

Forsert ekspiratorisk ett-sekunds volum (FEV1) og forsert ekspiratorisk ett-sekunds volum i % av forsert vital kapasitet (FEV1/FVC %) hos gruvearbeidere i Svea Nord.

En kvalitetssikring av forebyggende tiltak mot yrkesbetinget kronisk obstruktiv lungesykdom ved Store Norske Spitsbergen Grubekompani.



5-års oppgave på medisinstudiet i Tromsø

Av

Håvard Solbakken

Veileder

Tor Viggo Hansen

Overlege arbeids- og miljømedisinsk avdeling UNN

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.0 Resymé.....	3
2.0 Introduksjon.....	3
2.1 Moderne gruvedrift på Svalbard.....	3
2.2 Støveksponering i gruvene.....	4
2.3 Ulike typer støv.....	4
2.4 Støvreduserende tiltak.....	4
2.5 Vernemasker.....	5
2.6 Mål på eksponering.....	5
2.7 Røyking.....	6
2.8 Spirometri.....	6
2.9 Kronisk obstruktiv lungesykdom (KOLS).....	7
2.10 Formål.....	8
3.0 Metode.....	8
3.1 Planlegging.....	8
3.2 Problemstilling.....	9
3.3 Utvalg.....	9
3.4 Kontroller.....	10
3.5 Studiedesign.....	10
3.6 Datainnsamling.....	10
4.0 Resultater.....	11
4.1 Gruppeinndeling.....	11
4.2 Årlig tap av FEV1.....	11
4.3 Årlig tap av FEV1 i % av FVC.....	12
5.0 Diskusjon.....	12
5.1 Årlig tap av FEV1.....	12
5.2 Årlig tap av FEV1 i % av FVC.....	14
6.0 Feilkilder.....	15
7.0 Konklusjon.....	16
8.0 Tabeller.....	18
9.0 Referanseliste.....	20
10.0 Vedlegg.....	21
10.1 Eksempel på spirometri.....	21

1.0 Resymé

Sentralfeltet i Svea Nord er Store Norske Spitsbergen Grubekompanis fremtid innen kullgruvedrift. Arbeiderne er eksponert for kullstøv og bruker vernemasker for å beskytte seg. Spirometri for 29 gruvearbeidere i Svea Nord ble gått igjennom for å beregne årlig fall i FEV1 og FEV1 i % av FVC som ledd i en kvalitetssikring av forebyggende tiltak mot yrkesbetinget KOLS. De ble delt inn i fire grupper; Røykere og ikke- røykere i aldersgrupper 26-35 år og 36-58 år. Tidsperioden mellom spirometriene var i gjennomsnitt 4,2 år for de yngste gruppene og 6,1 år for de eldste. De yngste ikke-røykerne hadde et gjennomsnittlig årlig økning i FEV1 på 20,3ml mens de eldste ikke-røykerne hadde et årlig tap på 16,6ml. For røykerne var gjennomsnittlig årlig fall i FEV1 på henholdsvis 21,5ml og 44,9ml for yngste og eldste gruppe. Det var kun gruppen med de eldste røykerne som tapte mer årlig enn forventet for en ikke- røykende normalbefolkning og 9,8ml/år var dette økte tapet på. For FEV1 i % av FVC tapte ikke-røykerne henholdsvis 0,07 og 0,17 prosentpoeng/år gjennomsnittlig. For røykerne var tallet henholdsvis 0,49 og 0,65 prosentpoeng/år. Sammenlignet med andre studier er forskjellen mellom gruppene større enn selve røykingen skulle tilsi. Spirometri har mange feilkilder. Utvalget er for lite til å konkludere med noen sammenheng mellom støveksposering i gruvene og risiko for utvikling av yrkesbeting KOLS. Det er imidlertid svært viktig å drive forebygging gjennom å oppfordre til en mer konsekvent og riktig bruk av støvmaske samt hjelp til røykestopp.

2.0 Introduksjon

2.1 Moderne gruvedrift på Svalbard

Store Norske Spitsbergen Grubekompani AS (SNSG) har sin hovedproduksjon av kull i Svea Nord. Om lag 230 gruvearbeidere har sitt arbeid her og pendler ukentlig mellom Svea og Longyearbyen. For å utvinne kullet må først parallelle tunneler (stoller) med 250meters avstand drives innover i kull-laget i fjellet. Dette kalles oppfaring, og

maskinene som benyttes her kalles continuous miner og ABM maskin. (1) Plassen mellom de to parallelle stollene kalles strossepanel. Innerst i strossepanelet monteres strosseutrustningen som består av en rekke stempel, trommelkuttermaskin og belteanlegg. (2) Deretter drives alt kullet i strossepanelet ut, altså hele kullhøyden i 250meters bredde mellom de to parallelle stollene. Dette kalles strossedrift og er den mest effektive produksjonsmetoden for kull. (1) For både oppfaring og strosse fjernstyres maskinene av operatør. I Svea er det 11 parallelle strossepanel på fra 1,6 til 3,4km lengde og 250meters bredde. (3)

2.2 Støveksponering i gruvene

Gjennom sitt arbeid inne i gruvene er arbeiderne eksponert for støv. Kull benevnes etter rank i forhold til hvor rent det er. (1) Innslag av andre bergsorter som vanlig stein, kvarts og silikat forekommer i varierende grad alt etter hvilken rank det er på kullet. Støvet som arbeiderne eksponeres for har dermed også innslag av andre støvpartikler enn kull. Verneombud foretar daglige målinger av støvkonsentrasjonen på de forskjellige arbeidsstedene. Ved målingene skilles det mellom totalstøv og respirabelt støv. "Respirabelt støv består av partikler som er mindre enn 5 mikrometer i aerodynamisk diameter og som ved innånding kan nå helt ut i de ytterste delene av lungene (alveolene)". (4)

2.3 Ulike typer støv

I følge Tom Myran ved Sintef er andre mineraler som forekommer inne i gruvene kalk, kvarts, svovel og silikat. Kalken kommer av kalkspredning, en prosess der kalk med høyt trykk spyles fast i tak, vegger og gulv for å redusere brannrisiko. Under denne prosessen kan man tenke seg at innholdet av kalkstøv kan være høyt, men denne operasjonen gjøres utenom vanlig drift. Andelen av totalstøvet som inneholder andre sorter støv enn karbon (kullstøv) er under 1 % og i følge Tom Myran nesten neglisjerbart.

2.4 Støvreduserende tiltak

Hovedprinsippet for ventilasjon i Svea Nord er hovedventilasjon, strosseventilasjon og hjelpeventilasjon. Kapasiteten til hovedvifta er minst 2700 kubikk luft/min. På

trommelkuttermaskinen er det i tillegg dyser som ved høyt trykk sprøyter vann på kullet for å redusere støvproduksjonen. (4) For å redusere støvproduksjonen ytterligere er knuseenheten på maskinen innebygd.

2.5 Vernemasker

Til tross for støvreduserende tiltak er det likevel uunngåelig at det produseres en del støv. Gruvearbeiderne bruker masker til å beskytte seg mot dette støvet. Masketyperne som brukes hos SNSG er av typen 3M. Det er 3 ulike utgaver av maskene til denne produsenten som brukes; engangsmaske, halvmaske og helmaske. I følge bedriftssykepleier Arne Kooij beskytter engangsmaske dårligst mot støvet og er vanskeligst å få tett omkring munn og nese. En må derfor regne med at en del partikler kommer inn på siden av masken. For de som har skjegg eller bart vil det være ekstra vanskelig å få maska tett. Av de 29 arbeiderne i utvalget mitt jeg kom i kontakt med, svarte 27 av dem at de brukte engangsmaske mens to av dem brukte halvmaske. Det viste seg også å være stor individuell variasjon i hvor mye av arbeidstiden maske ble brukt. Bruken var inkonsekvent, og noen angir å bruke maske under halvparten av tiden.

2.6 Mål på eksponering

Ved hjelp av litteratur og intervju med Tom Myran ved SINTEF forsøkte jeg å finne et representativt mål på graden av støveksposering inne i gruvene. I 2002 og 2003 ble det via et samarbeid mellom SNSG, bedriftshelsetjenesten i Longyearbyen og Arbeids- og Miljømedisinsk avdeling ved St. Olavs Hospital (4) foretatt systematiserte målinger av støveksposering ved ulike arbeidsoperasjoner inne i gruvene. De skilte mellom oppfaring og strosse. For alle arbeidsoperasjonene innen oppfaring varierte mengden totalstøv mellom 3,3mg/m³ og 41,2mg/m³ med et gjennomsnitt på 14,9mg/m³. Respirabel fraksjon varierte mellom 0,0mg/m³ og 6,0mg/m³ med et gjennomsnitt på 2,0mg/m³. Verdiene for strosse var en del høyere, mengden totalstøv varierte mellom 2,2mg/m³ og 55,6mg/m³ med et gjennomsnitt på 21,3mg/m³. Respirabel andel, det vil si andel partikler mindre enn 5µm i diameter og som kan nå lengst ned i perifere luftveier,

varierte mellom 0,1mg/m³ og 24,8mg/m³ med et gjennomsnitt på 5,0mg/m³. (4) Dette ligger noe over arbeidstilsynets administrative normer for kullstøv fra 2001 (5) som er på 4mg/m³ og 1,5mg/m³ for henholdsvis totalstøv og respirabelt støv. I følge Tom Myran er det omtrent umulig å komme under denne normen da det produseres 3 millioner tonn kull i året og produksjonen per tidsenhet dermed blir svært høy.

Det lot seg vanskelig gjøre for meg å finne et konkret mål på hvor mye støv de utvalgte gruvearbeiderne har vært utsatt for da de alle har vært involvert i flere arbeidsoperasjoner med varierende støvmengde etter blant annet hvor i gruvene arbeidet foregår, hvor rent kullet er, hvor mye vann som brukes, om det oppstår avbrudd i produksjonen og hvor godt ventilasjonen fungerer ved ulike steder i gruvene. Jeg kommer i det følgende heller ikke til å skille mellom strosse og oppfaring, da mange av arbeiderne har jobbet med begge deler i perioden mellom spirometriene. I tillegg sier rapporten (4): "Det er i praksis umulig å måle den daglige eksponeringen til hver enkelt operatør".

2.7 Røyking

På Svalbard er tobakk ikke avgiftsbelagt og derfor svært rimelig. Mange gruvearbeidere røyker. I tillegg vil mange av ikke-røykerne ha vært utsatt for mye røyk gjennom passiv røyking, særlig før den nye røykeloven trådte i kraft 1. januar 2005. Røyk er en kjent risikofaktor for utvikling av KOLS. (7) Røyk skader ciliene i det mucociliære apparat i bronkiene. Ciliene skal frakte inhalerte partikler opp fra de perifere lungeavsnitt og arbeider særlig om natten. Manglende mucociliær funksjon som følge av røyking vil kunne gjøre at kullstøvet i større grad akkumuleres i lungene. Eksponering til kullstøv vil derfor kunne forårsake større skade på lungevev hos røykere enn hos ikke- røykere.

2.8 Spirometri

Bedriftshelsetjenesten har ansvaret for å innkalle gruvearbeiderne til screeningundersøkelser ved Longyearbyen sykehus. Lungefunksjon, hørsel og generell helsetilstand monitoreres. Når det gjelder lungefunksjon, foretas spirometri hvert andre til fjerde år mens skjermbilde foretas hvert fjerde år. Spirometri er måling av lungenes belgfunksjon (ventilasjon) (6). Pasienten utfører forsert utblåsning av luft gjennom et

munnstykke. På en dataskjerm kommer det da opp en volum-tid kurve og en flow-volum kurve. Kurvens fasong kan si noe om det pasientens pustemønster er normalt eller om der foreligger en restriktiv eller obstruktiv respirasjonsinnskrenkning. Av parametre som registreres av datamaskinen er forsert ekspiratorisk ett-sekunds volum (FEV1), forsert vital kapasitet (FVC) og forsert ekspiratorisk ett-sekunds volum i % av forsert vital kapasitet (FEV1/FVC%) de viktigste.

Spirometridata lagres i programmet Spirare. Gulsviks standard er basert på hordalandsundersøkelsen (8), en studie av ikke røkende nordmenns spirometriverdier i henhold til kjønn, alder, vekt og høyde. Dette normalmaterialet danner grunnlaget for standardene som er programmert inn i spirometriprogrammet Spirare. Ved å taste inn kjønn, alder, vekt og høyde kommer forventede verdier på FEV1, FVC, FEV1/FVC% og andre parameterne opp på skjermen, og pasientens egne verdier blir prosentvis sammenlignet med disse.

Av utvalget i denne studien er de aller fleste spirometrier foretatt under bedriftssykepleier Arne Kooijs rettleiding. Fordelen med det er at spirometriene blir mest mulig standardisert, da det kan være nyanser mellom sykepleiere i måten å instruere på. Han instruerer på følgende måte: "Trekk pusten dypt, hold pusten, legg munnen rundt munnstykket, blås så kraftig og fort og så lenge du har luft i lungene!" Underveis sier han "kom igjen, kom igjen! Standard prosedyre er å gjøre dette tre ganger, så registrerer datamaskinen spirometrien med de beste verdiene. Slik blir også sjansen for å få et representativt og reproducerbart resultat større.

2.9 Yrkesbetinget kronisk obstruktiv lungesykdom (KOLS)

Internasjonale retningslinjer definerer kronisk obstruktiv lungesykdom (KOLS) på følgende måte: "sykdommer der luftveismotstanden ikke er fullt reversibel, vanligvis progredierende, og assosiert med en abnorm inflammatorisk respons på skadelige partikler eller gass." (7) Videre er KOLS inndelt i flere stadier, hvor spirometri er sentralt i diagnostikken. Globalt initiativ for KOLS (7) opererer med 4 alvorlighetsgrader av KOLS basert på spirometri og symptomer. Felles for alle alvorlighetsgradene er at FEV1 i

% av FVC må være under 70 % for å gi diagnosen KOLS. Den viktigste risikofaktoren for utvikling av KOLS er røyking av tobakk. (7) Cirka 15 % av alle KOLS tilfeller på verdensbasis er relatert til yrkeseksponering. (9) Det er i disse tilfellene begrepet yrkesbetinget KOLS kommer inn. Videre står det i artikkel fra norsk forening for lungemedisin (10) at 15 % av alle KOLS-tilfeller i Norge kunne vært unngått i fravær av årsaksfaktorer i arbeid. Det ser med andre ord ut som Norge ligger på linje med gjennomsnittet i verden for øvrig, på dette området. Effekten av kombinasjonen røyking og støveksponering ser ut til å være særlig forbundet med økt risiko for KOLS utvikling. (11). Røykende kullgruvearbeidere skulle dermed også være særlig utsatt for risiko for KOLS.

2.10 Formål

Oppgaven er ment som et pilotprosjekt for å kvalitetssikre forebyggende tiltak mot yrkesbetinget kronisk obstruktiv sykdom, ved moderne kullgruve drift i Svea. Om mulig håper jeg det kan gi en helsemessig gevinst for arbeiderne og en bedriftsøkonomisk gevinst for SNSG om mitt arbeid kan bidra til å opplyse og gjøre gruvearbeiderne mer bevisste på viktigheten av konsekvent bruk av støvmaske og å stumpe røyken.

3.0 Metode

3.1 Planlegging

Først måtte jeg opprette kontakt med ledelsen i Store Norske Spitsbergen Grubekompani for å informere om hva oppgaven gikk ut på og avklare om det var greit at jeg gikk i gang med dette prosjektet hvor deres ansatte var de som dannet grunnlaget for datainnsamlingen. Videre opprettet jeg kontakt med bedriftslege for Store Norske, Reidar Eikhaugen, da et samarbeid med bedriftshelsetjenesten var helt nødvendig for å få gjennomført prosjektet. Når klarsignalet ble gitt, laget jeg et eget skjema i Microsoft Excel for å få systematisert data. Deretter foretok jeg selve datainnsamlingen ved Longyearbyen sykehus.

3.2 Problemstilling

Etter hvert som jeg fant ut hva det egentlig var jeg ville undersøke samt fikk en pekepinn per telefon og brev fra bedriftslegen om datagrunnlaget som forelå, dannet det seg etter hvert en problemstilling. Den er som følger:

Over en 6-års periode: hvordan er forholdet mellom årlig tap av FEV1 og FEV1 i % av FVC hos røykende- og ikke- røykende gruvearbeidere i Svea sammenlignet med årlig fysiologisk tap av FEV1 og FEV1 i % av FVC hos andre røykende- og ikke røykende nordmenn?

Det er disse to parameterne som brukes av Global Initiative for Chronic Obstruktiv Lung Disease (7) for gradering av KOLS. (Se side 7) Felles for alle alvorlighetsgrader av KOLS er at FEV1 i % av FVC må være lavere enn 70%.

3.3 Utvalg

Jeg ønsket å velge ut ca 30 mannlige gruvearbeidere som arbeider i Svea Nord. 99 % av alle gruvearbeiderne på Svalbard er menn. Tallet 30 kom av at de fleste av de vanligste statistiske tester kan brukes når man har et utvalg på 30. Det er to hovedgrunner til at jeg ville velge ut gruvearbeidere som arbeider i Svea, og ikke veteranene i gruve 7. For det første ligger sentralfeltet i Svea Nord, og med drivverdige kullforekomster for minst 20 år frem i tid er dette Store Norskes fremtid (1). For det andre er det her den mest moderne gruvedriften foregår, med longwallstrossa som ble montert i 2001 (1), og det var moderne gruvedrift jeg ville undersøke på. Det var viktig at de fortsatt arbeidet i gruvene av to årsaker. Det ene var at jeg hadde behov for å ringe hver enkelt av dem og stille noen spørsmål. Det andre var at jeg ville bevare muligheten for et eventuelt senere follow up studie av de samme arbeidene.

Utvalget måtte gjøres når jeg kom til Svalbard. Ved Longyearbyen sykehus fikk jeg av bedriftshelsetjenesten en utskrift av liste på alle 230 ansatte i Svea Nord.

Gruvearbeiderne var delt inn puljevis i 15 arbeidslag. På lista forelå fødsels og personnummer, navn, stilling, når neste planlagte helsekontroll er og når de var på siste

helsekontroll. Hvor mange år de hadde jobbet i gruvene var bare unntaksvis oppgitt slik at jeg måtte gå inn på journalene for å finne ut dette. Jeg ønsket primært personer som hadde jobbet i gruvene minst 6 år og også vært til spirometri 6 år forut for siste måling. Det viste seg da vanskelig å finne 30 personer. Jeg tok utgangspunkt i de som hadde vært til spirometri siste gang i 2005 og gikk igjennom hele lista. For å oppnå et utvalg på 30 måtte jeg deretter inkludere de som siste gang hadde vært inne til spirometri i 2004. Spranget mellom første og siste måling kom til å variere mellom 3 og 7 år for å få med 30 personer. Fordelingen røykere ikke- røykere måtte jeg finne ut av ved å ringe hver enkelt av de utvalgte. Jeg endte først opp med 32 personer i utvalget, men tre av dem fikk jeg ikke tak i på telefon. Disse tre ble utelatt fra studien da jeg verken fikk informert om studien eller spurt nødvendige spørsmål. Jeg endte dermed opp med 29 personer i utvalget, da alle disse gav sitt samtykke til å bli stilt noen enkle spørsmål og bli innlemmet i prosjektet

3.4 Kontroller

Etter diskusjon med veileder kom vi frem til at Gulsviks standard (4) kunne brukes i stedet for egne kontroller, at dette ga den beste sammenligningen. Hver enkelt person i utvalget sammenlignes da med et stort normalmateriale som til en hver tid følger pasientens egen alder, kjønn, lengde og vekt. I tillegg fungerer arbeiderne som sine egne kontroller, i og med at sist foretatt spirometri sammenlignes med personens egne tidligere gjennomførte spirometrier.

3.5 Studiedesign

Jeg tar for meg et utvalg av en definert populasjon, altså en kohort, som i dette tilfellet er kullgruvearbeidere i Svea Nord. Studiet er retrospektivt da det går bakover i tid, målingene som er registrert er foretatt fra 1997-2005. Det er altså et longitudinelt retrospektivt kohort studie.

3.6 Datainnsamling

Etter å ha foretatt utvalget, gikk jeg inn i programmet Spirare for å registrere spirometridata på hver enkelt i utvalget. I skjemaet mitt la jeg inn manuelt opplysningene

jeg trengte og tok da først utgangspunkt i den siste spirometrien som forelå. Forventete og faktiske verdier for FEV1 og FVC ble registrert samt i hvilket årstall testen ble gjort. Deretter la jeg inn data på de samme variablene for spirometri gjort på tidligere tidspunkt, for noen helt tilbake til 1997. Først etter siste Svalbard tur ble det bestemt at parameteren FEV1 i % av FVC skulle være med. Jeg har derfor regnet ut denne parameteren selv, da den er gitt ut i fra FEV1 og FVC.

Per telefon ble opplysninger om hvor mange år de har arbeidet i gruvene, hvilken type arbeid de har, eventuelle permisjoner og sykemeldinger i undersøkelsesperioden registrert. Hvilken masketype de bruker, hvor ofte maske /filter byttes, til dels hvor mye de bruker maske, symptomer fra luftveiene og hvor mye røykerne røyker er også registrert i skjemaet. Alle opplysninger er anonymisert.

4.0 Resultater

4.1 Gruppeinndeling

Av de 29 utvalgte viste det seg at 13 var røykere og 16 ikke-røykere. Mange av dem hadde jobbet både på oppfaring og strosse. Det er en av grunnene til at det i datamaterialet mitt ikke skilles mellom strosse og oppfaring. Jeg delte inn i to aldersgrupper; 26-35år og 36-58år. Disse to gruppene ble igjen delt inn i røykere og ikke- røykere. Antallet i hver av de fire gruppene varierer mellom 6 og 8 personer. Antall år mellom spirometriene er tre for 8 av dem, fire for 3 av dem, fem for 3 av dem, seks for 9 av dem og sju for 7 av dem.

4.2 Årlig tap av FEV1

Hver av personene i den yngste gruppen røykere hadde i gjennomsnitt et årlig fall i FEV1 på 21,5 ml, mens den yngste gruppen ikke-røykere faktisk hadde en årlig økning i FEV1 på 20,3 ml. Differansen mellom gruppene blir her 41,8ml. I Den eldste aldersgruppen ser vi at røykere taper 44,9ml/år og ikke- røykere 16,6ml. Forskjellen er her 28,3ml. (Se tabell 4.2.1, side 18)

I tabell 4.2.2, side 18, presenteres sammenhengen mellom hver gruppes forventede og faktiske verdier for årlig tap av FEV1. Gruppas samlede forventede verdier er da kalkulert ut i fra Gullsviks standard for alder, kjønn, høyde og vekt for hver enkelt. (8) Forventede verdier er ikke korrigert for røyking. Vi ser her da at det bare er gruppen med de eldste røykerne som har tapt flere ml årlig enn forventet, og at dette tallet ligger på 9,8ml.

4.3 Årlig tap av FEV1 i % av FVC

For den yngste aldersgruppen faller FEV1 i % av FVC med i gjennomsnitt 0,42 prosentpoeng årlig mer hos røykerne enn hos ikke røykerne. I den eldste aldersgruppen taper hver røyker i gjennomsnitt 0,48 prosentpoeng årlig mer enn ikke- røykere. (Se tabell 4.3, side 19) Jeg har ikke laget tilsvarende tabell som i 4.2.2, da jeg ikke har funnet litteratur som kan brukes til sammenligning. Vi ser imidlertid at det også med henhold på denne variabelen er røykerne i den eldste gruppa som taper mest og at de i gjennomsnitt taper 0,65 prosentpoeng årlig av sin FEV1 i % av FVC.

5.0 Diskusjon

5.1 Årlig tap av FEV1

Som nevnt tidligere er spirometri en vanskelig test å gjennomføre korrekt. Pasientens resultat avhenger blant annet av hvor motivert pasienten er til å tømme lungene fullstendig og raskt. Samtidig er teknikken viktig. Evne til å bruke aksessorisk respirasjonsmuskulatur og til å omslutte munnstykket slik at ingen luft kommer ut på siden er faktorer som kan påvirke resultatet. Forklaringen på at noen i den yngste aldersgruppen hadde en økning i FEV1 fra første til siste måling kan ligge i at de siste gang hadde en viss øvelse i utførelsen og dermed profiterte på det, i form av læringseffekt og forbedret teknikk. I tillegg er gruppene forholdsvis små, noe som gjør at individuelle prestasjoner vil kunne virke en del inn på gjennomsnittet. På individnivå er teknikk, motivasjon, dagsform og eventuelle forkjølelser undersøkelsesdagen faktorer som kan

spille inn på resultatene. For de yngste gruppene er også avstanden i tid mellom første og siste spirometri kortere, i gjennomsnitt 4,2 år mot 6,1 år for de eldste, og dette kan minske sannsynligheten for at luftveisobstruksjon har oppstått. Både for oppfaring og strosse består arbeidet i å fjernstyre maskiner slik at arbeidet krever minimalt fysisk arbeid. (1) Økningen i FEV1 hos den yngste aldersgruppen ikke- røykere kan derfor ikke forklares ut ifra økt lungekapasitet som følge av fysisk arbeid. Fysisk trening på fritiden kan selvsagt bidra, men dette er ikke arbeiderne intervjuet om.

I en studie av 977 kullgruvearbeidere i USA gjort etter 1970 ble det funnet et raskt initialt tap av FEV1 og FVC de første tre til fem årene på rundt 30ml per m³ med støv/år. (12) Artikkelen sier også at fallet i FEV1 og FVC stemmer overens med at støvet utløser en inflammasjon i de perifere lungeavsnitt. (12) En del arbeidere i Svea oppgir å bare ha brukt maske omtrent halve tiden inne i gruvene. De har da utsatt seg selv for en gjennomsnittlig respirabel støvkonsentrasjon på henholdsvis 2,0mg/m³ og 5,0mg/m³ for oppfaring og strosse, omtrent halve arbeidstiden. (se side 6) Tobakksrøyk skader det mucociliære apparat, flimmerhårene som frakter støv ut av lungene. Dette kan føre til at det i lungene hos røykerne akkumuleres kullstøv partikler i større grad enn hos ikke- røykere og at dette irriterer de perifere luftveier og kan indusere betennelse. Denne effekten kan imidlertid ikke leses ut fra utvalget av de yngste røykerne i Svea. Årlig tap i denne gruppa var 21,5 ml, og dette er 14,3 ml mindre enn det forventede for normalbefolkningen. (8)

En studie av 3380 britiske kullgruvearbeidere med henhold på de uavhengige bidragene fra tobakk og støv til FEV1 tap konkluderer med følgende: Effekten på luftveiene ved eksponering til både støv og tobakksrøyk ser ut til å være adderende. (13) Dette er også oppfatningen til Norsk Forening for Lungemedisin, der de i en sammenfatning av dagens kunnskap omkring yrkesbetinget KOLS (10), opererer med at 9ml årlig tap av FEV1 er forårsaket av røyking. I Svea hadde den eldste gruppen røykere et økt tap på 9,8ml årlig i forhold til normalbefolkningen, altså et tall som kunne stemme overens med det som brukes i den norske sammenfatningen. Sammenlignet med de eldste ikke- røykerne taper

de imidlertid 28,3ml mer årlig. Spørsmålet man da kan stille seg er om røyken har bidratt mer enn støvet til det økte årlige tapet. Man kan i følge Tom Myran ved Sintef ikke regne med at andre typer støv enn kullstøv bidrar nevneverdig i denne sammenheng.

Et amerikansk studium av 2061 tilfeldige innbyggere med henhold på sammenhengen mellom tidligere yrkes- og tobakkseksposering og KOLS konkluderer med at effekten av tobakksrøyk er mer kompleks enn Norsk Forening for Lungemedisin vil ha det til. "Gass og partikkel eksponering kan interreagere på enten additivt eller multipliserende måte i start og progresjon av kronisk bronkitt, emfysem eller luftveisobstruksjon". (13) Jeg må igjen understreke at utvalget i min studie er relativt lite, i gruppa for de eldste røykerne er antallet 7, slik at individuelle prestasjoner vil kunne spille mye inn på gjennomsnittet og gjøre forskjellene mellom gruppene større enn de i realiteten er. Den eldste gruppen har imidlertid bedre trening i spirometri enn de yngste, noe som i teorien skulle kunne bedre teknikken og sjansen for en teknisk god og representativ spirometri.

5.2 FEV1 i % av FVC.

De aller fleste studier på lungefunksjon hos gruvearbeidere har ikke med denne parameteren. Årlig fall av FEV i % av FVC har jeg ikke funnet noen artikkel på. Mine funn på dette punktet vil derfor ha begrenset nytteverdi. Siden FEV1 i % av FVC må være lavere enn 70 % for å gi diagnosen KOLS (7), har jeg likevel valgt å ta med årlig fall i denne variabelen. Det har jeg gjort for om mulig å se om gruvearbeiderne i Svea fra år til år holder avstand til terskelverdien for KOLS, eller om de nærmer seg den, og i så fall med hvor mye for de ulike gruppene. For å kvalitetssikre forebyggende tiltak mot yrkesbetinget KOLS syntes jeg derfor det hørte med å innlemme denne parameteren i studien. Jeg legger da til grunn at utvalget ikke kan forventes å ha andre lungesykdommer, pleurasykdommer eller nevrologiske tilstander som kan virke inn på denne parameteren.

I den yngste aldersgruppen ser vi at det årlige tapet av FEV1 i prosent av FVC er 0,42 prosentpoeng større for røykere enn for ikke-røykere. Tilsvarende er det årlige tapet for den eldste aldersgruppen 0,48 prosentpoeng større for røykere enn for ikke- røykere. (Se

tabell 4.3, side 19) Dette kan tolkes som om røykende gruvearbeidere nærmer seg raskere terskelen for å få diagnosen kronisk obstruktiv lungesykdom enn ikke-røykende gruvearbeidere. Gjennomsnittlig holder ikke- røykerne god avstand til terskelen for en KOLS diagnose, med sitt beskjedne årlige tap på henholdsvis 0,07 og 0,17 prosentpoeng.

Komponenter av et eventuelt restriktivt tap av lungefunksjon vil imidlertid virke motsatt inn på denne variabelen og kan faktisk gi en årlig økning. Igjen er det også viktig å være klar over at de samme kravene til riktig utførelse av spirometri gjelder for denne parameteren. Teknikk, motivasjon, dagsform og luftveisinfeksjoner virker inn på resultatene og gjør at verdiene kan svinge mye på individnivå. Dette vil igjen påvirke gruppas resultat, når utvalget ikke er større. Samtidig har de i bedriftshelsetjenesten til Store Norske erfaring fra helt tilbake til 80- tallet i å utføre spirometri. De skulle dermed kunne være i fremste rekke når det gjelder å få instruert pasientene til å få utført teknisk riktige spirometrier. Men igjen, en god spirometri er mest avhengig av pasienten selv.

6.0 Feilkilder

De fleste feilkilder er allerede nevnt i diskusjonen, men velger likevel å foreta en oppsummering. For det første, riktig teknikk er helt avgjørende for om en spirometri gjenspeiler en pasients reelle lungefunksjon. Klarer pasienten å fylle lungene maksimalt, klarer han å blåse ut med maksimal kraft og klarer han å tømme lungene helt? Er det helt tett rundt munnstykket eller kommer det noe luft ut på sidene? Er pasienten motivert til å gjøre sitt beste? Har pasienten en pågående luftveisinfeksjon? Alle disse faktorene kan påvirke resultatet av en spirometri. I tillegg er det viktig å være klar over "healthy worker" effekten. Denne kan beskrives som en seleksjonsmekanisme hvor friske personer har tendens til å bli rekruttert, til i dette tilfellet et støvutsatt yrke, og at ugunstige effekter av yrkeseksponering dermed kan maskeres. (14) I følge bedriftslege Reidar Eikhaugen har alle gruvearbeidere til Store Norske vært gjennom en helsesjekk før de blir ansatt. En annen side ved "healthy worker" effekten er at personer som blir

syke har tendens til å slutte og gå over til et annet yrke. Muligheten for at det kan ha sneket seg inn feil i min manuelle registrering av data må også nevnes, men jeg anser denne som minimal da jeg har dobbeltsjekket alle siffer.

7.0 Konklusjon

Datagrunnlaget mitt omhandler et utvalg på 29 gruvearbeidere, noe som utgjør cirka 12,5 % av alle gruvearbeidere til Store Norske i Svea. Tatt i betraktning at utvalget ikke er større og man samtidig er klar over alle feilkildene, lar det seg ikke påvise en sammenheng mellom eksponering til kullstøv og fare for utvikling av yrkesbetinget KOLS hos ikke- røykere. Det man kanskje kan si, er at røykerne taper noe mer i FEV1 og FEV1 i % av FVC enn ikke- røykerne, og at disse vil ha større tendens til på sikt å utvikle yrkesbetinget KOLS, noe man også ville forvente ut ifra forskning. Et mer korrekt mål på hvordan denne tendensen er, må komme fra en større studie og da helst over et lengre tidsperspektiv enn 6 år. Som nevnt tidligere er spirometri en vanskelig test å gjennomføre korrekt og resultater på individnivå kan svinge veldig mye.

Formålet med oppgaven var å danne et pilotprosjekt som grunnlag for en større undersøkelse senere. Det kan bli spennende å ta fatt på dette i nær fremtid, og finne ut hvordan forebyggende tiltak mot yrkesbetinget KOLS virker for SNSG som helhet. Uansett er mitt inntrykk at det ligger et stort potensial i å bevisstgjøre arbeiderne til å bruke maske en større del av arbeidstiden enn de gjør nå, og aller helst kontinuerlig. Moderne kullgruvedrift stiller høye krav til effektivitet, og utvunnet kull per tidsenhet øker stadig. Til tross for at SNSG innehar siste teknologi innen både sikkerhet og støvreduserende tiltak, vil den høye kullproduksjonen gjøre at støvmengden på de ulike arbeidspostene blir såpass høy at maske er svært viktig å bruke. I tillegg er hjelp til røykeavvenning noe som bør gripes fatt i. Hele 13 av de 29 arbeiderne i utvalget mitt var røykere. Enkle og lite ressurskrevende tiltak som bevisstgjøring i maskebruk og røykeavvenningskurs skulle derfor kunne ha et betydelig forbedrings potensial som

forebygging mot yrkesbetinget KOLS hos en moderne bedrift som Store Norske Spitsbergen Grubekompani.

8.0 Tabeller

Tabell 4.2.1 Årlig tap av FEV1

	26-35 år	36-58 år
Røykere	21,5 ml tap/år n=6 (a)	44,9 ml tap/år n=7 (b)
Ikke- røykere	-20,3 ml tap/år (økning i FEV1) n=8 (c)	16,6 ml tap/år n=8 (d)

Gruvearbeiderne i utvalget er delt inn i 4 grupper. Her angis gjennomsnittlig årlig FEV1 tap for hver gruvearbeider i utvalget.

Tabell 4.2.2. Forskjellen mellom forventede og faktiske verdier for årlig tap av FEV1

	26-35 år	36-58 år
Røykere	-14,3 ml økt tap/år (lavere tap enn forventet) n=6 (a)	9,8 ml tap/år (økt tap enn forventet) n=7 (b)
Ikke- røykere	-45,5 ml tap/år (økning i FEV1) n=8 (c)	-19,8 ml tap/år (lavere tap enn forventet) n=8 (d)

De samme 4 gruppene. Her angis gjennomsnittlig årlig differanse mellom forventet og faktisk FEV1 tap for hver gruvearbeider i utvalget. Forventet verdi er basert på Hordalandsundersøkelsen. (8)

Tabell 4.3. Årlig tap av FEV1 i % av FVC

	26-35 år	36-58 år
Røykere	0,49 % årlig tap n=6 (a)	0,65 % årlig tap n=7 (b)
ikke- røykere	0,07 % årlig tap n=8 (c)	0,17 % årlig tap n=8 (d)

De samme 4 gruppene. Prosenpoeng gjennomsnittlig årlig tap av FEV1 i % av FVC for hver enkelt av gruvearbeiderne i utvalget.

9.0 REFERANSER

Brukte søkemotorer: Google, Bibsys, Pubmed.

Brukte søkeord: coal mining, kullgruvedrift, strosse, spirometri.

- (1) Store Norske Spitsbergen Kullkompani AS. www.snsk.no
- (2) Store Norske Spitsbergen Kullkompani AS. www.snsk.no/internett/no/vedlegg/svea_rapporten/produksjonsprosess_sammendrag.pdf
- (3) Gustad R. Store Norske opp av asken. Nordlys 2006;13juni:12-13.
- (4) Arbeidsmedisinsk avdeling. St .Olavs Hospital HF. Støveksponering og risikoindikatorer for iskemisk hjertesykdom hos kullgruvearbeidere på Svalbard. 2004 rapport 3.
- (5) Arbeidstilsynet. Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfæren. Oslo, Direktoratet for arbeidstilsynet, 2001.
- (6) Gjaever P. Lungesykdommer. Universitetsforlaget 2002.
- (7) Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Pocket guide to COPD diagnosis, management and prevention. April 2003.
- (8) Gulsvik A, Tosteson T, Bakke P et al. Expiratory and inspiratory forced vital capacity and one-second forced volume in asymptomatic never-smokers in Norway. Clinical Physiology 2001;6:648-660.
- (9) Boschetto P, Quintavalle S, Miotto D et al. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and occupational exposures. J Occup Med and Toxicology. 2006;1:11.
- (10) Aasen T, Bjørtuft Ø, Gløersen E et al. Yrkesbetinget kronisk obstruktiv lungesykdom. Norsk Forening for Lungemedisin. Bergen/Oslo/Trondheim 2005.
- (11) Trupin L, Earnest G et al. The occupational burden of chronic obstructive pulmonary disease". Eur Respir J 2003; 22: 462-469.
- (12) Seixas NS, Robins TG, Attfield MD et al. Longitudinal and cross sectional analysis of exposure to coal mine dust and pulmonary function of new miners. Br J Ind Med 1993 Oct;50(10):929-37.
- (13) Marine WM, Gurr D, Jacobsen M. Clinically Important Respiratory Effects of Dust Exposure and Smoking in British Coal Miners. Am Rev Respir Dis 1988;137:106-112
- (14) Becklake MR. When the chest X-ray does not tell the whole story. Am J Respir and Critical Care Med. 2001;164:1761-1762.

Foto på forside er hentet fra SNSK hjemmeside.

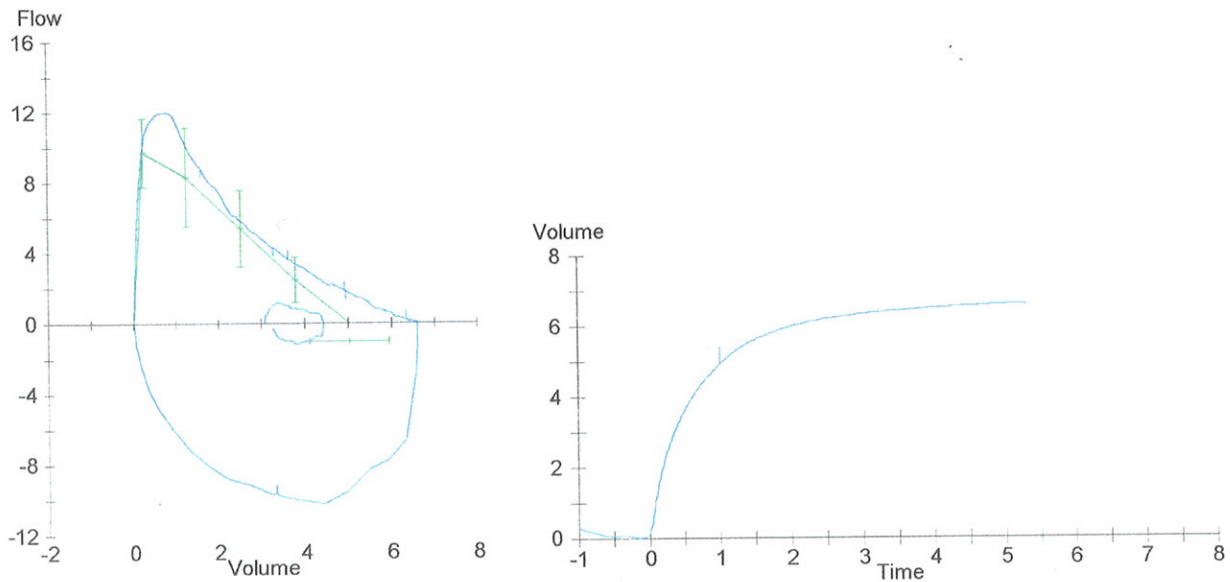


Navn: Solbakken, Håvard
Kjønn: Male
Alder: 31 Nasjonalitet:
Høyde(cm): 177 Vekt(kg): 76.0
Info:

Id: 090873
Dato: 29.11.04
Temp: 23 Trykk: 746
Lege:
Teknikker: Mathisen

Spirometri

		Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	Post % Chg
FVC	Liters	5.05	6.62	131			
FEV1	Liters	4.22	4.92	117			
FEV1/FVC	%	82	74				
FEF25-75%	L/min	288	229	79			
FEF50%	L/min	324	259	80			
PEF	L/min	581	719	124			
HR	BPM						
SpO2	%						



Ref: Forventede verdier ut ifra alder, kjønn, høyde og vekt.

Pre Meas: Målte verdier.

Pre % Ref: Målte verdier i % av forventede verdier.

FVC: Forsert vital kapasitet

FEV1: Forsert ekspiratorisk ett-sekunds volum

Kommentarer: FEV1/FVC %: Forsert ett-sekunds volum i % av forsert vital kapasitet.

