

KOL blandt danske bygge-anlægsarbejdere

Afslutningsrapport 2015

Af

Dorte Hanskov, Charlotte Brauer, Nina Breinegaard, Lilli Kirkeskov

Arbejds- og Miljømedicinsk Afdeling,
Bispebjerg Hospital, Region Hovedstaden



Slutrapport til Arbejds miljøforskningsfonden

Titel KOL blandt danske bygge-anlægsarbejdere.

Forfattere Dorte Hanskov, Charlotte Brauer, Lilli Kirkeskov, Nina Breinegaard, Arbejds- og Miljømedicinsk Afdeling

Øvrige projektdeltagere

Ellen Mølgaard, ph.d.-studerende første år af projektet.

Harald Hannerz, Finn Tüchsen, Det Nationale Forskningscenter for Arbejds miljø

Peter Vinzents Eurofins Miljø A/S

Harald Meyer. Arbejds- og Miljømedicinsk Afdeling

Sygeplejerske Inge Lise Bjerring og psykolog Yun Ladegaard har deltaget ved indsamling af lungefunktionsundersøgelser og spørgeskemaer.

Institution Bispebjerg og Frederiksberg Hospital, Arbejds- og Miljømedicinsk Afdeling

Udgiver Bispebjerg og Frederiksberg Hospital, Arbejds- og Miljømedicinsk Afdeling

Udgivet November 2015

Projektet er støttet af Arbejds miljøforskningsfonden (21-2010-09)



**Bispebjerg og Frederiksberg
Hospital**

Forord

Med denne rapport afsluttes forskningsprojektet **FORE-BYG-KOL**. I projektet forsøger vi at belyse sammenhængen mellem støvudsættelse på arbejdspladsen og forekomsten af kronisk obstruktiv lungesygdom, KOL blandt danske mandlige bygningsarbejdere.

Undersøgelsen har bestået af en registerundersøgelse af indlæggelser pga. kroniske nedre luftvejslidelser blandt mandlige bygge-anlægsarbejdere, støvmålinger på byggepladser, en spørgeskemaundersøgelse og lungefunktionsmålinger af nedrivere, isolatører og tømrere samt en kontrolgruppe af hospitalsportører.

Vi takker Arbejds miljøforskningsfonden for den bevilgede støtte til projektet og for det gode samarbejde gennem projektforløbet.

En stor tak til både vores videnskabelige medarbejdere og til de engagerede projektmedarbejdere for det konstruktive samarbejde.

Der har været nedsat en følgegruppe med deltagelse af Dansk Byggeri, Fagforeningen 3F, Byggeriets Arbejds miljøbus BAMBUS, Branchearbejds miljørådet for Bygge & Anlæg. Desuden har Isoleringsarbejdernes Brancheklub og FOA bidraget til projektet. En stor tak for de værdifulde bidrag igennem hele projektforløbet.

En særlig tak også til alle de virksomheder og deres medarbejdere, der har deltaget i projektet.

Vi håber, at den viden projektet har skabt, kan bidrage til et forbedret grundlag for at forebygge arbejdsbetingede lungelidelser inden for byggeanlægs-området.

På vegne af projektgruppen, november 2015

Lilli Kirkeskov

Indhold

Forord	3
Resumé på dansk.....	7
Summary in English	9
Baggrund for projektet	11
Formål.....	12
Metode.....	13
Registerundersøgelse	13
De anvendte registre	13
Definition af kronisk nedre luftvejssygdom	13
Støvmålinger	14
Tidligere støvudsættelse	14
Aktuelle støvmålinger.....	14
Deltaljeret beskrivelse af selve støvmålingsmetoden	14
Spørgeskema- og lungefunktionsundersøgelse af bygge-anlægsarbejdere.....	15
Beskrivelse af lungefunktionsundersøgelsen	15
Definitioner på KOL og kronisk bronkitis.....	16
Statistisk analyse	16
Registerundersøgelse	16
Støvmålinger.....	17
Spørgeskemaundersøgelse og lungefunktionsundersøgelse	17
Resultater	18
Registerundersøgelse	18
Støvmålinger	20
Tidligere støvmålinger	20
Aktuelle støvmålinger.....	21
Totalt støv.....	21
Respirabelt støv.....	22
Respirabelt kvarts	23
Spørgeskema og lungefunktionsundersøgelse.....	24
Selvrapporterede luftvejssymptomer.....	25
Lungefunktionsmålinger	25
Lungefunktion og støvudsættelse	26
Selvrapporteret støvudsættelse blandt bygge-anlægsarbejdere	29

Diskussion	31
Registerundersøgelse	31
Støvmålinger	32
Spørgeskema- og lungeundersøgelse.....	33
Vores resultater i forhold til andre studier.....	33
Støvmålinger.....	33
Kronisk obstruktiv lungelidelse, KOL blandt bygge-anlægsarbejdere.....	34
Styrker og svagheder i undersøgelsen	34
Konklusioner og perspektiver	35
Videnskabelig nyhedsværdi.....	36
Referencer	37
BILAG I.....	40
Måling af total-støv fordelt på enkeltmålinger for tømrere og nedrivere	40
BILAG II	43
Forløbsundersøgelse for isolatører	43
BILAG III.....	46
Forkortelser	46
Bilag IV.....	47
Oversigt over formidling af resultater	47

Resumé på dansk

Formål

Projektets formål har været at vurdere de aktuelle støvniveauer på danske byggepladser, at undersøge om udsættelse for støv på arbejdspladsen er forbundet med en øget hyppighed af kronisk obstruktiv lungesygdom, KOL, blandt danske bygge-anlægsarbejdere og om hyppigheden af KOL er afhængig af hvilket fag, man er beskæftiget i inden for bygge-anlæg.

Der er for at belyse dette foretaget en registerundersøgelse, en kortlægning af tidligere støveksponeering samt foretaget støvmålinger på forskellige arbejdsopgaver indenfor bygge-anlæg og en spørge-skema- og lungefunktionsundersøgelse af mandlige bygge-anlægsarbejdere.

Metode

I Registerundersøgelsen blev alle økonomisk aktive mandlige bygge-anlægsarbejdere i alderen 20-59 år fulgt i perioden 1981-2009 og indtil første hospitalsindlæggelse på grund af kronisk sygdom i de nedre luftveje. Risikoen for at blive indlagt blev beregnet ud fra antal indlagte bygge-anlægsarbejdere sammenholdt med indlagte blandt alle erhvervsaktive mænd i samme periode.

Der blev udført interview af nøglepersoner inden for bygge-anlægsbranchen og foretaget støvmålinger (totalt støv, respirabelt støv) på de almindeligst forekomne arbejdsopgaver for nedrivere, isolatører og tømrere.

I tværsnitsundersøgelsen besvarede i alt 899 personer spørgeskemaet og gennemførte en lungefunktionsundersøgelse; disse var fordelt på 141 nedrivere, 149 isolatører og 296 tømrere samt en kontrolgruppe bestående af 313 hospitalsportører. Der blev bl.a. stillet spørgsmål om rygevaner og støvudsættelse samt spørgsmål vedrørende symptomer på eventuel lungelidelse (kronisk bronkitis).

Resultater

Registerundersøgelsen viste et generelt faldende antal indlæggelser pga. kroniske sygdomme i de nedre luftveje gennem årene 1981-2009. Antallet af indlagte personer faldt dog mindre blandt bygge-anlægsarbejdere end blandt den erhvervsaktive mandlige befolkning generelt. Det medførte, at der overordnet set var en øget hyppighed af indlæggelser i forhold til forventet (målt ved standardiseret hospitaliseringsratio, SHR) blandt bygge-anlægsarbejdere sammenlignet med resten af den mandlige erhvervsaktive befolkning. Fra 2001 til 2009 var der flere indlæggelser end forventet blandt malere, blikkenslagere/rørleggere og 'andre bygge-anlægsarbejdere' og færre blandt tømrere. Desuden var der signifikant flere end forventet, der blev henvist til ambulante undersøgelser eller blev indlagt med kroniske nedre luftvejslidelser blandt cementarbejdere. Blandt nedrivere var der også flere end forventet, der blev indlagt/ambulant henvist. Dette resultat var dog ikke signifikant.

Støvmålingerne viste høje koncentrationer af totalt støv og respirabelt kvarts blandt nedrivere, hvorimod koncentrationerne af respirabelt støv i de fleste tilfælde lå inden for den danske grænseværdi på 5 mg/m³. Støvkoncentrationer for tømrere og isolatører var generelt lave. Der fandtes dog samtidig en del støvudsættelse, som kunne reduceres ved brug af forebyggende foranstaltninger. Adskillelse af faggrupper, der lavede støvende og ikke-støvende arbejde, brug af vand til at begrænse støv i luften, udsugning og anvendelse af personlig beskyttelse som korrekt åndedrætsværn kan reducere støvudsættelsen yderligere.

I spørgeskemaet beskrev flere bygge-anlægsarbejdere end portører, at de havde symptomer tydende på kronisk bronkitis, men forskellen var kun statistisk signifikant for nedrivere. Resultaterne af lungefunktions-undersøgelserne viste, at der blandt de undersøgte bygge-anlægsarbejdere var få, der havde en regulær KOL. Der fandtes ikke en øget forekomst af KOL, når man sammenlignede nedrivere, isolatører og tømrere med portører. Inden for gruppen af bygge-anlægsarbejdere fandtes en større andel, der havde en obstruktivt nedsat lungefunktion ($FEV1/FVC < 0,7$)^a der kunne tyde på KOL blandt de, der havde været støvudsat i over 20 år sammenlignet med de, der havde været støvudsat i mindre end 10 år. Den samme tendens blev fundet inden for grupperne af nedrivere, isolatører og tømrere, men resultaterne var kun signifikante for tømrere med over 20 års støvudsættelse sammenlignet med de der havde mindre end 10 års udsættelse.

Konklusion

Overordnet viste projektet, at der var flere bygge-anlægsarbejdere i forhold til resten af den mandlige befolkning, der blev indlagt med kronisk nedre luftvejslidelse, men at der kun var få erhvervsaktive nedrivere, isolatører og tømrere, der havde en regulær KOL.

Resultaterne skal tages med forbehold, idet folk med sværere lungelidelser, herunder KOL kan være ophørt i arbejdet. Desuden skal der mange års støvudsættelse til, før man udvikler KOL, og der var relativt få, der havde arbejdet mange år i branchen, særligt blandt nedrivere, som har tradition for hyppigt jobskifte. Resultaterne tydede da også på, at flere af de, der havde været mere end 20 år i støvende arbejde inden for bygge-anlægsområdet havde en lungefunktion, der kunne tyde på KOL end blandt de, der havde arbejdet mindre end 10 år.

Støvmålingerne viste, at der på visse arbejdspladser fortsat er en betydelig udsættelse for støv især blandt nedrivere. Projektet viste dog også, at det fortsat er muligheder for reduktion af støvniveauet bl.a. ved adskillelse af støvende og ikke støvende arbejdsopgaver, brug af vanding, udsugning og i sidste ende personlig beskyttelse med relevante masker. Det er derfor væsentligt, at der fortsat er fokus på at begrænse støvudsættelsen.

^a FEV1: forceret ekspiratorisk volumen inden for 1 sekund; FVC: forceret vitalkapacitet

Summary in English

The purpose of this project has been to evaluate the present levels of dust on Danish construction sites, to investigate whether occupational exposure to dust is associated with chronic obstructive pulmonary disease, COPD, among Danish construction workers and also to look at implications regarding future prevention of dust exposure in the construction industry.

We performed a register study, dust measurements at different work tasks within the construction industry, questionnaires and lung-function examination of male construction workers.

In the register study, all economically active male construction workers aged 20-59 years were followed in the period 1981-2009 and until first hospitalisation due to chronic disease in the lower airways. The risk of being hospitalised was calculated from the number of construction worker inpatients compared with all hospitalised economically active men in the same period.

The results showed that the number of construction workers hospitalised due to chronic lower respiratory diseases was reduced over time, but among all economically active men, the number was reduced even more. From 2001 to 2009 more painters, plumbers, and 'other construction workers', cement and demolition workers and fewer carpenters were hospitalised (in- and out-patients) due to chronic lower respiratory diseases than expected compared to all economically active men.

Key persons from the construction industry were interviewed and dust measurements (total dust, respirable dust) carried out on the most commonly occurring work tasks for demolition workers, insulators and carpenters.

Dust measurements showed high concentrations of total dust and respirable quartz among demolition workers whereas concentrations of respirable dust in most cases were below the Danish threshold limit value of 5 mg/m³. For carpenters and insulators the measurements generally showed low concentrations of dust. However, much of the dust exposure could be reduced even more by use of preventive measures such as separation of workers who did dusty and non-dusty work, use of water to reduce dust in the air, extraction and use of proper respiratory protection.

In the cross-sectional study, 899 workers (141 demolition workers, 149 insulators, 296 carpenters, and 313 hospital porters) filled out a questionnaire regarding dust exposure, smoking habits, and including questions concerning symptoms of lung disease/COPD. They also performed a lung function test.

More construction workers than hospital porters described the symptoms in the questionnaire that could indicate chronic bronchitis but the difference was only statistically significant for demolition workers. The results of the lung function tests showed that among the examined construction workers (still at work) there were only very few with COPD. There was no increased frequency of COPD in demolition workers, insulators or carpenters compared to hospital porters.

Among construction workers as a whole, there was a greater proportion with airflow limitation that could indicate COPD (FEV1/FVC below 0.7) among those who had been exposed to dust for more than 20 years compared with those who had been exposed to dust for less than 10 years. There was also a tendency within each group of demolition workers, insulators and carpenters to find a greater proportion with FEV1/FVC below 0.7 among those with dust exposure for more than 20 years, but the results were only significant for carpenters.

Overall, the project showed that there were more construction workers compared to all economically active men who were hospitalised with chronic lower respiratory diseases, but there were few of the active working demolition workers, insulators and carpenters, who had COPD.

Conclusions should be made with caution because of the study design and the relatively few participants with COPD. Furthermore it requires many years of dust exposure to develop COPD. There were relatively few workers who had been in the same occupation for many years, especially among demolition workers, who had the dustiest work. The results indicated that construction workers who had worked for more than twenty years had an airflow limitation compatible with COPD.

Dust measurements showed that some jobs are still very dusty, demolition work in particular. The project also demonstrated, however, that it is possible to further reduce dust levels by separating the dusty and not dusty work, the use of water extraction and use of respiratory protection. It is of great importance to retain focus on limiting dust exposure.

Baggrund for projektet

I 2004 var kronisk obstruktiv lungesygdom (KOL), tidligere kaldet rygerlunger, den fjerde hyppigste dødsårsag i verden. Cirka 5 % af befolkningen har KOL. World Health Organisation (WHO) forventer, at der i løbet af de kommende år vil ske en stigning i antallet, overvejende som resultat af rygning ¹. Ud over rygning, er støvudsættelse en kendt årsag til udvikling af KOL.²

Mangeårig udsættelse for dampe, gasser, støv og/eller røg står på erhvervssygdomsfortegnelsen over påvirkninger, der kan give KOL. I perioden 2007-11 blev der anerkendt meget få tilfælde (75) med bronkitis (KOL) i Arbejdsskadestyrelsen svarende til 15 pr år. Antallet af anerkendelser af KOL blandt bygge-anlægsarbejdere er steget fra 3 i 2007 til 18 i 2011^b. I 2013 blev der anmeldt 127 med luftvejslidelser inden for bygge-anlæg^c. Det er fortsat et begrænset antal af tilfælde med KOL, der anerkendes.

En videnskabelig rapport udfærdiget til Arbejdsskadestyrelsen i 2009 har på baggrund af den eksisterende viden på området fundet, at der er en sammenhæng mellem erhvervsmæssig udsættelse for forskellige typer af organisk og mineralsk støv og udvikling af KOL³. Der er ikke undersøgelser i rapporten vedrørende KOL blandt bygge-anlægsarbejdere. Der findes i øvrigt kun få tidligere studier, hvor man har undersøgt risikoen for KOL blandt bygge-anlægsarbejdere. Disse undersøgelser peger på, at der kan være en øget risiko.

Der har på danske arbejdspladser gennem især de sidste 20 år været sat meget ind på at begrænse støvudsættelsen. Samtidig har man ikke haft tradition for at foretage målinger, men har i stedet fokuseret på at nedbringe støvudsættelsen, og man kender derfor ikke til støvudsættelsen i denne periode. Man kender heller ikke de aktuelle støvniveauer.

Man ved således ikke, hvor stor den aktuelle støvudsættelse er, om der er en øget forekomst af arbejdere inden for bygge-anlæg med KOL, og om støvudsættelse kan have en betydning for dette.

^a Arbejdsskadestyrelsen: Erhvervssygdomme fordelt på diagnoser

^c Arbejdstilsynet: Anmeldte erhvervssygdomme 2013

Formål

Det overordnede formål med denne undersøgelse har været at beskrive, om der er flere danske bygningsarbejdere, der har KOL i forhold til en gruppe af ikke støvudsatte i befolkningen, og om støvudsættelse på arbejdet kan have en betydning.

Det har således været formålet at undersøge: 1) om der er flere, der har KOL blandt danske mandlige, bygge- og anlægsarbejdere sammenlignet med en kontrolgruppe af ikke støv-udsatte 2) at undersøge, om der er forskel blandt faggrupperne inden for bygge-anlægsområdet på hvor mange, der har KOL, og 3) at beskrive støvniveau og eventuelle mulige forebyggelsespotentialer på danske byggepladser.

Blandt bygge-anlægsarbejdere har vi valgt at fokusere på nedrivere, isoleringsarbejdere og tømrere, som vi på basis af tidligere undersøgelser⁴⁻⁶ og arbejdsmedicinsk erfaring har vurderet har haft en henholdsvis høj, moderat og lav udsættelse for byggepladsstøv. Som kontrolgruppe valgte vi hospitalsportører, idet det er en faggruppe bestående hovedsagelig af mænd med samme baggrund som bygge-anlægsarbejdere, som ikke er udsat for støv i væsentligt omfang.

På basis af ovenstående er der opstillet følgende forskningsspørgsmål i projektet:

- Hvor høje er støvkoncentrationerne på danske byggepladser?
- Har bygge-anlægsarbejdere i Danmark en øget hyppighed/forekomst af KOL?
- Er hyppigheden af KOL afhængig af hvilket fag, man er beskæftiget i inden for bygge-anlæg?

Forskningsspørgsmålene er søgt belyst ved hjælp af

- Registerundersøgelse
- Kortlægning af tidligere støveksposering samt støvmålinger på forskellige arbejdsopgaver indenfor bygge-anlæg
- Tværsnitsundersøgelse med spørgeskema og lungefunktionsundersøgelse

Metode

Registerundersøgelse

Alle økonomisk aktive mandlige bygge-anlægsarbejdere i alderen 20-59 år blev fulgt i perioden 1981-2009 og indtil første hospitalsindlæggelse på grund af kronisk sygdom i de nedre luftveje. Risikoen for at blive indlagt blev beregnet ved standardiseret hospitaliseringsratio, SHR, ud fra antal indlagte bygge-anlægsarbejdere sammenholdt med indlagte blandt økonomisk erhvervsaktive mænd fra samme periode. Der blev foretaget opdeling i perioderne 1981-1990, 1991-2000 og 2001-2009. Ud over analyser for den samlede andel af bygge-anlægsarbejdere blev der også analyseret særskilt for faggrupperne: murere, tømrere, elektrikere, malere, blikkenslagere, og "andre byggearbejdere".⁷

For perioden 1995-2009 blev der tillige foretaget analyse af alle, der havde været i kontakt med hospital (ambulant eller indlagt) og nedrivere og betonarbejdere særskilt sammenlignet med alle økonomisk erhvervsaktive mænd.⁸

De anvendte registre

Data, der er anvendt til analyserne, er samlet i 'Erhvervs- og hospitals-behandlings-registret', som rummer oplysninger fra flere andre registre, herunder CPR-registret, Landspatientregistret og Danmarks statistiks erhvervsklassifikation. Det indeholder oplysninger om branche, job, ind- og udvandring samt behandlinger i hospitalsregi for alle voksne i Danmark⁹.

Danmarks Statistiks erhvervsklassifikationsmodul har eksisteret siden 1975 og registrerer en gang om året alle 15-64 åriges erhvervsbeskæftigelse efter jobtitel og erhverv. Den registrerede jobfunktion var den, der gav den højeste indkomst i løbet af året inden registreringen. Registreringerne er foretaget for alle økonomisk aktive personer. Ved økonomisk aktive forstås personer, der er lønmodtagere, selvstændige erhvervsdrivende, medhjælpende ægtefæller eller modtagere af dagpenge.

Definition af kronisk nedre luftvejssygdom

I perioden 1977-1993 anvendtes på landets hospitaler WHO's klassifikation af diagnoser (International Classification of Diseases 8. udgave). Kroniske lungesygdomme lå i intervallet 490-493 (bronkitis, emfysem og astma). Fra 1994 anvendes en nyere udgave (International Classification of Diseases 10. udgave) og det hedder nu, kronisk sygdom i de nedre luftveje (j40-j47), som udover KOL også omfatter bronkitis, emfysem og astma.

Landspatientregisteret har eksisteret siden 1977 og indeholder data fra alle danske hospitaler. Mellem 1977 og 1994 har man kun registreret indlagte patienter, mens man fra 1995 også har registreringer fra ambulante patienter med.

Støvmålinger

Tidligere støvudsættelse

Der er foretaget en gennemgang af tilgængelig litteratur tilbage fra 1965. Der er desuden foretaget interview af nøglepersoner indenfor dansk byggeri, med henblik på at få klarlagt de mest støvende arbejdsprocesser og evt. ændringer i arbejdet over tid. Formålet var at få et bedre udgangspunkt for at vurdere hvilke jobgrupper og arbejdsopgaver, hvor der skulle laves støvmålinger.

Der blev forsøgt indhentet oplysninger om støvmålinger på byggepladser i Danmark foretaget siden 1975, herunder det daværende Arbejdsmiljøinstituts (AMI, nu: det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø, NFA) database over arbejdshygiejniske målinger (ATABAS). Desværre viste det sig, at der er lavet meget få studier i Danmark, og målingerne i ATABAS var ikke kvalitetskontrolleret og indeholdt ingen brugbare støvmålinger for bygge-anlægsområdet.

Aktuelle støvmålinger

Målinger af totalt støv blev udført som personbårne målinger over 4 til 6 timer af en arbejdsdag.

Detaljeret beskrivelse af selve støvmålingsmetoden

Støvet blev indsamlet på 37 mm 1 µm membran filtre monteret i lukkede Millipore felt målere med et 5.6 mm indtag med 1.9 liter/min (indtags - hastighed = 1.25 m/s). Felt måleren var placeret i indåndingszonen lige under kravebenet med indtaget pegende nedad.

Respirabelt støv blev indsamlet ved hjælp af modificerede Higgins and Dewell cyclones.¹⁰ Fraktionen af respirabelt støv blev ligeledes indsamlet på 37 mm 1 µm membran filtre. Indsamlingen blev udført efter forskrifterne fra Danish Working Environmental Service (DWES, 2007).

Det indsamlede støv fra filtrene blev bestemt gravimetrisk. Grænseværdien for detektion var 30 µg og metodens relative standard afvigelse var på 10 %.

Respirabelt kvarts blev analyseret ved hjælp af IRS I henhold til NIOSH metode 7602 (modificeret, akkrediteret). Grænseværdien for detektion var 5 µg.

Både indsamling og gravimetrisk analyse blev udført af Eurofins Miljø A/S, og metoderne er akkrediteret (DANAK reg. no. 168 (sampling) and reg. no. 522 (gravimetry))

Spørgeskema- og lungefunktionsundersøgelse af bygge-anlægsarbejdere

Deltagerne i denne del af undersøgelsen var bygge-anlægsarbejdere (nedrivere, isolatører og tømre-re), overvejende fra Københavnsområdet. Alle deltagere i projektet var mænd mellem 35 og 60 år.

Gruppen blev sammenlignet med en gruppe af mandlige hospitalsportører ansat på hospitalerne: Bispebjerg, Frederiksberg, Rigshospitalet, Amager, Hvidovre, Glostrup, Slagelse, Holbæk, Frederiks-sund, Roskilde, Næstved og Odense).

Bygge-anlægsarbejderne blev inviteret gennem kontakt til deres firmaer og portørerne gennem kon-takt til deres leder og tillidsmand på hospitalet. Der blev desuden inviteret isoleringsarbejdere/iso-latører, der var medlemmer af Isoleringsarbejdernes Brancheclub, København.

Undersøgelsen omfattede en spørgeskemaundersøgelse med indhentning af oplysninger om højde, vægt, antal år inden for faget, arbejdsfunktioner (herunder støvudsættelse gennem årene), ansættelser inden for andre brancher med støvudsættelse, helbredsproblemer, allergi og luftvejsgener, forbrug af medicin og tobaksforbrug gennem årene og aktuelt.

Spørgeskemaerne blev fremsendt via deltagerens arbejdspladser og indhentet i forbindelse med gennemførelse af lungefunktionsmåling.

Deltagerne i undersøgelsen fik tilbudt en lungefunktionsundersøgelse. Der foreligger skriftligt sam-tykke fra deltagerne. Undersøgelsen er godkendt af Videnskabsetisk komite og af Datatilsynet.

Beskrivelse af lungefunktionsundersøgelsen

Målingerne af lungefunktion er lavet på den pågældendes arbejdsplads med transportable spirometre (EasyOne Diagnostic Spirometry System, Model 2001). Undersøgelserne er gennemført fra efteråret 2012 til foråret 2014.

Selve lungefunktionsundersøgelsen blev udført med et såkaldt spirometer. Man trækker vejret så dybt ind som muligt og puster ud, så hårdt og hurtigt som muligt, i et rør med en diameter på 2 cm. Der måles både på mængden af luft, der pustes ud i første sekund som forceret ekspiratorisk volumen (FEV1), og den samlede mængde luft der pustes ud, forceret vital kapacitet (FVC).

På grundlag af det bedste resultat (ud af op til 8) kan man udregne forholdet mellem de to værdier, FEV1/FVC, som bruges til at vurdere om en person kan have KOL.

Ved lave værdier (< 0,7) blev der givet luftvejsudvidende medicin (Bricanyl) og undersøgelsen blev gentaget efter ca. 15 minutter for at udelukke evt. astma (reversibilitetstest).

Definitioner på KOL og kronisk bronkitis

I denne undersøgelse har vi anvendt følgende definitioner:

Kronisk obstruktiv lungelidelse, KOL:

Forholdet mellem forceret ekspiratorisk volumen inden for 1 sekund og forceret vitalkapacitet var mindre end 70 % ($FEV1/FVC < 70\%$), og forholdet normaliseredes ikke med luftvejsudvidende medicin (ingen reversibilitet).¹¹

Kronisk bronkitis:

I spørgeskemaet rapporteredes symptomer med hoste og opspyt dagligt i 3 måneder om året i mindst 2 år¹².

Lower limit of normal (LLN):

Den værdi hvor kun 5 % af en ikke rygende population falder udenfor den nederste femte percentil.¹³

GOLD: KOL kan inddeles i sværhedsgrader afhængigt af graden af fald i lungefunktion.:^{14,15}

Hos personer med $FEV1/FVC$ under 70 % af forventet:

- GOLD 1 (mild) svarer til en $FEV1$ 80 % eller mere af forventet
- GOLD 2 (moderat) $FEV1$ 50 % eller mere, men mindre end 80 % af forventet
- GOLD 3 (svær) $FEV1$ er 30 % eller mere, men under 50 % af forventet
- GOLD 4 (meget svær) $FEV1$ er under 30 % af forventet

Statistisk analyse

Registerundersøgelse

I registerundersøgelsen er der, for hver af tidsperioderne 1981–1990, 1991–2000 og 2001–2009, beregnet såkaldte 'alders-standardiserede hospitaliseringsratioer', SHR, for alle ansatte inden for bygge-og anlægs området og særskilt for murere, tømrere, elektrikere, malere og blikkenslagere, idet man sammenligner hospitalsbesøg for bygge-anlægsarbejdere med besøg for alle erhvervsaktive mænd.

En SHR på 100 svarer til, at antallet af bygge-anlægsarbejdere, der indlægges/undersøges på hospital pga. kronisk sygdom i de nedre luftveje, er det samme som antallet for alle erhvervsaktive mænd, mens en SHR på 120 vil betyde, at de indlægges/undersøges i højere grad end den øvrige mandlige befolkning (20 % mere). Tilsvarende er SHR lavere end forventet blandt alle erhvervsaktive mænd, hvis det er under 100.

For tidsperioden 1995–2009, er der særskilt foretaget beregninger af SHR for arbejdere i nedrivnings-industrien samt for arbejdere indenfor cement- og beton- produktion, herunder produktion af beton-elementer og anden forarbejdning.

Støvmålinger

Støvmålingerne blev rubriceret efter opgavetype. Der blev beregnet geometrisk gennemsnit, GM, aritmetisk gennemsnit, AM og geometrisk standardafvigelse, GSD for de målte støvkonzentrationer både for hver type af arbejdsopgave og totalt.

Geometrisk gennemsnit defineres som den n^{te} rod af produktet af n antal, f.eks. for et antal numre

$$\{x_i\}_{i=1}^N, \text{ defineres det geometriske gennemsnit som } \left(\prod_{i=1}^N x_i \right)^{1/N}$$

Den geometriske standardafvigelse defineres ved:

Hvis det geometriske gennemsnit af et sæt af tal $[A_1, A_2, \dots, A_n]$ angives som μ_g , så er den geometriske standardafvigelse:

$$\sigma_g = \exp \left(\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\ln \frac{A_i}{\mu_g} \right)^2}{n}} \right).$$

Det aritmetiske gennemsnit AM defineres ved formlen:

$$AM = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i$$

Spørgeskemaundersøgelse og lungefunktionsundersøgelse

Forskelle mellem de fire undersøgte faggruppers gennemsnit (i forhold til alder, højde, vægt og BMI) blev testet på tværs af alle faggrupper med hjælp af ensidet variansanalyse (one-way ANOVA). Testning af fordeling af aldersgruppe og rygestatus foregik med χ^2 (Chi-square test). Forskelle mellem faggrupper i forhold til selvrapporteret kronisk bronkitis og resultater af lungefunktionsundersøgelserne blev undersøgt ved hjælp af logistiske regressions modeller ved kategoriske udfald og lineære regressions modeller ved kontinuerte data. Alle analyser blev justeret for rygestatus (nuværende, tidligere og aldrig ryger), aldersgruppe (≤ 49 år, > 50 år) samt body mass index ($BMI = \text{vægt (kg)} / \text{højde(m)}^2$). Tovejs-interaktioner mellem erhvervsgruppe, aldersgruppe og rygestatus blev inkluderet i de indledende modeller, men blev fjernet hvis de ikke var signifikante på 5 % niveauet. Data blev analyseret ved hjælp af SAS Enterprise Guide statistical software (version 5.1).

Resultater

Registerundersøgelse

Resultaterne viste et generelt faldende antal indlæggelser forårsaget af kroniske sygdomme i de nedre luftveje gennem årene 1981-2009. Antallet af indlagte personer med sygdomme i nedre luftveje er faldet mindre blandt bygge-anlægsarbejdere end i den erhvervsaktive befolkning generelt.

Tabel 1 viser SHR blandt bygge-anlægsarbejdere fra forskellige erhverv.

Tabel 1. Standardiseret hospitalsindlæggelses ratios (SHR) forårsaget af kroniske nedre luftvejslidelser blandt mandlige bygge-anlægsarbejdere, og 95 % konfidens interval (CI) i Danmark for perioderne 1981-1990, 1991-2000, samt 2001-2009.

Jobtitel	Periode	Personer	PYRS	Obs.	Forv..	SHR	95% CI
Murere	1981-1990	13980	134494	93	100,5	93	75-113
	1991-2000	9050	88036	94	78,1	120	97-147
	2001-2009	9352	81828	47	44,8	105	77-140
Tømrere	1981-1990	23829	229313	109	150,7	72	60-87
	1991-2000	18327	178339	125	141,7	88	74-105
	2001-2009	27381	240286	98	116,6	84	68-102
Elektrikere	1981-1990	12929	124888	58	67,5	86	65-111
	1991-2000	12865	125392	73	88,4	83	65-104
	2001-2009	16087	141978	48	59,0	81	60-108
Malere	1981-1990	8983	86692	64	77,8	82	63-105
	1991-2000	7857	75992	72	70,6	102	80-128
	2001-2009	7982	69893	56	38,0	147	111-192
Blikkenslagere	1981-1990	9853	95433	64	63,7	100	77-128
	1991-2000	8759	85372	55	66,7	83	62-107
	2001-2009	11190	98191	59	44,6	132	101-171
Andre bygningsarbejdere	1981-1990	85783	823920	746	711,6	105	98-113
	1991-2000	77836	749332	667	638,7	104	97-113
	2001-2009	69479	609054	391	313,7	125	113-138
Alle bygningsarbejdere	1981-1990	155357	1494739	1134	1171,8	97	91-103
	1991-2000	134694	1302464	1086	1084,3	100	94-106
	2001-2009	141471	1241228	699	616,6	113	105-122

PYRS: Personår udsat for risiko; Obs: Observeret; Forv.: Forventet

Antallet af indlagte bygge-anlægsarbejdere i alt pga. kroniske nedre luftvejslidelser faldt fra 1134 i 1981-1990 til 699 i den sidste periode (2001-2009). For alle erhvervsaktive mænd faldt antallet af indlæggelser dog endnu mere. Det medførte, at det antal, som man forventede blev indlagt, faldt fra 1171,8 til 616,6. SHR for bygge-anlægsarbejdere øgedes derfor fra 97 i perioden 1981-1990, til 100 i 1991-2000 og yderligere til 113 i perioden 2001-2009. En test for trend viste, at for bygge-anlægsarbejderne som helhed steg SHR med en (ikke signifikant) gennemsnitlig indlæggelsesrate på 0,76 % per år (95 % CI 0,28-1,24) over studieperioden.

Der fandtes en signifikant forøget SHR blandt bygge-anlægsarbejdere som helhed, samt blandt malere, blikkenslagere og "andre bygge-anlægsarbejdere" men kun for perioden 2001-2009. I perioden 1981 - 1990 var SHR signifikant lavere for tømrere.

Tabel 2. Standardiserede hospitaliseringsratioer (SHR) blandt mandlige bygge-anlægsarbejdere med 95 % konfidens interval (CI) fordelt på aldersgruppe.

Aldersgruppe	Personer	Obs.	Forv.	SHR	95 % CI
20-24	60789	198	197,5	100	87-115
25-29	63236	212	211,5	100	88-115
30-34	64831	217	233,0	93	82-106
35-39	62081	258	268,8	96	85-108
40-44	55376	301	317,8	95	85-106
45-49	47907	465	418,1	111	102-122
50-54	42680	552	532,4	104	95-113
55-59	34622	716	693,6	103	96-111

Obs.: observeret; Forv.: forventet

Tabel 2 viser, at SHR blandt bygge-anlægsarbejdere generelt var forøget for aldersgrupperne over 45 år, men kun signifikant forøget for personer i aldersgrupperne mellem 45 og 49 år.

Tabel 3: Standardiseret hospitaliseringsratioer (SHR) pga. kronisk nedre luftvejslidelse for mandlige arbejdere i nedrivnings og cementindustrien med 95 % konfidens interval (CI). Danmark 1995-2009.

Job type	Personer	Pyr	Obs.	Forv.	Alders standardiseret hospitaliseringsratio, SHR		Alder- og socialgruppe hospitaliseringsratio, SHR	
					SHR	95 % CI	SHR	95%CI
Nedrivningsarbejdere	895	12696	29	22,2	131	87-188	112	75-161
Cementarbejdere	5633	79174	209	156,3	134	117-153	121	105-138

PYRS: Personår udsat for risiko. Obs: observeret; Forv.: forventet

Tabel 3 viser, at cementarbejderne havde en signifikant højere SHR pga. kroniske nedre luftvejslidelser sammenlignet med hele den mandlige erhvervsaktive befolkning i perioden 1995-2009.

Nedriverne havde en ikke signifikant højere SHR pga. kroniske nedre luftvejslidelser med en SHR på 131 (alderjusteret) og 112 (justeret for alder og socialklasse).

Støvmålinger

Tidligere støvmålinger

Bagschik et al.⁽¹⁷⁾ har i tyske målinger fundet, at nedrivningsarbejde er den mest støvende arbejdsproces af alle inden for bygge-anlægsområdet. Den gennemsnitlige koncentration af respirabelt støv ved maskinel nedrivning var 1,15 mg/m³ (0,25–2,67 mg/m³) og af respirabelt kvarts 0,12 mg/m³ (0,01–0,23 mg/m³). Ved manuel nedrivning var gennemsnitskoncentrationen af respirabelt kvarts 0,26 mg/m³. Den højeste koncentration fandtes ved nedrivning af betonelementer med anvendelse af hurtigtgående håndholdt værktøj.

Brendstrup et al.⁽¹⁸⁾ har bl.a. samlet støvmålinger inden for bygge-anlægsområdet, der blev foretaget af Bedriftssundstjenesten op til ca. 1990. Målingerne viste koncentrationer af respirabelt støv på 1,2–9,7 mg/m³ ved nedrivning af beton med mejsel- og trykluftshammer. Chrisholm⁽¹⁹⁾ fandt koncentrationer af respirabelt støv ved nedrivning på 1,3 mg/m³ ved brug af betonhammer og på 4,7 mg/m³ ved anvendelse af vinkelsliber. Støvkoncentrationerne varierede mellem 1,5 mg/m³ ved anvendelse af fejmaskine og 5 mg/m³ ved manuel fejning. Karlsson og Christensson⁽⁵⁾ fandt koncentrationer af respirabelt støv på 7 mg/m³ for nedrivningsopgaver i 1975-1988 og 3 mg/m³ i 2005.

Lumens and Spee⁽²⁰⁾ har fundet koncentrationer af respirabelt støv på 10.8-14.4 mg/m³ ved tørsavning og på 1.1 mg/m³ ved vådsavning. Fjernelse af gammelt mørtel med vinkelsliber medførte støvkoncentrationer på 22.2 mg/m³ uden udsugning og på 3 mg/m³, når der anvendtes god udsugning.²¹ Støvkoncentrationen kan således reduceres betydeligt ved anvendelse af forskellige forebyggende foranstaltninger.

Isolatører har tidligere formentlig været betydeligt udsat for støv, især ved isolering på kraftvarmeværker, nedrivning og isolering i små lukkede rum. Der foreligger dog kun få målinger af de tidligere støvniveauer. Ved disse har man fundet gennemsnitlige koncentrationer af respirabelt støv op til 10 mg/m³.²²⁻²⁴

Bagschik et al.⁽¹⁷⁾ har vurderet 100.000 målinger inden for bygge-anlægsområdet, som var indrapporteret til den tyske ulykkesforsikring (Deutsch-Einrichtung für Gesetzliche Unfallversicherung und Prävention). Målingerne blev foretaget fra 1972 og frem. For tømrere fandt man ved gipsarbejde en gennemsnitlig eksponering for respirabelt støv på 0,96 mg/m³ (0,19–2,13 mg/m³). Respirabelt kvarts fandtes i koncentrationer mellem 0,004 og 0,32 mg/m³, herunder for nedrivning af gipsplader en koncentration på 0,14 mg/m³.

Karlsson and Christensson⁽⁵⁾ har indsamlet tidligere målinger fra bygge-anlægsområdet, der var indrapporteret til det svenske arbejdstilsyn i perioden 1960 til 2013. De fandt en gennemsnitlig koncentration af respirabelt støv på 2,7 mg/m³ ved montering af gipsvægge og 1,8-2,7 mg/m³ ved tilskæring af gipsplader. Christensson et al.⁽⁵⁾ foretog efterfølgende målinger af støv inden for bygge-anlæg for at vurdere hvilke forebyggelsesmuligheder, der minimerede støvkoncentrationerne bedst. De fandt gennemsnitlige koncentrationer af respirabelt støv på 0,5 mg/m³ ved montering af gipsvægge og på 0,4-0,6 mg/m³ ved savning af parketgulve. Baggrundsniveauet målt til 0,39 mg/m³, og støvet skyldtes overvejende arbejde lavet af andre håndværkere. Forebyggelsesmæssigt fandt man mindre støv, såfremt man havde relevant udsug, vandede og indkapslede støvende arbejdsopgaver, hvorimod luftrensere syntes mindre effektive.

Aktuelle støvmålinger

Totalt støv

Der er foretaget 42 målinger af totalt støv for tømrere og 11 for nedrivere med en samlet varighed af målingerne på over 230 timer. Målingerne blev foretaget ved de arbejdsopgaver, som ved interviewene var identificeret som relevante såsom opsætning af gipsplader, installering af lofter, gulve, vinduer og døre, isolering, nedrivningsopgaver (manuelt og maskinelt) og rengøring.

Der er ikke foretaget målinger af totalt støv for isolatører.

Målinger for de enkelte arbejdsopgaver fremgår af BILAG I.

For nedrivningsarbejderne fandtes en gennemsnitlig koncentration af totalt støv på 22,3 mg/m³ (geometrisk gennemsnit) med variation mellem 0,92 mg/m³ ved kombineret nedrivnings- og rengøringsopgaver og >460 mg/m³ ved manuel nedrivning af puds (nedrivning af murstensbyggeri). Generelt resulterede mekanisk (maskinel) nedrivning i markant lavere støvkoncentrationer på 4,4 mg/m³ i gennemsnit (geometrisk gennemsnit) i forhold til manuel nedrivning med værdier på 177 mg/m³, se Tabel 4.

Tabel 4. Målinger af totalt støv. Nedrivere. (mg/m³)

Totalt støv	Antal målinger	Gennemsnitlig opsamlingstid	GM	GSD	AM	Variation
Manual nedrivning	7	98	177	2,27	227	31->460
Maskinel nedrivning	4	207	4,42	5,67	17,5	0,92-61,0
Affaldshåndtering	3	131	23,0	1,10	23,0	21,0-26,0
Andet	1	108		-	0,30	0,30
Total	11	137	22,3	10,7	108	0,30->460

GM: geometrisk gennemsnit; GSD: geometrisk standardafvigelse; AM: aritmetisk gennemsnit

Den gennemsnitlige støvkonzentration af alle målinger af totalt støv for tømrere var 1,34 mg/m³ (målt som geometrisk gennemsnit). Målingerne varierede mellem 0,08 mg/m³ (minimum) ved installation af jernelementer og 25 mg/m³ (maksimum) ved fjernelse af gamle isoleringsbatts fra lofter se Tabel 5.

Tabel 5. Målinger af totalt støv. Tømrere. (mg/m³)

	Antal målinger	Gennemsnitlig opsamlingstid (min)	GM	GSD	AM	Variation
Gipsarbejde	8	346	2,22	1,70	2,63	1,40-7,00
Loftsarbejde	12	422	0,86	3,70	1,56	0,08-4,00
Montering af vinduer og døre	5	308	0,61	1,67	0,69	0,34-1,00
Gulvarbejde	4	240	1,00	1,66	1,14	0,52-1,70
Isolering	5	237	1,59	1,12	1,60	1,30-1,80
Træforarbejdning	2	219	1,57	1,21	1,60	1,30-1,90
Transport af materiale	2	247	1,48	1,48	1,60	1,00-2,20
Fjernelse af isolering	1	264	-	-	25,0	25,0
Affaldshåndtering	1	255	-	-	0,64	0,64
Andet	2	206	5,50	1,21	6,00	3,60-8,40
Total	42	274	1,34	2,90	1,94	0,08-25,0

GM: geometrisk gennemsnit; GSD: geometrisk standardafvigelse; AM: aritmetisk gennemsnit

Respirabelt støv

Der er foretaget 11 målinger af respirabelt støv for nedrivere, 12 for isolatører og 24 målinger for tømrere.

Koncentrationen af respirabelt støv var for alle målinger 1,06 mg/m³ (geometrisk gennemsnit) for nedrivere, 0,22 mg/m³ for isolatører og 0,27 mg/m³ for tømrere. Der var større variationer i målingerne for nedrivere end for isolatører og tømrere. Generelt lå målingerne lavt for isolatører og tømrere, se Tabel 6.

For nedrivere fandtes de højeste koncentrationer af respirabelt støv ved affaldshåndtering og ved manuel nedrivning og de laveste koncentrationer ved maskinel nedrivning. Kun ved affaldshåndtering lå støvkonzentrationerne over den danske grænseværdi på 5 mg/m³ (10 mg/m³).

For isolatører fandtes forholdsvis lave koncentrationer, der lå under 1/10 af grænseværdien for respirabelt støv. De højeste koncentrationer fandtes ved rørisolering under loft, hvor der samtidig foregik andet arbejde tæt ved med slibning af nypudsede vægge.

For tømrere lå målingerne af respirabelt støv også relativt lavt og i de fleste tilfælde under 1/10 af grænseværdien. De højeste koncentrationer fandtes ved træforarbejdning, montering af gips på betonavægge og boring i betonlofter.

Respirabelt kvarts

Der er foretaget 11 målinger af respirabelt kvarts for nedrivere. Støv-koncentrationen var for alle målingerne 0,13 mg/m³ (geometrisk gennemsnit) med variation mellem <0,01 mg/m³ ved maskinel nedrivning og 0,69 mg/m³ ved manuel nedrivning. Værdierne for respirabelt kvarts op til en faktor 9 over grænseværdien for respirabelt kvarts på 0,1 mg/m³ (0,92 mg/m³ ved affaldshåndtering).

Tabel 6. Målinger af respirabelt støv. Nedrivere, isolatører og tømrere. (mg/m³)

Nedrivere	Antal målinger	Gennemsnitlig opsamlingstid	GM	GSD	AM	Variation
Manual nedrivning	2	118	3,40	1,03	3,40	3,30-3,50
Maskinel nedrivning	4	207	0,43	6,18	1,40	<0,05-3,30
Affaldshåndtering	3	131	5,06	1,62	5,73	3,50-10,0
Andet	2	116	0,2	1	0,2	0,20
Total	11	143	1,06	5,64	2,71	<0,05-10,0
Isolatører	Antal målinger	Gennemsnitlig opsamlingstid	GM	GSD	AM	Variation
Rørisolering med rock wool	11	316	0,21	1,69	0,23	n.d.-0,37
Rørisolering med elastomer	1	321	-	-	0,10	0,10
Total	12	316	0,22	1,72	0,24	nd-0,37
Tømrere	Antal målinger	Gennemsnitlig opsamlingstid	GM	GSD	AM	Variation
Gipsarbejde	8	213	0,57	1,75	0,67	0,27-1,50
Loftsarbejde	-	-	-	-	-	-
Montering af vinduer og døre	4	205	0,22	1,24	0,23	0,17-0,31
Gulvarbejde	2	244	0,24	1,22	0,25	0,20-0,30
Isolering	3	200	0,15	1,67	0,17	nd-0,30
Træforarbejdning	5	198	0,16	1,21	1,60	1,30-1,90
Transport af materiale			-	-	-	-
Fjernelse af isolering	1	239	-		nd.	nd
Affaldshåndtering			-	-	-	-
Andet	1	196	-	-	0,65	0,65
Total	24	210	0,27	2,13	0,37	nd-1,90

GM: geometrisk gennemsnit; GSD: geometrisk standardafvigelse; AM: aritmetisk gennemsnit; nd: under målegrænsen

Spørgeskema og lungefunktionsundersøgelse

Der deltog i alt 899 mænd i alderen 35-60 år i både spørgeskema og lungefunktionsundersøgelse, fordelt på 141 (83,4 %) nedrivere, 149 (71,3 %) isolatører, 296 (82,9 %) tømrere og 313 (60,7 %) hospitalsportører, se Tabel 7.

Tabel 7. Inviterede og deltagere i spørgeskemaundersøgelse og lungefunktionsmålinger.

Deltagere	Nedrivere N (%)*	Isolatører N (%)*	Tømrere N (%)*	Portører N (%)*	Total N (%)*
Inviterede	169	209	357	516	1251
Spørgeskema	151 (89,3)	204 (97,6)	321 (89,9)	360 (69,8)	1036 (82,8)
Spørgeskema og lungefunktionsmåling	141 (83,4)	149 (71,3)	296 (82,9)	313 (60,7)	899 (71,9)

*procent af inviterede for hver faggruppe

For bygge-anlægsarbejderne skyldtes den manglende deltagelse hovedsageligt problemer med at koordinere undersøgelsen pga. skiftende arbejdssteder, sygdom og ferieafholdelse. For hospitalsportørerne har der været flere, der ikke har ønsket at deltage, ligesom skiftende vagter, sygdom og ferieafholdelse har medført, at de ikke har været til stede på undersøgelsesdagene.

Tabel 7 viser fordelingen og andel, der har deltaget i spørgeskemaundersøgelse og i lungefunktionsundersøgelse i de fire grupper.

Tabel 8 viser baggrundskarakteristika for deltagerne. Nedriverne og tømrerne var gennemsnitligt lidt yngre, og der var færre rygere blandt tømrerne. Isolatører og portører er gennemsnitlig lidt ældre end nedrivere og tømrere. Der er ingen forskelle i relation til højde og vægt.

Tabel 8. Beskrivelse af deltagerne. Alder, højde, vægt, rygevaner.

	Nedrivere N=141	Isolatører N=149	Tømrere N=296	Portører N=313	Total N=899	p-værdi
Alder, år, gns. (SD)	44 (7)	50 (7)	45 (7)	49 (7)	47 (7)	<0,0001
Højde, cm, gns. (SD)	181 (7)	180 (7)	181 (7)	181 (6)	181 (7)	0,1709
Vægt, kg, gns.(SD)	88 (15)	87 (14)	87 (12)	89 (15)	88 (14)	0,1734
BMI*, gns. (SD)	27 (4)	27 (4)	26 (3)	27 (4)	27 (4)	0,0797
≤49 år, n (%)	108 (77)	63 (42)	203 (69)	153 (49)	527 (59)	<0,0001
>50 år, n (%)	33 (23)	87 (58)	93 (31)	160 (51)	373 (41)	<,0001
Nuværende ryger, n (%)	79 (56)	56 (38)	64 (22)	100 (32)	299 (34)	0,0018
Tidligere ryger, n (%)	37 (26)	54 (36)	92 (32)	110 (36)	293 (33)	<,0001
Aldrig ryger, n (%)	24 (17)	39 (26)	135 (46)	100 (32)	298 (33)	<,0001

*BMI er beregnet som (vægt /højde²); gns: Gennemsnit; SD: standard deviation

Selvrapporterede luftvejssymptomer

Tabel 9 viser selvrapporterede luftvejssymptomer fordelt på nedrivere, isolatører og tømrere med hospitalsportører til sammenligning. Alle tre grupper af bygge-anlægsarbejdere angiver i højere grad end portører 'hoste og opspyt dagligt i 3 måneder om året i mindst 2 år', som tegn på 'kronisk bronkitis', men forskellen er kun signifikant for nedriverne. Der er sammenhæng mellem de, der angiver, at de 'hoster mere end gennemsnittet', højere alder og rygning ($p=0,01$) uanset hvilket fag, de er beskæftiget i.

Der er desuden flere, der hoster mere end gennemsnittet, blandt nuværende rygende bygge-anlægsarbejdere sammenlignet med hospitalsportører (nedrivere (OR=11.0, 95 % CI 4.2 - 29.0), isolatører (OR=7.6, 95 % CI 2.6 - 21.8), tømrere (OR=7.5, 95 % CI 2.7 - 20.7). Der kunne ikke påvises nogen forskel mellem grupperne blandt hverken tidligere rygere eller aldrig rygere.

Færre tømrere end både nedrivere og isolatører, har selvrapporteret åndenød. Flere nedrivere og isolatører har klager over åndenød sammenlignet med hospitalsportører.

Lungefunktionsmålinger

I alt 148 deltagere (17 %) havde en $FEV_1/FVC < 0,7$, forud for at de fik luftvejsudvidende medicin (pre-bronkodilatator-behandling). Af disse havde 29 både FEV_1 og FVC værdier, som lå > 80 %. De fik ikke medicin. De er klassificeret som KOL i mild grad, GOLD 1. I alt 45 personer havde normale lungefunktionsmålinger efter medicinsk behandling og fik derfor diagnosen astma.

I alt 21 nedrivere (14,9 %), 21 isolatører (14 %), 26 tømrere (8,8 %) og 40 hospitalsportører (12,8 %) havde KOL (GOLD 1-4) ($p=0,305$). GOLD 2-4 påvistes hos 11 nedrivere (7,8 %), 7 isolatører (4,7 %), 7 tømrere (2,4 %) og 19 hospitalsportører (6,1 %) ($p=0,055$). Kun 2 nedrivere (1,4 %) og 4 hospitalsportører (1,6 %) havde KOL, GOLD 3-4 (svær grad af KOL).

Tabel 10 viser resultaterne af de udførte lungefunktionsmålinger fordelt på hhv. nedrivere, isolatører og tømrere sammenlignet med hospitalsportører. Som samlet gruppe havde nedrivere en (ikke signifikant) højere forekomst af nedsat lungefunktion målt ved værdierne $FEV_1/FVC < 0,7$, $FEV_1 < LLN$ og $FVC < LLN$ sammenlignet med hospitalsportørerne, mens både isolatører og tømrere har en (ikke signifikant) mindre risiko for nedsat lungefunktion sammenlignet med hospitalsportørerne.

Der fandtes for hele gruppen en øget frekvens af 'nedsat FEV_1/FVC ' for nuværende rygere sammenlignet med aldrig rygere (OR=2,7, 95 % CI 1,7-4,4).

For $FEV_1 < LLN$ var der overordnet signifikant forskel mellem de 4 undersøgte faggrupper med $p=0,03$. Flest nedrivere havde $FEV_1 < LLN$ og færrest tømrere. Både blandt nedrivere og isolatører var der flere (ikke signifikant) der havde $FEV_1 < LLN$ end blandt hospitalsportører, mens signifikant færre tømrere

end både hospitalsportører og nedrivere havde FEV1<LLN. Der var flere nuværende og tidligere rygere, der havde FEV1<LLN sammenlignet med aldrig rygere.

Færre tømrere havde FVC<LLN i forhold til alle andre grupper(p=0,03). Der er ikke fundet nogen forskelle mellem de øvrige grupper. Rygestatus og aldersgruppe havde ingen betydning i forhold til FVC<LLN, men høj BMI havde derimod en betydning.

Lungefunktion og støvudsættelse

De tre faggrupper inden for bygge-anlæg blev opdelt efter det antal år, de i spørgeskemaet havde angivet at have arbejdet med støvende arbejde inden for bygge-anlægsområdet. Eksponeringen for støvende arbejde blev opdelt i 0-10 år, 11-20 år og >20 år.

Vi har undersøgt lungefunktionsmålene: FEV1/FVC<0,7, FEV1<80 % og FVC<80 % for forskelle mellem de tre faggrupper og det samlede antal år med støvende arbejde (0-10 år, 11-20 år og >20 år). Alle resultaterne er justerede dvs. der er taget højde for alder, BMI (body mass index: vægt /højde²) og rygning (nuværende, tidligere og aldrig rygere). Der er i disse analyser anvendt lungefunktionsværdier, før der er foretaget reversibilitetstest (pre-bronkodilatatoriske målinger).

Resultaterne for nedrivere, isolatører og tømrere og for den samlede gruppe af bygge-anlægsarbejdere fremgår af Tabel 11.

Ved sammenligning af bygge-anlægsarbejdere med en FEV1/FVC<0,7, med en støv eksponering <10 år med arbejdere med 11-20 års eksponering fandtes en odds ratio (OR) på 1,22 (95% CI 0,69-2,14) og med >20 års støv eksponering en OR på 1,89 (95 % CI 1,04-3,44) (justeret for alder, rygning og BMI). Når man tillige justerede for faggruppe var OR for 11-20 år 1,21 (95 % CI 0,69-2,13) og 1,97 (95 % CI 1,08-3,58) for >20 års støv eksponering. Dette kunne pege på en dosis-responseeffekt (jo mere man er støv eksponeret jo større er risikoen for at udvikle KOL).

Når man undersøgte nedrivere, isolatører og tømrere hver for sig viste resultaterne en sammenhæng mellem høj støvudsættelse og nedsat FEV1/FVC<0,7, men resultaterne var kun signifikante for tømrere med >20 års støvudsættelse, se Tabel 11.

Tabel 9. Selvrapporterede luftvejssymptomer blandt nedrivere, isolatører, tømrere sammenlignet med hospitalsportører. Justerede* odds ratioer (OR) og 95 % konfidens intervaller (CI). Antal personer(n) der har svaret "ja" (% af svar)

	Nedrivere N= 141			Isolatører N=149			Tømrere N=296			Portører N=313		Total N=899
	n (%)	OR	95 % CI	n (%)	OR	95 % CI	n (%)	OR	95 % CI	n (%)	OR	n (%)
Hoster mere end gennemsnittet	38 (28)	2,2	1,2 - 3,8	22 (15)	1,2	0,7 - 2,2	37 (13)	1,5	0,9 - 2,5	35 (11)	1	132 (15)
Hoste og opspyt dagligt i 3 måneder om året i 2 år	22 (16)	2,0	1,0 - 3,9	14 (10)	1,5	0,7 - 3,0	22 (8)	1,7	0,9 - 3,3	19 (6)	1	77 (9)
Åndenød, Ofte	18 (13)	1,3	0,7 - 2,5	20 (14)	1,4	0,8 - 2,6	19 (7)	0,9	0,5 - 1,6	30 (10)	1	87 (10)
Åndenød. Hurtig gang op ad bakke	46 (34)	1,5	0,9 - 2,4	51 (34)	1,7	1,1 - 2,6	53 (18)	0,9	0,6 - 1,4	74 (24)	1	224 (25)

* Justeret for alder, BMI og rygning

Tabel 10. Lungefunktionsmåling* (FEV1<LLN, FVC<LLN og FEV1/FVC<0,7) blandt nedrivere, isolatører og tømrere sammenlignet med hospitalsportører. Justerede odds ratioer (OR) med 95 % konfidens intervaller (CI).**

	Nedrivere n=141		Isolatører n=149		Tømrere n=296		Portører n=313		Total n=899
	n (%)	OR[95 % CI]	n (%)	OR [95 % CI]	n (%)	OR [95 % CI]	n (%)	OR	n (%)
FEV1/FVC ≤ 0,7	29 (21)	1,1 [0,6 - 1,9]	27 (18)	0,9 [0,5 - 1,5]	37 (13)	0,8 [0,5 - 1,3]	55 (18)	1	148 (17)
FEV1< LLN	24 (17)	1,3 [0,7 - 2,3]	16 (11)	0,8 [0,4 - 1,6]	14 (5)	0,5 [0,2 - 0,9]	37 (12)	1	91 (10)
FVC<LLN	9 (6)	1,1 [0,5 - 2,6]	7 (5)	0,7 [0,3 - 1,6]	2 (1)	0,1 [0,0 - 0,6]	21 (7)	1	39 (4)

* post-bronko-dilatatorisk (efter bricanyl/reversibilitetstest)

**justeret for alder, BMI og rygning

FEV1: Forceret ekspiratorisk volumen (1 sekund) FVC: Forceret vitalkapacitet; LLN: Lower limit of normal; OR: odds ratio; CI: Konfidens Interval

Table 11. Lungfunktion* og støveksposering blandt nedrivere, isolatører og tømrere.

Justerede** odds ratio (OR) med 95 % konfidensintervaller (CI).

	Støv eksponering år	n	OR ujusteret	95 % CI	OR justeret	95 % CI
FEV1/FVC<0,7						
nedrivere	1-10	73	1		1	
	11-20	45	1,05	0,41-2,68	1,10	0,40-3,01
	> 20	18	2,11	0,67-6,59	2,22	0,64-7,66
isolatører	1-10	72	1		1	
	11-20	38	1,65	0,59-4,62	2,40	0,77-7,48
	> 20	37	1,71	0,61-4,79	1,62	0,52-5,08
tømrere	1-10	154	1		1	
	11-20	73	1,14	0,46-2,83	1,05	0,42-2,64
	> 20	56	3,09	1,38-6,92	2,46	1,01-6,00
Total	1-10	299	1		1	
	11-20	156	1,27	0,74-2,19	1,22	0,69-2,14
	> 20	111	2,25	1,30-3,88	1,89	1,04-3,44
FEV₁/forventet <80 %						
nedrivere	1-10	73	1		1	
	11-20	45	2,29	0,90-5,86	1,70	0,63-4,59
	> 20	18	2,42	0,71-8,28	2,12	0,57-7,93
isolatører	1-10	72	1		1	
	11-20	38	2,13	0,73-6,23	2,18	0,69-6,82
	> 20	37	0,71	0,18-2,84	0,68	0,15-3,03
tømrere	1-10	154	1		1	
	11-20	73	1,06	0,19-5,90	0,75	0,13-4,41
	> 20	56	5,36	1,50-19,08	3,38	0,85-13,48
Total	1-10	299	1		1	
	11-20	156	1,34	0,78-2,29	1,58	0,82-3,05
	> 20	111	1,22	0,66-2,24	1,49	0,71-3,15
FVC/forventet <80 %						
nedrivere	1-10	73	1		1	
	11-20	45	5,46	1,05-28,36	4,08	0,71-23,49
	> 20	18	4,44	0,58-33,91	2,09	0,18-23,93
isolatører	1-10	72	1		1	
	11-20	38	1,97	0,38-10,3	1,37	0,23-8,12
	> 20	37	2,03	0,39-10,59	1,49	0,25-8,85
Tømrere***	1-10	154	-		-	
	11-20	73	-		-	
	> 20	56	-		-	
Total	1-10	299	1		1	
	11-20	156	4,46	1,52-13,08	3,12	1,02-9,54
	> 20	111	3,96	1,23-12,74	2,62	0,76-9,06

* pre-bronko-dilatatorisk (før bricanyl/reversibilitetstest); ** justeret for alder, rygning og BMI

***ingen tømrere havde en FVC/forventet >80%

Selvrapporteret støvudsættelse blandt bygge-anlægsarbejdere

Bygge-anlægsarbejderne blev i spørgeskemaet spurgt om deres støvudsættelse gennem tiden og brug af åndedrætsværn. Støvudsættelse blev besvaret ud fra spørgsmålet: "Hvor mange år ud af dit samlede arbejdsliv ville du sige, at du har arbejdet i meget støvede omgivelser, på byggepladser eller lign.?". Fordelingen fremgår af Tabel 12.

Tabel 12. Støvudsættelse ud fra besvarelse af spørgsmålet: "Hvor mange år ud af dit samlede arbejdsliv ville du sige, at du har arbejdet i meget støvede omgivelser, på byggepladser eller lign.?"

År i byggestøv	Nedrivere n (%)	Isolatører n (%)	Tømrere n (%)	Portører n (%)
0 år	2 (2)	2 (1)	2 (1)	100 (46)
1 - 10 år	71 (52)	70 (47)	154 (54)	90 (41)
11 - 20 år	45 (33)	39 (26)	76 (26)	21 (10)
21 - 30 år	10 (7)	25 (17)	40 (14)	5 (2)
30 < år	9 (7)	12 (8)	16 (6)	2 (1)

Blandt nedrivere var der 14 %, der angav, at de havde arbejdet i meget støvende omgivelser i mere end 20 år, for isolatører var det 25 %, og blandt tømrerne var det 20 %. Over halvdelen af portørerne angav, at de havde arbejdet i meget støvende omgivelser på byggepladser og lignende, men det var i relativt få år og i gennemsnit i mindre end 4 år. I alt 3 % af portørerne angav, at de havde arbejdet >20 år i støvende omgivelser.

Der var en tendens til, at nedriverne angav kortere tids støvudsættelse end isolatører og tømrere.

Tabel 13 viser, hvor mange, der angav, at de 'ofte' eller 'altid' havde benyttet åndedrætsværn ved støvende opgaver. I alt 61 % nedrivere, 53 % isolatører og 38 % tømrere angav, at de havde anvendt åndedrætsværn ofte/altid.

Typen af maske, der oftest eller altid blev anvendt fremgår af Tabel 14. En såkaldt kaffefiltermaske (halvmaske med beskyttelsesfaktor 5) blev oftest/altid anvendt af 29 % nedrivere, 47 % isolatører og 57 % tømrere. Luftforsynet åndedrætsværn blev oftest/altid anvendt af 13 % nedrivere, 22 % isolatører og 5 % tømrere ved støvende opgaver.

Tabel 13. "Anvender du åndedrætsværn ved støvede opgaver?" fordelt på faggruppe.

Brug af åndedrætsværn	Nedrivere n (%)	Isolatører n (%)	Tømrere n (%)
Aldrig	4 (3)	5 (4)	2 (1)
Sjældent	8 (6)	20 (15)	36 (12)
Indimellem	39 (30)	36 (28)	141 (49)
Oftest	49 (38)	39 (30)	96 (33)
Altid	29 (23)	30 (23)	15 (5)

Tabel 14. Anvendelse af forskellige typer åndedrætsværn fordelt på faggruppe

Type af maske (Oftest eller altid)	Nedrivere n (%)	Isolatører n (%)	Tømrere n (%)
Kaffefilter maske	34 (29)	62 (47)	154 (57)
Filtermaske med P2 filter	32 (30)	25 (22)	77 (32)
Airstream-maske/turbomaske	47 (42)	19 (18)	10 (5)
Luftforsynet åndedrætsværn	14 (13)	24 (22)	11 (5)
Andet	7 (10)	7 (11)	9 (3)

Diskussion

Registerundersøgelse

Registerundersøgelsen pegede på, at der var en øget hyppighed af indlæggelser (målt ved standardiseret hospitaliseringsratio, SHR) pga. kroniske sygdomme i de nedre luftveje blandt bygge-anlægsarbejdere sammenlignet med resten af den mandlige erhvervsaktive befolkning.

Der var en signifikant højere andel, der blev indlagt blandt malere, blikkenslagere/rørlæggere og 'andre bygge-anlægsarbejdere'. Dette svarede til vores forventning om en let øget risiko blandt bygge-anlægsarbejdere.

Derimod var der færre tømrere, der kom på hospital pga. kroniske sygdomme i de nedre luftveje ved sammenligning med resten af den mandlige erhvervsaktive befolkning (SHR lå under 100). Dette var i modstrid med vores forventning om, at tømrere formentlig ville have en let øget risiko for at udvikle kroniske sygdomme i de nedre luftveje på grund af deres (omend lavere) udsættelse for bygge-pladsstøv. Ved spørgeskemaundersøgelsen fandt vi, at tømrere røg mindre end de øvrige faggrupper. Det kunne tyde på, at de måske er 'sundere' end de øvrige faggrupper inden for bygge-anlægsområdet. Det kan tillige skyldes, at støvudsættelsen har været – og er så begrænset, at det ikke udgør en risiko i forhold til at udvikle KOL eller andre kroniske nedre luftvejslidelser, men det taler de øvrige resultater i mod.

Der var flere, der blev indlagt i aldersgruppen over 45 år, og andelen steg med alderen. Det svarer til hvad man ville forvente, idet risikoen for at udvikle kroniske lungelidelser som f.eks. KOL generelt stiger med alderen.

Forskellen mellem bygge-anlægsarbejdere og den øvrige erhvervsaktive mandlige befolkning, der blev indlagt med kroniske nedre luftvejssygdomme, var større i 2001-9 end i 1981-90. Vi ville umiddelbart have forventet, at andelen, der blev indlagt med kroniske nedre luftvejslidelser, faldt gennem årene for bygge-anlægsarbejdere, både fordi de bliver mindre udsatte for støv, og fordi der generelt er en tendens til at færre ryger. Årsagen til, at faldet ikke var så stort for bygge-anlægsarbejdere, som for den øvrige befolkning kan måske skyldes, at man i Danmark har set et markant fald i andelen af rygere i perioden fra 1970 til 2005, og at faldet har været større i den erhvervsaktive befolkning som helhed, end det har været blandt bygge-anlægsarbejdere. Herudover kan der være en rent teknisk forklaring på ændringen. I 1993 ændredes diagnosekoderne for kronisk nedre luftvejssygdom. Dette kan medføre en usikkerhed i sammenligningsgrundlaget mellem perioden før og efter 1993. Da denne

ændring af diagnosekoderne gælder for hele befolkningen, burde det dog ikke påvirke forholdet mellem grupperne.

Støvmålinger

Støvmålingerne viste, at især nedrivere stadig var udsat for støv både målt som totalt støv og respirabelt støv. Generelt fandtes ret lave koncentrationer af totalt støv og respirabelt støv ved målingerne for både tømrere og isolatører. Der var således store forskelle i støvudsættelsen blandt nedrivere, isolatører og tømrere.

For nedrivere viste målingerne, at manuel nedrivning medførte større støvudsættelse end maskinel nedrivning. Nedrivning af murstensbyggeri medførte særligt høje støvniveauer. Støv fra mørtel, kan være en af årsagerne til, at der ved disse opgaver var en betydelig støvudsættelse.

Manuel nedrivning anvendes især ved mindre opgaver, hvor man hyppigt vil opholde sig tæt på opgaven og dermed på støvet. Det kan forklare, at støvkoncentrationen netop ved disse opgaver var særligt høj. Ved maskinel nedrivning kan man være både længere væk fra de støvende processer, men også mere afskærmet eksempelvis i førerkabiner på entreprenørmaskiner, ligesom der kan være flere forebyggende foranstaltninger som udsugning mm.

Der blev målt meget høje koncentrationer af totalt støv ved manuel nedrivning blandt nedriverne. På trods heraf fandtes koncentrationer af respirabelt støv, der generelt lå under grænseværdien på 5 mg/m³. Det skyldes formentlig, at støvet har bestået hovedsagelig af større støvpartikler, som ikke når ned i lungernes fineste forgreninger (det er ikke respirabelt). Det kan i stedet sætte sig i næsen og de øvre luftveje.

På trods af en forholdsvis begrænset koncentration af respirabelt støv, fandtes en koncentration af respirabelt kvarts, som ved visse målinger var langt over den danske grænseværdi. Det respirable kvarts er muligvis det mest skadelige i forhold til udvikling af kroniske lungelidelser som KOL. Det er derfor meget vigtigt, at man beskytter sig mod støvet, selv om det umiddelbart ved målinger af respirabelt støv synes at ligge under grænseværdien. Desuden bør der måske i højere omfang lægges vægt på også at få foretaget målinger af koncentrationerne af respirabelt kvarts ved bygningsopgaver og at begrænse denne del af støvudsættelsen.

Ved enkelte opgaver blev der anvendt vanding af støvet før oprydning, indkapsling og adskillelse fra andre opgaver samt anvendt luft-renser og udsugning. I disse tilfælde viste både vores målinger (BILAG I) og tidligere målinger⁴, at støvniveauet kan reduceres yderligere. For tømrerne var der i mange tilfælde tale om støvpåvirkning fra andre faggruppers støvende arbejde. Der er således fortsat et betydeligt forebyggelsespotentiale mhp. at begrænse støvudsættelsen.

Ved de aktuelle støvmålinger var det dog kun ved de allermest støvende opgaver (fjernelse af gammelt materiale for tømrere og nogle af de mest støvende opgaver for nedrivere), at der blev anvendt maske, og i de fleste tilfælde var der udelukkende tale om brug af 'kaffefilter-maske'. Denne type maske har kun en begrænset forebyggende effekt, idet kaffefilter-masker beskytter med mindre end en faktor 5. Man udsættes altså stadig for 1/5 af den samlede støvkonzentration. Kun nedrivere anvendte et mere effektivt åndedrætsværn som for eksempel 'air-stream-maske' og kun ved nogle af de meget støvende opgaver, hvor målingerne viste koncentrationer af totalt støv på over 30 mg/m³.

Ved anvendelse af regulære filtermasker eller åndedrætsværn kan man nedsætte udsættelsen med en faktor mellem 50 og 500.¹⁶

Det er således fortsat vigtigt at forebygge støvudsættelse. Brug af udsug, afgrænsning af de støvende og ikke støvende opgaver og anvendelse af åndedrætsværn, hvis støvforekomsten ikke kan forhindres på anden måde er vist at have en væsentlig effekt på reduktionen af støvkonzentrationerne.

Spørgeskema- og lungeundersøgelse

Resultaterne viste, at der blandt de undersøgte fortsat erhvervsaktive bygge-anlægsarbejdere var meget få, der havde en regulær KOL (FEV1/FVC mindre end 0,7). Der fandtes således ikke en øget risiko for KOL når man sammenlignede henholdsvis nedrivere, isolatører og tømrere med portører.

Sammenlignet med portørerne beskrev flere bygge-anlægsarbejdere i spørgeskemaet symptomer tydende på kronisk bronkitis, men forskellen sammenlignet med portører var kun statistisk signifikant for nedrivere.

Inden for gruppen af bygge-anlægsarbejdere fandtes en større andel blandt de, der havde været støvudsat mere end 20 år sammenlignet med de, der havde været støvudsat mindre end 10 år, der havde en FEV1/FVC på mindre end 0,7, som kan tyde på KOL. Det peger på, at der i Danmark skal mange års støv-udsættelse til, før at støvudsættelsen er tilstrækkelig til at det medfører udvikling af KOL, enten fordi støvudsættelsen ikke er så høj, eller fordi det under alle omstændigheder tager mange år, før man udvikler KOL. Dette er også er tilfældet ved eksempelvis andre påvirkninger som f.eks. tobaksrygning.

Vores resultater i forhold til andre studier

Støvmålinger

Ved støvmålingerne fandt vi relativt høje støvkonzentrationer, især for totalt støv, men også for respirabelt støv og respirabelt kvartsstøv for nedrivere og relativt lave værdier for isolatører og tømrere.

De tidligere målinger fra både Danmark, Sverige og Tyskland har påvist højere koncentrationer af støv, end dem, vi har fundet i denne undersøgelse. Det kunne pege på, at støv koncentrationen er lavere i

Danmark nu sammenlignet med tidligere og at støv-koncentrationen muligvis også generelt er lavere i Danmark sammenlignet med andre lande. Desuden støtter de tidligere undersøgelser, at forebyggende foranstaltninger som udsugning og vanding reducerer støvkoncentrationen betydeligt. Desuden peger det på, at det er vigtigt at adskille arbejdsopgaver for de forskellige håndværkere, idet de ellers påvirkes af det støv som andre håndværkere producerer.

Kronisk obstruktiv lungelidelse, KOL blandt bygge-anlægsarbejdere

I enkelte tidligere studier er der fundet en øget risiko for udvikling af kronisk bronkitis blandt bygge-anlægsarbejdere²⁵ samt øget risiko for KOL.²⁶⁻²⁹

Således fandt man i en større svensk undersøgelse af 300.000 bygge-anlægsarbejdere en øget dødelighed pga. KOL blandt de, der havde været eksponeret for uorganisk støv, dampe, gas og røg⁶.

I en undersøgelse fra USA omfattende 7.000 mandlige bygge-anlægsarbejdere fandt man ved opfølgning 10 år efter undersøgelsen start en øget risiko for kronisk lungelidelse sammenlignet med normalbefolkningen.³⁰

Resultaterne fra de tidligere studier støtter resultaterne i vores undersøgelse.

Vi har ikke fundet undersøgelser, der har analyseret for en eventuel dosis-responsammenhæng.

Styrker og svagheder i undersøgelsen

Styrken ved registerundersøgelsen er, at der er data for hele den erhvervsaktive mandlige befolkning over en lang periode. Styrken ved spørgeskema- og lungeundersøgelsen er det relativt høje antal deltagere, der har fået målt deres lungefunktion og den høje deltagelsesprocent.

Hertil kommer, at vi har målt støvkoncentrationer i de tre faggrupper inden for bygge-anlægsområdet.

I registerundersøgelsen har vi udelukkende kunne bygge vores resultater på oplysninger, der allerede fandtes i registrene. De indeholdt desværre ingen oplysninger om rygning. Da tobaksrygning er en af hovedårsagerne til udvikling af KOL, kan det udgøre et problem, at vi ikke har kunnet taget højde for dette i analyserne. Vi har derfor set på rygemønstret blandt bygge-anlægsarbejdere i forhold til alle erhvervsaktive danske mænd i 1970-1989. For samtlige år har andelen af rygere blandt bygge-anlægsarbejdere været højere end blandt andre erhvervsaktive mænd i samme alder. Det betyder, at andelen, der har været indlagt med kroniske nedre luftvejslidelser pga. støvudsættelse formentlig er lidt lavere end den beregnede. Andre undersøgelser vedrørende den aktuelle tobaksrygning og besvarelserne i denne spørgeskemaundersøgelse tyder på, at tobaksforbruget er reduceret betydeligt siden 1990'erne. Den relative betydning af støvudsættelse vil dermed være øget.³¹

En svaghed ved spørgeskema- og lungeundersøgelsen er, at deltagerprocenten blandt portørerne var lavere (ca. 60 %) mod knapt 90 % blandt bygge-anlægsarbejderne. Portører med KOL kan være mere

interesseret i at deltage i projektet end lungeraske portører. Såfremt det er tilfældet, vil det kunne medføre, at vi ikke finder så store forskelle mellem bygge-anlægsarbejdere og portører, som der reelt er (en underestimering af en reel risiko). Vi har ikke gennemført en egentlig analyse af de personer, der ikke deltog i undersøgelsen (bortfaldsanalyse). Blandt de portører, der udfyldte et spørgeskema, men som ikke mødte op til lungefunktionsundersøgelse, var der ingen forskel i andelen med selvrappede lunge-symptomer (kronisk bronkitis) i forhold til de, der deltog i både spørgeskema- og lungefunktionsundersøgelse. Dette taler imod, at portører med KOL var overrepræsenterede i undersøgelsen.

Hospitalsportørerne med KOL har måske lettere ved at udføre deres job end bygge-anlægsarbejdere, som måske stopper som bygge-anlægsarbejdere, hvis de får KOL (healthy- worker- effekt). Dette kan forklare, at de 4 deltagere, der havde 'svær' eller 'meget svær' KOL, alle var hospitalsportører. Sammenlagt vurderes det umiddelbart, at svaghederne ved studiet ikke alene kan forklare resultaterne.

Vi har foretaget støvmålinger blandt alle tre faggrupper, der har deltaget i undersøgelsen. Vi har forsøgt at sikre, at der blev foretaget målinger for alle de mest relevante arbejdsopgaver ved primært at foretage interview af nøglepersoner inden for branchen. Desuden har vi foretaget flere målinger for hver opgave og på flere deltagere ved hver opgave for at sikre, at en eventuel variation ved forskellige arbejdsopgaver udført af forskellige personer og under forskellige forhold blev opfanget, således at vi fik et relevant billede af den aktuelle støveksposering i faget.

Det var primært ikke planlagt at foretage støvmålinger blandt isolatørerne, men det vurderes af væsentlig betydning i relation til deres lungefunktionsresultater. Der blev derfor foretaget et begrænset antal målinger og udelukkende ved få opgaver. Der er således ikke målt på isolatører, der eksempelvis havde arbejde på kraft-varmeværker og som foretager isolering af tanke, kedler mm. Der er heller ikke foretaget målinger af støv ved renovering af ældre bygninger, hvor flere grupper af håndværkere arbejder samtidigt. Støvmålingerne bør derfor tages med et vist forbehold.

Der er dog altid risiko for, at arbejdssituationerne ikke afspejler hverdagen, når der kun foretages et begrænset antal målinger. Dog synes de aktuelle målinger at ligge lidt lavere, men i øvrigt nogenlunde i samme niveauer som beskrevet i tidligere undersøgelser.

Konklusioner og perspektiver

Overordnet viste projektet, at flere bygge-anlægsarbejdere blev indlagt med kroniske nedre luftvejslidelser i forhold til resten af den mandlige befolkning. Der var kun få erhvervsaktive nedrivere, isolatører og tømrere, der havde en regulær KOL.

Der fandtes flere deltagere med FEV1/FVC<0,7 tydende på KOL blandt alle bygge-anlægsarbejdere med en høj støveksposering på over 20 år i forhold til de med en kortere støveksposering på under 10 år, også når der blev kontrolleret for andre årsager til KOL (alder, rygning og BMI). Det peger på, at der formentlig er en øget risiko for udvikling af KOL, men at der skal mange års støvudsættelse til.

Støvmålingerne viste, at der er en udsættelse for støv på danske byggepladser. Støvudsættelsen var højest for nedrivere og forholdsvis lave for tømrere og isolatører.

Der er fortsat muligheder for reduktion af støvniveauet bl.a. ved adskillelse af støvende og ikke-støvende arbejdsopgaver, brug af vanding, udsugning og i sidste ende personlig beskyttelse med relevante masker.

Videnskabelig nyhedsværdi

Undersøgelsen har tilføjet ny viden om støvniveauer på danske byggepladser og om forekomsten af KOL for bygge-anlægsarbejdere i Danmark. Undersøgelsens resultater kan dermed bidrage til et dokumenteret grundlag for den fremtidige forebyggelsesindsats i relation til støv på danske byggepladser.



Referencer

- (1) Pauwels RA, Buist S, Calverley PMA, Jenkins CR, Hurd SS. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive disease. NHLBI/WHO global Initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD) workshop summary. *Am J Respir Critl Care Med* 2001; 163:1256-1276.
- (2) Omland Ø, Würtz ET, Aasen TB, Blanc PD, Brisman J, Miller MR et al. Occupational chronic obstructive pulmonary disease: a systematic literature review. *Scand J Work Environ Health* 2014; 40(1):19-35.
- (3) Aasen T.B., Brisman J., Miller M.R., Omland Ø., Pedersen O.F., Schlünssen V. et al. Occupational COPD. Correlations between Chronic Obstructive Pulmonary Disease and various types of physical and chemical exposures at work. A scientific reference document. 2009. The Danish Working Environment Research Fund.
- (4) Christensson B, Östlund G, Alvarez E, Antonsson A-B. Effektiva åtgärder mot damm på byggarbetsplatser. Etapp 2. [Effective measures aganst dust at construction sites] [in Swedish]. IVL Report B2057. 2012. IVL. Svenska Miljöinstitutet.
- (5) Karlsson A, Christensson B. Effektiva åtgärder mot damm på byggarbetsplatser. Etapp 1 [Effective measures against dust at construction sites stage 1] [in Swedish]. IVL Report B1794, 1-47. 1-6-2008. Stockholm, Svenska Miljöinstitutet. IVL-Rapport.
- (6) Torén K, Järholm B. Effect of occupational exposure to vapors, gases, dusts, and fumes on copd mortality risk among swedish construction workers: A longitudinal cohort study. *CHEST* 2014; 145(May 2014):992-9.
- (7) Tuchsén F, Hannerz H, Molgaard EF, Brauer C, Kirkeskov L. Time trend in hospitalised chronic lower respiratory diseases among Danish building and construction workers, 1981-2009: a cohort study. *BMJ Open* 2012; 2(6):e001761. doi: 10.1136/bmjopen-2012-001761.
- (8) Molgaard EF, Hannerz H, Tuchsén F, Brauer C, Kirkeskov L. Chronic lower respiratory diseases among demolition and cement workers: a population-based register study. *BMJ Open* 2013; 3(1):e001938. doi: 10.1136/bmjopen-2012-001938.
- (9) Tuchsén F, Hannerz H, Krause N. Socioeconomic status, occupation, and risk of hospitalisation due to coxarthrosis in Denmark 1981-99. *Ann Rheum Dis* 2003; 62:1100-1105.
- (10) Higgins R, Dewell P. A gravimetric size selecting personal dust sampler. In: Davies CN, editor. *Inhaled Particles and Vapours II*. Oxford: Pergamon Press; 1967. 575-586.
- (11) Celli BR, MacNee W, ATS/ERS Task Force. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J* 2004; 23:932-946.
- (12) Anonymous. Definition and Classification of Chronic Bronchitis for clinical and epidemiological purposes. *Lancet* 1965; 1(7389):793.

- (13) Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J* 2005; 26(5):948-968.
- (14) Quanjer PhH. Standardized lung function testing. *Bull Eur Physiopathol Respir* 1983; 1983(19 suppl. 5):45-51.
- (15) Quanjer PH, Tammeling GJ, Cotes JE, Pedersen OF, Peslin R, Yernault JC. Lung volumes and forced ventilatory flows. *Eur Respir J* 1993; 6 Suppl 16:5-40.
- (16) OSHA. Assigned protection factors for revised respiratory protection standard. *OSHA , Occupational Safety and Health Administration U S Department of Labor* 2009; OSHA 3352-02:1-47.
- (17) Bagschik U, Böckler M, Chromy W, Dahmann D, Gabriel S, Gese H et al. Exposure to quartz at the work place. BGIA-Report 8/2006e. *BGIA-REport 8/2006e* 2008;1-154.
- (18) Brendstrup T, Hasle P, Jensen E, Nielsen H, Silberschmid M, Vendelbo O. Silikoserisiko ved byggepladsstøv [The risk of silicosis at building sites] [In Danish]. *Ugeskr Læger* 1990; 152(26):1882-1886.
- (19) Chrisholm J. Respirable dust and respirable silica concentrations from construction activities. *Indoor Built Environ* 1999; 8:94-106.
- (20) Lumens M, Spee T. Determinants of exposure to respirable quartz dust in the construction industry. *Ann Occup Hyg* 2001; 45(7):585-595.
- (21) Flynn MR, Susi P. Engineering controls for selected silica and dust exposures in the construction industry. A review. *Appl Occup Environ Hyg* 2003; 18(4):268-277.
- (22) Kim J-H, Chang H-S, Kim K-Y, Park W-M, Lee Y-J, Choi H-C et al. Environmental measurements of total dust and fiber concentration in manufacturer and user of man-made mineral fibers. *Indust Health* 1999; 37:322-328.
- (23) Lees P, Breyse P, McArthur B, Miller M, Rooney B, Robbins C et al. End-user exposures to man-made vitreous fibers:I. Installation of residential insulation products. *Appl Occup Environ Hyg* 1993; 8:1022-1030.
- (24) Riediger G. Measurements of fibres in industries producing and using MMMF. In: Anonymous, editor. Biological effects of man-made mineral fibres. Report on a WHO/IARC meeting. Copenhagen: World Health Organization. Regional Office for Europe. International Agency for Research on Cancer; 1982. 67.
- (25) Vermeulen R, Heederik D, Kromhout H, Smit HA. Respiratory symptoms and occupation: a cross-sectional study of the general population. *Environ Health* 2002; 1(1):5.
- (26) Bergdahl IA, Torén K, Eriksson K, Hedlund U, Nilsson T, Flodin R et al. Increased mortality in COPD among construction workers exposed to inorganic dust. *Europ Respir J* 2004;402-406.
- (27) Clausen J, Netterstrom B, Wolff C. Lung function in insulation workers. *Br J Ind Med* 1993; 50(3):252-256.

- (28) Kennedy Susan M., Vedal Sverre, Müller Nestor, Kassam Anisa, Chan-Yeung Moira. Lung Function and Chest Radiograph Abnormalities Among Construction Insulators. *Am J Ind Med* 1991; 20(5):673-684.
- (29) Rothenbacher D, Arndt V, Fraise E, Daniel U, Fliedner TM, Brenner H. Chronic respiratory disease morbidity in construction workers: patterns and prognostic significance for permanent disability and overall mortality. *Eur Respir J* 1997; 10(5):1093-1099.
- (30) Dong XS, Wang X, Daw C, Ringen K. Chronic diseases and functional limitations among older construction workers in the United States: A 10-year follow-up study. *J Occup Environ Med* 2011; 53(4):372-380.
- (31) Burr H, Bjørner J.B., Kristensen T.S., Tüchsen F, Bach E. Trends in the Danish work environment in 1990-2000 and their associations with labor-force changes. *Scand J Work Environ Health* 2003; 29(4):270-279.
- (32) Hnizdo E, Sircar K, Glindmeyer HW, Petsonk EL. Longitudinal limits of normal decline in lung function in an individual. *J Occup Environ Med* 2006; 48(6):625-634.



BILAG I.

Måling af total-støv fordelt på enkeltmålinger for tømrere og nedrivere

Tabel I. Måling af totalt støv (mg/m³); fordelt på arbejdsopgave, nybyggeri/renovering, type byggeri, forebyggende foranstaltninger. Tømrere.

lbn	Arbejdsopgave	Nybyggeri/ renovering	Byggeri/type	Forebyggende foranstaltninger	Åndedræts- værn	Minutter [min]	Volumen [liter]	Total støv [mg/m ³]
Gipsarbejde								
1	Gipsarbejde	Renovering	Mursten/beton	Ikke rengjort	nej	350	665	1,40
2	Gipsarbejde	Renovering	Mursten/beton	Ikke rengjort	nej	343	652	1,60
4	Gipsarbejde	Renovering	Mursten/beton	Ikke rengjort	nej	338	642	2,50
5	Gipsarbejde	Renovering	Mursten/beton	Ikke rengjort	nej	352	669	1,40
6	Gipsarbejde	Renovering	Mursten/beton	Ikke rengjort	nej	343	652	1,60
7	Gipsarbejde	Renovering	Mursten/beton	Luftrenser	nej	296	562	3,70
45	Gipsarbejde på vægge, boring i gips	Nybyggeri	Beton		nej	347	694	7,00
49	Gipsreparation, boring og slibning	Renovering	Beton		nej	401	762	1,80
Loftsarbejde								
8	Montage/ opsætning af jern	Renovering	Beton	Opryddet, rengjort	nej	259	492	2,00
9	Montage/ opsætning af jern	Renovering	Beton	Opryddet, rengjort	nej	292	555	2,60
10	Montage/ opsætning af jern	Renovering	Beton	Opryddet, rengjort	nej	290	551	4,00
11	Montage/ opsætning af jern	Renovering	Beton	Ikke støvende	nej	262	498	0,08
12	Montage/ opsætning af jern	Renovering	Beton	Ikke støvende	nej	262	498	0,10
15	Montage/ opsætning af stål	Renovering	Beton	Ikke støvende	nej	262	498	0,20
31	Opsætning af forsænkede lofter	Renovering	Beton	Samtidig gulvafslib.	nej	290	551	3,40
33	Opsætning af forsænkede lofter	Renovering	Beton	Samtidig gulvafslib.	nej	287	545	0,97
39	Opsætning af gips på loft	Renovering	Mursten/beton	Samtidig nedrivere	nej	211	464	1,90
40	Opsætning af gips på loft	Renovering	Mursten/beton	Samtidig nedrivere	nej	211	401	2,30
46	Opsætning af gips på loft	Nybyggeri	Beton		nej	371	720	0,61
48	Opsætning af gips på loft	Nybyggeri	Beton		nej	375	713	0,53
Montage af vinduer, døre mm.								
13	Montage af lysninger	Renovering	Beton	Ikke støvende	nej	262	498	0,80

14	Montage facadeelementer	Renovering	Beton	Ikke støvende	nej	262	498	0,32
16	Montage af lysninger	Renovering	Beton	Ikke støvende	nej	262	498	1,00
47	Isolering af døre	Nybyggeri	Beton		nej	433	823	1,00
50	Montage af døre	Nybyggeri	Beton		nej	322	612	0,34
Gulvarbejde								
25	Skæring af lægter til undergulv	Renovering	Mursten	Udsug, rengjort	nej	245	458	1,70
26	Skæring af lægter til undergulv	Renovering	Mursten	Udsug, rengjort	nej	240	456	1,60
27	Tilpasning af lægter til undergulv	Renovering	Mursten	Ingen udsug	nej	233	443	0,52
28	Forefaldende gulvarbejde	Renovering	Mursten	Ikke støvende	nej	242	460	0,72
Isoleringsarbejde								
29	Opsætning af hele akustikbats	Renovering	Beton	Ikke rengjort	nej	289	549	1,60
30	Opsætning af hele akustikbats	Renovering	Beton	Ikke rengjort	nej	199	378	1,30
32	Opsætning af tilpassede akustikbats	Renovering	Beton	Ikke rengjort	nej	287	545	1,60
34	Opsætning af tilpassede akustikbats	Renovering	Beton	Ikke rengjort	nej	285	542	1,70
43	Isolering af brystninger	Renovering	Beton	Ikke rengjort	nej	100	190	1,80
Andet								
3	Skæring af MDF-plader	Renovering	Mursten/beton	Udsug på sav	nej	336	638	1,30
41	Forstærkning af bjælkelag	Renovering	Beton		nej	244	464	8,40
42	Fræsning af MDF-plader	Renovering	Mursten	Ingen udsug på sav	nej	101	192	1,90
44	Forstærkning af bjælkelag	Renovering	Beton		nej	167	317	3,60
Fjernelse af materiale								
35	Nedtagning af bats i lofs	Renovering	Beton		P2-filter*	264	502	25,00
Transport								
36	Bortkøring af bats til skakt				no	257	488	2,20
38	Tilsyn/kørsel med bobcat				no	237	450	1,00
Stilladsarbejde								
37	Opsætning af indvendigt stillads				no	255	485	0,64

*halvmaske med P2-filter

Tabel II. Måling af totalt støv (mg/m³); fordelt på arbejdsopgave, nybyggeri/renovering, type byggeri, forebyggende foranstaltninger Nedrivere.

lbn	Arbejdsopgave	Nybyggeri/ renovering	Byggeri/ type	Forebyggende foranstaltninger	Åndedrætsværn	Minutes [min]	Volume [liter]	Total støv [mg/m ³]
Manuel nedrivning								
17	Nedbankning af puds på træ-skilevægge	Renovering	Mursten	Luftrensere	P3-filter, motor	90	171	> 460
18	Nedbankning af puds på træ-skilevægge	Renovering	Mursten	Luftrensere	P3-filter, motor	90	171	130,00
19	Nedbankning af puds på træ-skilevægge	Renovering	Mursten	Luftrensere	P3-filter, motor	90	171	150,00
20	Nedbankning af puds på træ-skilevægge	Renovering	Mursten	Luftrensere	P3-filter, motor	90	171	> 350
21	Nedbankning af puds på træ-skilevægge	Renovering	Mursten	Luftrensere	P3-filter, motor	90	171	220,00
23	Nedbankning af beton med mejselhammer	Renovering	Mursten	Luftrensere	P2-filter*	118	224	31,00
24	Nedbankning af beton med mejselhammer	Renovering	Mursten	Luftrensere	P2-filter*	117	222	> 250
Maskinel nedrivning								
22	Nedbankning af beton med robot	Renovering	Beton	Ingen befugtning	Nej	117	222	7,30
55	Nedbrydning med bankerobot	Renovering	Beton		Nej	159	302	61,00
51	Nedbrydning af mure med robot	Renovering	Beton		Nej	265	517	0,93
52	Nedbrydning, understøtning af loft, boring i beton	Renovering	Beton		Nej	287	552	0,92
Affaldshåndtering								
56	Affaldshåndtering med minigraver	Renovering	Beton		Nej	143	286	21,00
57	Fjernelse af affald med minigraver, gravemaskine	Renovering	Beton		Nej	127	241	22,00
58	Fjernelse af affald med minigraver	Renovering	Beton		Nej	123	228	26,00
Andet								
54	Understøtning af loft, boring	Renovering	Beton		Nej	124	239	0,50
Rengøring								
53	Nedbrydning, rengøring	Renovering	Beton		Nej	108	205	0,30

*halvmaske med P2-filter

BILAG II

Forløbsundersøgelse for isolatører

Nogle af isolatørerne/isoleringsarbejderne har tidligere deltaget i to undersøgelser i henholdsvis 1984 og 1990. Den første undersøgelse viste en øget forekomst af bl.a. asbestose og pleurale plaques forårsaget af en mangeårig udsættelse for asbest, som man indtil 70'erne anvendte som isoleringsmateriale især på kraft-varmeværker. I den anden undersøgelse fandt man en øget forekomst af lungefunktionsnedsættelse som kunne peges på KOL når man sammenlignede resultaterne med en gruppe af buschauffører.^{22-24;27}

Det var derfor et ønske fra Isoleringsarbejdernes fagforbund at få foretaget en opfølgende undersøgelse på de tidligere undersøgelser for at se om der fortsat var isolatører der udviklede lungelidelser. I denne del af undersøgelsen er der derfor ud over isolatører mellem 35-60 år inkluderet isolatører mellem 18 og 70 år, herunder isolatører som havde deltaget i en af de tidligere undersøgelser. Blandt disse var der i alt 4 kvinder.

Deltagerne blev rekrutteret ved hjælp af lister over de tidligere undersøgte isolatører og aktuelle oplysninger fra cpr.-registeret om nuværende bopæl.

Der var sammenlagt i alt 332 deltagere i undersøgelseerne i 1984 og 1990, som var 70 år eller yngre i 2012/2013. Af disse var 49 personer forskerbeskyttede og 50 var døde eller havde ukendt adresse. Desuden var 33 personer bosat i Jylland og på Fyn. I alt deltog 69 isolatører både i undersøgelsen i 1990 og i den aktuelle undersøgelse hvor de havde fået foretaget både spørgeskema- og lungefunktionsundersøgelse i 1990 og i 2013. Beskrivelse af alder, rygemønster og vægt fremgår af Tabel III.

De 69 isolatører, der havde deltaget i begge undersøgelser adskilte sig ikke fra de isolatører, der i øvrigt blev undersøgt i 2013, bortset fra at gennemsnitsalderen var en smule højere, og der var lidt færre tidligere rygere, men til gengæld lidt flere aldrig rygere.

Forskellen i lungefunktionsværdier i de to undersøgelser fremgår af Tabel IV.

Tabel III. Beskrivelse af isoleringsarbejder/isolatører der er undersøgt i både 1984/1990 og 2013

	Isolatører n=69	SD
Alder i år, gennemsnit	57	7,2
Aktuel ryger, antal (%)*	23 (37)	
Tidligere ryger, antal (%)*	19 (31)	
Aldrig ryger, antal (%)*	20 (32)	
Vægt i kg, gennemsnit	88	14,1
Højde i cm, gennemsnit	178	0,07
BMI, gennemsnit	28	3,8
BMI >30, antal (%)	15 (22)	
FEV1/FVC < 70 %	17 (25)	
Generelt helbred, antal (%)		
• Fremragende/vældig godt/godt	53 (86)	
• Mindre godt/dårligt	9 (14)	

Tabel IV. Lungefunktionsværdier i 1990 og 2013.

Gennemsnitlig lungefunktionsværdi n = antal personer	Isolatør 1990 n = 69	Isolatør 2013 n = 69
Målt FEV1 (liter)	4,00	3,20
Målt FVC (liter)	4,99	4,32
FEV1/FVC	0,81	0,74
Målt FEV1/forventet FEV1	97,01	91,84
Målt FVC/forventet FVC	98,09	98,03

På trods af en ganske høj anciennitet i branchen og en formodet høj støvudsættelse især tidligere, havde hovedparten normal lungefunktion og dermed ingen tegn på KOL.

Det gennemsnitlige fald i FEV1 over de 23 år fra 1990 til 2013 var på 800 ml svarende til 35 ml/år, hvilket er lidt højere end det forventede gennemsnitlige fald med alderen på ca. 30 ml/år³².

For FVC var det gennemsnitlige fald på 670 ml svarende til 29 ml/år. For FEV1/FVC var faldet 8,6 % i alt eller ca. 0,4 % pr år siden undersøgelsen i 1990.

Samlet fandtes 5 personer med KOL defineret ved FEV1/FVC <0,7 allerede i 1990. 3 af disse havde lige netop FEV1/FVC = 0,7 af forventet i 1990. Værdierne var ikke ændret i 2013. To havde KOL i 1990 og var faldet lidt yderligere i 2013.

For at se om de isolatører, der indgik i den aktuelle undersøgelse var repræsentative for hele den gruppe, der blev undersøgt i 1990, lavede vi en sammenligning af spørgeskemabesvarelserne for alle der deltog i undersøgelsen i 1990 og sammenlignede med de, der indgik både i 1990 og 2013.

Tabel V. Selvrapporterede luftvejsgener. Spørgeskemabesvarelser i 1990 fordelt på alle deltagere og de, der har deltaget i undersøgelse i 1990 og 2013.

Helbred 1990 Antal ja besvarelser (% af besvarelser)	Isolatører I alt 1990 n = 340	Isolatører 1990+2013 n = 69
Hoste om morgenen og i løbet af dagen eller natten, de fleste dage, i sammenlagt 3 måneder om året gennem de sidste 2 år.	329 (97)	68 (100)*
Hoste og opspyt om morgenen og i løbet af dagen eller natten, de fleste dage, i sammenlagt 3 måneder om året gennem de sidste 2 år.	117 (35)	13 (19)
Bliver forpustet, når man går op ad trapper/bakke, eller når man skynder sig	172 (51)	24 (35)
Bliver forpustet, når man går på plan vej i normalt tempo sammen med jævnaldrende	43 (13)	1 (1)
Bliver forpustet ved gang i eget tempo	24 (7)	1 (1)

*en enkelt har ikke svaret

Vi fandt en tendens til at den gruppe, der havde deltaget i begge undersøgelser i 1990 og 2013 havde rapporteret færre symptomer i spørgeskemaerne i 1990 end de restende deltagere.

Der var 21 % af isolatørerne med FEV1/FVC mindre end 70 % i 2013 og 14 % i 1990. En del af disse personer har dog ved undersøgelsen i 2013 fået påvist astma og ikke KOL (positiv reversibilitetstest).

Enkelte personer, som er undersøgt både i 1990 og i 2013 havde KOL ud fra lungefunktionsundersøgelsen i 1990, men i 2013 er der ikke påvist så lave lungefunktionsværdier, at man kan tolke det som KOL. Dette kan blandt andet skyldes, at der i 2013 er anvendt et andet måleudstyr, og at det nuværende udstyr kan måle mere nøjagtigt end tidligere.

BILAG III

Forkortelser

AM	Aritmetisk gennemsnit. Gennemsnittet (på engelsk <i>mean</i>) er et tal der viser den gennemsnitlige værdi i et datasæt. Dette tal defineres som summen af værdier divideret med antallet af værdier.
CI	Konfidens interval. Et interval omkring gennemsnittet, som med 95 % sikkerhed indeholder middelværdien.
FEV1	Forceret ekspiratorisk volumen i 1 sekund. En måling for det antal liter luft man kan blæse inden for første sekund.
FVC	Forceret vital kapacitet. Det antal liter man i alt kan blæse ud af lungerne.
GM	Geometrisk gennemsnit. Udregnes som den n-te rod af produktet af n
GSD	Geometrisk standarddeviation. Beskriver spredningen på et datasæt, hvor man har beregnet geometrisk gennemsnit.
GOLD	'The Global Initiative for Obstructive Lung Disease' har udarbejdet definition af KOL og opdelt KOL i 4 sværhedsgrader (GOLD 1-4) afhængig af resultat af lungefunktionsundersøgelse.
KOL	Kronisk obstruktiv lungelidelse
OR	Odds ratio. Forholdet mellem det observerede og det forventede antal .
SHR	Standardiseret hospitaliseringsratio. Et forhold mellem det observerede og det forventede antal, der indlægges med en specifik sygdom.



Bilag IV

Oversigt over formidling af resultater

Videnskabelige artikler

- (1) Tuchsén F, Hannerz H, Molgaard EF, Brauer C, Kirkeskov L. Time trend in hospitalised chronic lower respiratory diseases among Danish building and construction workers, 1981-2009: a cohort study. *BMJ Open* 2012; 2(6):e001761. doi: 10.1136/bmjopen-2012-001761.
- (2) Molgaard EF, Hannerz H, Tuchsén F, Brauer C, Kirkeskov L. Chronic lower respiratory diseases among demolition and cement workers: a population-based register study. *BMJ Open* 2013; 3(1):e001938. doi: 10.1136/bmjopen-2012-001938.
- (3) Hanskov D, Brauer C, Breinegaard N, Kirkeskov L. Respiratory symptoms and lung function among Danish construction workers. *Int J Respir Pulm Med*. 2015, 2:4
- (4) Kirkeskov L, Brauer C, Hanskov D. Dust Exposure among Construction Workers. *BMC J Occup Med Toxicol*. Submitted Sept 2015
- (5) Hanskov D, Brauer C, Breinegaard N, Kirkeskov L. Dose-response relationship between dust exposure and COPD among construction workers. *Scand J Work Environ Health*. Submitted Nov 2015

Populær videnskabelige artikler og artikler i fagblade mm

- (1) Byggefolk og KOL-lunger. Fagligt fokus. 3f. 2012;1; p3.
- (2) Pust, pust, pust. Lungeundersøgelse af byggefolk er gået i gang. Fagligt fokus. 2012;2, april, p14
- (3) Bygningsarbejdere oplever mindste fald i luftvejssygdomme. *MitArbejds miljø*. 2013.
- (4) Bygge- og anlægsarbejdere har forhøjet risiko for KOL. *Dagens medicin*. Marts 2014

Danske rapporter:

- (1) Begtrup LM, Hanskov DJA, Brauer C, Kirkeskov L. Helbred og livsstil blandt portører. Bispebjerg Hospital. Arbejds- og Miljømedicinsk afdeling. 2014.
- (2) Hanskov DJA, Brauer C, Breinegaard N, Kirkeskov L. Lungefunktion blandt isoleringsarbejdere/isolatører. Bispebjerg Hospital. Arbejds- og Miljømedicinsk afdeling. December 2014.
- (3) Hanskov DJA, Brauer C, Breinegaard N, Kirkeskov L. KOL blandt danske bygge-anlægsarbejdere. Bispebjerg Hospital, Arbejds- og Miljømedicinsk afdeling. 2015.

