreise etter 6 måneder), er det meget vanskelig å få undersøkt en gruppe med langvarig kjent eksponering fra samme skip.

Kortvarige sterke eksponeringer overfor forskjellige kjemikalier som har ført til øyeblikkelige, alvorlige helseskader med arbeidsuførhet, vil ofte føre til sykeavmønstring og hjemreise. Slike tilfelle vil en ikke få kontakt med ved en undersøkelse av denne type.

Langvarig eksponering overfor kjemikalier i små konsentrasjoner som kan føre til gradvis utvikling av varige helseskader, vil det også være vanskelig å få oversikt over. Dels vil den aktuelle eksponering kunne ligge langt tilbake i tiden - på andre båter - dels vil den aktuelle eksponering være ukjent - dels vil den aktuelle person forlengst ha blitt avmønstrert.

I motsetning til bedrifter i land, vil det ombord på kjemikalieskipene stadig være endringer i det kjemiske arbeidsmiljø, med nye laster og nye problemer. Dessuten vil det stadig være endringer blant mannskapet. Stadig nye mannskaper vil komme ombord med varierende erfaring fra kjemikalieskipene. Disse forholdene gjør det vanskelig å sammenholde spesielle kjemiske miljøproblemer med opptreden av helseskader av forskjellig art og type.

Opptreden av plutselige, men forbigående kjemiske skader og påvirkninger blant mannskapene på den siste turen, vil en få god oversikt over ved denne undersøkelsen. Videre vil en få en viss oversikt over mannskapenes erfaringer fra tidligere kjemikalieskip. En vil derfor ved en undersøkelse av denne type få et visst inntrykk av de helsemessige problemer arbeidet på kjemikalieskipene medfører for mannskapene, og en vil få et grunnlag å bygge på ved planlegging av senere undersøkelser.

3. På grunn av alle disse momenter, fant en det fornuftig å gjennomføre et forprosjekt.

Et forprosjekt har et begrenset omfang, og en må derfor være forsiktig med å trekke generelle konklusjoner om forholdene på kjemikalieskip i sin alminnelighet. Prosjektet skulle imidlertid gi en del informasjon om aktuelle kjemiske miljøproblemer på kjemikalieskipene og samtidig gi erfaringer en kan utnytte ved planlegging av senere undersøkelser.

### 2.3 Gjennomføring av undersøkelsen.

En yrkeshygienisk vurdering av forholdene på en arbeidsplass vil i de fleste tilfeller bygge på en teknisk-hygienisk undersøkelse av arbeidsstedet sammen med en medisinsk undersøkelse av de ansatte. Et skip i kjemikaliefart er en klart definert arbeidsplass, men de yrkeshygieniske forhold ombord kan variere sterkt avhengig av transportsyklusen. For å få det best mulige vurderingsgrunnlag for de helsemessige konsekvenser disse kjemikalier kan ha for mannskapet, burde en ha fulgt med skipene under hele transportsyklusen med lasting, reise, lossing og rengjøring. Dette var ikke tidsmessig mulig. Av praktiske grunner valgte en derfor å følge operasjonene ved lossing.

Bare unntaksvis er disse skip i Norge, slik at en undersøkelse ikke kunne la seg gjennomføre i noen norsk havn. De fleste skipene kommer derimot til den store kjemikaliehavnen i Rotterdam. Rotterdam ble derfor valgt som utgangspunkt for undersøkelsene.

Den teknisk-hygieniske del av undersøkelsen ble gjennomført av M. Gjølstad og B. Wermundsen fra Yrkeshygienisk Institutt.

Den medisinske del av undersøkelsen ble gjennomført med assistanse fra Det Norske Sjømannslegekontor i Rotterdam, der dr. Barstad var villig til å assistere. En norsk laboratorie-sykepleier, Randi Svendsen, som er bosatt i Rotterdam, assisterte med undersøkelsene.

Leverfunksjonsprøvene ble sendt til Oslo og analysert på Sentrallaboratoriet ved Rikshospitalet, der spesiallege dr. Skrede var ansvarlig for analysene.

Urin og de vanlige blodprøver (Hemoglobin, senkning etc.) ble undersøkt i Rotterdam, mens blodutstryk ble undersøkt på Yrkeshygienisk Institutt av spesialsykepleier Liv Røed.

De forskjellige medisinske data er bearbeidet av overlege Mowe ved Yrkeshygienisk Institutt.

## 2.4 Metoder.

### 1. Teknisk-hygieniske.

Ved en teknisk-hygienisk undersøkelse av en arbeidsplass, ønsker en å bestemme eksposisjonsgraden, d.v.s. hvilke stoffer den enkelte er utsatt for og i hvilke konsentrasjoner. En ønsker dessuten å få vite hvorledes eksposisjonen varierer med tiden og med hvilke arbeidsoperasjoner som blir utført.

For gasser (damper) kan dette gjøres ved å måle gasskonsentrasjonen i luften på de steder der mannskapet oppholder seg. Dette kan gjøres ved å plassere stasjonære prøvetakningspumper på de steder der mannskapet oppholder seg, eller ved at de av mannskapet som er mest eksponert, blir utstyrt med bærbare prøvetakningspumper. Fordelen med de bærbare prøvetakningspumper er at disse følger den enkelte hele arbeidstiden.

Prøvetakningspumpene blir forsynt med absorpsjonsrør hvor gassene blir absorbert. I laboratoriet vil så disse rør bli analysert gaskromatografisk. Denne prøvetakningsteknikk viser den gjennomsnittlige eksposisjonen. En ulempe ved denne teknikk er at kortvarige, høye eksposisjoner ikke vil komme frem. Kortvarige variasjoner i eksposisjonen må måles med korttidsprøver.

Denne prøvetakningsteknikk er bare egnet for stoffer som foreligger som gass i luften.

Helserisikoen med stoffer som er lite flyktige og hovedsakelig innebærer en risiko ved den direkte kontakt, vil ikke kunne måles.

Slike stoffer vil normalt bare innebære en risiko ved uhell som f.eks. brudd på ledninger, skadet pumpe o.l. For slike stoffer kan en bare vurdere utstyr og arbeidsrutiner, og på grunnlag av dette forsøke å vurdere risikoen.

## 2. Medisinske.

De medisinske undersøkelser ble gjennomført ved hjelp av følgende metoder:

### 1. Intervju.

Hver person ble intervjuet av lege etter et spørreskjema som ble utarbeidet ved Yrkeshygienisk Institutt. I intervjuet tok en sikte på å kartlegge tidligere sykdommer, tidligere kjemiske skader, aktuelle helseproblemer, røke- og alkoholvaner og den enkeltes syn på verne- og sikkerhetsproblemene ombord.

### 2. Medisinsk undersøkelse.

Det ble foretatt en vanlig klinisk undersøkelse supplert med undersøkelse av lungefunksjonen, electrocardiogram og urin.

### 3. Laboratorieprøver.

Disse omfattet 2 hovedgrupper:

1. Vanlig blodstatus som omfattet undersøkelse av hemoglobin, senkning, telling av røde- og hvite blodlegemer samt undersøkelse av blodutstryk med differensialtelling.

2. Leverfunksjonsprøver. Disse omfattet undersøkelse av bilirubin og prealbumin foruten en serie transaminaseundersøkelser: Gamma GT, GOT, GPT og OCT. En skal ikke omtale disse analysemetoder nærmere.

Leverfunksjonsprøvene kan vise unormale verdier ved leverskade av forskjellig årsak og er ikke spesifikke for leverskade på grunn av kjemisk påvirkning. Også forskjellige sykdommer, langvarig alkoholmisbruk, forskjellige medikamenter og andre årsaker kan føre til unormale leverfunksjonsprøver.

Unormale verdier for leverfunksjonsprøvene betyr derfor at det kan foreligge en leverskade eller sykdom, men en kan ikke si noe sikkert om årsaken i det enkelte tilfelle.

### 3. SKIP. MANNSKAP. LAST.

#### 3.1 Skip.

Undersøkelsen ble gjennomført ombord i skipene M/T "Bow Cedar", Odfjells Rederi og M/T "Hitra", Mowinckels Rederi. Disse to skip ble tilfeldig valgt, da deres seilingsplan passet inn med tidspunktet for undersøkelsen.

"Bow Cedar" er bygget som kjemikalieskip i 1969 med både coatede tanker og tanker av rustfritt stål. Lasting og lossing skjer dels via pumperom, dels med deepwellpumper (pumper som er plassert i tanken). "Bow Cedar" er bygget for å kunne føre alle typer last.

"Hitra" er bygget i 1961 som et ordinært tankskip for så å bli ombygget i 1970 for å kunne føre alle typer laster. "Hitra" er et av våre største kjemikalieskip og er på 26.000 tonn. Med unntak av fire dekkstanker, skjer all lasting og lossing via to pumperom.

Begge skip går hovedsakelig mellom USA og Europa med alle typer last.

#### 3.2 Mannskap.

Ombord i disse skip kan alt mannskap bli eksponert for lasten, men i varierende grad. Ved undersøkelsen har en valgt å undersøke den del av mannskapet som arbeider på dekk, da disse er klart den sterkest eksponerte gruppe. Dette utgjør ca. 15 mann pr. skip.

Ialt ble det undersøkt 25 personer fra "Bow Cedar" og "Hitra". Den undersøkte gruppe behandles samlet. Aldersfordelingen fremgår av tabell 1. Alle tilhørte de kategorier ombord som er mest utsatt for kjemikaliepåvirkning. Tabell 2 viser de forskjellige yrkesgrupper ombord. Pumpemennene anses vanligvis å være sterkest utsatt for kjemikaliepåvirkning på grunn av deres spesielle jobb ombord.

Fartstiden ombord på den aktuelle båten var relativt kort for de fleste (tabell 3), idet over halvparten hadde vært ombord i under 6 måneder. Tabell 4 viser at den samlede fartstid ombord på kjemikalieskip for de fleste var over 5 år.

Opplysninger om mannskapet på "Bow Cedar" og "Hitra".

TABELL 1

Aldersfordeling

<u>Aldersgruppe</u>	<u>Antall</u>
- 29	11
30 - 49	13
50 -	1
<u>Ialt</u>	<u>25</u>

TABELL 2

Arbeid ombord

<u>Arbeid ombord</u>	<u>Antall</u>
Offiser	9
Pumpemann	3
Matros	8
<u>Andre grupper</u>	<u>5</u>
<u>Ialt</u>	<u>25</u>

TABELL 3

Fartstid på aktuelle båt

<u>Fartstid</u>	<u>Antall</u>
Under 6 mndr.	15
6-12 mndr.	8
<u>Over 12 mndr.</u>	<u>2</u>

TABELL 4

Tidligere fartstid i kjemikaliefart.

<u>Fartstid</u>	<u>Antall</u>
Under 2 år	8
2-5 år	6
5-10 år	8
<u>Over 10 år</u>	<u>3</u>

### 3.3 Beskrivelse og vurdering av last.

"Bow Cedar" og "Hitra" hadde laster av forskjellig art ombord. De laster som har et visst damptrykk ved 20°C, vil kunne representere en helserisiko ved innånding. Dette er også de laster som kan etterspores i luften med det brukte analyseutstyr. Ut fra analyseresultatene kan en vurdere hvilken helserisiko som kan foreligge ved innånding. Laster som har et lavt damptrykk, innebærer liten helserisiko ved innånding, selv om kjemikaliet i seg selv kan være meget giftig. Slike laster representerer den største risiko ved den direkte kontakt, noe som kan forekomme ved enhver form for lekkasje. Denne risiko kan ikke måles. Faren for direkte hudkontakt kan bare vurderes ut fra det utstyr som brukes og håndteringen av dette.

I tabell 5 har en gitt en oversikt over lastene og forsøkt kort å angi hvilken helsefare de kan representere.

TABELL 5 a

"BOW CEDAR"

<u>LAST</u>	<u>TLV</u>	<u>H-KLASSE</u>	<u>FLYKTIGHET</u>	<u>ANNET</u>
Lub. oil additive (etylendibromid)	S-20 ppm	H-3	Middels	
Alkohol (Ethanol)	1 000 "	H-1	Stor	
Diselolje	500 "	H-1	Liten	
Naphtenic hydrocarbon mineral oil	500 "	H-1	Liten	
Hexan	500 "	H-1	Stor	
Hexandiamin	—	H-2	Liten	Etsende
Fenol	S— 5 "	H-3	Liten	Eksem- frambr.
Lub.Oil	500 "	H-1	Liten	
Shellsol 71	500 "	H-1	Liten	
Meta/para cresol	S— 5 "	H-2	Liten	
Furfural	S— 5 "	H-2	Liten	
Olefin	—	H-1	Middels	
Solvent 5 (Ethylmethakrylat)	100 ppm	H-2	Middels	Vurdert som metyl metacrylat
Papi (polymethylenpoly- fenyldiisocyanat)	0.02 "	H-3	Liten	Vurdert som TDI.
Amylene (pentene)	—	H-1	Stor	

S: Stoffet er hudpenetrerende.



TABELL 5 b

"HITRA"

<u>LAST</u>	<u>TLV</u>	<u>H-KLASSE</u>	<u>FLYKTIGHET</u>	<u>ANNET</u>
Hexane	500 ppm	H-1	Stor	
Methylenclorid	250 "	H-2	Stor	
Cyclohexan	300 "	H-1	Stor	
Lub. F.3200, F.3275 F.2507,F.3260,F.3203	—	H-1	Liten	
Caustic soda	—	H-1	Liten	Meget Etsende
Pale oil	—	H-1	Liten	
Isopar C	500 "	H-1	Liten	
Solvesso 150	100 "	H-1	Liten	
Resin Plasticizer	—	H-1	Liten	
Isopropylalcohol	400 "	H-1	Middels	
Nonene	—	H-1	Middels	
Glyserine	10 mg/m <sup>3</sup>	H-1	Liten	
Methylstyrene	C-100 ppm	H-2	Liten	
Styrene	100 ppm	H-2	Middels	
Monoethanolamin	3 ppm	H-2	Liten	

C : TLV-Verdien er en takverdi og må ikke overskrides.

4. RESULTATER.

4.1 Teknisk-hygieniske målinger "Bow Cedar".

"Bow Cedar" ankom Rotterdam 14.9. med last som angitt i tabell 5. Lossingen startet 14.9. og fortsatte fram til 18.9. Lossingen foregikk ved forskjellige losseplasser, og lasten ble pumpet både til land og til lektere langs siden.

1. For målingene ble det valgt ut følgende faste prøvetakningssteder:

- 1) Ved inngang til pumperom forut.
- 2) på dekk forut ved bakken.
- 3) Nede i pumperommet forut.
- 4) Nede i pumperommet akter.

Prøvetakningen ble gjort i ansiktshøyde.

Ved disse prøvetakningssteder ble det i losseperioden foretatt en nesten kontinuerlig prøvetakning.

2. Måleresultater.

1) Ved inngang til pumperom forut:

15.9.	kl. 1145-1715	0,6 ppm shellsol 71
15.-16.9.	" 1850-0100	4 ppm shellsol 71, 4 ppm amylen
16.9.	" 0100-1000	1 ppm shellsol 71, 4 ppm amylen
16.9.	" 1040-1550	1 ppm shellsol 71
17.9.	" 0100-0900	Spor av gass
17.9.	" 1450-2400	Spor av gass

2) På dekk forut ved bakken:

14.-15.9.	kl. 1913-0100	0,4 ppm shellsol 71
15.9.	" 0100-1115	0,5 ppm shellsol 71
15.9.	" 1120-1715	0,4 ppm shellsol 71
15.-16.9.	" 1850-0100	1,3 ppm shellsol 71, 1 ppm amylen
16.9.	" 0100-1011	0,2 ppm shellsol 71, 1 ppm amylen
16.9.	" 1010-1550	Spor 0,5 ppm amylen
17.9.	" 0110-0920	ca. 0,8 ppm gass
17.-18.9.	" 1450-0120	Spor av gass
18.9.	" 0120-1020	Spor av gass

Målinger på dekk:

Analysene viser at det i gjennomsnitt var helt minimale gasskonsentrasjoner på dekk under lossingen, konsentrasjoner så lave at de ikke skulle ha noen helsemessig betydning. I oppholdsrom i innredningen, lugarer, messer m.v., ble det ikke foretatt systematiske målinger, men eventuelle gasskonsentrasjoner var her klart mindre enn på dekk og skulle heller ikke gi grunn til bemerkninger. I enkelte perioder var det vanskelig å avgjøre om den gasslukst som forekom, stammet fra skipet eller kom fra anlegg i land.

Disse lave gjennomsnittsmålinger utelukker ikke at det ved håndtering av losseutstyr o.a. kan ha forekommet høyere gasskonsentrasjoner lokalt på dekk, men disse var av kort varighet.

3) Nede i pumperom forut:

14.-15.9.	kl. 1920-0100	19 ppm shellsol	71	
15.9.	" 0100-1120	11 ppm shellsol	71	
15.9.	" 1120-1715	4 ppm shellsol	71	
16.-17.9.	" 1610-0100	6 ppm shellsol	71, 0,2 ppm amylen	
17.-18.9.	" 1450-0115	42 ppm gass	}	Blandet sammensetning
18.9.	" 0115-1020	197 ppm gass		

4) Nede i pumperom akter:

16.-17.9.	kl. 1620-0930	1,5 ppm shellsol	71	
17.-18.9.	" 1445-0120	7 ppm gass	}	Blandet sammensetning
18.9.	" 0125-1030	75 ppm gass		

Målinger i pumperom:

Analysene viser at konsentrasjonen av gass i pumperommene var i gjennomsnitt 200 ppm eller lavere. Målingene er foretatt ca. 1,5 m over dørkeplatene. Disse resultater viser at pumperomsventilasjonen er meget effektiv og holder gasskonsentrasjonen på et tilfredsstillende nivå til tross for at det ved små lekkasjer kommer mindre mengder last ut i pumperommet. Vurderingen tilfredsstillende må her ses i sammenheng med hvilken gass som forekommer i pumperommet, og for enkelte lastetyper kan de målte konsentrasjoner være for høye.

Målingene er gjort i ansiktshøyde over dørkeplatene.

