

Orientering

KREFT OG DØDELIGHET I NORSK ALUMINIUMINDUSTRI

Resultater fra en samlet undersøkelse av seks aluminiumverk

Det Norske Nitridaktieselskap - Eydehavn

Det Norske Nitridaktieselskap - Tyssedal

Hydro Aluminium - Høyanger

Hydro Aluminium - Årdal

Hydro Aluminium - Sunndal

Elkem Aluminium - Mosjøen

Pål Romundstad

Kreftregisteret

Institute of Population-based Cancer Research

revidert utgave

torsdag, 2. november 2000

Undersøkelsens hensikt

Hensikten med undersøkelsen har vært å se om det blant ansatte i aluminiumindustrien i Norge fantes en økt risiko for kreftsykdom og død som kunne knyttes til arbeidsmiljøet.

Bakgrunn

Rundt 1980 gjennomførte Kreftregisteret en undersøkelse av ansatte fra fire norske aluminiumverk (Eydehavn, Tyssedal, Årdal og Sunndal). Undersøkelsen tydet på en moderat økt risiko for lungekreft blant ansatte i prosessavdelingene. Undersøkelser fra Canada tydet på det samme, men viste i tillegg en markant økt risiko for blærekreft. På bakgrunn av dette startet Aluminiumindustriens Miljøsekretariat (AMS), Helseutvalget og Kreftregisteret i 1989 prosjektet «Kreftrisiko i norsk aluminiumindustri». Frem til 1997 var Alf Rønneberg prosjektleder. Dessverre døde Alf Rønneberg i 1997. Pål Romundstad overtok som prosjektleder fra sommeren 1997.

Undersøkelsene er gjennomført med økonomisk støtte fra Aluminiumindustriens Miljøsekretariat, fra de enkelte verk og fra NHO's Arbeidsmiljøfond. Kreftregisteret står som faglig ansvarlig for prosjektet. Fra de ulike verkene har vi fått svært god hjelp fra pensjonister, helseavdelinger, miljøavdelinger og personalavdelinger med innsamling av nødvendige data.

Undersøkelsens omfang

Den samlede undersøkelsen omfatter alle menn som inntil 1997 hadde vært ansatt mer enn 3 år ved de seks verkene. For disse (11 103 menn) er opplysninger om forskjellige jobber og ansettelsesvarighet hentet fra personalarkiv ved verkene, og informasjon om røykevaner fra bedriftshelsetjenestenes kartotek. Opplysninger om tilfeller av kreft er innhentet fra Kreftregisteret for perioden 1953 - 1996, og opplysninger om dødsårsaker er innhentet fra Statistisk sentralbyrå (SSB) for perioden 1962 - 1996. Da resultatene fra de forskjellige verkene stort sett viste de samme tendensene, er alle verkene slått sammen til én undersøkelsesgruppe i denne presentasjonen.

SAMMENDRAG

Undersøkelsen viste at kreftsykeligheten og dødeligheten var på nivå med landsgjennomsnittet.

Vi fant en høyere forekomst av kreft i blære enn landsgjennomsnittet, mens forekomsten av lungekreft var på nivå med landsgjennomsnittet. Med økende grad av eksponering for tjærestoffer (PAH) fant vi en økende forekomst av blærekreft.

Undersøkelsen viste også en forhøyet dødelighet av kronisk obstruktive lungesykdommer (astma, kronisk bronkitt og emfysem) sammenlignet med landsgjennomsnittet. For disse sykdommene økte risikoen med økende grad av eksponering for generelle forurensninger i hallatmosfæren målt som fluorider.

Dødeligheten av hjerte-karsykdom var noe lavere enn landsgjennomsnittet.

Eksponering for tjærestoffer i arbeidsmiljøet synes å være den mest sannsynlige årsak til den økte forekomsten av blærekreft. Årsaken til den økte dødeligheten av de kroniske lungesykdommene astma, kronisk bronkitt og emfysem kan være eksponering for irriterende gasser (hydrogenfluorid og svoveldioksid) og generell støveksposering. Resultatene fra de forskjellige verkene viser i hovedsak de samme tendensene. Sammenhengene mellom arbeidsmiljø og kreftsykdom og dødelighet kan ikke forklares av røykevaner, da dette er tatt hensyn til i analysene.

Slik er yrkeseksponering målt

Grunnlaget for beregningen av eksponering for hver enkelt ansatt er basert på jobbene vedkommende har hatt og varigheten av jobbene. For beregning av eksponering i hver jobb har vi benyttet mer en 30 000 arbeidsmiljømålinger som verkene har samlet siden 1955. Mengden av PAH-forbindelser i lufta er målt i antall milliondels gram per kubikkmeter luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), mens fluoridmengden er målt i tusendels gram per kubikkmeter luft (mg/m^3). Maskebruk er det ikke tatt hensyn til.

Den samlede eksponeringen til hver ansatt er beregnet ved å multiplisere gjennomsnittlig konsentrasjon i luft med ansettelsesvarighet. For eksempel vil en som har jobbet i ti år på en arbeidsplass med gjennomsnittlig $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PAH og $0,5 \text{ mg}/\text{m}^3$ fluorid, få en samlet

- PAH-eksponering lik:
 $10 \text{ år} \cdot 100 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{år}$
- fluorideksponering lik:
 $10 \text{ år} \cdot 0,5 \text{ mg}/\text{m}^3 = 5 \text{ mg}/\text{m}^3 \cdot \text{år}$

Slik ble risiko for kreft og død målt

Risiko for sykdom og død ble målt som **relativ risiko**. **Relativ risiko** angir hvor mange ganger flere eller færre tilfeller det er av en kreftsykdom eller en dødsårsak i undersøkelsesgruppen i forhold til en representativ sammenligningsgruppe. En relativ risiko nær **1** betyr at krefthyppigheten eller dødeligheten er lik sammenligningsgruppen, mens en relativ risiko nær **0,5** viser at krefthyppigheten eller dødeligheten er halvparten av sammenligningsgruppen. En relativ risiko nær **2** betyr at krefthyppigheten eller dødeligheten er dobbelt så høy.

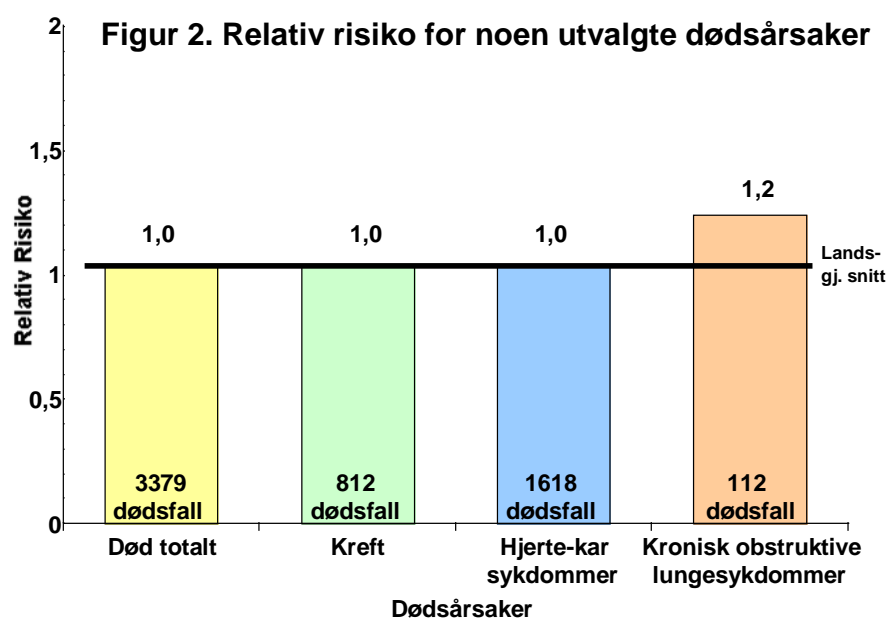
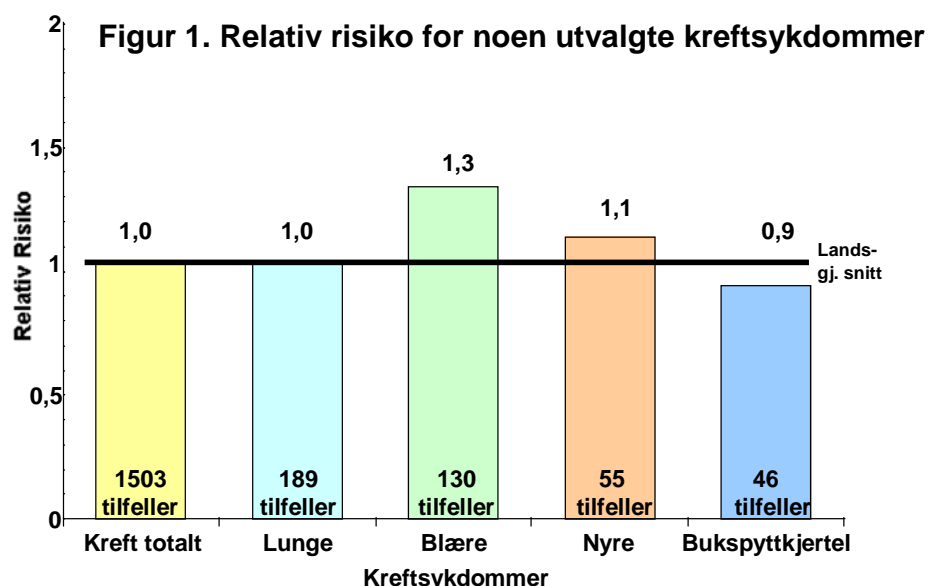
Når relativ risiko for en kreftsykdom øker med økende eksponering, tyder det på at det kan foreligge en årsakssammenheng mellom eksponeringen og kreftsykdommen.

Valg av sammenligningsgruppe er viktig for resultatene. Vi har gjort sammenligninger med landsgjennomsnittet og i tillegg mellom grupper av ansatte med ulik grad av eksponering. I denne undersøkelsen ga begge sammenligningsgrunnlag stort sett de samme resultatene. Dette økte troverdigheten av resultatene.

RESULTATER

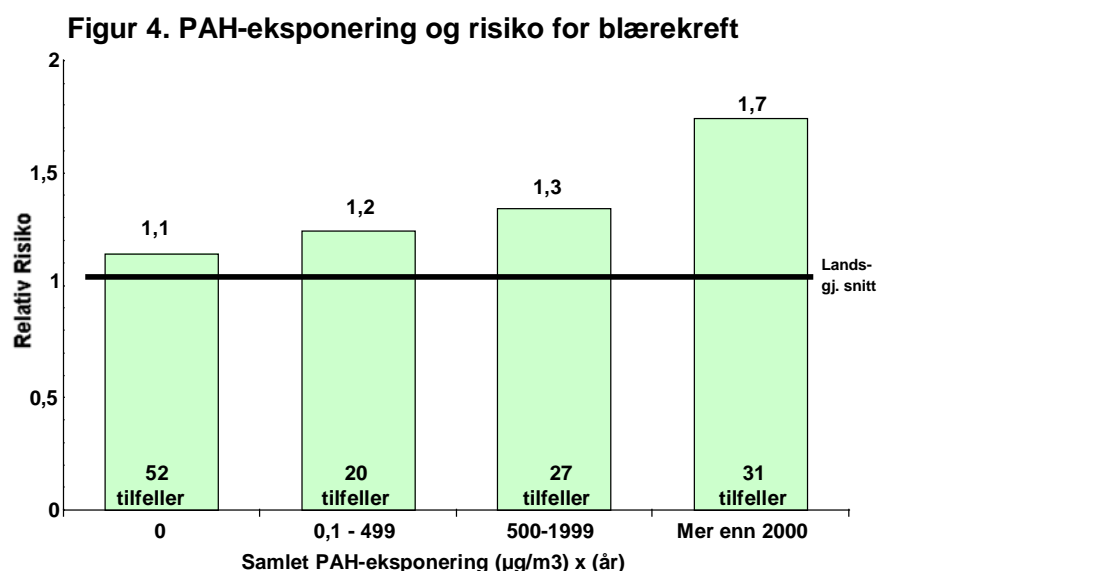
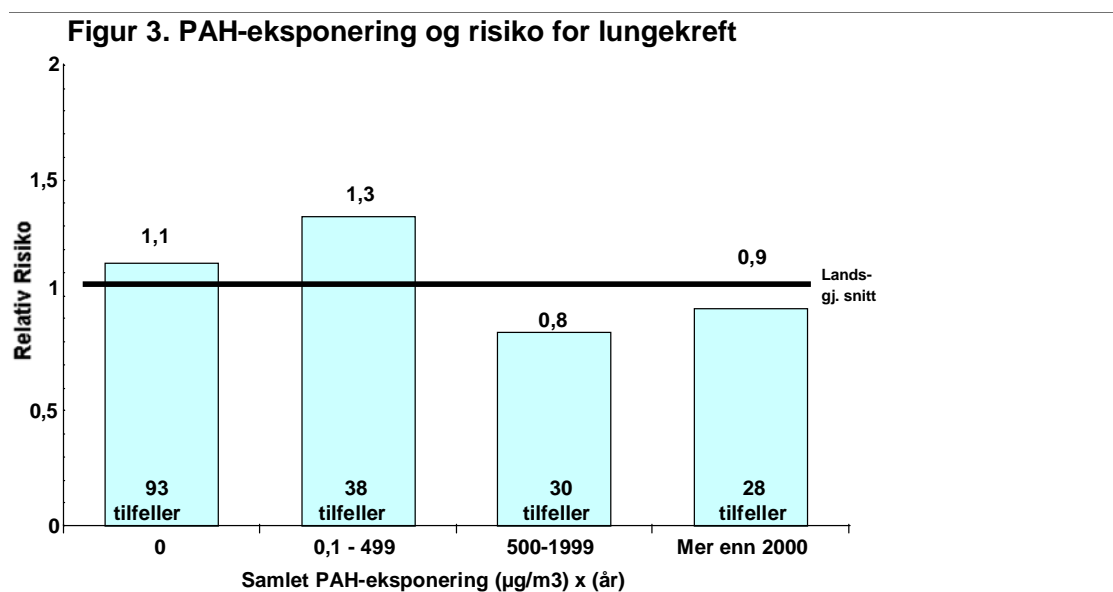
Total krefthyppighet og total dødelighet

Antall kreftilfeller i undersøkelsesgruppen var nær det man ville ha forventet i en tilsvarende alderssammensatt gruppe fra den generelle befolkningen i Norge. Totalt fant vi 1503 kreftilfeller i undersøkelsesgruppen mot 1453 forventet basert på landsgjennomsnittet. Også antall dødsfall var nær det forventede med 3379 døde i undersøkelsesgruppen mot 3450 forventet. I figur 1 og 2 under er relativ risiko for total krefthyppighet og total dødelighet vist sammen med relativ risiko for noen utvalgte kreftsykdommer og dødsårsaker.



Eksposering for PAH og lunge- og blærekreft

Vi har vært særlig opptatt av å finne ut om eksponering for kreftfremkallende PAH-forbindelser har medført en økt risiko for lungekreft eller blærekreft. Figur 3 viser at eksponering for PAH ikke ser ut til å ha medført en økt risiko for lungekreft. Derimot økte risikoen for blærekreft med økende eksponering for PAH (figur 4). I de forskjellige analysene våre varierte den relative risikoen for blærekreft fra 1,5 til i overkant av 2 for de mest PAH-eksponerte.



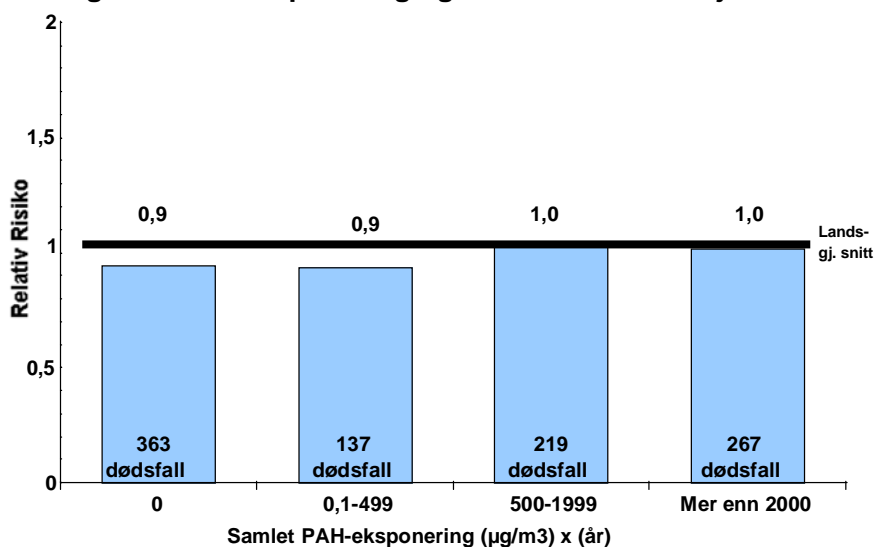
Kreft i bukspyttkjertel og nyre

Undersøkelsen tydet på at det muligens kunne foreligge en økt risiko for nyrekreft og kreft i bukspyttkjertelen knyttet til PAH-eksponering. Bevisene for dette var imidlertid svake da det var betydelig variasjon mellom verkene og forholdsvis få antall tilfeller av disse kreftformene.

Dødelighet av hjerte-karsykdommer

Dødeligheten av hjerte-karsykdommer var på nivå med eller noe lavere enn landsgjennomsnittet. Vi fant ikke tegn på at økende eksponering for PAH eller fluorid ga økt risiko for hjerneslag eller hjerteinfarkt.

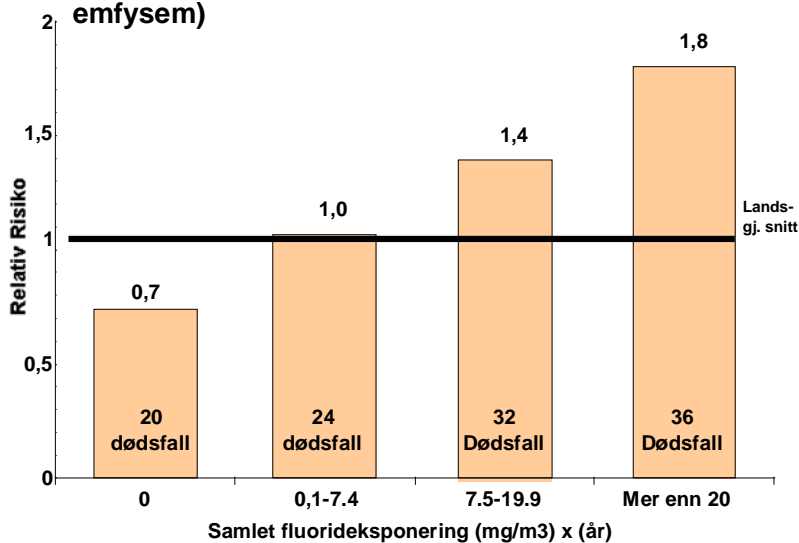
Figur 5. PAH-eksponering og risiko for å dø av hjerteinfarkt



Dødelighet av lungesykdommer (ikke kreft)

Undersøkelsen viste en økende risiko for å dø av kronisk obstruktive lungesykdommer (astma, kronisk bronkitt og emfysem) med økende grad av fluorideksponering (figur 6). En sannsynlig årsak til den økte dødeligheten var den kombinerte eksponeringen for fluorider og for andre irriterende gass- og støvforurensninger i elektrolysehallene.

Figur 6. Fluorideksponering og risiko for å dø av kroniske lungesykdommer (astma, kronisk bronkitt, emfysem)



Har røykevaner påvirket resultatene?

Det er viktig å ha opplysninger om røykevaner for å få et riktig bilde av betydningen av arbeidsmiljøet. Både blære- og lungekreft, og sykdommer i luftveiene kan forårsakes av røyking. Det er derfor en fare for at ulikheter i røykevaner kan gjøre det vanskelig å oppdage andre sammenhenger, eller rett og slett skape forskjeller som en kunne tro skyldes arbeidsmiljøet. I analysene som omfatter ansatte ved tre av verkene, har vi tatt hensyn til røykevaner. Basert på disse analysene kan vi på det nærmeste utelukke at våre resultater er vesentlig fordreid av røykevaner. Resultatene viste allikevel at røyking var en viktig årsak til blant annet blærekreft og lungekreft samt kronisk obstruktiv lungesykdom og hjerte-karsykdom. Hvis en slutter å røyke, vil risikoen for disse sykdommene reduseres.

Risiko for sykdom i dagens arbeidsmiljø

En vet fra andre undersøkelser at det tar lang tid fra en har vært utsatt for et kreftfremkallende stoff til en eventuelt får symptomer og kreftsykdommen kan oppdages. Vanligvis vil det gå 10 - 30 år eller lenger. Dette gjør at vi i denne undersøkelsen bare kan si noe om kreftrisiko blant de som var ansatt for mer enn ca. 25 år siden. Risiko for kreft i dagens arbeidsmiljø er det derfor vanskelig å si noe sikkert om.

Risikoen for sykdom etter eksponering i dag vil antagelig være lavere enn den var for 25 år siden. Eksponering for tjærerøyk (PAH) er redusert med mer enn 70 % i de mest utsatte jobbene fra før 1985 til etter 1990, og fluorid- og støvnivåene er mer enn halvert i den samme perioden. Det er likevel ønskelig å redusere de skadelige påvirkningene ytterligere. Hvert år meldes det om nye tilfeller av kroniske luftveissykdommer (hallastma) som kan tilskrives arbeidsmiljøet. Det er derfor viktig å ikke bare fokusere på reduksjon av PAH-eksponering, men i minst like stor grad redusere eksponeringen for fluorider, svoveldioksid og støv.