

H:S Righospitalet, Neurocentret, Neurokirurgisk Afdeling NK og Klinik for Para- og Tetraplegi.

Litteratur

1. Ollivier CP. *Traite de la moelle epiniere et de ses maladies*. 2nd edition. Vol 1. Paris: Crevot, 1827: 1978.
2. Abbe R, Coley WB. Syringomyelia, operation – exploration of cord, withdrawal of fluid, exhibition of patient. *J Nerv Ment Dis* 1892;10:512-20.
3. Milhorat TH, Johnson RW, Milhorat RH et al. Clinicopathological correlation in syringomyelia using axial magnetic resonance imaging. *Neurosurg* 1995;35:206-13.
4. Cossa P. Syringomyélie secondaire a une blessure de la moelle dorsale supérieure. *Rev Neurol* 1943;73:39-40.
5. Wang D, Bodley R, Sett P et al. A clinical magnetic resonance imaging study of the traumatised spinal cord more than 20 years following injury. *Paraplegia* 1996;34:64-81.
6. Sgouros S, Williams B. Management and outcome of post-traumatic syringomyelia. *J Neurosurg* 1985;85:197-205.
7. Perrouin-Verbe B, Lenne-Aurier K, Robert R et al. Posttraumatic syringomyelia and posttraumatic spinal canal stenosis: a direct relationship: review of 75 patients with a spinal cord injury. *Spinal Cord* 1998;36:137-43.
8. Hida K, Iwasaki Y, Imamura H et al. Posttraumatic syringomyelia: its characteristic magnetic resonance imaging findings and surgical management. *Neurosurgery* 1994;35:886.
9. Terré R, Valles M, Vidal J. Post-traumatic syringomyelia following complete neurological recovery. *Spinal Cord* 2000;38:567-70.
10. Sett P, Crockard HA. The value of magnetic resonance imaging (MRI) in the follow-up management of spinal cord injury. *Paraplegia* 1991;26:396-410.
11. Backe HA, Betz RR, Mesgarzadeh M et al. Post-traumatic spinal cord cysts evaluated by magnetic resonance imaging. *Paraplegia* 1991;29:607-12.
12. Batzdorf U, Klekamp J, Johnson JP. A critical appraisal of syrinx cavity shunting procedures. *J Neurosurg* 1998;89:382-8.
13. Steinmetz A, Aschoff A, Kunze S. Complications. *Acta Neurochir* 1993;123:219-20.
14. Nielsen OA, Biering-Sørensen F, Bøtel U et al. Posttraumatic syringomyelia. *Spinal Cord* 1999;37:680-4.

Opfølgende undersøgelse af danske rustfrit stål-svejsere, tidligere undersøgt i 1987

Cand.scient. Lisbeth Ehlert Knudsen & mag.art. Herman Burr

Resumé

Introduktion: En kohorte på 226 personer, som deltog i et biomonitoringsstudium af svejsning i rustfrit stål i 1987, indgår i et europæisk studium af sammenhæng mellem cancerrisiko og skader på kromosomer. Separat for nordiske og italienske populationer er der fundet en øget cancerrisiko i grupper af personer med et højt antal kromosomskader, målt flere år før registrering af personens cancer.

Materiale og metoder: Det europæiske studium har fulgt det tidligere studium op med spørgeskemaer/interview for at kortlægge påvirkninger i tidsrummet mellem blodprøvetagningen til kromosomanalysen og for opfølgning i registre. Spørgeskemaundersøgelsen, der blev gennemført i Danmark, indeholdt tillige spørgsmål fra 1990- og 1995-runderne i Arbejds miljøinstituttets Nationale Arbejds miljøkohorte (NAK).

Resultater: Af de 144, som svarede, angav 74 at arbejde på samme arbejdsplads som i 1987. Sammenligning af svar for den veldefinerede gruppe af svejsere med NAK-data (svar fra hele gruppen af lønmodtagere som sådan og fra undergruppen af metalarbejdere) viste nogle forskelle i arbejdsmiljøpåvirkningerne: mere støj og varme samt dårligere belysning. Der blev ikke fundet forskelle i andelen af svejsere, som angav dårligt selvvurderet helbred, når der blev sammenlignet med gruppen af lønmodtagere som sådan og med gruppen af metalarbejdere. Kun ganske få havde kendskab til grænseværdien for svejserøg, men et flertal mente, at arbejdsmiljøet var blevet forbedret gennem de seneste ti år.

Diskussion: Undersøgelsen bekræfter eksponering blandt svejsere, som arbejder med rustfrit stål. Grænseværdien er nedsat siden 1987, hvorfor der i dag må antages at være en nedsat risiko for kræftudvikling ved arbejde med rustfrit stål-svejsning.

I alt 226 mænd deltog i 1987 i en undersøgelse af rustfrit stål-svejseres belastning med bl.a. krom og nikkel [1]. Der blev målt udsættelser i indåndingsluften, og blod og urin blev også undersøgt. Som mål for tidlig skadelig effekt blev der blandt andet undersøgt for kromosomskader i hvide blodceller. Resultaterne viste klare forskelle på belastningen i indåndingsluft, urin og blod hos svejsere og referencepersoner uden svejsearbejde, og der var også højere belastning ved elektrode-svejsning end ved *tungsten inert gas* (TIG)-svejsning. Specielt var det bemærkelsesværdigt, at antallet af kromosomskader, målt ved analyser for kromosomaberrationer var forhøjet hos elektrodesejsere, hvorimod et andet mål for kromosomskader, søster-kromatid-udvekslinger var lavere hos de eksponerede. Se **Tabel 1** fra [1], med data fra de 207 undersøgelsespersoner, der i 1987 havde entydig eksponering de forudgående 6 mdr. som henholdsvis kontrolpersoner og svejsere. I en nærmere opfølgning i et ph.d.-studium [2] af DNA-skader og DNA-reparation pegede man på en sammenhæng mellem lavere *sister chromatid exchange* (SCE) og en ændret fordeling i B- og T-lymfocytter ved belastende svejsearbejde.

Den danske undersøgelses resultater indgik senere i nordiske og europæiske studier [3, 4], som viste, at et forhøjet antal af kromosomaberrationer i de hvide blodceller er forbundet med en øget kræftisiko. Dette er fundet i to kohorter fra henholdsvis Norden og Italien (**Tabel 2**).

For at undersøge om arbejdsmæssig eksponering bidrager til sammenhængen mellem forhøjede antal kromosomskader og øget risiko for forringet helbred, blev personerne bedt om at besvare et spørgeskema vedrørende eksponering og selv-

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

Tabel 1. Hovedresultater fra undersøgelsen i 1987.

	Reference- personer	Blandet elek- trode- og tung- sten inert gas (TIG)-svejsere	TIG-svejsere	Metal inert gas (MIG)-svejsere
Antal personer	80	63	52	12
Rygere (%)	65	54	48	83
Job-anciennitet, år	5,5 ± 6,6 ^a	8,8 ± 9,7	8,9 ± 7,8	9,6 ± 11,5
Totalstøv (mg/m ³)	0,44 ± 0,23	0,96 ± 0,61 ^b	0,98 ± 1,33 ^b	1,01 ± 0,43 ^b
Krom i luft (µg/m ³)	2,3 ± 2,3	17,4 ± 13,8 ^b	27,7 ± 60,4 ^b	14,7 ± 6,2 ^b
Nikkel i luft (µg/m ³)	1,4 ± 1,8	11,7 ± 12,9 ^b	15,2 ± 17,3 ^b	11,6 ± 9,2 ^b
Kromat i luft (µg/m ³)	Nd	4,9 ± 11,8 ^b	2,3 ± 6,2 ^b	1,7 ± 0,8 ^b
Krom i urin (µmol/mol kreatinin)	0,8 ± 0,8	4,7 ± 4,8 ^{b, c}	2,7 ± 3,4 ^b	2,5 ± 1,9 ^b
Nikkel i urin (µmol/mol kreatinin)	2,5 ± 2,2	4,8 ± 4,5 ^b	3,8 ± 3,7 ^b	3,0 ± 4,6
Krom i serum (nmol/l)	5,1 ± 3,9	9,0 ± 5,5 ^{b, c}	6,7 ± 5,9 ^b	8,8 ± 7,2 ^b
Nikkel i serum (nmol/l)	14,7 ± 11,1	14,0 ± 7,3	13,7 ± 5,6 ^b	14,2 ± 3,9
Sister chromatid exchange (SCE) (gennemsnit/celle)	7,9 ± 1,3	7,2 ± 1,1 ^b	7,6 ± 1,0	7,6 ± 0,9
Chromosomal aberration (pr. 100 metafaser)	1,63 ± 1,41	2,30 ± 1,93 ^b	1,77 ± 1,49	1,91 ± 1,38
DNA-reparationskapacitet	32,0 ± 17,2	30,0 ± 14,0	37,5 ± 19,0	38,6 ± 23,0
Sædkvalitet, klinisk vurdering	3,0 (n = 45) ^d	3,5 (n = 18)	3,0 (n = 41)	

a) Gennemsnit ± standardafvigelse.

b) Signifikant forskellig fra referencepersonerne.

c) Signifikant forskellig fra TIG-svejsere.

d) Median, andre opdelinger af grupperne.

vurderet helbred i tidsrummet 1987-1997. Endvidere blev personernes evt. data i Landspatientregisteret, Cancerregisteret og Dødsårsagsregisteret søgt.

Metode

Undersøgelsespersonerne

I forbindelse med det skriftlige informerede samtykke i 1987 til deltagelse i undersøgelsen med afgivelse af prøver, blev deltagerne opfordret til at opgive cpr-nummer. Der er med hjælp fra Det Centrale Personregister korrekt identificeret cpr-numre for 217 af de 226 personer. De manglende ni cpr-numre skyldes, at undersøgelsespersonerne havde opgivet ufuldstændigt eller forkert cpr-nummer. Adresser kunne i 1997 indhentes på i alt 210 personer, idet de syv manglende adresser enten skyldtes død eller emigration. De 210 personer fik i januar 1998 tilsendt et spørgeskema, og der blev rykket skriftligt én gang. Der blev i 2001 søgt efter oplysninger om personerne i Landspatientregisteret, Cancerregisteret og Dødsårsagsregisteret.

Etiske forhold

Projektet indbærer indsamling af personfølsomme oplysninger og er derfor godkendt af Den Videnskabetiske Komité for Københavns Amt, og der er indhentet fornyet godkendelse til opbevaring af data fra Registertilsynet (nu Datatilsynet). Sundhedsstyrelsen gav tilladelse til registersøgninger.

Tabel 2. Forhold mellem grad af kromosomskade og cancerisiko i den nordiske og italienske kohorte [4].

Chromosomal aberration (CA)-frekvens ^a	Nordiske kohorte ^b			Italienske kohorte ^c		
	Obs ^d	SIR ^e	95% CI	Obs ^d	SMR ^f	95% CI
Lav	23	0,78	0,50-1,18	15	0,830,83	0,46-1,37
Middel	22	0,81	0,52-1,25	20	1,16	0,71-1,80
Høj	46	1,56	1,13-2,05	29	2,01	1,35-2,89
Alle	91	1,06	0,35-1,30	64	1,29	1,00-1,66

a) Lav, 1-33 percentil; medium 33-66 percentil; høj 67-100 percentil.

b) Inkluderer 191 personer fra Danmark med 1.285 personår og 1.776 personer fra Norge, Sverige og Finland med 22.990 personår.

c) Inkluderer 1.573 personer fra Norditalien med 19.552 personår.

d) Observerede antal personer med cancerdiagnose (nordiske) eller cancerrelateret død (italienske).

e) Standardiseret incidensrate.

f) Standardiseret mortalitetsrate.

Spørgeskemaet

Der blev stillet 45 spørgsmål inden for emnerne: nuværende eller seneste arbejde, tidligere arbejde, helbredsoplysninger, arbejdsmiljø, brug af nydelsesmidler, uddannelse og efteruddannelse.

For at kunne sammenligne de indhentede svar med svar fra andre undersøgelser blev spørgsmål anvendt fra undersøgelsen i 1987, den europæiske protokol [5] og fra 1990- og 1995-runderne af Arbejdsmiljøinstituttets Nationale Arbejdsmiljøkohorte (NAK) [6, 7], der er en interviewundersøgelse af repræsentative udsnit af danske lønmodtagere.

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

Tabel 3. Besvarelser af spørgsmål om det seneste arbejdsmiljø.

	Ofte n (%)	Sommetider n (%)	Sjældent n (%)	Aldrig n (%)	Antal svar
Er det nødvendigt at arbejde meget hurtigt?	29 (20)	81 (57)	27 (19)	6 (4)	143
Har du tid nok til at nå det hele?	61 (43)	57 (40)	19 (13)	6 (4)	143
Har du mulighed for at lære nye ting gennem dit arbejde?	54 (38)	52 (37)	26 (18)	10 (7)	142
Skal du gøre de samme ting om og om igen?	45 (32)	42 (29)	43 (30)	13 (9)	143
Har du indflydelse på dit arbejdstempo?	88 (62)	39 (28)	10 (7)	5 (4)	142
Kan du bestemme, hvornår du vil holde pause?	90 (63)	35 (25)	8 (6)	10 (7)	143
Har du indflydelse på, hvad du laver på dit arbejde?	53 (37)	47 (33)	24 (17)	18 (13)	142
Hvor ofte får du hjælp og støtte fra dine kolleger?	51 (36)	58 (41)	24 (17)	10 (7)	143
Hvor ofte er dine kolleger villige til at lytte til dine problemer med arbejdet?	81 (57)	44 (31)	12 (9)	5 (4)	142

Resultater, spørgeskemaer

I alt 144 af de udsendte spørgeskemaer kom retur besvaret, hvilket giver en svarprocent på 69. Svarprocenten var større blandt svejsere end blandt kontrolpersoner. I alt 113 ud af 144 angav at være i arbejde (78%), og 31 (22%) svarede nej hertil. I alt 74 (51%) arbejdede på samme arbejdsplads som i 1987.

På spørgsmål om nuværende eller seneste arbejde angav 91 ud af 142 (64%) at arbejde med rustfrit stål-svejsning, tre (2%) angav plastbranchen, tre (2%) DSB, 12 (8%) forskning og undervisning, fire (3%) værksted, seks (4%) elbranchen og 23 (16%) angav andet. Spørgsmålet: »Hvis du inden for de sidste tre år har fået en anden slags job, var det da, fordi det tidligere job gav eller ville give helbredsproblemer?« blev besvaret af 85 personer, hvoraf ni (11%) svarede ja, og resten svarede nej. Som andre årsager blev der bl.a. fremhævet efterløn (tre personer), ønske om udfordringer, uddannelse (seks personer), sygdom (tre personer), flytning, forfremmelse og mangel på arbejde. På spørgsmålet: »Hvor mange ugers arbejdsløshed har du i alt haft inden for de sidste tre år?« svarede 97 ud af 124 (78%) nul uger, 11 (9%) mellem en uge og 10 uger, og resten svarede op til 159 uger.

Det nuværende/seneste arbejdsmiljø blev kortlagt gennem en række spørgsmål, der er angivet i Tabel 3. Spørgsmål om, hvor tilfreds man var med måden ens evner blev brugt på, viste, at 25 (18%) var yderst tilfredse, 102 (72%) var tilfredse og 14 (10%) var utilfredse, mens en var meget utilfreds.

Spørgsmål om hvor tilfreds man var med de udfordringer og krav om færdigheder, arbejdet indebærer, viste, at 27 (19%) var yderst tilfredse, 105 (74%) var tilfredse, ni (6%) var utilfredse, og en var meget utilfreds.

Spørgsmålet: »Hvor mange dage har du inden for de sidste 12 måneder været syg? (regn syv dage pr. uge)« blev besvaret af 47 ud af 127 (37%) med nul dage, 28 (22%) med 1-3 dage, 22 (17%) med 4-7 dage, 13 (10%) med 8-14 dage og resten 17 (13%) med 15-59 dage.

Alle 144 undersøgelsespersoner opgav deres vægt med en gennemsnitsværdi på 82 kg (spændvidde 56-120 kg) og højde

med en gennemsnitsværdi på 177 cm (spændvidde 162-193 cm).

Spørgsmål om man havde været indlagt på hospital/sygehus blev besvaret af 73 ud af 141 (52%) med ja og af 68 (48%) med nej. Spørgsmålet om for hvilken sygdom svarede 74, hvoraf fem svarede blindtarmsoperation, fire brokoperation, tre brækket skinneben, tre diskusprolaps, tre hæmorider, tre lungebetændelse og tre bylder. Indlæggelserne daterede sig for 53 personers vedkommende til og med 1994.

Spørgsmålet: »Hvordan synes du dit helbred er alt i alt?« blev af 21 af 143 (15%) besvaret med »fremragende«, 40 (28%) med »vældig godt«, 69 (48%) med »godt«, 13 (9%) med »mindre godt« og af ingen med »dårligt«.

Til spørgsmålet om hvorvidt undersøgelsespersonerne kendte grænseværdien for svejserøg, svarede 23 (16%) ja og 120 (84%) nej, og kun 24 af 143 (17%) havde læst branchevejledningen for svejsere. På spørgsmålet om holdning til arbejdsmiljøets udvikling (eget arbejde) gennem de seneste ti år angav 35%, at de fandt det væsentligt forbedret, 38% en smule forbedret, 21% ej forbedret, 4% forringet og 2% ved ikke.

Svarene fra de personer, der angav at være svejsere, afveg ikke fra svarene i den samlede gruppe. Da svejserne udgør en langt mere veldefineret gruppe end referencepersonerne, blev svarene fra de undersøgte svejsere sammenlignet med data fra gruppen af lønmodtagere som sådan og data fra gruppen af metalarbejdere.

Andelen på 66% af svejserne, der angav at være udsat for støj i mindst en fjerdedel af tiden, var højere end andelen af lønmodtagere (30%) og metalarbejdere (52%). Andelen på 48% af svejserne, der angav at være udsat for generende støj i mindst en fjerdedel af tiden, var højere end andelen af lønmodtagere (13%) og metalarbejdere (22%). Andelen på 19% af svejserne, der angav at være udsat for vibrationer fra håndværktøj i mindst en fjerdedel af tiden, var højere end andelen af lønmodtagere (8%), men ikke højere end andelen af metalarbejdere (26%).

Andelen på 24% af svejserne, der angav at være udsat for

VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINAL MEDDELELSE

varme, så man svedte, i mindst en fjerdedel af tiden var højere end andelen af lønmodtagere (14%), men ikke højere end andelen af metalarbejdere (23%).

Andelen på 37% af svejserne, der angav at være udsat for dårlig belysning i mindst en fjerdedel af tiden, var højere end andelen af både lønmodtagere (13%) og metalarbejdere (24%).

Andelen på 33% af svejserne, der angav at være udsat for temperatursvingninger i mindst en fjerdedel af tiden, afveg ikke væsentligt fra andelen af såvel lønmodtagere som sådan (27%) og metalarbejdere (42%).

Andelen på 32% af svejserne, der angav at være udsat for træk i mindst en fjerdedel af tiden, var højere end andelen af lønmodtagere (23%), men afveg ikke fra andelen af metalarbejdere (37%).

Andelen på 19% af svejserne, der angav at være udsat for køle-smøre-midler i mindst en fjerdedel af tiden, var højere end andelen af lønmodtagere (8%), men var lavere end andelen af metalarbejdere (37%).

Arbejdstempoet var forholdsvis højt, idet det for 77% vedkommende ofte eller sommetider var nødvendigt at arbejde meget hurtigt. Arbejdet er også repetitivt, idet 61% ofte eller sommetider skulle gøre de samme ting om og om igen, men arbejdet har også stor selvindflydelse, idet 88% ofte og sommetider selv kan bestemme, hvornår de vil holde pause, og 70% angav ofte og sommetider at have indflydelse på, hvad de lavede på arbejdet.

Andelen af svejserne, der arbejdede på deltid, havde bijob, eller som havde fast dagtid, var den samme som blandt lønmodtagere og blandt metalarbejdere.

Andelen af svejserne, der var udsat for høj støj, generende støj, varme, dårlig belysning og træk var højere end blandt lønmodtagere og blandt metalarbejdere. Andelen af svejserne, der var udsat for vibrationer fra håndværktøj, var højere end andelen af lønmodtagere, men var den samme som andelen af metalarbejdere.

Andelen af svejserne, der var udsat for køle-smøre-midler, var højere end andelen af lønmodtagere, men var lavere end andelen af metalarbejdere. Andelen af svejserne, der var udsat for temperatursvingninger, eller som angav at skulle arbejde meget hurtigt »altid« til »somme tider«, var ikke forskellig fra andelen af lønmodtagere og af metalarbejdere. I tilgift var andelen af svejserne, som angav at have stor indflydelse på, hvad de lavede, højere end andelen af lønmodtagere, men var den samme som andelen af metalarbejdere.

Andelen af svejserne, der havde røget, var lidt højere end andelen af lønmodtagere.

Andelen af svejserne, der havde fået efteruddannelse var lidt – men ikke signifikant – lavere end andelen af lønmodtagere og af metalarbejdere. Det samme billede var, at svejserne påvirkningsmæssigt var mere udsat for en række helbredsskadelige påvirkninger i arbejdet såsom høj støj, generende støj, varme, dårlig belysning og træk. En lidt større andel af svejserne angav nogensinde at have røget. På den anden side angav

de at have større indflydelse på arbejdet end andre lønmodtagere. Der er ikke fundet en større andel med dårligt selv vurderet helbred eller med overvægt.

De undersøgte svejsere var ældre end både lønmodtagere og metalarbejdere, hvilket hænger sammen med, at der er tale om en 11-års-opfølgning.

Resultater, kørsler i registre

Kørsel i Dødsårsagsregister, Landspatientregister og Cancerregister for årene 1987-1994 viste, at to af de deltagende undersøgelsespersoner var emigreret, ni personer var døde, heraf syv svejsere, og 54 personer havde været indlagt på hospital i perioden frem til den 31. december 1994. Opslag i Dødsårsagsregisteret (til og med 1998) gav oplysninger om 11 dødsfald, og der var 11 personer registreret i Cancerregisteret (til og med 1998), heraf to med cancerdiagnoser stillet før 1987 (hud- og testiscancer). Fire af de rapporterede dødsfald skyldtes cancer. I Landspatientregisteret var der registreret indlæggelser af 113 personer i perioden fra den 1. januar 1987 til den 31. december 2000. Niogfyrre personer havde været indlagt en gang, 20 hhv. 17 havde været indlagt to og tre gange, og 27 havde været indlagt mere end tre gange. To personer havde været indlagt henholdsvis 25 og 39 gange, og disse personer var også at finde i cancerregisteret.

Der var signifikant sammenhæng mellem selv vurderet helbred i den dårlige halvdel (godt og mindre godt) og indlæggelse på hospital.

Diskussion

Undersøgelsen har en pæn svarprocent, som giver et indtryk af den udvalgte populations stabile erhvervsforløb og helbred gennem de seneste ti år. Den rapporterede sygelighed og dødelighed ligger i det forventede niveau for erhvervsaktive danske mænd. Der er fundet sammenhæng mellem antallet af selvrapporterede hospitalsindlæggelser og data fra Landspatientregisteret, hvilket bidrager til validiteten af undersøgelsen.

Kun ganske få havde kendskab til grænseværdien for svejserørg, men et flertal mente, at arbejdsmiljøet var forbedret gennem de seneste ti år.

Resultaterne af undersøgelsen fra 1987 bidrog til at nedsætte grænseværdien for det maksimalt tilladeligt indhold af svejserørg i indåndingsluften til 1 mg/m³. Der må derfor antages at være mindre risiko for kræftudvikling ved arbejde med rustfrit stål-svejsning i dag end i 1987.

Konklusion

Det er muligt at gennemføre en followupundersøgelse ti år efter den første undersøgelse med en svarprocent på 69. De danske data bidrager til nordiske og europæiske studier, som viser en sammenhæng mellem et højt niveau af skader på kromosomer og en forhøjet risiko for kræft, og flere opfølgende analyser kan bidrage med viden om årsager og evt. mekanismer.

Summary

Lisbeth Ehlert Knudsen & Herman Burr:

Follow-up examination of Danish stainless steel welders previously examined.

Ugeskr Læger 2003;165: 2882-6.

Introduction: A Danish cohort from 1987 consisting of 226 stainless steel welders and reference persons is part of the European Study Group on Cytogenetic Biomarkers and Health (ESCH). In ESCH increased cancer morbidity and mortality was significantly associated with high levels of chromosomal aberrations, measured in blood samples several years prior to cancer registration. The positive association was found in two cohorts from the Nordic countries and from Italy.

Material and methods: ESCH followed all registered cancer cases and control persons by questionnaires and interviews to obtain information about exposures in the period from the time of blood sampling for chromosomal aberration analysis to the time of cancer diagnosis. In Denmark the total cohort was included in the inquiry and the ESCH questions were supplemented with questions from the Danish National Work Environment Cohort Study 1990-95.

Results: Responses from one hundred and forty-four persons showed that seventy-four were employed at the same workplace as in 1987. Differences in occupational exposures, such as more noise, heat and insufficient lighting and no differences in the self-rated health were found in comparison with the Danish National Work Environment Cohort Study as such and with the sample of metal workers. Only very few of the study persons knew the threshold limit value of welding fumes but a majority found that the working environment had improved during the past ten years.

Discussion: This study confirms hazardous exposures in stainless steel welding. The threshold limit value, however, has been lowered since 1987 suggesting there is less cancer risk today from stainless steel welding.

Reprints: *Lisbeth E. Knudsen*, Institut for Folkesundhedsvidenskab, Panum Institut, Københavns Universitet, DK-2200 København N.
E-mail: l.knudsen@pubhealth.ku.dk

Antaget den 7. maj 2003.
Københavns Universitet, Panum Institut, Institut for Folkesundhedsvidenskab, Afdelingen for Miljø- og Arbejdsmedicin, og Arbejds miljøinstituttet, København.

Undersøgelsen er finansieret af Arbejds miljøfonden og foretaget på Arbejds miljøinstituttet. De nordiske og europæiske analyser blev finansieret af Nordisk Ministerråd og EU-BIOMED-programmer samt Indenrigs- og Sundheds- ministeriets Miljømedicinske Forskningscenters Fond (j.nr. 0-302-02-4/2). Spørgeskemaerne er kodet og inddateret af stud.scient.soc. *Grith Zickert*.

Litteratur

1. Knudsen LE, Boisen T, Christensen JM et al. Biomonitoring of genotoxic exposure among stainless steel welders. *Mut Res* 1992;279:129-43.
2. Knudsen LE. Evaluation of unscheduled DNA synthesis (UDS) in human lymphocytes as an indicator of genotoxic exposure. Use and validation of a selected method for monitoring and screening for occupational genotoxic exposures [ph.d.-afhandling]. København: Københavns Universitet, Arbejds miljøinstituttet, Biokemisk Institut B, 1993:1-85.

3. Hagmar L, Brøgger A, Hansteen I-L et al. Cancer risk in humans predicted by increased levels of chromosomal aberrations in lymphocytes: Nordic Study Group on the health risk of chromosome damage. *Cancer Res* 1994; 54:2919-22.
4. Hagmar L, Bonassi S, Strömberg U et al. Chromosomal aberrations in lymphocytes predict human cancer – a report from the European Study Group on Cytogenetic Biomarkers and Health (ESCH). *Cancer Res* 1998;58:4117-21.
5. Bonassi S, Hagmar L, Strömberg U et al for the European Study Group on Cytogenetic Biomarkers and Health (ESCH). Chromosomal aberrations in lymphocytes predict human cancer independently from exposure to carcinogens. *Cancer Res* 2000;60:1619-25.
6. Borg V, Burr H. Danske lønmodtageres arbejdsmiljø og helbred 1990-95. København: Arbejds miljøinstituttet, 1997.
7. Borg V, Kristensen TS, Burr H. Socioeconomic status and psychosocial work environment results from a Danish national study. *Scand J Pub Health* 2002;30:41-8.