

KJEMISK BETINGETE SYKDOMMER I OLJE- OG GASSINDUSTRIEN

- Et delprosjekt i kjemikalieprosjektet.

Håkon Lasse Leira, Siri Slåstad, Unni Bratt og Karianne Larsen

Arbeidsmedisinsk avdeling
St. Olavs Hospital HF
7006 Trondheim

FORORD

Dette er en rapport fra delprosjektet ” Helseisiko” under prosjektet Kjemisk arbeidsmiljø i olje- og gassindustrien (”kjemikalieprosjektet”) i Norge, nærmere beskrevet i Oljeindustriens landsforenings (OLF s) publikasjon av 15. januar 2008.

Prosjektet har hatt to deler, en litteraturstudie og en intervjuundersøkelse med helsepersonell fra bransjen.

Forberedende arbeid ble påbegynt i 4. kvartal 2008. Det ble gjort et litteratursøk i samarbeid med universitetsbibliotekar Solveig Taylor ved Medisinsk bibliotek ved Universitetsbiblioteket i Trondheim, i november 2008. Representanter for bransjen ble kontaktet i januar og februar 2009 og intervjuene ble gjennomført i mars-juni 2009. Bransjerepresentantene ble valgt ut i samarbeid med oppdragsgiverne i OLF.

Vi takker alle for verdifulle bidrag.

Arbeidet med prosjektet har foregått ved Arbeidsmedisinsk avdeling ved St Olavs Hospital i Trondheim. Prosjektmedarbeidere har vært overlegene Håkon Lasse Leira og Siri Slåstad, forsker Unni Bratt, samt lege Karianne Larsen. Håkon Lasse Leira har vært prosjektansvarlig.

Prosjektet er finansiert av Oljeindustriens landsforening.

Kommentarer til rapporten er velkomne, send dem til hakon.lasse.leira@stolav.no
(tlf. 73 57 13 14)

Trondheim, oktober 2009

Håkon Lasse Leira, Siri Slåstad, Unni Bratt og Karianne Larsen.

SAMMENDRAG

Arbeidsmedisinsk avdeling ved St.Olavs Hospital i Trondheim har på oppdrag fra Oljeindustriens landsforening gjennomført en studie om helseskader og sykdommer relatert til kjemikalieeksponering i oljeindustrien. Studien er et delprosjekt under handlingsplanen for prosjektet "Kjemisk arbeidsmiljø i olje- og gassindustrien i Norge". Målsettingen med studien var å gi en oversikt over "historisk helserisiko" på bakgrunn av eksponering for kjemikalier på norsk sokkel så vel som på foredlingsbedrifter på land. Studien er todelt, en litteraturred og en del basert på intervjuer med informanter fra bedriftshelsetjenestene i petroleumsnæringen. I tillegg har vi gjennomgått registerdata fra Petroleumstilsynet over mulige arbeidsbetingete sykdommer og aktuelle data fra Petroleumstilsynets spørreskjemaundersøkelser i perioden 2001 til 2007.

Vi har også tatt med en vurdering av den såkalte hydraulikkoljesaken, basert på en rapport fra Statens arbeidsmiljøinstitutt.

Litteraturstudien var bredt anlagt og vi fant 1024 titler. Ca 300 av disse syntes relevante, men bare 62 artikler ble funnet å ha betydning for vårt formål. Det mest slående funn for oss var hvor lite som er publisert om helserisiko i bransjen på tross av ca. 150 års oljeproduksjon på verdensbasis. Når det gjelder oppstrøms aktiviteter (leting og produksjon) er faktisk Norge verdensledende, på tross av ikke mer enn ca 10 publiserte artikler. Den eneste delen av bransjen som har vært godt dekket internasjonalt er raffineriene. Disse har vært fulgt i lang tid i mange land, spesielt med hensyn til dødelighet av ulike årsaker og til forekomst av kreft. Problemet med disse studiene er at de spriker systematisk, øyensynlig avhengig av om forskerne bak studiene er tilnyttet industrien eller uavhengig av den. De to norske raffineriene som er i drift, på henholdsvis Slagentangen og Mongstad, har ikke vært studert med hensyn på helserisiko.

Når det gjelder risiko for andre sykdommer enn kreft er litteraturen meget sparsom. Epidemiologiske studier av for eksempel eksem, astma og hjerneskader foreligger knapt, selv om enkelttilfeller er registrert i flere sammenhenger.

Intervjuundersøkelsen skulle finne ut om det fantes "skjult kunnskap" blant helsepersonell og andre ansatte i bransjen, altså kunnskap som ikke kunne leses ut av offentlige registre. Noen slik "skjult kunnskap" kom ikke fram. Petroleumstilsynets register kan derfor antas å gi et kvalitativt sett korrekt bilde av forholdene offshore. Når det gjelder aktivitet til lands er underrapporteringen antakelig såpass betydelig at registeret ikke gir noe godt bilde.

	INNHALDSFORTEGNELSE	SIDE
1.	INNLEDNING	6
2.	BAKGRUNNSDATA	6
2.1.	Meldinger fra lege til Petroleumstilsynet	6
2.2.	Utvalgte data fra spørreskjemaundersøkelsen RNNP	8
2.3.	Diskusjon	10
3.	LITTERATURSTUDIE	12
3.1.	Litteratursøk	12
3.2.	Avgrensing	12
3.3.	Resultater	12
3.3.1.	Generell dødelighet og forekomst/ dødelighet av kreft	13
3.3.2.	Spesifikke kreftformer	16
3.3.3.	Andre sykdommer	18
3.4.	Diskusjon	19
4.	INTERVJUUNDERSØKELSEN	21
4.1.	Innledning	21
4.2.	Materiale og metode	21
4.3.	Resultater	22
4.3.1.	Informasjon fra operatørselskapene	22
4.3.2.	Informasjon fra leverandørselskapene	24
4.4.	Diskusjon	26
5.	”HYDRAULIKKOLJESAKEN”	28
6.	KONKLUSJON OG TILRÅDING	29
7.	LITTERATUR	31
	Oversikt over vedlegg	35

Medisinske uttrykk:

Leukemi: Kreft i beinmarg, lymfeknuter eller andre organer som produserer hvite blodceller .Krefttypen benevnes etter den celletypen den utgår fra

AML: Akutt myelogen leukemi

KML: Kronisk myelogen leukemi

ALL: Akutt lymfatisk leukemi

KLL: Kronisk lymfatisk leukemi

ANLL: Akutt non-lymfatisk leukemi

LRS: Lymforetikulært sarkom

Myelomatose: Kreftsykdom som rammer plasmacellene?

NHL: Non-Hodgkins lymfom

Mesoteliom: Kreft i bryst- eller bukhinne

Pancreas: Bukspyttkjertel

Melanom: Føflekkreft

Kontaktdermatitt: Utslett pga direkte hudkontakt med et eller flere stoffer

Epidemiologiske begreper:

Kohortstudie: Ved kohortstudier tar man utgangspunkt i eksponerte og ueksponerte personer og sammenligner disse med hensyn til sykdomsforekomst.

Pasient-kontrollstudie: Ved pasient-kontrollstudier tar man utgangspunkt i en gruppe individer som har en sykdom og en gruppe som ikke har sykdommen og sammenligner omfanget av den eksponeringen som studeres.

Personår: Summen av den observasjonstid som de enkelte deltakerne i en epidemiologisk undersøkelse kan få den sykdommen som studeres (altså tid før eventuell sykdom oppstår).

Synergistisk effekt: Begrepet brukes når effekten av to eller flere årsaksforhold overstiger summen av dem.

Andre akronymer og betegnelser:

NIOSH = The National Institute for Occupational Safety and Health (USA)

OLF = Oljeindustriens Landsforening

RNNP = Risikonivå i petroleumsvirksomheten

STAMI = Statens arbeidsmiljøinstitutt

Oppstrømsaktivitet: Leiting, boring og produksjon av råolje

Nedstrømsaktivitet: Transport og foredling av olje

Operatør: Betegnelsen er i denne rapporten brukt om oljeselskap

Leverandør: Betegnelsen er brukt som fellesbetegnelse på entreprenører, leverandører, kontraktører og underleverandører

1. INNLEDNING

Hensikten med dette delprosjektet var å gi en oversikt over ”historisk helserisiko” på bakgrunn av eksponering for kjemikalier i olje- og gassindustrien. Opprinnelig var målsettingen å begrense seg til ”de typer helseutfall som tidligere er registrert i industrien” som det står i handlingsplanen. Dette skulle skje gjennom kontakt med bedriftshelsetjenestene/selskapene i petroleumsnæringen. Seinere ble det bestemt at også data fra internasjonal faglitteratur skulle presenteres for seg, i tillegg til å danne basis for undersøkelsen i bransjen.

I rapporten har vi tatt med en kortfattet presentasjon fra Petroleumstilsynets register over den delen av de tilmeldte yrkessykdommene som antakelig har kjemisk eksponering som årsak. Vi har også valgt å presentere noen data fra spørreskjemaundersøkelsen ”Risikonivå i petroleumsvirksomheten (RNNP)” fra årene 2001-2007. Samlet kan dette gi en bakgrunn for studien av internasjonal litteratur og for intervjuene av personer innen norsk oljenæring.

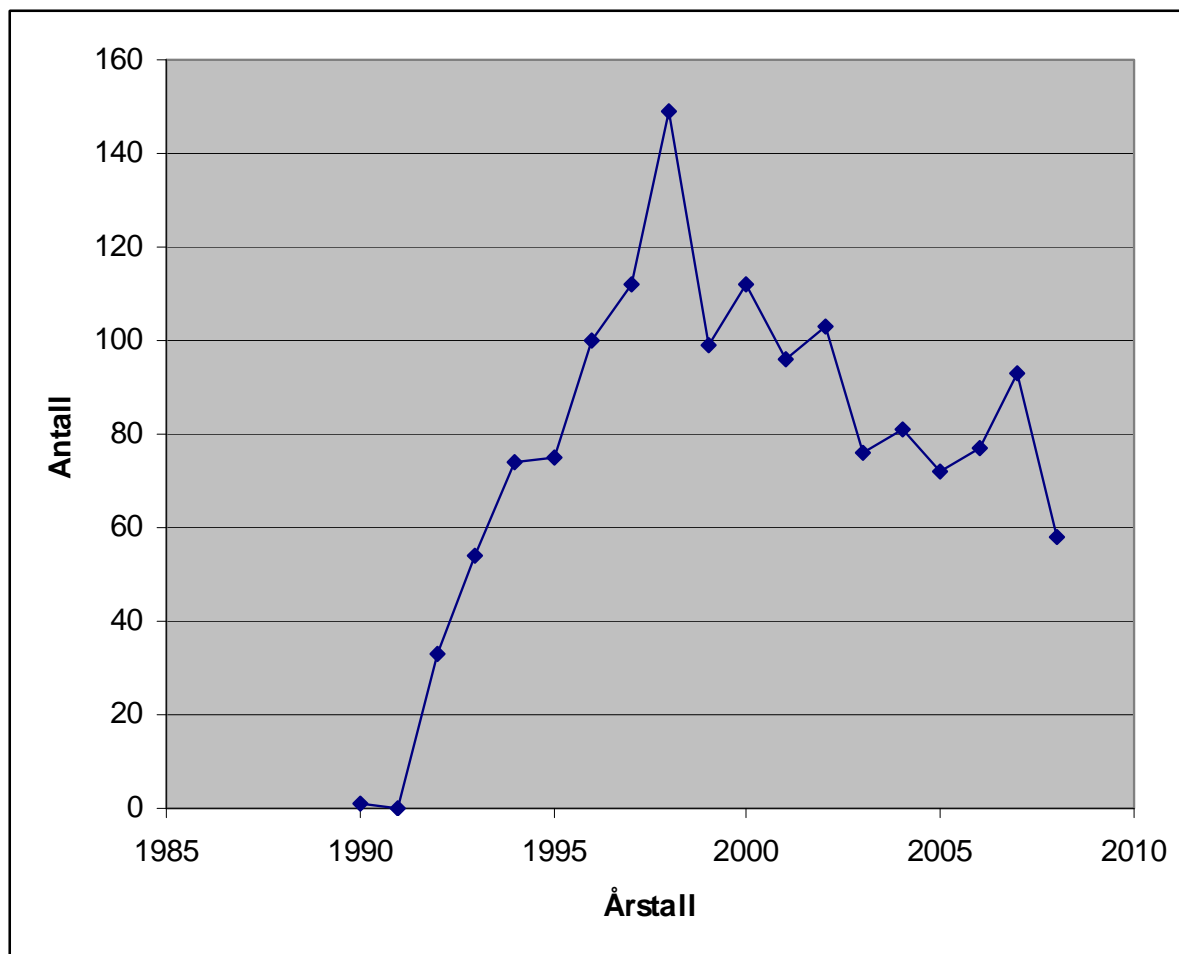
I deler av bransjen og deler av norske media har det vært en debatt om mulige helsemessige effekter av eksponering for hydraulikk- og turbinoljer. Oppfatningene om dette er delte, og vi har omtalt denne saken i et eget kapittel (kap. 5).

2. BAKGRUNNSDATA

2.1. Meldinger fra lege til Petroleumstilsynet

Petroleumstilsynet er mottaker av meldinger om yrkessykdommer i norsk olje- og gassindustri. Meldingene kommer fra leger og plikten til å melde er hjemlet i arbeidsmiljølovens § 5-3 [66] og nærmere beskrevet i Opplysningspliktforskriften § 14 [67]. I arbeidsmiljøloven heter det at meldeplikten utløses av legens *antagelse* av årsakssammenheng mellom den aktuelle sykdommen og eksponering i arbeid. Ingen videre utredning er påkrevd. Meldesystemet er ment å skulle favne vidt for dermed å kunne være til nytte i tilsynsmyndighetenes prioritering av arbeid. Det er ingen sanksjonsmulighet mot leger som ikke melder.

Vi fikk tilsendt en oversikt fra Petroleumstilsynet over alle meldinger om sykdom som hadde kjemisk eksponering som mulig årsak, for perioden 1990 til 2009 (pr.1.mai). Det var 1469 tilfeller. De fordelte seg som vist i figur 1.



Figur 1. Oversikt over 1469 meldinger fra leger til Petroleumsstilsynet om arbeidsrelatert, kjemisk betinget sykdom, fordelt på årstall.

Det siste 10-året har antallet meldinger vært i underkant av 100 pr. år, med fallende tendens. Det var totalt syv meldinger fra landbaserte anlegg.

Kjønn

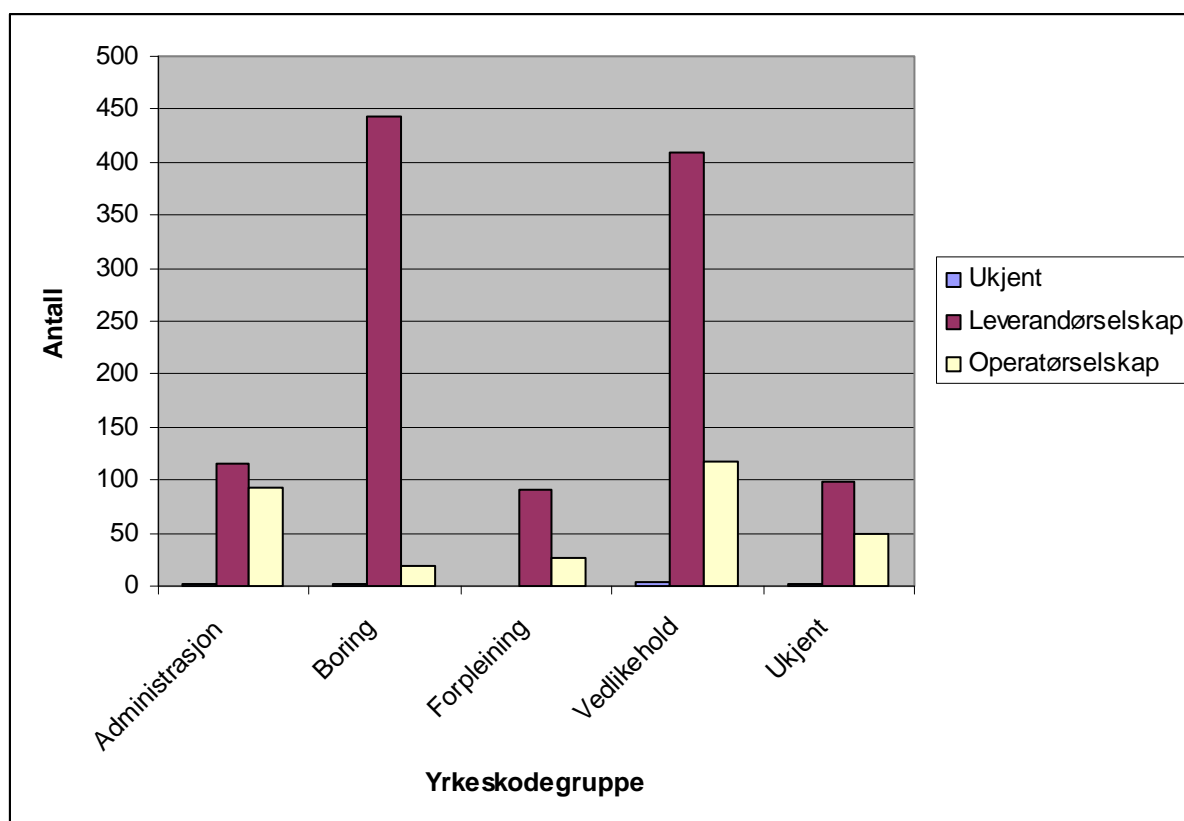
Det var 128 kvinner (9 %) og 1341 menn (91 %).

Diagnoser

Av de 1469 sykdommene som var meldt var 1034 (70 %) klassifisert som ”kontaktdermatitter og andre eksemer”. I tillegg var 35 tilfeller klassifisert som en annen hudlidelse. For alle andre diagnosegrupper var det totalt sendt 400 meldinger. Det var til sammen 37 tilfeller av obstruktive lungesykdommer (KOLS og astma), 17 tilfeller av sykdommer i hjernen og totalt seks tilfeller av ondartede svulster.

Arbeidsgiverforhold

Av de 1469 meldinger gjaldt 1159 meldinger arbeidstakere i leverandørselskap (Figur 2).



Figur 2. Oversikt over 1469 registrerte meldinger om arbeidsrelaterte sykdommer i Petroleumstilsynet, fordelt på arbeidsgiverstatus og yrkeskodegruppe.

Yrker

De største yrkeskodegruppene totalt var Vedlikehold med 530 (36 %) meldinger, og Boring med 463 (32 %). Deretter følger Administrasjon og produksjon med 209 meldinger foran Forpleining som hadde 118 meldinger. Gruppen Ukjent utgjør 149 meldinger (figur 2).

Eksposering

I registreringen hos Petroleumstilsynet var følgende eksponeringer angitt som årsak til mer enn 20 meldte tilfeller av yrkessykdommer (antall meldinger i parentes):

1. Mineralske smøreoljer, mineralvoks og parafin (574)
2. Andre organisk-kjemiske forbindelser (363)
3. Kjemisk eksponering uten nærmere angivelse (217)
4. Epoksy (90)
5. Asbest (33)
6. Dieseloelje (23)
7. Annet (169)

2.2. Utvalgte data fra spørreskjemaundersøkelsen RNNP

Petroleumstilsynet har siden 2001 gjennomført fire spørreskjemaundersøkelser blant ansatte i deres tilsynsområde. Undersøkelsene har som mål ”å følge utviklingen av risikonivå i petroleumsvirksomheten” (RNNP) [68].

Materialet

Til sammen var det i underkant av 30 000 arbeidstakere, hvorav 10 % var kvinner, som besvarte spørreskjema i disse fire undersøkelsene. Aldersfordelingen er gjengitt i tabell 1. I

følge Petroleumstilsynets egen sammendragsrapport har de første undersøkelsene en estimert svarprosent på ca 50, men Petroleumstilsynet skriver i rapporten at dersom antall rapporterte arbeidstimer legges til grunn, blir beregnet svarprosent 30. Petroleumstilsynet tilskriver den lave svarprosenten problemer relatert til utdeling av skjema.

Tabell 1. Aldersfordeling for de personene som besvarte spørreskjemaet fra RNNP, fordelt på årstall

	2001 (N=3298)	2003 (N=8513)	2005 (N=9874)	2007 (N= 6800)
Aldersgrupper				
=< 20 år	25	79	134	102
21 – 30 år	433 (13%)	864 (10%)	1248 (13%)	803 (12%)
31 – 40 år	1074 (33%)	2634 (31%)	3234 (33%)	1854 (27%)
41 – 50 år	1093 (33%)	2908 (34%)	3444 (35%)	2206 (32%)
51 – 60 år	649 (20%)	1914 (23%)	1622 (16%)	1654 (24%)
=> 61 år	24	114 (1%)	192 (2%)	181 (3%)

Som vi ser av tabellen var de fleste av de som besvarte spørreskjemaene i aldersgruppen 31 til 50 år. Svært få var yngre enn 20 år eller eldre enn 60 år.

Under kapitlet HELSE i RNNP-spørreskjemaet var det 10 spørsmål, to av disse var relevante for dette prosjektet. Det ene spørsmålet angikk arbeid som årsak til sykefravær, det andre registrerte forekomst av plager rent generelt. Tre typer plager som det ble spurt om, har mest sannsynlig hatt kjemisk eksponering som årsak (hud, luftveier, allergi).

Arbeidsrelatert sykefravær(alle årsaker)

Spørsmålet lød: ”Mener du at din siste sykefraværperiode var helt eller delvis forårsaket av din arbeidssituasjon?” Svarene fordelte seg som vist i tabell 2.

Tabell 2. Fordeling over hvor mange av de som besvarte dette spørsmålet i spørreskjemaet og som mente at siste fraværsepisode helt eller delvis var forårsaket av arbeidssituasjonen, fordelt på årstall

	2001 (N=858)	2003 (N=2358)	2005 (N=2657)	2007 (N=1937)
JA	296 (35%)	757 (32%)	790 (30%)	483 (25%)
Nei	562 (66%)	1601(68%)	1867(70%)	1454(75%)
Totalt	858	2358	2657	1937

Ca 30 % mente at deres siste sykefraværperiode helt eller delvis var forårsaket av arbeidssituasjonen. Det var et fall i denne andelen fra 35 % i 2001 og til 25 % i 2007.

Forekomst av plager

Spørsmålet lød: ”Har du i løpet av de tre siste månedene vært plaget av følgende?” og disse symptomene var listet opp: Svekket hørsel, øresus, hodepine, smerter i nakke/skulder/arm, smerter i rygg, øyeplager, hudlidelser (eksem, utslett), allergiske reaksjoner/overfølsomhet, mage/tarmproblemer, plager i luftveiene, hjerte-/karlidelser og psykiske plager (angst, depresjon, tristhet, uro).

Svaralternativene var firedelet, fra ikke plaget, via litt plaget, ganske plaget til svært plaget, men vi har slått sammen alle som var plaget i tabell 3. Der er det vist hvor mange som svarte at de hadde plager i 2007, fordelt på de ulike symptomene. I tabellen er symptomene rangert etter hvor mange som oppga at de hadde hatt plager, uavhengig av om de mente plagen helt eller delvis var forårsaket av arbeidssituasjon.

Tabell 3. Forekomst av symptomer hos de som besvarte spørreskjema RNNP i 2007

Symptomer	2007
Smerter i nakken	59 %
Smerter i rygg	50 %
Smerter i knær og hofter	41 %
Hodepine	41 %
Svekket hørsel	35 %
Hudlidelser/eksem	32 %
Øresus	29 %
Øyeplager	21 %
Plager i luftveiene	20 %
Psykiske plager	20 %
Allergisk reaksjon	15 %
Hjerte-/karlidelser	3 %

Av dette kan i hovedsak hudlidelser/eksem, plager i luftveiene og allergisk reaksjon ha kjemisk eksponering som årsak. Av dette antas 15-30 % å være arbeidsrelaterte plager. Av dette var i 2007 hhv 30 % (528), 15 % (212) og 15 % (217) angitt som arbeidsbetinget.

2.3. Diskusjon

Meldingene fra lege til Petroleumstilsynet fanger hovedsakelig opp sykdommer hos leverandøransatte. Det dreier seg i det vesentlige om hudsykdommer og det viser at dette er relativt hyppige lidelser. Det synes ikke å finnes kunnskap om hvor stor andel av de meldte tilfellene som fører til arbeidsudyktighet. I et tidligere prosjekt ved vår avdeling, om hud og luftveisplager blant overflatebehandlere offshore, erfarte vi at mange fortsatte i arbeid selv med allergiske hudlidelser, særlig mot epoksy [59]. Antakelsen før prosjektstart var at personer med allergi mot epoksy hadde sluttet i eksponert arbeid. Det viste seg at overraskende mange valgte å fortsette i arbeid etter tilrettelegging av arbeidssituasjonen og medikamentell behandling av eksemet.

Spørreundersøkelsene i RNNP viser at støyskader, hodepine og muskel- og skjelettlidelser er de vanligste rapporterte plagene. De sykdommene som kan tenkes å ha kjemisk eksponering som årsak (hudlidelser/eksem, plager i luftveiene og allergiske reaksjoner) utgjør ca 15 % av alle rapporterte plager.

3. LITTERATURSTUDIEN

3.1. Litteratursøket

”Hva vet vi om kjemisk helsefare offshore?” Dette spørsmålet er tittel på en artikkel i Tidsskrift for den norske lægeförening i 2004, skrevet av professor Bente E. Moen og medarbeidere [1]. Artikkelen var en publikasjon fra et forskningsprogram i regi av Forskningsrådet. Svaret var at vi visste noe om kreftisiko og hudsykdom, men ellers lite. Dette ble utdypet i en seinere rapport til OLF av Bråtveit og Moen fra 2007 hvor de gjennomgikk den kjemiske eksponeringen offshore og omtalte mulige helseeffekter og ga noen referanser til rapporterte funn [2].

Fordi det tidligere var funnet så få referanser ved søk i Medline og NIOSH sine databaser som Moen et al. hadde brukt [1], la vi opp til en vesentlig bredere søkestrategi. Strategien ble lagt opp i samarbeid med universitetsbibliotekar Solveig Taylor ved Medisinsk bibliotek, Universitetsbiblioteket i Trondheim. I november 2008 ble det foretatt et systematisk søk i basene ISI, EMBASE, Medline, PubMed, NIOSHTIC, BIBSYS og Chemical Abstracts. Søkestrategien finnes i vedlegg 1.

3.2. Avgrensning

Vi har tatt med alle studier som omhandler helseeffekter av kjemisk eksponering hos arbeidstakere offshore, unntatt studier som gjelder dykkere. Årsaken til at dykking er utelatt er at helseskader hos dykkere er behandlet av mange instanser i Norge gjennom flere år. En generell presentasjon av aktuell litteratur ville derfor ikke avklare dette noe nærmere. Genetiske studier er heller ikke med. Årsaken til det er at det er få studier og de peker ikke samlet i noen spesiell retning.

Når det gjelder landbasert aktivitet har vi tatt med studier som omhandler forhold på raffinerier, men ikke studier som omhandler kjemisk produksjonsindustri eller mer forskningspreget aktivitet, fordi det ligger utenfor det området som denne rapporten skal dekke.

En del av artiklene som kom fram i litteratursøket er på andre språk enn engelsk eller norsk. Noen av disse har sammendrag på engelsk som vi har lest, men ingen av dem er kommentert videre i rapporten fordi de etter vårt syn ikke representerer kunnskap som vi ikke har fra andre kilder eller fordi vi mener konklusjonene har liten relevans for våre forhold.

3.3. Resultater

Litteratursøket framskaffet 1024 titler. Etter en gjennomgang av disse med hensyn til relevans for vårt formål gjensto ca 300 publikasjoner. Antallet ble redusert til 62 etter en nærmere gjennomgang, og disse 62 publikasjonene danner grunnlag for den foreliggende presentasjonen.

Norsk forskning om kjemisk helserisiko i bransjen har særlig konsentrert seg om oppstrøms aktivitet (leiding, boring, og produksjon offshore), mens internasjonal litteratur i all hovedsak har dreid seg om nedstrøms aktivitet, dvs transport og foredling. De mest omfattende studiene behandler dødelighet og/eller forekomst av kreft i oljeraffinerier. Dette blir behandlet noe mer inngående i rapporten. Helseeffekter utenom kreft er sparsomt dekket i internasjonal litteratur.

3.3.1. Generell dødelighet og forekomst/ dødelighet av kreft

Nedstrøms aktivitet

Det finnes omfattende studier over dødelighet blant ansatte i oljeraffinerier i mange land, spesielt USA, men også fra Italia, Storbritannia, Sverige, Australia, Canada og Finland. Resultater fra mange av disse studiene er rapportert flere ganger. Vi har begrenset vår presentasjon til de ferskeste rapporteringene fra hver studie. De fleste av disse studiene har konsentrert seg om dødelighet av kreft. Noen studier tar også med dødelighet av andre årsaker. Hovedfunnet i mange studier er at ansatte ved oljeraffinerier har lavere dødelighet, til dels betydelig lavere, enn den delen av befolkningen for øvrig som er brukt som sammenligningsgrunnlag. Sammenligningen er dels gjort med alders- og kjønnsbestemte landsgjennomsnitt eller, for USA og Canada, tilsvarende gjennomsnitt for enkeltstater. I noen studier blir kreftforekomst og dødelighet blant arbeidere (blue collar workers) sammenlignet med tilsvarende for funksjonærer (white collar workers). Noen av studiene er blitt møtt med skarp kritikk, og det er hevdet at noen resultater er manipulert for å tjene økonomisk/politiske hensikter [3]. Det er også pekt på at industritilknyttede forskere gjør vesentlig andre funn enn forskere som er uavhengige av industrien [4, 47].

Når det gjelder dødelighet av andre årsaker enn kreft er de mindre systematisk behandlet. Generelt viser studiene redusert dødelighet og det skyldes i stor utstrekning lavere dødelighet av hjerte/karsykdom.

Resultater fra studiene av generell dødelighet og kreftforekomst i raffineriene er vist i tabell 4. I tabellen er det tatt med hvor studien stammer fra, hvilken tidsperiode den omfatter (første årstall er årstall for første ansettelse for deltakerne i studien, det andre årstallet angir slutten av oppfølgingstida) og antall personer som er med i studien. Det er videre vist om studien presenterer økning eller reduksjon i generell dødelighet og i dødelighet eller forekomst av kreft totalt, samt for lungekreft. Den siste kolonnen til høyre i tabellen nevner de organene hvor studien har vist økt kreftforekomst. Noen av funnene som er gjort kan gjelde undergrupper av deltakere uten at det er spesifikt angitt i tabellen.

De fleste studiene skiller ikke mellom menn og kvinner, noen omtaler eksplisitt bare menn, og et fåtall gir data for begge kjønn. Stort sett er data for kvinner så begrenset at noen kjønnsspesifikke slutninger er det vanskelig å komme med.

Som det framgår av tabellen er overhyppighet av leukemi og mesoteliom mest omfattende dokumentert.

Publiseringsår (ref)	Forfattere	Land (USA: Stat)	Periode	Antall personer	Alle årsaker	All kreft	Lunge	Organer med økt forekomst
02[21]	Satin et al.	Calif.	50-95	18512	↓	↓		Myelomatose
96[22]	Satin et al.	Texas	37-87	17844	↓			Bein, ALL
07[23]	Sorahan et al.	UK	46-03	28555	↓			Mesoteliom, melanom
07[24]	Tsai et al.	Texas	48-03	10621	↓	↓		Mesoteliom
04[25]	Tsai et al.	Louisia		4639		↓	↓	Bein
01[26]	Wong et al.	Texas	45-96	7543	↓	↓	↓	AML
01[27]	Wong et al.	Calif.	59-97	3328	↓	↓		

”Periode” angir første ansettelsesår og når oppfølgingen ble avsluttet.

”Antall” angir hvor mange som omfattes av studien. M = menn, K = kvinner

Oppstrøms aktivitet

I motsetning til oljeraffineriene som har vært omfattende studert, er det bare publisert tre kohortstudier om dødelighet og kreftforekomst fra oppstrøms aktivitet. Den første omfatter 24124 arbeidstakere engasjert i produksjonen av råolje i USA. De var blitt ansatt i perioden 1948-94 og hadde i gjennomsnitt vært fulgt i 22 år. Total dødelighet og dødelighet for de fleste årsaker, for eksempel hjertesykdom, slag, lungesykdom og ulykker, var lavere eller på samme nivå som det som gjelder for den generelle befolkningen i USA. Det var også lavere dødelighet av kreft totalt og av lungekreft. Det ble funnet lett økning i forekomsten av kreft i prostata, sentralnervesystemet og av visse typer lymfatisk vev. Det var en klar økning i forekomst av AML, men begrenset til personer som hadde startet i yrkeslivet før 1940 og som hadde arbeidet mer enn 30 år med oljeproduksjon [28].

Den andre studien er norsk og nylig publisert [29]. Jorunn Kirkeleit og Trond Riise inkluderte alle 27 919 personer som hadde arbeidet offshore mellom 1981 og 2003 og som var registrert i Arbeidstaker/Arbeidsgiverregisteret. De brukte 366 144 personer fra den generelle norske arbeidsstyrken med tilvarende kjønn, alder og bosted til sammenligning. Opplysninger om forekomsten av kreft i disse gruppene ble hentet fra Kreftregisteret. Gruppene med antatt høyest eksponering for råolje hadde en økt forekomst av kreft i blod og beinmarg, spesielt AML og myelomatose. Det ble ikke funnet noen forskjell med hensyn til forekomst av NHL. Eksponering for benzen ble trukket fram som mest sannsynlig årsak til den økte forekomsten. Dette passer med tidligere funn fra den samme forskergruppen, se Kirkeleits doktoravhandling fra 2007 [30].

Det foreligger også en foreløpig rapport fra Kreftregisteret om kreftforekomst på norsk sokkel [31]. Den ble publisert i 2007 og omfattet 27 913 personer, derav 2 565 kvinner, som var blitt ansatt mellom 1965 og 1998. Forekomsten av kreft ble undersøkt for perioden 1999-2005. Blant menn ble det funnet en ikke statistisk signifikant økning av AML, mesoteliom og kreft i lunge, prostata og testikler. Blant kvinner var det en signifikant økning av melanom og en ikke signifikant økning av brystkreft. Det ble kommentert at av disse kreftformene kunne AML og mesoteliom være relatert til offshorearbeid. Økningen i brystkreft kunne muligens sees i sammenheng med endringer i døgnrytme blant kvinner. En annen kommentar i rapporten er at 59 % av deltakerne hadde hatt annen arbeidserfaring før de begynte på

plattform. Det ble ellers understreket at deltakerne var relativt unge og at oppfølgingstida var kort.

3.3.2. Spesifikke kreftformer (hele bransjen)

Mesoteliom

Forekomsten av mesoteliom ble studert i arbeidsstyrken ved to raffinerier i Nord-Italia og presentert i 1994. Foranledningen var at det var oppdaget to klustere (opphopninger) av mesoteliom uten at noen av de store amerikanske kohortundersøkelsene fra raffineriene til da hadde vist økt risiko for denne asbestbetingete sykdommen. Studien inkluderte 2300 menn, henholdsvis 639 arbeidere og 1661 funksjonærer, som var blitt ansatt mellom 1914 og 1988 og i gjennomsnitt hadde vært ansatt i 14,5 år. Det ble funnet 10 tilfeller av mesoteliom, syv av disse hos personer som hadde vært vedlikeholdsarbeidere. Dette tilsvarte en 2-3-dobling av risiko sammenlignet med den øvrige italienske befolkningen [32].

En studie av dødsattester fra Ontario, Canada ble presentert i 1996 [33]. Den vurderte 17 tilfeller av mesoteliom og 424 av lungekreft. Vedlikeholdsarbeidere i ”raffineri og petrokjemisk sektor” hadde en betydelig økt forekomst av mesoteliom, men en redusert forekomst av lungekreft.

Samme år kom en studie fra New Jersey som i tillegg til lavere total dødelighet, viste lavere dødelighet av kreft og også lavere dødelighet av mesoteliom [5]. En ny amerikansk studie fra 1999 som omfattet 112 lungekreftdødsfall mellom 1946 og 1987 konkluderte med at det ikke var funnet noen økt risiko for vedlikeholdsarbeidere og det ble antatt å være usannsynlig at asbesteksponering hadde bidratt til noen økning av lungekreftisiko for raffineriarbeidere [34]. Motsatt konklusjon ble trukket i to andre studier, begge fra Texas, på samme tid [9,10].

Forfatterne bak de to studiene fra Italia og Canada samarbeidet og presenterte nye resultater i 2000 [35]. De konkluderte med at 96-100 % av mesoteliomtilfellene og 42-49 % av lungekrefttilfellene kunne forklares av arbeidsmessig eksponering for asbest.

Lungekreft

De aller fleste raffineristudiene finner lav forekomst av lungekreft, unntak er de to italienske studiene (17, 18). I 1993 rapporterte riktignok også Rushton om økt forekomst i en undergruppe av arbeidere fra engelsk raffineribransje, men han fant betydelig redusert forekomst i totalmaterialet [36]. Heller ikke i storparten av studiene fra øvrige deler av oljenæringen er det vist noen sikker økt forekomst av denne kreftformen.

Leukemi og lymfekreft

Forekomst av blodkreft og ulike former for lymfekreft er godt dokumentert. En oversiktsartikkel fra 2003 [37] konkluderer med at studiene på dette feltet fra oljeproduksjon og foredling ikke viser noe ”konsistent mønster”. Forfatterne kommenterer at et av problemene med å samle data i disse studiene er at klassifiseringen av de ulike kreftformene er inkonsistent slik at sammenligninger blir usikre.

I Tabell 4 ser vi at leukemi, enten totalt eller i diverse underformer, spesielt AML, har vist økt forekomst i mange raffineristudier. Flere studier har også behandlet leukemi spesielt. Den første av slike studier i vår oversikt er en pasient/kontrollstudie fra USA publisert i 1995 [38]. Den vurderte 69 tilfeller av AML, og fant 2-3-doblet forekomst blant raffineriansatte.

I 1996 fant Raabe og Wong ingen økning i forekomsten av verken AML, KML, ALL eller KLL i en studie av data fra USA og Storbritannia som omfattet mer enn 208 000 ansatte [39].

I en kohort fra australsk oljeindustri hvor 4 % av deltakerne var offshoreansatte, viste en case-kontrollstudie at 79 tilfeller av leukemi som var funnet mellom 1981 og 1999 var relatert til benzeneksponering, selv om det var ”lave” verdier av benzen [40].

En oversiktsartikkel fra 2005 [41] konkluderte med at det var funnet en klar sammenheng mellom eksponering for benzen og AML og KLL i noen pasient/kontrollstudier, men ikke i kohortstudier. Forfatterne mente at data for andre leukemiformer enn KML og ALL var for sparsomme til å være konklusive.

I en annen oversiktsartikkel fra året etter ble det konkludert med at det var en sikker sammenheng mellom KLL og benzeneksponering i olje- og petrokjemisk industri [42].

Kirkeleit og Riises norske studie fra 2008 kompletterer bildet av økt forekomst av AML på grunn av eksponering for benzen [29].

Non-Hodgkin lymfon (NHL)

NHL er funnet økt i flere av raffineristudiene (tab 4). Forekomst av denne lymfekreftformen ble vurdert i en oversiktsartikkel i 2007 [43]. Det ble funnet 26 studier fra oljeraffinerier og i 23 av disse studiene var forekomsten av NHL, relativt sett, høyere enn forekomsten av kreft totalt sett. Forfatterne konkluderte med en sannsynlig årsaksmessig sammenheng mellom benzeneksponering og NHL. Denne sammenheng ble ikke bekreftet i den ovenfor nevnte ferske norske studien av Kirkeleit og Riise [29].

Myelomatose (multiple myelomer)

Dette er en kreftform som utgår fra plasmaceller. To av raffineristudiene fant økt forekomst [9, 21]. I en analyse fra 2006 av syv ”benzen kohorter” med hensyn på denne kreftformen ble det konkludert med at studier av raffineriarbeidere var vanskelig å tolke, men at funnene ga en viss støtte til at slikt arbeid kunne forårsake myelomatose [44]. Denne konklusjonen ble støttet av funn fra norsk sokkel [29].

Nyre

Økt forekomst av nyrekreft er funnet i to av raffineristudiene [11, 19]. I en av disse studiene, hvor det var funnet en dobling av risiko for nyrekreft, ble det gjort en pasient kontrollstudie. I den ble det ikke påvist noen spesifikk eksponering som kunne tale for årsakssammenheng mellom sykdommen og arbeidet [45].

Føflekkreft (malignt melanom)

To av de ferske raffineristudiene har funnet økt forekomst av malignt melanom [12, 23], men i begge ble det antatt at funnet hadde annen årsak enn yrkeseksponering. Allerede i 1993 kom det en oversiktsartikkel som omtalte økt forekomst av denne hudkrefttypen i raffinerier [46]. I artikkelen ble kjemisk eksponering og soling, eller en kombinasjon av disse faktorene nevnt som mulige årsaker. En oversiktsartikkel fra 2006 konkluderer med sannsynlig årsakssammenheng mellom kjemisk eksponering i oljeraffinerier og forekomst av malignt melanom, spesielt på tildekkete hudpartier [47]. Disse forfatterne påpeker forskjeller i funn fra uavhengige forskere og forskere med industritilknytning [47].

3.3.3. Andre sykdommer

Lever

Vi har ikke funnet noen relevante studier av effekter på lever fra oppstrøms aktivitet. Det finnes få og dels motstridende rapporter om effekter på lever hos arbeidere i raffinerier. I Brasil har flere tverrsnittsstudier vist til dels betydelig økt forekomst av patologiske leverprøver målt ved analyse av enzymene ALAT, ASAT og GT [48-50]. En tilsvarende studie fra Taiwan anga lav eksponering for levertoksiske stoffer, men høy forekomst av ulike leverforstyrrelser. Disse var ikke relatert til eksponering [51]. En studie fra et raffineri i Texas, USA fant økt dødelighet av skrumplever, mens de samme forfatterne fant redusert dødelighet av denne sykdommen i et raffineri i California [26, 27].

Nyreeffekter

En studie fra 1996 [52] undersøkte effekter på nyrene blant arbeidere som produserte naturgass, i relasjon til eksponering for kvikksølv (Hg), uten å finne holdepunkter for skade.

Hørsel og løsemiddelskader

Hørselsskader på grunn av støy er vanlig forekommende i denne industrien. Samtidig eksponering for støy og enkelte organiske løsemidler er kjent for å kunne gi synergistisk effekt. Dette ble undersøkt over en femårs periode blant arbeidere i petrokjemisk industri med ”moderat” støyeksponering og ”lave” doser løsemidler. På tross av dette hadde 45 % av arbeidstakerne støyskadet hørsel og i tillegg ble det funnet mindre reduksjoner i hørselen hos 30 % (”standard threshold shift”) [53].

Hud

Eksponering for råolje og oljeprodukter kan gi effekter på hud, men Olve Rømyhrs studie fra norsk sokkel er den eneste som gir epidemiologiske data [54]. Studien omfattet i alt 2336 overflatebehandlere som ble fulgt i opp til fire år fra 1997 (5113 personår). Av 69 personer med hudplager ble 57 undersøkt av hudlege. Av disse var 23 allergiske mot epoksy, én mot isocyanater, mens 23 personer hadde ikke-allergisk eksem relatert til arbeidet. De affiserte arbeiderne hadde arbeidet med overflatebeskyttelse mot korrosjon og brann og i all hovedsak benyttet epoksybasert belegg. Forekomst (insidens) av epoksyutløst allergisk kontakteksem ble beregnet til 4,5 tilfeller/1000 personår. Polyuretanbelegg har vært brukt i en viss utstrekning til korrosjonsbeskyttelse og det kan forklare det ene tilfellet av allergi mot isocyanater.

Fra Storbritannia (UK) er det kommet to studier av til sammen åtte tilfeller av allergisk eksem på grunn av boreslam [55, 56]. En oversikt fra UK s offshoreindustri kommenterer at det tidligere er gjort få studier av hudplager (og andre helsemessige effekter) på grunn av eksponering oppstrøms uten å gå i detaljer om funn [57].

Forekomst av hormonhermere i produsert vann offshore har vært undersøkt i Storbritannia. Det er funnet varierende forekomst av hormonhermere i ulike kilder, og det pekes på behovet for nærmere analyser [58].

Astma

Astma er bare omtalt fra norsk sokkel. I sitt materiale fant Rømyhr seks tilfeller av sannsynlig isocyanatutløst astma, noe som tilsvarer en forekomst (insidens) på 1,1/1000 personår [59]. Tor B. Aasen har omtalt de samme tilfellene i en senere publikasjon [60] og skriver at fire tilfeller sannsynligvis var framkalt av eksponering for HDI (heksametylen diisocyanat), ett tilfelle av isoforondiamin, mens årsaken var usikker i det siste tilfellet.

KOLS (kronisk obstruktiv lungesykdom)

Det er ikke funnet noen studier om KOLS, heller ikke om bronkitt eller andre ikke-maligne lungesykdommer (untatt astma).

Nevrologi

Ingen nevrologiske sykdommer er omtalt i de artiklene vi har funnet.

3.4. Diskusjon

Det funnet som var mest overraskende for oss var at kjemisk helserisiko i olje- og gassindustrien er så mangelfullt dekket i internasjonal litteratur. Det er faktisk slik at selv om det bare finnes ca 10 publikasjoner fra Norge er norsk forskning verdensledende når det gjelder kjemisk helserisiko offshore [1, 2, 29, 30, 31, 54, 59, 60, 61, 62]. En forklaring vi har fått er at det bare er på norsk sokkel at operatørselskaper slipper til uavhengige forskere.

Risiko for kreft er riktignok undersøkt i et visst omfang internasjonalt, spesielt gjelder det for raffineriansatte. Det som slår en med disse undersøkelsene er ikke det at resultatene spriker, det gjør de jo ofte i vitenskapelige undersøkelser, med det at spriket er systematisk. Flere har pekt på at forskere tilknyttet industrien stort sett gjør få funn, og dessuten ofte tolker funnene slik at risikoen i industrien framstår som liten eller ubetydelig, mens uavhengige forskere finner overhyppighet av flere kreftformer [4,47].

En årsak til at resultater fra industritilknyttede forskere ofte taler for at risikoen er liten, er at de i sine tolkninger ikke alltid tar tilbørlig hensyn til seleksjonsmekanismer, altså visse forhold som gjør at resultatene en kommer fram til ikke er korrekte. Om en for eksempel sammenligner forekomsten av ulike sykdommer hos yrkesaktive med forekomsten i totalbefolkningen vil forekomsten blant de yrkesaktive ofte være lavere fordi det dreier seg om personer som i utgangspunktet er friskere enn dem de blir sammenlignet med. Dette gjelder dersom det ikke er sykdomsframkallende eksponering i arbeidsmiljøet. Det betyr i sin tur at om en finner samme forekomst blant de yrkesaktive som blant totalbefolkningen, taler det egentlig for at det forekommer sykdomsframkallende forhold blant de yrkesaktive. Dette blir det ikke alltid tatt hensyn til når funn fra epidemiologiske undersøkelser blir presentert. At raffineriansatte har lavere dødelighet av hjerte-karsykdommer taler for en slik forståelse. Det at flere raffineristudier ikke har vist økt forekomst av for eksempel mesoteliom kan derfor skyldes uheldig valg av sammenligningsbefolkning. Det er spesielt i studier av generell dødelighet og forekomst av kreft at dette gjør seg gjeldende. Om en gjennomfører studier hvor mange av deltakerne har vært lavt eksponert, eller til og med ueksponert, blir resultatene ”utvannet” og de kan bli tolket som om det ikke foreligger noen skadelig effekt, selv om det kan være klare funn i høyt eksponerte undergrupper. Det har vært en skarp debatt i USA om disse forholdene [63].

Det som synes klart er at det har vært en ikke ubetydelig eksponering for asbest i oljeraffineriene, noe som har gitt en økning i mesoteliomrisiko. Denne eksponeringen kan ha vært til stede på norsk sokkel de første årene. Asbest ble forbudt brukt i Norge i 1980. Fra norsk oljevirkosomhet skal det ikke ha vært påvist tilfeller av mesoteliom. I Petroleumstilsynets presentasjon av diagnosegruppen ”Svulster” er seks tilfeller opplyst å ha asbest som eksponeringsfaktor.

Med økt forekomst av mesoteliom skulle en også vente økt forekomst av lungekreft. At forekomsten av lungekreft blant raffineriansatte gjennomgående er lav kan tenkes å skyldes

restriksjoner på røyking i raffineriene. Det er antydning i litteraturen at dette kan være en mulig forklaring [46].

I tillegg til mesoteliom er det funnet klar overhyppighet av AML i mange studier og i noen studier en viss overhyppighet av KLL. Dette er funn som er gjort både oppstrøms og nedstrøms og det er satt i sammenheng med eksponering for benzen i råolje. Denne økte risikoen er funnet i flere norske studier også og den må kunne karakteriseres som en utfordring for bransjen. En presentasjon av debatten om den kreftframkallende virkningen av benzen finnes på sidene 70-78 i boka "Doubt is their product" av David Michaels [63].

Når det gjelder andre kreftformer er data mer sparsomme. En norsk studie har vist økt risiko for myelomatose og fra andre land er det noe varierende holdepunkt for at det kan være økt risiko for blant annet NHL og malignt melanom.

Ut over det vi har presentert om nyrekreft kan det føyes til funn fra en pågående overvåkningsstudie i australsk oljeindustri. Der er det vist økt forekomst av nyrekreft assosiert med eksponering for hydrokarboner, spesielt hos en liten gruppe sjåfører [64].

Når det gjelder kreftrisiko ved oppstrøms aktivitet er det etter vår oppfatning god grunn til å basere seg på de funn som er gjort av norske forskere. De er gjort med solid metodikk og gjelder norske forhold. Kreftregisterets pågående studie vil ventelig gi ytterligere kunnskap på dette feltet, og det er synd at oppfølgingen først starter fra 1998.

Utenom kreftsykdommene er det lite som er omtalt i den vitenskapelige litteraturen. Når det gjelder hyppigheten av kjemisk betingete lidelser, er det vanskelig å si noe om hvordan den er i Norge sammenlignet med andre land. Offisielle registerdata er beheftet med betydelig underrapportering, både i Norge og i andre land [65].

At hudproblemer forekommer offshore er velkjent, og det går også klart fram av Petroleumstilsynets materiale. Det eneste som imidlertid er publisert er noen enkelttilfeller fra Storbritannia og én epidemiologisk studie fra Norge. Denne siste studien er begrenset til overflatebehandlere og kan derfor ikke si noe om risiko for andre typer arbeidstakere [55,56,54].

Når det gjelder lungesykdommer foreligger det bare data om astma fra det norske materialet om overflatebehandlere. Andre ikke-maligne lungesykdommer er ellers ikke beskrevet.

Løsemiddelskader (toksisk encefalopati) er ikke omtalt i den litteraturen vi har gjennomgått. I STAMI-rapporten om hydraulikkoljesaken var konklusjonen at 3 tilfeller av løsemiddelskader ble klassifisert som overveiende sannsynlig arbeidsrelatert (se kap. 5).

Noen spørsmål er uavklart. Rapporter om enkeltkasus kan tyde på at eksponering for eksempelvis hydraulikk- og turbinoljer kan gi til dels alvorlige sykdomsbilder, men det som har vært gjort av utredninger til nå har ikke kunnet bekrefte årsakssammenheng (kap. 5).

Kjemisk helserisiko er allment antatt å være større for leverandøransatte enn for operatøransatte. Den varierer også mellom ulike stadier i aktivitet (leting og produksjon) og mellom ulike operatører

4. INTERVJUUNDERSØKELSEN

4.1. Innledning

Tanken bak denne delen av prosjektet var å få fram det som måtte foreligge av ”skjult” kunnskap om kjemisk helserisiko hos helsearbeidere som betjener norsk olje- og gassindustri. Det var to grunner for dette. For det første er det publisert lite om helserisiko i oppstrømsdelen av bransjen, også om en tar med internasjonal litteratur. For det andre er det allment antatt at Petroleumstilsynets register over yrkesskader og sykdommer ikke gir et fullstendig bilde av den reelle forekomsten.

Vi ønsket å få fram kvantitative data i tillegg til det intervjuobjektene måtte ha av anekdotisk kunnskap. Det viste seg snart at kvantitative data av betydning for undersøkelsen ikke fantes hos dem vi intervjuet, ut over det som allerede var meldt til Petroleumstilsynet. Vi måtte derfor nøye oss med å registrere det intervjuobjektene hadde å fortelle.

Intervjuobjektene ble valgt ut i samråd med vår kontaktperson i OLF. I tillegg har vi intervjuet noen personer som ble anbefalt av de første intervjuobjektene. Forut for utvelgelsen besøkte vi Petroleumstilsynet og foretok en uformell intervjurunde med noen sentralt plasserte personer for å skaffe oss en grov oversikt over bransjens organisering, aktuelle personer å intervju samt tema å ta opp i intervjuene.

Opprinnelig var de arbeidsmedisinske avdelingene med på lista over mulige informanter, men det viste seg at de ikke hadde registreringssystemer som kunne samle opplysninger om pasienter etter bransjetilhørighet. De ble derfor tatt ut av intervjulista. Undersøkelser i forbindelse med den såkalte hydraulikkoljesaken er imidlertid registrert og systematisert i en egen rapport fra de arbeidsmedisinske avdelingene, og dette er behandlet i kap. 5.

4.2. Materiale og metode

Intervjuobjektene ble valgt ut blant helsearbeidere i henholdsvis oljeselskapene og i bedriftshelsetjenester tilknyttet leverandørselskap. Vi fikk forståelsen av at det kunne være av betydning å få med opplysninger fra begge disse delene av bransjen, fordi sykdomsrisikoen er antatt å være ulik avhengig av om en er ansatt hos operatør eller leverandør. Vi antok at 25 intervjuer ville være tilstrekkelig for formålet.

Alle operatørene har egne helse- og arbeidsmiljøavdelinger mens de fleste leverandørene er tilknyttet fellesordninger for bedriftshelsetjeneste. Noen av disse fellesordningene er store og godt bemannet, mens andre kan bestå av lege og eventuelt annet personell i deltidsstillinger. Intervjuobjektene som ikke kom fra operatørselskapene representerte bedriftshelsetjenester som betjente selskaper innen brønntjeneste, boring, forpleining og vedlikehold, samt riggselskaper. En intervjuliste er tatt med som vedlegg 2.

Før intervjuet ble det sendt ut informasjon om prosjektet og spesielt hva vi ønsket opplysninger om (vedlegg 3). Hvert intervju varte ca en time og tok utgangspunkt i en intervjuguide laget for dette formålet. Intervjuguiden omfattet åtte tema (som f. eks. rutiner og registrering av arbeidsrelaterte sykdommer, mulige sykdomsframkallende eksponering, utfordringer og bekymringer for framtiden). Temaene var basert på det som var kommet fram gjennom litteraturstudien. Intervjuene fulgte intervjuguiden bare løselig og det var god mulighet for å utdype tema som måtte dukke opp underveis. Etter hvert intervju ble det skrevet referat og opplysningene ble deretter sammenfattet gruppevis (operatører og leverandører).

4.3. Resultater

Totalt antall intervjuer ble 19, da det som tidligere anført ikke ble gjennomført formelle intervjuer med representanter fra de arbeidsmedisinske avdelingene.

Tabell 6. Fordeling av intervjuobjekter

Antall intervjuobjekter	Kilde	Merknad
10	Representanter for helse- og arbeidsmiljøavdelinger i operatørselskap	2 av disse hadde også ansvar for landanlegg
9	Representanter for leverandørers bedriftshelsetjenester	

Resultatene presenteres samlet for hver av disse gruppene. Årsaken til det er at vi fant fellestrekk innen gruppene, samtidig som det ivaretok konfidensialitet.

4.3.1. Informasjon fra operatørselskapene

Rutiner for registrering og rapportering av arbeidsrelaterte sykdommer, offshore.

Alle informantene beskrev i hovedtrekk samme rutiner. Alle operatørselskap har alltid sykepleier tilgjengelig på installasjonen. Offshoresykepleier er første kontakt, både for de ansatte i operatørselskapet og for de ansatte hos leverandørene. Ved mistanke om arbeidsrelatert sykdom skal sykepleier kontakte faglig ansvarlig lege for installasjonen. Legen skal foreta en vurdering og rapportere eventuell arbeidsrelatert sykdom til Petroleumstilsynet. Alle informantene hevdet at dersom arbeidstakeren var ansatt hos en leverandør, ble det sendt kopi av meldingen til leverandørens bedriftshelsetjeneste. I tillegg ble sykdommen i varierende grad registrert i operatørens eget registreringssystem. Noen selskaper har hatt rutiner for å registrere arbeidsrelatert sykdom i egne systemer i mange år, mens andre nylig har fått slike rutiner. Alle informantene mente at egenregistreringen kunne og burde forbedres.

Oppfølgingen av ansatte med arbeidsrelaterte plager vil avhenge av om det gjelder en operatøransatt eller en leverandøransatt. Operatøransatte følges opp av egen helse- og arbeidsmiljøavdeling og hos fastlegen. Når det gjelder den leverandøransatte ble oppfølgingen overlatt til dennes bedriftshelsetjeneste, og man hadde liten kjennskap hvilke rutiner som ble fulgt og hva resultatet av oppfølgingen ble.

Oppsummering:

- Rutiner for rapportering om arbeidsrelatert sykdom til Petroleumstilsynet beskrives som bra i de fleste operatørselskapene.
- Egne registreringssystemer ble brukt i varierende grad.
- Operatørselskapene hadde dårlig oversikt over oppfølgingen av leverandøransatte.

Samarbeid med bedriftshelsetjenester hos leverandørene

Alle informantene fra operatørselskapene mente at samarbeidet med leverandørens bedriftshelsetjenester var for dårlig og ofte fikk preg av enveiskommunikasjon. Dette gjaldt spesielt samarbeidet med mindre bedriftshelsetjenester. I mange tilfeller kunne det til og med være vanskelig å finne fram til riktig bedriftshelsetjeneste. Mange leverandøransatte visste

ikke hvilken bedriftshelsetjeneste de hadde, og det framkom heller ikke alltid i kontrakten med operatørselskapene.

Et unntak var store fellesordninger som betjente flere leverandørselskaper, men også i slike tilfeller kunne det være vanskelig å sikre tilstrekkelig oppfølging.

Informantene fra operatørselskapene mente at kvalitet på tjenesten og interesse for arbeidsrelaterte sykdommer og arbeidsmiljøspørsmål generelt, varierte blant leverandørens bedriftshelsetjenester. Flere hadde forventninger til den varslede godkjenningsordningen for bedriftshelsetjenesten, som skal tre i kraft 1.januar 2010.

Oppsummering:

- Dårlig samarbeid med leverandørens bedriftshelsetjenester når det gjaldt arbeidsrelatert sykdom
- Mangelfull tilbakemelding
- Varierende kvalitet på tjenesten og varierende interesse for arbeidsrelatert sykdom hos leverandørers bedriftshelsetjenester

Helseeffekter

Hørselskader og muskel-skjelettlidelser ble oppgitt av alle informanter som de vanligste arbeidsrelaterte sykdommene. Av sykdommer som kunne tilskrives kjemisk eksponering ble hudsykdommer oppgitt som de vanligste.

Av andre aktuelle sykdommer, som luftveislidelser, kreftsykdommer og løsemiddelskader, hadde operatørselskapene kjennskap til svært få tilfeller, og enda færre var blitt registrert eller rapportert.

Det ble oppgitt flere mulige årsaker til denne mangelfulle oversikten:

- Manglende kompetanse, kunnskaper og interesse i helse- og arbeidsmiljøavdelingene.
- ”Man finner bare det man leter etter”.
- Luftveissykdommer blir ofte diagnostisert og behandlet hos fastlege, uten at helse- og arbeidsmiljøavdelingen fikk kjennskap til det.
- Kreftsykdommer blir behandlet i spesialisthelsetjenesten, og tilbakemelding mangler ofte.
- Samarbeid og kommunikasjon med fastleger og spesialisthelsetjeneste oppleves som dårlig.

Underrapportering

De fleste informantene mente at arbeidsrelatert sykdom fra oljebransjen var underrapportert til Petroleumstilsynet. De mente også at underrapporteringen var større fra landanlegg enn fra oppstrømsvirksomheten. De fleste var likevel overrasket over at så få kjemisk betingete sykdommer var rapportert.

Som årsaker til underrapporteringen (både fra landanlegg og oppstrømsvirksomhet) ble følgende angitt:

- Mange ansatte brukte fastlegen sin i friperioder og helse- og arbeidsmiljøavdelingen fikk ikke melding om sykdommen.

- Landanleggene hadde ikke alltid sykepleier tilstede.

Oppsummering:

- Det er en utbredt oppfatning at sykdommer med relasjon til kjemisk eksponering er underrapportert.

Utfordringer

Muskel-skjelettlidelser og livsstilsplager ble ansett som de største helsemessige utfordringene i bransjen.

For øvrig ble følgende punkter tatt opp:

1. Registrering av sykdom

Flere informanter mente det burde være mulig å få bedre oversikt over arbeidsrelatert sykdom, og de så for seg flere forbedringsområder:

- Både kunnskap om og interesse for arbeidsrelatert sykdom burde bli bedre på alle nivåer i selskapene
- Rutiner for registrering og rapportering kunne forbedres
- Tekniske forbedringer av registreringssystemene

2. Samarbeid og kommunikasjon

Alle informantene var opptatt av å bedre kommunikasjonen mellom helse- og arbeidsmiljøavdelingene og aktuelle samarbeidspartnere:

- Bedriftshelsetjenestene hos leverandørene
- Fastlegene
- Arbeidsmedisinske avdelinger
- Den øvrige spesialisthelsetjenesten

3. Eksponering

Informantene mente det var en stor utfordring kontinuerlig å skulle redusere den kjemiske eksponeringen. Det ble nevnt forbedringspotensialer både når det gjaldt tilrettelegging av arbeidsoppgaver og når det gjaldt teknisk utstyr. Det ble opplyst at det i dag er streng kontroll av kjemikalier som skal brukes. Kjemikaliene skal registreres i en egen database og skal hos de fleste selskapene godkjennes i et eget kjemikalieutvalg. Leverandører skal bare bruke produkter som operatøren har godkjent. Det viktige nå var å tette eventuelle smutthull slik at stoffer som ikke er godkjent ble tatt i bruk.

Videre var det en oppfatning av at databladene ikke alltid var til å stole på, fordi noen produsenter og importører påberopte seg ”fabrikkhemmeligheter” for å slippe å gi fullstendige opplysninger.

4.3.2. Informasjon fra leverandørselskapene

Rutiner for registrering og rapportering av arbeidsrelaterte sykdommer

Ved mistanke om arbeidsrelatert sykdom ble det opplyst at melding ble sendt til Petroleumstilsynet fra operatørselskapets lege og kopi av meldingen skulle sendes leverandørens bedriftslege, men rutinene for dette varierte.

Fra noen operatørselskap mottok leverandørene kopi av utfylt melding, fra andre operatørselskap mottok de delvis utfylt meldeskjema, som de selv måtte utføre. En informant opplyste at han hadde blandete erfaringer med operatørens melderutiner, fordi arbeidstakeren ikke var gjort kjent med at det var sendt melding om arbeidsrelatert sykdom og meldingen hadde medført problemer ved fornying av helsesertifikat. En annen informant nevnte at ved en anledning hadde helse- og miljøavdelingen hos operatørselskapet og bedriftshelsetjenesten hos en leverandør hatt et møte angående mulige arbeidsrelaterte sykdommer. Ved sammenligning av registrerte meldinger viste det seg at det delvis var ulike meldinger som var registrert. Informantene mente at terskelen for melding varierte. Noen mente det var nok å melde på mistanke om arbeidsrelasjon, andre mente det burde være minst 50 % sannsynlighet for arbeidsrelasjon.

Noen av bedriftshelsetjenestene hos leverandørene førte egen statistikk over mulige arbeidsrelaterte sykdommer. Alle de som gjorde det mente at denne registreringen ofte kunne være av en slik kvalitet at den ikke egnet seg for statistisk bearbeiding. Flere mente at regelverket for melding om arbeidsrelatert sykdom er for flytende, og endrer seg avhengig av hvilket regelverk man forholder seg til.

Samarbeid med helse- og miljøavdelingene i operatørselskapene

Informanter som representerte større fellesordninger opplyste at de hadde et nært samarbeid med helse- og miljøavdelingene i operatørselskapene. De øvrige informantene opplyste at samarbeidet var varierende og noen fortalte at de så ikke behovet for det heller. En representant opplyste at han hadde samarbeid med fastleger i forbindelse med sykefraværsoppfølging, men som regel hadde bedriftshelsetjenestene lite samarbeid med fastlegene.

Helseeffekter

Også i denne gruppen av informanter ble det opplyst at blant arbeidsrelaterte sykdommer var det hørselsskadene og muskel-skjelettlidelsene som dominerte. En av informantene fra leverandørene hevdet at de ikke hadde observert noen arbeidsrelaterte sykdommer som skyldes kjemisk eksponering. De andre hadde kjennskap til noen tilfeller av hudsykdom. En informant mente det kanskje kunne være 10 tilfeller av hudsykdom pr. år. De øvrige kunne ikke oppgi eksakte tall. Hudsykdommene ble henvist videre til hudavdeling eller privatpraktiserende hudspesialist.

Når det gjaldt luftveisplager opplyste en informant at det var registrert to tilfeller av astma. Vedkommende syntes det var vanskelig å vurdere om luftveislidelser var arbeidsrelaterte fordi det var så mange røkere blant arbeidstakerne. En annen opplyste om et par krefttilfeller som han mente sannsynligvis skyldtes røking eller eksponering hos tidligere arbeidsgiver. Flere informanter hadde forventet flere tilfeller av arbeidsrelatert sykdom på grunn av kjemisk eksponering enn det de kjente til. En informant opplyste at han ikke hadde registrert noen tilfeller av løsemiddelskader i løpet av de siste tre årene.

Underrapportering

I denne gruppen av informanter varierte oppfatningen av størrelsen på underrapporteringen av arbeidsrelaterte sykdommer - fra betydelig til ingen. Noen av informantene mente at hovedgrunnen til underrapportering var at det var fastlegene som i stor grad diagnostiserte og behandlet arbeidsrelaterte sykdommer, spesielt hudsykdommer og luftveisplager. Bedriftshelsetjenestene fikk ikke melding om dette fordi det generelt var liten eller ingen kontakt med fastlegene.

Utfordringer

Informantene fra leverandørene mente at muskel-skjelettlidelser og livsstilsplager er den største helsemessige utfordringen i bransjen. Arbeidsrelaterte sykdommer som skyldes kjemisk eksponering var det lite bekymring for. Grunnen til det ble angitt å være at produktene blir bedre og bedre fordi det ble arbeidet mye med substitusjon av helsefarlige produkter.

En informant mente at det største problemet var at arbeidstakere ikke ville slutte når de fikk sykdommer eller alvorlige plager, selv om det ble forverret av arbeidet. Dette gjaldt spesielt hudlidelser.

- **Underrapportering.**

Sannsynlig arbeidsrelatert sykdom ble angivelig sjelden meldt før det ble antatt at den kunne godkjennes etter reglene i lov om folketrygd. Mulig arbeidsrelatert sykdom ble ikke rapportert fordi man gikk ut fra at det ikke ville få noen konsekvenser for oppfølging.

Underrapporteringen skyldtes også mangelfull tilbakemelding fra fastlege og sykehus. En annen grunn til underrapportering som ble nevnt var at mange arbeidstakere ikke ønsket at bedriftshelsetjenesten skulle få kjennskap til sykdom, fordi arbeidstakerne ikke stolte på arbeidsgivers bedriftshelsetjeneste og var redde for å miste jobben ved sykdom.

- **Kjemikalieeksponering**

Noen informanter fortalte at kontrollen med bruk av kjemikalier kunne være vanskelig fordi økonomiske og tekniske forhold ofte kom i første rekke.

Det ble angitt lite bekymring for framtidige helseeffekter pga eksponering for kjemikalier. Det kunne nok tenkes å komme overraskelser, men informantene hadde ingen idé om hva det skulle være.

4.4. Diskusjon

Vi hadde et håp om å få fram kvantitativ kunnskap gjennom intervjuene, men det fantes ikke slike data utover det som allerede er meldt til Petroleumstilsynet. Anekdotiske beretninger er en usikker kilde til presis kunnskap. Dette illustreres tydelig gjennom den såkalte hydraulikkoljesaken hvor oppfatningen i deler av media og blant deler av de ansatte står i motsetning til det helsepersonellet har erfart og det som kom fram gjennom rapporten som STAMI har levert (se kap.5) [68].

Når det gjelder helserisiko ved kjemisk eksponering ble den av de fleste informantene oppfattet som beskjeden og avtakende. At rapporteringen av arbeidsrelaterte sykdommer var såpass lav som den er, kom likevel overraskende på mange av informantene.

Det som foreligger av rapporter taler for at helserisikoen er større blant leverandøransatte enn blant operatøransatte. Det er rapportert om lag fire ganger så mange arbeidsrelaterte sykdommer til Petroleumstilsynet fra leverandøransatte, noe som er vesentlig mer enn forholdet mellom antall ansatte hos henholdsvis leverandører og operatører. Dette kan se ut til å gjelde selv om vi fikk det bestemte inntrykket at rapporteringen av sykdom hos operatøransatte er mer komplett enn rapporteringen av sykdom hos leverandøransatte. En sannsynlig forklaring på denne forskjellen er at leverandøransatte har et farligere arbeidsmiljø enn de operatøransatte, noe som antakelig også gjelder kjemisk helserisiko.

Underrapportering av arbeidsbetingete sykdommer må en regne med. De fleste operatørene og noen av leverandørene har egne registreringssystemer for arbeidsbetinget sykdom, men alle mente at en ukjent andel ikke ble fanget opp. Noe av dette kan nok bedres gjennom bedre samarbeid mellom aktørene. Underrapporteringen er med stor sannsynlighet vesentlig mindre enn det Arbeidstilsynet opplever fra landbasert arbeidsliv. En faktor som gjør at rapporteringen aldri vil bli komplett er at mange ansatte ikke melder fra til bedriftslegen i frykt for å miste arbeidet offshore.

Det er store forskjeller mellom helse- og arbeidsmiljøavdelingene i operatørselskapene og leverandørenes bedriftshelsetjenester når det gjelder oppfatningen av hvordan samarbeidet er og hvordan det bør være. Det synes å være større bekymring for muskel-skjelettlidelser og livsstilssykdommer enn for sykdommer som skyldes kjemisk eksponering.

5. "HYDRAULIKKOLJESAKEN"

I flere år har det i media vært rapportert om sykdom og ubehag i forbindelse med eksponering offshore for hydraulikk- og turbinoljer. Fagforeningen SAFE har samlet opplysninger om mellom 50 og 100 personer som tilskriver ulike symptombilder til slik eksponering. Selve saken og flere av dem den angår har blitt presentert i Dagbladet i en rekke artikler. I følge dagbladet. no 24.01.09 hadde 80 giftskadde, kreftsyke og pårørende etter tidligere norske arbeidere i Nordsjøen gått til søksmål mot oljeselskapet ConocoPhillips i USA.

Stortinget og Arbeids- og inkluderingsdepartementet (AID) engasjerte seg i saken. For å få et bedre grunnlag for vurdering av helseskader og mulige årsakssammenhenger med tidligere kjemikalieeksponering ønsket AID et samordnet tilbud om utredning ved landets arbeidsmedisinske avdelinger. AID ga i den forbindelse Statens arbeidsmiljøinstitutt (STAMI) i oppdrag å koordinere og rapportere denne innsatsen. Rapporten ble oversendt AID 170409 [68].

Konklusjonen gjengis her:

"Det konkluderes med at ca halvparten av de 76 offshorearbeiderne som i løpet av perioden 2006-2008 er ferdig utredet ved de arbeidsmedisinske avdelingene, har sykdommer/symptomer som kan settes i sammenheng med arbeidsmiljøet. Hos 14 personer ble sykdommen klassifisert som "overveiende sannsynlig" arbeidsrelatert (18%), og hos 24 pasienter ble sykdommen klassifisert som "sannsynlig arbeidsrelatert" (31%). Dette indikerer et arbeidsmiljø i tidligere tider som ikke har vært tilfredsstillende. Det er ikke mulig ut fra denne registreringen å identifisere spesifikke eksponeringsforhold eller opphopning av sykdom som i dag skulle kreve spesiell oppfølging. Omfanget av henviste pasienter er lavt i forhold til det man ville forvente etter oppslag i media.

De 14 tilfellene av "overveiende sannsynlig" arbeidsrelaterte sykdommer er vist i tabell 6

Tabell 6. Diagnosefordeling for de 14 pasientene hvor sykdommen ble klassifisert som "overveiende sannsynlig arbeidsrelatert" etter utredning ved en av de arbeidsmedisinske avdelingene

Arbeidsmedisinsk hoveddiagnose	Overveiende sannsynlig arbeidsrelatert
Løsemiddelskade	3
Annen arbeidsrelatert nevrologisk sykdom	1
Arbeidsrelatert lungesykdom	3
Arbeidsbetinget kreft	1
Arbeidsrelatert hudsykdom	3
Annen arbeidsrelatert diagnose	3

Noen av de symptombildene som ble presentert i media har flere likhetspunkter med det som går under betegnelsen "aerotoksisk syndrom" og som angis å kunne oppstå i fly, både blant passasjerer og mannskap dersom forurenset luft fra motorrommet når inn i cockpit og passasjerrom. Omstendigheter rundt dette syndromet er pt under utredning ved STAMI og også i noen andre land. Effekten tilskrives motoroljenes innhold av organiske fosfater, nærmere bestemt tri-o-kresylfosfat (TCP). Noen hydraulikk- og turbinoljer som har vært brukt

på norsk sokkel har inneholdt TCP, men det har ikke vært mulig å få en samlet oversikt over hvilke oljer dette gjaldt eller i hvilket tidsrom de eventuelt var i bruk.

Foreløpig kan det ikke trekkes noen sikker konklusjon om mulig årsakssammenheng mellom eksponering for hydraulikkoljer og sykdom. Spørsmålet er ikke behandlet i den internasjonale litteraturen vi har gjennomgått.

6. KONKLUSJON OG TILRÅDING

Den opprinnelige ideen bak dette prosjektet var å finne ut om det fantes ”skjult kunnskap” om kjemisk helserisiko blant helsepersonell og andre i bransjen. Resultatene tyder på at så ikke er tilfelle. Petroleumstilsynets register over arbeidsrelaterte sykdommer kan derfor antas å gi et kvalitativt sett godt bilde av situasjonen når det gjelder oppstrøms aktivitet. Registeret er riktignok beheftet med underrapportering fra legene, men etter vår vurdering er underrapporteringen neppe så stor at registeret gir et feil hovedinntrykk. Rapporteringen fra anleggene på land kan derimot være svært mangelfull.

Et mulig unntak fra inntrykket av at man har et godt bilde av situasjonen offshore er den såkalte hydraulikkoljesaken. Den har vært utredet av de arbeidsmedisinske avdelingene og funnene taler ikke for at det er noen klar årsakssammenheng mellom eksponeringen for slike oljer og ulike helseskader. Saken taler likevel, etter vårt syn, for at overvåkingen av kjemisk helserisiko offshore ikke er så god som den burde være og at det kan være forhold som ikke er under kontroll. Problemstillingen er ikke omtalt i den internasjonale litteraturen vi har gjennomgått, men fordi litteraturen er så mangelfull, kan manglende rapportering ikke tolkes som at slike problemer ikke finnes.

Intervjuobjektene mente det var viktig å opprettholde beredskapen mot kjemisk helserisiko offshore. Når det gjelder ansatte på installasjonene til lands er det vanskelig å bedømme om helseovervåkingen er god nok. Det er nettopp vedtatt endringer i bedriftshelsetjenestens betingelser i Norge, endringer som forhåpentligvis vil føre til bedre kvalitet på bedriftshelsetjenestens arbeid, generelt sett. Vi er også kjent med at NHO arbeider med retningslinjer for bedriftshelsetjenesten, og tror at det kan få betydning i denne bransjen som nesten uten unntak er organisert i NHO og som i sin helhet faller inn under den forskriftsfestete plikten til å ha bedriftshelsetjeneste som trer i kraft 1.januar 2010.

Litteraturstudien avdekket store hull i vår kunnskap; det er lettere å redegjøre for hva som er kjent enn for hva som ikke er det. Det at Norge, på tross av bare ca. 10 publikasjoner på dette området, er verdensledende når det gjelder studier av helserisiko ved oppstrøms aktivitet, var en stor overraskelse for oss. For eksempel finnes det bare tre studier av kreftforekomst blant offshorearbeidere, to er norske, og den av dem som er i regi av Kreftregisteret, pågår fortsatt. Det er påvist en klar økning i forekomsten av ulike leukemiformer, spesielt akutt myelogen leukemi. Den pågående kreftundersøkelsen gjelder først fra 1998 og burde om mulig hatt med data fra tidligere år også. Leukemi kan ha relativ kort latenstid slik at sykdommen kan godt ha rukket å oppstå før 1998.

Raffineriene har vært undersøkt i mange land, både med hensyn til dødelighet og til forekomst/dødelighet av kreft. Resultatene fra denne delen av bransjen er foruroligende, ikke bare fordi det synes å være en klar overrisiko for ulike former for leukemi og for mesoteliom, men også fordi resultatene synes å sprike systematisk, avhengig av om forskerne har vært tilknyttet industrien eller ikke. Det er nå to raffinerier i Norge, på Slagentangen og Mongstad, og de har vært i drift fra henholdsvis 1960 og 1975. En studie av kreftinsidens blant ansatte

ved disse to raffineriene ville ventelig gi et vesentlig bidrag til de resultatene som foreligger fra andre land. Riktignok har allerede Kreftregisteret undersøkt kreftforekomst blant tidligere ansatte ved et mindre, nå nedlagt raffineri på Sola uten å gjøre dramatiske funn, men uklarheten på dette område tilsier at en bredere norsk undersøkelse kunne vise seg verdifull.

Andre helseeffekter enn kreft er knapt nok dekket i litteraturen, verken fra offshoreindustrien eller fra landbasert aktivitet. Det finnes for eksempel nesten ikke epidemiologiske studier av astma, kols, eksem eller hjerneskader, til tross for at enkelttilfeller er rapportert fra mange hold.

Mangelen på dokumentasjon av kjemisk betingete helseskader som denne studien har visst, gir grunn til bekymring. Helsepersonell i bransjen mener riktignok at kjemisk helserisiko er av relativt underordnet betydning sammenlignet med muskel/skjelettlidelser og hørselsskader. Vi mener likevel at den klare dokumentasjonen av økt kreftrisiko og de stadig uavklarte spørsmålene vedrørende den såkalt hydraulikkoljesaken, taler for at bransjen fortsatt har utfordringer på dette feltet.

Den mest sannsynlige forklaringen på den mangelfulle dokumentasjonen er at de fleste internasjonale oljeselskapene ikke ønsker uavhengige forskere velkommen. At selskaper som opererer på norsk sokkel har en åpnere holdning til dette bør utnyttes videre slik at uavklarte spørsmål vedrørende oljearbeideres helse kan bli bedre belyst.

7. LITTERATUR

1. Moen, B.E., K. Steinsvag, and M. Braveit, *What do we know about chemical hazards in offshore work?* Tidsskr Nor Laegeforen, 2004. **124**(20): p. 2627-9.
2. Bråtveit, M. and B.E. Moen, *Kjemisk eksponering i petroleumsvirksomheten, relatert til produksjonsstrømmer, produsert vann og boreslam*. 2007.
3. Egilman, D., et al., *Manipulated data in Shell's Benzene Historical Exposure Study*. International Journal of Occupational and Environmental Health, 2007. **13**(2): p. 222-32.
4. Infante, P.F., *The past suppression of industry knowledge of the toxicity of benzene to humans and potential bias in future benzene research*. International Journal of Occupational and Environmental Health, 2006. **12**(3): p. 268-72.
5. Collingwood, K.W., G.K. Raabe, and O. Wong, *An updated cohort mortality study of workers at a northeastern United States petroleum refinery*. International Archives of Occupational and Environmental Health, 1996. **68**(5): p. 277-88.
6. Consonni, D., et al., *Mortality study in an Italian oil refinery: extension of the follow-up*. American Journal of Industrial Medicine, 1999. **35**(3): p. 287-94.
7. Cooper, S.P., et al., *Cancer mortality among petroleum refinery and chemical manufacturing workers in Texas*. Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology, 1997. **16**(1): p. 1-14.
8. Dagg, T.G., et al., *An updated cause specific mortality study of petroleum refinery workers*. British Journal of Industrial Medicine, 1992. **49**(3): p. 203-212.
9. Dement, J.M., et al., *Proportionate mortality among union members employed at three Texas refineries*. American Journal of Industrial Medicine, 1998. **33**(4): p. 327-40.
10. Divine, B.J., C.M. Hartman, and J.K. Wendt, *Update of the Texaco mortality study 1947-93: Part II. Analyses of specific causes of death for white men employed in refining, research, and petrochemicals*. Occupational and Environmental Medicine, 1999. **56**(3): p. 174-80.
11. Gamble, J.F., R.J. Lewis, and G. Jorgensen, *Mortality among three refinery/petrochemical plant cohorts. II. Retirees*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2000. **42**(7): p. 730-6.
12. Gun, R.T., et al., *Update of mortality and cancer incidence in the Australian petroleum industry cohort*. Occupational and Environmental Medicine, 2006. **63**(7): p. 476-81.
13. Huebner, W.W., et al., *Mortality updates (1970-1997) of two refinery/petrochemical plant cohorts at Baton Rouge, Louisiana, and Baytown, Texas*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2004. **46**(12): p. 1229-1245.
14. Jarvholm, B., et al., *Cancer incidence of workers in the Swedish petroleum industry*. Occupational and Environmental Medicine, 1997. **54**(9): p. 686-91.
15. Lewis, R.J., et al., *Updated mortality among diverse operating segments of a petroleum company*. Occupational and Environmental Medicine, 2000. **57**(9): p. 595-604.
16. Lewis, R.J., et al., *Mortality and cancer morbidity in a cohort of Canadian petroleum workers*. Occupational and Environmental Medicine, 2003. **60**(12): p. 918-28.
17. Lo Presti, E., et al., *Cause of death among workers of a refinery in Rome*. Medicina del Lavoro, 2001. **92**(5): p. 327-37.

18. Montanaro, F., et al., *Asbestos exposure and cancer mortality among petroleum refinery workers: a Poisson regression analysis of updated data*. Archives of Environmental Health, 2004. **59**(4): p. 188-93.
19. Pukkala, E., *Cancer incidence among Finnish oil refinery workers, 1971-1994*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 1998. **40**(8): p. 675-9.
20. Rushton, L., *A 39-year follow-up of the U.K. oil refinery and distribution center studies: results for kidney cancer and leukemia*. Environmental Health Perspectives, 1993. **101 Suppl 6**: p. 77-84.
21. Satin, K.P., et al., *Updated epidemiological study of workers at two California petroleum refineries, 1950-95*. Occupational and Environmental Medicine, 2002. **59**(4): p. 248-56.
22. Satin, K.P., et al., *A 50-year mortality follow-up of a large cohort of oil refinery workers in Texas*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 1996. **38**(5): p. 492-506.
23. Sorahan, T., *Mortality of UK oil refinery and petroleum distribution workers, 1951-2003*. Occup Med (Lond), 2007. **57**(3): p. 177-85.
24. Tsai, S.P., et al., *A 56-year mortality follow-up of Texas petroleum refinery and chemical employees, 1948-2003*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2007. **49**(5): p. 557-567.
25. Tsai, S.P., et al., *Cancer incidence among refinery and petrochemical employees in Louisiana, 1983-1999*. Annals of Epidemiology, 2004. **14**(9): p. 722-30.
26. Wong, O., et al., *An updated mortality study of workers at a petroleum refinery in Beaumont, Texas, 1945 to 1996*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2001. **43**(4): p. 384-401.
27. Wong, O., et al., *Updated mortality study of workers at a petroleum refinery in Torrance, California, 1959 to 1997*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2001. **43**(12): p. 1089-102.
28. Divine, B.J. and C.M. Hartman, *Update of a study of crude oil production workers 1946-94*. Occup Environ Med, 2000. **57**(6): p. 411-7.
29. Kirkeleit, J., et al., *Increased risk of acute myelogenous leukemia and multiple myeloma in a historical cohort of upstream petroleum workers exposed to crude oil*. Cancer Causes and Control, 2008. **19**(1): p. 13-23.
30. Kirkeleit, J., *Benzene exposure and hematological effects among offshore workers exposed to crude oil*. 2007, University of Bergen: Bergen. p. 1 b. (flere pag.).
31. Aas, G., L. Strand, and T. Grimrud, *Kartlegging av kreftrisiko og årsaksspesifikk dødelighet blant ansatte i norsk offshorevirksomhet*. 2007, Kreftregisteret: Oslo. p. 12.
32. Gennaro, V., et al., *Pleural mesothelioma and asbestos exposure among Italian oil refinery workers*. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 1994. **20**(3): p. 213-215.
33. Finkelstein, M. *Mesothelioma in oil refinery workers*. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 1996. **22**(1): p. 67.
34. Rosamilia, K., O. Wong, and G.K. Raabe, *A case-control study of lung cancer among refinery workers*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 1999. **41**(12): p. 1091-103.
35. Gennaro, V., et al., *Mesothelioma and lung tumors attributable to asbestos among petroleum workers*. American Journal of Industrial Medicine, 2000. **37**(3): p. 275-82.
36. Rushton, L., *Further follow up of mortality in a United Kingdom oil refinery cohort*. British Journal of Industrial Medicine, 1993. **50**(6): p. 549-60.

37. Bukowski, J.A., et al., *An analysis of the risk of B-lymphocyte malignancies in industrial cohorts*. Journal of Toxicology & Environmental Health Part A, 2003. **66**(7): p. 581-97.
38. Sathiakumar, N., et al., *A case-control study of leukemia among petroleum workers*. J Occup Environ Med, 1995. **37**(11): p. 1269-77.
39. Raabe, G.K. and O. Wong, *Leukemia mortality by cell type in petroleum workers with potential exposure to benzene*. Environmental Health Perspectives, 1996. **104 Suppl 6**: p. 1381-92.
40. Glass, D.C., et al., *Leukemia risk associated with low-level benzene exposure*. Epidemiology, 2003. **14**(5): p. 569-77.
41. Schnatter, A.R., et al., *Review of the literature on benzene exposure and leukemia subtypes*. Chemico-Biological Interactions, 2005. **153-154**: p. 9-21.
42. Mehlman, M.A., *Dangerous and cancer-causing properties of products and chemicals in the oil refining and petrochemical industries. Part XXX: Causal relationship between chronic myelogenous leukemia and benzene-containing solvents*. Ann N Y Acad Sci, 2006. **1076**: p. 110-9.
43. Smith, M.T., R.M. Jones, and A.H. Smith, *Benzene exposure and risk of non-Hodgkin lymphoma*. Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention, 2007. **16**(3): p. 385-391.
44. Infante, P.F., *Benzene exposure and multiple myeloma: a detailed meta-analysis of benzene cohort studies*. Annals of the New York Academy of Sciences, 2006. **1076**: p. 90-109.
45. Gamble, J.F., E.D. Pearlman, and M.J. Nicolich, *A nested case-control study of kidney cancer among refinery/petrochemical workers*. Environmental Health Perspectives, 1996. **104**(6): p. 642-50.
46. Infante, P.F., *State of the science on the carcinogenicity of gasoline with particular reference to cohort mortality study results*. Environmental Health Perspectives, 1993. **101 Suppl 6**: p. 105-9.
47. Mehlman, M.A. and M.A. Mehlman, *Causal relationship from exposure to chemicals in oil refining and chemical industries and malignant melanoma*. Annals of the New York Academy of Sciences, 2006. **1076**: p. 822-8.
48. Barberino, J.L., et al., *Liver changes in workers at an oil refinery and in a reference population in the state of Bahia, Brazil*. Pan American Journal of Public Health, 2005. **17**(1): p. 30-7.
49. Carvalho, F.M., et al., *Liver enzyme abnormalities among oil refinery workers. [Portuguese, English]*. Revista de Saude Publica, 2006. **40**(1): p. 92-98.
50. Cotrim, H.P., et al., *Nonalcoholic steatohepatitis: A toxic liver disease in industrial workers*. Liver, 1999. **19**(4): p. 299-304.
51. Sia, H.K., et al., *Prevalence and risk factors of chronic liver disease among oil refinery workers*. Journal of Occupational Health, 2002. **44**(1): p. 22-27.
52. Boogaard, P.J., et al., *Effects of exposure to elemental mercury on the nervous system and the kidneys of workers producing natural gas*. Archives of Environmental Health, 1996. **51**(2): p. 108-115.
53. De Barba, M.C., et al., *Audiometric findings in petrochemical workers exposed to noise and chemical agents*. Noise & Health, 2005. **7**(29): p. 7-11.
54. Romyhr, O., et al., *Allergic contact dermatitis caused by epoxy resin systems in industrial painters*. Contact Dermatitis, 2006. **55**(3): p. 167-72.
55. Ormerod, A.D., C.M. Dwyer, and M.J. Goodfield, *Novel causes of contact dermatitis from offshore oil-based drilling muds*. Contact Dermatitis, 1998. **39**(5): p. 262-3.

56. Ormerod, A.D., et al., *Polyamine sensitization in offshore workers handling drilling muds*. Contact Dermatitis, 1989. **21**(5): p. 326-9.
57. Gardner, R., *Overview and characteristics of some occupational exposures and health risks on offshore oil and gas installations*. Ann Occup Hyg, 2003. **47**(3): p. 201-10.
58. Thomas, K.V., et al., *Bio-analytical and chemical characterisation of offshore produced water effluents for estrogen receptor (ER) agonists*. J Environ Monit, 2004. **6**(7): p. 593-8.
59. Rømyhr, O., et al., *Omfang av hud- og luftveissykdommer blant overflatebehandlere*. 2003, Arbeidsmedisinsk avdeling, St Olavs Hospital: Trondheim. p. 41.
60. Aasen, T.B., *Experiences on isocyanate related airway challenges in Norway with special regard to the offshore industry*. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie, 2005. **55**: p. 15-19.
61. Eide, I., *A review of exposure conditions and possible health effects associated with aerosol and vapour from low-aromatic oil-based drilling fluids*. Ann Occup Hyg, 1990. **34**(2): p. 149-57.
62. Laerum, O.D., et al., *Cancer risks connected to oil processing and oil products*. Tidsskr Nor Lægeforen, 1983. **103**(34-36): p. 2300-5.
63. Michaels D. *Doubt is their product. How industry's assault on science threatens your health*. Oxford University Press 2008.
64. www.aip.com.au/health/ohs.htm
65. *Survey of underreporting of occupational diseases in Europe*. Eurogip-03/E. 55, rue de la Federation, 75015 Paris. 2002.
66. *Lov av 17.juni 2005 nr. 62 om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (Arbeidsmiljøloven)*
67. *Forskrift om materiale og opplysninger i petroleumsvirksomheten av 3.september 2001, sist endret 12.februar 2007. (Opplysningspliktforskriften)*.
68. *Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Utviklingstrekk 2007 norsk sokkel. Sammendragsrapport*
69. *Rapport om aktivitet og resultater knyttet til utredning av offshorearbeidere 2006-2008*, Statens arbeidsmiljøinstitutt, 17.04.09.

OVERSIKT OVER VEDLEGG

Vedlegg 1. Søkestrategi

Vedlegg 2. Intervjulist

Vedlegg 3. Informasjon

Vedlegg 1**SØKESTRATEGI:****OID Medline: 1996 – november 2008**

- 1 extraction and processing industry/
- 2 mining/
3. oil industry
- 4 oil refinery
- 5 oil refining
- 6 offshore
- 7 off-shore
- 8 oil rig
- 9 oil extraction
- 10 gas extraction
- 11 petro-chemical
- 12 petrochemical
- 13 refinery
- 14 oil-field
- 15 oil installations
- 16 gas installations
- 17 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15 or 16
- 18 exp hydrocarbons/
- 19 exp petroleum/
- 20 18 or 19
- 21 occupational diseases/ or dermatitis, occupational/
- 22 exp neoplasms/
- 23 exp eye diseases/
- 24 exp dermatitis/
- 25 exp hypersensitivity/
- 26 exp respiratory tract diseases/
- 27 exp DNA damage/
- 28 exp chromosome aberrations/
- 29 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28
- 30 17 and 20 and 29
- 31 Limit 30 to humans

OID EMBASE: 1980 – uke 48 2008

- 1 offshore oil industry/
- 2 oil industry/
- 3 petrochemical industry/
- 4 1 or 2 or 3

- 5 industrial worker/
- 6 exp hydrocarbons/
- 7 diesel fuel/
- 8 fuel oil/
- 9 gasoline/
- 10 liquefied natural gas/
- 11 liquefied petroleum gas/
- 12 natural gas/
- 13 petroleum/
- 14 petroleum derivative/
- 15 exp aromatic compound/
- 16 exp benzene derivative/
- 17 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15 or 16
- 18 exp occupational disease/
- 19 exp occupational health/
- 20 exp eye disease/
- 21 exp neoplasm/
- 22 exp skin disease/
- 23 exp hypersensitivity/
- 24 exp respiratory tract disease/
- 25 exp genetic disorder/
- 26 exp cytogenetics/
- 27 exp genetic damage/
- 28 exp toxicity/
- 29 18 or 19 or 20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28
- 30 4 and 5 and 17 and 29
- 31 Limit 30 to human

Vedlegg 2

INTERVJULISTE

Oljeselskap

1. ConocoPhillips Norge, - (www.conocophillips.no).
2. Esso Norge AS, - (www.exxonmobil.no).
3. A/S Norske Shell, (www.shell.no).
4. Talisman Energy Norge AS, - (www.talisman-energy.com).
5. StatoilHydro, - (www.statoilhydr.com).
6. BP Norge AS, - (www.bp.no).

Oljeselskaper, landanlegg

1. Kollsnes.
2. Kårstø.
3. Ormen Lange.

Serviceselskaper

1. Aker Subsea AS, - (www.akerkvaerner.com).
2. Vestbase AS, - (www.norseagroup.com).
3. Sodexo Remote Sites Norway AS, - (www.sodexo.com).
4. Schlumberger Norge AS, - (www.slb.com).

Rignæringen

1. Seadrill offshore, - (www.seadrill.com).
2. Oddfjell Drilling, - (www.oddfjelldrilling.com).
3. Transocean, - (www.deepwater.com).

Vedlikehold

1. Aker Reinertsen, - (www.akerreinertsen.no).
2. Beerenberg, - (www.beerenberg.com).
3. Linjebygg Offshore AS, - (www.lbo.no).

Vedlegg 3

INFORMASJON

Som ledd i prosjektet Kjemisk arbeidsmiljø i olje- og gassindustrien har vi fått et delprosjektet som skal etablere en oversikt over helseutfall på grunn av kjemisk eksponering. I tillegg til litteraturstudier ønsker vi å foreta intervjuer med aktuelle personer i operatør- og leverandørselskaper, bedriftshelsetjenester, samt myndigheter og faginstanser.

Vi sender derfor denne henvendelsen til dere, og ber om at dere nominerer aktuelle deltakere i deres bedrift/deres bedriftshelsetjeneste

Vi er interessert både i det som er registrert av helseeffekter og kontaktpersonenes synspunkter på hva som kan ha forekommet av slike effekter ut over det som er registrert.

I litteraturen er det rapportert om økt risiko for kreft, (lunge-, mesoteliom, blære-, melanom og lymfom), eksem, astma og andre luftveislidelser, samt løsemiddelskader. Vi er også interessert i eventuelle effekter av eksponering for turbin- og hydraulikkoljer.

Med hilsen

Unni Bratt
Arbeidsmedisinsk avdeling
St Olavs hospital HF
Trondheim
Vedlegg 4

