

Fra Karl-Christian Nordby, STAMI

Til Gudmund Engen, IA-koordinator BNL

Om Helseeffekter av steinstøv- og kvartseksponering i arbeid

Dato 20/8-20

Notatet er et bakgrunnsdokument for BNL sin vurdering av satsing på kunnskaps sammensetning og –formidling i gruppen av eksponerte for kvarts/mineralstøv. Notatet kan legges til grunn for motivasjon til og innhold i forebyggende arbeid innen bygge- og anleggssektoren for å fremme beskyttelsestiltak mot eksponering som kan gi uheldige helseeffekter. Kvartseksponering har helt siden 1930 vært satt i sammenheng med akutt silikose og kronisk silikose (støvlunge) (Mundt et al., 2011). De senere årene har det også for andre helseeffekter blitt vist sammenheng med yrkeseksponering for kvarts, slik som for lungekreft (IARC 1997, Mundt et al., 2011) obstruktiv lungesykdom (Brüske et al., 2014), dødelighet av hjerte-karsykdom (Liu et al., 2014), nyresykdom (ATSDR 2019) og autoimmune sykdommer som systemisk lupus, revmatoid artritt og systemisk sklerose (e.g. Calvert et al., 2003).

NOA har anslått at 87 000 arbeidstakere i Norge var eksponert for mineralstøv i 2016, eller ca 3 % av den yrkesaktive befolkningen. I en nylig oppsummering fra ANSES fremgår at ca 1,47 % av den franske yrkesbefolkningen var eksponert for kvarts i form av respirabelt krystallinsk silika (RCS, vanligvis omtalt som respirabelt (alfa)-kvarts) i 2017, en liten økning fra andelen i 2010, da 1,36% var eksponert tilsvarende (ANSES 2019). ANSES beregnet også i samme publikasjon at ca 8 % av de kvartseksponerte var eksponert på eller over den nåværende grenseverdien i EU og i Norge, som er på 0,1 mg/m³. Dette svarer til at om lag 0,1 % av hele den yrkesaktive befolkningen var eksponert for kvarts på eller over grenseverdien. Hvis kvartseksponeringen i Norge tilsvarende den i Frankrike, noe som anses som relevant fordi kvartseksponert arbeid på tvers av landegrensene forekommer i liknende typer arbeid og vesentlig innenfor bygg og anlegg, ville dette tilsvare at omlag 2700 norske arbeidstakere er eksponert for støv med innhold av respirabelt kvarts på et nivå på eller over 0,1 mg/m³.

Det er gjort en rekke omfattende arbeider de senere årene med å oppsummere dokumentasjonen for helseeffekter av kvarts (se referanselisten). Flere av disse fremholder at silikose er den kritiske effekten av kvartseksponering (den helseeffekten som på laveste eksponeringsdose av det skadelige agens, hvoretter andre effekter kommer til etter hvert som eksponeringen økes). Noen kilder hevder også at lungekreft og silikose begge er kritiske effekter, altså at risikoøkningen for lungekreft og silikose inntreffer fra samme eksponeringsnivå. Det er imidlertid vist at det ikke er en nødvendig

betingelse at man har utviklet silikose for at en økt lungekreftisiko ved kvartseksponering skal være tilstede.

Hva som imidlertid synes klart, er at dokumentasjonen for alvorlige negative helseeffekter ved en eksponering tilsvarende dagens grenseverdi i Norge og EU for respirabelt krystallinsk silika gjennom et arbeidsliv på 40 år er uomtvistelig.

Kvarts og økt dødelighet

Økt dødelighet som kan tilskrives kvartseksponering på nivå 0,1 mg/m³ skyldes foruten lungekreft og silikose også kols, hjerte-karsykdom og nyresykdom. Den økte risikoen for død av sykdom som kan tilskrives kvartseksponering er fremholdt å være av en størrelsesorden som ikke er forenlig med en vanlig brukt «maksimal tolererbar risiko». En maksimal tolererbar risiko for død av kreft knyttet til yrkeseksponering har av aktører innen sentrale organer som vurderer grunnlag for grenseverdier, slik som EU-ECHA og EU-OSHA vært foreslått til 4 pr 1000 arbeidstakere, dvs 0,4%, mens en «akseptabel» risiko i slike sammenhenger har vært foreslått til 4 pr. 100 000 arbeidstaker (0,004%).

I følge et nylig publisert anslag er dødeligheten knyttet til 40 års kvartseksponering på 0,1 mg/m³-nivå beregnet til en individuell risiko på minst 15% (Albin og Gustavsen, 2020). Dødelighet knyttet til økt risiko for hjerteinfarkt og autoimmune sykdommer av kvartseksponering er ikke medregnet i dette tallet. Derfor er det nødvendig ikke bare å sikre at grenseverdien overholdes som en maksimalverdi for eksponering, men å senke den gjennomsnittlige eksponeringen til et nivå vesentlig under gjeldende grenseverdi for å beskytte mot alvorlige helseeffekter av kvartseksponering, sett på bakgrunn av den kunnskapen vi allerede har.

Faktaboks, respirabelt støv

Respirabelt støv er den andelen av støvpartiklene som er så små at de kan følge innåndingsluften helt ned til lungeblærene (alveolene). Typisk er partiklene her mindre enn 5 µm i aerodynamisk diameter i deres minste dimensjoner og som derfor følger med innåndet luft helt ut i de minste luftveiene til alveolene. Større partikler vil feste seg i luftveiene høyere opp og fjernes sammen med slimet i bronkiene. Respirabelt støv er den andelen av støvet som forårsaker forandringer i alveolene, slik som støvlungesykdommer.

I EU-systemet og i Norge arbeides det for tiden med vurderinger av gjeldende grenseverdi med tanke på å redusere denne. Nederlandske DECOS er også i ferd med å utarbeide et dokument for revurdering av gjeldende grenseverdi. I USA har OSHA allerede redusert grenseverdien for RCS til

0.05 mg/m³ i 2016. Den europeiske komiteen SCOEL foreslo en tilsvarende reduksjon i 2003, men denne er ikke blitt implementert. Den amerikanske yrkeshygienikerassosiasjonen ACGIH foreslo i 2010 en grenseverdi for RCS på 0,025 mg/m³.

Steinstøv og kvarts

Steinstøv, uansett innhold av kvarts, er forbundet med økt risiko for påvirkning av dynamiske lungevolum slik at risiko for kols øker (Ulvestad 2020). Grenseverdien for steinstøv i Norge er 5 mg/m³ for respirabelt støv og 10 mg/m³ for totalstøv. Ved en støvkonsentrasjon på 5 mg/m³ respirabelt steinstøv og et kvartsinnhold i støvet på mer enn 2% vil altså grenseverdien for kvarts bli oversteget. Norsk fjellgrunn inneholder kvarts i sterkt varierende grad fra under 1% i kalkstein til over 90% kvarts i rene kvartsårer. Målinger av respirabelt steinstøv under arbeid med fjell som inneholder varierende grad av kvarts kan derfor gi gode indikasjoner på behov for forebyggende tiltak både mot effektene av steinstøv generelt og mot kvartseffekter. Dette kan oppnås ved å relatere målingene av RCS i mg/m³ til andel kvarts i støvet, % kvarts, eller til gravimetrisk støvmengde på samme filter som kvartskvantifiseringen er gjort på. Ulike andre mineralstøvkilder kan også bidra til helseeffekter ved støvinhalasjon. Sement har samme grenseverdi som steinstøv i Norge og de fleste Europeiske land, men litteraturen tyder på at sementstøv gir forandringer i dynamisk lungevolum på eksponeringsnivåer lavere enn den eksisterende grenseverdien (Fell og Nordby, 2017). Et spesielt tilfelle ved tunneldrift er shotcreting (betongsprøyting av overflater for å sikre mot nedfall av masser i tunnel). Her benyttes aerosolisert våt sement, og de mindre, respirable partiklene fra betongsprøyting kan også inhaleres til lungene av de aktuelle arbeidstakerne, og må tas med i risikovurderingen av tunnelarbeidernes eksponering. Endelig vil også tilblending av sement for forinjeksjon kunne bidra til mineralstøveksposering, i de tilfellene der tørr sement fra sekker eller conveyor blandes med vann inne ved tunneldrivingspunktet.

Tiltak mot uheldige effekter av steinstøv og kvarts

De to hovedtiltakene mot eksponering for steinstøv (og dermed mot kvartseksponering) er fukting med vann slik at støvet bindes og sedimenterer, og lokal avsugsventilasjon (eventuelt med filtrering), slik at støvspredning fra kilden reduseres. Det er også av betydning å unngå gjenoppvirvling av støvet ved aktivitet i områder der sedimentert støv er avsatt. Dette kan oppnås gjennom fjerning av sedimentert støv ved renhold. Videre er det viktig å ikke bruke renholdsmetoder som sprer støvet ytterligere, som f.eks. blåsing med trykkluft. Hvis støvsuging benyttes, må eksosluften fra støvsuger ikke rettes mot deponert støv, da dette vil bidra til spredning og økte støvkonsentrasjoner i arbeidsatmosfæren.

Skjerming av arbeidstakerne gjennom bruk av lukket kabin på maskiner, der kabinen tilføres filtrert luft, er et annet aktuelt tiltak. Endelig vil arbeid i soner med for høy eksponering for kvarts og annet

mineralstøv kunne foregå med bruk av egnet verneutstyr, når andre støvreduserende tiltak ikke er mulig å gjennomføre.

Referanser:

ACGIH (The American Conference of Governmental Industrial Hygienists) 2010

Albin M, Gustavsson P. A silent epidemic: occupational exposure limits are insufficiently protecting individual worker health. *SJWEH* 46:110-1

ANSES Opinion. French Agency for food, environmental and occupational health and safety. ANSES Request No 2015-SA0236- Crystalline Silica, FR, 2019.

ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry), USA, 2019

BAuA (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin), Tyskland, 2015

Brüske I, Thiering E, Heinrich J, Huster KM, Nowak D. (2014) Respirable quartz dust exposure and airway obstruction: a systematic review and meta-analysis. *Occup Environ Med* 71:583-9

Calvert GM, Rice FL, Boiano JM, Sheehy JW, Sanderson WT. (2003) Occupational silica exposure and risk of various diseases: an analysis using death certificates from 27 states of the United States. *Occup Environ Med* 60:122-9.

CICAD (Concise International Chemical Assessment Document), WHO, 2000

DFG (German Research Foundation), MAK (Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen), Tyskland 2003

Fell AKM, Nordby KC. (2017). Association between exposure in the cement production industry and non-malignant respiratory effects. A systematic review. *BMJ Open*, 7: e012381
<http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012381>

HSE (Health and Safety Executive), UK 2003

OSHA (Occupational Safety and Health Administration) USA 2016

International Agency for Research on Cancer. Silica, Some Silicates, Coal Dust and Para-Aramid Fibrils. Lyon, France: IARC Press; 1997:506.

Mundt KA, Birk T, Parsons W, Borsch-Galetke E, Siegmund K, Heavner K, Guldner K. (2011) Respirable crystalline silica exposure-response evaluation of silicosis morbidity and lung cancer mortality in the German porcelain industry cohort. *J Occup Environ Med* 53:282-9.

NOA. Mineralstøveksponering – omfang.

<https://noa.stami.no/tema/kjemiskfysiskbiologisk/forurensninger-i-arbeidsatmosfaren/mineralstov/>

SCOEL (Scientific Committee on Occupational Exposure Limits), EU, 2003

Swedish criteria group for occupational standards, 2014

TERA (Toxicology Excellence for Risk Assessment) 2014

Ulvestad B, et al. *Occup Environ Med* 2020;**0**:1–6. doi:10.1136/oemed-2019-106254