

Kartlegging av kreftrisiko og årsakspesifikk dødelighet blant ansatte i norsk offshorevirksomhet: Etablering av kohort

Leif Åge Strand

Kreftregisteret, Montebello, 0310 Oslo

ENGLISH SUMMARY

Strand LÅ. **Cancer risk and cause-specific mortality among workers in the Norwegian offshore oil industry.** *Nor J Epidemiol* 2001; 11 (2): 137-142.

The Cancer Registry of Norway has, in collaboration with the Norwegian oil industry association, started a project investigating cancer risk and cause-specific mortality among workers in the Norwegian offshore oil industry. The project started in 1996 by identifying the 61,300 present and former workers on the platforms on the Norwegian continental shelf. The main contributors to the crew lists were oil companies, contracting companies, labour unions, safety training schools, and the national archives of Norway. In 1998 a self-administered questionnaire was distributed by mail to the 57,000 workers alive and living in Norway. The questionnaire included questions on offshore job history, other occupations, leisure activities, and life-style factors such as smoking, alcohol consumption and nutrition.

The study design of the project is a prospective cohort study, where cancer incidence and mortality among the exposed (the offshore workers) will be compared with the non-exposed (the general population).

Factors known to cause cancer and other diseases in other industries are probably present in the offshore work environment. The offshore workers may also be exposed to harmful agents more or less specific for the work on the platforms, such as crude oil, gas, and drilling mud. Intense work periods and long leave periods, a diet rich in fat and calories, cheap tobacco, a ban on alcohol consumption on the platform, and worry about helicopter flights and platform safety are also factors that may influence the workers' health.

The overall response rate was 62%. The collected material will constitute a basis for research in the coming decades. With regular intervals the cohort will be linked to the cancer database in the Cancer Registry and the Cause of Death Registry at Statistics Norway.

Because they are a highly selected group, the offshore workers as a whole will probably be as healthy as the general population, yet excesses in cancer incidence and certain causes of death among the most exposed workers (i.e., maintenance workers, drilling personnel, welders, painters and cleaners) are expected.

INNLEDNING

Bakgrunn

Kartlegging av kreftrisiko er blitt utført i de fleste større industribedrifter i Norge, oftest på initiativ fra industrien selv. Mot slutten av 1980-tallet ble Kreftregisteret forespurt av Oljeindustriens Landsforening (OLF) om muligheten for å foreta en slik undersøkelse blant ansatte på sokkelen, siden oljevirksomheten til havs i løpet av kort tid hadde vokst til en av Norges største arbeidsplasser. Kreftregisteret utarbeidet i 1992 en prosjektprotokoll (Glattre et al. 1992) som beskrev omfang, formål og arbeidshypoteser, og i 1996 startet prosjektet.

Norsk offshoreindustri er en svært ung industri. Det hele startet i 1965 med tildeling av leteblokker. Året etter startet de første prøveboringene, og etter mange tørre brønner ble det første drivverdige funnet gjort i 1969 med Phillips som operatørselskap. I 1971 ble Norge petroleumsprodusent, og 10 år senere var fire felt i produksjon, Ekofisk, Frigg, Statfjord og Murchi-

son. I 1995 var 26 felt i drift, med flere under utbygging. Antall sysselsatte steg raskt ut gjennom hele 70- og første halvdel av 80-tallet, og flatet deretter ut. I 1995 var i overkant av 70.000 personer sysselsatt i offshoreindustrien, med ca. 15.000 årsverk ute på plattformene.

Formålet med prosjektet er å kartlegge kreftrisiko og årsaksspesifikk dødelighet blant tidligere og nåværende ansatte i norsk offshorevirksomhet, og undersøke om eventuell overrisiko kan tilbakeføres til arbeidsmiljøet offshore.

Hvorfor kartlegge kreftrisiko og dødelighet offshore?

Arbeidsmiljøet på sokkelen er trolig ikke vesensforskjellig fra landbasert industri, da man i hovedsak finner igjen de samme kreftframkallende kjemiske stoffer, samt fysiske og psykososiale påvirkninger som har vist seg å være sykdomsframkallende på land. I tillegg kommer en rekke faktorer som er mer eller mindre spesifikke for arbeid på plattformene. Blant disse er kontakt med boreslam og råolje og kjemiske stoffer

benyttet i produksjon og prosess. Borehullslogging og sveiseskjøtffotografering skjer ved hjelp av radioaktive strålingskilder. All transport av personale til og fra plattformene skjer med helikopter, mens støy vanskeliggjør kommunikasjon under de en til to timer lange flyturene. Ekstreme værforhold, helikopterulykker og ulykker vedrørende plattformene gjør at arbeidssituasjonen kan føles risikofylt. Andre forhold som skiller arbeidet på plattformene fra landarbeid, er de periodevis intense arbeidsøktene, gjerne i utakt med menneskets naturlige døgnrytme, avbrutt av lange friperioder. Den typiske offshorearbeider jobber 12 timers skift 14 dager på rad, for deretter å ha tre til fire uker fri. Disse lange avspaseringsperiodene gjør det også nødvendig å ta hensyn til eventuelle skadelige eksponeringer utenom arbeidet på plattformen. Videre har kosttilbudet vært preget av rik tilgang på fet og kaloririk mat, dette er kost som kan medføre hjerte-karsykdommer, mens billig tobakk og et forbud mot å nyte alkohol på plattformene også kan ha helsemessig betydning.

Det er foretatt en lang rekke epidemiologiske undersøkelser på kreftrisiko og dødelighet blant arbeidere innen "nedstrømsaktiviteter" (lagring, transport og raffinering av olje). Mange av disse viser en klar sammenheng mellom eksponering for ulike oljeprodukter og visse kreftformer (Hanis et al. 1979; Thomas et al. 1980). Innen "oppstrømsaktivitetene" (letevirksomhet, boring og produksjon fra reservoarene) foreligger svært få slike studier, men det er grunn til å tro at man innen denne type arbeid vil utsettes for en rekke eksponeringer og risikofaktorer som vil gi økt kreftrisiko og dødelighet. Råolje inneholder bl.a. polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og benzen. Innånding av benzen kan føre til blodkreft (leukemier) (IARC 1987a), trolig også andre kreftformer. En svensk undersøkelse blant mannskap på tankskip fant økt forekomst av lymfeknutekreft (non-Hodgkins lymfom) og forklarte dette med benzeneksponering under lasting, lossing og rengjøring av tankene (Nilsson et al. 1998). PAH er assosiert med økt risiko for kreft i lunge, hud, urinblære og nyre (IARC 1987b, c; Evanoff et al. 1993; Bofetta et al. 1997; Romundstad et al. 2000). Boreslammet kan være basert på vann, mineralolje eller syntetiske oljer, og har en svært kompleks sammensetning. Foruten PAH og benzen har formaldehyd, krystallinsk kvarts og asbest inngått som ingredienser. Asbest ble tatt ut av bruk tidlig på 1980-tallet, da stoffet har vist seg å være meget helseskadelig. Stoffet består av mikroskopiske nåleformete fibre, og mange undersøkelser (bl.a. Danielsen et al. 1993; Karjalainen et al. 1999; Raffin et al. 1989) viser at innånding kan forårsake lungekreft, kreft i brysthinne (pleuralt mesoteliom) og kreft i strupehodet. En studie blant vedlikeholdsarbeidere på oljeraffinerier i Italia og Canada beregnet at 96-100% av mesoteliomene og 42-49% av lungekrefttilfellene skyldtes innånding av asbest (Gennaro et al. 2000). Latenstida, altså tida fra man først eksponeres for asbest til kreft opptrer, er minst 15-20 år (Hughes & Weill 1994), trolig så mye

som opptil 48 år for mesoteliomer (Maltoni et al. 1995). Boredekkarbeidere kan berette om blanding av boreslam i en atmosfære av sement- og asbeststøv på 1970-tallet, og trolig vil forekomsten av asbestrelaterte kreftformer som for eksempel mesoteliomer være sterkt forhøyet hos enkelte yrkesgrupper offshore. En kanadisk studie viste økt dødelighet av føflekkreft (malignt melanom) blant oljearbeidere innen oppstrømsaktiviteter (produksjon, boring, utvinning og rørledning), trolig som følge av solesponering, hudkontakt med olje, eller en samvirkning mellom disse to faktorene (Schnatter et al. 1992). En tilsvarende australsk undersøkelse på oljevirkosomheten til havs har ikke vist økt kreftrisiko eller mortalitet, men undersøkelsen omfattet relativt få og unge offshorearbeidere og oppfølgingen hadde kun pågått i kort tid (Christie et al. 1991 a, b). Trolig har over 60.000 nordmenn hatt sitt daglige arbeid på plattformene i kortere eller lengre tidsperioder og vil være eksponerte for sykdomsframkallende faktorer i ulik grad. Det er derfor svært viktig at en kartlegging av kreftrisiko og dødelighet nå har kommet i gang, og uten arbeidstaker- og arbeidsgiverorganisasjonenes svært positive holdninger og bidrag hadde prosjektet ikke latt seg gjennomføre. Dette prosjektet, som er verdens største i sitt slag og det første som omhandler offshorearbeid spesifikt, vil kunne gi svar på en rekke spørsmål om sammenhenger mellom yrke, kreft og dødelighet, og vil utgjøre grunnlaget for forskning i flere tiår framover.

Hvordan kartlegge kreftrisiko og dødelighet offshore?

Prosjektet gjennomføres som en prospektiv kohortstudie, hvor kohorten består av alle tidligere og nåværende ansatte på plattformene på norsk kontinentalsokkel. Ved hjelp av et spørreskjema samles det inn opplysninger om yrke, kost og livsstilsfaktorer. Kreftforekomst og dødelighet blant eksponerte (offshorearbeiderne) sammenlignes med ikke-eksponerte (normalbefolkningen). Dette er mulig på grunnlag av opplysninger fra to registre som anses å være komplette: Kreftdatabasen i Krefregisteret og Dødsårsaksregisteret i Statistisk sentralbyrå (SSB). Ved hjelp av det 11-sifrede fødselsnummeret identifiseres alle krefttilfeller, hvem som er død og dødsårsak.

Standardiserte insidensrater for kreft (SIR) beregnes ved å sammenligne observerte antall krefttilfeller med de forventede antall. Ved hjelp av fødselsnummeret kobles kohorten mot Krefregisterets kreftdatabase og antall krefttilfeller telles opp. De forventede verdier baseres på fem-års alders- og kjønnsespesifikke insidensrater for kreft i Norge. SIR kan beregnes for kohorten under ett, eller for deler av kohorten som for eksempel de enkelte yrkesgruppene. Tilsvarende blir standardiserte mortalitetsrater (SMR) beregnet ved koblinger mot Dødsårsaksregisteret.

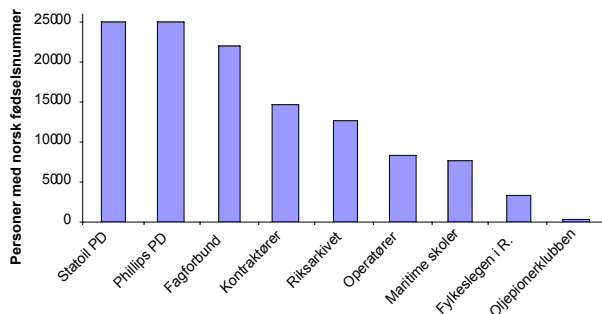
Det er også mulig å foreta populasjonsbaserte pasient-kontroll-studier, hvor forekomst av eksponering hos syke sammenlignes med forekomst av eksponering blant friske.

INNSAMLING AV GRUNNLAGSDATA

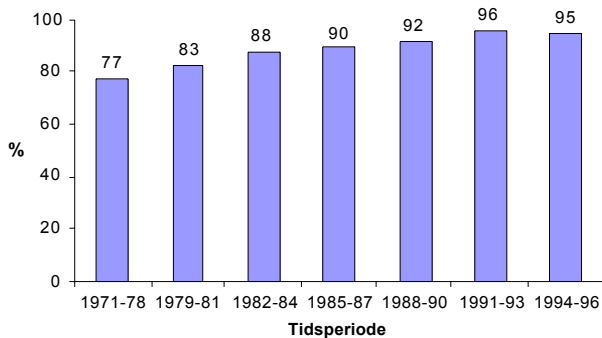
Identifikasjon av offshorearbeiderne

Skriftlige henvendelser vedlagt konsesjon fra Datailsynet og en oppfordring fra OLF om å slutte opp om prosjektet ble sendt til alle selskaper, fagforbund, maritime skoler og andre engasjerte på sokkelen med forespørsler om oversikter over tidligere og nåværende ansatte ute på plattformene. Det ble lagt særlig vekt på ønsket om å nå så langt tilbake i tid som mulig. I løpet av en to-årsperiode mottok Krefregisteret 130.000 navn fra 10 operatørselskaper, 27 kontraktørselskaper, Norsk olje- og petrokjemisk fagforbund (NOPEF), Oljearbeidernes fellessammenslutning (OFS), Lederne, Fellesforbundet, et par av de maritime skolene som avholdt sikkerhetskurs for offshore, Riksarkivet (Det sentrale sjømannsregister), Fylkeslegen i Rogaland, og Norsk Oljepionerkubb (fig. 1). Etter at dubletter og utlendinger var fjernet, bestod kohorten av 61.334 identifiserte personer, hvorav 7273 (12%) var kvinner.

Som en kontroll på kohortens kompletthet ble en personskadefil fra OD benyttet. Denne fila består av innrapporterte skader ute på plattformene i tidsrommet 1971 til 1996 og omfattet 9945 personer. Av disse ble i overkant av 89% gjenfunnet i kohorten. Ved oppdeling i tidsperioder framgår at andel gjenfunnete personer øker fra 77% i perioden 1971-78 til 95-96% på 90-tallet (fig. 2).



Figur 1. Kilder benyttet til etablering av kohorten og antall personer i mottatt materiale. PD er persondatabase.



Figur 2. Prosentandel av skademeldinger i ulike tidsperioder gjenfunnet i etablert kohort.

Spørreskjemaet

Med assistanse fra Oljedirektoratet, Universitetet i Oslo, SSB og fagforbundene offshore utarbeidet Krefregisteret et spørreskjema til distribusjon til alle kohortmedlemmene. Skjemaet inneholdt ni sider spørsmål om faktorer som kunne tenkes å ha betydning for kreft og dødelighet: Yrker og arbeidssted offshore, andre yrker, aktiviteter i avspaseringsperiodene, og mosjon, kosthold, alkoholbruk og røykevaner. Figur 3 viser en av sidene i skjemaet. En pilotundersøkelse blant 80 ansatte på Ula- og Statfjord B-plattformene våren 1998 viste at skjemaet fungerte godt og kun trengte små justeringer.

Spørreundersøkelsen

Som samarbeidspartner til gjennomføring av spørreundersøkelsen ble Posten DM valgt. Posten DM kunne foreta trykking av skjema, vedlegg og konvolutter, gjennomføre den postale spørreundersøkelsen, og foreta responsbehandling (optisk lesing av svarskjema).

For å sikre høy deltakelse i spørreundersøkelsen var det viktig å nå fram med informasjon om prosjektet. Det ble utarbeidet informasjonsmateriale til trykking i oljeselskapenes og fagforbundenes rundskriv, og til oppslag på plattformene. Pressemeldinger ble sendt til en rekke aviser og radio- og TV-kanaler umiddelbart før utsending av spørreskjema. Flere av landets store aviser skrev om prosjektet, og Stavanger Aftenblad hadde flere store oppslag før og under spørreundersøkelsen. En oppfordring om å delta, undertegnet OLF og fagforbundene, ble lagt ved spørreskjemaet.

Etter kobling mot Folkeregisteret hos Posten SDS (Statens datasentral) for ajourføring av adresser og uttak av døde og emigrerte, var det 57.057 personer som skulle delta i den postale spørreundersøkelsen. Oppstart for spørreundersøkelsen var uke 37 i 1998.

Problemer vedrørende utsending av spørreskjema

Fra flere plattformer kom det henvendelser om folk som etterlyste skjema. Disse var imidlertid hjemmehørende i kohorten, og skulle dermed ha fått skjemaet hjemsendt. Etter at undersøkelsen hadde pågått i fire uker foretok Krefregisteret en kontroll på respons fra adressatenes postnummer. Denne kontrollen viste at ingen med postnummer 4208 til postnummer 4460 hadde svart på undersøkelsen. Et tilfeldig utvalg på 50 personer med postnummer 4400 (Flekkefjord) ble oppringt og spurt om de hadde mottatt spørreundersøkelsen, men svarene var alltid negative. Dette viser at et område fra Saudasjøen og Kopervik i nord via Sandnes og Egersund, sørover til Flekkefjord og Moi med til sammen 6598 adressater har falt ut av undersøkelsen. Kontroll av telleverket på konvolutteringsmaskinen hos Posten DM viste en manko på 6605 skjema. Feilen ble rettet ved at disse skjema ble sendt ut ved første puring.

Problemene medførte forsinkelser og at svært mange fikk skjemaet først ni uker etter oppstart, og da

Figur 3. Spørreskjemaets side 7.

ARBEIDSMILJØ OFFSHORE

29. Er eller var du i ditt daglige arbeid offshore utsatt for noen av problemene nevnt nedenfor, og i tilfelle i hvor stor del av arbeidsdagen? For hvert spørsmål skal du svare ved å krysse av under ett av de følgende 6 svaralternativene som passer best: Nesten hele tida, ca 3/4 av tida, ca halve tida, ca 1/4 av tida, svært lite, og aldri.

Hvor mye av arbeidstida i nåværende eller siste jobb offshore var du utsatt for...

	Sett ett kryss pr. linje					
	Nesten hele tida	Ca 3/4 av tida	Ca halve tida	Ca 1/4 av tida	Svært lite	Aldri
Tungt fysisk arbeid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stillesittende arbeid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Støy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Passiv røyking i arbeids- og/eller pauserom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hudkontakt med rengjørings- og/eller desinfeksjonsmidler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hudkontakt med olje og diesel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oljedamp fra slamsikter og øvrig slamrensing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eksos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Naturgass (prøvetak, gass fra vannrenseanlegg, vent-systemer m.m.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Støv ved miksing av borekjemikalier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Damp ved miksing av borekjemikalier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kjemikalier til vanninjeksjon og prosess	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Støv fra sandblåsing og sliping	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sveiserøyk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Løsemiddeldamp (malearbeid, rengjøring, avfetting m.m.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stekeos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Radioaktivt materiale (radiografi, logging, lavradioaktivt belegg m.m.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

30. Arbeider du, eller har du noen gang arbeidet i fast (full) rotasjon offshore slik at du regelmessig hadde avspaseringsperioder av 2-4 ukers varighet?

Ja Fortsett med spørsmål 31

Nei Gå til spørsmål 34

AVSPASERINGSPERIODENE

Her ønsker vi informasjon om hva du foretar eller foretok deg i avspaseringsperiodene. Hvis du ikke lenger arbeider (i fast rotasjon) offshore, tenk på den gang du hadde avspaseringsperioder av 2 til 4 ukers varighet.

31. Hvor lang var den siste avspaseringsperioden du hadde?

2 uker 3 uker 4 uker

32. Hvor mange ganger i løpet av den siste avspaseringsperioden...

	Sett ett kryss pr. linje				
	Ingen ganger	1-2 ganger	3-5 ganger	6-9 ganger	10 eller flere ganger
Gikk du lengre fot- eller skiturer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Var du på kino/teater/konsert/opera/idrettsarrangement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Var du på kafe eller restaurant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Var du på pub eller diskotek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Deltok du i idretts- eller mosjonsarrangement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Deltok du i musikk-, organisasjons- og foreningsaktiviteter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

i form av en purring. Forut for utsending av purring ble informasjon om forsinkelsen gitt til plattformene via OLF, og Stavanger Aftenblad skrev: "Rogaland og Vest-Agder falt ut av tidenes største kreftundersøkelse i oljå". I informasjonen på skjemaets forside ble puringen formulert slik: "Vi har tidligere sendt ut en invitasjon til å delta i undersøkelsen. Da vår henvendelse kan ha kommet bort, tillater vi oss å sende en ny".

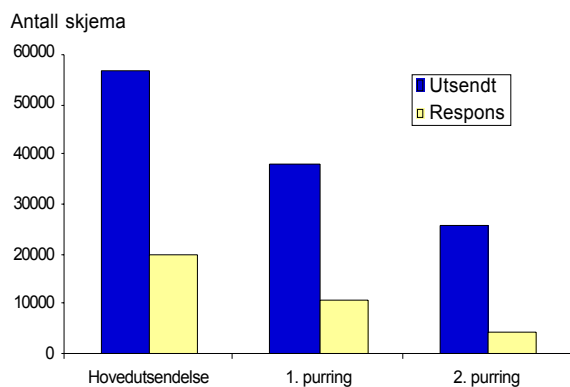
RESULTATER FOR SPØRREUNDERSØKELSEN

Respons

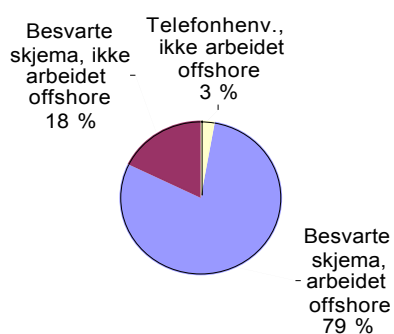
I alt 35.235 personer svarte på undersøkelsen, dette gir en svarprosent på 62. Svarprosenten var noe høyere

blant kvinner (64%) enn menn (61%). Hovedutsendelsen ga en respons på 35%, men sett i lys av hva som faktisk ble utsendt var responsen nær 40%. Første og andre purring ga henholdsvis 29 og 18% svar (fig. 4).

Responsen kan deles inn i tre typer: De som returnerte et utfylt skjema (27.986 personer), de som svarte nei på spørsmål om hvorvidt de har arbeidet offshore og returnerte et ikke utfylt skjema (6318 personer), og de som ringte for å fortelle at ikke har vært offshore (931 personer) (fig. 5). Et flertall av de som ringte ble gjenfunnet i filene fra NOPEF og en av de maritime skolene, altså folk som henholdsvis har arbeidet i landbasert oljeindustri eller tatt sikkerhetskurset, gjerne i militæret, uten å ha reist ut.



Figur 4. Postutsendelse og respons.



Figur 5. Type respons.

Vurdering av responsen

Det ukjente men trolig ikke ubetydelige antall personer som ikke har arbeidet offshore umuliggjør beregning av svarprosenten blant offshorearbeiderne. Trolig er responsen lavere blant de som ikke har vært offshore da undersøkelsen ikke henvender seg til disse. Responsen betegnes likevel som god, og ligger innenfor hva som er vanlig ved denne type undersøkelser (Jan Bjørnstad og Liva Vågane (SSB), pers. medd.). Til sammenligning ga en spørreundersøkelse om alkohol og kreftisiko i hotell- og restaurantbransjen 64% svar med et mindre omfattende skjema (Kjørheim 1996).

På spørsmålet om nåværende yrkesstatus oppga 67% at de arbeidet offshore. Blant disse arbeider 13.306 fulltid og 5035 deltid offshore (362 ubesvart). På bakgrunn av at det er i overkant av 15.000 årsverk på plattformene anslås responsen blant nåværende offshoreansatte til å være bedre enn 90%. Sett i lys av det store antall utsendte skjema er 9283 besvarelser fra de som har sluttet offshore en tilsynelatende dårlig respons. Denne forskjellen i respons mellom nåværende og tidligere offshoreansatte kan skyldes hukommelse og motivasjon: Det er lettere å svare på spørsmål om nåværende situasjon, og det synes rimelig å anta at de som fortsatt arbeider offshore er mer interessert i å bidra til forskning som kan medføre bedringer i

arbeidsmiljøet enn de som har sluttet. Den observerte forskjell i responsrate blant nåværende og tidligere offshoreansatte kan også gjenspeile en lav utskifting av arbeidsstokken offshore: De som begynner å arbeide på plattform forblir lenge i jobbene sine.

Eksponeeringsdata fra plattformene

Parallelt med Kreftregisterets arbeid med etablering av kohort skulle oljeindustrien samle opplysninger om hvilke yrker som har vært utsatt for hvilke kjemiske og fysiske eksponeringer, og i hvilken grad, men dette arbeidet er ennå ikke utført. Eksponeeringsdata fra plattformene må systematiseres i en jobb-eksponeringsmatrise. Denne er en krystabulering av yrkestitler og agens, hvor eksponeringsgraden angis kvalitativt (ja/nei), ordinært (nei/lite/mye) eller kvantitativt på grunnlag av måledata (verdier), avhengig av hvilke opplysninger som lar seg framskaffe. En tredje akse vil bestå av tidsintervaller da eksponeringsbildet har endret seg over tid, og i tillegg må det tas hensyn til at eksponeringer kan ha variert fra plattform til plattform (se for eksempel Job Exposure Matrices 1983; Kauppinen et al. 1998). Eksponeeringsdata er nødvendige for publisering av resultater for kreftinsidens og dødelighet.

OPPFØLGING OG FORVENTETE FUNN

Koblinger av kohorten mot kreft- og dødelighetsregistrene vil gjøres med regelmessige intervaller i årene som kommer. Siden kohorten består av friske og relativt unge mennesker, og utvikling av kreft er en langsom prosess, kan resultater tidligst foreligge etter fem års oppfølging. Start for oppfølging ble satt til tidspunkt for gjennomføring av spørreundersøkelsen, altså 1998.

Epidemiologiske kohortstudier foretatt blant arbeidere i petroleumsindustrien og i andre industrier viser ofte en lavere kreftforekomst enn normalbefolkningen (Schnatter et al. 1992; Divine & Hartman 2000). Årsaken til dette er den såkalte "healthy worker effect" og skyldes at arbeidsstokken gjerne består av friske og utvalgte mennesker, samt at ueksponerte personer som for eksempel kontorpersonale inngår i analysene. I Nordsjøen følges arbeiderne opp med regelmessige helsekontroller og må hele tiden ha et godkjent helse-sertifikat for å kunne jobbe på plattformene. Arbeiderne utgjør derfor en selektert gruppe som sett under ett trolig vil være friskere enn den generelle befolkning. Likevel forventer vi å finne forhøyet kreftinsidens og dødelighet blant de mest eksponerte yrkesgruppene, for eksempel innen boring, produksjon, vedlikehold, overflatebehandling, sveising og rengjøring.

Siden vi pr. i dag mangler eksponeringsdata fra oljebransjen er det ikke mulig å si noe om hvor mange personer som har vært i kontakt med kreftframkallende stoffer på plattformene. Vi vet imidlertid at man hadde dårlig kontroll med eksponeringsforholdene de første 10-20 årene, og trolig vil man finne økte forekomster

av kreft i lunge, hud, urinblære, nyre og blod som følge av kontakt med PAH og benzen i råolje, gass og oljebasert boreslam allerede rundt år 2005. Siden asbest hadde en utstrakt bruk, bl.a. som tilsetning i

boreslammet, venter man samtidig også å se en del asbestrelatert lunge- og strupekreft. På grunn av den lange latenstida vil mesoteliomene først opptre senere, trolig med en topp i perioden 2010-20.

REFERANSER

- Bofetta P, Jourenkova N, Gustavsson P (1997). Cancer risk from occupational and environmental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Cancer Causes Control* **8** (3): 444-72.
- Christie D, Robinson K, Gordon I, Bisby J (1991a). A prospective study in the Australian petroleum industry. I. Mortality. *Br J Ind Med* **48** (8): 507-10.
- Christie D, Robinson K, Gordon I, Bisby J (1991b). A prospective study in the Australian petroleum industry. II. Incidence of cancer. *Br J Ind Med* **48** (8): 511-4.
- Danielsen TE, Langgård S, Andersen A, Knudsen O (1993). Incidence of cancer among welders of mild steel and other shipyard workers. *Br J Ind Med* **50** (12): 1097-103.
- Divine BJ, Hartman CM (2000). Update of a study of crude oil production workers 1946-94. *Occup Environ Med* **57** (6): 411-7.
- Evanoff BA, Gustavsson P, Hogstedt C (1993). Mortality and incidence of cancer in a cohort of Swedish chimney sweeps: an extended follow up study. *Br J Ind Med* **50** (5): 450-9.
- Gennaro V, Finkelstein MM, Ceppi M, Fontana V, Montanaro F, Perrotta A, Puntoni R, Silvano S (2000). Mesothelioma and lung tumors attributable to asbestos among petroleum workers. *Am J Ind Med* **37** (3): 275-82.
- Glattre E, Neegaard E, Titlestad G (1992). Kartlegging av kreftrisiko og dødelighet blant ansatte i norsk offshore-virksomhet. Prosjektprotokoll. Oslo: Kreftregisteret, Institutt for epidemiologisk kreftforskning.
- Hanis NM, Stavraký KM, Fowler JL (1979). Cancer mortality in oil refinery workers. *J Occup Med* **21**: 167-74.
- Hughes JM, Weill H (1994). Asbestos and man made fibers. In: Samet JM, ed. *Epidemiology of lung cancer*. New York: Marcel Dekker: 131-50.
- IARC (1987a). Monographs on the evaluation of carcinogenic risks in human. Benzene. Suppl. 7, Lyon, France, 120.
- IARC (1987b). Monographs on the evaluation of carcinogenic risks in human. Coal-tars. Suppl. 7, Lyon, France, 175.
- IARC (1987c). Monographs on the evaluation of carcinogenic risks in human. Coal-tar pitches. Suppl. 7, Lyon, France, 174.
- "Job Exposure Matrices" (1983). Scientific Report no. 2, Southampton: Medical Research Council, Environmental Epidemiology Unit.
- Karjalainen A, Pukkala E, Kauppinen T, Partanen T (1999). Incidence of cancer among Finnish patients with asbestos related pulmonary or pleural fibrosis. *Cancer Causes Control* **10** (1): 51-7.
- Kauppinen T, Toikkanen J, Pukkala E (1998). From cross-tabulations to multipurpose exposure information systems: A new job-exposure matrix. *Am J Ind Med* **33** (4): 409-17.
- Kjørheim K (1996). Alcohol and cancer in the restaurant business. Epidemiological studies of alcohol-related cancer risk and predictors of heavy drinking. Doktorgradsavhandling, Kreftregisteret, Oslo.
- Maltoni C, Pinto C, Valenti D, Carnuccio R, Amaducci E, Minardi F (1995). Mesotheliomas following exposure to asbestos used in sugar refineries: report of 12 Italian cases. *Med Lav* **86** (5): 478-83.
- Nilsson RI, Nordlinder R, Horte LG, Jarvholm B (1998). Leukaemia, lymphoma, and multiple myeloma in seamen on tankers. *Occup Environ Med* **55** (8): 517-21.
- Raffn E, Lyng E, Juel K, Korsgaard B (1989). Incidence of cancer and mortality among employees in the asbestos cement industry in Denmark. *Br J Ind Med* **46** (2): 90-6.
- Romundstad P, Andersen A, Haldorsen T (2000). Cancer incidence among workers in six Norwegian aluminium plants. *Scand J Work Environ Health* **26** (6): 461-9.
- Schnatter AR, Theriault G, Katz AM, Thompson FS, Donaleski D, Murray N (1992). A retrospective mortality study within operating segments of a petroleum company. *Am J Ind Med* **22** (2): 209-29.
- Thomas TL, Decoufle P, Moure Eraso R (1980). Mortality among workers employed in petroleum refining and petrochemical plants. *J Occup Med* **22**: 94-103.