

Ph.D.-afhandling

Luftforureningens betydning for
kræft og andre luftvejssygdomme i to
erhvervsgrupper, der på grund af
deres arbejde er udsat for luftforurening.

Helle Soll-Johanning

Forord

Denne afhandling er en selvstændigt udarbejdet videnskabelig afhandling, der er indgivet til Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet med henblik på erhvervelse af Ph.D.-graden.

Ph.D.-projektet er gennemført i Afdeling for Epidemiologi og Arbejdsmiljøovervågning på Arbejdsmiljøinstituttet. Vejledere har været overlæge, Dr. med. Jørgen H. Olsen, Institut for Epidemiologisk Kræftforskning, Kræftens Bekæmpelse og forskningschef, Ph.D., Elsa Bach, Afdeling for Epidemiologi og Arbejdsmiljøovervågning, Arbejdsmiljøinstituttet. Tak til begge for god og konstruktiv vejledning. Også tak til privatpersonen Elsa.

Tak til Ebbe Villadsen, Arbejdsmiljøinstituttet, for hjælp ved brug af SAS og tak til Harald Hanerz, Arbejdsmiljøinstituttet, for statistisk hjælp. Tak til Visti Birk Larsen, Cancerregisteret, og Andrea Meersohn, Cancerregisteret, der har lavet en stort arbejde med oprettelse af databaserne og Cancerregisterkoblingerne. Tak til Steen Solvang Jensen, Danmarks Miljøundersøgelser, der har lavet exponeringsindexet. Tak til bibliotekarerne på Arbejdsmiljøinstituttet, Elisabeth Bengtsen og Rikke Nilsson, for en altid god behandling. Tak til Arbejdsmiljøinstituttet, fordi I gav mig en chance og troede på, at jeg kunne gennemføre dette Ph.D.-projekt efter min sygdom.

Og så til sidst en stor tak til jer fire derhjemme fordi jeg ved, at I holder af mig!

Helle Soll-Johanning
Marts 2003

Indholdsfortegnelse

Forord.....	2
Liste over publikationer	4
Sammenfatning	5
English Summary.....	6
Kapitel 1. Introduktion.....	7
1.1 Formål	8
1.2 Struktur	8
Kapitel 2. Baggrund og tidligere undersøgelser.....	8
2.1 Luftforurening.....	8
2.2 Luftforurening som årsag til luftvejssygdomme.....	9
2.2.1 Luftvejssygdomme og blærekræft	10
2.3 Højeksponeringsgrupper	11
2.3.1 Buschauffører.....	11
2.3.2 Postbude og posthusansatte.....	12
Kapitel 3. Materiale og metoder	13
3.1 Design	13
3.2 Studiegrupper.....	13
3.2.1 Buschauffører.....	13
3.2.2 Postbude og posthusansatte.....	14
3.3 Eksponeringskarakterisering.....	15
3.4 Udfald.....	17
3.4.1 Cancerregisteret	17
3.4.2 Erhvervshospitaliseringsregisteret (EHR).....	17
3.5 Statistiske metoder	18
Kapitel 4. Resultater.....	19
4.1 Kohorteundersøgelser	19
4.1.1 Baggrundsfaktorer.....	19
4.1.2 Buschauffører.....	20
4.1.3 Postbude og posthusansatte.....	21
4.2 Nested case-control undersøgelse.....	22
4.2.1 Validitet af information fra den nestede case-control undersøgelse.....	23
4.3 EHR-kobling.....	23
4.4 Samlet vurdering.....	23
Kapitel 5. Diskussion	23
5.1 Diskussion af metode.....	23
5.1.2 Konfounding	25
5.2 Diskussion af resultater.....	26
5.3 Konklusion.....	28
5.4 Fremtidsperspektiv.....	28
Kapitel 6. Referencer	30
Liste over forkortelser.....	36
Ordforklaring	37
Bilag 1. Tabel over studier af chauffører og lungekræftisiko.....	38
Bilag 2. Bilagsfigur.....	41
Bilag 3. Bilagstabeller.....	42
Bilag 4. Dokumentation for spørgeskema.....	45
Bilag 5. Spørgeskema	46

Liste over publikationer

I denne Ph.D.-afhandling indgår nedenstående publikationer, der i teksten refereres til med romertal.

- I Soll-Johanning H, Bach E, Olsen JH and Tüchsen F. Cancer incidence in urban bus drivers and tramway employees: A retrospective cohort study". *Occup Environ Med* 1998; **55**:594-598
- II Soll-Johanning H and Hannerz H. A validation of information on occupation data from a nested case-control study. *Int Arch Occup Environ Health* 2002; **75**:511-514
- III Soll-Johanning H, Bach E and Jensen SS. Lung and bladder cancer among Danish urban bus drivers and tramway employees: A nested case-control study. *Occup Med* 2003; **53**:25-33
- IV Soll-Johanning H and Bach E. Occupational exposure to air pollution and cancer risk among Danish urban mail carriers. Draft.

Sammenfatning

Dette Ph.D.-projekt er en epidemiologisk undersøgelse af en eventuel sammenhæng mellem erhvervsmæssig eksponering for luftforurening og udvikling af luftvejssygdomme.

Undersøgelsen omfatter 18.174 buschauffører og 17.233 postbude med daglig beskæftigelse i det storkøbenhavnske område. Undersøgelsen er gennemført i et retrospektivt kohorte design. For at belyse effekten af mulige konfoundere som fx rygning er der yderligere lavet en undersøgelse blandt buschaufførerne i et nested case-kontrol design. I den nestede case-kontrol undersøgelse blev der indhentet oplysninger vedrørende 237 lunge- eller blærekræftpatienter og 606 kontrolpersoner.

Kohorteundersøgelsen af buschauffører viste, at sammenlignet med den danske normalbefolkning, havde buschaufførerne en øget forekomst af lungekræft på 60%. En korrektion baseret på rygevanerne i den københavnske befolkning estimerede, at noget, men ikke hele den øgede forekomst af kræft, kunne tilskrives rygning. I den nestede case-kontrol undersøgelse viste det sig imidlertid, at rygeprævalensen var markant højere blandt buschauffører end blandt den københavnske befolkning generelt. Den nestede case-kontrol undersøgelse viste også en signifikant trend mod at længere ansættelsesvarighed medførte lavere lungekræftisiko. Der blev ikke fundet nogen positiv sammenhæng mellem et eksponeringsindeks baseret på den busrute som chaufføren oftest havde kørt og risiko for hverken lunge- eller blærekræft. De buschauffører, der havde boet i København i mere end 10 år, havde ingen øget risiko for lungekræft ligesom en mulig udsættelse for luftforurening i andet arbejde heller ikke medførte en øget risiko for lungekræft.

Den nestede case-kontrol undersøgelse omhandlede primært gamle personer, hvoraf mange var døde og information skulle derfor indhentes fra ægtefæller. Det var således vigtigt, at kvaliteten af den opnåede information vedrørende erhvervshistorie fra hhv. cases og kontroller blev valideret. Kvaliteten af interviews af ægtefæller fandtes at være god, ligesom oplysninger indhentet fra gamle personer var i overensstemmelse med oplysninger fra personalearkiv. Interval mellem ægtefællens død og interview var uden betydning for oplysningernes validitet.

Kohorteundersøgelsen af postbude viste, at de stort set havde samme lunge- og blærekræftisiko som den københavnske befolkning.

Ved kobling med Erhvervs- og Hospitaliseringsregisteret blev en sub-population af de mandlige københavnske buschauffører og postbude sammenlignet med hhv. buschauffører i resten af landet og alle erhvervsaktive i Danmark. Koblingen viste, at både de storkøbenhavnske buschauffører og alle andre buschauffører i Danmark, der var ansat i 1980 og 1985 i de følgende 5 år havde en øget forekomst af ikke maligne luftvejssygdomme sammenlignet med den danske erhvervsaktive befolkning. Om denne øgede forekomst skyldes øgede rygevaner vides ikke, men det synes plausibelt på baggrund af data fra den nestede case-kontrol undersøgelse. Både postbude og posthusansatte havde en forekomst af ikke maligne luftvejssygdomme som forventet sammenlignet med den danske erhvervsaktive befolkning.

Samlet må konkluderes, at herværende undersøgelse ikke tyder på, at den luftforurening, som buschauffører og postbude i det storkøbenhavnske område er udsatte for pga. deres erhverv, medfører en målbar øget risiko for luftforureningsrelateret kræft og andre luftvejssygdomme.

English Summary

This Ph.D.-project is an epidemiological study of occupational exposure to air pollution and the occurrence of respiratory diseases.

The study includes 18.174 bus drivers and 17.233 mail carriers employed in the Greater Copenhagen area. The study design is a retrospective cohort study. Among bus drivers a nested case-control was made to elucidate possible confounders, such as smoking. The nested case-control study considered 237 lung and bladder cancer cases and 606 controls.

Among the bus drivers there was a 60% increased lung cancer incidence using the Danish population as a reference. A theoretical correlation based on the smoking habits in the Copenhagen population showed that some of the increased risk, but not all of it, might be explained by excess tobacco smoking. The nested case-control study showed, however, that the incidence of smokers was pronouncedly higher than among the general population of Copenhagen. Another result from the nested case-control study was that longer employment length as a bus driver tended to correlate with a decreased lung cancer risk. An air pollution index based on main bus routes for the bus drivers showed no positive correlation with lung and bladder cancer risk and there was no correlation between more than 10 years of residence in Copenhagen or diesel exposure in another job and risk of lung cancer.

Most of the people included in the nested case-control study were old. Many of them were deceased and had to be interviewed by proxy. It was therefore important to investigate the validity of the obtained occupational information from cases and controls. The quality of information obtained from proxies appeared good. There seems to be no problem in interviewing very old people about a specific job and the time interval between death and proxy contact was without importance.

The cohort study of mail carriers showed that the mail carriers had lung and bladder cancer incidence rates as would be expected using the Copenhagen population as a reference.

A record linkage between a sub-population of the male bus drivers and mail carriers with the Occupational Hospitalization Register was performed. The subgroups were compared with all other bus drivers in Denmark and the Danish working population, respectively. Copenhagen bus drivers as well as all other bus drivers employed 1980 and 1985 in the following five years had higher incidence rates of non-malignant respiratory diseases compared to the Danish working population. It seems reasonable on basis of data from the nested case-control study that this increase is due to increased smoking habits among the bus drivers. The incidence rates for non-malignant respiratory diseases among the mail carriers and post office workers were not higher than the general working population in Denmark.

This investigation indicates that the air pollution that bus drivers and mail carriers in the Greater Copenhagen area are exposed to due to their work, does not cause measurable increased incidence rates for air pollution related cancers and other respiratory diseases.

Kapitel 1. Introduktion

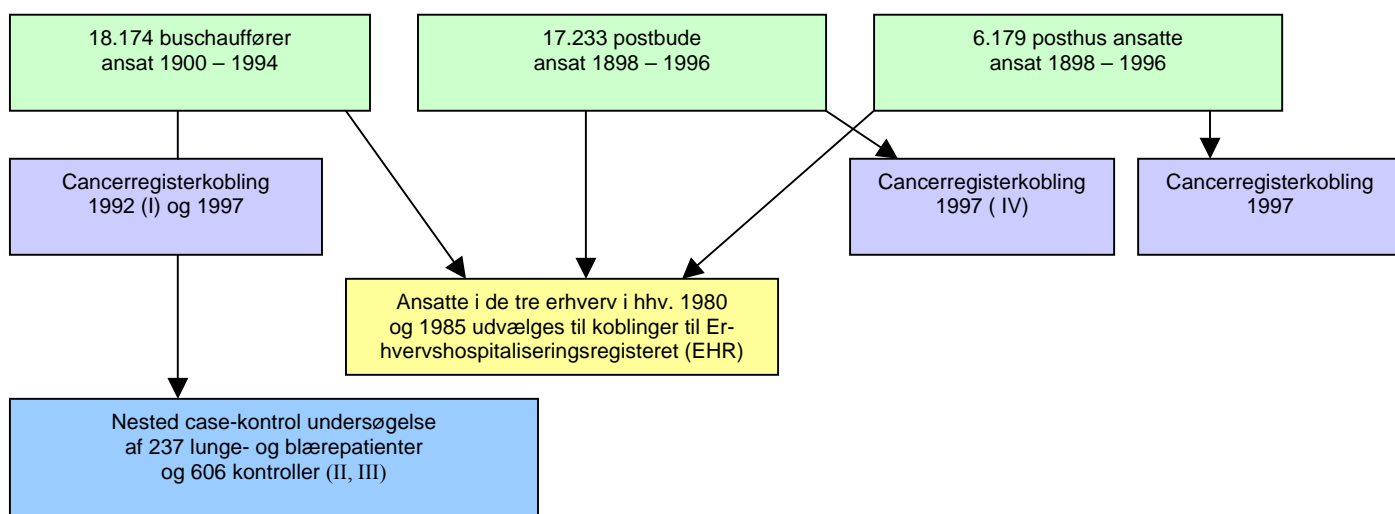
Luftforurening er en kompleks blanding af tusindvis af kemiske stoffer - mange af stofferne dannes ved ufuldstændig forbrænding af fossile brændstoffer og findes derfor i udstødningsgasser fra benzin- og dieseldrevne køretøjer. Luftforureningen er faldet de seneste år i de fleste vesteuropæiske lande på trods af stigende trafikthed pga. af renere teknologi i biler, fx nye motorer og forbedrede brændstoffer (1).

Trafikudstødning mistænkes for at forårsage lungekræft hos mennesker. I 1989 konkluderede en ekspertgruppe under IARC¹, at dieseludstødning sandsynligvis er kræftfremkaldende for mennesker (kategori 2A), og at benzinudstødning muligvis er kræftfremkaldende for mennesker (kategori 2B) (2). Der var sikker evidens for en kræftfremkaldende effekt i dyreforsøg af begge, men den epidemiologiske² litteratur for en kræftfremkaldende effekt af benzin- og dieseludstødningsgasser blev fundet at være hhv. utilstrækkelig (benzin) og begrænset (diesel). At de epidemiologiske studier er svære at drage konklusioner af, skyldes problemer i tolkningen af lav risici, misklassifikation af udsættelse og indflydelse af tobaksrygning. Derudover er komponenter i diesel, benzin og andre relaterede forbrændingsprodukter som fx bly, formaldehyd, PAH³ og nitroarener mistænkt for eller fundet at være kræftfremkaldende (3). Busser og lastbiler bidrager til 50-60% af trafikudstødningen i byer og man mener, at 55% af de estimerede kræfttilfælde, der skyldes luftforurening, skyldes udstødningsgasser fra motorkøretøjer og at det meste af det karcinogene materiale er bundet til partikler (4).

De ikke-maligne luftvejssygdomme har ligeledes været kædet sammen med udsættelse for luftforurening, men den eksisterende epidemiologiske evidens er svag (5). I litteraturen diskuteres om luftforurening er skyld i den markante stigning i astmatilfælde, der er set indenfor de seneste årtier (6).

Epidemiologiske studier af chauffører danner en god basis til at vurdere om luftforurening udgør en risiko for luftvejssygdomme hos mennesker, idet chauffører er mere eksponerede for udstødningsgasser end den generelle befolkning (5, 7-10). Postbude er også eksponerede for luftforurening, men der er til dato kun enkelte studier af luftforureningens betydning for udvikling af luftvejssygdomme hos postbude (11-13).

Figur 1. Oversigt over erhvervsgrupper og delundersøgelser i dette Ph.D.-projekt (I, II, III og IV refererer til artikler).



¹ International Agency for Research on Cancer (Lyon)

² Græsk (epi=hos, demos=folket) – læren om forekomsten af sygdomme hos mennesker

³ Polyaromatiske hydrocarboner

Figur 1 er en oversigt over de delstudier, der ligger til grund for dette Ph.D.-projekt. Projektet er godkendt af Den Videnskabetiske Komité for Københavns og Frederiksberg Kommuner og af Datatilsynet.

1.1 Formål

Projektet har til som formål at undersøge sammenhængen mellem erhvervsmæssig eksponering for luftforurening og udvikling af luftvejssygdomme.

Delformål 1: At undersøge forekomsten af kræft og andre luftvejssygdomme i to kohorter⁴ af arbejdere, der pga. deres arbejde, er udsatte for den generelle luftforurening (buschauffører og postbude).

Delformål 2: At korrigere for virkningen af konfoundere⁵ (især rygning) og at etablere en mulig dosis-respons sammenhæng mellem luftforurening og lunge- og blærekræft (buschauffører).

1.2 Struktur

Kapitel 2 beskriver luftforurening, luftvejssygdomme og de erhvervsgrupper, der undersøges. Kapitel 3 er et metodeafsnit. Kapitel 4 er en sammenfatning af de resultater, der er fremkommet i artiklerne (I-IV) og EHR-koblingerne (ikke publiceret). Kapitel 5 er en diskussion af metodeproblemer og resultater samt konklusion og fremtidsperspektiv.

Kapitel 2. Baggrund og tidligere undersøgelser

2.1 Luftforurening

Der er mange kilder til luftforurening, der hver bidrager med forskellige kemiske stoffer og der er mange faktorer, der spiller ind på luftforureningens omfang på et givent tidspunkt. Størstedelen af luftforureningen skyldes afbrænding af fossile brændstoffer (olie, kul og gas) i industrien, el- og varmeproduktion samt trafikudstødning. Pga. den unormale situation i slutningen af og umiddelbart efter 2. Verdenskrig med brug af store mængder brunkul og tørv var der mere luftforurening i København end i London i 1940'erne (14). Luftforureningen må dog anses for at være negligerbar før 1950'erne, hvorfra der er sket en hurtig stigning - specielt i forekomsten af PAH. Da der ikke er lavet en systematisk undersøgelse af de forskellige luftforureningskilder i København, må trafikens andel af luftforureningen i høj grad vurderes på baggrund af studier fra udenlandske storbyer. København adskiller sig dog væsentligt fra mange andre europæiske storbyer ved en relativ lille mængde industri og et kraftigt udbygget fjernvarmenet, hvilket betyder, at trafikens andel af luftforureningen formentlig er noget større end i mange andre storbyer (15).

For kræftfremkaldende stoffer anser Miljøstyrelsen et eksponeringsniveau svarende til en livstidsrisiko på 10^{-6} for tolerabel. Niveaulet vil over en 70-årig periode statistisk set medføre et ekstra kræfttilfælde blandt en million personer. Ud fra beregninger af en livstidsrisiko ved de målte niveauer af PAH og benzen samt skønnede niveauer af 1,3-butadien i København, kan det årlige ekstra antal kræfttilfælde per en million skønnes til 3-6 for disse stoffer. Dette skøn menes dog at undervurdere den samlede effekt, da der ikke tages højde for kombinationseffekter bl.a. med partikler (15).

⁴ Latin (cohors=1/10 af en romersk hær enhed). I epidemiologien bruges kohorte betegnelsen kohorte om en afgrænset population, der følges i en given periode uanset hvad der sker.

⁵ En konfounder er en udefrakommende forstyrrende faktor (se afsnit 5.1.2).

Partikler kan medføre kræft, enten direkte eller som bærere af kræftfremkaldende stoffer. Partikler, der er over 10 µm i diameter, aflejres i de øvre luftveje, mens partikler, der er mindre end 10 µm (PM₁₀), aflejres i de nedre luftveje (16). Det regionale bidrag til bybaggrunden i København er i runde tal (for PM₁₀) omkring 20 µg og trafikens bidrag er 1 µg. Gadebidraget i en trafikeret gade er mindst 10 µg, dvs. i en trafikeret gade er niveauerne i gns. ca. 31 µg (17). Den danske befolkning skønnes gennemsnitligt at være eksponeret for ca. 22 µg/m³ PM₁₀ (18). Udenlandske vurderinger peger på, at den gennemsnitlige levealder falder med 0,4-0,6 år per 10 µg/m³ (PM₁₀) i luften (15). Koncentrationen af partikler i luften målt som svævestøv har været svagt faldende i Danmark, men antallet af de mindre partikler (0,01-0,1µm) er mere end fordoblet pga. stigende trafik, dvs. det samlede antal partikler i luften er forøget (15).

Udstødning af organisk materiale fra benzin- (med bly og blyfrit) og dieselmotorer er kvalitativt set ens, men der er kvantitative forskelle: en dieselmotor producerer op til 40 gange mere partikeludstødning og 20-30 gange flere nitroarener end en benzinmotor med katalysator (med samme motor-kraft). En benzinmotor uden katalysator og en dieselmotor (med samme motorkraft) producerer lige store mængder af PAH per kørt kilometer – en katalysator reducerer udstødningen af PAH med mere end 10 gange (19).

Udviklingen mod dieseldrevne busser i København er sket gradvis. Omkring år 1900 var der et hestetbusselskab i København, den første benzindrevne bus kom i 1913 og den første dieselbus kom i 1936. I 1939 var der i København 78 omnibusser, hvoraf de 35 var dieseldrevne. Under 2. verdenskrig kørtes igen med benzindrevne busser, idet dieseldrevne busser ikke kunne køre med gasgenerator. Efter krigen genetableres dieselbusdriften og i 1950 var der i København 99 omnibusser, hvoraf de 87 var dieseldrevne. Fra 1952 var alle nyindkøbte busser dieseldrevne. I 1955 var der 175 busser og i 1969 561 busser. I 1974 afvikles Københavns Sporveje og alle busselskaber sammenlægges i HT⁶ med i alt 1400 busser (20).

Da udstødning fra motorer deler både fysiske og kemiske karakteristika med luftbåret materiale fra mange andre kilder, kan den del af en persons udsættelse, der stammer direkte fra motorudstødning ikke kvantificeres. Det kan den således heller ikke i denne afhandling, ligesom der ikke kan skelnes mellem forurening fra diesel- og benzinmotorer. Denne afhandling undersøger derfor personer, der pga. deres arbejde er udsat for den generelle luftforurening, der er i København.

Indendørs forurening

Den forurening, der stammer udefra vil sive ind i bygninger og her afsættes på vægge og inventar og derfor vil koncentrationen af forureningen blive lavere inde end ude (14). Da luftskiftet tager en vis tid, vil der samtidigt ske en udjævning af spidsværdierne. Forholdet mellem inde- og udekonzentrationen afhænger af bygningens konstruktion, udstyr og anvendelse, men undersøgelser viser, at indekoncentrationen følger udekonzentrationen. Fx er forholdene mellem inde- og udekonzentrationer vist at være 0,2 for CO og NO_x, 0,3 for SO₂ og svævestøv, 0,7 for ozon og 0,8 for bly (14). For partikler er forholdet 0,7-0,8 (21).

2.2 Luftforurening som årsag til luftvejssygdomme

Lungesygdomme har fået mere opmærksomhed end andre sygdomme i studier af luftforureningens betydning på helbred. Dette skyldes, at lungernes respons overfor ydre påvirkninger kan monitoreres (lungefunktionstests) med større præcision end andre organer og at lungesygdomme kan initieres ved inhalation af substanser, der kan måles i den luft, vi indånder. Der er stor forskel i incidensen af lungesygdomme rundt om i verden, fx forekommer astma 40 gange så ofte i nogle lande end

⁶ Hovedstadens Trafikselskab

andre og hyppigheden af sygdommen er øget med 200% i de sidste 50 år (22, 23). Lignende variationer ses for lungekræft og KOL⁷, der begge kan skyldes erhvervsmæssige eksponeringer. Astma har træk som gør, at man kan skelne erhvervsmæssige fra ikke-erhvervsmæssige årsager til sygdommen, men lungekræft og KOL kan have baggrund i både de erhvervsmæssige og ikke-erhvervsmæssige årsager og disse kan ikke adskilles (24).

2.2.1 Luftvejssygdomme og blærekræft

Lungekræft

Lungekræft er den hyppigste kræftform hos mænd. Op til 93% af alle lungekræftsdødsfald skyldes rygning. Symptomer er bl.a. hoste, åndenød, opspyt og gentagne lungebetændelser. Prognosen er meget dårlig, idet kun omkring 5% er i live 5 år efter diagnosen er stillet (25).

Associationen mellem den generelle luftforurening og lungekræfttrisikoen er undersøgt vha.: 1) studier, der sammenligner lungekræfttrisikoen for personer, der emigrerer til områder med en anden kræftincidens, 2) studier, der sammenligner land- og bybefolkninger, 3) studier af personer, der bor i nærheden af forurenende virksomheder, 4) studier, der sammenligner den relative frekvens af biologiske markører for luftforureningsudsættelse med ændringer i arvemateriale, 5) case-kontrol og kohorteundersøgelser af lungekræftforekomst i bybefolkninger og 6) case-kontrol og kohorteundersøgelser af lungekræftforekomst i forskellige erhverv og 7) studier, der baserer sig på data, der rutinemæssigt indsamles omkring lungekræftrater og luftforureningsmålinger i forskellige regioner.

De deskriptive studier er begrænsede pga. a) udsættelse på enten populations- eller individniveau er svær at bestemme, idet luftforurening er en kompleks blanding af kemikalier og andre substanser, der hurtigt omsættes ved forskellige atmosfæriske forhold og kan interagere med hinanden, b) deskriptive og korrelationsstudier undersøger effekten på gruppeniveau og det er ikke muligt at vurdere om de personer, der får sygdommen er "udsatte" eller "mere udsatte" og c) der sker en årsagsforveksling mellem rygning, erhvervsmæssig påvirkning og luftforurening.

I mange industrialiserede lande er incidensraten for lungekræft højere i bymæssige områder end i landområder (26, 27). Dette er også tilfældet i Danmark (28). Luftforurening menes at bidrage til disse forskelle, men luftforureningens kvantitative betydning er stort set ukendt. En svensk undersøgelse (26) har vist, at bymæssig luftforurening øger lungekræfttrisikoen og at det er udstødningsgasser fra biler, der er ansvarlig for dette. En positiv interaktion mellem byforurening og rygning menes også at bidrage. I de fleste studier, hvor der er en udtalt by/land gradient i lungekræftforekomsten, er den mest udtalt for rygere, ligesom lungekræfttrisikoen blandt ikke-rygere er meget lav uafhængigt af, om de lever på landet eller i byen (29). Som et led i et "naturligt eksperiment" analyserede Archer (30) mortalitetsraten for kræft i åndedrætsorganerne i to egne af Utah, begge med meget lave rygerater, indtil et stålværk under 2. Verdenskrig medførte en markant øget luftforurening i den ene egn. Efterfølgende var der store forskelle i forekomsten af lungekræft. En tredje egn, der ikke var berørt af stålværksforureningen, men havde højere rygerater, havde en højere lungekræftforekomst end nogen af de to andre egne. Et californisk studie (31) fulgte 6.338 ikke-rygere fra 1977 til 1992 og luftforurening ved bopæl og arbejdsadresse blev estimeret vha. målinger fra 1966 til 1992 og der blev indhentet oplysninger om deltagernes erhverv, rygevaner, kostvaner, motionsmønstre osv. Man fandt en signifikant sammenhæng mellem udsættelse for indikatorer for luftforurening (især partikler) og lungekræftisiko. Et studie (32), hvor risikofaktordata for 500.000 voksne blev koblet til luftforureningsdata fra byområder i USA, viste, at langtidsudsættelse for PM_{2,5} var en vigtig risikofaktor for lungekræft. For hver 10-µg stigning i PM_{2,5} steg lungekræftmortaliteten med 8%. Litteraturen - vurderet under et - indikerer, at lungekræfttrisikoen øges med op til

⁷ Kronisk obstruktiv lungesygdom

50% ved udsættelse for byluftforurening (33). Selv en 10% øget risiko ville pga. det store antal udsatte personer medføre 160 ekstra tilfælde af lungekræft per år i Danmark (34).

Blærekræft

Blærekræft er den 4. hyppigste kræftform hos mænd. Symptomer er bl.a. blod i urin og gentagne blærebetændelser. Omkring 47% er i live, 5 år efter diagnosen er stillet (25). En mulig sammenhæng mellem blærekræft og udsættelse for luftforurening (35) og rygning (36) er vist i epidemiologiske undersøgelser, ligesom det er vist, at det er den kræftform, der er mest relateret til erhvervs-mæssig udsættelse (37). En mulig mekanisme kan være, at de karcinogener, der er tilstede i urinen ved forlænget tilbageholdelse i blæren, vil have en øget kontaktid med blærevævet og derved øge risikoen for udvikling af blærekræft (38).

Astma

Astma er en kronisk inflammatorisk sygdom i luftvejene, der er karakteriseret ved variabel lufttilstrømning og hyperreaktion. Symptomer er hoste, nys og stakåndethed. Astma er en multifaktoriel sygdom, der er blevet hæftet sammen med familiære, allergene, miljømæssige, ernæringsmæssige, socioøkonomiske og erhvervs-mæssige risikofaktorer (39), men astmas ætiologi er dog stadig ukendt. Med basis i tilgængelige data, tyder det ikke på, at aktiv rygning er en selvstændig risikofaktor for udvikling af astma (40). Erhvervs-mæssig udsættelse er skyld i 5-21% af alle tilfælde af astma hos voksne (45) og omkring 250 specifikke erhvervs-mæssige udsættelser er associeret til astma (41). Eftersom prævalensen af astma bliver ved med at stige (42) formodes antallet af erhvervsbetingede astma tilfælde også at stige. Dieseludsættelse kan forstærke en allergisk inflammation og derved bidrage til stigningen (43). Der er dog uenighed i litteraturen om, hvorvidt astma er korreleret til luftforurening (6, 44), men undersøgelser har vist, at lastbilchauffører i London har en større risiko for astma (og bronkitis og emfysem) end den generelle befolkning i England og Wales (36) og at ansatte i den offentlige transportsektor i Californien har den højeste forekomst af erhvervsbetinget astma (45).

Kronisk obstruktiv lungesygdom (KOL)

KOL defineres som tilstedeværelse af en udbredt reduktion i luftvejskaliber ift. graden af lungevolumen. KOL er en fællesbetegnelse for en lang række af uspecifikke, diffuse lungesygdomme med hoste, ekspektoration og funktionsdyspnø. Kronisk bronkitis, astma og emfysem kan udvikle sig til KOL, der er tæt associeret til rygning. Sammenhæng med erhvervs-mæssig udsættelse for luftforurening er vist og en kombination af rygning og erhvervs-mæssig udsættelse er vist at have en synergistisk effekt (46). KOL ses sjældent hos personer, der ikke har astma og er ikke-rygere (47).

2.3 Højeksponeringsgrupper

Personer, der erhvervs-mæssigt er udsat for luftforurening, er fx jernbane- (48) og tunnel arbejdere (49), færgemænd (50, 51), garage arbejdere (51, 52), vej- og park arbejdere (5), buschauffører (53) og postbude (12). Studier af disse persongrupper har vist en sammenhæng mellem luftforurening og prævalensen af luftvejssygdomme. Da der ved denne undersøgelse skulle bruges studiegrupper, der omfattede mange personer med mange timers udsættelse, faldt valget på buschauffører og postbude.

2.3.1 Buschauffører

Buschaufførjobbet kræver ikke nogen særlig uddannelse og appellerer derved til personer, der ikke har en sådan. Jobbet appellerer også til personer, der ikke kan klare et fysisk krævende arbejde (54). Dertil kommer, at jobbet er et yndet studenterjob, dvs. et job man har en begrænset periode. Buschauffører er en af de erhvervsgrupper, der er bedst undersøgt i epidemiologiske studier. Man har undersøgt de fysiske og psykiske forhold ved at være buschauffør samt chaufførernes helbred. Stu-

dier af buschauffører danner en god baggrund til vurdering af, om den trafikgenererede luftforurening medfører en kræftisiko hos mennesker, idet de er udsat for signifikant højere koncentrationer af trafikudstødningsgasser end den generelle bybefolkning (55). Det er vist, at chauffører i byområder med høj trafikal forurening udsættes for mere luftforurening end chauffører i landområder med lav trafikal forurening (56) og at luftkvaliteten inde i og udenfor bussen er den samme (57).

Bilag 1 er en tabel over studier af relationen mellem chauffør erhvervet og lungekræft. Studiernes resultater er tvetydige. Blandt de studier, der viser en positiv sammenhæng, er det uklart om den fundne association mellem luftforurening og lungekræft skyldes udsættelse for luftforurening eller rygning. Ydermere mangler der beviser for en dosis respons sammenhæng i flere af studierne. Tre af studierne skal dog kort fremhæves. Bl.a. et svensk studie af 96.438 langturs-, kortturs-, taxi- og buschauffører (58), der fandt den højeste risiko for lungekræft blandt kortturschaufførerne. Kortturs-, langturs- og taxichauffører, der kørte i bymæssige bebyggelser, havde en øget lungekræftisiko sammenlignet med andre erhvervsaktive mænd. Denne øgede risiko sås ikke hos chauffører, der kørte i landlige omgivelser. Undersøgelsen fandt ingen øget lungekræftforekomst hos buschauffører. En dansk undersøgelse af 28.744 mænd med lungekræft 1970-89 viste, at odds ratio for lungekræft, justeret for socioøkonomisk status var signifikant øget blandt gruppen af taxichauffører og blandt gruppen af bus- og lastbilchauffører. Risikoen for at få lungekræft steg ved stigende ansættelseslængde som chauffør. Et stort kohortestudie af 81.344 chauffører⁸ i Kina (59) viste, at almindelige bilister havde samme lungekræftisiko som professionelle chauffører og at den relative mortalitetsrisiko blandt de, der var, eller havde været rygere, var signifikant øget efter kontrol for tobak, alder, alkoholforbrug, uddannelse og chaufførtype.

En dansk undersøgelse af hospitalsindlæggelser blandt mandlige chauffører (53) viste, at forekomsten af hospitalsindlæggelser pga. af luftvejssygdomme var øget hos bus- og taxichauffører ift. til den mandlige erhvervsaktive befolkning. En mindre undersøgelse af 116 buschauffører (60) viste ligeledes, at buschauffører havde en øget prævalens af luftvejssygdomme.

2.3.2 Postbude og posthusansatte

Tidligere var det sådan, at når man startede som reservebud i Post Danmark⁹, var det starten til en karriere indenfor etaten. Mange blev ansat som 13-årige og fortsatte til pensionsalderen. Af de registrerede postbude har 5-10% også været ansat indenfor på et posthus, enten ved advancement eller pga. vedkommende har fået en retrætepost indendørs (61). Det har ikke været muligt at kontrollere for dette i analyserne. De, der er registreret som værende ansat indenfor på et posthus, har aldrig arbejdet udendørs. De, der har været ansat indendørs på et posthus, vil her i afhandlingen blive refereret som posthusansatte. Postbude og posthusansatte vil samlet blive refereret som postansatte.

Åstrand (62) har inddelt arbejde i kategorier fra meget let fysisk arbejde til meget hårdt fysisk arbejde. Ifølge denne kategorisering er omdeling af post karakteriseret som moderat hårdt til hårdt fysisk arbejde med et iltoptag på 1,0-1,75 l/min. Posthus arbejde er klassificeret som værende meget let fysisk arbejde med et iltoptag på op til 0,75 l/min. Da postbude tilbringer halvdelen af deres arbejdsdag på gaden med at udføre et hårdt fysisk arbejde med et højt iltoptag, inhalerer de mere af den luft og dermed luftforurening, som de færdes i.

Der er ikke megen litteratur vedrørende postbude og luftvejssygdomme. En undersøgelse af 136 kroatisk postbude (12) viste, at forekomsten af luftvejssygdomme var associeret med rygevaner og en dansk undersøgelse af luftvejssygdomme hos skorstensfejere (11) brugte postbude som referen-

⁸ Chauffører opdeles i professionelle chauffører og almindelige bilister ved erhvervelse eller fornyelse kørekort

⁹ Det tidligere Post & Telegrafvæsenet (P&T)

cegruppe, idet der kræves en god fysik i begge erhverv. Post Danmark lavede i samarbejde med August Krogh Institutet i 1983 en undersøgelse af især de arbejdsfysiologiske aspekter af arbejdsmiljøet for et postbud (63). De arbejdsrelaterede kræfttilfælde i de nordiske lande er undersøgt baseret på folketællingerne i 1970 (13). Befolkningen i det pågældende land blev brugt som referencegruppe. Gruppen af post- og telegrafarbejdere (der i undersøgelsen ikke kunne adskilles) havde i Sverige en signifikant øget lungekræftisiko, hvorimod den i Finland og Norge havde en signifikant lavere lungekræftisiko end forventet. I Danmark var lungekræftisikoen som forventet. IARC har i år udgivet en rapport (64), hvori der konkluderes, at personer med et højt aktivitetsniveau (som postbude) har en nedsat risiko for kræft i tyktarm og bryst. Dette bekræftes af en undersøgelse af postbude (65), hvor man finder en lav risiko for tyktarmskræft.

I forbindelse med Det Strategiske Miljøforskningsprogram (57) blev der målt biomarkører i urin fra postbude og buschauffører. Ikke-rygende postbude havde et halvt så højt niveau af PAH-metabolitter som rygende buschauffører (IV). I betragtning af, at postbude kun færdes ude halvdelen af arbejdstiden, må de være meget eksponerede for luftforurening i den tid, de er på gaden.

Kapitel 3. Materiale og metoder

3.1 Design

Kohorte og case-kontrol design er de væsentligste til brug ved hypotesetestning i undersøgelser af erhvervsmæssig eksponering og dennes betydning for helbredet. I stigende grad benyttes det nede case-kontrol design, der omfatter elementer fra begge design.

Retrospektiv kohorteundersøgelse

Et retrospektivt kohorte design er historisk set den metode, der bruges til at undersøge erhvervsmæssig udsættelse for kemiske stoffers betydning for udvikling af kræft. Designet giver mulighed for at samle et stort antal personer med den udsættelse, der har interesse, fra et relativt lille antal arbejdspladser. Designets styrke øges ved forbedring af påvirkningsvurderingen og ved tilføjelse af en nested case-kontrol undersøgelse.

Nested case-kontrol undersøgelse

Vha. et nested case-kontrol (case-noncase) design undersøges, om der er forskel i forudgående eksponeringer hos de, der blev syge ift. til de, der ikke blev syge. Designet gør det muligt at få detaljerede oplysninger om konfoundere og benyttes, da det er lettere og billigere at indsamle oplysninger på et udtræk af en kohorte end på hele kohorten. Designet er sygdomsbaseret og som regel er studiebasis en dynamisk population (kohorte). Cases er de i kohorten, der blev syge og kontrollerne repræsenterer en stikprøve af de, der ikke blev syge. Designet forbedres, hvis kohorten indeholder både højt eksponerede og ueksponerede personer. Typisk udvælges for hver case et antal kontroller blandt de personer, der er i risiko for at få en given sygdom på det tidspunkt, hvor case får sin sygdom. Denne matchning i tid gør det muligt at kontrollere for effekten af tid og designet er derfor velegnet til studier, hvor tidsfaktoren er af betydning (fx kræftstudier).

3.2 Studiegrupper

3.2.1 Buschauffører

Cancerregisterkobling

I HT rækker personalearkivet tilbage til 1900. Det består af hånd- og maskinskrevne arkivkort med navn, fødselsdato, fødested, ansættelsessted, ansættelses- og fratrædelsesdato. Vha. arkivet identi-

ceredes 18.174 personer, der havde været ansat som buschauffør i HT-området¹⁰ fra 1900-1994. Kohorten blev koblet til Cancerregisteret opdateret til og med 1992 (I) og 1997.

EHR-kobling

Fra kohorten af mandlige buschauffører udvalgte de, der havde været ansat som sådan i mere end et halvt år i 1980 eller 1985 (Tabel 1). Disse buschauffører blev de efterfølgende 5 år fulgt op i EHR for forekomst af luftvejssygdomme. Sammenligningsgruppe var alle andre buschauffører i Danmark i hhv. 1980 og 1985. Der blev ikke lavet EHR-koblinger af kvindelige buschauffører, idet der var så få ansat de pågældende år, at det ville medføre styrkeproblemer.

Tabel 1. Ansatte fra de tre kohorter, der havde ansættelse som buschauffør, postbud og posthusansat i 1980 og 1985.

Stilling	År	Antal
Buschauffør	1980	3110
	1985	3131
Postbud	1980	4139
	1985	3875
Posthusansat	1980	1454
	1985	1593

Nested case-kontrol undersøgelse

Da den nestede case-kontrol undersøgelse iværksattes var Cancerregisteret opdateret til og med 1991. Fra kohorten af buschauffører udvalgte hhv. 478 og 187 mandlige lunge- og blærekræftpatienter. Kvinder blev udelukket fra undersøgelsen, da der kun var 12 kvindelige cases. Som kontroller udvalgte tilfældigt 1-7 kontroller fra kohorten matchet på fødselsår (± 2.5 år) og diagnostidspunkt. Dvs. for hver case vælges kontrollerne blandt de, der var i live og fri for kræft på det tidspunkt case fik sin diagnose. Derved er kontroller matchet til cases ved follow-up tidspunktet og ikke nødvendigvis i en konstant ratio (66). Potentielle kontroller, som var døde af non-neoplastiske luftvejssygdomme (ICD10¹¹ 460-519), blev elimineret pga. mulig sammenhæng mellem disse sygdomme og luftforurening (III).

3.2.2 Postbude og posthusansatte

Cancerregisterkobling

Data vedrørende postansatte stammer fra Post Danmarks Hovedarkiv, hvor alle de afgåede postbude er registreret og fra Personale Information Administrationen i Post Danmark (PIA), der leverede et udtræk med alle personer, der var ansat den 31.12.96.

Post Danmarks Hovedarkiv strækker sig tilbage til 1871. Arkivet er systematiseret efter stillingsbetegnelse indenfor Post Danmark og indenfor hver stillingsbetegnelse er data arkiveret efter afgangår. Indenfor hvert år findes data vedrørende de enkelte personer i alfabetisk orden. Arkivet er ikke opdelt efter landsdel, så alle sagsmapper skal undersøges for at afgøre, hvor en person har været tjenestegørende. Alle data vedrørende det enkelte postbud ligger i sagsmappen, der er fra 3 til flere hundrede sider. Vha. arkivet registreredes alle personer, der var fratrådt et posthus i HT-området fra 1941-1996. Havde en person fx været ansat på posthuset i Åbenrå, inden han kom til København, er ansættelsesdatoen sat til den dag, hvor ansættelsen startede i København. I alt er 350 hyldemeter materiale gennemgået for at få oplysninger vedrørende 14.053 ansatte. Data vedrørende personer, der var ansat i Post Danmark den 31.12.96, stammer fra PIA. Alle data i staten bygger på en veludviklet stedstruktur, som bevirker, at alle postområder har et unikt registreringsnummer. Dette blev

¹⁰ HT-området defineres som det område, der er dækket af HT

¹¹ International Classification of Diseases (version 10)

brugt til at indkredse posthuse i HT-området. Opdeling i postbude og posthusansatte skete vha. stillingsbetegnelse. Ved udtræk fra PIA var der 9.306 personer. Der var 61 postbude og 34 posthusansatte, der var registreret i Hovedarkivet såvel som i PIA. Disse registreredes med den korteste ansættelse. De personer, der var registreret som postbud samtidig med, at de var posthusansat, blev registreret i begge kohorter. Efter sammenlægning og oprensning var der 17.233 postbude (14.568 mænd og 2.665 kvinder) og 617.9 posthusansatte (3.440 mænd og 2.739 kvinder). Kohorterne blev koblet til Cancerregisteret opdateret til og med 1997.

For at undersøge, hvor de postansatte havde boet, blev adresser på 156 postansatte fundet i Post Danmarks Hovedarkiv. Personerne var stratificeret udvalgt, dvs. der var forholdsmæssigt lige så mange personer udvalgt, som der var personer ansat i perioderne 1900-1920, 1921-1930, ... 1980-1994. For de 9.306 personer, der var registreret via PIA, fulgte postnummer for bopæl med.

EHR-kobling

Fra kohorterne af postansatte udvalgte to subgrupper. De, der som primærbeskæftigelse i 1980 eller 1985 havde haft job som postbud i mere end et halvt år og de, der i hhv. 1980 eller 1985 havde været posthusansat i mere end et halvt år (Tabel 1). Subgrupperne blev de efterfølgende 5 år fulgt op for forekomst af luftvejssygdomme i EHR. Idet Danmarks Statistik har personer registreret med de to første cifre af Dansk Fagkode (67) og opdelingen i postbude og posthusansatte ligger på 3. ciffer, kunne der ikke etableres sammenligningsgrupper af hhv. postbude og posthusansatte i resten af landet. Sammenligningsgruppe blev derfor alle erhvervsaktive i Danmark. EHR-koblinger af kvindelige postansatte blev ikke gennemført, idet der var så få kvinder ansat i 1980 og 1985, at det ville medføre styrkeproblemer.

3.3 Eksponeringskarakterisering

Etablering af en dosis-respons sammenhæng er væsentlig for at etablere en kausal sammenhæng (68). Fordi måling af dosis (den interne koncentration af et stof) sjældent er til stede i studier af sygdomme med lang latenstid, er man i studier af erhvervmæssig udsættelse nødt til at stole på målinger af den eksterne udsættelse. Men selv disse er sjældent til stede. Derfor benyttes ofte klassifikationer som fx udsat/ikke udsat eller udsættelseslængde. I denne undersøgelse er ansættelseslængde brugt som udtryk for udsættelse for luftforurening. Perioder, der er registreret i personalearkiverne, hvor personen har været fratrådt (fx militærtjeneste) er fratrukket ansættelseslængden. Begge erhverv arbejder på tidspunkter, hvor koncentrationen af luftforurening er mindre (nat og weekend). Det har ikke været muligt at tage højde for dette i denne undersøgelse. Har en person haft andre ansættelser med mulig udsættelse for luftforurening svækker dette yderligere kumuleret ansættelse som proxymål for udsættelse for luftforurening. Dette er der kontrolleret for i den nastede case-kontrol undersøgelse, hvor udsættelse for luftforurening i andet job behandles som en konfounder.

Telefoninterview

Da respondentgruppen for den nastede case-kontrol undersøgelse var ældre personer, blev der gennemført telefoninterview (CATI¹²) i stedet for at fremsende spørgeskemaer. Dette skyldes, at det ved telefoninterview er muligt at lave avancerede filtre, så irrelevante dele af spørgeskemaet springes over. Da der ved CATI intet spørgeskema er, der angiver det "korrekte" svar fra respondenterne, var det vigtigt, at interviewererne var trænedede i at kode respondenternes svar. Der foregik derfor en grundig oplæring og kontinuerlig monitorering gennem hele interviewperioden. Da interaktionen mellem respondent og interviewerens køn ikke er generelt undersøgt, blev der udelukkende brugt kvindelige interviewere. Interviewene foregik blinde, dvs. interviewererne viste ikke, om det var en case eller kontrol, hun interviewede.

¹² Computer Aided Telephone Interview

Der har været flere hensyn at tage i udviklingen af spørgeskemaet til den nestede case-kontrol undersøgelse. Hensynet til spørgeskemaets længde vejede tungt, samtidig skulle de enkelte områder, der kunne tænkes at have indflydelse på lunge- og blærekræft hyppigheden, belyses. Nogle spørgsmål var dikotome (ja/nej), fx ”Har De nogensinde røget regelmæssigt?” Nogle spørgsmål gav flere svarmuligheder fx ”Hvilken busrute eller linienummer har De kørt flest gange i HT?” Andre spørgsmål skulle besvares med et tal, fx ”Hvor lang tid var De ansat som lastbilchauffør?” Endelig var spørgsmål åbne, fx ”Hvilket arbejde havde De?” Alle spørgsmål vedrørende buschaufførjobbet, andre job og bopæl blev nykonstrueret. Spørgsmålene om rygning, snus og skrå blev taget fra ”Miljø og sygdom” spørgeskemaet (Kræftens Bekæmpelse) (Bilag 4). Spørgeskemaet er vist i Bilag 5.

Der skete efterfølgende en omkodning af ”andre job”. Dvs. andet job som chauffør og mekaniker blev kodet som værende job med udsættelse for luftforurening. Bopælsoplysninger blev kodet som by, forstad eller land og kategoriseret efter tidsperioder. Perioden før 1946 blev kodet som en periode uden luftforurening, perioden fra 1946 til 1958 blev kodet som en periode med moderat forurening og perioden fra 1958 blev kodet som en periode med meget luftforurening i København (III).

Tabel 2. For hver buslinie er givet den samlede længde, det akkumulerede eksponeringsindeks og normeret eksponeringsindeks.

Buslinie	Længde (km)	Eksponeringsindeks per buslinie	Normeret indeks per buslinie	Normeret eksponeringstæthed
1	16,0	113	8	7
2	11,3	81	6	7
3	9,1	42	3	5
5	16,1	105	7	7
6	20,2	122	8	6
8	16,0	104	7	7
9	13,9	61	4	4
10	16,7	104	7	6
13	17,2	104	7	6
14	10,8	66	5	6
16	17,5	82	6	5
18	13,5	77	5	6
21	15,2	89	6	6
28	24,1	137	9	6
29	14,6	64	4	4
32	27,4	89	6	3
39	19,2	88	6	5
40	8,9	44	3	5
43	15,5	97	7	6
68	16,2	117	8	7
184	17,0	144	10	8

Eksponeringsindeks

På basis af oplysninger fra den nestede case-kontrol undersøgelse af buschauffører lavede DMU¹³ et eksponeringsindeks for udvalgte københavnske buslinier, som skulle bruges som indikator for buschaufførernes eksponering på de pågældende linier. På kort over København og omegn blev 21 relevante buslinier indtegnet og en simpel metode til bestemmelse af eksponeringsindekset blev udarbejdet med baggrund i en model, der anvendes til kortlægning af trafikens luftforurening i danske byer (OSPM¹⁴). For hver buslinie er givet den samlede længde, det akkumulerede eksponeringsindeks, hvor delstrækningernes længde er vægtet med samt et normeret eksponeringsindeks, hvor det højeste eksponeringsindeks er sat til 10 (Tabel 2). Fremgangsmåden sikrer, at den relative forskel mellem de forskellige buslinier afspejler de reelle forureningsniveauer, dvs. indeks 10 er dobbelt så højt som indeks 5. Data er ikke tvunget til at afspejle et indeks fra 1 til 10, idet forskelle mellem in-

¹³ Danmarks Miljøundersøgelser

¹⁴ Operational Street Pollution Model

deks i dette tilfælde ikke ville afspejle de reelle forskelle i forureningsniveauer. Eksponeringsindeks og det normerede indeks per buslinie giver en indikation af det relative eksponeringsniveau mellem buslinierne. Fx vil en lang buslinie have større eksponeringsniveau end en kort buslinie - alt andet lige. Bruges dette indeks, skal man altså reelt set tage hensyn til den tid, som buschaufførerne opholder sig på ruten. Det normerede indeks for eksponeringstæthed er fremkommet ved at dividere eksponeringsindekset med længden af buslinien, herved fås en eksponeringstæthed, som er uafhængig af længden. Hvis man antager, at alle buschauffører arbejder 8 timer, kan man bruge dette indeks til at give en indikation af buschaufførernes relative eksponering på forskellige buslinier (III).

3.4 Udfald

3.4.1 Cancerregisteret

Cancerregisteret har siden 1943 fået indberetninger om alle kræfttilfælde i Danmark. For at identificere kræfttilfælde i kohorterne anvendtes computerbaseret registerkobling vha. CPR-nummer for de personer, der var i live 1.4.1968. Personer uden CPR-nummer blev koblet på grundlag af navn og fødselsdato og hver match blev kontrolleret manuelt. Opfølgingsperioden mht. kræft begyndte den første arbejdsdag i HT/Post Danmark eller 1.1.1943, alt efter hvilken dato, der kom sidst. Opfølgingsperioden stoppede på dato for død, emigration eller den dato, hvortil Cancerregisteret var opdateret, alt efter hvilken dato, der kom først. Kræfttyperne var klassificeret iht. ICD7. For at få det forventede antal kræfttyper, hvis den undersøgte kohorte havde samme incidensrate som resten af populationen, blev den nationale incidensrate beregnet efter køn, alder og kalenderperiode (5-års gruppe) ift. personår for alle kategorier af svulster. I nogle af delanalyserne anvendtes incidensrater for København.

For kræftsygdomme er latenstiden af stor betydning. Det er den periode, der går fra den første udsættelse for et stof til sygdommen først manifesterer sig. Ved manifestation anvendes for kræftstudier i praksis diagnosedatoen. Denne undersøgelse tager hensyn til latenstiden ved, at der i nogle delanalyser ved beregning af risikotiden er trukket et bestemt antal personår fra begyndelsen af hver persons risikotid. De sygdomstilfælde, der indtræder i latenstiden, tæller ikke med i analyserne.

3.4.2 Erhvervshospitaliseringsregisteret (EHR)

EHR er et register, hvis data hovedsagelig stammer fra to uafhængige registre: Arbejdsklassifikationsmodulet (AKM) og Landspatientregisteret (LPR). EHR er dannet for at belyse variationer i indlæggeshyppigheder og indlæggelsesårsager fordelt på erhverv. I AKM samler Danmarks Statistik al personrelateret information vedrørende arbejde, uddannelse og beskæftigelse fra flere basisregistre. For hver person indeholder registeret oplysninger om aktiviteten på en given dag i november. Desuden findes oplysninger om hovedaktiviteten i et kalenderår. Data om samtlige somatiske indlæggelser i Danmark samles i LPR, der blev oprettet i 1977 og er baseret på de regionale patientregistre i Danmark. LPR er primært et statistikregister, der skal belyse virksomheden ved sygehusene og indeholder udskrivningsdiagnoser, der er klassificeret efter ICD. Alle patienter har mindst en diagnose, hoveddiagnosen og fra 0 til 19 andre diagnoser for hver udskrivning. Da hver overflytning fra en afdeling til en anden registreres som en ny indlæggelse, kan antallet af indlæggelser og diagnoser for hver patient være betydeligt. For hver indlæggelse og udskrivning er registreret de nøjagtige datoer. Opbygningen af registeret er detaljeret beskrevet andetsteds (69).

EHR-koblingerne blev primært lavet for at få oplysninger om astmaforekomst, men da der var for få astma cases blandt de i kohorterne, der var ansat i hhv. 1980 og 1985, blev alle benigne luftvejssygdomme slået sammen. Personer, der var ansat i 1990, blev ikke fulgt i perioden fra 1990-1995, pga. man i 1993 ændrede erhvervskoderne fra nystillingsgruppe (findes kun i Danmarks Statistik som

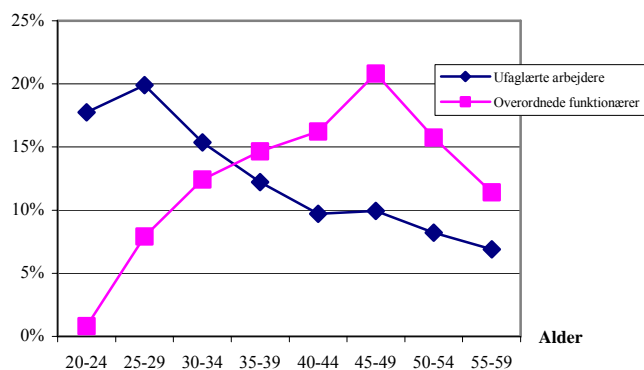
dokumentation) til DISCO¹⁵ (70) og man derfor ikke kunne sammenligne koblinger før og efter 1993. At følge dem, der var ansat i 1990 op til 1993, ville medføre styrkeproblemer, idet der ville være for få cases. Det ville have været en styrke ved EHR-koblingerne, hvis ansættelsesoplysningerne også kunne indgå i analyserne. Men sådanne specifikke oplysninger ville medføre, at man efterfølgende kunne identificere visse personer (baglæns identifikation) og det er ikke tilladt i data fra Danmarks Statistik (71).

3.5 Statistiske metoder

Aldersstandardisering

Cancerregister- og EHR-koblingerne er aldersstandardiserede under forudsætning af, at hazard ratio er uafhængig af alder. Hvis hazard ratio er meget afhængig af alder og alderssammensætning i en gruppe er meget forskellig fra den i en anden gruppe samt sygeligheden i de to grupper er forskellig fra normalbefolkningens sygelighed, så kan der opstå en alvorlig konfounding ved at benytte indirekte aldersstandardisering. Aldersfordelingen blandt buschauffører og postbude er ens, men aldersfordelingen blandt de posthusansatte er forskellig herfra. For at undersøge om proportional hazard modellen er rimelig for luftvejssygdomme, blev der lavet beregninger af SRR (standardiseret rate ratio) for buschauffører versus alle i erhverv givet, at aldersfordelingen var som i to ydersituationer (overordnet funktionær og ufaglært arbejder (Figur 2)). SRR med aldersfordeling vægtet for overordnet funktionær og ufaglært arbejder var hhv. 1,35 og 1,27. Dvs. en så stor forskel i aldersfordeling, giver kun en forskel i SRR på 6%. Da aldersforskellen på buschauffører og posthusansatte langt fra var i den størrelsesorden som mellem overordnet funktionær og ufaglært arbejder, blev den indirekte aldersstandardisering benyttet i herværende undersøgelse.

Figur 2. Aldersfordeling blandt mandlige overordnede funktionærer og ufaglærte arbejdere i Danmark 1.1.1994 (EHR, Arbejds miljøinstituttet).



Udfald

Ved Cancerregister- og EHR-koblingerne er anvendt hhv. Standardiseret Incidens Rate (SIR) og Standardiseret Hospitaliserings Ratio (SHR). SIR og SHR beregnes for hvert køn for sig og er indirekte aldersstandardiserede med anvendelse af 5-års aldersgrupper. De er begge mål for hvor stor en del af en kohorte, der bliver syge ift. til det antal år, der observeres (risiko tiden) sammenlignet med en valgt standard. Denne valgte standard er ved Cancerregisterkoblinger hele Danmarks eller Københavns befolkning og ved EHR-koblinger alle erhvervsaktive mænd i Danmark. De statistiske tests bygger på den antagelse, at det observerede antal diagnoser eller kræfttilfælde i enhver specifik kategori følger en Poisson fordeling. Test for signifikans og 95% konfidensintervaller (CI) beregnes som forholdet mellem observerede og forventede sygdomstilfælde. For SIR er gældende, at det er den 1. diagnose, der nogen sinde forekommer for en person, hvorimod SHR baseres på den 1. diag-

¹⁵ International Standard Classification of Occupations (Dansk version)

nose i en given periode for en person. SHR er ydermere konstrueret således, at det er 100 for alle i erhverv for det køn og den sygdom, man studerer. Erhverv med en SHR over 100 har således en indlæggelsesrisiko, der er over gennemsnittet og erhverv med en SHR under 100 har en indlæggelsesrisiko, der er lavere end gennemsnittet.

I analyser af data fra den nestede case-kontrol undersøgelse er anvendt relative risici (RR) for lunge- og blærekræft beregnet vha. en logistisk regressions model, der tager hensyn til håndtering af data, der er fremkommet ved studier i et matchet case-kontrol design (72). Test for signifikans og 95% CI beregnes for den relative risiko.

Signifikansniveau

Når en analyse testes indenfor dette datamateriale, fx hypotesen om, at der ikke er forskel på forekomsten af kræft hos buschauffører og den almene befolkning, er der valgt et signifikansniveau på 0,05. Alle p-værdier opgives, hvor intet andet er angivet, som to-sidede p-værdier. Til alle analyser er anvendt statistikprogrammet SAS, version 6.12.

Styrke

Der er lavet styrkeberegninger af det antal cases, der skal til for at kunne udtale sig om den relative risiko i EHR-koblingerne efter følgende formel:

$$\beta(\log RR) = \Phi\left(\left(|\log RR|\right)\sqrt{RR \cdot Expected} - z(1 - \alpha/2)\right)$$

hvor β er styrkefunktionen, RR er den relative risiko (studie - versus standardpopulation), Φ er den kumulative standard normal fordelingsfunktion, "Expected" er det forventede antal cases i studiepopulationen under antagelse af nul hypotesen (incidensen er den samme som den er i standardpopulationen), z er den inverse funktion af Φ og α er signifikansniveauet. Princippet bag formelen er beskrevet andetsteds (73). $1/(RR \cdot Expected)$, den asymptotiske varians af $\log RR$, fremkom ved brug af "the propagation of error formulas" (74).

Ved et forventet antal på 5 er der 60% sandsynlighed for at opdage en dobbelt så stor risiko i undersøgelsespopulationen som i standardpopulationen (Bilag 2). Stiger det forventede antal til 10, kommer man op over 80%. Idet de relative risici, der her er tale om, langt fra er 2, men nok nærmere er 1,3-1,4 skal man op på et forventet antal på 66 for at opnå en styrke på 80% ($RR=1,35$). Usikkerheden på EHR-koblingerne af luftvejssygdomme hver for sig, må derfor anses at være betydelig pga. det lille antal cases.

Kapitel 4. Resultater

4.1 Kohorteundersøgelser

4.1.1 Baggrundsfaktorer

Overlap mellem de tre kohorter og overlap med andet job med mulig udsættelse for luftforurening
389 personer havde været ansat som buschauffør og postbud, 30 personer havde arbejdet som buschauffør og været posthusansat og 2 personer figurerede i alle tre kohorter. At der er så relativt mange, der har været ansat som postbud og buschauffør skyldes, at det er job man rimeligt let kan få som ufaglært. 85% var postbud inden de blev buschauffør. Dette kan skyldes, at jobbet som postbud er det mest fysisk krævende og derfor det job, man har tidligst i livet. I det elektroniske udtræk fra PIA var der 11 personer, der både var ansat som postbud ved et posthus og samtidig havde et job indenfor på et andet posthus. Dette skyldes, at personerne prøver at stykke et 37 timers job (75). Af

de personer, der var i den nestede case-kontrol undersøgelse, havde 23% haft et andet chaufførjob og 11% havde haft job som mekaniker.

Bopæl

Adressesøgning på de postansatte viste, at alle, der havde en adresse registreret i Post Danmarks Hovedarkiv (152 af 156) og 96% af de personer, hvis data stammede fra PIA, havde boet i HT-området under deres ansættelse. Dette skyldes, at der er posthuse over hele landet og det er derfor muligt at finde et i nærheden af sin bopæl. Buschauffører bor i højere grad også udenfor HT-området. Den nestede case-kontrol undersøgelse viste, at 25% havde boet på landet, mens de var buschauffør. Dette svarer til to undersøgelser af hhv. 100 (76) og 3.497 buschauffører (54), der begge viste, at 33% af de, der var buschauffører i HT-området, boede på landet. Denne forskel i bopæl er årsag til, at der ved kobling af kohorterne til Cancerregisteret er benyttet forskellige referencegrupper. For buschaufførernes vedkommende er de danske kræftrater brugt som reference (dog er de københavnske rater benyttet nogle steder). For de postansattes vedkommende er de københavnske kræftrater brugt.

Ansættelseslængde

24% af buschaufførerne, 18% af postbudene og 5% af de posthusansatte havde været ansat i under 1 år. Den gennemsnitlige ansættelseslængde var hhv. 9,4 år, 13,2 år og 20,6 år. At de ansatte ved Post Danmark har været ansat i længere tid end buschaufførerne, skyldes, at en stilling ved postvæsenet tidligere var en livstidsstilling.

4.1.2 Buschauffører

Resultaterne af Cancerregisterkobling med cancerregisterdata opdateret til og med 1992 kan læses i artiklen "Cancer incidens in urban bus drivers and tramway employees: A retrospective cohort study" (I). En signifikant øget risiko hyppighed for kræft i lunge, strube, blære, nyre, hud, endetarm, lever og svælg blev fundet blandt mandlige buschauffører, der havde været ansat i over 3 måneder. Kvindelige buschauffører, der havde været ansat i over 3 måneder, havde en markant øget risiko for at få lungekræft og kræft i det hele taget. Blandt mænd var lungekræfttrisikoen øget i alle kalenderperioder. På basis af andre undersøgelser af buschauffører og deres rygevaner blev det antaget, at rygevanerne for buschauffører i 1970 var lig og i 1987 højere end hos den københavnske befolkning (I). Axelson (77) har beregnet, hvad forskelle i rygevaner betyder for lungekræftisiko. En sådan beregning (78), baseret rygevanerne blandt den mandlige befolkning i Glostrup, viste, at den del af lungekræfttrisikoen, der kunne henføres til rygning var 1,2 blandt de mandlige buschauffører, der var mellem 25 og 44 år og 1,0 blandt de, der var 45-64 år. Konklusionen var, at kohorteundersøgelsen viste en øget risiko for de kræftformer, der er relateret til luftforurening. Denne øgede risiko kunne delvist forklares ved øget rygning, men ca. 40-60% kunne ikke forklares af de kendte rygemønstre blandt buschauffører.

Tablet 3. Kræftisiko blandt 15249 mandlige buschauffører, der var ansat som sådan i over 3 måneder fra 1900-1994. Cancerregisterkoblinger i 1992 og 1997.

	1992		1997	
	SIR	95% CI	SIR	95% CI
Kræftform:				
Mænd:				
Alle maligne kræftformer	1,25	1,20-1,31	1,20	1,15-1,24
Lunge	1,62	1,48-1,77	1,56	1,43-1,69
Blære	1,36	1,17-1,58	1,30	1,13-1,48

(Reference=Danmark).

Kohorten af buschauffører blev igen samkørt med Cancerregisteret opdateret til og med 1997. Denne kobling viste stort set de samme rater som 5 år tidligere (Tabel 3). Der sås også kun små ændringer i kræftirisiko efter 0-14, 15-29 og mere end 30 års latenstid i hhv. 1992 og 1997 (Tabel 4). Årsagen er, at kohorten ved den første kobling med Cancerregisteret allerede havde en lang follow-up tid, 5 år ekstra betyder ikke meget. Uddybende tabeller med alle kræftformer er vist i bilagstabel 3 og 4 (Bilag 3).

Tabel 4. Kræft blandt mandlige buschauffører. Cancerregisterkoblinger i 1992 og 1997.

	1992			1997		
	Tid siden 1. ansættelse/latenstid (år)					
	0-14	15-29	30+	0-14	15-29	30+
Kræftform:						
Alle maligne kræftformer	1,1	1,2*	1,3**	1,1	1,1	1,2**
Lunge	1,2	1,5**	1,7**	1,2	1,5**	1,6**
Blære	1,3	1,3	1,4**	1,4	1,1	1,3**

*: $p < 0,05$; **: $p < 0,001$, reference=Danmark

Tabel 5. Kræftirisiko hos personer der har været ansat indenfor på et posthus (1898-1996) i mere end 3 måneder.

Kræftform	Obs	Exp*	SIR	95% CI
Mænd:				
Alle maligne kræftformer	418	517	0,81	0,73-0,89
Strube	1	9	0,11	0,00-0,59
Lunge	46	96	0,48	0,35-0,64
Blære	26	41	0,64	0,42-0,93

*Reference=København

4.1.3 Postbude og posthusansatte

Resultater af Cancerregisterkoblingen af postbudekohorten er beskrevet i artiklen "Occupational exposure to air pollution and cancer risk among Danish urban mail carriers." Af artiklen fremgår, at der ikke er nogen øget risiko for de luftforureningsrelaterede kræftformer blandt postbude, selv om de en stor del af deres arbejdsdag færdes udendørs (IV).

Tabel 6. Kræftirisiko og periode for 1. ansættelse som posthusansat (mænd).

	Obs	Exp*	SIR	95% CI
Alle maligne kræftformer				
1898-1919	152	180	0,85	0,72-0,99
1920-1929	39	49	0,80	0,57-1,09
1930-1939	53	75	0,70	0,53-0,92
1940-1949	101	104	0,97	0,79-1,18
1950-1959	37	51	0,72	0,51-0,99
1960-1969	20	34	0,59	0,36-0,92
1970-1979	12	19	0,64	0,33-1,12
>=1980	6	8	0,75	0,27-1,63
Lungekræft				
1898-1919	18	36	0,50	0,30-0,80
1920-1929	3	11	0,27	0,05-0,78
1930-1939	6	16	0,38	0,14-0,83
1940-1949	9	20	0,45	0,20-0,85
1950-1959	9	8	1,06	0,48-2,02
1960-1969	0	3	-	-
1970-1979	1	1	0,79	0,01-4,39
>=1980	0	0	-	-

*Reference=København

Resultater af Cancerregisterkobling af de posthusansatte ses i tabel 5. Blandt mænd er risikoen for at få kræft signifikant lavere (SIR 0,81) end hos den generelle mandlige københavnske befolkning. Det samme er risikoen for at få de rygerelaterede kræftformer (lunge, strube og blære). Mænd med en ansættelse før 1950 og mænd med en ansættelse på mere end 20 år havde en signifikant lav lungekræftisiko (Tabel 6 og 7). Efter 30 års latenstid ses en signifikant lav risiko for alle kræftformer samlet og for kræft i mave, lunge, strube og blære hos mænd. Ansættelse på et posthus i 6-19 år og over 20 år medførte efter 30 års latenstid en signifikant lav kræftisiko (Tabel 8 og 9). Uddybende tabeller er vist i bilagstabel 5 og 8 (Bilag 3).

Tabel 7. Kræftisiko og længde af ansættelse blandt posthusansatte (mænd).

	Obs	SIR*	95% CI
Ansættelseslængde:			
<0,25	0	-	-
0,25-1	2	0,71	0,08-2,58
1-5	7	0,82	0,33-1,70
6-19	5	0,57	0,18-1,34
20+	32	0,42	0,29-0,60

*Reference=København

4.2 Nested case-kontrol undersøgelse

Resultater af den nastede case-kontrol undersøgelse er beskrevet i artiklen ”Lung and bladder cancer among Danish urban bus drivers and tramway employees: A nested case-control study” (III). Der var ingen sammenhæng mellem kumuleret ansættelse og risiko for lungekræft selv efter 10 års latenstid. Tværtimod sås en signifikant trend mod, at længere ansættelsesvarighed medførte lavere lungekræftisiko. Hverken bopæl i København i mere end 10 år eller udsættelse for luftforurening i andet arbejde medførte øget lungekræftisiko. Der blev heller ikke fundet nogen positiv sammenhæng mellem et eksponeringsindeks, baseret på den busrute som den enkelte buschauffør oftest havde kørt, og risiko for hverken lunge- eller blærekræft.

Tabel 8. Kræftisiko blandt danske posthusansatte (mænd).

	Tid siden 1. ansættelse (år)								
	0-14			15-29			30+		
	Obs	SIR*	95% CI	Obs	SIR*	95% CI	Obs	SIR*	95% CI
Kræftform									
Alle maligne kræftformer	25	0,99	0,64-1,46	47	0,70	0,52-0,94	348	0,81	0,73-0,90
Lunge	1	0,71	0,01-3,93	4	0,43	0,12-1,10	41	0,48	0,34-0,65
Blære	2	2,07	0,23-7,49	0	-	-	24	0,67	0,43-1,00

*Reference=København

Tabel 9. Kræftisiko (alle kræftformer) og længde af ansættelse blandt posthusansatte (mænd).

	Tid siden 1. ansættelse (år)								
	0-14			15-29			30+		
	Obs	SIR*	95% CI	Obs	SIR*	95% CI	Obs	SIR*	95% CI
Ansættelseslængde:									
<0,25	1	2,93	0,04-16,3	0	-	-	2	0,98	0,11-3,52
0,25-1	2	1,43	0,16-5,17	1	0,54	0,01-3,02	14	1,06	0,58-1,78
1-5	4	0,62	0,17-1,59	5	0,77	0,25-1,79	29	0,77	0,52-1,11
6-19	18	1,05	0,62-1,66	8	0,96	0,41-1,90	23	0,66	0,42-1,00
20+	0	-	-	30	0,76	0,51-1,08	280	0,82	0,73-0,93

*Reference=København

4.2.1 Validitet af information fra den nestede case-kontrol undersøgelse

I artiklen "A validation of information on occupation data from a nested case-control study" sammenlignes erhvervsoplysninger indhentet ved interview med data fra HT's personalearkiv (II). Kvaliteten af oplysninger opnået ved interview af ægtefæller var god, ligesom det blev fundet, at man godt kunne interviewe meget gamle mennesker, bare de var forberedt på det. Tiden mellem en persons død og kontakt med dennes ægtefælle var uden betydning for oplysningernes validitet.

4.3 EHR-kobling

Sammenlignet med alle andre erhvervsaktive i Danmark i 1980 og 1985, havde både buschauffører ansat i HT-området og alle andre buschauffører en signifikant øget risiko for luftvejssygdomme. Dvs. også de buschauffører, der kørte i landområder, havde en øget risiko for luftvejssygdomme. Postbude og posthusansatte havde samme risiko for at få luftvejssygdomme som alle erhvervsaktive i Danmark (Tabel 10).

4.4 Samlet vurdering

Kohorteundersøgelserne viste, at der var stor forskel på kræftsisikoen blandt buschauffører og postbude. Buschaufførerne havde en øget risiko for adskillige former for kræft, deriblandt de luftforureningsrelaterede kræftformer (lunge, blære og strube), hvorimod postbudene havde en risiko for disse kræftformer som forventet. Den øgede lunge- og blærekræftisiko, der sås ved kohorteundersøgelsen af buschauffører forsvandt imidlertid efter kontrol for rygevaner i en nestet case-kontrol undersøgelse, hvor der fremkom en negativ sammenhæng mellem kumuleret ansættelse og lungekræftisiko. Der sås ingen sammenhæng mellem et eksponeringsindeks baseret på den busrute, som den enkelte buschauffør oftest havde kørt og risiko for lunge- og blærekræft.

Tabel 10. Den relative risiko for luftvejssygdomme (ICD8 460-519) hos ansatte i 1980 og 1985 fulgt op hhv. 1981-1985 og 1986-1990. Sammenligningsgruppe er alle andre erhvervsaktive i Danmark.

År	Erhvervsgruppe	Obs	Exp*	SHR	95% CI
1980	HT-buschauffører	87	65	134	107-165
	Andre buschauffører	79	58	136	108-169
	Posthusansatte i Kbh.	24	25	95	61-141
	Postbude i Kbh.	78	76	103	2-129
1985	HT-buschauffører	111	82	135	111-163
	Andre buschauffører	86	58	149	119-183
	Posthusansatte i Kbh.	23	29	78	50-117
	Postbude i Kbh.	83	73	114	91-141

*Reference alle erhvervsaktive i Danmark

Et fællestræk ved EHR-koblinger af personer ansat i 1980 og 1985 var, at risikoen for at få luftvejssygdomme var signifikant øget hos både de københavnske buschauffører og buschauffører i øvrigt. Postbude og posthusansatte havde en risiko for luftvejssygdomme som forventet sammenlignet med den danske erhvervsaktive befolkning.

Kapitel 5. Diskussion

5.1 Diskussion af metode

Der er i denne undersøgelse af personer, der pga. deres arbejde er udsatte for luftforurening, anvendt kendte design og kendte metoder (79). I det følgende diskuteres generelle metodeproblemer.

5.1.1 Bias

Både kohorteundersøgelserne og den nestede case-kontrol undersøgelse er som andre undersøgelser behæftede med forskellige typer af bias, som det ikke er muligt at angive den nøjagtige størrelse af, men retningen for de fejl, der begås, kan vurderes (79, 80).

Sammenligningsbias – Healthy worker effect (HWE)

HWE forekommer i studier, hvor mortaliteten i en kohorte af erhvervsaktive sammenlignes med mortaliteten i den almene befolkning og skyldes, at kun de raske personer er på arbejdsmarkedet. Dvs. den erhvervsaktive kohorte har en lavere mortalitet end sammenligningsgruppen. Hernberg (79) mener, at HWE er en triviell sammenligningsbias, eftersom den generelle befolkning ikke opfylder selv de mest basale kriterier for en referencegruppe, specielt hvis man tænker på, at referencegruppen skal afspejle ”hvad der sker i den udsatte gruppe, havde der ikke været nogen udsættelse”. Andre kalder HWE for en konfounder (81). Da HWE er mere karakteristisk for aktive arbejdere, er der foreslået, at den omdøbes til ”active worker effekt” (82). HWE er ikke nogen konstant, men varierer med forskellige faktorer (79): Den er 1) stærkest i de unge aldersgrupper, aftager med alderen og er ikke længere til stede i pensionsalderen, 2) stærkere hos mænd end hos kvinder, 3) stærkere i høje end i lave sociale lag, 4) stærkest i årene efter at arbejdet er påbegyndt og 5) forskellig for forskellige dødsårsager. Som regel medfører sygdomme, der har en ”tavs” startfase og som derefter hurtigt er dødeligt forløbende ingen nævneværdig HWE, undtagen i de allerførste år efter dannelsen af en kohorte. Kræft er et typisk eksempel på dette.

At der er så stor forskel på buschaufførers og postbudes kræftmønster kan til dels skyldes HWE, der betyder noget, hvis der stilles krav til arbejdskraftens sundhed. God fysik i sig selv beskytter ikke, men der sker en selektion af sunde arbejdere til fx postbudeerhvervet, hvor der ses en mere markant HWE. I øvrigt ryger postbudene tilsyneladende heller ikke i samme omfang som buschaufførerne.

Informationsbias (recall bias)

Da den nestede case-kontrol undersøgelse omfattede personer, hvoraf nogle havde haft en alvorlig sygdom og derfor var døde, måtte der indhentes oplysninger fra ægtefæller til afdøde personer. Selvrapporterede data vedrørende udsættelse som de, der er i den nestede case-kontrol undersøgelse, er følsomme overfor recall bias (83), idet enker ikke rapporterer hele erhvervshistorien for deres mænd, de fortæller om færre job dækkende færre år (III, 84). Dette kan have indflydelse på risikostimatenerne og medføre en bias mod nul-hypotesen i undersøgelser som denne, hvor det meste af informationen vedrørende kontroller stammer fra personer selv og information vedrørende cases stammer fra pårørende. Der er dog taget højde for dette ved i den nestede case-kontrol undersøgelse for hver levende case at interviewe en levende kontrol og for hver afdød case at interviewe enken til en afdød kontrol.

Selektionsbias

Der er systematisk forskel mellem personer, der indgår i en undersøgelse og de, der ikke gør. På grund af den høje og nogenlunde ens svarprocent blandt cases og kontroller (80% af cases, 73% af kontroller) er der ingen grund til at antage, at de personer, der ikke deltog i undersøgelsen skulle adskille sig systematisk fra de personer, der deltog.

Interviewerbias

Interviewerbias er en systematisk forskel i besvarelserne fra en enkelt interviewers respondenter. For at omgå dette foregik interviewene blindede, dvs. interviewerens viste ikke, om det var en case eller kontrol, hun interviewede. Desuden blev der benyttet et struktureret interview og der skete en grundig oplæring af interviewerens.

5.1.2 Konfounding

Hernberg (79) har beskrevet en konfounder som en, ift. forskningshypotesen, udefra kommende forstyrrende risikofaktor, som skaber forvirring om det videnskabelige problem. Hvis en risikofaktor for den aktuelle lidelse optræder hyppigere (eller sjældnere) i den eksponerede gruppe end i referencegruppen, er den en konfounder.

Rygning

Rygeoplysninger er væsentlige for kvaliteten af studier af luftforureningens betydning for helbredet (85). Det skyldes, at den potentielle risiko for lungekræft, der er associeret med udsættelse for luftforurening, er meget mindre end den risiko, der er forbundet med rygning (32). Rygeoplysninger kræves også for at beskrive mulige interaktioner mellem rygning og udsættelse for luftforurening og for at undgå falsk negative resultater (fx en kohorte med en lavere rygeprævalens end sammenligningsgruppen).

I kohorteundersøgelsen af buschauffører forsøgte at korrigere for rygning ved at benytte kendte rygerater for buschauffører i Danmark, men den nestede case-kontrol undersøgelse viste, at der var en overrepræsentation af rygere (98% af cases og 92% af kontroller). Dette kan skyldes:

- 1) den nestede case-kontrol undersøgelse omfattede personer, der levede i første halvdel af 1900-tallet (median for fødselsår er 1921), hvor rygning var mere udtalt hos mænd (86)
- 2) det har aldrig været tilladt at ryge i busserne, men det er blevet accepteret, at buschaufførerne har gjort det (20)
- 3) det er et velkendt fænomen, at personer fra de lavere socialklasser ryger mere end personer fra de højere socialklasser (87)

For at minimere recall bias blev der i den nestede case-kontrol undersøgelse matchet på vital status. Dvs. for hver død case valgtes en død kontrol og for hver levende case valgtes en levende kontrol. Der var dog visse problemer ved denne fremgangsmåde. Dødsanalyser af de udvalgte kontroller kontra alle potentielle kontroller viste, at af de udvalgte kontroller var 470 døde, hvor man ville forvente, at 300 var døde (SMR=1,57 (CI 1,43-1,72)). Dvs. de kontroller, der blev udvalgt til den nestede case-kontrol undersøgelse, skulle have gjort noget "farligt" for at opnå den samme dødelighed som lunge- og blærekræftpatienterne (fx at ryge). Opdeling af de udvalgte kontroller i fødselsårgange og beregning af SMR viste, at de, der var født 1900-1909, 1910-1919, ... 1940-1949 havde en SMR på hhv. 1,06, 1,22, 1,61, 5,55 og 6,36 ift. de potentielle kontroller (Bilagstabel 11). Elimination af de, der var født eksempelvis efter 1930 fra analyserne ville betyde, at der i kohorten ville være meget få, der havde kørt bus i de senere år med mere massiv luftforurening. Beregning af kumuleret ansættelse blandt udvalgte kontroller og potentielle kontroller viste, at de udvalgte kontroller havde været ansat som buschauffør 3 år mere end de potentielle kontroller. Dvs. de potentielle kontroller er selekteret ud af erhvervet.

I en senere undersøgelse af Rockwoolarbejdere udvalgte man kontroller på to måder: en hvor kontrollen var i live på det tidspunkt, hvor case fik sin diagnose, men hvor man matchede på vital status på interviewtidspunktet og en hvor man matchede uafhængigt af kontrollernes senere skæbne. Da der imidlertid ikke var nogen forskel i odds ratio for de to grupper, blev de slået sammen (88).

I kohorteundersøgelsen af postbude blev en sammenligningsgruppe bestående af posthusansatte etableret. Sammenligningsgruppen forventedes at have sammenlignelig livsstil og rygevaner (75). Rekrutteringen til begge job er på mange måder ens og de posthusansatte placeres i samme socioøkonomiske gruppe som postbude (funktionær III) (89), alligevel viste det sig, at de posthusansatte havde en lungekræftirisiko, der var det halve af baggrundsbefolkningens. Da der er studier, der viser, at postbude har samme rygevaner som baggrundsbefolkningen (11, 63) må de posthusansattes ryge-

vaner formodes at være meget lavere end postbudenes rygevaner. Derfor må rygning iflg. Hernbergs definition antages at være en meget potent konfounder i et studie, hvor postbude og posthusansatte sammenlignes. På basis af dette elimineredes de posthusansatte som sammenligningsgruppe - i stedet blev de københavnske kræftrater brugt som reference. At posthusansatte har en lavere rygeprævalens end baggrundsbefolkningen (23% mod 30%), er efterfølgende vist i en engelsk undersøgelse af 58.501 posthusansatte (90).

5.2 Diskussion af resultater

Kohorteundersøgelsen af buschauffører med indirekte estimerede rygevaner (I) viste, at der var en øget lungekræftisiko, der kunne henføres til jobbet som buschauffør. Efter gennemførelse af den nestede case-kontrol undersøgelse med rygeoplysninger fremkom en negativ sammenhæng mellem kumuleret ansættelse som buschauffør og lungekræftisiko. Den nestede case-kontrol undersøgelse viste også, at der ingen indflydelse var på lungekræftisiko og et eksponeringsindeks baseret på den busrute, som buschaufføren oftest havde kørt. En mindre dansk undersøgelse (91) af buschaufførers kræftmønster med kontrol for rygevaner, viste ingen øget risiko for hverken lunge- eller blærekræft. I undersøgelsen, der omfattede få cases, idet follow-up perioden kun var 6 år, blev der lavet et trafikæthedsindeks, baseret på de busruter buschaufførerne angav at have kørt. Personer, der kørte i centrum af København og personer, der kørte i forstæderne, havde stort set samme lungekræftisiko. Modsat viste en stor case-kontrol undersøgelse af alle lungekræfttilfælde i Danmark 1970-89 (55), at risikoen for at få lungekræft steg ved stigende ansættelseslængde som chauffør og at odds ratio for lungekræft, justeret for socioøkonomisk status var signifikant øget blandt bus- og lastbilchauffører samlet. Undersøgelsen havde ikke oplysninger om rygevaner, men brugte rygevaner baseret på befolkningsundersøgelser.

Der er som tidligere nævnt mange undersøgelser af chauffører og lungekræftforekomst (Bilag 1). Af 20 kohortestudier (I, 13, 36, 58-59, 91-105) har kun 3 rygeoplysninger (59, 91, 97) og disse 3 studier finder ingen øget lungekræftisiko. Af de 17 studier uden rygeoplysninger, finder 7 en signifikant øget lungekræftisiko blandt chauffører (I, 13, 58, 93, 99, 101, 104). Dertil kommer et studie, der finder en øget risiko for lungekræft, når en latenstid på 15 år tages i betragtning (102) og et studie, der finder en øget risiko for lungekræft, men tilskriver det rygevanerne blandt chauffører (36).

Af 18 case-kontrol undersøgelser har 13 information om rygevaner og deraf finder de 4 en signifikant øget lungecancerrisiko (106-109) og 3 studier finder hhv. en øget lungekræftisiko hos de ældre (110) hos de, der har været ansat i over 35 år (111) og blandt de, der har været udsat for høje koncentrationer af diesel (112). De resterende 6 studier med rygeoplysninger finder ingen øget lungekræftisiko (III, 113-117). De 5 studier, hvor der ikke er rygeoplysninger, finder alle en signifikant øget lungekræftisiko (55, 118-121). Der er altså ikke noget entydigt billede af studiedesign og fund, men der er en tendens til at studier, der ikke har rygeoplysninger, finder en øget risiko for lungekræft blandt chauffører. Studier har derudover vist, at rygning og luftforurening har en synergistisk¹⁶ effekt på lungekræft (110, 113, 122). Dette gør yderligere, at der ved studier af luftforurening og lungekræft er ønskeligt have oplysninger om rygevaner.

At det ikke er tilstrækkeligt at benytte rygevaner fra andre studier eller statistikker som basis for, hvor meget personer i et givent studie ryger, er de undersøgelser, der ligger til grund for denne afhandling, et bevis på. Ved kohorteundersøgelserne, hvor der ikke var rygeoplysninger, blev buschaufførernes rygevaner antaget at være lig rygevanerne hos befolkningen i Glostrup (I) og de posthusansattes rygevaner blev antaget at være lig postbudenes (IV). Begge dele var forkert.

¹⁶ Fra græsk=medvirken

På baggrund af tilgængelige data, tyder det ikke på, at aktiv rygning er en stærk selvstændig risikofaktor for udvikling af astma (12, 40). Derfor kunne en vurdering af antallet af astmatilfælde i kohorterne være med til at vurdere luftforureningens betydning for udvikling af luftvejssygdomme blandt buschauffører og postbude. Imidlertid var der ikke tilstrækkelig med astmatilfælde i subgrupper, der blev koblet til EHR. En af grundene til dette kan være, at astma er en sygdom, der ofte behandles i speciallægeregi og det gør, at det kun er de alvorlige tilfælde, der er registreret i EHR.

Et fællestræk ved EHR-koblingerne af buschauffører ansat i hhv. 1980 og 1985 var, at risikoen for at få luftvejssygdomme var signifikant øget hos både de københavnske buschauffører og buschauffører i øvrigt. Det er ikke muligt at afgøre, om dette skyldes luftforurening eller rygning, men det synes plausibelt, at den øgede risiko skyldes chaufførernes rygevaner, idet en undersøgelse af alle erhvervsaktive i Danmark i alderen 20-59 år har vist, at buschauffører har en stigende SHR for KOL (123), der er en sygdom, der netop ses hos rygere.

EHR-koblingerne af postbude og posthusansatte viste, at disse persongrupper har en risiko for luftvejssygdomme, som man ville forvente set ift. alle erhvervsaktive i Danmark. Dette er i overensstemmelse med en undersøgelse af kroatisk postbude og luftvejssygdomme (12), der har vist, at postbudenes luftvejsproblemer kan associeres med deres rygevaner.

Udtrykket "den urbane faktor" refererer til forskelle i sygelighed og dødelighed på landet og i byen. Det er et udtryk som specielt er blevet anvendt i forbindelse med undersøgelser af forekomsten af lungekræft, men udtrykket benyttes også mere generelt. Den urbane faktor er en samlet betegnelse for de faktorer, som fx byluft, erhvervsvalg, sociale forhold, boligforhold og livsformer, der påvirker byboere på en sådan måde, at de har en øget sygelighed og dødelighed. Ser man på den del af den urbane faktor, der skyldes relativt høje luftforureningsniveauer kan man sige, at den urbane faktor her er et slags samlet udtryk for virkningen af alle de enkelte stoffer, der findes i luften i byerne. For kræfts vedkommende ses - selvom Danmark er et lille land og der er lige adgang til sundhedsmyndighederne for alle - forskelle i forekomsten blandt by- og landbefolkningen (28). I denne undersøgelse er der taget højde for den urbane faktor ved at bruge kræftrater fra hhv. Danmark og København ved beregning af den relative risiko for kræft.

Når man ældes sker der mange biologiske ændringer i kroppen bl.a. et fald i lungefunktion (124). Derudover så medieres udvikling af kræft af mange former for udsættelse gennem et menneskes liv og jo ældre man er, jo større er sandsynligheden for, at en person kan have været udsat for sådanne udsættelser. Analyser af alder ved 1. ansættelse i de tre kohorter viste imidlertid ingen øget risiko for kræft blandt de, der blev ansat tidligt i livet.

For nylig har en artikelserie i Ugeskrift for Læger (18, 125) vakt en del opsigt. Forfatterne estimerer med baggrund i partikelforurening på basis af modelleringer og ekstrapolationer at luftforureningen årligt koster 5000 dødsfald, ca. 5000 hospitalsindlæggelser, ca. 5000 tilfælde af kronisk bronkitis hos voksne, ca. 200.000 astmaanfald og knap 3 millioner sygedage. Effekten ved at montere partikelfiltre er, ifølge forfatterne, meget usikker; det beregnede antal sparede dødsfald per år varierede mellem ca. 22 og ca. 1250, afhængigt af forudsætningerne. Forfatterne mener, set i lyset af de nyeste undersøgelser, der peger på, at antallet af partikler er vigtigere end massen af disse partikler, at tallet nok er nærmere det sidste. Denne massive sygdomsforekomst, der tilskrives partikelforurening har ikke afspejlet sig i herværende undersøgelse af lungekræftisiko blandt personer, der pga. deres erhverv er udsat for luftforurening.

5.3 Konklusion

Af de mange årsager, der er til kræft i den industrialiserede verden, må udsættelse for generel luftforurening anses for at være lille sammenlignet med mere dominerende årsager som fx tobaksrygning. Men luftforureningen påvirker uundgåeligt hele befolkningen og kan interagere med andre kræftfremkaldende stoffer og derved forstærke deres effekt, så selv små risikoforøgelser får en substantiel effekt. Luftforureningens betydning for udvikling af luftvejssygdomme er søgt belyst i denne afhandling.

I kohorteundersøgelsen af buschauffører fandtes en overrisiko for lungekræft og en potentiel forklaring på dette kunne være, at det skyldtes luftforurening. I den nestede case-kontrol undersøgelse pegede analyserne imidlertid på, at den øgede risiko, der blev fundet i kohorteundersøgelsen skyldtes rygning og at der ikke var en selvstændig effekt af luftforurening. En eventuel effekt var i hvert fald ikke så tydelig, at den kunne ses i denne undersøgelse. Denne konklusion understøttes af kohorteundersøgelsen af postbudene. Postbudene var forventet også at have en øget lungekræftisiko, idet de mindst var lige så udsatte for luftforurening som buschauffører, men de havde en reduceret risiko. Noget, men ikke hele den reducerede kræftisiko, kan skyldes HWE. Så det, at postbudene til trods for mange timers udsættelse for luftforurening, har en kræftisiko under det forventede, trækker i samme retning som den nestede case kontrol undersøgelse af buschauffører, nemlig at luftforurening ikke er en selvstændig risikofaktor for lungekræft - i hvert fald ikke i de niveauer, vi ser i det storkøbenhavnske område.

Blandt postbude sås altså ingen effekt på lungekræftisiko, selv efter mange års udsættelse for luftforurening. Hernberg har foreslået tre kriterier til bedømmelse af validiteten af såkaldte negative studier (126). Et negativt studie skal a) besidde tilstrækkelig statistik styrke til at kunne påvise en eksisterende forskel, b) det skal være sensitivt, dvs. være i stand til at påvise en effekt, hvis der er en sådan og c) det skal have veldokumenterede data på udsættelse (dosis). Dette studie opfylder a) både mht. kohortestørrelse, længde af follow-up tid og frekvens af den sygdom, der undersøges. Mht. b) så har luftforureningsgraden ikke været ens over hele perioden, da studieperioden strækker sig over mere end 90 år. Det kan have fortyndet bestemmelsen af effekten og medføre en type II fejl¹⁷. Substitution af dosis (c) med kumuleret ansættelseslængde var nødvendiggjort af mangel på eksponeringsoplysninger.

EHR-koblingerne viste, at både de storkøbenhavnske buschauffører og alle andre buschauffører, der var ansat i hhv. 1980 og 1985 i de derpå følgende 5 år havde en øget forekomst af ikke maligne luftvejssygdomme sammenlignet med den danske erhvervsaktive befolkning. Om denne øgede forekomst skyldes øgede rygevaner vides ikke, men det synes plausibelt. Både postbude og posthusansatte havde en forekomst som forventet sammenlignet med den danske erhvervsaktive befolkning.

Samlet må konkluderes, at herværende undersøgelse ikke tyder på, at den luftforurening, som buschauffører og postbude i det storkøbenhavnske område er udsatte for pga. deres erhverv, medfører en målbar øget risiko for luftforureningsrelateret kræft og andre luftvejssygdomme.

5.4 Fremtidsperspektiv

I en rapport under Nordisk Råd fra 1997 skriver forfatterne (127): ”Epidemiologiske undersøgelser har vist en op til 50% øget risiko for lungekræft i byer sammenlignet med landområder. Det er endnu ikke afklaret om den øgede risiko skyldes rygevaner og udsættelse for kræftfremkaldende stoffer

¹⁷ Når man konkluderer, at den undersøgte udsættelse ikke har nogen effekt, selv om den rent faktisk har det (79).

på arbejdspladsen mere end effekten af luftforurening. En eventuel kræftfremkaldende effekt på den generelle befolkning i nordiske storbymiljøer skønnes at være så usikker, at luftforurening ikke er medtaget i denne rapport over sikre muligheder for kræftforebyggelse.”

Der er altså stadig huller i den viden vi til dato har om luftforureningens indflydelse på helbredet. For det første så er det ikke undersøgt, hvilke specifikke luftforurenende stoffer, der forårsager de akutte og kroniske effekter, som man ved er forårsaget af luftforurening, ligesom man ikke ved hvordan stofferne interagerer med hinanden eller med andre faktorer som fx allergener, diæt og boligforhold. For det andet mangler der fyldestgørende studier, der vha. personlig monitorering kvantificerer den totale dosis af luftforurening, som personer er udsat for i løbet af en dag. For det tredje er nogle af de stoffer, der er fundet at være særligt helbredsskadende (fx PAH), ikke tilstrækkelig monitorerede og undersøgte. For det fjerde er langtidsvirkningerne af udsættelse for luftforurenende stoffer på udvikling af astma, allergi og lungekræft stadig ukendte. Og for det femte er der brug for en bedre forståelse af vha. hvilke biologiske mekanismer, de luftforurenende stoffer virker.

Denne undersøgelse af voksne og for en stor del rygende personer har ikke kunnet finde en øget lungekræftisiko blandt personer, der pga. deres erhverv er udsat for den luftforurening, der er i storkøbenhavn. I fremtiden er det vigtigt at fokusere på sårbare undersøgelsespopulationer til studier af luftforurening. Idet børn er mere sårbare end voksne ville eventuelle studier af disse måske kunne vise en eventuel sammenhæng mellem udsættelse for luftforurening som barn og udvikling af lungekræft som voksen. Da vi i Danmark har et veludbygget registreringssystem, som muliggør en kobling mellem luftforureningsdata og helbredsudfald, er det ligeledes vigtigt at få indført målinger af forskellige eksponeringer, fx de ultrafine partikler, som vi ved alt for lidt om. Sådanne målinger ville kunne styrke undersøgelse som denne.

Kapitel 6. Referencer

- (1) World Health Organization. Air Quality Guidelines for Europe. European series Vol 23. Copenhagen: World Health Organization, 1987.
- (2) IARC. Evaluation of carcinogenic risks to humans. Diesel and gasoline engine exhausts and some nitroarenes. IARC Monographs 1989; 46:132-185.
- (3) IARC. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Polynuclear aromatic compounds, engine exhausts and nitroarenes. Lyon: International Agency for Research on Cancer. 1989.
- (4) Lewtas J. Airborne carcinogens. *Pharmacol Toxicol* 1993; 72(Suppl 1):55-63.
- (5) Raaschou-Nielsen O, Nielsen ML, Gehl J. Traffic-related air pollution: Exposure and health effects in Copenhagen street cleaners and cemetery workers. *Arch Environ Health* 1995; 50:207-213.
- (6) Strachan DP. The role of environmental factors in asthma. *Br Med Bull* 2000; 56(4):865-882.
- (7) Godin G, Wright G, Shephard RJ. Urban exposure to carbon monoxide. *Arch Environ Health* 1972; 25:305-313.
- (8) Weisel CP, Lawryk NJ, Lioy PJ. Exposure to emissions from gasoline within automobile cabins. *J Expo Anal Environ* 1992; 2:79-96.
- (9) Ziskind RA, Fite K, Mage DT. Pilot field study: carbon monoxide exposure monitoring in the general population. *Environ Int* 1982; 8:283-293.
- (10) Zaebst DD, Clapp DE, Blade LM. Quantitative determination of trucking industry workers exposures to diesel exhaust particles. *Am Ind Hyg Assoc J* 1991; 52:529-541.
- (11) Hansen ES. Chest symptoms in chimney sweeps and postmen - A comparative survey. *Int J Epidemiol* 1990; 19:339-342.
- (12) Zuskin E, Mustajbegovic J, Schachter EN, Kern J, Vadjic V, Strok N. et al. Respiratory findings in mail carriers. *Int Arch Occup Environ Health* 2000; 73:136-143.
- (13) Andersen A, Barlow L, Engeland A, Kjærheim K, Lynge E, Pukkala E. Work-related cancer in the Nordic countries. *Scand J Work Environ Health* 1999; 25(2):3-109.
- (14) Fenger J. Luftforurening. En introduktion. Teknisk Forlag, 1985.
- (15) Palmgren F, Berkowicz R, Jensen SS, Kemp K. Luftkvalitet i danske byer. TEMA-rapport nr. 16. Miljø- og energiministeriet og Danmarks Miljøundersøgelser. 1997
- (16) Jeffery PK. Effects of cigarette smoke and air pollutants on the lower respiratory tract. In: Holgate ST, Samet JM, Koren HS, Maynard RL, editors. *Air pollution and health*. San Diego: Academic Press, 1999: 219-268.
- (17) Jensen SS. Danmarks Miljøundersøgelser. Personlig samtale, 2002.
- (18) Raaschou-Nielsen O, Palmgren F, Jensen SS, Wåhlin P, Berkowicz R., Hertel O et al. Helbredseffekter af partikulær luftforurening i Danmark - et forsøg på kvantificering. *Ugeskr Læger Danmark* 2002; 164:3959-3963.
- (19) Fishbein L. Sources, nature and levels of air pollutants. In: Tomatis L, editor. *Indoor and outdoor air pollution and human cancer*. Springer Verlag, 1993: 17-66.
- (20) Effersøe H. Hovedstadens Udviklingsråd (HUR, Tidligere HT). Personlig samtale, 2001.
- (21) Chan-Yeung MNW. Air pollution and health. *HKMJ* 2000; 6(4):390-398.

- (22) The international study of asthma and allergies in childhood (ISAAC) steering committee. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. *Lancet* 1998; 351:1225-1232.
- (23) Sunyer J, Anto JM, Tobias A, Burney P. Generational increase of self-reported first attack of asthma in fifteen industrialized countries: European community respiratory health study. (ECRHS). *Eur Respir J* 1999; 14:885-891.
- (24) Burge S. Occupation and lung disease. *Scand J Work Environ Health* 2000; 26(5):369-371.
- (25) Clemmensen IH, Storm HH. *Kræft i Danmark. En opslagsbog. Kræftens Bekæmpelse, Danmark, 1993.*
- (26) Nyberg F, Gustavsson P, Järup L, Bellander T, Berglind N, Jakobsson R et al. Urban air pollution and lung cancer in Stockholm. *Epidemiology* 2000; 11:487-495.
- (27) Schouten LJ, Meijer H, Huveneers JAM, Kieemaney LALM. Urban-rural differences in cancer incidence in the Netherlands, 1989-1991. *Int J Epidemiol* 1996; 25(4):729-736.
- (28) Friis S, Storm HH. Urban-rural variation in cancer incidence in Denmark 1943-1987. *Eur J Cancer* 1993; 29A:538-544.
- (29) Doll R, Peto R. The causes of cancer: Quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. *J Natl Cancer Inst* 1981; 6:1245-1251.
- (30) Archer VE. Air pollution and fatal lung disease in three Utah counties. *Arch Environ Health* 1990; 45(6):325-334.
- (31) Beeson WL, Abbey DE, Knutsen SF. Long-term concentrations of ambient air pollutants and incident lung cancer in California adults: results from AHSMOG study. *Environ Health Perspect* 1998; 106:813-823.
- (32) Pope CA III, Burnett RT, Thun MJ, Calle EE, Krewski D, Ito K et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *JAMA* 2002; 287(9):1132-1141.
- (33) Katsouyanni K, Pershagen G. Ambient air pollution exposure and cancer. *Cancer Causes and Control* 1997; 8:284-291.
- (34) Dreyer L, Andersen A, Pukkala E. External environment. *APMIS* 1997; 105(76):80-82.
- (35) Boffeta P, Silverman DT. A meta-analysis of bladder cancer and diesel exhaust exposure. *Epidemiology* 2001; 12:125-130.
- (36) Balarajan R, McDowall ME. Professional drivers in London: a mortality study. *Br J Ind Med* 1988; 45:483-486.
- (37) Devesa SS, Grauman DJ, Blot WJ. recent cancer patterns among men and women in the United States: Clues for occupational research. *JOM* 1994; 36:832-841.
- (38) Silverman DT, Hoover RN, Mason TJ, Swanson GM. Motor exhaust-related occupations and bladder cancer. *Cancer Res* 1986; 46:2113-2116.
- (39) Mannino DM. How much asthma is occupationally related? *Occupational Medicine: State of the art reviews.* Philadelphia, Hanley & Belfus, Inc. 2000; (15): 359-368.
- (40) Suppli C, Lange P. Tobaksrygning og asthma. *Ugeskr Laeger Denmark* 2002; 164(7):891-895.
- (41) Venables KM. Occupational asthma. *Lancet* 1997; 349:1465-1469.
- (42) Weiss KB, Gergen PJ, Wagener DK. Breathing better or worse? The changing epidemiology of asthma morbidity and mortality. *Ann Rev Public Health* 1993; 14:491-513.

- (43) Diaz-Sanchez D. The role of diesel exhaust particles and their associated polyaromatic hydrocarbons in the induction of allergic airways disease. *Allergy* 1997; 52:52-56.
- (44) Barnes PJ. Air pollution and asthma. *Postgrad Med J* 1994; 70:319-325.
- (45) Reinisch F, Harrison RJ, Cussler S, Athanasoulis M, Balmes J, Blanc P et al. Physicians reports of work-related asthma in California, 1993-1996. *Am J Ind Med* 2001; 39:72-83.
- (46) Viegi G, Scognamiglio A, Baldacci S, Pistelli F, Carrozzi L. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Respiration* 2001; 68:4-19.
- (47) Hendrick DJ. Occupation and chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Thorax* 1996; 51:947-955.
- (48) Garshick E, Schenker MB, Munoz A, Segal M, Smith TJ, Woskie SR, Hammond SK, Speizer FE. A retrospective cohort study of lung cancer and diesel exhaust exposure in railroad workers. *Am Rev Respir Dis* 1988; 137:820-825.
- (49) Evans RG, Webb K, Homan S, Ayres SM. Cross-sectional and longitudinal changes in pulmonary function associated with automobile pollution among bridge and tunnel officers. *Am J Ind Med* 1988; 14(1):25-36.
- (50) Ulfvarson U, Alexandersson R, Aringer L, Svensson E, Hedenstierna G, Hogstedt C. et al. Effects of exposure to vehicle exhaust on health. *Scand J Work Environ Health* 1987; 13:505-512.
- (51) Ulfvarson U, Alexandersson R. Reduction in adverse effect on pulmonary function after exposure to filtered diesel exhaust. *Am J Ind Med* 1990; 17:341-347.
- (52) Gamble J, Jones W, Minshall S. Epidemiological-environmental study of diesel bus garage workers: Chronic effects of diesel exhaust on the respiratory system. *Environ Res* 1987; 44:6-17.
- (53) Hannerz H, Tüchsen F. Hospital admissions among male drivers in Denmark. *Occup Environ Med* 2001; 58(4):253-260.
- (54) Poulsen KB. (Sundbus), Arbejdsmiljøinstituttet. Personlig samtale, 2002.
- (55) Hansen J, Raaschou-Nielsen O, Olsen JH. Increased risk of lung cancer among different types of professional drivers in Denmark. *Occup Environ Med* 1998; 55(2):115-118.
- (56) Guillemin MP, Herrera H, Huynh CK, Droz P-O, Duc TV. Occupational exposure of truck drivers to dust and polynuclear aromatic hydrocarbons: a pilot study in Geneva, Switzerland. *Int Arch Occup Environ Health* 1992; 63:439-447.
- (57) Wilhardt P, Breum NO, Hansen AM, Hertel O, Knudsen LE. Eksposering for luftforurening i transportsektoren. AMI rapport nr. 46. Arbejdsmiljøinstituttet. 1996.
- (58) Jakobsson R, Gustavsson P, Lundberg I. Increased risk of lung cancer among male professional drivers in urban but not rural areas of Sweden. *Occup Environ Med* 1997; 54:189-193.
- (59) Lam TH, Jiang CQ, Ho SY, Zhang WS, Liu WW, He JM. Smoking and mortality in 81344 drivers in Guangzhou, China. *Occup Environ Med* 2002; 59:135-138.
- (60) Zuskin E, Mustajbegovic J, Schachter EN. Respiratory symptoms and lung function in bus drivers and mechanics. *Am J Ind Med* 1994; 26:771-783.
- (61) Bengtvig J. Tidligere Post Danmarks Hovedarkiv (nu pensioneret). Personlig samtale, 2001.
- (62) Åstrand P-O, Rodahl K. Textbook of work physiology. New York: McGraw-Hill, 1970.
- (63) Jørgensen K, Nicolaisen T, Nygaard E. Fysisk belastning og helbredsforhold hos brevbærere. Copenhagen, Post og Telegrafvæsenet, 1983.

- (64) IARC. Weight control and physical activity. Lyon: IARC Press, 2002.
- (65) Garabrant DH., Peters JM, Mack TM, Bernstein L. Job activity and colon cancer risk. *Am J Epidemiol* 1984; 119(6):1005-1014.
- (66) Machanon B, Trichopoulos D. *Epidemiology. Principles & methods*. Second edition ed. Little, Brown and Company, 1996.
- (67) Arbejdsdirektoratet. Dansk fagkode. København: Arbejdsdirektoratet, 1979.
- (68) Monson RR. *Occupational epidemiology*. 2nd edition. Ed. Boca Raton, FL, CRC Press, 1990.
- (69) Bach E. Validering af EHR - Et arbejds-epidemiologisk monitoreringssystem. Arbejdsmiljøinstituttet, 1998.
- (70) DISCO-88. Danmarks statistiks fagklassifikation. Danmarks Statistik, 1996.
- (71) Lov nr.295. Lov om ændring af Lov om Danmarks Statistik og forskellige andre love. 2000.
- (72) SAS Institute Inc. The PHREG Procedure. Changes and enhancements through release 6.11. 1996: 807-885.
- (73) Bickel PJ, Doksum KA. *Mathematical Statistics. Basic ideas and selected topics*. New Jersey: Prentice Hall, 1977.
- (74) Ku HH. Notes on the use of the propagation of error formulas. *J Res Natl Bureau Standards* 1966; 70C:263-273.
- (75) Plenaar J. Post Danmarks Personaleafdeling. Personlig samtale, 2002.
- (76) Knudsen LE. KU. Upublicerede data fra Det Strategiske Miljøforsningsprogram. Personlig samtale, 2002.
- (77) Axelson O. Aspects on confounding in occupational health epidemiology. *Scand J Work Environ Health* 1978; 4:98-102.
- (78) Axelson O, Steenland K. Indirect methods of assessing the effect of tobacco use in occupational studies. *Am J Ind Med* 1988; 13:105-118.
- (79) Hernberg S. *Introduction to occupational epidemiology*. Chelsea, Michigan: Lewis Publisher, 1991.
- (80) Rothman KJ. *Modern epidemiology*. Boston: Little, Brown and Company, 1986.
- (81) Pearce N, Checkoway H, Shy C. Time-related factors as potential confounders and effect modifiers in studies based on an occupational cohort. *Scand J Work Environ Health* 1986; 12:97-107.
- (82) Wen CP, Tsai SP. Anatomy of the healthy worker effect - A critique of summary statistics employed in occupational epidemiology. *Scand J Work Environ Health* 1982; Suppl 1:48-52.
- (83) Basso O, Olsen J, Bisanti L, Karmaus W, the European Study Group on infertility and subfecundity. The performance of several indicators in detecting recall bias. *Epidemiology* 1997; 8:269-274.
- (84) Lerchen ML, Samet JM. An assessment of the validity of questionnaire responses provided by a surviving spouse. *Am J Epidemiol* 1986; 123(3):481-489.
- (85) Blair A, Steenland K, Shy C, O'Berg M, Halperin W, Thomas T. Control of smoking in occupational epidemiologic studies: Methods and needs. *Am J Ind Med* 1988; 13:3-4.
- (86) Lindhardt M. *Sygdomsundersøgelsen i Danmark 1951-1954*. Munksgaard, 1960.
- (87) Nelson DE, Seth LE, Brackbill RM, Cameron LL, Peddicord J, Fiore MC. Cigarette smoking prevalence by occupation in the United States. *J Occup Med* 1994; 36:516-525.

- (88) Kjærheim K, Boffeta P, Hansen J, Cherrie J, Chang-Claude J, Eilber U et al. Lung cancer among rock slag wool production workers. *Epidemiology* 2002; 13(4):445-453.
- (89) Mette Kjølner. Statens Institut for Folkesundhed. Personlig samtale, 2002.
- (90) Welch R, Boorman S, Golding JF, Towell T, Roberts R. Variations in self-reported health by occupational grade in the British Post Office: The Q-Health Project. *Occup Med* 1999; 49(8):491-497.
- (91) Netterstrøm B. Cancer incidence among urban bus drivers in Denmark. *Int Arch Occup Environ Res* 1988; 61:217-221.
- (92) Raffle PAB. The health of the worker. *Br J Ind Med* 1957; 14:73-80.
- (93) Ahlberg J, Ahlbom A, Norell SE, Lipping H. Cancer hos yrkeschaufförer - problemorienterad registerstudie. *Läkartidningen* 1981; 78:1545-1546.
- (94) Waller RE. Trends in lung cancer in London in relation to exposure to diesel fumes. *Environ Int* 1981; 5:479-483.
- (95) Rushton L, Alderson MR, Nagarajah CR. Epidemiological survey of maintenance workers in London transport executive bus garages and Chiswick works. *Br J Ind Med* 1983; 40:340-345.
- (96) Edling C, Anjou CG, Axelson O, Kling H. Mortality among personnel exposed to diesel exhaust. *Int Arch Occup Environ Health* 1987; 59:559-565.
- (97) Boffetta P, Stellman D, Garfinkel L. Diesel exhaust exposure and mortality among males in the American cancer society prospective study. *Am J Ind Med* 1988; 14:403-415.
- (98) Paradis G, Theriault G, Tremblay C. Mortality in a historical cohort of bus drivers. *Int J Epidemiol* 1989; 18:397-402.
- (99) Gustavsson P, Plato N, Lidström EB, Hogstedt C. Lung cancer and exposure to diesel exhaust among bus garage workers. *Scand J Work Environ Health* 1990; 16:348-354.
- (100) Michaels D, Zoloth SR. Mortality among urban bus drivers. *Int J Epidemiol* 1991; 20:399-404.
- (101) Rafnsson V, Gunnarsdottir H. Mortality among professional drivers. *Scand J Work Environ Health* 1991; 17:312-317.
- (102) Guberan E, Usel M, Raymond L, Bolay J, Fioretta G, Puissant J. Increased risk for lung cancer and for cancer of the gastrointestinal tract among Geneva professional drivers. *Br J Ind Med* 1992; 49:337-344.
- (103) Alfredsson L, Hammar N, Hogstedt C. Incidence of myocardial infarction and mortality from specific causes among bus drivers in Sweden. *Int J Epidemiol* 1993; 22:57-61.
- (104) Hansen ES. A follow-up study on the mortality of truck drivers. *Am J Ind Med* 1993; 23:811-821.
- (105) Borgia P, Forastiere F, Rapiti E, Rizzelli R, Magliola ME, Perucci CA. et al. Mortality among taxi drivers in Rome: A cohort study. *Am J Ind Med* 1994; 25:507-517.
- (106) Buiatti E, Kriebel D, Geddes M, Santucci M, Pucci N. A case-control study of lung cancer in Florenz, Italy. I. Occupational risk factors. *J Epidemiol Commun Health* 1985; 39:244-250.
- (107) Benhamou S, Benhamou E, Flamant R. Occupational risk factors of lung cancer in a French case-control study. *Br J Ind Med* 1988; 45:231-233.
- (108) Hayes RB, Thomas T, Silverman DT, Vineis P, Blot WJ, Mason TJ et al. Lung cancer in motor exhaust-related occupations. *Am J Ind Med* 1989; 16:685-695.

- (109) Brüske-Hohlfeld I, Mohner M, Pohlabeln H., Ahrens W, Bolm-Audorff U, Kreienbrock L. et al. Occupational lung cancer risk for men in Germany: results from a pooled case-control study. *Am J Epidemiol* 2000; 15(151):384-395.
- (110) Damber LA, Larsson LG. Professional driving, smoking, and lung cancer: a case-referent study. *Br J Ind Med* 1985; 42:246-252.
- (111) Steenland K, Silverman DT, Hornung RW. Case-control study of lung cancer and truck driving in the Teamsters Union. *Am J Publ Health* 1990; 80:670-674.
- (112) Gustavsson P, Jakobsson R, Nyberg F, Pershagen G, Järup L, Schéele P. Occupational exposure and lung cancer risk: A population-based case-referent study in Sweden. *Am J Epidemiol* 2000; 152(1):32-40.
- (113) Vena JE. Air pollution as a risk factor in lung cancer. *Am J Epidemiol* 1982; 116:42-56.
- (114) Williams RR, Stegens NL, Goldsmith JR. Associations of cancer site and type with occupation and industry from the Third National Cancer Survey Interview. *J Natl Cancer Inst* 1977; 59:1147-1185.
- (115) Hall NEL, Wynder EL. Diesel exhaust exposure and lung cancer: A case-control study. *Environ Res* 1984; 34:77-86.
- (116) Damber LA, Larsson LG. Occupation and male lung cancer: A case-control study in northern Sweden. *Br J Ind Med* 1987; 44:446-453.
- (117) Boffetta P, Harris RE, Wynder EL. Case-control study on occupational exposure to diesel exhaust and lung cancer risk. *Am J Ind Med* 1990; 17:577-591.
- (118) Menck HR, Henderson BE. Occupational differences in rates of lung cancer. *J Occup Med* 1976; 18:797-801.
- (119) Shields PG. Inherited factors and environmental exposures in cancer risk. *J Occup Med* 1993; 35:34-41.
- (120) Coggon D, Pannett B, Acheson D. Use of job-exposure matrix in an occupational analysis of lung and bladder cancers on the basis of death certificates. *J Natl Cancer Inst* 1984; 72:61-65.
- (121) Pfluger DH, Minder CE. A mortality study of lung cancer among swiss professional drivers: Accounting for the smoking related fraction by a multivariate approach. *Soz Präventivmed* 1994; 39:372-378.
- (122) Samet JM, Cohen AJ. Air pollution and lung cancer. In: Swift DL, Foster WM, editors. *Air pollutants and the respiratory tract*. New York: Marcel Dekker, 1999: 181-217.
- (123) Tüchsen F, Hannerz H. Social and occupational differences in chronic obstructive lung diseases in Denmark 1981-1993. *Am J Ind Med* 2000; 37:300-306.
- (124) Knudson RJ, Lebowitz MD, Holberg CJ, Burrows B. Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. *Am Rev Respir Dis* 1983; 127:725-734.
- (125) Vrang M-L, Hertel O, Palmgren F, Wåhlin P, Raaschou-Nielsen O, Loft S. Helbredseffekter af trafikgenererede ultrafine partikler. *Ugeskr Laeger Denmark* 2002; 164:3937-3941.
- (126) Hernberg S. "Negative" results in cohort studies - How to recognize fallacies. *Scand J Work Environ Health* 1981; (7):121-126
- (127) Olsen JH, Andersen A, Dreyer L, Pukkala E, Tryggvadottir L, Gerhardsson de Verdier M et al. Avoidable cancers in the Nordic Countries. *APMIS* 1997; Suppl. 76(105).

Liste over forkortelser

AKM	Arbejdsklassifikationsmodulet
AMI	Arbejdsmiljøinstituttet
BMI	Body mass index
CATI	Computer aided telephone interview.
CI	Konfidensinterval/sikkerhedsinterval
CO	Kulmonoxid
CO ₂	Kuldioxid
DISCO	Dansk klassification, baseret på ISCO
DMU	Danmarks Miljøundersøgelser
DNA	Deoxyribonukleinsyre
EHR	Erhvershospitaliseringsregisteret
HT	Hovedstadens Trafikselskab
HWE	Healthy worker effect
IARC	International Agency for Research on Cancer
ICD	International Classification of Diseases
ISCO	International Standard Classification of Occupations
KOL	Kronisk obstruktiv lungesygdom
KU	Københavns Universitet
LPR	Landspatientregisteret
NO _x	Nitrogenoxider
OSPM	Operational street pollution model
PAH	Polyaromatiske hydrocarboner
PIA	Personale Information Administration
PM _x	Partikler der er mindre end x µm
P&T	Post og telegrafvæsenet
RNA	Ribonukleinsyre
RR	Relativ risiko
SHR	Standard hospitaliserings ratio
SIR	Standard incidens rate
SMR	Standard mortalitets ratio
SO ₂	Svovldioxid
SRR	Standard risiko rate
WHO	World Health Organisation

Ordforklaring

bias	en systematisk fejl, der fordrejer en undersøgelses resultat
case-kontrol studie	et studie, der tager sit udgangspunkt i cases (syge) og kontroller (ikke syge) og som undersøger, hvad de tidligere har været eksponeret for
incidens	overgangen fra rask til syg
incidens rate	antallet af nye cases i en risikopopulation gennem en specifik tidsperiode
konfound	sammenblande, forveksle, forvirre
konfounder	en forstyrrende faktor, der skaber forvirring om det videnskabelige problem
kohorte	oprindelig en enhed i den romerske hær
kohortestudie	et studie, der tager sit udgangspunkt i ekspositionen og undersøger efterfølgende opståen af sygdom
konfidensinterval	det område af et beregnet resultat indenfor hvilket det sande resultat befinder sig med en ønsket sandsynlighed på fx 95% eller 99%
latenstid	den tid, der går fra en påvirknings indtræden til den giver en registrerbar reaktion
nested case-kontrol undersøgelse	en case-kontrol undersøgelse, hvor alle cases og kontroller tilhører den samme kohorte
postansat	samlet betegnelse for postbude og posthusansatte
posthusansat	en person, der er ansat indenfor på et posthus

Bilag 1. Tabel over studier af chauffører og lungekræftisiko.

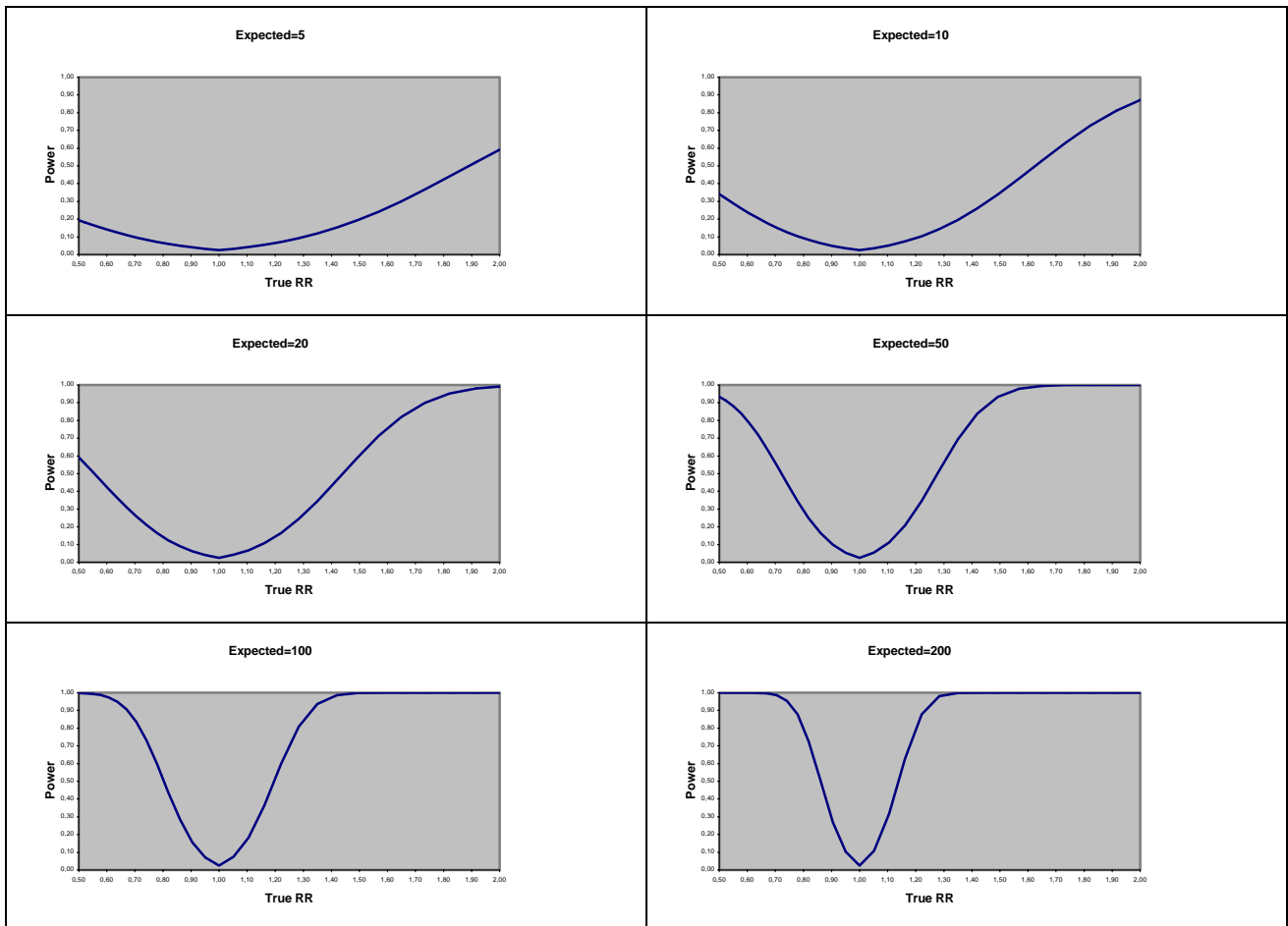
Author/ study design	Population studied	Findings	Comments
Raffle 1957 (92) Cohort mortality and morbidity study	Male transportation workers in London 45-65 yrs (1950-1955)	96 lung cancer cases. No excess lung cancer attributed due to DE.	1. Individual smoking history not available 2. Inadequate duration of exposure and latency at time of study 3. DE was not significantly higher than ambient air levels 4. All deaths occurred in men aged 55 years or more
Menck & Henderson 1976 (118) Case-control mortality and morbidity study	Los Angeles County cancer surveillance PAH-related occupations (1968-70, 1972-73)	2161 lung cancer deaths, 1770 lung cancer cases. Truck drivers (SMP=165, 109 cases). Taxidrivens (SMR=344, 23 cases)	1. Individual smoking history not available 2. Exposure estimated by job title 3. Not specific for DE exposure
Williams et al 1977 (114) Case-control morbidity study	13179 patients from the US Third National Cancer Survey	Statistical non-significant lung cancer excess (RR=1.52) for truck drivers (22 cases)	1. Used smoking history 2. Response on questionnaire from 57% 3. Intensity, duration of exposure and latency were not evaluated
Ahlberg et al 1981 (93) Case-control morbidity study	34027 Swedish truck drivers (1961-1973)	161 lung cancer cases. Significantly increased risk for lung cancer (RR=1.33)	1. Individual smoking history not available 2. Exposure estimated by job title
Waller 1981 (94) Cohort mortality and morbidity study	20000 male transportation workers in London 45-65 yrs (1950-1974) employed >25 yrs	Risk of lung cancer in presumed high exposure group not higher than expected (177 cases)	1. Individual smoking history not available 2. DE exposure was not significantly higher than ambient air levels 3. Retiree not included 4. Neither duration of exposure nor latency was examined
Vena 1982 (113) Hospital-based case-control study	417 lung cancer cases (1957-1965)	The risk for heavy smokers with high exposure to air pollution (e.g. taxi and truck driver) was 4 times that of men with none of the high exposure traits (synergistic effect)	1. Used smoking history 2. Controls with tobacco related disease were excluded 3. General air pollution is studied
Milne et al 1983 (119) Death certificate based case-control study	Lung cancer deaths in Alameda County, California (1958-1962)	Excess risk of lung cancer among bus and truck drivers	1. Individual smoking history not available 2. Exposure estimated by job title 3. Only last occupation on death certificate 4. Little latency
Rushton et al 1983 (95) Cohort mortality study	8684 bus garage workers in London (1967-1975)	No cancer rates were increased (701 deaths)	1. Individual smoking history not available 2. Inadequate duration of exposure and latency period at time of study
Coggon et al 1984 (120) Population-based case-control morbidity study	Men under the age of 40 yrs who died of tracheobroncheal cancer	598 cases. RR=1.3 (all DE occupations, n=172). RR=1.1 (high DE exposure, n=32)	1. Individual smoking history not available 2. Limited information of occupation on death certificate 3. Young age of cases results in short times of exposure and latency
Hall & Wynder 1984 (115) Hospital-based case-control morbidity study	502 lung cancer cases (US) 20-80 yrs old from 18 hospitals	DE exposed groups had significantly elevated odds ratio (2.0), which decreased to 1.4 when adjusted for smoking	1. Used smoking history 2. Controls with tobacco related diseases were excluded
Buiatti et al 1985 (106) Hypothesis generating case-control morbidity study	376 cases of lung cancer (Firenze) (1981-1983)	Taxi drivers had an elevated risk for lung cancer after adjusting for smoking (1.8)	1. Used smoking history 2. Controls with tobacco related diseases were excluded 3. Exposure estimated by job title 4. Multiple comparisons were made, increasing the probability that statistically significant results would be found
Damber & Larsson 1985 (110) Register-based case-control morbidity study	604 male lung cancer cases reported to the Swedish Cancer registry 1972-1977 and died before 1979	Professional drivers are heavy smokers that is why there is a slight increase in crude risk ratio in this group. A synergistic effect between smoking and occupational exposure	1. Used smoking history 2. Divided smoking drivers in upper and lower age groups 3. Used average employment time 4. Participation rate was 95-97%
Damber & Larsson 1987 (116) Register-based case-control	589 male lung cancer cases reported to the Swedish Cancer registry (1972-1977)	Drivers employed more than 20 yrs had a risk for lung cancer OR=1.5 (CI 0.9-2.6)	1. Used smoking history 2. Exposure estimated by job title

morbidity study			3. Controls with tobacco related disease were excluded 4. Intensity, duration of exposure and latency were not evaluated
Edling et al 1987 (96) Cohort mortality study	694 bus company employees in Sweden (1950-1959)	All causes (195 deaths) RR=0.8. Tumors (35 deaths) RR=0.7	1. Individual smoking history not available 2. Only total of 195 deaths 3. Did analysis on exposure category, time and latency
Balarajan & McDowall 1988 (36) Prospective cohort mortality study	3392 professional drivers in London 1.1.1950 (1950-1984)	SMR of 147 for lung cancer might be explicable in terms of non-occupational exposure (smoking, urban risk factors). No association between DE and bladder cancer	1. Individual smoking history not available 2. Exposure estimated by job title 3. No quantification of exposure 4. Men selected for study on the basis of their occupation in 1939
Benhamou et al 1988 (107) Hospital-based case-control study	1260 French lung cancer cases	Motor vehicle drivers were associated with an increased odds ratio for lung cancer (1.42, n=128)	1. Used smoking history 2. Analysis restricted to male non-smokers or exclusively cigarette smokers
Boffeta et al 1988 (97) Prospective mortality cohort study	461981 men aged 40-79 yrs from the Cancer Preventive Study II (US) (1982-1984)	Risk for lung cancer among DE occupations: 1-15 yrs: RR=1.05 and >16 yrs: 1.21. No association with bladder cancer	1. Used smoking history 2. Exposure estimated by job title 3. Adjusted for age and other exposures 4. Short follow-up period 5. The study population is healthier than the adult male US population
Netterstrøm 1988 (91) Cohort morbidity study	2465 bus drivers in Denmark 1.4.1978	SMR=85 (lung cancer) (15 cases). No increased risk according to traffic density	1. Used smoking history 2. Used an index of air pollution
Hayes et al 1989 (108) Population-based case-control study	2291 lung cancer cases pooled from three studies	Odds ratio for truck drivers employed more than 10 yrs was 1.5	1. Used smoking history
Paradis et al 1989 (98) Cohort mortality study	2134 bus drivers in Montreal, Canada 1957-1962 employed more than 5 yrs	No excess risk for lung and bladder cancer (804 deaths)	1. Individual smoking history not available 2. Used death certificates
Boffeta et al 1990 (117)	2584 lung cancer cases obtained from 18 hospitals (US)	No increase in lung cancer risk for persons with DE occupations relative to persons never having such an employment (OR=0.95).	1. Used smoking history 2. Controls with tobacco related disease were excluded 3. Adjusted for potential lung cancer risk factors (asbestos, diet)
Gustavsson et al 1990 (99) Cohort mortality study and nested case-control study	695 bus garage workers 1945-1970 in Stockholm (20 cases and 120 controls)	DE 1-10 yrs: SMR=97 DE 10-30 yrs: SMR=152 DE >30 yrs: SMR=127	1. Individual smoking history not available 2. Detailed exposure assessment
Steenland et al 1990 (111) Case-control study	996 lung cancer cases (Teamsters Union US)	All truck drivers occupied after 1959 had an OR=1.55. Diesel truck drivers (>35 yrs) had an OR=1.89 (56 cases)	1. Used smoking history 2. Information from close relatives
Michaels & Zoloth 1991 (100) Cohort mortality study	376 drivers who died 1980-1984	Proportionate mortality ratio for lung cancer (PMR) was 1.26 (CI 0.91-1.71)	1. Individual smoking history not available 2. Used death certificates
Rafnsson & Gunnarsdottir 1991 (101) Cohort mortality study	868 truck drivers and 726 taxi drivers in Reykjavik, Iceland	Excess risk of lung cancer deaths (SMR=2.14) among truck drivers	1. Individual smoking history not available
Gubéran et al 1992 (102) Cohort study	6630 drivers in Geneva, Switzerland	Taken into account 15 yrs of latency there was an excess risk of lung cancer (SMR=150 (CI 123-181))	1. Individual smoking history not available 2. Used death certificates
Alfredsson et al 1993 (103) Cohort mortality study and a case-control study	9446 bus drivers from the Swedish 1970 census (20-64 yrs)	No increased mortality from lung cancer	1. Individual smoking history not available 2. Employment data one day in 1970 was used
Hansen 1993 (104) Cohort study	14225 truck drivers from the 1970 census in Denmark	Increased mortality from lung cancer (SMR=160 (CI126-200) (627 deaths)	1. Individual smoking history not available 2. Employment data one day in 1970 was used
Borgia et al 1994 (105) Cohort mortality study	2311 taxi drivers in Rome, Italy 1950-75	Excess risk for lung cancer deaths (SMR=1.23 (CI 0.97-1.54). No association between lung cancer mortality latency since first employment or duration of employment	1. Individual smoking history not available 2. 560 subjects were excluded because of defective records
Pfluger & Minder 1994 (121) Mortality study	284 cases from the Swiss mortality register 1979-1983	After adjusting for smoking the mortality ratio among chauffeurs was 1.48 (CI.30-1.68)	1. Individual smoking history not available 2. Used death certificates

Jakobsson 1997 (58) Cohort study	96438 professional drivers in Sweden 1970	Taxi drivers and lorry drivers i Stockholm showed significantly elevated lung cancer risks	1. Individual smoking history not available 2. Employment data one week in 1970 was used
Hansen et al 1998 (55) Nationwide case-control study	28744 lung cancer cases (1970-1989)	OR for lung cancer was 1.6 (CI 1.2-2.2) among taxi drivers and 1.3 (CI 1.3-1.5) among bus and lorry drivers	1. Individual smoking history not available 2. Adjusted for socioeconomic status
Soll-Johanning et al 1998 (I) Cohort study	18174 bus drivers and tramway employees in Copenhagen	Increased lung cancer risk (RR=1.6 CI 1.5-1.8)	1. Individual smoking history not available
Andersen et al 1999 (13) Register-based cohort study	259696 drivers in the 1970 censuses in Norway, Sweden, Denmark and Finland	The incidence in Denmark, Norway and Sweden was significantly increased (SIR: 135, 138 and 121)	1. Individual smoking history not available 2. Assembling of drivers 3. Employment data one week in 1970 was used
Gustavsson et al 2000 (112) Population-based case-referent study	1042 Swedish lung cancer cases aged 40-75 (1985-1990)	For the highest quartile of cumulative exposure versus no exposure, the relative risk was 1.63 (1,14-2.33) (DE). An overall attributable proportion of 9.5% was estimated for lung cancer related to diesel exhaust, other combustion products, and asbestos.	1. Used smoking history 2. Expoure assessed by an occupational hygienist
Brüske-Hohlfeld et al 2000 (109) Pooled analysis of two German studies	3498 male lung cancer cases	The OR for all jobs with DE was 1.43 (CI 1.23-1.67). Traffic related jobs had an OR=1.53 (1.04-2.24)	1. Used smoking history 2. Limited exposure assessment available
Lam et al 2002 (59) Cohort mortality study	81344 drivers in Guangzhou, China	858 deaths among all drivers. Compared with the non-professional drivers, professional drivers had similar risks of death, and their relative risk of overall mortality for ever smoking was 1.5 (CI 1.06-1.71)	1. Used smoking history
Soll-Johanning & Bach 2002 (IV) Nested case-control study	237 lung and bladder cases among bus-drivers	Decreasing risk for lung cancer with increasing years of employment. No effect of an air pollution index based on the bus routes the bus drivers had been driving.	1. Used smoking history 2. Adjusted for age and other exposures 3. Used an index of air pollution

Bilag 2. Bilagsfigur

Grafer, der viser med hvor stor styrke (power) man ville kunne forvente at opdage en relativ risiko (True RR) ved forskellige værdier af forventet antal cases (expected) under nul hypotesen (sygeligheden er den samme som i standardpopulationen).



Bilag 3. Bilagstabeller

Bilagstabel 3. Cancer risiko blandt 15249 mandlige og 958 kvindelige buschauffører, der var ansat som sådan i over 3 måneder fra 1900-1994. Cancerregisterkørsler i 1992 og 1997.

	Cancerregisterkørsel*			
	1992		1997	
Kræftform:	SIR	95% CI	SIR	95% CI
Mænd:				
Alle maligne kræftformer	1,25	1,20-1,31	1,20	1,15-1,24
Mund	1,68	0,96-2,74	1,45	0,87-2,26
Svælg	1,86	1,17-2,82	2,14	1,49-2,98
Spiserør	1,36	0,90-1,98	1,49	1,07-2,02
Mave	1,02	0,81-1,27	1,10	0,90-1,34
Tyktarm	1,19	0,99-1,42	1,15	0,98-1,34
Endetarm	1,21	0,99-1,47	1,13	0,94-1,35
Lever	1,61	1,17-2,21	1,51	1,03-2,14
Bugspytkirtel	1,24	0,94-1,61	1,23	0,96-1,56
Strube	1,36	0,97-1,86	1,22	0,89-1,64
Lunge	1,62	1,48-1,77	1,56	1,43-1,69
Blære	1,36	1,17-1,58	1,30	1,13-1,48
Prostata	1,06	1,06-1,25	1,05	0,90-1,21
Testikel	1,14	0,80-1,56	1,11	0,81-1,48
Hud – melanom	1,08	0,95-1,22	0,98	0,87-1,09
Hud – nonmelanom	1,07	0,93-1,22	0,98	0,86-1,10
Hjerne	0,73	0,51-1,00	0,68	0,49-0,92
Skjoldbruskkirtel	2,06	0,94-3,92	1,66	0,76-3,15
Leukæmi	1,10	0,80-1,46	1,18	0,91-1,51
Andre og uspecificerede	1,31	0,75-2,12	1,22	0,79-1,81
Kvinder:				
Alle maligne kræftformer	1,27	1,04-1,53	1,16	0,98-1,35
Tyktarm	1,73	0,15-2,12	0,43	0,08-1,31
Endetarm	1,47	0,29-4,29	0,93	0,19-2,71
Bugspytkirtel	1,62	0,18-5,87	0,99	0,11-3,58
Lunge	2,61	1,46-4,30	2,25	1,42-3,37
Blære	1,31	0,15-4,71	1,16	0,23-3,39
Bryst	1,13	0,76-1,63	1,03	0,74-1,40
Livmoderhals	1,61	0,88-2,71	1,74	1,05-2,72
Livmoder	0,97	0,26-2,50	0,65	0,18-1,68
Ovarie	1,47	0,59-3,03	1,14	0,49-2,25
Hud – melanom	0,81	0,40-1,45	0,80	0,48-1,25
Hud – nonmelanom	0,94	0,43-1,78	0,91	0,52-1,47
Hjerne	1,63	0,53-3,81	1,45	0,58-2,99
Andre og uspecificerede	3,70	0,42-13,36	1,59	0,79-2,84

*Reference=Danmark

Bilagstabel 4. Kræft blandt buschauffører. Kobling med Cancerregisteret i 1992 og 1997.

	1992			1997		
	Tid siden 1. ansættelse/latenstid (år)					
	0-14	15-29	30+	0-14	15-29	30+
Mænd:						
Alle maligne kræftformer	1,1	1,2*	1,3**	1,1	1,1	1,2**
Mund	1,0	1,7	1,9*	1,4	0,9	1,6
Svælg	0,8	2,2	2,1*	1,3	2,3**	2,3*
Spiserør	1,6	0,3	1,6	1,9	0,5	1,7*
Tyktarm	1,1	1,0	1,3*	1,2	0,9	1,2*
Endetarm	1,1	1,1	1,3*	0,9	0,9	1,2
Lever	1,2	0,8	1,7*	0,9	0,9	1,7*
Strube	2,2	0,9*	1,0	2,0	1,5	0,9
Lunge	1,2	1,5**	1,7**	1,2	1,5**	1,6**
Nyre	1,3	1,8*	1,6**	1,2	1,7*	1,4*
Blære	1,3	1,3	1,4**	1,4	1,1	1,3**
Kvinder:						
Alle maligne kræftformer	1,2	1,4*	1,2	1,1	1,2	1,1
Lunge	1,3	3,5**	3,8	1,7	2,4**	2,7
Livmoderhals	1,8*	1,1	-	1,8*	1,8	2,2

Reference=Danmark

Bilagstabel 5. Kræftfrisiko hos personer der har været ansat indenfor på et posthus (1898-1996) i mere end 3 måneder.

Kræftform	Obs	Exp*	SIR	95% CI
Mænd:				
Alle maligne kræftformer	418	517	0,81	0,73-0,89
Tunge	1	2	0,45	0,01-2,50
Læbe	0	3	-	-
Mund	3	4	0,73	0,15-2,14
Svælg	3	6	0,53	0,11-1,55
Spiserør	5	9	0,58	0,19-1,35
Mave	18	28	0,63	0,63-1,00
Tyktarm	43	37	1,17	0,85-1,58
Endetarm	27	28	0,95	0,63-1,38
Lever	4	7	0,56	0,15-1,44
Bugspytkirtel	15	16	0,97	0,54-1,60
Strube	1	9	0,11	0,00-0,59
Lunge	46	96	0,48	0,35-0,64
Nyre	25	17	1,51	0,98-2,23
Blære	26	41	0,64	0,42-0,93
Prostata	37	46	0,80	0,57-1,11
Testikel	12	11	1,08	0,56-1,89
Hud – ikke melanom	71	67	1,07	0,83-1,34
Hud - melanom	86	76	1,13	0,90-1,39
Hjerne	7	13	0,87	0,63-1,17
Skjoldbruskkirtel	1	1	0,71	0,01-3,93
Leukemi	10	12	0,80	0,38-1,47
Andre og uspecificerede	11	20	0,56	0,28-1,00
Kvinder:				
Alle maligne kræftformer	248	277	0,89	0,79-1,01
Tyktarm	23	19	1,19	0,75-1,78
Endetarm	5	10	0,52	0,17-1,21
Bugspytkirtel	5	7	0,74	0,24-1,73
Lunge	14	16	0,85	0,47-1,43
Bryst	61	67	0,91	0,70-1,17
Livmoderhals	9	20	0,45	0,21-0,86
Livmoder	12	12	1,01	0,52-1,76
Ovarie	6	14	0,43	0,16-0,94
Hud – ikke melanom	41	35	1,17	0,84-1,59
Hud – melanom	52	43	1,20	0,90-1,57
Hjerne	8	8	1,04	0,45-2,05
Andre og uspecificerede	13	12	1,09	0,58-1,87

*Reference=København

Bilagstabel 8. Kræftrisiko (alle maligne kræftformer) blandt danske posthusansatte.

	Tid siden 1. ansættelse (år)								
	0-14			15-29			30+		
	Obs	SIR*	95% CI	Obs	SIR*	95% CI	Obs	SIR*	95% CI
Kræftform									
Alle maligne kræftformer	25	0,99	0,64-1,46	47	0,70	0,52-0,94	348	0,81	0,73-0,90
Mave	3	5,19	1,04-15,18	1	0,33	0,00-1,83	15	0,60	0,34-0,99
Strube	0	-	-	0	-	-	1	0,13	0,00-0,74
Lunge	1	0,71	0,01-3,93	4	0,43	0,12-1,10	41	0,48	0,34-0,65
Blære	2	2,07	0,23-7,49	0	-	-	24	0,67	0,43-1,00
Hud – melanom	4	0,82	0,22-2,10	10	0,72	0,34-1,32	72	1,25	0,57-1,57
Hud – ikke melanom	2	0,59	0,07-2,12	6	0,54	0,20-1,18	63	1,20	0,92-1,53

*Reference=København

Bilagstabel 11. Standard mortalitets rate for 645 kontroller med 95% konfidensintervaller.

Fødselsår	Personår	Antal døde	Forventet antal døde	SMR	95% CI
1900-1909	381	10	9,4	1,06	0,51-1,95
1910-1919	8675	173	141,8	1,22	1,04-1,42
1920-1929	12519	220	136,8	1,61	1,40-1,84
1930-1939	1495	52	9,4	5,55	4,15-7,29
1940-1949	1830	67	10,5	6,36	4,93-8,07
Total	23945	470	299,8	1,57	1,43-1,72

Bilag 4. Dokumentation for spørgeskema

Spørgeskemaet omhandler 1) jobbet som buschauffør, 2) andre job, 3) bopæl, 4) brug af pejs, kamin etc, 4) rygning og 5) helbred. Spørgeskemaet er fuldt af filtre, fordi det er muligt ved et telefoninterview.

Jobbet som buschauffør

- 1: Filterspørgsmål – bestemmer hvilket spørgeskema, der skal starte
2-16: Nykonstruerede. Her stilles spørgsmål om hvor længe buschaufføren var ansat, om der var pauser i ansættelsen, hvilket driftsområde han var tilknyttet, hvilken bus han oftest kørte og om han kørte i by eller på land.

Andre job

- 17: Nykonstrueret. Haft andre job
18-20: Nykonstruerede. Job som lastbilchauffør
21-23: Nykonstruerede. Job som taxichauffør
24- 53: Nykonstruerede. Andre job. Der er muligt at spørge op til 5 jobs. Spørgsmål vedrørende hvilken virksomhed, hvilken jobtitel og jobfunktion samt hvor mange år ansættelsen varede og hvornår han var ansat.

Bopæl

- 54-78: Nykonstruerede. Bopæl. Der er muligt at spørge op til 5 adresser. Spørgsmål vedrørende hvilken adresse, hvor lang tid han boede på adressen, hvornår det var og hvilken type bolig og hvilken beliggenhed, den havde samt hvordan den blev opvarmet. Inspiration til spørgsmål om type bolig er hentet fra DIKE's modelspørgeskema til undersøgelse af sundhed og sygelighed fra april 1994.

Pejs, kamin etc.

- 79-80: Nykonstrueret. Pejs, brændeovn kamin.
81-82: Nykonstrueret. Mad ved gaskomfur.

Rygevaner

- 83: Filterspørgsmål. Rygevaner. "Miljø og sundhed" Kræftens Bekæmpelse.
84: Nykonstrueret. Passiv røg. Stilles kun til ikke-rygerne.
85-91: Nykonstruerede. Ryge baggrundsvARIABLE. Hvor lang tid med røg, hvornår, inhalation, hvornår og hvorfor holdt op med at ryge.
92-97: Spørgsmål om piberygning. Fra "Miljø og sundhed" Kræftens Bekæmpelse.
98-103: Spørgsmål om cigaretrygning. Fra "Miljø og sundhed" Kræftens Bekæmpelse.
104-109: Spørgsmål om cigarrygning. Fra "Miljø og sundhed" Kræftens Bekæmpelse. I "Miljø og sundhed er spørgsmålene om cigaretter og cerutter slået sammen, vi valgte at stille spørgsmålene to gange.
110-115: Spørgsmål om cerutrygning. Fra "Miljø og sundhed" Kræftens Bekæmpelse.
116-118: Spørgsmål om skrå. Fra "Miljø og sundhed" Kræftens Bekæmpelse.
120-121: Spørgsmål om snus. Fra "Miljø og sundhed", Kræftens Bekæmpelse.

Bilag 5. Spørgeskema

Spørgeskema benyttet ved telefoninterview. I dette eksemplar af spørgeskemaet er af pladshensyn kun medtaget selve spørgsmålene. Hele spørgsmålet med filtre og svarmuligheder kan ses på:

http://www.ami.dk/upload/bilag/spoergeskema_til_hsj_2002_luftforureningens_betydning.pdf.

- 1) Er respondenter buschauffør, enke efter afdød buschauffør eller fraskilt ægtefælle til afdød buschauffør?
- 2) De første spørgsmål handler om Deres arbejde som buschauffør. Jeg skal vide hvornår og hvor længe De var ansat, hvor De kørte bus osv. Først vil jeg spørge Dem hvor mange år arbejdede De som buschauffør?
- 3) Hvis der har været flere ansættelsesforhold er det perioden fra den 1. ansættelse til den sidste fratrædelse, vi er interesserede i.
- 4) Kørte De mest bybuskørsel, langturskørsel, eller buskørsel i landdistrikter, dengang De var buschauffør?
- 5) Har De nogensinde arbejdet som buschauffør i Hovedstadens Trafikselskab, også kaldet HT, eller i nogle af de selskaber, der med tiden er blevet slået sammen til HT?
- 6) Har De været ansat i HT i én sammenhængende periode uden afbrydelser?
- 7) Hvornår blev De ansat som buschauffør i HT?
- 8) Hvornår fratrådte De Deres stilling som buschauffør i HT?
- 9) Hvad var årsagen til, at De fratrådte Deres stilling som buschauffør i HT?
- 10) Hvornår blev De 1. gang ansat som buschauffør i HT?
- 11) Hvornår fratrådte De Deres seneste ansættelse som buschauffør i HT?
- 12) Hvad var årsagen til, at De fratrådte Deres stilling som buschauffør i HT - vi taler her stadig kun om Deres sidste fratrædelse fra HT?
- 13) Hvad var årsagen til, at De i perioder ikke var ansat som buschauffør i HT?
- 14) Nå, men det går jo godt det her. Nu vil jeg så gerne spørge om, hvilket driftsområde, som De var tilknyttet i længst tid, mens De arbejdede som buschauffør?
- 15) Hvilken busrute eller linienummer har De kørt flest gange i HT?
- 16) De busser, som De oftest kørte, var de diesel- eller benzindrevne?
- 17) Det var så alle spørgsmål om Deres job som buschauffør. Nu vil jeg stille nogle spørgsmål om eventuelle andre jobs, som De har haft. Så jeg spørger: Har De haft andet arbejde end at være buschauffør?
- 18) Har De nogensinde været fuldtidsansat som lastbilchauffør i mere end et halvt år?
- 19) Hvor lang tid var De ansat som lastbilchauffør?
- 20) Hvornår var De ansat som lastbilchauffør?
- 21) Har De nogensinde været fuldtidsansat som taxichauffør i mere end et halvt år?
- 22) Hvor lang tid arbejdede De som taxichauffør?
- 23) Hvornår arbejdede De som taxichauffør?
- 24) Der kommer nu spørgsmål om, hvad De mere har lavet, mens De var på arbejdsmarkedet. Mange af spørgsmålene kan virke ens, men det er vigtigt for os at få alle disse oplysninger, for at vi kan betragte hele Deres arbejdsliv som en helhed. Det første spørgsmål lyder: Har De i mere end et år haft et fuldtidsjob, hvor De ikke arbejdede som bus-, taxi- eller lastbilchauffør?

- 25) Hvilken virksomhed var De ansat på?
- 26) Hvad var det for en type virksomhed?
- 27) Hvilket arbejde havde De?
- 28) Hvor mange år var De ansat på virksomheden?
- 29) Hvilke år var De ansat på denne virksomhed?
- 30) Har De været fuldtidsansat andre steder?
- 31) Hvad er denne virksomheds navn?
- 32) Hvilken type virksomhed var det?
- 33) Hvilket arbejde havde De?
- 34) Hvor mange år var De ansat der?
- 35) Hvornår var det, at De var ansat på denne virksomhed?
- 36) Har De været fuldtidsansat andre steder?
- 37) Hvad er navnet på den virksomhed, som De var ansat på?
- 38) Hvad type virksomhed var det?
- 39) Hvad var Deres arbejdsfunktion?
- 40) Hvor mange år var De ansat på virksomheden?
- 41) Hvornår var De ansat på denne virksomhed?
- 42) Er der andre steder, hvor De har været fuldtidsansat i mere end et år?
- 43) Hvad er navnet på den virksomhed, De var ansat på?
- 44) Hvad type virksomhed var det?
- 45) Hvilken arbejdsfunktion havde De?
- 46) Hvor mange år var De ansat på denne virksomhed?
- 47) Hvornår var De ansat på denne virksomhed?
- 48) Har De været fuldtidsansat andre steder i mere end et år?
- 49) Hvad er navnet på den virksomhed, De var ansat på?
- 50) Hvilken type virksomhed var det?
- 51) Hvilken arbejdsfunktion havde De?
- 52) Hvor mange år var De ansat på denne virksomhed?
- 53) Hvornår var De ansat på virksomheden?

54) Så er vi færdige med spørgsmålene om Deres arbejde. Nu kommer vi til spørgsmål om Deres bolig. Jeg stiller nogle spørgsmål om hvor De har boet, hvilke boligtyper De har boet i, hvorledes boligerne blev opvarmet og den slags ting. Jeg starter med at spørge. Hvilken type bolig bor De i nu? Jeg tænker på, om det er en etageejendom, et parcelhus, et rækkehus eller en landbrugsejendom.

- 55) Bor De i byen, i et forstadsområde eller på landet?
- 56) Hvordan bliver Deres bolig opvarmet? Er det med fjernvarme, naturgas, olie, el eller petroleum?
- 57) Hvornår flyttede De til Deres nuværende bolig?
- 58) Har De i Deres voksenliv boet på nogen anden adresse end den nuværende i mere end 5 år?
- 59) Hvilken adresse har De boet på i mere end 5 år?
- 60) Hvor lang tid boede De på adressen?
- 61) Hvornår boede De på denne adresse?
- 62) Hvilken type bolig var denne adresse? Var det en etageejendom, et parcelhus, et rækkehus eller en landbrugsejendom?
- 63) Lå denne adresse i byen, i et forstadsområde eller på landet?
- 64) Hvordan blev den bolig opvarmet? Var der med fjernvarme, naturgas, olie, el eller petroleum?
- 65) Har De boet andre steder i mere end 5 år af Deres voksenliv?
- 66) Hvilken adresse boede De på?
- 67) Hvor lang tid boede De på adressen?
- 68) Hvornår boede De på denne adresse?
- 69) hvilken type bolig var denne adresse? Var det en etageejendom, et parcelhus, et rækkehus eller en landbrugsejendom?
- 70) Hvorledes vil De beskrive beliggenheden af denne adresse - lå den i byen i et forstadsområde eller på landet?
- 71) Hvordan blev den bolig opvarmet? Var det med fjernvarme, naturgas, olie, el eller petroleum?
- 72) Har De boet andre steder i mere end 5 år af Deres voksenliv?
- 73) Hvilken adresse boede De på?
- 74) Hvor lang tid boede De på adressen?
- 75) Hvornår boede De på denne adresse?
- 76) Hvilken type bolig var denne adresse? Var det etageejendom, et parcelhus, et rækkehus eller en landbrugsejendom?
- 77) Hvorledes vil De beskrive beliggenheden af denne adresse - lå den i byen, i et forstadsområde eller på landet?
- 78) Hvordan blev den bolig opvarmet? Var det med fjernvarme, naturgas, olie, el eller petroleum?
- 79) Har De i husstanden nogensinde benyttet brændeovn, pejs eller kamin?
- 80) I hvor mange år har De i husstanden benyttet brændeovn, pejs eller kamin?
- 81) har De i Deres husstand nogensinde lavet mad ved gaskomfur?
- 82) I hvor mange år er der i husstanden blevet lavet mad ved gaskomfur?
- 83) Det var så det sidste spørgsmål omkring bolig og boligforhold. Vi er nu mere end halvvejs, så det varer ikke så længe, førend vi er færdige med interviewet. De næste spørgsmål, som jeg stiller Dem, handler om Deres eventuelle rygevaner. Så jeg vil spørge: Har De nogensinde røget regelmæssigt?

- 84) Har De delt bolig med nogen, der røg regelmæssigt?
- 85) Ryger De nu?
- 86) Inhalerer De sædvanligvis røgen?
- 87) Hvornår holdt De op med at ryge?
- 88) Hvorfor holdt De op med at ryge?
- 89) Hvor mange år har De ialt røget?
- 90) Inhalerede De sædvanligvis røgen?
- 91) Hvor gammel var De, da De begyndte at ryge regelmæssigt?
- 92) Har De røget pipe mindst 1 gang om ugen i mindst 6 måneder?
- 93) Hvor gammel var De, da De begyndte at ryge pipe?
- 94) Hvor mange år har De røget pipe?
- 95) Ryger De pipe nu?
- 96) Hvor mange piber tobak ryger De?
- 97) Hvor mange piber tobak røg De?
- 98) Har De røget cigaretter regelmæssigt, dvs. mindst 1 gang om ugen i mindst 6 måneder?
- 99) Hvor gammel var De, da De begyndte at ryge cigaretter?
- 100) Hvor mange år har De røget cigaretter?
- 101) Ryger De cigaretter nu?
- 102) Hvor mange cigaretter ryger De?
- 103) Hvor mange cigaretter røg De?
- 104) Har De røget cigarer regelmæssigt, dvs. mindst 1 gang om ugen i mindst 6 måneder?
- 105) Hvor gammel var De, da De begyndte at ryge cigarer?
- 106) Hvor mange år har De røget cigarer?
- 107) Ryger De cigarer nu?
- 108) Hvor mange cigarer ryger De?
- 109) Hvor mange cigarer røg De?
- 110) Har De røget cerutter regelmæssigt, dvs. mindst 1 gang om ugen i mindst 6 måneder?
- 111) Hvor gammel var De, da De begyndte at ryge cerutter?
- 112) Hvor mange år har De røget cerutter?
- 113) Ryger De cerutter nu?
- 114) Hvor mange cerutter ryger De?

115) Hvor mange cerutter røg De?

116) Har De brugt skrå mindst 1 gang om ugen i mindst 6 måneder?

117) Hvor gammel var De, da De begyndte at bruge skrå?

118) Hvor mange år har De brugt skrå?

119) Har De brugt snus mindst 1 gang om ugen i mindst 6 måneder?

120) Hvor gammel var De, da De begyndte at bruge snus?

121) Hvor mange år har De brugt snus?

Jamen, så vil jeg gerne sige TAK fordi De ville være med, det gik jo godt! Det er af stor betydning for undersøgelsen, at DE har svaret.