

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 tidligere 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 gasskromatografisk. 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 ³	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.

Skal det utføres arbeid nær bunnen - noe som kan forekomme - vil gasskonsentrasjonene her ofte være så høye at det må brukes verneutstyr.

"Personlig" prøvetakning:

Pumpemann.

14.9. 54 ppm shellsol 71
15.9. Spor av gass
16.9. Spor av gass
17.9. Spor av gass

1. styrmann.

15.9. 6 ppm shellsol 71
15.9. 1 ppm shellsol 71, spor amylen
15.9. 2,5 ppm amylen
15.9. Spor shellsol 2 ppm amylen
16.9. Spor av gass
17.9. Spor av gass

Målingene viser at den gjennomsnittlige eksposisjon er meget liten. Prøvetakningspumpene ble brukt i varierende perioder, og noe tilfeldig, da en "glemte" å ta de på.

Det er her behov for flere data, men det er ikke noe som tyder på at det under denne losseperiode var høye eksposisjoner av noen varighet.

4.2 Teknisk-hygieniske målinger "Hitra".

"Hitra" kom til Rotterdam 29.11. med last som angitt i tabell Lossing startet 29.11. og fortsatte fram til 8.12. Lossingen foregikk ved forskjellige losseplasser, og lasten ble pumpet både til land og til lekter langs siden.

I prøvetakningstiden var det grått vær med noe snø og sludd, relativt stille og temperaturen varierte mellom -5 og 10°C.

1. For målingene ble det valgt ut følgende prøvetakningssteder:

- 1) Fordekket ved pumperommet.
- 2) Akterdekket ved midtskipsoppbyggingen.
- 3) Pumperom forut.
- 4) Pumperom akter.

Foruten disse faste prøvetakningssteder, var pumpemann utstyrt med bærbar prøvetakningspumpe.

Ved de faste prøvetakningssteder var det en nesten kontinuerlig prøvetakning i losseperioden. Prøvetakningen fant sted i ansiktshøyde.

2. Måleresultater.

Fordekket.

Dato/kl.	Hexan	Cyclo- hexan	Nonene	Methylen- klorid	Isopan G	Isopro- panol	Styren
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
29.11. 1350→*	0,1	0,1			1,0	0,4	
1.12. 1450→	0,1	0,1			0,3	0,2	
2.12. 1300→	0,2	0,2			0,8	0,4	
3.12. 0945- 1345	0,1	0,2			0,7	0,2	
3.12. 1350→	0,1	0,5			0,7	0,3	
4.12. 0900- 1315	0,1	Spor			0,7	0,2	
4.12. 1300→	0,1	Spor			0,7	0,2	
5.12. 1015- 1800	Spor	Spor			0,3	0,1	
5.12. 1800→	0,1	0,1		0,2		Spor	
6.12.	Spor	0,2	Spor	0,2			
6.12.	Spor	0,2			0,4	0,1	
7.12. 1300- 2000	1,4	3	0,1		0,5	1,4	0,5
8.12. 0830→	0,1	0,1			0,4	0,1	

* → markerer at prøvetagningen fortsatte til den batteridrevne pumpe stoppet etter ca. 6 timer.

Akterdekket.

Dato/kl.	Hexan	Cyclo-	Nonene	Methylen-	Isopan G	Isopro-
	hexan	hexan		klorid		panol
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
29.11. 1015	0,4	0,1			2	0,5
29.11. 1350→	0,1	0,1			0,6	0,1
1.12. 10-15	0,2	Spor			0,6	0,2
1.12. 1500→	0,1	0,1			6,0	
2.12. 1245→	0,1	0,5			1,0	0,4
3.12. 0945- 1350	0,1	0,1			1,2	0,4
3.12. 1400→	Spor	Spor			0,5	0,2
4.12. 0910- 1315	0,1	0,2			1,1	0,3
4.12. 1315→	Spor	0,1			0,6	0,1
5.12. 0945- 1800	0,1	Spor			0,6	0,1
5.12. 1800→	0,1	0,1	Spor		0,3	Spor
6.12. 0830- 1830	Spor	0,1			0,3	0,1
6.12. 1815→	0,1	0,1			0,9	0,2
7.12. 1300- 2000	0,1	0,1			0,5	0,1
7.12. 2000→	0,6	0,4			0,4	0,1
8.12. 0830→	0,2	2,3			0,7	0,2

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. Det var rolige vindforhold, men det kunne ikke påvises noen form for gassansamling lokalt på dekk.

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.

Pumperom akter.

<u>Dato</u>	<u>Nonene</u> <u>ppm</u>	<u>Isopropanol</u> <u>ppm</u>	<u>Styren</u> <u>ppm</u>
1.12.	26	15	
1.12.	26	46	
1.12.	62	18	
1.12.	7	33	
1.12.	5	180	
1.12.	12	55	
2.12.	20	105	
3.12.	7	101	
3.12.	6		
4.12.	2		2
11.12.	3	26	9
5.12.	2	21	2

Pumperom forut.

<u>Dato</u>	<u>Hexan</u> <u>ppm</u>	<u>Cyclohexan</u> <u>ppm</u>	<u>Metylenklorid</u> <u>ppm</u>	<u>Isopar G</u> <u>ppm</u>
1.12.	2	44		41
1.12.	2	125		44
2.12.	1	79		37
3.12.		102		23
3.12.		112		26
4.12.		111	53	14
4.12.		79	201	18
5.12.		133	106	18

I pumperommene var det gass fra lasten på grunn av lekkasjer og fordi noe av lasten ble droppet i pumperommet under klargjøring av pumper og ledninger. Dette skjedde fordi en hadde for liten slopkapasitet. Mens vi var ombord, ble bare relativt "ikke giftige" laster håndtert på denne måte. Vi fikk inntrykk av at til "giftige" laster ble sloptankene

benyttet.

Selv under disse forhold var det bare i korte perioder gasskonsentrasjoner som overskred de yrkeshygieniske grenseverdier. Dette skyldes den effektive pumperomsventilasjon.

Målingene er gjort i ansiktshøyde over dørken i pumperommet. Skal det utføres arbeid nær bunnen - noe som kan forekomme - vil gasskonsentrasjonene kunne være så høye at det må brukes verneutstyr.

Pumpemann.

Dato/kl.	Hexan	Cyclo- hexan	Nonene	Methylen- klorid	Isopro- panol	Styren
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1.12. 1015- 1045			17		33	
1.12. 1045- 1450		3			1	
1.12.	0,2	13	6		24	
3.12. ca. 22→	0,1	28	0,6	37	10	0,4
4.12. 0900→	>0,3	84		>175		

Pumpemann var i visse tider utstyrt med bærbar prøvetakningspumpe. Analysen av disse prøver viste en gjennomsnittlig tilfredsstillende eksponering. I korte perioder, spesielt ved enkelte arbeider i pumperommene, hadde han eksponeringer utover de anbefalte yrkeshygieniske grenseverdier.

4.3 Informasjon om last.

Informasjonen ombord i disse skip var god. Kapteinen hadde opplysninger om hva lasten besto av og hadde informasjon om kjemikalienes forskjellige egenskaper. Utover den informasjon han fikk fra avskiper, hadde han forskjellige oppslagsverk til disposisjon.

Mannskapet ble orientert dels ved skriftelig oppslag i messen og dels ved muntlig informasjon.

4.4 Verneutstyr.

Man hadde ombord det nødvendige og påbudte verneutstyr, men dette ble ikke systematisk brukt. Ved håndtering av "ufarlige" laster var man ikke så nøye med verneutstyret, mens en ved håndtering av farlige laster utviste større forsiktighet. Ved intervju av mannskapet, kom det frem at det personlige verneutstyret var svært uhensiktsmessig å bruke når det var varmt - fordi draktene ble for tette og varme. Det ble angitt at en hadde valget mellom å besvime på grunn av varme eller å beskytte seg mot last.

4.5 Medisinske undersøkelser. Intervju.

1. Mannskapenes oppfatning av verne- og sikkerhetsproblemene ombord.

Under intervjuet forsøkte en å kartlegge den enkeltes oppfatning av verne- og sikkerhetsproblemene ombord.

22 personer mente at sikkerhetstiltakene var tilfredsstillende, mens 3 mente at lasten kunne behandles mere forsvarlig.

18 personer opplyste at de fikk både skriftlig og muntlig informasjon om kjemikalielasten, mens bare 1 hevdet at ikke fikk nok informasjon.

17 personer mente at informasjonen i bruk av verneutstyr ombord var god. 6 personer opplyste at verneutstyret var kjent fra før, mens bare 2 mente at informasjonen burde være bedre.

21 personer opplyste at de brukte verneutstyret regelmessig, mens 4 at det ble brukt bare "av og til".

Til tross for at informasjonen om verne- og sikkerhetsproblemene ombord på disse skipene syntes å være god, var det vanskelig på grunnlag av intervjuene å få inntrykk av om mannskapene hadde fått en klar forståelse av den risiko som eksponering overfor kjemikalier i forskjellige fareklasser medførte.

2. Tidligere helsetilstand.

18 personer hadde tidligere vært friske, mens 7 tidligere hadde hatt forskjellige sykdommer av varierende alvorlighet. Ingen av de oppgitte sykdommer hadde sannsynlig-

vis noen sammenheng med arbeidet ombord.

3. Tidligere kjemiske skader og påvirkninger.

14 av de 25 undersøkte personene fra disse to skipene opplyste at de tidligere en eller flere ganger hadde vært utsatt for kjemiske skader eller påvirkninger i en slik grad at det hadde medført forskjellige symptomer i tilslutning til arbeidet.

Materialet er lite og kan ikke gi informasjon om hyppigheten eller graden av kjemiske skader blant mannskapene ombord på skipene. Informasjonene kan imidlertid bidra til å belyse forskjellige kjemiske arbeidsmiljøproblemer ombord på kjemikalieskipene, og en tar derfor med en del detaljer.

Hva slags jobber ombord hadde de som hadde vært utsatt for kjemiske skader? 7 var offiserer, 3 pumpemenn, 3 matroser og 1 var jungmann. Yrkesgruppene illustrerer hvilke grupper som er mest utsatt for kjemikaliepåvirkning ombord på kjemikalieskipene.

Bare 1 skade hadde skjedd på den siste turen med disse to båtene, de andre skadene hadde skjedd på tidligere båter mannskapene hadde seilt med. Denne ene skaden var en mann som kunne opplyse at han bare én uke i forveien plutselig var blitt dårlig under tankrengjøring. Han ble da plutselig uvel, svimmel, måtte gå opp fra tanken, men besvimte da han kom opp. Han kviknet til igjen etter kort tid og ble ikke sykeavmønstret.

TABELL 6

Symptomer på grunn av kjemiske påvirkninger blant 14 personer som opplyste at de tidligere hadde vært utsatt for kjemiske skader.

<u>Symptomer</u>	<u>Antall</u>
Besvimelse:	2
Svimmelhet, omtåkethet, rus:	11
Kvalme evt. med brekninger:	3
Irritasjon av slimhinner:	4
Etsing av huden	1

NB! Noen oppga flere symptomer samtidig.

Tabell 6 gir en oversikt over de symptomene som hadde oppstått i nær tilslutning til den kjemiske skaden eller påvirkningen. I de fleste tilfelle hadde symptomene karakter av løsemiddelforgiftninger i lett grad med hodepine, svimmelhet og forskjellige grader av "rus"-symptomer. 2 personer hadde imidlertid besvimt, noe som viser at påvirkningen (eksponeringsgraden) sannsynligvis har vært sterk.

Bare i 2 tilfelle skyldtes den kjemiske skaden direkte uhell eller ulykker ombord, mens symptomene blant de resterende 12 oppsto under arbeidsoperasjoner som ble betegnet som "rutinearbeid". Dette illustrerer at det under de vanlige arbeidsoperasjonene ombord på kjemikalieskipene, sannsynligvis i særlig grad under lasting og lossing, kan foreligge risiko for en sterkere eksponering overfor kjemikalier enn det som kan sies å være helsemessig forsvarlig.

I 2 tilfelle oppsto den kjemiske skaden eller påvirkningen i tilslutning til rengjøring av tanker, et arbeid som medfører risiko for sterk kjemikalieeksponering, bl.a. avhengig av hva slags kjemikalier som har vært i tanken. Det er velkjent at dette arbeidet stiller store krav til verne- og sikkerhetstiltakene.

Bare 3 personer kunne opplyse hva slags kjemikalier som var årsak til symptomene. 1 opplyste at han hadde besvimt på grunn av trikloretylen-påvirkning på en tidligere båt, 1 hadde fått kvalme og brekninger etter påvirkning av ethylendiklorid noen år tidligere, mens 1 hadde fått styren over seg på en annen båt uten at symptomene ble angitt. Ombord på kjemikalieskipene fraktes mange forskjellige kjemikalier samtidig, og det er ikke overraskende at årsaken til en kjemisk skade oftest ikke er kjent.

4. Kjemiske skader blant arbeidskamerater.

4 personer opplyste at de kjente til kjemiske skader blant arbeidskamerater på tidligere båter. Da disse informasjonene kan bidra til å illustrere alvorlige kjemiske skader som kan forekomme ombord på kjemikalieskipene, refereres de enkeltes opplysninger. Disse informasjonene kan selvsagt ikke benyttes til vurdering av hyppigheten av slike skader

på de båter mannskapene tidligere har seilt med.

"Det var en mann som måtte mønstre av på grunn av gasspåvirkning".

"En pumpemann døde i 1969 på grunn av benzen. En annen ble senere syk og måtte mønstre av. Begge tilfelle skjedde på tidligere båter".

"Jeg kjenner noen tilfelle fra - som ble skadet på grunn av kjemikaliepåvirkning ombord, men de var ikke på samme båt".

"Forrige overstyrmann ble i 1973 forbrent av svovelsyre i ansiktet, en arm og den ene siden av kroppen. Han ble sykeavmønstret, og jeg har hørt det er bra med ham nå".

Disse uttalelsene gir informasjon om kjemiske skader som kan forekomme ombord på kjemikalieskipene, og illustrerer at alvorlige skader forekommer.

5. Tobakks- og alkoholforbruk.

3 personer var ikke røkere, 3 røkte under 10 sigaretter pr. dag, 10 personer røkte 10-20 sigaretter pr. dag, mens 9 røkte mer enn 20 sigaretter pr. dag.

5 personer hadde et regelmessig alkoholforbruk ("daglig"), 18 personer et moderat alkoholforbruk ("av og til"), mens 2 personer var avholdsmenn.

Opplysningene om tobakks- og alkoholforbruk tas med, da disse opplysninger er av betydning ved vurderingen av de medisinske undersøkelsesresultater forøvrig. Spesielt gjelder det vurderingen av leverfunksjonsprøvene.

6. Resultat av den kliniske undersøkelse.

Blant 20 personer ble det påvist normale forhold. 4 personer hadde symptomer på lettere bronchitt, men en hadde ubetydlige subjektive plager fra hjertet.

7. EKG og lungefunksjonsundersøkelser.

Alle hadde normalt EKG. De som fikk undersøkt lungefunksjonen, hadde normale verdier.

8. Blodstatus.

Normale forhold ble påvist hos 23 personer. Detaljer blir ikke referert. 2 personer hadde lett nedsatt hemoglobinkonsentrasjon ("blodprosent") i blodet (13,6 og 13,2 g/100 ml blod) (normalverdi: 14,6).

9. Leverfunksjonsprøver.

En detaljert omtale av leverfunksjonsprøvene vil ikke bli gitt i denne rapporten. Resultatene fra forprosjektet vil senere bli slått sammen med hovedprosjektet, og leverfunksjonsprøvene vil da bli omtalt noe mer detaljert.

Tabell 7 gir en skjematisk oversikt over resultatene. 7 personer hadde en eller flere leverfunksjonsprøver som var høyere enn de oppgitte normalverdier for hver enkelt prøve. 3 av disse hadde bare lett forhøyede verdier, mens 4 var sikkert patologiske.

En viktig observasjon er at 6 av de 7 med unormale leverfunksjonsprøver, tidligere hadde vært utsatt for kjemiske skader eller påvirkninger. Blant de 14 personene med tidligere kjemiske skader, hadde 6 unormale prøver, mens bare 1 person blant dem som ikke hadde vært utsatt for tidligere kjemiske skader eller påvirkninger, hadde unormale leverfunksjonsprøver.

TABELL 7

Oversikt over resultatet av leverfunksjonsprøvene.

Normalverdi:	Leverfunksjonsprøve				<u>Antall personer</u>
	<u>GammaGT</u>	<u>GOT</u>	<u>GPT</u>	<u>OCT</u>	
	< 30	< 17	< 17	< 70	
	U/1	U/1	U/1	U/1	
<hr/>					
TIDLIGERE UTSATT FOR KJEMISK SKADE					
Normal:	10	12	10	10	8
Pathologisk:	4	2	4	3	6
<hr/>					
IALT	14	14	14	13	14
<hr/>					
Ikke undersøkt				1	
<hr/>					
IKKE TIDLIGERE KJEMISK SKADE					
Normal:	11	11	11	9	10
Pathologisk:	0	0	0	1	1
<hr/>					
IALT	11	11	11	10	11
<hr/>					
Ikke undersøkt				1	
<hr/>					
IALT - HELE GRUPPEN					
Normal:	21	23	21	19	18
Pathologisk:	4	2	4	4	7
<hr/>					
TOTALT	25	25	25	23	25
<hr/>					
Ikke undersøkt				2	
<hr/>					

Pathologisk = Leverfunksjonsprøven overstiger øvre grense for normalverdiene.

5. VURDERING AV RESULTATER.

5.1 Vurdering av teknisk-hygieniske resultater.

Lossing av kjemikalier er ingen kontinuerlig prosess, men består av mange forskjellige faser som prøvetaking, tilkopling, start og stopp, eventuelle lossevansker som lekkasjer m.v. Disse forskjellige faser medfører at eksposisjonen vil kunne variere meget, fra store konsentrasjonstopper til lange perioder med en minimal eksponering. De forskjellige laster gir dessuten på grunn av deres varierende fysikalsk kjemiske egenskaper, varierende muligheter for eksponering. På grunn av disse meget varierende forhold, er det svært vanskelig ombord å kunne få representative prøver. For å vurdere de aktuelle forhold, må en derfor basere seg på en kombinasjon av målinger og en registrering av hva som skjer ombord.

De teknisk-hygieniske målinger ombord sammenholdt med de registrerte forhold, viser at det i innredningen ikke forekom gass i registrerbare konsentrasjoner. På dekk var den midlere gasskonsentrasjonen lav. Lossingen ble utført under rolige værforhold, med lite vind, men selv under disse forhold kunne det ikke påvises gassansamlinger på dekk. Det var bare de mest flyktige laster som lot seg påvise på dekk.

Pumperommene var de steder ombord der det var størst gasskonsentrasjoner. Og i kortere perioder fant en konsentrasjoner over de yrkeshygieniske grenseverdier.

Pumperomsventilasjonen ombord disse skip var meget god, og selv ved relativt stort spill av last rett i pumperommet, klarte den effektive ventilasjon å holde gasskonsentrasjonen på et rimelig nivå.

Pumperommene er på grunn av sin utforming de steder ombord hvor risikoen for eksplosjonsfare og helsefarlige gasskonsentrasjoner er størst. Årsaken til dette er at all last må passere gjennom pumperommet, gjennom ledninger og pumper, og det er dermed også en tilsvarende stor fare for lekkasje. Da disse pumperom også ligger i bunn av båten, er man helt avhengig av mekanisk ventilasjon for å lufte ut gass.

Mens vi var ombord i "Hitra" og "Bow Cedar", forekom det situasjoner i pumperom og på dekk der det i perioder burde vært brukt verneutstyr.

Den risiko som pumperommene innebærer, vil bare kunne reduseres ved at båten gis et annet pumpesystem som ikke krever pumperom av denne type, f.eks. deepwell-pumper i tankene eller pumper plassert på dekk.

Målingene av pumpemannen og styrmannen viste at deres midlere eksponisjon var lav, fordi de mesteparten av tiden oppholdt seg på steder som nesten var fri for gass.

Det forekom tilfeller hvor mannskapet behandlet lasten noe "lettvint", men det må her tilføyes at dette bare skjedde med de mere "harmløse" laster. Den helsemessige risiko var derfor liten, men det vil bestandig være en risiko for at en slik "lettvint" behandling vil gi dårlige vaner, slik at en senere behandler mer farlig last på samme måte.

Den gjennomsnittlige eksponering for mannskap ombord var så lav at den ikke skulle innebære noen helsemessig risiko. Til tross for den lave gjennomsnittlige eksponering, vil det ombord kunne inntreffe situasjoner som vil kunne gi høyere gasskonsentrasjoner. Dette er situasjoner som teoretisk ikke skulle inntreffe, men som er uregelmessigheter som kan inntreffe f.eks. ved lekkende ventiler, pumper, koplinger m.v. Det er mye som tyder på at det er disse uregelmessigheter som innebærer den største helserisiko ombord. I slike situasjoner vil det være behov for personlig verneutstyr, men det er grunn til å tro at bruken av dette i mange tilfeller er noe tilfeldig.

Hvilken helsemessig risiko på kort og lang sikt slike kortvarige høye eksponeringer kan innebære, er vanskelig å vurdere. For de fleste stoffers vedkommende vil det bare være den akutte risiko med de akutte helsemessige konsekvenser, men for andre vil disse eksponeringer kunne gi en akkumulerende helseskade.

5.2 Yrkesmedisinsk vurdering.

Gir de medisinske undersøkelserne grunnlag for en vurdering av de helsemessige problemer som kan forekomme blant mannskapene ombord på kjemikalieskipene?

Som tidligere nevnt (s. 7), er det mange problemer forbundet med en undersøkelse av skipsmiljø. Da undersøkelsen dessuten hadde et begrenset omfang, kan en bare forvente å få et delvis svar på spørsmålet. Spesielt de alvorlige tilfelle av kjemiske skader som har medført sykeavmønstring, vil en "ikke fange opp" i en undersøkelse av denne type. At slike tilfelle også kan forekomme, viser intervjuene med mannskapene.

Undersøkelsen viser at over 50% (14 av 25 personer) av mannskapene tidligere hadde vært utsatt for kjemiske skader eller påvirkninger med derav følgende forskjellige symptomer. I de fleste tilfelle skyldtes symptomene sannsynligvis lettere grader av løsemiddelpåvirkninger, og bare noen få kunne opplyse om hva slags kjemikalier som var årsaken. Som isolert episode er det lite sannsynlig at slike påvirkninger vil føre til varige helseskader. Påvirkningene må imidlertid også oppfattes som en følge av arbeidsforhold som ikke har vært tilfredsstillende, og kan gi mistanke om at gruppen med tidligere kjemiske skader har vært sterkere eksponert for kjemikalier i sitt arbeid enn resten av mannskapet.

Mange av de løsemidler som transporteres i bulk på kjemikalieskipene, kan ved tilstrekkelig sterk og langvarig eksponering føre til forskjellige organskader, bl.a. lever-skader. Unormale leverfunksjonsprøver kan være en følge av leverskader av forskjellig årsak, og det er viktig å understreke at leverfunksjonsprøvene ikke er spesifikke for kjemiske skader. Spesielt er det viktig å nevne at langvarig alkoholmisbruk kan føre til leverskade med unormale leverfunksjonsprøver.

Et viktig resultat av de medisinske undersøkelser, er påvisning av unormale leverfunksjonsprøver i flere tilfelle enn forventet i en slik liten gruppe. Unormale leverfunksjonsprøver kan bety at det foreligger leverskade, men en sikker

vurdering av dette problem forutsetter en individuell medisinsk undersøkelse og vurdering. Blant 7 personer med lett eller sikkert forhøyede leverfunksjonsprøver, hadde dessuten 6 tidligere vært utsatt for kjemiske skader eller påvirkninger. Materialet er så lite at det ikke tillater noen sikker vurdering av den mulige årsakssammenheng mellom tidligere kjemisk skade eller påvirkning og unormale leverfunksjonsprøver. En viktig konklusjon er imidlertid at dette problem må studeres mer detaljert i et senere hovedprosjekt.

Ved en samlet vurdering av den medisinske undersøkelsen, må en konkludere med at denne belyser enkelte sider av de helsemessige problemer som kan forekomme blant mannskap på kjemikalieskip. Resultatene viser at lettere kjemiske skader på grunn av kjemiske påvirkninger har forekommet relativt hyppig blant mannskapene på disse to skipene. En har også fått visse informasjoner om hvilke yrkesgrupper ombord som er mest utsatt for kjemiske skader, hva slags arbeidsoperasjoner som kan medføre risiko for kjemikalieeksponering og kjemiske skader og hva slags kjemiske skader som kan forekomme.

Undersøkelsen kan imidlertid ikke gi svar på hvor ofte alvorlige kjemiske skader kan forekomme. Det er også meget vanskelig å vurdere hvorvidt kjemiske påvirkninger gjennom lengre tid, kan ha ført til varige helseskader blant mannskapene. Hvis slike symptomer skulle oppstå, vil dette medføre sykeavmønstring, og det er derfor umulig å kartlegge omfanget av varige kjemiske helseskader blant mannskapene ved en slik undersøkelse.

6. RESYME OG KONKLUSJON.

Undersøkelsene ombord i "Hitra" og "Bow Cedar" viste at den gjennomsnittlige gasseksposisjon i losseperioden var liten og de påviste gasskonsentrasjoner burde ikke innebære noen helsemessig risiko. Selv om den gjennomsnittlige konsentrasjon er lav, vil det kunne forekomme situasjoner som vil gi kortvarige høye eksponeringer. Dette er situasjoner som inntreffer ved uregelmessigheter ombord, som f.eks. ved lekkasjer i pumper m.v. Antallet av slike kortvarige

eksponeringer vil kunne reduseres betraktelig ved en systematisk bruk av personlig verneutstyr.

Undersøkelsen fant sted på høsten under relativt kjølige værforhold og bare under lossing av lasten. Det er all grunn til å tro at det i den varme årstid og under lasting vil kunne foreligge andre forhold ombord.

Når det gjelder vurderingen av de helsemessige problemer blant mannskapene, er dette problem vanskelig å undersøke av mange grunner. Dels er det stadig endringer i det kjemiske arbeidsmiljø ombord med mange forskjellige og nye laster på hver tur, samtidig er risikoen for å bli eksponert sterkt varierende avhengig av den enkeltes jobber og arbeidsoppgaver ombord. Det er dessuten stadig endringer i mannskapene ombord, på "Bow Cedar" og "Hitra" hadde over halvparten av den undersøkte gruppen en fartstid ombord på disse båtene på under 6 måneder. Disse forhold medfører at det er meget vanskelig å studere virkningene av eksponering overfor bestemte kjemikalier, d.v.s. de helsemessige effekter - både på kort og lang sikt. Alvorlige kjemiske skader vil medføre sykeavmønstring og vil derfor ikke bli kartlagt i en undersøkelse av denne type. Mulige varige helseskader som eventuelt vil være en konsekvens av kjemikalieeksponering på tidligere båter, vil det også være meget vanskelig å få oversikt over.

Med disse reservasjoner vil en konkludere med at lettere kjemiske skader har forekommet relativt hyppig blant de undersøkte mannskaper. 14 av de 25 undersøkte hadde tidligere vært utsatt for kjemiske skader eller påvirkninger. I de fleste tilfelle har det sannsynligvis foreligget lette løsemiddelforgiftninger.

De utførte leverfunksjonsundersøkelser viser unormale verdier i flere tilfelle enn en ville ha forventet. Spesielt gjelder det blant de som tidligere har vært utsatt for kjemiske skader. Da den undersøkte gruppen er liten, og da unormale leverfunksjonsprøver kan skyldes mange forskjellige årsaksfaktorer som f.eks. tidligere sykdommer, alkoholmisbruk m.v., tillater undersøkelsen ingen endelig vurdering av sammenhengen mellom tidligere kjemisk skade og unormale leverfunksjons-

prøver. Det er imidlertid viktig å studere dette problemet nærmere i et senere hovedprosjekt.

Undersøkelsen er utført på bare to skip, og den undersøkte gruppen omfatter bare 25 personer. Hverken skip eller mannskap behøver å være representative for kjemikalieskipene generelt, og en må derfor være varsom med å trekke generelle konklusjoner på grunnlag av resultatene. Konklusjonen om at eksponeringen skjer ved uregelmessigheter ombord, skulle tilsi at forholdene kan variere sterkt fra skip til skip avhengig av det tekniske utstyr og mannskapets bruk av dette samt verneutstyret.

En vil til slutt konkludere med at både de teknisk-hygieniske og de medisinske undersøkelsene har gitt verdifulle erfaringer som danner et godt grunnlag for senere gjennomføring av et hovedprosjekt (hovedprosjektet ble startet i juni 1974).