

# **Kortlægning af risiko for kræft (1970-2003) blandt ansatte på stålværker og jernstøberier samt på metalværker og metalstøberier i Danmark**

Johnni Hansen

Michaela Tinggaard

Pernille Mikkelsen

Karen Meier Rasmussen

Anne Petersen

Andrea Meersohn

Institut for Epidemiologisk Kræftforskning

Kræftens Bekæmpelse

Strandboulevarden 49

2100 København Ø



## **Forord**

Nærværende rapport beskriver en kortlægning af risikoen for hver af 52 kræftsygdomme, 1970-2003, blandt personer der har været ansat indenfor stålværker og jernstøberier samt metalværker og –støberier i Danmark i perioden siden 1964. Rapporten indgår i en serie af tilsvarende rapporter for i alt ni branchearbejdsmiljøråd (BAR).

Formålet er især at give et overblik over kræftmønstret blandt ansatte indenfor området i Danmark, herunder om udviklingstendenser og uudforskede problemstillinger. Resultaterne er således tænkt som en del af et redskab til at prioritere indsatsen mod arbejdsbetinget kræft.

Datagrundlaget, bearbejdning af rådata fra registrene (ATP-registret, CPR-registret og Cancerregistret) samt resultaternes tilblivelse er i nærværende rapport relativt summarisk beskrevet, idet der er benyttet tidligere i detaljer beskrevne procedurer. Til gengæld har vi af hensyn til målgruppen, arbejdsmiljøprofessionelle uden særlig epidemiologisk baggrund, forsøgt at give en relativ detaljeret beskrivelse af relevante epidemiologiske begreber samt fortolkningsmæssige problemer i forhold til kræft og erhverv. Under alle omstændigheder bør man ved læsningen være opmærksom på, at kræft er en gruppe af multifaktorielle sygdomme for hvilke årsager ofte kan findes både i og udenfor arbejdsmiljøet. For de fleste kræftformer findes der således flere forskellige årsager til samme sygdom, og indtil videre kan vi kun forklare årsagerne til omkring 40-50 % af de kræfttilfælde, der opstår i vores del af verden.

De i rapporten observerede øgede risici for kræft i en given delbranche er således ikke nødvendigvis udtryk for, at sygdommen er forårsaget af påvirkninger i arbejdsmiljøet. For at kunne besvare spørgsmål om specifikke årsager til øgede risici, er det i de fleste tilfælde nødvendigt med specialundersøgelser, der gør det muligt at adskille konkrete påvirkninger i og udenfor branchen.

Vi vil i en senere rapport beskrive hovedresultaterne fra de ni BAR-undersøgelser samlet, herunder summariske resultater fra andre branchegrupper, der ikke er dækket af disse undersøgelser.

Undersøgelsen er bestilt af Branchearbejdsmiljørådet for Industrien, der takkes for kommentarer undervejs.

Oktober 2008.

## Indholdsfortegnelse

<b>Forord</b>	<b>- 2 -</b>
<b>1. Kortfattet sammenfatning</b>	<b>- 4 -</b>
<b>2. Almen baggrund</b>	<b>- 7 -</b>
<b>3. Undersøgelsens metode, data og fortolkning</b>	<b>- 8 -</b>
<b>3.1 Metode og data</b>	<b>- 8 -</b>
<b>3.2 Kodning og kategorisering af data</b>	<b>- 10 -</b>
<b>3.3 Risikoberegning og fortolkning</b>	<b>- 13 -</b>
<b>3.4 Præsentation af resultater</b>	<b>- 15 -</b>
<b>3.5 Fortolkningsproblemer</b>	<b>- 16 -</b>
<b>3.6 Overordnet vurdering af resultaterne</b>	<b>- 24 -</b>
<b>4. Indledende beskrivelse af branchen</b>	<b>- 25 -</b>
<b>5. Resultater og kommentarer</b>	<b>- 26 -</b>
<b>5.1 Jern- og stålværker</b>	<b>- 26 -</b>
<b>5.2 Jernstøberier</b>	<b>- 30 -</b>
<b>5.3 Metalværker</b>	<b>- 38 -</b>
<b>5.4 Metalstøberier</b>	<b>- 41 -</b>
<b>5.5 Resultater fra andre undersøgelser</b>	<b>- 44 -</b>
<b>6. Referencer</b>	<b>- 46 -</b>
<b>Bilag 1. Kræfttilfælde (1970-2003) fordelt på køn og lønmodtagerstatus (ATP)</b>	<b>- 49 -</b>
<b>Bilag 2. Oversigt over kræfttilfælde (1970-2003) samt kontrolpersoner</b>	<b>- 50 -</b>

## 1. Kortfattet sammenfatning

IARC vurderede i 1987, at beskæftigelse indenfor jern- og stålstøbning øger risikoen for lungekræft. Sidenhen har en række undersøgelser fundet tilsvarende resultater.

I nærværende registerbaserede undersøgelse kortlægges den relative risiko for hver af 52 kræftformer (1970-2003) blandt mandlige og kvindelige ansatte i fire delbrancher indenfor metalstøberier og metalværker. For hver kræftform og køn er der beregnet en relativ risiko (RRj), der er justeret for alder, socialgruppe, civilstand, periode som lønmodtager, fødselssted samt alder ved første barn. Endelig er der taget højde for, at ansættelse i en given branche skal påbegyndes minimum 10 år før sygdomme konstateres.

Først nævnes kort for hver af delbrancherne signifikante resultater baseret på mindst fem kræfttilfælde, mens der efterfølgende sammenfattes på de væsentligste resultater på tværs af delbrancherne.

### *Jern- og stålværker*

Den relative risiko for følgende kræftformer er signifikant øget blandt mandlige ansatte:

- Mund (RRj 2,2; N=18), galdeveje og blære (RRj 2,1; N=10), bugspytkirtel (RRj 1,5; N=39), næse og bihuler (RRj 2,7; N=7), strube (RRj 1,7; N=31), bryst (RRj 3,8; N=7), non-Hodgkin's lymfom (RRj 1,7; N=31) og Hodgkin's sygdom (RRj 2,1, N=10).

### *Jernstøberier*

Den relative risiko for følgende kræftformer er signifikant øget:

- Blandt *mandlige* ansatte i mund (RRj 1,8; N=17), mavesæk (RRj 1,7; N=84), bugspytkirtel (RRj 1,4; N=46), lunge (RRj 1,4; N=358), bryst (RRj 2,8; N=6) og urinblære (RRj 1,2; N=145).

Blandt *kvindelige* ansatte i endetarm (RRj 3,3; N=22), lever (uspecificeret) (RRj 3,6; N=5), bugspytkirtel (RRj 3,2; N=13), lunge (RRj 1,8; N=81), bryst (RRj 1,5; N=151), livmoderkrop (RRj 2,6; N=27), nyre (RRj 2,6; N=7), urinblære (RRj 2,3; N=14), non-Hodgkin's lymfom (RRj 2,9; N=16) og knoglemarv (RRj 4,4; N=10).

### *Metalværker*

Den relative risiko for følgende kræftformer er signifikant øget:

- Blandt *mandlige* ansatte: Læbe (RRj 3,1; N=7), tunge (RRj 2,3; N=7), strube (RRj 2,4; N=20), non-melanom hud (RRj 1,5; N=80), og leukæmi (RRj 2; N=18).

Blandt *kvindelige* ansatte: Livmoderkrop (RRj 3,9; N=14).

### *Metalstøberier*

Den relative risiko for følgende kræftformer er signifikant øget:

- Blandt *mandlige* ansatte: Lever, uspecificeret (RRj 2; N=9), lunge (RRj 1,3; N=144) og leukæmi (RRj 1,7; N=25).

Blandt *kvindelige* ansatte: Lunge (RRj 2,4; N=18)

*Lungekræft:* Den relative risiko for lungekræft er øget for både mænd og kvinder ansat på jernstøberier og på metalstøberier. I begge delbrancher er den relative risiko (RRj) størst for kvinder, henholdsvis 1,8 og 2,4, mens der for mændene er henholdsvis 1,4 og 1,3 %. De ujusterede RR er 10-20 % højere, og inkluderer delvist effekten af tobaksrygning. For de kvindelige ansatte inden for jernstøberier samt de mandlige ansatte inden for metalstøberier ses en tendens til stigende RRj med øget ansættelseslængde. Nærværende undersøgelse bekræfter således, at også i Danmark er der en øget risiko for lungekræft ved ansættelse på både jern- og metalstøberier. Overraskende er det, at risikoen synes at være væsentlig større for kvinder end for mænd.

*Strubekræft:* Der ses en signifikant øget relativ risiko for strubekræft blandt mandlige ansatte på både jern- og stålværker og metalværker samt blandt kvinder ansat på metalstøberier. For mandlige ansatte på metalværker ses en tendens til, at den relative risiko stiger, desto længere de har været ansat i delbranchen.

*Urinblærekræft:* Mandlige såvel som kvindelige ansatte på jernstøberier har en signifikant større relativ risiko for kræft i urinblæren end andre lønmodtagere. Mændenes relative risiko er øget med 20 %, hvorimod kvinderne har en 2,3 gange øget RRj. Endvidere ses der for de mandlige ansatte en tendens til, at RRj stiger med varigheden af ansættelse i delbranchen.

*Brystkræft:* Der er en signifikant øget relativ risiko for brystkræft blandt mænd i delbranchene jern- og stålværker samt på jernstøberier på henholdsvis 3,8 og 2,8. Den relative risiko er også signifikant øget for kvindelige ansatte i jernstøberier med 50 %, samt ikke-signifikant øget med 70 % blandt kvinder på metalværker. Endvidere ses en tendens til, at den relative risiko stiger, desto længere kvinderne har været ansat i branchen. Dette har ikke været rapporteret øget risiko for brystkræft tidligere, og resultaterne peger på en mulig fælles årsag.

*Livmoderhals:* Blandt kvinder, der har været ansat på jernstøberier ses der en signifikant trefold øget RRj, samt en ikke-signifikant øget risiko blandt ansatte på metalværker og metalstøberier. Den øgede risiko synes alene at gælde ansatte under fem år.

*Kræft i livmoderkroppen:* Kvinder ansat i jernstøberier og i metalværker har en signifikant øget RRj for kræft i livmoderkroppen på henholdsvis 2,6 og 3,9. For kvinderne på jernstøberier ses en tendens til, at RRj stiger, jo længere kvinderne har været ansat i delbranchen.

*Non-Hodgkins lymfom:* Den relative risiko for non-Hodgkin's lymfom er øget med 70 % blandt mandlige ansatte indenfor jern- og stålværker, mens kvinder ansat inden for jernstøberier har en omkring trefold øget relativ risiko for denne kræftform.

*Leukæmi:* Blandt mandlige ansatte på både metalværker og metalstøberier ses en signifikant øget relativ risiko for leukæmi sammenlignet med øvrige lønmodtagere.

*Mundkræft:* Mandlige ansatte inden for jern- og stålværker og på jernstøberier har en signifikant øget relativ risiko for mundkræft på henholdsvis 2,2 og 1,8.

Især inden for delbranchen jernstøberier ses end del signifikant øgede relative risici. Således er der for mændene syv og for kvinderne 14 kræftformer, der forekommer hyppigere end blandt andre lønmodtagere. Der er for fire kræftformer (bugspytkirtel, lunge, bryst og urinblære) overlap mellem kønnene i øget forekomst. I de øvrige delbrancher ses færre øgede relative risici, og den øgede forekomst ses overvejende blandt mændene. Der er ingen af de 52 undersøgte kræftformer, der forekommer signifikant mere sjældent i de fire delbrancher end blandt andre lønmodtagere.

Det kan konkluderes, at både mænd og kvinder ansat på jern- og metalstøberier har øget risiko for lungekræft, der synes at vokse med ansættelsens varighed. Da tilsvarende resultater er fundet i en række andre undersøgelser forekommer det sandsynligt, at den øgede risiko skyldes påvirkninger i arbejdsmiljøet. Der er ligeledes en øget forekomst at strubekræft, der for mænd ansat på metalværker synes at vokse med ansættelsens varighed. Samme mønster ses for urinblærekræft blandt ansatte på jernstøberier. Det forekommer muligt, at den øgede risiko kan skyldes arbejdsmiljøpåvirkninger, dels fordi tilsvarende fund har været rapporteret i andre undersøgelser, og dels på grund af antydningen af dosis-respons

sammenhæng. Endelig er den øgede risiko for brystkræft i flere delbrancher for såvel mænd som kvinder overraskende, og bør undersøges nærmere.

## **2. Almen baggrund**

Der har gennem flere hundrede år været kendskab til, at visse erhvervsmæssige påvirkninger kan medvirke til en række kræftsygdomme (Cogliano 2006;Cogliano et al. 2004a;Cogliano 2004;Needleman and Huff 2005;Huff 2002). Flere af de kendte kræftfremkaldende påvirkninger er dog indenfor de seneste år forsøgt fjernet fra arbejdsmiljøet, eksempelvis asbest, benzen og stenkulstjære. Der findes dog stadigvæk over 300 kemikalier og andre påvirkninger i arbejdsmiljøet, der er *mistænkt* for at øge kræftrisikoen, ligesom der jævnligt introduceres nye teknologier, for hvilke langtidskonsekvenserne for helbredet endnu ikke er undersøgt. Endelig fremkommer der løbende nye mistanker om sammenhænge mellem erhvervspåvirkninger og kræft, f.eks. natarbejde og risiko for kræft i tyktarm, bryst og blærehalskirtel (Hansen 2001).

Tidligere kortlægninger både i Danmark og andre lande har vist, at der findes betydelige forskelle i kræftrisikoen indenfor forskellige erhverv (Olsen and Jensen 1987;Andersen et al. 1999). Der er derfor et behov for løbende at følge denne udvikling og især være opmærksom på ikke tidligere observerede risici samt indicier for eventuelle sammenhænge med arbejdsmiljøpåvirkninger. Den seneste danske kortlægning heraf, "Kræftsygelighed blandt danske lønmodtagere (1970-97), fordelt på Arbejdstilsynets 49 branchegrupper", omfattede 393.229 lønmodtagere med kræft (Hansen and Meersohn 2003). Her viste der sig et behov for yderligere detaljering af resultaterne for en række områder. Der er især brug for en opdeling af de 49 tidligere benyttede, men relativt brede, branchegrupper til mere specifikke delbrancher. Ligeledes er der efterspørgsel efter yderligere analyser i forhold arbejdsmiljørelevante faktorer, som f.eks. betydningen af ansættelsens varighed i forhold til kræftrisikoen, lønmodtagernes alder, samt den tidsmæssige udvikling i risikoen. Eksempelvis er der med henblik på overvejelser om forebyggende tiltag behov for at vide, om risikoen er faldende, stigende eller uændret indenfor perioden. Samtidig er det nu blevet muligt at foretage en opdatering af perioden, således at den nu yderligere inkluderer kræfttilfælde for periode fra 1998 til 2003. Herved kommer den samlede undersøgelse til at omfatte over en halv million danske lønmodtagere med kræft for en periode på over 30 år.

### **3. Undersøgelsens metode, data og fortolkning**

Det følgende afsnit har til formål at give læseren en indsigt i de data der ligger bag resultaterne i undersøgelsen, samt baggrund for fortolkning heraf.

Først i afsnittet gives en noget teknisk gennemgang af undersøgelsens datamæssige tilblivelse. Dette afsnit kan læses kursorisk og er ikke nødvendigt for at forstå undersøgelsens resultater og konklusioner.

Efterfølgende kommer en beskrivelse af fortolkningsmæssige problemer, man især bør have sig for øje, når rapporten læses.

#### **3.1 Metode og data**

##### *Afgrænsning af undersøgelsesdeltagere*

Nærværende undersøgelse omfatter den del af befolkningen i Danmark, som er født i perioden efter 1. april 1897, som var i live 1. januar 1970, og som i perioden fra 1964 og frem har været lønmodtager i mindst et halvt år. Endvidere indgår der i undersøgelsen kun den delmængde af personerne, der har fået kræft efter, at de er startet på arbejdsmarkedet, og før de er fyldt 85 år. I den samlede undersøgelse, der dækker ovennævnte lønmodtagere i Danmark, indgår der i alt 539.084 kræfttilfælde (46 % kvinder) fordelt på 52 forskellige kræftformer, som er diagnosticeret i perioden fra 1970 til medio 2003.

##### *Registerdata*

Undersøgelsen er baseret på data fra Cancerregistret, der er et forskningsregister, samt fra Det Centrale Personregister (CPR) og registret for Arbejdsmarkedets Tillægspension (ATP), der begge er administrative registre. Ved hjælp af det unikke CPR-nr, der bruges som identifikation i alle registre, er udvalgte data fra hvert af registrene koblet sammen til et nyt register om erhverv og kræftsygdom i Danmark.

##### *Undersøgelsesdesign: Case-kontrol undersøgelser*

Den samlede undersøgelse er tilrettelagt som en serie af 52 såkaldt matched case-kontrol studier. Det vil sige, at hver kræftform teknisk set udgør en delundersøgelse i sig selv. Princippet i en case-kontrol undersøgelse bygger på, at man for personer med en bestemt kræftform sammenligner forudgående ansættelsesforhold i bestemte brancher med ansættelser

i en stikprøve af kontrolpersoner uden kræft.

### *Personer med kræft*

I Cancerregistret har vi identificeret alle de personer, der har fået diagnosticeret kræft for første gang i perioden 1970 til medio 2003, og som opfylder ovenstående betingelser for fødselsår mv. Cancerregistret i Danmark har fungeret siden 1942, og rummer i princippet informationer om alle personer, der har fået diagnosticeret kræft, herunder med angivelse af detaljerede diagnoser baseret på morfologi og topografi, diagnosedato, oplysninger om spredning af kræften, grundlaget for diagnosen med videre (Storm 1988; Storm et al. 1997). På basis af de flere tusinde specifikke diagnosekoder er personerne opdelt på 52 kræftformer. Hvis en person tidligere har haft kræftsygdom, indgår vedkommende ikke i undersøgelsen, da der er en vis sandsynlighed for, at eventuel efterfølgende kræftsygdom er forårsaget af behandlingen, eller kan være spredning af den oprindelige kræft til andre organer (metastaser). Dog ser vi bort fra denne betingelse, hvis en person tidligere har haft non-melanom hudkræft, idet den medicinske behandling af denne kræftform ikke øger risikoen for andre kræftformer, og fordi huden normalt ikke er målorgan for spredning.

### *Kontrolpersoner*

Hver person med kræft (case) er individuelt parret (matched) med et antal kontrolpersoner uden kræft, som i princippet er tilfældigt udtrukket fra CPR-registret. Antallet af kontrolpersoner per case-person er bestemt af hyppigheden af kræftformen hos det enkelte køn. Hvis kræftformen er hyppig, som f.eks. brystkræft hos kvinder eller prostatakræft hos mænd, er der kun valgt én kontrolperson per case, og jo mere sjældent kræftformen er, desto flere kontrolpersoner er der valgt, f.eks. 50 kontroller per case med bughinde mesotheliom. Dette medvirker til at mindske den statistiske usikkerhed ved beregningen af risici. Antallet af kontrolpersoner per case samt det samlede antal kontrolpersoner per kræftform fremgår af bilag 1. Hver potentiel kontrolperson skal have samme køn og fødselsår som case-personen, skal være i live og uden kræft på diagnosedagen for case-personen, samt have bopæl i Danmark. Disse informationer er tilgængelige i CPR-registret og Cancerregistret. I den endelige undersøgelse indgår der i alt ca. 500.000 potentielle kontrolpersoner.

### *Ansættelseshistorie*

Ved brug af CPR-nummeret som nøgle er hver undersøgelsesperson, med og uden kræft, koblet med ATP-registret, hvor vi har fået information om ansættelses- og

fratrædelsestidspunkt for hver ansættelse i et firma, samt arbejdsgivernummer for alle ansættelser tilbage til 1964. De ansættelser, der ligger efter diagnosedato ses der bort fra, da påvirkningen skal ligge forud for diagnosen, hvis en observeret øget risiko for kræft skal kunne sættes i forbindelse med ansættelsen i den pågældende branche. Der har siden ATP-ordningens oprettelse i 1964 været obligatorisk medlemskab for alle lønmodtagere, der har fået udbetalt løn for minimum en arbejdsdag per uge. For mændenes vedkommende var der 17 % med kræft, der ikke fandtes i ATP-registret, mens det for kvinderne var 30 %. Der er dog stor variation inden for de forskellige kræftformer. Når en person ikke er registreret i ATP-registret, skyldes det, at personen enten har været selvstændig i hele perioden eller har været permanent ude af arbejdsmarkedet i perioden forud for kræftsygdommen, f.eks. studerende, hjemmegående, kronisk syge m.fl. De personer, der ikke har været lønmodtagere i perioden, indgår ikke i nærværende undersøgelse. Dette gælder både for case- og kontrolpersoner.

#### *Indhentning af øvrige informationer*

Fra CPR-registret har vi for hver lønmodtager indhentet information om dato for eventuel udvandring, forsvinden eller død, stillingsbetegnelse, civilstand, herunder historiske informationer om dato for evt. vielse, registreret partnerskab, skilsmisse eller enkestand. Desuden er der indhentet oplysninger om fødselsdatoer for eventuelle børn. Sidstnævnte information foreligger imidlertid kun systematisk for personer, der er født i 1935 og senere.

### **3.2 Kodning og kategorisering af data**

#### *Brancher*

Siden 1970 har Danmarks Statistik rutinemæssig tildelt danske virksomheder branchekoder (Danmarks Statistiks Erhvervsgrupperingskode, DSE). Disse koder er oprindeligt udviklet af de Forenede Nationer til erhvervsstatistiske formål og karakteriserer virksomhedens hovedaktiviteter med varierende detaljeringsniveau. I 1993 gik Danmarks Statistik over til et nyt codesystem (DB93), der er fælles for landene i Den Europæiske Union. Virksomheder, der er etableret efter i 1993 og senere, er derfor af Danmarks Statistik kun tildelt en DB93-kode. For disse firmaer har vi omkodet DB93-koden til en DSE-kode.

I nærværende undersøgelse indgår ansættelser på omkring 545.000 nuværende og tidligere virksomheder tilbage til 1964. Omkring 20 % af disse virksomheder har af forskellige årsager ikke været branchekodet af Danmarks Statistik. Vi har derfor forsøgt at

kode disse firmaer manuelt efter de samme principper som Danmarks Statistik. På grund af mangelfulde oplysninger har det dog ikke været muligt at kode ca. 10.000 virksomheder, som derfor er samlet i en særlig gruppe ("ukendt").

### *Kalenderperioder*

I hovedtabellerne er den relative risiko beregnet som et gennemsnit for kræftforekomsten over 30-årig periode, 1970-2003. Det er imidlertid vigtigt at vide, om en øget relativ risiko er nogenlunde jævnt fordelt i hele perioden, eller om der er tendens til, at risikoen falder eller stiger i de seneste perioder. Derfor har vi opdelt den samlede periode i fem delperioder: a) 1970-79, b) 1980-89, c) 1990-94, d) 1995-1999, e) 2000-2003. De seneste perioder (c-e) er kortere end de første (a-b), da der er flere kræfttilfælde i de senere perioder. Herved bliver den statistiske usikkerhed nogenlunde den samme i de fem grupper.

### *Varighed af ansættelse*

Vi har beregnet og summeret varigheden af hver ansættelse, som en person har haft i et givent firma, og vi har derefter summeret varigheden i forhold til de delbrancher, som firmaerne tilhører. Endelig har vi inddelt disse summerede varigheder i fem kategorier: a) < ½ år (reference), b) ½- 2 år, c) 2-5 år, d) 5-10 år, e) 10 år eller mere.

### *Første ansættelsesår*

Perioden for første ansættelse i en given branche kan i visse tilfælde være en indikator for arbejdsmiljøbelastningens omfang. Jo tidligere ansættelse desto større påvirkning. Vi har derfor inddelt første (kendte) ansættelsesår i en delbranche i fire kategorier: a) Før 1965, b) 1965-69, c) 1970-84, d) 1985 eller senere.

### *Fødselsårperiode*

Med henblik på at belyse risikoen i forhold til kalendertidsperioden, hvor en person er født (fødselskohorter), har vi inddelt fødselsåret i seks kategorier (fødselskategorier): a) 1897-1915, b) 1915-1924, c) 1925-34, d) 1935-44, e) 1945-54, f) 1955 og senere.

### *Alder ved første ansættelse*

Der findes en række teorier om, at udsættelse for potentielt kræftfremkaldende påvirkninger kan være forbundet med forskellige risici for kræft afhængig af alderen ved

påvirkningen. Vi har derfor inddelt lønmodtagernes alder ved første ansættelse i en given branche i fem kategorier: a) Under 25 år, b) 25-34 år, c) 35-44 år, d) 45 år eller ældre, e) født før 1935. Oplysning om første ansættelsesår findes ikke for sidstnævnte gruppe.

#### *Stilling og socialgruppe*

På basis af den stillingsbetegnelse som personerne tidligere har angivet på selvangivelsen i forbindelse med afregning af indkomstskat med videre, har vi inddelt personerne i en af de 470 jobkategorier, som tidligere blev brugt af Danmarks Statistik. Det er imidlertid ikke alle personer, der har angivet en stillingsbetegnelse. Desuden har vi ikke informationer om skiftende stillinger, men kun den seneste som personen har angivet på selvangivelsen eller til folkeregistret. Derfor benyttes stillingsbetegnelserne i nærværende undersøgelse alene som grundlag for omkodning til de fem brede socialgrupper, der normalt benyttes i Danmark: Akademikere m.fl. (I), højere funktionærer (II), lavere funktionærer (III), faglærte arbejdere (IV), ufaglærte arbejdere (V), samt uoplyst (0).

#### *Fødselssted*

I Danmark er der ofte geografiske forskelle i risikoen for kræft. Vi har derfor indhentet oplysninger fra CPR-registret om undersøgelsespersonernes fødselssted med henblik på at justere de endelige resultater for effekten heraf. CPR-registrets registrering af en persons fødselssted er normalt baseret på det sogn, som personen tilhører ved fødselstidspunktet. Hvis en person er født i udlandet, er der i stedet oplysninger om oprindelsesland og i nogle tilfælde også om byen, hvor personen er født. Disse informationer har vi kategoriseret i fem grupper: a) Storkøbenhavn, b) Århus og Odense, c) provinsbyer, d) øvrige Danmark, e) udlandet.

#### *Alder ved første barn*

Alderen ved fødslen af første barn er dels en social indikator, da personer med de korteste uddannelser tenderer til at få børn tidligere end personer med lang uddannelse. Det er også en af de mest betydningsfulde risikofaktorer i forhold til udviklingen af brystkræft hos kvinder, da høj alder ved første fødsel indebærer større risiko for brystkræft end ung alder ved første fødsel. Vi har således inddelt alder for første barn i syv grupper: a) Ingen børn, b) < 20 år, c) 20-24 år, d) 25-29 år, e) 30-34 år, f) mindst 35 år, g) født før 1935. Der findes ikke systematiske informationer om børn i CPR-registret for personer, der er født før 1935.

### *Civilstand på diagnosetidspunktet*

Ægteskabelig status (civilstand) har i nogle undersøgelser vist sig at være en vigtig indikator for både livsstil og helbredsforhold. Vi har derfor inddelt hver person i én af fire kategorier: a) gift eller registreret partner, b) ugift, c) enke eller længst levende partner, d) skilt eller opløst partnerskab.

### *Samlede kendte periode som lønmodtager*

Der er ofte sammenhæng mellem varigheden af den samlede periode som en person har været på arbejdsmarkedet og risikoen for sygdom. Derfor tager vi også højde for det samlede antal år som personen har været lønmodtager fra 1964 og frem til datoen for kræftdiagnosen eller samme dato for kontrolpersonerne.

## **3.3 Risikoberegning og fortolkning**

Den relative risiko (RR) bruges ofte som mål for risikoen for sygdom, her kræft, i forbindelse med en given påvirkning. I denne sammenhæng er påvirkningen ansættelse i en given branche i mindst et halvt år. Som udgangspunkt antages det, at risikoen er den samme i alle brancher. Den relative risiko er et forholdstal, der fortæller, hvor mange gange risikoen for en kræftform i en given branche er større eller mindre end risikoen for samme kræftform blandt ansatte inden for alle øvrige brancher blandt personer med samme køn og alder. Ansatte i andre brancher, andre lønmodtagere, er således referencegruppe, og har per definition en relativ risiko på 1. En relativ risiko på 1,0 betyder således, at risikoen i den pågældende branche er den samme som i andre brancher. En relativ risiko på 1,6 betyder, at risikoen er 1,6 gange (eller 60 %) større i den pågældende branche i forhold til de øvrige brancher i gennemsnit. Omvendt betyder en relativ risiko på f.eks. 0,6, at risikoen er 0,6 gange (eller 40 %) mindre end i de øvrige brancher.

Den relative risiko (RR) for en given kræftsygdom er i praksis beregnet som en såkaldt odds ratio ved hjælp af betingede logistiske regressionsanalyser (Breslow and Day 1980). Vi har hertil brugt statistikprogrammet Stata, version 9.2. Detaljerne omkring dataanalysen vil ikke blive gennemgået yderligere her.

### *Sikkerhedsgrænser (95 % SG)*

Ved vurdering af størrelsen på den relative risiko i en given branche er det

nødvendigt at tage højde for "støj" fra "tilfældig statistisk variation". Derfor har vi for hver relativ risiko beregnet sikkerhedsgrænser, der fortæller om omfanget af den statistiske usikkerhed på den relative risiko. Usikkerheden afhænger blandt andet af antallet af personer der har været ansat i branchen, kræftformens hyppighed og af størrelsen på den relative risiko. Jo flere kræfttilfælde og jo større risiko, desto mindre er usikkerheden, hvilket ses ved at både den nedre og øvre sikkerhedsgrænse nærmer sig værdien for den relative risiko. De beregnede 95 % sikkerhedsgrænser (95 % SG) skal ved fortolkningen af den relative risiko forstås således, at hvis RR er større end 1, og den nedre sikkerhedsgrænse også er større end 1, så er sandsynligheden lille (< 5 %) for, at RR er fremkommet ved tilfældig statistisk variation (f.eks. RR=1,4; 95 % SG: 1,2-1,6). Hvis RR er mindre end 1, så anses den statistisk usikkerhed tilsvarende for "lille", hvis den øvre grænse er mindre end 1 (f.eks. RR=0,7; 95 % SG: 0,5-0,9). Hvis en af de to situationer for RR forekommer for en given kræftform i en given delbranche, kaldes RR for henholdsvis "signifikant" øget eller nedsat. Med andre ord må sikkerhedsgrænserne ikke krydse tallet 1, for at RR betragtes som signifikant.

Ved præsentation af hovedresultater for delbrancherne i nærværende rapport angiver vi for overskuelighedens skyld et "+" eller "-", hvis den ujusterede RR (se nedenfor) er signifikant øget eller nedsat. Ved den justerede RR angiver vi de traditionelle sikkerhedsgrænser. Vi har yderligere i hovedtabellerne for hver branche (f.eks. tabel 1) markeret signifikante justerede relative risici ( $RR_j$ ) med henholdsvis **rødt** for øget, **grønt** for nedsat eller ingen markering, når resultaterne ikke adskiller sig signifikant fra gennemsnittet blandt jævnaldrende lønmodtagere i andre brancher.

#### *Justerede relative risici ( $RR_j$ )*

Risikofaktorer udenfor erhvervet kan virke forstyrrende på den beregnede RR for kræft, hvis forekomsten af sådanne risikofaktorer er ulige fordelt mellem den delbranche, der konkret undersøges, og den referencegruppe, der sammenlignes med. Her er referencegruppen som tidligere nævnt alle andre lønmodtagere med samme køn og alder. De væsentligste andre risikofaktorer er tobaksrygning, alkoholforbrug, solvaner og fysisk inaktivitet. For eksempel forekommer tobaksrygning hyppigere blandt ansatte indenfor nogle brancher end andre. Der er derfor behov for at justere RR, således at det bidrag til den relative risiko for f.eks. lungekræft, som kommer fra tobaksrygning, ikke slører risikoen fra en eventuel arbejdsmiljøpåvirkning. Vi har derfor forsøgt at justere de relative risici for andre kendte og mistænkte risikofaktorer for kræft. Ved justering af RR forstås således et forsøg på at "rense" RR for risikobidraget fra andre risikofaktorer end selve arbejdsmiljøet.

I den optimale situation ville man udover justering af RR for alder også som minimum justere for indflydelsen af tobaksrygning, alkoholforbrug, solvaner og fysisk inaktivitet. For at dette i praksis kan lade sig gøre, skal vi have individuelle informationer om sådanne påvirkninger for alle undersøgelsespersoner, både cases og kontroller. Da disse informationer ikke findes i registrene, har vi i stedet brugt tilgængelige informationer om andre mere indirekte livsstilsfaktorer, f.eks. socialgruppe, civilstand, periode som lønmodtager, fødselssted, samt alder ved fødslen af det første barn. Eksempelvis vides det, at der er forholdsmæssigt flere tobaksrygere blandt ufaglærte (socialgruppe V), end der er blandt akademikere (socialgruppe I) (Osler 1992b;Osler 1992a). Da tobaksrygning øger risikoen for blandt andet lungekræft, vil der af denne grund være flere ufaglærte end akademikere, der får lungekræft. Da antallet af akademikere og ufaglærte arbejdere ofte er ulige fordelt i de forskellige brancher, vil vi på grund af forskel i tobaksrygningsmønsteret se den største risiko for lungekræft i de brancher, hvor der er forholdsvis flere ufaglærte og dermed flest rygere. Dette bliver der delvist korrigeret for i de statistiske analyser ved at tage hensyn til især socialgruppe og i nogen grad de øvrige ovennævnte faktorer.

Den justerede RR vil typisk være større eller mindre end den ujusterede relative risiko. Hvis den ujusterede og den justerede RR er nogenlunde ens betyder det, at de faktorer, der justeres for, ikke er væsentligt forskelligt fordelt mellem de ansatte i en given delbranche og ansættelse i de øvrige brancher.

### **3.4 Præsentation af resultater**

For alle delbrancher vises en hovedtabel, der omfatter relativ risiko (RR) og justeret relativ risiko (RR<sub>j</sub>) for hver af 52 kræftformer for både mænd og kvinder. I praksis har vi yderligere for hver delbranche beregnet både RR og RR<sub>j</sub> for alle 52 kræftformer og for begge køn i forhold til følgende kategorier for a) kalenderperioder, b) varighed af ansættelsen, b) første ansættelsesperiode, c) alder ved første ansættelse, d) fødselsårsperiode. Da det vil være uoverskueligt at visse tabeller for samtlige resultater, viser vi som udgangspunkt altid "hovedtabellen" for en given delbranche. For de kræftformer hvor den relative risiko er signifikant eller næsten signifikant øget ( $p < 0,1$ ), viser og/eller beskriver vi så resultaterne yderligere i forhold til de relevante delresultater under a-d).

### 3.5 Fortolkningsproblemer

Ved læsning af denne rapport bør man være opmærksom på en række fortolkningsmæssige problemer, hvoraf nogle er særegne for nærværende undersøgelse mens andre er mere almengyldige for epidemiologiske undersøgelser i al almindelighed.

#### *Kriterier for ansættelse i en branche*

Ansættelse i en given branche er i undersøgelsen defineret som minimum et halvt års ansættelse indenfor den pågældende branche og minimum 10 år forud for kræftdiagnosen. Det vil således sige, at personer, der har været ansat i mindre end et halvt år i en given branche, ikke regnes med til den pågældende branche. Det halve år er valgt, fordi en målelig øgning i kræfttrisikoen kræver et vis minimum af påvirkning. Det vides imidlertid ikke præcist, hvor lang tids udsættelse for en kræftfremkaldende påvirkning, der er nødvendig for at øge risikoen for kræft.

Desuden har vi ikke oplysninger om ansættelser før 1964. Dette betyder, at personer, der har afsluttet ansættelsen i en given branche før 1964, ikke indgår i nærværende undersøgelse. Tilsvarende bliver den beregnede varighed af ansættelsen mindre end den rent faktisk har været, hvis ansættelsen startede før 1964 og fortsatte herefter. Dette kan medvirke til, at en reel øget risiko i en branche undervurderes.

#### *Latenstid*

Der går altid en række år fra man udsættes for en given kræftfarlig påvirkning og indtil en eventuel kræftsygdom opdages (latenstid). Den præcise tidslængde er dog ukendt for de fleste kræftformer og afhænger formentlig også af påvirkningens intensitet, andre påvirkninger samt personens alder og køn mm. Vælges der i en undersøgelse en for kort "latenstid" så vil størrelsen af risikoen undervurderes, og hvis det modsatte er tilfældet, vil den statistiske usikkerhed vokse.

#### *Kræftfremkaldende påvirkninger*

International Agency for Research on Cancer (IARC) under Verdenssundhedsorganisationen har til opgave at indsamle og vurdere videnskabelig dokumentation om årsager til kræft. Det er indtil videre vurderet, at omkring 100 forskellige påvirkninger øger risikoen for kræft hos mennesker (Cogliano 2006;Cogliano et al. 2004a;Cogliano 2004;Needleman and Huff 2005;Huff 2002). Der er yderligere omkring 315 påvirkninger der er under mistanke for at være kræftfremkaldende for mennesker fordi de har vist sig

kræftfremkaldende i flere uafhængige dyreforsøg med videre. Omkring 30 af disse påvirkninger forekommer overvejende i arbejdsmiljøet (Siemiatycki et al. 2004c; Boffetta 2004). De årsagsfaktorer, der indtil videre er mest betydningsfulde i forhold til antallet af kræfttilfælde i den vestlige verden, er de såkaldte *livsstilspåvirkninger*. Hvis sådanne påvirkninger forekommer i væsentligt forskelligt omfang i en given branche i forhold til de øvrige brancher, kan en tilsyneladende forøget relativ risiko helt eller delvist tilskrives sådanne forskelle i påvirkninger. De væsentligste kræftrelaterede livsstilspåvirkninger, der erfaringsmæssigt kan variere mellem forskellige brancher fremgår af (Tabel A).

### *Informationer om individuelle påvirkninger*

Der er i denne undersøgelse ingen tilgængelig viden om, hvad en person konkret har været udsat for under ansættelsen i en given branche. Det må dog formodes, at størstedelen af de ansatte har været udsat for de påvirkninger, der er karakteristiske for en given branche, f.eks. maling indenfor malerforretninger, rengøringsmidler indenfor rengøringsvirksomhed eller stegeos i restaurationsbranchen. Det er dog ikke nødvendigvis alle ansatte indenfor en given branche, der har været udsat for den eller de risikofaktorer, der har medvirket til den beregnede tilsyneladende øgede kræft risiko. Dette forhold vil tendere til at fortynde den reelle risiko, hvorved den beregnede relative risiko vil undervurdere en reel øget risiko. Eksempelvis er kontorpersonale i de forskellige brancher sjældent udsat for branchens karakteristiske påvirkninger. En sekretær i et større malerfirma er således sjældent udsat for påvirkninger fra maling, men hun vil tælle med i risikoberegningen, som om hun havde været udsat for påvirkningen.

Resultaterne fra nærværende undersøgelse kan ikke entydigt udpege årsager til øgede risici. I nogle tilfælde kan resultaterne dog pege på en uspecifik sammenhæng mellem erhverv og en given kræftform. For nærmere udredning af årsagerne til sådanne statistiske sammenhænge må der udføres specialundersøgelser, hvor der tages udgangspunkt i, hvad personerne rent faktisk har været udsat for både i og uden for arbejdsmiljøet.

**Tabel A. Livsstilpåvirkninger som medvirker til specifikke kræftformer**

<b>Kræftform</b>	<b>Tobaks- rygning</b>	<b>Alkohol</b>	<b>Lav fysisk aktivitet</b>	<b>Børne- fødsler* (kvinder)</b>	<b>Sol- påvirk- ning</b>
Mundhule	x	x			
Svælg	x	x			
Næsesvælg	x				
Spiserør	x	x			
Mave	x				
Tyktarm		x	x		
Bugspytkirtel	x	x			
Lever	x	x			
Næse- og bihuler	x				
Strube	x	x			
Lunge	x				
Bryst		x	x	x	
Livmoderhals	x				
Livmoderkrop				x	
Æggestokke				x	
Nyre	x				
Nyrebækken, urinrør	x				
Urinblære	x				
Modermærke					x
Hud, anden					x
Myeloid leukæmi	x				

Kilde: International Agency for Research on Cancer, 1972-2008 (<http://monographs.iarc.fr>)

\*få eller ingen børnefødsler

### *Ansættelsens varighed og tidspunkt for første ansættelse*

Hvis der er en årsagsmæssig sammenhæng mellem påvirkninger i arbejdsmiljøet og risikoen for en given kræftform, vil det som *hovedregel* være sådan, at risikoen vokser med varigheden af ansættelsen, således at langtidsansatte, alt andet lige, vil have en større risiko end korttidsansatte. Dette begreb kaldes for en monoton "dosis-response" sammenhæng. Hvis risikoen vokser i forhold til varighed af ansættelsen kan dette være en væsentlig indikator for en årsagsmæssig sammenhæng mellem påvirkninger i arbejdsmiljøet og risikoen for kræft. Det er dog ingen betingelse for en sammenhæng, at dette forhold forekommer, og der kan være undtagelser herfra. Nogen gange ser man eksempelvis, at personerne med længst ansættelse helt eller delvist har været udsat for andre påvirkninger og mindre farlige påvirkninger end korttidsansatte indenfor samme branche. Disse langtidsansatte kan derfor have en mindre RR end ansatte med middellang ansættelse. Endvidere kan den såkaldte "healthy worker effekt", resultere i en tilsyneladende faldende risiko blandt de længst ansatte. Dette forklares normalt ved, at det overvejende er de helbredsmæssigt stærkeste personer, der kan klare et langt arbejdsliv med potentielt sundhedsskadelige påvirkninger. Endelig er det i en lang række undersøgelser observeret, at korttidsansatte (typisk under et år) ofte har en højere risiko for flere kroniske sygdomme, samt generelt har en højere dødelighed (Boffetta et al. 1998; Kolstad and Olsen 1999; Booth and Feng 2002). Årsagerne hertil er ikke fuldt ud kendte, men én forklaring kan være, at disse personer har en risikoadfærd der medfører, at de ikke har tilstrækkeligt helbred til at have en længerevarende tilknytning til arbejdsmarkedet.

En anden væsentlig indikator for sammenhæng mellem arbejdsmiljøpåvirkninger og den relative risiko, er en faldende risiko jo senere man er startet i erhvervet. Generelt er arbejdsmiljøet blevet forbedret gennem tiderne, således at påvirkningernes omfang generelt har været aftagende, især indenfor de sidste 10-20 år. Hvis der er sammenhæng mellem arbejdsmiljøpåvirkninger og en given kræftsygdom, vil man derfor forvente, at personer, der har været ansat i branchen tidligt i den undersøgte periode, dvs. før 1965 eller 1965-69, har en større risiko end personer (med samme alder og køn), der har været ansat efterfølgende. Udover forbedringer i arbejdsmiljøet som årsag til fald i kræft risikoen kan der være andre faktorer, der er skævt fordelt mellem brancherne, og som trækker i samme eller modsat retning. Eksempler herpå er f.eks. tobaks- og alkoholforbrug.

### *Statistisk usikkerhed og massesignifikans*

Enhver undersøgelse har en vis statistisk usikkerhed. I denne, som i andre

lignende epidemiologiske undersøgelser, "accepterer" vi en mindre statistisk usikkerhed på 5 % i vores vurdering af den relative risiko som værende signifikant eller ikke-signifikant. Det betyder i praksis, at selvom en relativ risiko regnes som "signifikant" øget eller nedsat, så vil der være 5 % af resultaterne (eller 1 ud af 20), hvor det reelt ikke er tilfældet. Massesignifikans er et uundgåeligt fænomen i undersøgelser som nærværende, hvor talrige sammenhænge undersøges. Hvis man således beregner sammenhængen mellem ansættelse i en given branche i forhold til en række kræftformer så vil en del af resultaterne uundgåeligt være falsk signifikante. I nærværende undersøgelse indgår 47 kræftformer for mænd og 49 for kvinder for hvilke der udregnes både RR og  $RR_j$ . Det kan heraf beregnes at 9,6  $((47+49) \times 2 \times 5 \%)$  af de observerede sammenhænge vil være "falsk" signifikante, positivt eller negativt. Der er i praksis ingen umiddelbare objektive metoder til at afgøre, om en given relativ er sand eller falsk signifikant. En sammenligning med resultatet fra andre tilsvarende undersøgelser kan dog ofte bidrage til afklaring. Dette er således en af grundene til, at man ofte kræver flere uafhængige undersøgelser af samme problemstilling før det er muligt nærmere at afgøre, om der er en egentlig årsagssammenhæng mellem arbejdsmiljøpåvirkning og kræftsygdom.

#### *Andre undersøgelser*

Som det fremgår af ovenstående, er der en række faktorer, der skal inddrages, før det er muligt at pege på arbejdsmiljøforhold som en mulig årsag til en observeret øget risiko for kræft i en given branche. Det er yderligere vigtig at sammenligne opnåede resultater med resultater fra andre undersøgelser på området. Der er derfor i forbindelse med resultat-afsnittene henvisninger til eksisterende videnskabelig litteratur. De angivne litteraturhenvisninger er ikke nødvendigvis udtømmende for området.

Tabel B giver en oversigt over påvirkninger, der overvejende findes i arbejdsmiljøet i relation til det eller de organer, hvor de påvist kræftfremkaldende eller sandsynligvis kræftfremkaldende for mennesker (Siemiatycki et al. 2004b;Weiderpass et al. 2007;Boffetta 2004). Tabel C er en oversigt over brancher, fag, arbejdsprocesser med videre, hvor der er en dokumenteret eller sandsynlig risiko for bestemte kræftformer, men hvor den specifikke påvirkning i arbejdsmiljøet imidlertid er ukendt (Siemiatycki et al. 2004a;Weiderpass et al. 2007;Boffetta 2004). IARC vurderinger fra 1972 til 2007 udgør grundlaget for tabellerne. Endelig kan vi henvise til "Kræft i Danmark", der i kort oversigtsform beskriver viden om udbredelsen af de hyppigste kræftformer i Danmark, samt dokumenterede og mistænkte årsager hertil (Clemmensen et al. 2006).

**Tabel B. Oversigt over påvirkninger, der overvejende forekommer i arbejdsmiljø, og som er kræftfremkaldende (IARC, gruppe 1) eller sandsynligvis kræftfremkaldende (IARC, gruppe 2A) for mennesker i relation til specifikke kræftformer**

Kræftform	Påvirkning
Svælg	· Sennepsgas
Mavesæk	· Arsenforbindelser, uorganiske
Spiserør	· Sod
Lever	· Ioniserende stråling og dennes kilder, herunder røntgen, $\gamma$ -stråling, neutroner og radongas · Vinylklorid · Aflatoksiner · Polyklorerede bifenyler · Trikloretylen
Bughinde mesotheliom	· Asbest · Erionit (asbestlignende mineral) · Talkum med indhold af asbestfibre
Næsesvælg	· Formaldehyd
Næse og bihuler	· Træstøv · Kromforbindelser, hexavalente · Nikkelforbindelser mv. · Mineralolier, ubehandlede og let behandlede · Formaldehyd
Strube	· Asbest · Sennepsgas · Stærke uorganiske syretåger indeholdende svovlsyre
Lunge	· Ioniserende stråling og dennes kilder, herunder røntgen, $\gamma$ -stråling, neutroner og radongas · Asbest · Krystallinsk kvarts · Talkum med indhold af asbestfibre · Beryllium og forbindelser · Cadmium og -forbindelser · Kromforbindelser, hexavalente · Nikkelforbindelser mv. · Stenkulstjære og -beg · Mineralolie, ubehandlet og let behandlet · Sod · Bis(chloromethyl)ether og chloromethyl-methylether · 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) · Passiv rygning · Sennepsgas · Stærke uorganiske syretåger indeholdende svovlsyre · Alfa-klorerede toluener og benzoylchlorid (kombineret) · Arsen og forbindelser · Insektbekæmpelsesmidler, ikke-arsenholdige · Partikler af metallisk kobolt med indhold af wolframkarbid (tungsten) · Radon og radondøtre · Udstødningsgasser fra dieselmotorer · Benzo[a]pyren

**Tabel B. Oversigt over påvirkninger, der overvejende forekommer i arbejdsmiljø, og som er kræftfremkaldende (IARC, gruppe 1) eller sandsynligvis kræftfremkaldende (IARC, gruppe 2A) for mennesker i relation til specifikke kræftformer**

<b>Kræftform</b>	<b>Påvirkning</b>
Lungehinde mesotheliom	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Asbest</li> <li>· Erionit (asbestlignende mineral)</li> <li>· Talkum med indhold af asbestfibre</li> </ul>
Bryst	Ioniserende stråling, ethylenoxid, natarbejde
Urinblære  Urinblære (fortsat)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Stenkulstjære/beg</li> <li>· Mineralolie, ubehandlet og let behandlet</li> <li>· Aromatisk aminfarver</li> <li>· 4-aminobifenylyl</li> <li>· Benzidin</li> <li>· 2-naphthylamin</li> <li>· 4-klor-ortho-toluidin og dets stærke (hydroklorid) salte</li> <li>· 4,4-metylbisklorannilin (MOCA)</li> <li>· Arsen og forbindelser</li> <li>· Benzidin og benzidinbaserede farvestoffer</li> <li>· ortho-toluidin</li> <li>· Udstødningssgasser fra dieselmotorer</li> </ul>
Modermærke	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Solstråling</li> </ul>
Hud (non-melanom)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Solstråling</li> <li>· Arsenforbindelser, uorganiske</li> <li>· Stenkulstjære og -beg</li> <li>· Mineralolie, ubehandlet og let behandlet</li> <li>· Skiferolie eller smøremidler udvundet af skifer</li> <li>· Sod</li> <li>· Antracen</li> <li>· Kreosotforbindelser</li> <li>· Råparaffin</li> <li>· Benzo[a]pyren</li> </ul>
Knogle	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ioniserende stråling og dennes kilder, herunder røntgen, <math>\gamma</math>-stråling, neutroner og radongas</li> <li>· Radium -226 og radium-228</li> </ul>
Skjoldbruskkirtel	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ioniserende stråling og dennes kilder, herunder røntgen, <math>\gamma</math>-stråling, neutroner og radongas</li> </ul>
Sarkom	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD)</li> </ul>
Leukæmi	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ioniserende stråling og dennes kilder, herunder røntgen, <math>\gamma</math>-stråling, neutroner og radongas</li> <li>· Benzen</li> <li>· Ethylenoxid</li> <li>· 1,3-Butadien</li> </ul>
Non-Hodgkin's lymfom	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-para-dioxin (TCDD)</li> <li>· Tetrakloretylen</li> <li>· Triklloretylen</li> <li>· Ethylenoxid</li> </ul>

**Tabel C. Oversigt over brancher og fag, hvor IARC har vurderet, at der er øget eller sandsynlig øget risiko for kræft uden at specifik arbejdsmiljøpåvirkning er identificeret**

<b>Kræftform</b>	<b>Industri, fag eller arbejdsproces</b>
Mave	Malere
Næse og bihule	Skotøjsindustri- og reparation Møbelfremstilling Isopropanolfremstilling (kemiske processer med stærke syrer)
Strube	Isopropanolfremstilling (kemiske processer med stærke syrer) Gummiindustri
Lunge	Aluminiumsfremstilling Fremstilling af gas ud fra kul Koksfremstilling Jern- og stål støberier Malere Glasstøberier mv. Isopropanolfremstilling (kemiske processer med stærke syrer) Gummiindustri Minebrydning af jernmalm med radonudsættelse Produktion af kunstglas, glasbeholdere og lertøj Stenkulstjære destillation Skorstensfejer Karbon elektrode fremstilling Asfaltering og tagdækning med stenkulstjære
Æggestok	Frisører
Nyre	Koksfremstilling
Urinblære	Aluminiumsfremstilling Auraminfremstilling Skotøjsindustri- og reparation Fremstilling af gas ud fra kul Koksfremstilling Frisører Mangentafremstilling (farvestof) Råolie destillation mv. Malere Gummiindustri
Hud (non-melanom)	Fremstilling af gas fra kul Koksfremstilling Olieraffinering Skorstensfejer
Hjerne og nervesystem	Råolie destillation mv. / olieraffinering
Leukæmi	Råolie destillation mv. / olieraffinering Skotøjsindustri- og reparation Gummiindustri

### 3.6 Overordnet vurdering af resultaterne

Overordnet kan tolkningen af observerede sammenhænge mellem ansættelse i en bestemt delbranche og en signifikant øget relativ risiko for en given kræftform inddeles i fire kategorier:

A) På forhånd kendte (klassiske) kausale sammenhænge, f.eks. arbejde med asbest til isoleringsformål på skibsværfter eller i isoleringsvirksomheder og den øgede risiko for lungehinde kræft (mesotheliom).

B) Sammenhænge, der er fundet i andre undersøgelser, men som endnu ikke vurderet som egentlig årsagssammenhænge på grund af mangel på tilstrækkelig epidemiologisk dokumentation, herunder manglende mulighed for udelukkelse af andre risikofaktorer, f.eks. natarbejde og brystkræft.

C) "Nye sammenhænge", der ikke med rimelighed kan antages at hænge sammen med kendte livsstilsfaktorer som f.eks. tobaksrygning eller alkohol.

D) Sammenhænge, hvor livsstilsfaktorer ikke kan udelukkes som årsag til en observeret øget risiko.

#### *Videre undersøgelsesaktiviteter*

De signifikant øgede relative risici, der findes i gruppe B) og C) kan sammen med en vurdering af størrelsen af den relative risiko, antal af ansatte der udsatte for en mistænkt påvirkning, kræftformens hyppighed og biologisk plausibilitet indgå i en prioritering af mere specifikke undersøgelser af mulige årsagssammenhænge.

#### **4. Indledende beskrivelse af branchen**

De første jernstøberier i Danmark blev grundlagt i Københavnsområdet for et par hundrede år siden. I takt med industrialiseringen og landbrugets mekanisering blev der efterfølgende oprettet mange nye støberier rundt om i landet. Disse blev ofte anlagt sammen med maskinfabriker, der i provinsen dækkede behovet for landbrugsmaskiner, og i København i højere grad producerede maskiner til industrien. I 1970 var der i Danmark ca. 40 metalstøberier, mens der i 1988 kun var omkring 22 tilbage, men med nogenlunde samme antal ansatte. Endelig var der i 2007 næsten 1800 ansatte på støberier i Danmark. Hovedtrækken i produktionen i et støberi foregår i princippet ved, at flydende metal hældes i en form, der er formgivet som aftryk af det emne, der ønskes fremstillet. Støbning opdeles normalt i delprocesserne: Fremstilling af modeller, fremstilling af forme, kernefremstilling, sværtning, smeltning af metal, støbning, udslagning, og endelig efterbehandling.

Jern- og stålstøberier er virksomheder, der udelukkende fremstiller støbte emner i jern og stål. Produktionen foregår næsten udelukkende i sandforme. I metalstøberier fremstilles støbte emner i andre metaller end jern, f.eks. kobber, bly eller aluminiumslegeringer.

Støv og gasser fra smelteprocessen indeholder tungmetaller, typisk bly, chrom, nikkel og cadmium. Bly er af IARC klassificeret som sandsynlig årsag til lungekræft (International Agency for Research on Cancer 2006), mens de tre sidstnævnte hver især er dokumenteret som årsag til lungekræft hos mennesker (International Agency for Research on Cancer 1990; International Agency for Research on Cancer 1987a). Historisk set har ansatte i branchen ligeledes været betydeligt udsat for kvartsstøv, og polyaromatiske hydrocarboner (PAH). Sidstnævnte dannes ved nedbrydning af forskellige hydrocarboner som er tilsat støbesandet. Udsættelse for kvartsstøv og PAH øger hver især risikoen for lungekræft (International Agency for Research on Cancer 1997; International Agency for Research on Cancer 1987b; International Agency for Research on Cancer 1987a; International Agency for Research on Cancer 1984). Ligeledes har der siden begyndelsen af 1960'erne været brugt bindemidler til støbningen. Disse frigiver formaldehyd, som IARC har dokumenteret som årsag til kræft i næsesvælget (Cogliano et al. 2004b). Samlet er ansættelse på jern- og stål støberier af IARC i 1987 vurderet som kræftfremkaldende (International Agency for Research on Cancer 1987a).

## 5. Resultater og kommentarer

### 5.1 Jern- og stålværker

Tabel 1 viser, at mandlige ansatte på jern- og stålværker har signifikant øgede relative risici for en række kræftformer. Nogle af de øgede kræftformer er imidlertid sjældne (*galdeveje og blære, næse og bihuler, bryst* samt for *Hodgkin's sygdom*), og vil ikke blive omtalt yderligere. For kræftformer med minimum 15 tilfælde var der blandt de mandlige ansatte øgede RRj for *mund-, bugspytkirtel- og strubekræft* samt for *non-Hodgkin's lymfom*. Kvindelige ansatte har signifikant øgede relative risici for kræft i *endokrine kirtler* samt for *Hodgkin's sygdom* og *andre uspecificerede kræftformer*, men for samtlige kræftformer er resultaterne baseret på fra et til fire tilfælde, og der foretages ikke uddybende analyser heraf. Der ses ikke signifikant nedsatte relative risici blandt hverken de mandlige eller kvindelige ansatte i delbranchen.

I tabel 1a ses, at den relative risiko for *mundkræft* er højest for mænd, der har været ansat mellem et halvt og to år på jern- og stålværker ( $p$  for trend = 0,6). Herudover ses der blandt mandlige ansatte ingen tydelige tendenser i den relative risiko for mundkræft i forhold til undersøgelsens øvrige arbejdsrelaterede variable. Alkohol og tobaksrygning er de vigtigste kendte årsager til kræft i munden (Cancer Epidemiology and Prevention, 1996).

**Tabel 1a. Relativ risiko for mundkræft opgjort på varighed af ansættelse blandt mandlige ansatte på jern- og stålværker**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	10	3,6	(1,7-7,6)
2 - 5 år	2	1,3	(0,3-5,9)
5 - 10 år	2	1,5	(0,3-6,9)
10 år +	4	1,7	(0,6-5,0)

Referencen = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrenser

**Tabel 1. Relativ risiko for kræft blandt ansatte på jern- og stålværker**

Kræftform	Mænd				Kvinder			
	Antal	RR	RRj	95% S.G.	Antal	RR	RRj	95% S.G.
Læbe	13	1,4	1	(0,5-2,0)	0	-	-	(-)
Tunge	9	1,9	1,9	(0,9-3,9)	1	3,1	3,6	(0,5-27,6)
Spytkirtel	4	1,6	1,7	(0,6-4,6)	0	-	-	(-)
Mund	18	2,4 +	2,2	(1,3-3,8)	1	1,9	2	(0,3-15,1)
Svælg, andre	11	1,2	1,3	(0,7-2,5)	1	2,8	2,9	(0,4-23,0)
Næsesvælg	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Spiserør	23	1,5	1,4	(0,8-2,2)	1	2	2	(0,2-18,0)
Mavesæk	34	1,1	0,9	(0,6-1,4)	3	2	2,3	(0,6-9,3)
Tyndtarm	2	0,9	0,9	(0,2-3,6)	0	-	-	(-)
Tyktarm	81	1,3	1,3	(0,9-1,7)	5	1	1	(0,3-3,5)
Endetarm	45	1	0,9	(0,6-1,4)	2	2	2,2	(0,3-15,5)
Lever	11	0,9	0,8	(0,4-1,6)	1	1,6	1,7	(0,2-14,6)
Galdeveje og blære	10	2,3 +	2,1	(1,0-4,3)	0	-	-	(-)
Lever, uspecificeret	4	0,5	0,4	(0,2-1,2)	0	-	-	(-)
Bugspytkirtel	39	1,5 +	1,5	(1,0-2,4)	2	1,3	1,4	(0,2-8,6)
Bughinde mesotheliom	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Bughinde, andre	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Næse og bihuler	7	3,1 +	2,7	(1,2-6,0)	0	-	-	(-)
Strube	31	1,9 +	1,7	(1,1-2,6)	0	-	-	(-)
Lunge	205	1,2 +	1,1	(0,9-1,3)	6	0,4	0,4	(0,2-1,0)
Lungehinde (pleura) mesotheliom	3	0,6	0,6	(0,2-1,9)	0	-	-	(-)
Lungehinde (pleura), andre	1	1,6	1,4	(0,2-10,6)	0	-	-	(-)
Lunge, uspecificeret	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Brystskillevæg (mediastinum)	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Bryst	7	3,7 +	3,8	(1,7-8,2)	28	0,7	0,8	(0,5-1,3)
Livmoderhals	-	-	-	(-)	11	0,9	0,8	(0,4-1,9)
Livmoderkrop	-	-	-	(-)	12	2,4	2,3	(0,8-6,6)
Livmoder, uspecificeret	-	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Æggestokke	-	-	-	(-)	8	2	2,1	(0,6-7,2)
Øvrige kvindelige kønsorganer	-	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Blærehalskirtel (prostata)	85	0,9	0,9	(0,7-1,2)	-	-	-	(-)
Testikel	21	1,4	1,5	(0,9-2,6)	-	-	-	(-)
Øvrige mandlige kønsorganer	6	1,9	1,8	(0,8-4,1)	-	-	-	(-)
Nyre	31	1,5 +	1,5	(0,9-2,3)	3	2,4	2,5	(0,6-10,6)
Nyrebækken og urinrør	6	0,9	0,9	(0,4-2,0)	1	2	2,3	(0,3-21,1)
Urinblære	95	1,2	1,1	(0,8-1,5)	3	0,9	0,9	(0,2-3,5)
Modermærke (melanom)	27	0,8	1	(0,6-1,6)	3	0,9	0,8	(0,2-3,2)
Øvrige hudtumorer (non-melanome)	133	0,8	0,9	(0,7-1,1)	15	0,6	0,6	(0,3-1,2)
Øjet	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Hjerne og nervesystem	36	1,3	1,3	(0,8-1,9)	4	0,9	1	(0,3-3,1)
Skjoldbruskkirtel	5	2,2	2,2	(0,9-5,4)	1	1	1	(0,1-7,9)
Endokrine kirtler	2	2,1	1,8	(0,4-7,5)	1	12,5 +	11,3	(1,2-102,9)
Knogler	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Bindevæv	4	0,9	0,9	(0,3-2,6)	0	-	-	(-)
Metastaser	16	0,9	0,9	(0,5-1,5)	2	1,1	1,3	(0,3-6,1)
Andre, uspecificeret	14	1,6	1,5	(0,8-2,9)	3	6 +	6,2	(1,0-37,0)
Non-Hodgkin's lymfom	31	1,8 +	1,7	(1,0-2,8)	4	1,1	1,2	(0,4-3,8)
Hodgkin's sygdom	10	2,2 +	2,1	(1,1-4,3)	3	24 +	26,3	(2,7-258,4)
Knoglemarv (myelomatose)	11	0,8	0,8	(0,4-1,5)	0	-	-	(-)
Leukæmi	28	1,1	1	(0,7-1,7)	1	0,7	0,6	(0,1-5,3)
Mycosis fungoides	1	1,4	1,3	(0,2-9,9)	0	-	-	(-)
Bløddelssarkomer	3	0,6	0,5	(0,2-1,7)	1	1,6	1,8	(0,2-15,4)

Antal = Antal personer med kræft, der har været ansat minimum et halvt år i branchen og minimum 10 år før diagnosetidspunktet

RR = Relativ risiko justeret for alder

- 27 -

RRj = Relativ risiko justeret yderligere for socialgruppe, periode som lønmodtager, civilstand, fødselssted samt alder ved første barn

95% S.G. = 95% sikkerhedsgrænser

Tabel 1b viser, at der ikke er en lineær sammenhæng mellem RRj og varigheden af ansættelsen i branchen (p for trend = 0,06). I forhold til kalenderperiode varierer den relative risiko således, at RRj er omkring fordoblet for perioderne 1970-89 og 2000-03. I de mellemliggende perioder afviger RRj for mændene i delbranchen maksimalt 10 % fra andre lønmodtageres (data ikke vist). Som det ses i tabel 1c, er den relative risiko mere end fordoblet for mænd født mellem 1915-34 sammenlignet med andre lønmodtagere født i samme perioder. Endvidere er der en 60 % forøget relativ risiko for mænd, som er ansat første gang før 1965 og i perioden 1970-84 (data ikke vist). Alkohol er en kendt risikofaktor for udvikling af kræft i bugspytkirtlen, og menes at forklare omkring 25 % af tilfældene. Tobaksrygning er ligeledes en væsentlig risikofaktor, mens det er muligt, at kost og overvægt også påvirker risikoen (*Lowenfels and Maisonneuve 2006*).

**Tabel 1b. Relativ risiko for bugspytkirtelkræft blandt mandlige ansatte på jern- og stålværker opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	5	0,9	(0,3-2,6)
2 - 5 år	7	1,9	(0,7-5,5)
5 - 10 år	13	1,7	(0,7-3,7)
10 år +	14	1,6	(0,8-3,3)

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 1c. Relativ risiko for bugspytkirtelkræft blandt mandlige ansatte på jern- og stålværker opgjort på fødselsår**

Fødselsår	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
1897 - 1914	8	1,0	(0,4-2,5)
1915 - 1924	12	2,2	(1,0-5,1)
1925 - 1934	11	2,1	(0,9-4,9)
1935 - 1944	5	0,9	(0,3-2,6)
1945 - 1954	3	1,7	(0,3-8,7)
1955 +	0	-	-

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

Tabel 1d viser, at sammenlignet med andre lønmodtagere er den relative risiko for *strubekræft* konstant øget med mellem 50-80 % ved samtlige ansættelsesvarigheder blandt mandlige ansatte indenfor jern og stålværker (p for trend = 0,07). Af tabel 1e ses, at den relative risiko varierer meget mellem de forskellige kalenderperioder. Endelig synes der at være en forskel i RRj afhængig af, om første ansættelse i delbranchen er før eller efter omkring 1970, idet den relative risiko er markant øget i perioden fra 1970 og frem (tabel 1f). Alkohol og tobaksrygning er kendte risikofaktorer for strubekræft (*Rafferty et al. 2001*).

**Tabel 1d. Relativ risiko for strubekræft blandt mandlige ansatte på jern og stålværker opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	6	1,5	(0,6-4,1)
2 - 5 år	7	1,8	(0,7-4,5)
5 - 10 år	7	1,5	(0,6-3,8)
10 år +	11	1,7	(0,8-3,6)

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 1e. Relativ risiko for strubekræft blandt mandlige ansatte på jern og stålværker opgjort på kalenderperioder**

Kalenderperiode	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
1970 - 1979	4	1,0	(0,3-3,5)
1980 - 1989	10	2,1	(1,0-4,7)
1990 - 1994	5	0,9	(0,3-2,3)
1995 - 1999	10	3,6	(1,4-9,0)
2000 - 2003	2	1,3	(0,3-6,5)

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 1f. Relativ risiko for strubekræft blandt mandlige ansatte på jern og stålstøberier opgjort på periode for første ansættelse i delbranchen**

Første ansættelsesperiode	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
< 1965	12	1,3	(0,6-2,5)
1965 - 1969	5	1,3	(0,5-3,8)
1970 - 1984	13	2,6	(1,2-5,3)
1985 +	1	2,8	(0,2-45,6)

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

I tabel 1g ses en omkring fordoblet øget relativ risiko for *non-Hodgkins lymfom* blandt de mænd med enten kortest eller længst ansættelsesvarighed i delbranchen (p for trend = 0,1). I alle kalenderperioderne er der tendens til, at RRj er forøget, men antallet af tilfælde i er beskedent i alle perioder (tabel 1h). Der er generelt kun ringe viden omkring årsagerne til non-Hodgkin's lymfom, men nedsat immunforsvar og sandsynligvis visse vira (f.eks. Epstein Barr virus) kan øge risikoen for denne kræftform.

**Tabel 1g. Relativ risiko for non-Hodgkin's lymfom blandt mandlige ansatte på jern og stålværker opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	10	2,3	(0,9-5,9)
2 - 5 år	3	0,8	(0,2-3,2)
5 - 10 år	6	1,7	(0,6-5,0)
10 år +	12	1,8	(0,8-3,9)

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 1h. Relativ risiko for non-hodgkin's lymfom blandt mandlige ansatte på jern og stålværker opgjort på kalenderperioder**

Kalenderperiode	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
1970 - 1979	5	3,1	(0,7-13,2)
1980 - 1989	8	1,2	(0,5-2,9)
1990 - 1994	7	1,3	(0,5-3,3)
1995 - 1999	7	2,3	(0,8-6,9)
2000 - 2003	4	6,8	(0,7-62,1)

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

## 5.2 Jernstøberier

Både mandlige og kvindelige ansatte på jernstøberier har signifikant øgede relative risici for en række kræftformer, hvorimod der ikke ses nogen signifikant nedsatte relative risici (tabel 2). De mandlige ansatte har øget RRj for kræft i *mund, mavesæk, bugspytkirtel, lunge, lunge (uspecificeret), bryst* samt *urinblære*. For bryst- og lungekræft (uspecificeret) foretages ikke uddybende analyser, da resultaterne er baseret på henholdsvis seks og tre tilfælde. Lige som mændene har kvinderne en signifikant øget relativ risiko for *bugspytkirtel-, lunge-, bryst- og urinblærekraft*. De kvindelige ansatte har derudover forøget relativ risiko for *læbe-, spytkirtel-, endetarms-, lever- (uspecificeret), livmoderhals-, livmoderkrop-, nyre- og knoglemarvskraft* samt for *non-Hodgkin's lymfom og metastaser*. En del af de øgede relative risici blandt kvinderne er dog beregnet på baggrund af få tilfælde, og der foretages ikke yderligere analyser heraf. Dette er tilfældet for kræft i læbe, spytkirtel, lever (uspecificeret), nyre og knoglemarv samt for metastaser.

I tabel 2a ses en stigning i den relative risiko for *mundkræft* fra 2,4 ved ansættelse i ½-2 år til 4,9 ved ansættelse i 5-10 år for mandlige ansatte på jernstøberier (p for trend = 0,673). Derudover ses der ingen tydelige tendenser for RRj for mundkræft i forhold til undersøgelsens øvrige arbejdsrelaterede variable.

**Tabel 2. Relativ risiko for kræft blandt ansatte på jernstøberier**

Kræftform	Mænd				Kvinder			
	Antal	RR	RRj	95% S.G.	Antal	RR	RRj	95% S.G.
Læbe	21	1,9 +	1,5	(0,9-2,5)	2	5,3 +	5,9	(1,4-25,6)
Tunge	6	1	1	(0,4-2,4)	0	-	-	(-)
Spytkirtel	3	1	1	(0,3-3,2)	3	5,1 +	4,9	(1,5-16,4)
Mund	17	1,8 +	1,8	(1,1-3,1)	3	1,5	1,6	(0,5-5,0)
Svælg, andre	15	1,3	1,3	(0,8-2,3)	1	0,7	0,7	(0,1-5,2)
Næsesevæg	4	2,6 +	2,5	(0,9-6,9)	0	-	-	(-)
Spiserør	27	1,3	1,2	(0,8-1,9)	1	1,1	1	(0,1-8,2)
Mavesæk	84	1,9 +	1,7	(1,2-2,3)	6	1,7	1,7	(0,6-4,4)
Tyndtarm	3	0,8	0,8	(0,3-2,5)	0	-	-	(-)
Tyktarm	100	0,8	0,9	(0,7-1,1)	25	1,3	1,4	(0,8-2,6)
Endetarm	75	1,1	1,1	(0,8-1,5)	22	3,1 +	3,3	(1,7-6,4)
Lever	14	1,1	1,1	(0,6-1,9)	2	0,9	1	(0,2-4,1)
Galdeveje og blære	13	1,7	1,5	(0,8-2,7)	2	0,9	0,9	(0,2-3,8)
Lever, uspecificeret	16	1,2	1,2	(0,7-2,0)	5	3,6 +	3,6	(1,2-10,3)
Bugspytkirtel	46	1,5 +	1,4	(1,0-2,1)	13	3,3 +	3,2	(1,3-8,3)
Bughinde mesotheliom	1	2	1,9	(0,2-14,6)	0	-	-	(-)
Bughinde, andre	1	0,6	0,6	(0,1-4,0)	0	-	-	(-)
Næse og bihuler	4	1	1	(0,4-2,7)	1	2,8	2,9	(0,4-22,3)
Strube	32	1,3	1,2	(0,8-1,8)	3	2,5	2,4	(0,7-8,0)
Lunge	358	1,5 +	1,4	(1,1-1,6)	81	1,9 +	1,8	(1,2-2,6)
Lungehinde (pleura) mesotheliom	11	1,5	1,5	(0,8-2,8)	1	3,9	4,8	(0,6-37,5)
Lungehinde (pleura), andre	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Lunge, uspecificeret	3	6,1 +	4,1	(1,2-14,5)	0	-	-	(-)
Brystskillevæg (mediastinum)	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Bryst	6	2,7 +	2,8	(1,2-6,5)	151	1,3 +	1,5	(1,2-1,9)
Livmoderhals	-	-	-	(-)	39	3,1 +	3	(1,5-6,0)
Livmoderkrop	-	-	-	(-)	27	2,3 +	2,6	(1,3-5,2)
Livmoder, uspecificeret	-	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Æggestokke	-	-	-	(-)	15	1,7	1,9	(0,8-4,5)
Øvrige kvindelige kønsorganer	-	-	-	(-)	2	1,1	1,1	(0,2-4,8)
Blærehalskirtel (prostata)	149	1	1	(0,8-1,3)	-	-	-	(-)
Testikel	24	1	1	(0,6-1,7)	-	-	-	(-)
Øvrige mandlige kønsorganer	8	1,6	1,5	(0,8-3,2)	-	-	-	(-)
Nyre	30	0,9	1	(0,6-1,5)	7	2,6 +	2,6	(1,0-6,8)
Nyrebækken og urinrør	9	0,9	0,9	(0,4-1,7)	1	0,6	0,6	(0,1-4,9)
Urinblære	145	1,3 +	1,2	(1,0-1,6)	14	2,3 +	2,3	(1,0-4,9)
Modermærke (melanom)	31	0,9	1	(0,7-1,6)	12	0,9	0,9	(0,5-1,8)
Øvrige hudtumorer (non-melanome)	183	0,8	0,9	(0,8-1,1)	46	1,1	1,2	(0,8-1,9)
Øjet	4	1,1	1,1	(0,4-2,9)	0	-	-	(-)
Hjerne og nervesystem	41	0,9	0,9	(0,6-1,3)	16	2	1,9	(0,9-3,7)
Skjoldbruskkirtel	5	1,2	1,2	(0,5-3,0)	3	1,9	1,9	(0,6-6,8)
Endokrine kirtler	3	2	2	(0,6-6,6)	1	3,3	3,6	(0,5-27,4)
Knogler	0	-	-	(-)	1	3	3,4	(0,4-25,7)
Bindevæv	8	1,1	1,1	(0,5-2,3)	1	0,8	0,8	(0,1-5,5)
Metastaser	27	1,4	1,3	(0,9-2,1)	10	2,6 +	2,5	(1,1-5,6)
Andre, uspecificeret	12	0,7	0,7	(0,4-1,3)	5	2,5	2,3	(0,7-7,0)
Non-Hodgkin's lymfom	32	1	1	(0,6-1,5)	16	3,1 +	2,9	(1,5-5,5)
Hodgkin's sygdom	8	1	1	(0,5-2,0)	0	-	-	(-)
Knoglemarv (myelomatose)	16	1,1	1	(0,6-1,8)	10	4,4 +	4,4	(2,0-9,6)
Leukæmi	41	1	1	(0,7-1,5)	6	1,1	1,1	(0,5-2,8)
Mycosis fungoides	3	3	3	(0,9-9,6)	0	-	-	(-)
Bløddelssarkomer	5	0,7	0,6	(0,3-1,6)	5	2,2	2,4	(0,9-6,5)

Antal = Antal personer med kræft, der har været ansat minimum et halvt år i branchen og minimum 10 år før diagnosetidspunktet

RR = Relativ risiko justeret for alder

RRj = Relativ risiko justeret yderligere for socialgruppe, periode som lønmodtager, civilstand, fødselssted samt alder ved første barn

95% S.G. = 95% sikkerhedsgrænser

**Tabel 2a. Relativ risiko for mundkræft blandt mandlige ansatte på jernstøberier opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	13	2,4	(1,3-4,6)
2 - 5 år	0	-	-
5 - 10 år	4	4,9	(1,4-17,6)
10 år +	0	-	-

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

Af tabel 2b ses en tendens til, at den relative risiko for *kræft i mavesækken* stiger med øget varighed af ansættelse for mænd ansat på jernstøberier, dog falder RRj blandt mænd med mere end 10 års anciennitet i delbranchen (p for trend = 0,01). I flere af kalenderperioderne ses mere end en fordoblet RRj, og i perioden fra 1980-89 til 2000-03 ses en jævn stigning i den relative risiko (tabel 2c). RRj for fødselskohorten 1935-44 er 4,9 (N=20) og svinger for de øvrige kohorter mellem 0,8-2,4 (data ikke vist) Der ses ingen tydelig tendens i RRj i forbindelse med mændenes første ansættelsesperiode i delbranchen, men RRj er øget mellem 1,5 og 2,0 (data ikke vist). Infektion med bakterien *Helicobacter pylori* og rygning er de vigtigste kendte risikofaktorer for mavekræft (Crew and Neugut 2006).

**Tabel 2b. Relativ risiko for kræft i mavesækken blandt mandlige ansatte på jernstøberier opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	29	1,4	(0,8-2,3)
2 - 5 år	22	1,8	(1,0-3,2)
5 - 10 år	22	2,5	(1,3-4,7)
10 år +	11	1,4	(0,6-3,1)

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 2c. Relativ risiko for kræft i mavesækken blandt mandlige ansatte på jernstøberier opgjort på kalenderperioder**

Kalenderperiode	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
1970 - 1979	28	2,3	(1,2-4,3)
1980 - 1989	25	1,2	(0,7-2,0)
1990 - 1994	14	2,2	(1,0-4,8)
1995 - 1999	9	2,5	(0,9-6,8)
2000 - 2003	8	3,4	(1,1-10,6)

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

Som det ses i tabel 2d, er der mere end en trefold øget RRj for *bugspytkirtelkræft* blandt mænd, som er ansat 5-10 år i delbranchen. Der ses dog ingen tendens til, at RRj stiger med øget ansættelsesvarighed (p for trend = 0,5). RRj ligger forholdsvist stabilt gennem de forskellige kalenderperioder, men der sker en større stigning i RRj i den sidste

kalenderperiode (2000-03). Sidstnævnte estimat er dog kun beregnet på baggrund af tre kræfttilfælde. (tabel 2e). For fødselskohorterne 1935-44 og 1945-54 er RRj øget med henholdsvis 3,3 og 2,6 i forhold til andre lønmodtagere født i samme perioder. For de forudgående fødselskohorter svinger RRj mellem 1,0-1,5 (data ikke vist). Mænd, som har haft deres første ansættelse i delbranchen i 1965-69, har en signifikant øget relativ risiko på 2,7 (N=10) i forhold til andre lønmodtagere. I de øvrige perioder er RRj kun forøget med 10-20 % (data ikke vist).

**Tabel 2d. Relativ risiko for kræft i bugspytkirtlen blandt mandlige ansatte på jernstøberier opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	17	1,3	(0,7-2,5)
2 - 5 år	14	1,3	(0,7-2,7)
5 - 10 år	12	3,5	(1,3-8,9)
10 år +	3	0,5	(0,1-1,8)

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 2e. Relativ risiko for kræft i bugspytkirtlen blandt mandlige ansatte på jernstøberier opgjort på kalenderperioder**

Kalenderperiode	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
1970 - 1979	10	1,4	(0,6-3,4)
1980 - 1989	13	1,3	(0,6-2,6)
1990 - 1994	12	1,6	(0,7-3,3)
1995 - 1999	8	1,6	(0,6-4,2)
2000 - 2003	3	2,3	(0,4-11,6)

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

Tabel 2f viser en signifikant 70 % forøget relativ risiko for *lungekræft* blandt mænd, som er ansat mellem 2-10 år i delbranchen, hvorimod der tilsyneladende ingen øget RRj forekommer ved ansættelse i mere end 10 år (p for trend = 0,280). I samtlige kalenderperioder udgør RRj en relativ overrisiko på 30-40 %, med undtagelse af perioden 1995-99, hvor RRj er øget med 80 % (N=44) (data ikke vist). I tabel 2g ses, at de mest øgede relative risici er for fødselskohorterne 1915-44, hvor RRj er særlig høj blandt mænd født i perioden 1935-44 sammenlignet med andre lønmodtagere født i den tilsvarende periode. Den relative overrisiko synes at bortfalde for de yngre generationer, dog baseret på et beskedent antal tilfælde. I forhold til første ansættelse i delbranchen svinger RRj mellem 1,2-1,4 fra 1965 til 1984 (data ikke vist). Rygning er den væsentlig risikofaktor for udvikling af lungekræft, men også udsættelse for f.eks. asbest, kvarts, nikkel, chrom og kadmium, er veldokumenterede årsagsfaktorer (Cancer Epidemiology and Prevention, 1996).

**Tabel 2f. Relativ risiko for lungekræft blandt mandlige ansatte på jernstøberier opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	143	1,3	(1,0-1,7)
2 - 5 år	98	1,7	(1,2-2,4)
5 - 10 år	61	1,7	(1,1-2,7)
10 år +	56	0,9	(0,6-1,3)

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 2g. Relativ risiko for lungekræft blandt mandlige ansatte på jernstøberier opgjort på fødselsår**

Fødselsår	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
1897 - 1914	95	1,1	(0,8-1,6)
1915 - 1924	112	1,4	(1,0-1,9)
1925 - 1934	70	1,3	(0,9-1,9)
1935 - 1944	66	2,5	(1,6-4,2)
1945 - 1954	14	0,9	(0,4-2,1)
1955 +	1	0,3	(0,0-2,6)

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

I tabel 2h ses, at den relative risiko blandt mandlige for *urinblærekræft* stiger jævnt med varigheden af ansættelse i delbranchen (p for trend = 0,02). Inden for alle kalenderperioderne er RRj forøget, med undtagelse af perioden 1990-94, hvor RRj ser ud til at være nedsat (tabel 2g). Fødselsårgangene fra 1915-34 har forøgede RRj mellem 50-70 %. For de efterfølgende årgange er RRj forøget mellem 10-20 %, baseret på få tilfælde (data ikke vist). Endelig ses i forhold til periode for første ansættelse den største relative risiko (RRj=1,4, N=35) for de mænd, som er ansat første gang i delbranchen i perioden 1970-84 (data ikke vist). Tobaksrygning og udsættelse for aromatiske aminer er de to væsentligste kendte risikofaktorer for urinblærekræft (Pelucchi et al. 2006).

**Tabel 2h. Relativ risiko for urinblærekræft blandt mandlige ansatte på jernstøberier opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	52	1,0	(0,7-1,5)
2 - 5 år	34	1,2	(0,7-2,1)
5 - 10 år	28	1,4	(0,8-2,6)
10 år +	31	1,6	(0,9-2,9)

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 2i. Relativ risiko for urinblærekræft blandt mandlige ansatte på jernstøberier opgjort på kalenderperioder**

Kalenderperiode	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
1970 - 1979	27	1,2	(0,7-2,2)
1980 - 1989	50	1,6	(1,0-2,5)
1990 - 1994	22	0,6	(0,4-1,1)
1995 - 1999	32	2,0	(1,1-3,7)
2000 - 2003	14	1,5	(0,7-3,6)

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

De kvindelige ansattes relative risiko for *endetarmskræft* varierer mellem de forskellige ansættelsesvarigheder, men er størst ved den korteste ansættelsesvarighed (tabel 2j). Der ses således ingen tendens til, at RRj stiger med øget varighed af ansættelse (p for

trend = 0,2). Derudover ses der for kvindelige ansatte ingen tydelige tendenser i den relative risiko i forhold til de andre arbejdsrelaterede variable.

**Tabel 2j. Relativ risiko for endetarmskræft blandt kvindelige ansatte i jernstøberier opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	14	5,9	(2,1-16,4)
2 - 5 år	4	1,7	(0,5-6,4)
5 - 10 år	3	2,1	(0,4-10,5)
10 år +	1	1,6	(0,1-26,4)

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

De kvindelige ansatte har som de mandlige signifikant øget relativ risiko for *lungekræft*. I tabel 2k ses, at der en tendens til stigende RRj med øget varighed af ansættelse (p for trend = 0,04). Den relative risiko at være øget i alle kalendertidsperioderne for de kvindelige ansatte i delbranchen (se tabel 2l). I forhold til fødselsår er den relative risiko voksende fra fødselsperioden 1915-24 frem til 1935-44, hvor RRj er markant forøget for sidstnævnte periode (tabel 2m). Herefter synes den relative overrisiko at bortfalde. Endvidere er RRj øget for kvinder med første ansættelse i delbranchen før 1965 (RRj 1,8; N=22) og i perioden 1965-69 (RRj 2,3; N=50). Herefter ses der ikke nogen øget relativ risiko i forhold til andre lønmodtagere (data ikke vist).

**Tabel 2k. Relativ risiko for lungeskræft blandt kvindelige ansatte på jernstøberier opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	44	1,5	(0,9-2,4)
2 - 5 år	24	3,0	(1,3-7,1)
5 - 10 år	9	1,6	(0,5-4,9)
10 år +	4	3,3	(0,4-30,0)

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 2l. Relativ risiko for lungeskræft blandt kvindelige ansatte på jernstøberier opgjort på kalenderperioder**

Kalenderperiode	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
1970 - 1979	4	7,0	(0,7-69,1)
1980 - 1989	18	1,6	(0,7-3,4)
1990 - 1994	21	1,5	(0,7-3,0)
1995 - 1999	22	1,9	(0,9-4,0)
2000 - 2003	16	2,2	(0,9-5,4)

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 2m. Relativ risiko for lungekræft blandt kvindelige ansatte på jernstøberier opgjort på fødselsår**

Fødselsår	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
1897 - 1914	2	-	-
1915 - 1924	14	1,3	(0,6-3,0)
1925 - 1934	26	1,5	(0,8-2,7)
1935 - 1944	28	3,5	(1,5-8,3)
1945 - 1954	10	1,0	(0,4-2,9)
1955 +	1	-	-

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrenser

Af tabel 2n ses, at kvindernes relative risiko for *brystkræft* er øget inden for alle kategorier af ansættelsesvarighed, og at RRj vokser, desto længere kvinderne er ansat i delbranchen (p for trend = 0,04). I tabel 2o synes de størst relative risici at forekomme i begyndelsen (1970-79) og i slutningen (2000-03) af perioden, mens risikoen i den mellemliggende periode kun er beskedent øget. Blandt kvinder med første ansættelse i delbranchen i perioden fra 1970 og senere er den relative risiko 2,4 og dermed betydeligt større end for de forudgående perioder (før 1970), hvor RRj er 1,3 - 1,6 (data ikke vist). De væsentligste kendte risikofaktorer for brystkræft er få børnefødsler, høj alder ved første barn, hormonbehandling, alkohol, og overvægt efter overgangsalderen (Singletary 2003; Key et al. 2001). Nat- og skiftarbejde er sandsynligvis årsag til brystkræft (International Agency for Research on Cancer 2008), men vi har ingen information om, hvorvidt kvinders ansættelse på jernstøberier indebærer denne type arbejde.

**Tabel 2n. Relativ risiko for brystkræft blandt kvindelige ansatte på jernstøberier opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	87	1,4	(1,0-2,0)
2 - 5 år	35	1,7	(1,0-2,9)
5 - 10 år	22	1,3	(0,7-2,4)
10 år +	7	2,4	(0,6-9,1)

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrenser

**Tabel 2o. Relativ risiko for brystkræft blandt kvindelige ansatte på jernstøberier opgjort på kalenderperioder**

Kalenderperiode	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
1970 - 1979	21	3,5	(1,4-8,6)
1980 - 1989	45	1,5	(1,0-2,4)
1990 - 1994	38	1,3	(0,8-2,1)
1995 - 1999	30	1,2	(0,7-1,9)
2000 - 2003	17	2,0	(0,9-4,4)

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrenser

I tabel 2p ses, at den relative risiko for *livmoderhalskræft* er størst for de korttidsansatte (p for trend = 0,8). For kalenderperioden 1980-89 ses en signifikant øget RRj på 6,7 (N=16), mens der i de øvrige perioder ses en 50-70 % øget RRj (data ikke vist). Tabel 2q viser, at kvinder, som er ansat første gang i delbranchen i perioden 1965-84, har en firefold øget RRj, mens RRj er 2,5 gange øget for kvinder med første ansættelse før 1965. Endelig ses der en relativ risiko på 3,4 (N=19) for kvinder, som er ansat første gang i delbranchen før de er fyldt 25 år (data ikke vist). Livmoderhalskræft forårsages af visse typer af et seksuelt overført virus kaldet human papilloma virus (HPV). Rygning kan ligeledes øge risikoen, og lang tids brug af p-piller samt mange graviditeter kan muligvis være med til at øge risikoen for livmoderhalskræft (Castellsague and Munoz 2003).

**Tabel 2p. Relativ risiko for livmoderhalskræft blandt kvindelige ansatte på jernstøberier opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	27	3,9	(1,6-9,1)
2 - 5 år	8	-	-
5 - 10 år	3	0,7	(0,2-3,6)
10 år +	1	0,6	(0,0-10,0)

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 2q. Relativ risiko for livmoderhalskræft blandt kvindelige ansatte på jernstøberier opgjort på periode for første ansættelse i delbranchen**

Første ansættelsesperiode	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
< 1965	18	2,5	(1,0-6,5)
1965 - 1969	14	4,4	(1,2-16,1)
1970 - 1984	7	4,2	(0,9-21,1)
1985 +	0	-	-

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

Tabel 2r viser, at de kvindelige ansatte har en øget relativ risiko for kræft i *livmoderkroppen* der vokser med ansættelsesvarigheden (p for trend = 0,01). RRj, opgjort i forhold til kalenderperiode, er faldende fra 1970 til 2003 (tabel 2s).

**Tabel 2r. Relativ risiko for kræft i livmoderkroppen blandt kvindelige ansatte på jernstøberier opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	9	2,3	(0,7-6,9)
2 - 5 år	9	2,1	(0,7-6,5)
5 - 10 år	7	3,2	(0,7-15,8)
10 år +	2	-	-

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 2s. Relativ risiko for kræft i livmoderkroppen blandt kvindelige ansatte på jernstøberier opgjort på kalenderperioder**

Kalenderperiode	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
1970 - 1979	5	3,4	(0,5-22,0)
1980 - 1989	8	1,7	(0,5-5,1)
1990 - 1994	9	-	-
1995 - 1999	3	1,4	(0,2-8,6)
2000 - 2003	2	0,8	(0,1-4,8)

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

I tabel 2t ses, at den relative risiko for non-Hodgkin's lymfom er mest øget blandt mænd med den korteste ansættelse på jernstøberier. Der er ingen tendens til, at RRj stiger, desto længere kvinderne er ansat i delbranchen (p for trend = 0,4). Derudover ses der ingen tydelige tendenser i RRj for non-Hodgkin's lymfom i forhold til de øvrige arbejdsrelaterede variable.

**Tabel 2t. Relativ risiko for non-Hodgkin's lymfom blandt kvindelige ansatte på jernstøberier opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	10	4,5	(1,8-11,4)
2 - 5 år	6	2,4	(0,9-6,6)
5 - 10 år	0	-	-
10 år +	0	-	-

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

### 5.3 Metalværker

Mandlige ansatte på metalværker har øgede relative risici for *læbe-, tunge- og strube-* og *hudkræft (non-melanom)* samt for *leukæmi* og kræft i *øjet*. Der er dog kun tilstrækkelige tilfælde af leukæmi, strube- og non-melanom hudkræft til at foretage yderligere analyser. De kvindelige ansatte har øgede relative risici for kræft i *livmoderkroppen* samt for *bughinde mesotheliom* og *bløddelssarkomer*, men der er ikke tilstrækkelige kræfttilfælde til at belyse disse relative risici nærmere. Endelig ses der ingen nedsatte relative risici for hverken mænd eller kvinder.

Det ses i tabel 3a, at den relative risiko for *strubekræft* vokser jo længere mændene har været ansat på metalværker (p for trend = 0,01). Herudover ses der ingen tydelige tendenser i den relative risiko for strubekræft i forhold til de andre arbejdsrelaterede variable.

**Tabel 3. Relativ risiko for kræft blandt ansatte på metalværker**

Kræftform	Mænd				Kvinder			
	Antal	RR	RRj	95% S.G.	Antal	RR	RRj	95% S.G.
Læbe	7	2,6 +	3,1	(1,1-8,3)	0	-	-	(-)
Tunge	7	2,6 +	2,3	(1,0-5,4)	0	-	-	(-)
Spytkirtel	1	1,3	1,1	(0,2-8,2)	0	-	-	(-)
Mund	9	2,3 +	1,9	(0,9-3,9)	0	-	-	(-)
Svælg, andre	7	1,6	1,4	(0,6-3,2)	0	-	-	(-)
Næsesvælg	2	2,9	2	(0,5-8,4)	0	-	-	(-)
Spiserør	5	1	0,9	(0,3-2,4)	0	-	-	(-)
Mavesæk	23	2 +	1,6	(0,9-2,9)	0	-	-	(-)
Tyndtarm	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Tyktarm	34	1	1	(0,6-1,6)	9	2,3	2,3	(0,7-7,5)
Endetarm	20	1	0,9	(0,5-1,6)	6	1,7	1,6	(0,5-4,8)
Lever	9	1,8	1,4	(0,6-3,0)	1	1,3	1,4	(0,2-11,3)
Galdeveje og blære	6	2,2	1,7	(0,7-4,2)	0	-	-	(-)
Lever, uspecificeret	6	1,5	1,4	(0,6-3,4)	1	4	3,8	(0,3-42,1)
Bugspytkirtel	13	1,1	1,1	(0,5-2,1)	4	4	3,6	(0,7-19,7)
Bughinde mesotheliom	0	-	-	(-)	1	27,3 +	33,9	(3,3-344,7)
Bughinde, andre	1	1,6	1,7	(0,2-12,7)	0	-	-	(-)
Næse og bihuler	1	0,6	0,6	(0,1-4,0)	0	-	-	(-)
Strube	20	3 +	2,4	(1,4-4,4)	0	-	-	(-)
Lunge	106	1,4 +	1,2	(0,9-1,6)	12	1,1	1	(0,4-2,2)
Lungehinde (pleura) mesotheliom	2	0,9	0,8	(0,2-3,6)	0	-	-	(-)
Lungehinde (pleura), andre	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Lunge, uspecificeret	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Brystskillevæg (mediastinum)	1	2,4	2	(0,3-15,2)	0	-	-	(-)
Bryst	0	-	-	(-)	32	0,8	0,7	(0,4-1,1)
Livmoderhals	-	-	-	(-)	11	1,8	1,7	(0,6-5,0)
Livmoderkrop	-	-	-	(-)	14	4,7 +	3,9	(1,1-13,9)
Livmoder, uspecificeret	-	-	-	(-)	1	3,9	3,5	(0,5-26,9)
Æggestokke	-	-	-	(-)	8	2,7	2	(0,5-7,7)
Øvrige kvindelige kønsorganer	-	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Blærehalskirtel (prostata)	50	1,4	1,3	(0,9-2,0)	-	-	-	(-)
Testikel	7	1,3	1,2	(0,5-3,0)	-	-	-	(-)
Øvrige mandlige kønsorganer	1	0,5	0,5	(0,1-3,4)	-	-	-	(-)
Nyre	11	1,1	1	(0,5-2,0)	2	1,6	1,5	(0,3-8,0)
Nyrebækken og urinrør	4	1,2	1,1	(0,4-3,2)	2	4	3,5	(0,6-19,2)
Urinblære	31	0,9	0,8	(0,5-1,3)	0	-	-	(-)
Modermærke (melanom)	8	0,5	0,6	(0,3-1,2)	4	0,9	0,9	(0,3-2,9)
Øvrige hudtumorer (non-melanome)	80	1,4 +	1,5	(1,0-2,1)	13	0,8	0,8	(0,4-1,6)
Øjet	4	2,7 +	2,7	(1,0-7,6)	0	-	-	(-)
Hjerne og nervesystem	14	0,9	0,9	(0,5-1,7)	4	0,7	0,7	(0,2-2,2)
Skjoldbruskkirtel	2	1,5	1,3	(0,3-5,5)	0	-	-	(-)
Endokrine kirtler	1	3,6	2,4	(0,3-18,2)	0	-	-	(-)
Knogler	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Bindevæv	2	1,5	1,4	(0,3-6,2)	0	-	-	(-)
Metastaser	6	1,3	1,2	(0,5-3,0)	3	1,7	1,8	(0,5-7,0)
Andre, uspecificeret	5	1,4	1,4	(0,5-3,9)	2	1,6	1,5	(0,3-7,8)
Non-Hodgkin's lymfom	11	1,2	1,1	(0,5-2,2)	4	1,6	1,5	(0,5-4,8)
Hodgkin's sygdom	2	0,7	0,6	(0,2-2,7)	0	-	-	(-)
Knoglemarv (myelomatose)	6	1,1	1,1	(0,4-2,6)	0	-	-	(-)
Leukæmi	18	2 +	2	(1,1-3,9)	0	-	-	(-)
Mycosis fungoides	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Bløddelssarkomer	5	3,1 +	2,6	(0,9-7,3)	4	10,7 +	10,5	(2,3-47,3)

Antal = Antal personer med kræft, der har været ansat minimum et halvt år i branchen og minimum 10 år før diagnositidspunktet

RR = Relativ risiko justeret for alder

RRj = Relativ risiko justeret yderligere for socialgruppe, periode som lønmodtager, civilstand, fødselssted samt alder ved første barn

95% S.G. = 95% sikkerhedsgrænser

**Tabel 3a. Relativ risiko for strubekræft blandt mandlige ansatte på metalværker opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	7	2,1	(0,8-5,6)
2 - 5 år	4	2,1	(0,6-7,7)
5 - 10 år	4	2,2	(0,6-7,9)
10 år +	5	3,9	(1,1-13,9)

Referencen = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

I tabel 3b ses tendens til, at den relative risiko for *non-melanom hudkræft* stiger med øget varighed af mænds ansættelse på metalværker (p for trend = 0,002). Blandt mænd med mere end 10 års ansættelse er RRj næsten firefold øget. Set over tid har RRj i kalenderperioderne 1980-89 (N=24), 1995-99 (N=15) samt 2000-03 (N=14) været omkring fordoblet (data ikke vist). Endvidere er den relative risiko særlig øget for fødselsårgangene 1915-34, hvor RRj er mere end fordoblet. For senere årgange falder RRj, og for årgangene 1945-54 og 1955+ ses ikke længere en øget risiko for mændene i delbranchen sammenlignet med andre mandlige lønmodtagere født i samme perioder (data ikke vist). Tabel 3c viser, at RRj tender til at vokse, desto senere mændene har første ansættelse i delbranchen. Den væsentligste risikofaktor for non-melanom hudkræft er udsættelse for solens ultraviolette stråler (International Agency for Research on Cancer 1992), men også udsættelse for uorganiske arsenforbindelser, stenkulstjære og -beg, ubehandlet og let behandlet mineralolie, skiferolie eller smøremidler udvundet af skifer, sod, antracen, kreosotforbindelser, råparaffin og endelig benzo[a]pyren øger risikoen for hudkræft (Weiderpass et al. 2007).

**Tabel 3b. Relativ risiko for hudkræft (non-melanom) blandt mandlige ansatte på metalværker opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	19	1,1	(0,6-2,1)
2 - 5 år	18	1,2	(0,6-2,4)
5 - 10 år	25	1,5	(0,8-2,8)
10 år +	18	3,6	(1,3-10,0)

Referencen = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 3c. Relativ risiko for hudkræft (non-melanom) blandt mandlige ansatte på metalværker opgjort på periode for første ansættelse i delbranchen**

Første ansættelsesperiode	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
< 1965	31	0,6	(0,9-2,8)
1965 - 1969	11	1,2	(0,5-3,0)
1970 - 1984	33	1,4	(0,8-2,4)
1985 +	5	2,4	(0,5-12,6)

Referencen = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

Tabel 3d viser, at den relative risiko for *leukæmi* er mest øget blandt mænd ansat mellem et halvt og to år i delbranchen (p for trend = 0,08). Herudover ses der ingen tydelige tendenser i RRj for leukæmi i forhold til de øvrige arbejdsrelaterede variable.

**Tabel 3d. Relativ risiko for leukæmi blandt mandlige ansatte på metalværker opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	7	3,9	(1,1-13,3)
2 - 5 år	1	0,5	(0,1-4,4)
5 - 10 år	3	2,1	(0,4-10,5)
10 år +	7	1,9	(0,7-5,5)

Reference = Andre lønmodtagere

RRj = Justeret relativ risiko

95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

#### 5.4 Metalstøberier

Mandlige ansatte på metalstøberier har en øget relativ risiko for kræft i *lever* (*uspecificeret*) og *lunge* samt for *metastaser* og *leukæmi*. Kvindelige ansatte har som de mandlige øget relativ risiko for *lungekræft* og derudover for *strubekræft* samt *lungehinde mesotheliom*. Heller ikke for denne delbranche er der nedsatte relative risici for nogen kræftformer.

Tabel 4a viser, at de mandlige ansattes relative risiko for *lungekræft* ikke er øget ved ansættelse i mindre end 2 år (p for trend = 0,03). For kalenderperioden 1990-94 ses en 2,5 gange øget relativ risiko (N= 36), mens RRj er øget med 40 % for den efterfølgende periode 1995-99 (N=26). For de øvrige kalenderperioder er RRj maksimalt øget med 10 % (data ikke vist). Det fremgår af tabel 4b, at delbranchens mænd, som er født i perioderne 1915-44, har en øget relativ risiko på 50-70 % sammenlignet med andre lønmodtagere fra de tilsvarende fødselsperioder.

I tabel 4c ses en henholdsvis 90 % og 40 % øget relativ risiko for *lungekræft* blandt kvinder, som er ansat ½-2 år og 2-5 år (p for trend = 0,09). Derudover ses der blandt de kvindelige ansatte ingen tydelige tendenser for RRj for *lungekræft* i forhold til de øvrige arbejdsrelaterede variable.

**Tabel 4. Relativ risiko for kræft blandt ansatte på metalstøberier**

Kræftform	Mænd				Kvinder			
	Antal	RR	RRj	95% S.G.	Antal	RR	RRj	95% S.G.
Læbe	3	0,7	0,6	(0,2-2,3)	0	-	-	(-)
Tunge	5	1,7	1,6	(0,6-4,2)	0	-	-	(-)
Spytkirtel	2	1,3	1,4	(0,3-5,7)	0	-	-	(-)
Mund	6	1	0,9	(0,4-2,0)	1	1,3	1,2	(0,2-9,3)
Svælg, andre	6	1	1,1	(0,4-2,5)	0	-	-	(-)
Næsesevæg	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Spiserør	14	1,3	1,2	(0,7-2,3)	1	1,1	1	(0,1-8,5)
Mavesæk	20	1,3	1,1	(0,6-2,0)	1	0,3	0,3	(-2,1)
Tyndtarm	1	0,6	0,7	(0,1-4,9)	1	4,2	4,4	(0,6-34,4)
Tyktarm	40	1,1	1,2	(0,7-1,8)	6	0,7	0,7	(0,2-1,9)
Endetarm	36	1,2	1,2	(0,7-2,0)	8	1	1	(0,4-2,2)
Lever	9	1,4	1,5	(0,7-3,2)	0	-	-	(-)
Galdeveje og blære	3	1,1	1,1	(0,3-3,6)	1	1	0,8	(0,1-6,7)
Lever, uspecificeret	9	2,1 +	2	(1,0-4,1)	0	-	-	(-)
Bugspytkirtel	17	1,3	1,3	(0,7-2,5)	2	1	1,1	(0,2-5,8)
Bughinde mesotheliom	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Bughinde, andre	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Næse og bihuler	4	2,3	2,3	(0,8-6,4)	1	5,6	6,6	(0,8-52,8)
Strube	12	1,2	1,1	(0,6-2,2)	2	5,6 +	4,4	(1,0-20,8)
Lunge	144	1,4 +	1,3	(1,0-1,7)	18	2,6 +	2,4	(1,0-5,9)
Lungehinde (pleura) mesotheliom	2	0,5	0,6	(0,1-2,5)	1	10 +	8,6	(1,0-75,5)
Lungehinde (pleura), andre	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Lunge, uspecificeret	1	3,6	4,1	(0,5-32,8)	0	-	-	(-)
Brystskillevæg (mediastinum)	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Bryst	2	2,1	2,1	(0,5-8,5)	42	0,8	0,8	(0,6-1,3)
Livmoderhals	-	-	-	(-)	13	1,9	1,6	(0,6-4,3)
Livmoderkrop	-	-	-	(-)	5	1	1	(0,3-3,6)
Livmoder, uspecificeret	-	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Æggestokke	-	-	-	(-)	6	1	1	(0,3-3,2)
Øvrige kvindelige kønsorganer	-	-	-	(-)	2	1,2	1,3	(0,3-5,6)
Blærehalskirtel (prostata)	60	1,1	1,2	(0,8-1,7)	-	-	-	(-)
Testikel	14	1,1	1,1	(0,6-2,1)	-	-	-	(-)
Øvrige mandlige kønsorganer	0	-	-	(-)	-	-	-	(-)
Nyre	18	1,4	1,3	(0,7-2,3)	2	1,6	1,7	(0,3-8,7)
Nyrebækken og urinrør	2	0,6	0,6	(0,1-2,5)	1	2	1,7	(0,2-15,3)
Urinblære	56	1,1	1,1	(0,7-1,6)	8	1,8	1,5	(0,6-3,9)
Modermærke (melanom)	13	0,9	1	(0,5-1,9)	6	1,3	1,5	(0,5-4,3)
Øvrige hudtumorer (non-melanome)	80	0,8	0,8	(0,6-1,1)	17	0,7	0,8	(0,4-1,4)
Øjet	1	0,6	0,5	(0,1-3,9)	1	3,6	3,6	(0,4-29,6)
Hjerne og nervesystem	23	1,4	1,3	(0,8-2,3)	5	1,3	1,2	(0,4-3,7)
Skjoldbruskkirtel	3	1,9	1,9	(0,6-6,2)	0	-	-	(-)
Endokrine kirtler	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Knogler	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Bindevæv	1	0,5	0,4	(0,1-3,2)	0	-	-	(-)
Metastaser	14	2 +	1,8	(1,0-3,5)	2	0,9	0,9	(0,2-4,2)
Andre, uspecificeret	10	1,8	1,8	(0,8-3,8)	0	-	-	(-)
Non-Hodgkin's lymfom	24	1,6	1,5	(0,9-2,6)	5	2	2	(0,7-6,0)
Hodgkin's sygdom	5	1,1	1	(0,4-2,6)	2	4	3,4	(0,6-19,0)
Knoglemarv (myelomatose)	8	1,2	1,2	(0,6-2,7)	1	1,1	1,1	(0,1-8,9)
Leukæmi	25	1,6 +	1,7	(1,0-2,8)	4	2	1,9	(0,6-6,4)
Mycosis fungoides	0	-	-	(-)	0	-	-	(-)
Bløddelssarkomer	2	0,5	0,5	(0,1-2,0)	4	3,2 +	3	(0,9-9,6)

Antal = Antal personer med kræft, der har været ansat minimum et halvt år i branchen og minimum 10 år før diagnostidspunktet

RR = Relativ risiko justeret for alder

RRj = Relativ risiko justeret yderligere for socialgruppe, periode som lønmodtager, civilstand, fødselssted samt alder ved første barn

95% S.G. = 95% sikkerhedsgrænser

**Tabel 4a. Relativ risiko for lungekræft blandt mandlige ansatte på metalstøberier opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	50	0,9	(0,6-1,3)
2 - 5 år	41	2,3	(1,3-4,1)
5 - 10 år	32	1,9	(1,0-3,5)
10 år +	21	1,4	(0,7-2,8)

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 4b. Relativ risiko for lungekræft blandt mandlige ansatte på metalstøberier opgjort på fødselsår**

Fødselsår	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
1897 - 1914	24	0,6	(0,3-1,1)
1915 - 1924	53	1,7	(1,1-2,8)
1925 - 1934	40	1,5	(0,9-2,5)
1935 - 1944	23	1,6	(0,8-3,1)
1945 - 1954	3	0,5	(0,1-2,4)
1955 +	1	-	-

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 4c. Relativ risiko for lungekræft blandt kvindelige ansatte på metalstøberier opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	10	1,9	(0,6-5,6)
2 - 5 år	3	1,4	(0,2-8,3)
5 - 10 år	3	-	-
10 år +	2	-	-

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

Det fremgår af tabel 4d, at den relative risiko for *leukæmi* er forøget inden for tre af de fire ansættelsesvarigheder, men resultaterne er baseret på få tilfælde ( $p$  for trend = 0,1). Fra kalenderperioderne 1970-94 har mandlige ansatte en relativ overrisiko, som varierer mellem 1,7 og 3,6 (N mellem 3-11), mens RRj ikke er øget i de efterfølgende perioder (data ikke vist). Tabel 4e viser tendens til, at RRj stiger, jo senere mændene i delbranchen er født. Tobaksrygning samt ioniserende stråling via behandling og røntgenundersøgelser øger risikoen for leukæmi (Cancer of Epidemiology and Prevention, 1996).

**Tabel 4d. Relativ risiko for leukæmi blandt mandlige ansatte på metalstøberier opgjort på varighed af ansættelse**

Varighed af ansættelse	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
½ - 2 år	8	1,6	(0,6-4,1)
2 - 5 år	7	2,6	(0,9-7,8)
5 - 10 år	2	0,5	(0,1-2,2)
10 år +	8	2,4	(0,9-6,6)

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

**Tabel 4e. Relativ risiko for leukæmi blandt mandlige ansatte på metalstøberier opgjort på fødselsår**

Fødselsår	Antal	RRj	95% S.G.
Reference		1	
1897 - 1914	4	0,8	(0,2-2,5)
1915 - 1924	8	2,0	(0,7-5,2)
1925 - 1934	8	2,5	(0,9-7,0)
1935 - 1944	3	2,8	(0,5-17,1)
1945 - 1954	2	4,5	(0,4-50,7)
1955 +	0	-	-

Reference = Andre lønmodtagere  
 RRj = Justeret relativ risiko  
 95% S.G. = 95% Sikkerhedsgrænser

### 5.5 Resultater fra andre undersøgelser

I samtlige delbrancher inden for støberier kan ansatte i varierende omfang udsættes for påvirkninger, der af IARC er klassificeret som kræftfremkaldende. Blandt disse er især krystallinsk kvarts, PAH, kadmium-, nikkel-, og hexavalente kromforbindelser, samt formaldehyd (Boffetta 2004;Siemiatycki et al. 2004c;Weiderpass et al. 2007). I 1987 vurderede IARC, at beskæftigelse på jern- og stålstøberier øger risikoen for især lungekræft (International Agency for Research on Cancer 1987a).

Der er siden 1987 publiceret en række studier vedrørende arbejdere på jern- og stålstøberier. Et af de største er et kohortestudie fra Tyskland med over 17.000 arbejdere på 37 forskellige jernstøberier. Studiet finder blandt de ansatte en signifikant øget dødelighed af lunge- og leverkræft samt en ikke-signifikant øget dødelighed af kræft i mund, svælg og strube sammenlignet med den tyske befolkning (Adzersen et al. 2003). En øget risiko for lungekræft blandt ansatte på jern- og stålstøberier underbygges af en del andre kohortestudier såvel som case kontrol studier (Starzynski et al. 1996);(Andjelkovich et al. 1990); (Sorahan et al. 1994) (Moulin et al. 1993;Neuberger and Kundi 1990;Sherson et al. 1991;Lynge et al. 1990;Jedrychowski et al. 1990;Finkelstein 1994). Endvidere ser et svensk kohortestudie på kræftforekomsten blandt arbejdere på aluminiumstøberier og finder også, at arbejderne har øget forekomst af lungekræft. Desuden finder de øget risiko for endetarmskræft samt for kræft i næse- og bihuler. Forfatterne vurderer dog, at de øgede risici næppe skyldes arbejdsmiljøeksponeringer, da mænd med kortest ansættelsesperiode har de største risikoestimer (Selden et al. 1997). Der er dog også studier, som ikke påviser en øget risiko for lungekræft (Austin et al. 1997;Sorahan et al. 1995;Andjelkovich et al. 1994;Hansen 1997).

I nærværende undersøgelse findes en signifikant øget relativ risiko for lungekræft

blandt mandlige og kvindelige ansatte i delbrancherne jernstøberier samt metalstøberier. Et dansk prospektivt kohortestudie med over 3.000 støberiarbejdere finder en ikke-signifikant øget risiko for kræft i mund, svælg, mave, tyktarm og urinveje (Hansen 1997). Med hensyn til kræft i munden finder nærværende undersøgelse til gengæld en signifikant øget relativ risiko for denne kræftform blandt mænd ansat på jernstøberier. Et retrospektivt kohortestudie fra USA påviser en øget dødelighed af mavekræft blandt arbejdere på et jernstøberi, (Andjelkovich et al. 1990) og ligeledes finder et stort prospektivt kohortestudie fra England en signifikant øget dødelighed af mavekræft blandt arbejdere på stålstøberier (Sorahan et al. 1994). I nærværende undersøgelse genfindes også en signifikant øget relativ risiko for mavekræft, men kun for mandlige ansatte på jernstøberier.

En meta-analyse ser på over 40 studier vedrørende støberiarbejdere og risiko for blærekræft (Gaertner and Theriault 2002). Forfatterne konkluderer, at eksisterende undersøgelser tyder på en svag association mellem støberiarbejde og blærekræft, og at denne association primært gælder mandlige arbejdere på jern- og stålstøberier, da disse udgør størstedelen af studiedeltagerne. I nærværende undersøgelse har både mandlige og kvindelige ansatte på jernstøberier en signifikant øget relativ risiko for urinblærekræft.

Endelig viser et kohortestudie, at arbejdere på stålstøberier har signifikant øget risiko for leukæmi (Guenel et al. 1993). I nærværende undersøgelse ses øget RR<sub>j</sub> for leukæmi blandt mandlige ansatte på metalværker samt på metalstøberier.

Med hensyn til metalstøberier undersøger et retrospektivt kohortestudie med 26 metalstøberier dødeligheden blandt ansatte, som har været eksponeret for nikkel og krom. Studiet finder ingen øget dødelighed af kræft blandt disse arbejdere sammenlignet med dødeligheden af den amerikanske befolkning (Cornell and Landis 1984). Endelig finder to svenske registerbaserede kohortestudier, at arbejdere på metalstøberier har øget risiko for henholdsvis nyrekræft (Ji et al. 2005) og tyktarmskræft (Chow et al. 1994). Nærværende undersøgelse finder en signifikant øget relativ risiko for nyrekræft blandt kvindelige ansatte på jernstøberier, dog baseret på få tilfælde.

## 6. Referencer

- Adzersen KH, Becker N, Steindorf K, Frentzel-Beyme R. 2003. Cancer mortality in a cohort of male German iron foundry workers. *Am J Ind Med* 43:295-305.
- Andersen A, Barlow L, Engeland A, Kjaerheim K, Lyng E, Pukkala E. 1999. Work-related cancer in the Nordic countries. *Scand J Work Environ Health* 25 Suppl 2:1-116.
- Andjelkovich DA, Mathew RM, Richardson RB, Levine RJ. 1990. Mortality of iron foundry workers: I. Overall findings. *J Occup Med* 32:529-540.
- Andjelkovich DA, Shy CM, Brown MH, Janszen DB, Levine RJ, Richardson RB. 1994. Mortality of iron foundry workers. III. Lung cancer case-control study. *J Occup Med* 36:1301-1309.
- Austin H, Delzell E, Lally C, Rotimi C, Oestenstad K. 1997. A case-control study of lung cancer at a foundry and two engine plants. *Am J Ind Med* 31:414-421.
- Boffetta P. 2004. Epidemiology of environmental and occupational cancer. *Oncogene* 23:6392-6403.
- Boffetta P, Sali D, Kolstad H, Coggon D, Olsen J, Andersen A, Spence A, Pesatori AC, Lyng E, Frentzel-Beyme R, Chang-Claude J, Lundberg I, Biocca M, Gennaro V, Teppo L, Partanen T, Welp E, Saracci R, Kogevinas M. 1998. Mortality of short-term workers in two international cohorts. *J Occup Environ Med* 40:1120-1126.
- Booth BM, Feng W. 2002. The impact of drinking and drinking consequences on short-term employment outcomes in at-risk drinkers in six southern states. *J Behav Health Serv Res* 29:157-166.
- Breslow NE, Day NE. 1980. Statistical methods in cancer research. Volume I - The analysis of case-control studies. IARC Sci Publ5-338.
- Castellsague X, Munoz N. 2003. Chapter 3: Cofactors in human papillomavirus carcinogenesis--role of parity, oral contraceptives, and tobacco smoking. *J Natl Cancer Inst Monogr*20-28.
- Chow WH, Malker HS, Hsing AW, McLaughlin JK, Weiner JA, Stone BJ, Ericsson JL, Blot WJ. 1994. Occupational risks for colon cancer in Sweden. *J Occup Med* 36:647-651.
- Clemmensen IH, Nedergaard KH, Storm HH. 2006. Kræft i Danmark - en opslagsbog. København: Kræftens Bekæmpelse, FADL's forlag. 96 p.
- Cogliano VJ. 2004. Current criteria to establish human carcinogens. *Semin Cancer Biol* 14:407-412.
- Cogliano VJ. 2006. Use of carcinogenicity bioassays in the IARC monographs. *Ann N Y Acad Sci* 1076:592-600.
- Cogliano VJ, Baan RA, Straif K, Grosse Y, Secretan MB, el Ghissassi F, Kleihues P. 2004a. The science and practice of carcinogen identification and evaluation. *Environ Health Perspect* 112:1269-1274.
- Cogliano, V. J., Grosse, Y., Baan, R. A., Straif, K., Secretan, M. B, el Ghissassi, F., Andrea, U., Burge, S, Chhabra, R., Cocker, J., Coggon, D., Conolly, R., Demers, P., Eastmon, D., Faustman, E., Feron, V. Gérin M., Goldberg, M., Goldstein, B., Grafström, R., Hansen, J., Hauptmann, M., Huges, H., Junghans, T., Krewski, D., Olin, S., Reynier, M., Shaham, J., Soffritti, M., Stayner, L., Stewart, P., and Wolf, D. Summary of IARC Monographs on Formaldehyde, 2-Butoxyethanol, and 1-tert-Butoxy-2-propanol. *Lancet Oncol.* 2004
- Cornell RG, Landis JR. 1984. Mortality patterns among nickel/chromium alloy foundry workers. *IARC Sci Publ*87-93.
- Crew KD, Neugut AI. 2006. Epidemiology of gastric cancer. *World J Gastroenterol* 12:354-362.

- Finkelstein MM. 1994. Lung cancer among steelworkers in Ontario. *Am J Ind Med* 26:549-557.
- Gaertner RR, Theriault GP. 2002. Risk of bladder cancer in foundry workers: a meta-analysis. *Occup Environ Med* 59:655-663.
- Guenel P, Raskmark P, Andersen JB, Lynge E. 1993. Incidence of cancer in persons with occupational exposure to electromagnetic fields in Denmark. *Br J Ind Med* 50:758-764.
- Hansen ES. 1997. A cohort mortality study of foundry workers. *Am J Ind Med* 32:223-233.
- Hansen J. 2001. Light at night, shiftwork, and breast cancer risk. *J Natl Cancer Inst* 93:1513-1515.
- Hansen, J. and Meersohn, A. Kræftsygelighed blandt danske lønmodtagere (1970-97) fordelt på Arbejdstilsynets 49 branchegrupper. 1-113. 2003. København, Arbejdstilsynet.
- Huff J. 2002. IARC monographs, industry influence, and upgrading, downgrading, and under-grading chemicals: a personal point of view. International Agency for Research on Cancer. *Int J Occup Environ Health* 8:249-270.
- International Agency for Research on Cancer. Polynuclear aromatic compounds, part 3: Industrial exposures in aluminium production, coal gasification, coke production, and iron and steel founding. [34], 1-219. 1984. Lyon, International Agency for Research on Cancer. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans.
- International Agency for Research on Cancer. 1987a. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol 1 to 42. Suppl 7. Overall Evaluation of Carcinogenicity: An Updating of IARC Monographs Volumes 1 to 42. Lyon: International Agency for Research on Cancer.
- International Agency for Research on Cancer. Silica and some silicates. [42], 1-289. 1987b. Lyon, International Agency for Research on Cancer. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans.
- International Agency for Research on Cancer. 1990. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Chromium, Nickel, welding. LYon: International Agency for Research on Cancer.
- International Agency for Research on Cancer. Solar and ultraviolet radiation. [55], 1-429. 1992. Lyon, International Agency for Research on Cancer. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans.
- International Agency for Research on Cancer. Silica, some silicates, coal dust and para-aramid fibrils. 1[68], 1-506. 1997. Lyon, France, International Agency for Research on Cancer. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans.
- International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Inorganic and organic lead compounds. Vol.87. 2006.
- International Agency for Research on Cancer. Shift-work, painting and fire-fighting . Vol. 98. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. 2008. Lyon, International Agency for Research on Cancer.
- Jedrychowski W, Maugeri U, Jedrychowska I, Tobiasz-Adamczyk B, Gomola K. 1990. The analytic epidemiologic study on occupational factors and stomach cancer occurrence. *G Ital Med Lav* 12:3-8.
- Ji J, Granstrom C, Hemminki K. 2005. Occupational risk factors for kidney cancer: a cohort study in Sweden. *World J Urol* 23:271-278.
- Key TJ, Verkasalo PK, Banks E. 2001. Epidemiology of breast cancer. *Lancet Oncol* 2:133-140.
- Kolstad HA, Olsen J. 1999. Why do short term workers have high mortality? *Am J Epidemiol* 149:347-352.

- Lowenfels AB, Maisonneuve P. 2006. Epidemiology and risk factors for pancreatic cancer. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 20:197-209.
- Lynge E, Kurppa K, Kristofersen L, Malker H, Sauli H. 1990. Occupational groups potentially exposed to silica dust: a comparative analysis of cancer mortality and incidence based on the Nordic occupational mortality and cancer incidence registers. *IARC Sci Publ* 7-20.
- Moulin JJ, Wild P, Haguenoer JM, Faucon D, De Gaudemaris R, Mur JM, Mereau M, Gary Y, Toamain JP, Birembaut Y, . 1993. A mortality study among mild steel and stainless steel welders. *Br J Ind Med* 50:234-243.
- Needleman H, Huff J. 2005. The International Agency for Research on Cancer and obligate transparency. *Lancet Oncol* 6:920-921.
- Neuberger M, Kundi M. 1990. Occupational dust exposure and cancer mortality--results of a prospective cohort study. *IARC Sci Publ* 65-73.
- Olsen JH, Jensen OM. 1987. Occupation and risk of cancer in Denmark. An analysis of 93,810 cancer cases, 1970-1979. *Scand J Work Environ Health* 13 Suppl 1:1-91.
- Osler M. 1992a. *Danskernes rygevaner*. København: DIKE.
- Osler M. 1992b. Smoking habits in Denmark from 1953 to 1991: a comparative analysis of results from three nationwide health surveys among adult Danes in 1953-1954, 1986-1987 and 1990-1991. *Int J Epidemiol* 21:862-871.
- Pelucchi C, Bosetti C, Negri E, Malvezzi M, La VC. 2006. Mechanisms of disease: The epidemiology of bladder cancer. *Nat Clin Pract Urol* 3:327-340.
- Rafferty MA, Fenton JE, Jones AS. 2001. The history, aetiology and epidemiology of laryngeal carcinoma. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 26:442-446.
- Selden AI, Westberg HB, Axelson O. 1997. Cancer morbidity in workers at aluminum foundries and secondary aluminum smelters. *Am J Ind Med* 32:467-477.
- Sherson D, Svane O, Lynge E. 1991. Cancer incidence among foundry workers in Denmark. *Arch Environ Health* 46:75-81.
- Siemiatycki J, Richardson L, Straif K, Latreille B, Lakhani R, Campbell S, Rousseau MC, Boffetta P. 2004a. Listing occupational carcinogens. *Environ Health Perspect* 112:1447-1459.
- Singletary SE. 2003. Rating the risk factors for breast cancer. *Ann Surg* 237:474-482.
- Sorahan T, Faux AM, Cooke MA. 1994. Mortality among a cohort of United Kingdom steel foundry workers with special reference to cancers of the stomach and lung, 1946-90. *Occup Environ Med* 51:316-322.
- Sorahan T, Lister A, Gilthorpe MS, Harrington JM. 1995. Mortality of copper cadmium alloy workers with special reference to lung cancer and non-malignant diseases of the respiratory system, 1946-92. *Occup Environ Med* 52:804-812.
- Starzynski Z, Marek K, Kujawska A, Szymczak W. 1996. Mortality among different occupational groups of workers with pneumoconiosis: results from a register-based cohort study. *Am J Ind Med* 30:718-725.
- Storm HH. 1988. Completeness of cancer registration in Denmark 1943-1966 and efficacy of record linkage procedures. *Int J Epidemiol* 17:44-49.
- Storm HH, Michelsen EV, Clemmensen IH, Pihl J. 1997. The Danish Cancer Registry--history, content, quality and use. *Dan Med Bull* 44:535-539.
- Weiderpass E, Boffetta P, Vainio H. 2007. Occupational causes of cancer. In: Alison MR, editor. *The Cancer Handbook*. John Wiley & Sons, Ltd.

## Bilag 1. Kræfttilfælde (1970-2003) fordelt på køn og lønmodtagerstatus (ATP)

Kræftform	Mænd		Kvinder	
	Case	Kontrol	Case	kontrol
Læbe	2344 (4) <sup>1</sup>	9376	291 (50) <sup>1</sup>	14550
Tunge	1122 (8)	8976	429 (50)	21450
Spytkirtel	585 (25)	14625	379 (50)	18950
Mund	2102 (8)	16816	982 (25)	24550
Svælg, andre	2359 (8)	18872	702 (25)	17550
Næsesvælg	369 (50)	18450	152 (50)	7600
Spiserør	4174 (4)	16696	1091 (8)	8728
Mavesæk	9300 (2)	18600	3526 (4)	14104
Tyndtarm	644 (25)	16100	394 (50)	19700
Tyktarm	19712 (1)	19712	15741 (1)	15741
Endetarm	14065 (1)	14065	7040 (2)	14080
Lever	3010 (4)	12040	1307 (8)	10456
Galdeveje og blære	1598 (8)	12784	1759 (8)	14072
Lever, uspecificet	2413 (8)	19304	1618 (8)	12944
Bugspytkirtel	7731 (2)	15462	5205 (2)	10410
Bughinde mesotheliom	110 (50)	5500	77 (100)	7700
Bughinde, andre	338 (50)	16900	223 (50)	11150
Næse og bihuler	747 (25)	18675	341 (50)	17050
Strube	4953 (4)	19812	887 (25)	22175
Lunge	50739 (1)	50739	20917 (1)	20917
Lungehinde mesotheliom	1259 (8)	10072	232 (50)	11600
Lungehinde (pleura), andre	171 (50)	8550	50 (100)	5000
Lunge, uspecificet	167 (50)	8350	36 (100)	3600
Brystskillelæg (mediastinum)	223 (50)	11150	120 (50)	6000
Bryst	478 (50)	23900	61870 (1)	61870
Livmoderhals	0 (0)	0	13628 (1)	13628
Livmoderkrop	0 (0)	0	11012 (1)	11012
Livmoder, uspecificet	0 (0)	0	427 (1)	427
Æggestokke	1 (0)	0	11555 (1)	11555
Øvrige kvindelige kønsorganer	0 (0)	0	1612 (4)	6448
Blærehalskirtel (Prostata)	28097 (1)	28097	0 (0)	0
Testikel	7333 (2)	14666	1 (0)	0
Øvrige mandlige kønsorganer	941 (25)	23525	0 (0)	0
Nyre	6357 (4)	25428	3205 (4)	12820
Nyrebækken og urinrør	2040 (8)	16320	1078 (8)	8624
Urinblære	24971 (1)	24971	5774 (2)	11548
Modermærke (melanom)	7694 (4)	30776	9209 (4)	36836
Øvrige hud (non-melanomer)	43032 (1)	43032	33657 (1)	33657
Øjet	776 (25)	19400	554 (25)	13850
Hjerne og nervesystem	8657 (2)	17314	7732 (2)	15464
Skjoldbruskkirtel	820 (25)	20500	1617 (8)	12936
Endokrine kirtler	291 (50)	14550	231 (50)	11550
Knogler	469 (50)	23450	278 (50)	13900
Bindevæv	1141 (8)	9128	742 (25)	18550
Metastaser	4003 (4)	16012	2907 (8)	23256
Andre, uspecificeret	2852 (4)	11408	2507 (4)	10028
Non-hodgkin's lymfom	7041 (2)	14082	4777 (4)	19108
Hodgkin's sygdom	2101 (8)	16808	1197 (8)	9576
Knoglemarv (Myelomatose)	3270 (4)	13080	1981 (8)	15848
Leukæmi	7520 (2)	15040	4222 (4)	16888
Mycosis fungoides	219 (50)	10950	86 (100)	8600
Bløddelssarkomer	1733 (8)	13864	1654 (8)	13232

<sup>1</sup>Antal kontrolpersoner, der er valgt til hver person med kræft (case)

## Bilag 2. Oversigt over kræfttilfælde (1970-2003) samt kontrolpersoner

Kræftform	Mænd		Kvinder		M + K
	I alt	+ATP <sup>1</sup> (%)	I alt	+ATP <sup>1</sup> (%)	+ATP <sup>1</sup>
Læbe	3187	2344 (74)	442	291 (66)	2635
Tunge	1225	1122 (92)	632	429 (68)	1551
Spytkirtel	698	585 (84)	578	379 (66)	964
Mund	2367	2102 (89)	1416	982 (69)	3084
Svælg, andre	2561	2359 (92)	891	702 (79)	3061
Næsesvælg	442	369 (83)	202	152 (75)	521
Spiserør	4911	4174 (85)	1775	1091 (61)	5265
Mavesæk	12492	9300 (74)	6989	3526 (50)	12826
Tyndtarm	783	644 (82)	645	394 (61)	1038
Tyktarm	24746	19712 (80)	27288	15741 (58)	35453
Endetarm	17842	14065 (79)	12315	7040 (57)	21105
Lever	3643	3010 (83)	2228	1307 (59)	4317
Galdeveje og blære	2083	1598 (77)	3592	1759 (49)	3357
Lever, uspecificet	2903	2413 (83)	2639	1618 (61)	4031
Bugspytkirtel	9678	7731 (80)	8879	5205 (59)	12936
Bughinde mesotheliom	133	110 (83)	123	77 (63)	187
Bughinde, andre	411	338 (82)	409	223 (55)	561
Næse og bihuler	876	747 (85)	482	341 (71)	1088
Strube	5718	4953 (87)	1130	887 (78)	5840
Lunge	60860	50739 (83)	27833	20917 (75)	71656
Lungehinde mesotheliom	1360	1259 (93)	337	232 (69)	1491
Lungehinde (pleura), andre	211	171 (81)	105	50 (48)	221
Lunge, uspecificet	277	167 (60)	87	36 (41)	203
Brystskillevæg (mediastinum)	259	223 (86)	162	120 (74)	343
Bryst	590	478 (81)	84765	61870 (73)	62348
Livmoderhals	0	0 (0)	17896	13628 (76)	13628
Livmoderkrop	1	0 (0)	17035	11012 (65)	11012
Livmoder, uspecificet	0	0 (0)	652	427 (65)	427
Æggestokke	2	1 (50)	17055	11555 (68)	11556
Øvrige kvindelige kønsorganer	0	0 (0)	2723	1612 (59)	1612
Blærehalskirtel (Prostata)	36879	28097 (76)	0	0 (0)	28097
Testikel	7730	7333 (95)	1	1 (100)	7334
Øvrige mandlige kønsorganer	1158	941 (81)	0	0 (0)	941
Nyre	7714	6357 (82)	5387	3205 (59)	9562
Nyrebækken og urinrør	2425	2040 (84)	1696	1078 (64)	3118
Urinblære	30323	24971 (82)	8923	5774 (65)	30745
Modermærke (melanom)	8515	7694 (90)	11431	9209 (81)	16903
Øvrige hud (non-melanomer)	51003	43032 (84)	47243	33657 (71)	76689
Øjet	934	776 (83)	813	554 (68)	1330
Hjerne og nervesystem	10009	8657 (86)	10341	7732 (75)	16389
Skjoldbruskkirtel	977	820 (84)	2201	1617 (73)	2437
Endokrine kirtler	349	291 (83)	333	231 (69)	522
Knogler	570	469 (82)	380	278 (73)	747
Bindevæv	1333	1141 (86)	1037	742 (72)	1883
Metastaser	4928	4003 (81)	4673	2907 (62)	6910
Andre, uspecificeret	3418	2852 (83)	4130	2507 (61)	5359
Non-hodgkin's lymfom	8393	7041 (84)	7021	4777 (68)	11818
Hodgkin's sygdom	2368	2101 (89)	1520	1197 (79)	3298
Knoglemarv (Myelomatose)	4120	3270 (79)	3320	1981 (60)	5251
Leukæmi	9425	7520 (80)	6666	4222 (63)	11742
Mycosis fungoides	250	219 (88)	130	86 (66)	305
Bløddelssarkomer	2014	1733 (86)	2412	1654 (69)	3387
=====					
I alt 52 kræftformer	355094	292072 (82)	360963	247012 (68)	716057

<sup>1</sup>Heraf med medlemskab af ATP-ordningen fra 1964 eller senere