



VEJLEDNING OM GOD PRAKSIS

Vejledning om og god praksis til beskyttelse af arbejdsstyrkens sundhed gennem god håndtering og anvendelse af krystallinsk silica og produkter, som indeholder dette

INDHOLD

Dette dokument er udgivet af underskriverne af den sociale dialogaftale om sundhedsbeskyttelse af medarbejdere gennem god håndtering og anvendelse af krystallinsk silica (siliciumdioxid) og produkter, som indeholder dette, indenfor rammerne af art. 139 i EU-traktaten og med støtte fra EU-Kommissionen.

PRÆAMBEL	2	NOTE TIL BRUGERE	3
DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA		4	
1. INDLEDNING		5	
1.1 Hvad er silica?		6	
1.2 Respirabelt krystallinsk silica		7	
1.3 Erhvervsmæssig eksponering for respirabelt krystallinsk silica		7	
2. SILICA OG SILICABRANCHEN		8	
2.1 Hvor silica forekommer		8	
2.2 Aktiviteter, hvor der anvendes materialer, som indeholder krystallinsk silica		9	
3. RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA OG DETS SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER		17	
3.1 Respirabelt krystallinsk silica		17	
3.2 Sundhedsskadelige virkninger af respirabelt krystallinsk silica		21	
4. RISIKOSTYRING – HVAD SKAL JEG VIDE?		23	
LITTERATURLISTE		31	
ORDLISTE		32	
BILAG 1: Tabel over arbejdsmiljøgrænseværdier		34	
BILAG 2: Tabeller over processer som genererer fine partikler, som kan medføre eksponering for respirabelt krystallinsk silica		35	
DEL 2: OPGAVEMANUAL		46	
1. INDLEDNING		47	
1.1 Hvad er respirabelt krystallinsk silica?		48	
1.2 Hvordan kommer respirabelt krystallinsk silica ind i kroppen?		48	
1.3 Hvad er de kendte sundhedsskadelige virkninger i forbindelse med eksponering for respirabelt krystallinsk silica?		49	
1.4 Hvor findes respirabelt krystallinsk silica?		49	
2. OPGAVEVEJLEDNINGSBLADE		50	

HVORFOR DENNE VEJLEDNING?

Denne vejledning er resultatet af en indsamling af eksisterende viden og oplysninger fra sektorer, som producerer og/eller anvender produkter eller råmaterialer, som indeholder krystallinsk silica, og omhandler administration af respirabelt krystallinsk silica. Udgivelsen af denne vejledning er branchens bidrag (ansatte og arbejdsgivere) til beskyttelse af arbejdere mod mulig eksponering for respirabelt krystallinsk silica på arbejdspladsen.

MÅLET MED DENNE VEJLEDNING OM GOD PRAKSIS

Målet med denne vejledning er at give producenter og brugere af produkter og råmaterialer, som indeholder krystallinsk silica vejledning om anvendelse i praksis af et program til administration af respirabelt krystallinsk silica og vejledning om sikker anvendelse af produkter, som indeholder krystallinsk silica, på arbejdspladsen.

De brancher, som producerer og anvender silica, understreger at de ansatte skal beskyttes mod potentielle sundhedsskadelige virkninger af eksponering for respirabelt krystallinsk silica på arbejdspladsen. Derfor skal der fokuseres mest på minimering af potentiel personlig eksponering for respirabelt krystallinsk silica på arbejdspladsen.

Dette er en dynamisk vejledning, som koncentrerer sig om de aspekter, som anses for at være vigtigst. Selvom den er omfattende, har det ikke været muligt at dække alle problemområder detaljeret.

Brugere, kunder, arbejdere og læsere opfordres til at søge råd hos arbejdsmiljøeksperter og andre eksperter angående alle forhold i forbindelse med kontrol af respirabelt krystallinsk silica på de enkelte, specifikke arbejdspladser.

Denne Vejledning om god praksis er et bilag til Aftalen om beskyttelse af arbejderes sundhed gennem god håndtering og anvendelse af krystallinsk silica og produkter, som indeholder dette og er baseret på bestemte principper: Parterne er enige om, at krystallinsk silica og materialer/produkter/råmaterialer, som indeholder krystallinsk silica, som yderligere beskrevet i bilag 5 hertil, er grundlæggende, nyttige og ofte uundværlige komponenter/ingredienser i en lang række industrielle- og andre erhvervsmæssige aktiviteter, som bidrager til at sikre arbejdspladser og den økonomiske fremtid for sektoren og virksomhederne, og at produktionen og den omfattende anvendelse derfor bør fortsætte.

PRÆAMBEL

KOMPLEMENTARITET MED EU-DIREKTIVET OM KRÆFTFREMKALENDE STOFFER OG MUTAGENER (2017/2398 ÆNDRING AF EU-DIREKTIVET 2004/37/EF)

I 2018 blev arbejde, som indebærer eksponering for krystallinsk silicastøv fra arbejdsprocesser, medtaget i EU-direktivet om kræftfremkaldende stoffer og mutagener på arbejdspladsen (2017/2398). En bindende grænseværdi for erhvervsmæssig eksponering på 0,1 mg/m³ for respirabelt krystallinsk silicastøv beskrives i bilag III.

Direktivet anerkender i artikel 19, at NEPSI god praksis er

"værdifulde og nødvendige instrumenter, der kan supplere de reguleringsmæssige foranstaltninger og navnlig støtte en effektiv overholdelse af grænseværdier. Det er kvaliteten af implementeringen af god praksis, som afgør om der reddes liv"

Kommissær Marianne Thyssen ved NEPSI 10 års jubilæumskonference.

Desuden opmuntrer en senere ændring af direktivet (2019/130EF) sociale partnere til at indgå sociale dialogaftaler af samme type som NEPSI-aftalen, som supplement til regulatoriske tiltag og anmode om, at listen over sådanne aftaler skal offentliggøres på Det Europæiske Arbejdsmiljøagenturs (EU-OSHA) hjemmeside (ny artikel 13a).

NOTE TIL BRUGERE

Denne vejledning, opdateret i oktober 2020, repræsenterer en opsummering af oplysninger indsamlet fra en række kilder, herunder eksisterende dokumenter, som giver information om emnet respirabelt krystallinsk silica, juridiske dokumenter og ekspertviden fra folk, som arbejder i branchen.

I dette korte dokument er det ikke muligt at dække alle de nævnte emner fyldestgørende, det er heller ikke muligt detaljeret at dække alle bekymringsområder angående respirabelt krystallinsk silica på arbejdspladsen. Brugere, kunder, arbejdere og læsere rådes til at konsultere arbejdsmiljøeksperter og andre eksperter angående alle spørgsmål om kontrol af respirabelt krystallinsk silica på de enkelte arbejdspladser.



DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

1. INDLEDNING

Krystallinsk silica er et essentielt råstof i produkter, som bruges mange steder i industrien, og er en vigtig komponent i mange af de ting, som vi bruger i vores hverdagsliv. Det er umuligt at forestille sig huse uden mursten, mørtel eller vinduer, biler uden motorer eller vinduesviskere eller et liv uden veje og anden transportinfrastruktur samt hverdagsgenstande af glas eller keramik.

Det har været kendt i mange år, at inhalering af fint støv, som indeholder krystallinsk silica, kan forårsage lungeskader (silikose). Faktisk er silikose verdens ældste kendte arbejdsmiljøsygdom. Ikke desto mindre kan sundhedsrisikoen i forbindelse med eksponering for krystallinsk silica kontrolleres, og ved anvendelse af de rigtige foranstaltninger kan den reduceres eller fjernes helt. Det er kun et spørgsmål om risikovurdering og iværksættelse af de rigtige tiltag.

Den første del af denne Vejledning om god praksis henvender sig primært til arbejdsgivere. Den er skabt til at hjælpe dem med at afgøre om deres ansatte, eller andre som er tilstede på arbejdspladsen, udsættes for en sundhedsrisiko i forbindelse med eksponering for respirabelt krystallinsk silica. Dette hæfte vil føre dem gennem risikovurderingsprocessen og give dem generel vejledning om metoder til kontrol af eksponering for respirabelt krystallinsk silicastøv på arbejdspladsen. Der lægges også vægt på vigtigheden af kontinuerlige forbedringer.

I slutningen af del 1 findes der en ordliste, som forklarer nogle af de mere tekniske begreber, som anvendes i dokumentet.

Den anden del af denne vejledning henvender sig til både arbejdsgivere og dem, der i praksis arbejder med materialer, som indeholder krystallinsk silica. Der gives detaljeret vejledning om sikre produktionsmetoder, håndtering og anvendelse af disse materialer.

1. INDLEDNING

1.1 HVAD ER SILICA?

Silica eller silikater er navnet på en gruppe mineraler, som består af silicium og oxygen, de to mest almindeligt forekommende elementer i jordskorpen. På trods af dets simple kemiske formel, SiO_2 , findes silica i mange forskellige former. Silica findes mest i krystallinsk form, men forekommer også i en amorf (ikke-krystallinsk) tilstand. Krystallinsk silica er hårdt, kemisk inert og har et højt smeltepunkt. Dette er eftertragtede egenskaber til forskellige industrielle anvendelser.

Denne Vejledning om god praksis dækker kun tre af de forskellige former for krystallinsk silica, dvs. kvartsmineraller, cristobalit og tridymit. Den dækker ikke amorf silica, kvartsglas eller andre silicamineraller. Kvarts, cristobalit og tridymit omtales ofte som "fri" krystallinsk silica, fordi den krystallinske silica ikke er kemisk kombineret.

Kvarts er langt den mest almindelige form for krystallinsk silica. Det er det andet mest almindelige mineral på jordens overflade, og det findes i næsten alle bjergarter, dvs. vulkanske, metamorfe og sedimentære. Fordi det er så almindeligt, er der kvarts til stede ved næsten alle processer i forbindelse med minedrift. Uafhængigt af industrielle aktiviteter findes krystallinsk silica også naturligt i miljøet.

Cristobalit og tridymit findes ikke i store mængder i naturen. Men det findes i nogle vulkanske bjergarter. Ved industrielle processer fremkommer der også cristobalit, når kvarts opvarmes (til temperaturer som overstiger 1.400°C) for eksempel under produktion og anvendelse af ildfaste materialer. Cristobalit dannes også, når amorf silica eller kvartsglas opvarmes ved høje temperaturer.



1. INDLEDNING

1.2 RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

Ikke alt støv er ens! Alle typer støv har forskellig partikelstørrelse, ofte kaldet støvfractioner. Når støv inhaleres, afhænger dets aflejringspunkt i det humane åndedrætssystem meget af størrelsen på de partikler, som er tilstede i støvet.

De tre mest problematiske fraktioner er: De inhalerbare, thorakale og respirable støvfractioner, som er defineret i EU-standard EN 481. Oplysninger om denne standard findes i afsnit 3.1. Angående krystallinsk silica er det den respirable fraktion af støvet, som er bekymrende ift. sundhedsskadelige virkninger.

Respirabelt støv kan trænge dybt ned i lungerne. Kroppens naturlige forsvarsmekanismer kan fjerne meget af det inhalerede respirable støv. Men ved længere tids eksponering for store mængder af dette støv, bliver det svært at fjerne det respirable støv fra lungerne, og en akkumulering af støv kan på længere sigt medføre irreversible sundhedsskadelige virkninger. På baggrund af det faktum at de sundhedsskadelige virkninger af krystallinsk silica hænger sammen med den respirable støvfraction, vil denne Vejledning om god praksis fokusere på kontrol af respirabelt krystallinsk silica.

1.3 ERHVERVSMÆSSIG EKSPONERING FOR RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

Erhvervsmæssig eksponering for respirabelt krystallinsk silica kan finde sted i alle situationer på arbejdspladsen, hvor der dannes luftbåret støv, som indeholder en andel af respirabelt krystallinsk silicastøv.

Respirable støvpartikler er så små, at de ikke kan ses med det blotte øje. Når det først er blevet luftbåret, tager det meget lang tid før respirabelt støv lægger sig. Et enkelt udslip af støv til luften på arbejdspladsen kan føre til en betydelig eksponering i arbejdsmiljøet. Faktisk kan der ved situationer, hvor luften konstant er i bevægelse og der ikke tilføres frisk luft, være tilbageværende luftbåret respirabelt støv på arbejdspladsen i flere dage.

Erhvervsmæssig eksponering for respirabelt krystallinsk silica forekommer i mange brancher herunder stenbrud, miner, bearbejdning af mineraler (fx tørring, formaling, emballering og håndtering), skiferforarbejdning, stenkusning og skæring, støbearbejde, fremstilling af mursten og tegl, nogle ildfaste processer, byggearbejde, herunder arbejde med sten, beton, mursten og nogle isoleringsplader, tunnelbyggeri, bygningsrestaurering og i pottemager- og keramikbranchen.

2.1 HVOR SILICA FOREKOMMER

Krystallinsk silica i form af mineralkvarts findes i mange forskellige materialer – fx er sandsten næsten rent kvarts. Der forekommer andre former for silica, men de er af mindre erhvervsmæssig betydning. Nedenstående tabel giver en indikation af de typiske niveauer af "fri" krystallinsk silica i bestemte mineralkilder, men det skal bemærkes, at disse tal varierer.

MINERALKILDER	PROCENT KRYSTALLINSK SILICA
Tilslag	0 til 100%
Plastisk ler	5 til 50%
Basalt	Op til 5%
Naturlig diatomit	5 til 30%
Dolerit	Op til 15%
Flint	Mere end 90%
Granit	Op til 30%
Grus	Mere end 80%
Jernmalm	7 til 15%
Kalksten	Normalt mindre end 1%
Kvartsit	Mere end 95%
Sand	Mere end 90%
Sandsten	Mere end 90%
Skiferler	40 til 60%
Skifter	Op til 40%

Kilde: HSE brochure, Control of respirable crystalline silica in quarries.

2.2 AKTIVITETER, HVOR DER ANVENDES MATERIALER, SOM INDEHOLDER SILICA



TILSLAG

Tilslag er et granulat, som bruges til byggeri og bygning af infrastruktur. Der produceres og anvendes næsten 3 milliarder tons i om året i Europa. De fleste af aktørerne i branchen er dog små og mellemstore virksomheder. En typisk arbejdsplads beskæftiger 7 til 8 personer. Tilslagsbranchen er aktiv på omkring 23.000 udvindingssteder med over 130.000 ansatte i EU.

De mest almindelige naturlige tilslag er sand, grus og knuste bjergarter, af bjergarter med forskellig geologisk oprindelse og med et meget forskelligt indhold af fri silica (fra 0% til 100%).

Som genstand for den individuelle risikovurdering, som skal gennemføres i henhold til denne aftale, er arbejdspladser, hvor der findes depoter med et højt indhold af krystallinsk silica, mest relevante. Men selv i disse tilfælde er risikoen for, at arbejderne eksponeres for respirabelt krystallinsk silica normalt lav, med et lavt antal rapporterede tilfælde af silikose.

Indholdet af krystallinsk silica i genanvendte og bearbejdede tilslag varierer afhængigt af sammensætningen af det materiale, som de er produceret af.

KALCIUMSILIKAT BYGGEMATERIALER

Kalciumsilikat byggematerialer fremstilles ved at blande sand, kalk og vand. Denne blanding af naturlige ingredienser støbes og formes i mekaniske eller hydrauliske pressemaskiner. Efter støbning, hærdes det "grønne" materiale i en autoklave. I disse autoklaver tilføres der damp med tryk på 8 til 16 bar for at hæve temperaturen til omkring 200 °C. Efter nogle timers autoklavering har enhederne udviklet deres endelige egenskaber, især styrke, og er klar til pakning og afsendelse. Der kan forekomme støvgenerering ved håndtering af råmaterialer og mekanisk formgivning.

120 fabrikker i 7 europæiske lande producerer kalciumsilikat byggematerialer.



Copyright Erich Spahn/Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

2. SILICA OG SILICABRANCHEN



Copyright diathèque CBR

CEMENTINDUSTRIEN

Cement er et stof i pulverform, som hovedsageligt bruges som bindemiddel ved fremstilling af beton. Det produceres i flere trin, men består grundlæggende af følgende afgørende faser:

- produktion af et halvfærdigt produkt, en såkaldt "klinker", som fremkommer efter kalcinering i en højtemperatur ovn ($1,450^{\circ}\text{C}$) af en "råmiks" bestående af en blanding af ler, kalksten og flere andre tilsætningsstoffer.
- produktion af cement som et færdigt produkt opnås gennem en homogen blanding af findelt klinker og kalciumsulfat (gips). afhængigt af cementtypen - tilsættes yderligere en eller flere komponenter, slagger, flyveaske, pozzolanisk aske, kridt osv.

I 2017 udgjorde cementproduktionen i de daværende 28 EU-medlemslande 175 millioner tons, omkring 4% af verdens samlede produktion (4,1 milliarder tons).

Der er omkring 226 produktionsanlæg i EU. Cementindustrien beskæftiger direkte omkring 47.000 personer hos CEMBUREAU-medlemmer.

KERAMIKBRANCHEN

Keramikbranchen bruger primært silica som en strukturel ingrediens i lerprodukter og som hovedingrediens i keramikglasurer. De vigtigste keramiske produkter, som indeholder silica, omfatter service og pyntegenstande, sanitetsprodukter, væg- og gulvfliser, mursten og tagsten, ildfaste produkter osv.

Omkring 2.000 virksomheder producerer keramik i EU, heraf er 80% små eller mellemstore virksomheder. Antal ansatte i keramikbranchen i EU anslås til at være omkring 200.000. Keramikbranchen findes i praktisk talt alle EU-medlemslande.



DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

2. SILICA OG SILICABRANCHEN

INGENIØRSTEN

I henhold til den europæiske standard EN-14618 kaldes ingeniørsten agglomereret sten.

Agglomereret sten er videreudvikling af de gamle traditionelle "terrazzofliser".

I dag fremstilles agglomereret sten industrielt ved hjælp af forskellige støbetechnologier, gennem vibration og samtidig kompression under vakuum, med procesfunktionelle kemiske tilsætningsstoffer, pigmenter og et bindemiddel, som regel polyesterharpiks tilsat i en minimal mængde og kun for at sikre fuldstændig binding mellem filler og partikler.



En efterfølgende hærdefase, som foregår ved stuetemperatur eller ved middelvarme i passende ovne, giver blandingen den endelige stenkonsistens. Produkterne fremstår som blokke eller plader, som bearbejdes til færdige køkkenbordplader, gulv- eller vægfliser, murafdekning og andre arkitektoniske elementer.

Agglomereret sten kan teknisk defineres som et kompositmateriale, fordi det er fremstillet af flere forskellige råmaterialer; sammensætningen af dette produkt kan, på en simplificeret måde, inddeles i fire forskellige kategorier: råmaterialer udgør strukturen, pulvere udfylder mellemrummene (fillere), bindemidler holder produktet sammen og forskellige tilsætningsstoffer (fx pigmenter) giver tekniske eller æstetiske fordele.

De grundlæggende råmaterialer til agglomereret sten er marmor, granit, feldspat eller kvarts, som findes i store mængder i naturen og kan knuses eller allerede er blevet knust af begivenheder i naturen.

Denne branche kan også gøre brug af marmor- og granitaffald fra udvinding, som er et interessant bidrag til mindsning af miljøpåvirkningen fra stenindustrien.

BRANCHEN FOR EKSPANDERET LER

Ekspanderet ler er et keramikbaseret letvægtsaggregat, som fremstilles ved at opvarme leret til ca. 1.200°C i en rotationsovn. De frigivne gasser udvider leret under opvarmningen og giver en cellestruktur. Sten af ekspanderet ler har en rund eller oval form og fås i forskellige størrelser og densiteter.

Leret udvindes fra lerminer, som normalt ligger tæt på fabrikkerne. Når leret er blevet transporteret til fabrikken, forbehandles det og bearbejdes i rotationsovne. Efter at være passeret igennem ovnen afkøles det nu ekspanderede ler. Når det varme ler køles ned, varmes kold luft op, og denne opvarmede luft bruges til at tørre, opvarme og ekspandere leret i ovnen. Ekspanderet ler bruges på en række forskellige måder i byggebranchen og i den grønne sektor.

Omkring 13 virksomheder fremstiller ekspanderet ler i 11 lande og driver 17 fabrikker rundt omkring i Europa. Deres årlige produktion er omkring 4.500.000 m³ ekspanderet ler, og de giver direkte beskæftigelse til ca. 2.000 mennesker.



2. SILICA OG SILICABRANCHEN



STØBERIER

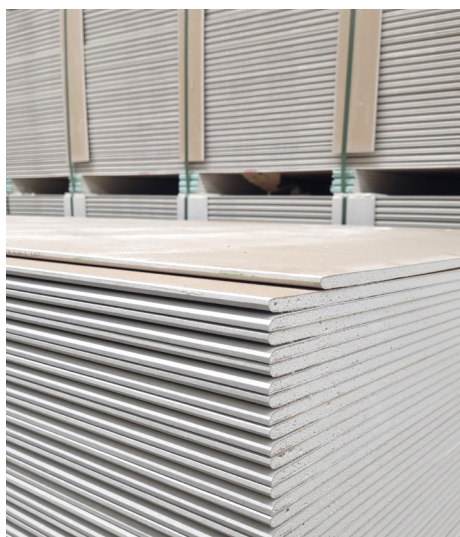
Støberibranchens produkter er jern, stål eller metalstøbninger uden jern fremstillet ved at hælde smeltet metal i forme, som typisk er helt eller delvist lavet af bundet silicasand. Støberibranchen er en vigtig leverandør til bilindustrien, maskinindustrien og andre brancher. Det er en branche med flest små og mellemstore virksomheder: der findes omtrent 4.000 støberier med 300.000 ansatte i EU-landene.

SKLÅRSKÝ PRŮMYSL

Siliciumdioxid er den primære glassdannende oxid, og derfor er silicasand det vigtigste råmateriale i de fleste glastyper. De vigtigste glasprodukter omfatter emballageglas (flasker, glas med skruelåg mv.), planglas (til bygninger, spejle, biler mv.) husholdningsglas (service: drikkeglas, skåle, pyntegenstande mv.), glasfibre til forstærkning, glasuld (til isolering) og specialglas (til fjernsyn, laboratorier, optik mv.).

På nuværende tidspunkt beskæftiger glasbranchen i EU-28 ca. 190.000 mennesker (herunder operatører, som ikke smelter glas og derfor ikke eksponeres for respirabelt krystallinsk silica). Antallet af arbejdere, som er involveret i glassmeltende aktiviteter, anslås til at være ca. 100.000.

Efter smeltning af råmaterialet er der ikke længere krystallinsk silica i glasset, som er et amorf materiale.



GIPS

Eurogypsum er en europæiske federation af nationale sammenslutninger af gipsproduktproducenter (dvs. puds og gipsplader). Det er en af de få fuldt integrerede brancher (fra vugge til vugge) inden for byggematerialeområdet. De virksomheder, som udvinder gips i minerne, forarbejder det også og fremstiller de værditilføjede produkter og systemer, som i stort omfang anvendes i byggebranchen og andre brancher.

Med en omsætning på 7 milliarder euro driver den europæiske gips- og anhydritbranche 111 fabrikker og 132 stenbrud og skaber direkte beskæftigelse til 16.000 personer og indirekte til 300.000 personer. Gipsbranchen giver arbejde til 1.100.000 gipsere og gipsplademontører. Den sørger for lærepladser til 2.000 personer om året i hele Europa.

I vores branche kan der findes spor af silica i de anvendte råmaterialer, herunder gips, eller tilsættes bevidst (som tilsætningsstof i bestemte gips-baserede produkter).

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

2. SILICA OG SILICABRANCHEN

INDUSTRIELLE MINERALER

Industrielle mineraler er kommercielt værdifulde mineraler og bjergarter, som bruges i industrien pga. deres fysiske og/eller kemiske egenskaber.

Omkring 138 millioner tons industrielle mineraler – betonit, borat, calciumkarbonat, diatomit, feldspat, kaolin, kalk, glimmer, plastisk ler, sepiolit, silica, talkum, vermiculit – udvindes i Europa om året. Hvert enkelt af disse industrielle mineraler har specifikke egenskaber, som gør dem specielle og essentielle for nogle industrielle anvendelser. De bruges på forskellige markeder, såsom glas, keramik, industrielle væsker, landbrug, byggematerialer, metallurgi, belægninger, kattegrus, plastik, papir, maling, elektronik, detergenter og andet. Det gælder ikke alle, men industrielle mineraler kan indeholde varierende mængder af krystallinsk silica.

Silica findes mest i krystallinsk form, men forekommer også i en amorf (ikke-krystallinsk) tilstand. Krystallinsk silica er hårdt, kemisk inert og har et højt smeltepunkt. Dette er værdsatte kvaliteter i forbindelse med forskellige industrielle anvendelser, hovedsagligt i støberi-, bygge-, keramik- og kemibranchen.

Disse industrielle mineraler fremstilles af 300 virksomheder eller grupper, som driver ca. 810 miner og stenbrud og 830 fabrikker i 21 EU-medlemslande og i Schweiz, Norge og Tyrkiet. Branchen industrielle mineraler beskæftiger omkring 100.000 mennesker i EU.



BRYDNING AF METALHOLDIGE MALME

En lang række metalholdige malme udvindes i EU og hvad nogle angår, såsom antimon, bauxit, chrom, kobolt, kobber, guld, jern, bly, mangan, nikkel sølv, er EU en relativt betydelig producent. I nogle tilfælde befinder de europæiske producenter sig blandt de ti vigtigste producenter i verden.

Metalholdige malme produceres i 14 EU-medlemslande samt i Norge, Tyrkiet, Kosovo og Serbien. I EU beskæftiger denne del af mine- og mineralindustrien direkte mere end 20.000 mennesker. Der er omkring 90 metalminer i drift i EU plus et antal efterforskningsvirksomheder.

Det gælder ikke alle, men nogle metalmalme indeholder varierende mængder af krystallinsk silica.



2. SILICA OG SILICABRANCHEN



MINERALULD

Mineraluld har en række unikke egenskaber, som kombinerer høj termisk modstand med langvarig stabilitet. Det fremstilles af smeltet glas, sten eller slagge, som spindes til en fiberlignende struktur og skaber en kombination af termiske, brand og akustiske egenskaber, som er afgørende for termisk og akustisk isolering samt brandbeskyttelse af boliger og erhvervsbygninger eller industrielle faciliteter.

Disse egenskaber stammer fra strukturen, en måtte af fibre, som forebygger luftbevægelse samt den kemiske sammensætning.

Producenter af isoleringsmaterialer produktudvikler for at kunne imødekomme samfundets stigende bekymring for miljøet samt højere standarder og strengere regler for anvendelse af isoleringsmaterialer.

Blandt typerne af mineraluld, er det kun glasuld, som er bekymrende ift. krystallinsk silica, da der bruges sand til fremstillingen, hvilket ikke bruges til stenuld. Efter smeltning af råmaterialet til glasuld, er der ikke noget krystallinsk silica tilbage, da det bliver til et amorf materiale.

Mineraluldsindustrien findes i alle europæiske lande og beskæftiger 20.000 mennesker i hele EU.

BRANCHEN FOR NATURSTEN

Dimensionssten findes i naturen som et næstet brugsklart byggemateriale. Kun få er klar over, at det tager millioner af år før dette materiale bliver klar til en nem produktion og bearbejdning.

Branchen består kun af små og mellemstore virksomheder med 5 til 100 ansatte og er en afgørende leverandør til byggebranchen. Der findes mere end 40.000 virksomheder i EU, som beskæftiger ca. 420.000 mennesker i EU. Arbejdet med natursten dækker ikke kun stenproduktion i stenbrud, bearbejdning og montering af sten er langt vigtigere. Restaurering og højteknologiske anvendelser kræver gode kvalifikationer og uddannelser, som begynder med faglærte stenhuggere og slutter med højteknologiske steningeniører.



2. SILICA OG SILICABRANCHEN

MØRTELBRANCHEN

Mørtel er en generisk betegnelse, som omfatter murer- og reparationsmørtel, gips og puds, klæbemasser, gulvafretning samt mørtel til speciel anvendelse, såsom forankringsmørtel. Mørtel består af tilslag, et eller flere bindemidler, i nogle tilfælde tilsætningsstoffer og/eller tilsætningsblandinger samt afhængigt af bindemiddel, vand. Mørtel adskiller sig fra beton på basis af tilslagets kornstørrelse. Pr. definition indeholder mørtel tilslag med generelt <4 mm kornstørrelse. Men til dekorative formål og til gulve er kornstørrelser på op til 8 mm også almindelige.

Den fabriksbaserede mørtelindustri leverer både tørre blandingsprodukter (mest på basis af uorganiske bindemidler) og mørtelprodukter, som er klar til brug (på basis af uorganiske og/eller organiske bindemidler). Foruden fabriksfremstillet mørtel designer og leverer en stor del af sektoren og kompositsystemer til termisk isolering (ETICS) til renovering og nybyggeri.



Ifølge en intern undersøgelse udført i 2019 blandt medlemmer af den Europæiske Mørtel Organisation (EMO), er der omkring 280 mørtelproducenter (juridiske enheder) i EU 28 med op til 840 produktionssteder. Jævnfør dette estimat og de rapporterede tal til NEPSI, er der mere end 35.000 ansatte i sektoren, hvoraf omkring 11.600 eksponeres for respirabelt krystallinsk silica.

BRANCHEN FOR PRÆFABRIKEREDE BETONELEMENTER

Præfabrikeret beton er et fabriksfremstillet byggemateriale, som er meget anvendt i hele verden, og det findes i alle størrelser og former, lige fra små belægningssten til mere end 50 meter lange broelementer.

Produktionsprocessen består i at blande cement, tilslag, vand, tilsætningsstoffer og stoffblandinger i forskellige størrelsesforhold, at hælde det i forme og lade det hærde. Produkterne leveres til markedet i støvfri hærdet tilstand. Støvgenerering kan hovedsageligt forekomme ved håndtering af råmaterialer og mekanisk formgivning efter produktionen. Branchen består af små og mellemstore virksomheder spredt over hele Europa. Estimerede tal for EU er: 10.000 produktionsenheder, 250.000 arbejdere og 300 til 400 millioner tons produkter.



2. SILICA OG SILICABRANCHEN

FÆRDIGBLANDET BETON

Færdigblandet beton er en blanding af cement, vand, tilslag (sand, grus eller knust sten), kemiske tilsætningsstoffer, evt. tilføjes (flyveaske, mikrosilika, findelt, granuleret ovnslagger og andet) indfanget og indblandet luft.

Støvgenerering kan hovedsageligt forekomme de steder på fabrikken, hvor tilslagene opbevares før blanding: Færdigblandet beton produceres på batch-fabrikker og blandes med enten stationære eller lastbilmonterede betonblandere. Tilslag, som indeholder begrænsede mængder af finstoffer eller jord/ler, udvaskes. Færdigblandet beton transporteres i lukkede lastbilbetonblandere, hvor betones holdes i konstant bevægelse, indtil den læsses af til brug: I denne tilstand producerer betonen ikke noget støv, hverken under transport eller tømning.

På grund af de mange anvendelsesmuligheder, nem anvendelse, høj kvalitet, praktiske fordele og økonomien bruges færdigblandet beton i dag i stort omfang til alt fra fortove til skyskrabere og broer.

Den europæiske del af branchen består hovedsageligt af små og mellemstore virksomheder. Der er (2018) mere end 12.000 fabrikker i Europa med en produktion på 250 millioner m³ og mere end 44.000 ansatte.



3. RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA OG DETS SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER

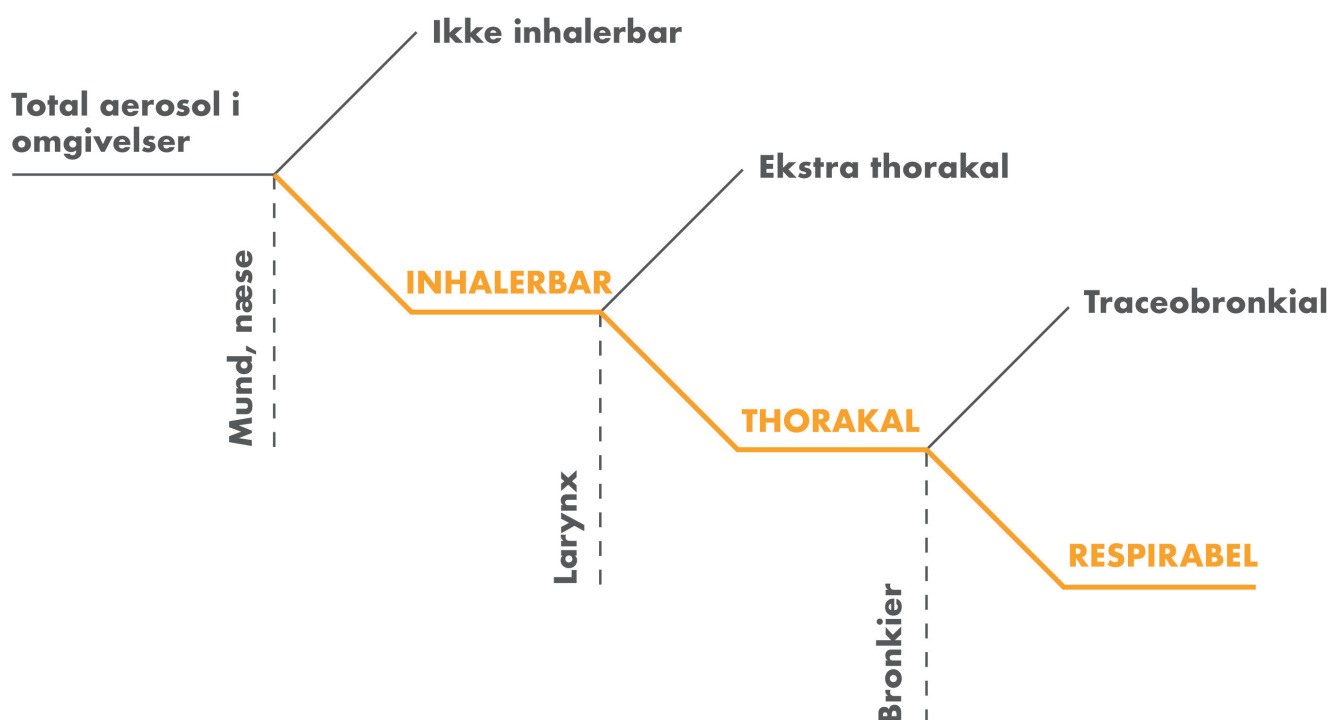
3.1 RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

Angående støv er de tre mest problematiske fraktioner: de inhalerbare, thorakale og respirable støvfraktioner. Men angående krystallinsk silica er den respirable støvfraktion den vigtigste pga. dens potentielle sundhedsskadelige virkninger for mennesker.

Det er også vigtigt at lægge mærke til, at nationale grænseværdier for erhvervsmæssig eksponering for krystallinsk silica gælder for den respirable støvfraktion.

Denne støvfraktion svarer til størrelsen på en luftbåret forurening, som trænger ned i de pulmonale alveolære (gasudvekslings) områder i lungerne. Denne fraktion udgør normalt 10 til 20% af den inhalerbare støvfraktion, men mængden kan variere betydeligt.

Følgende diagram forklarer forskellen mellem de forskellige støvfraktioner:

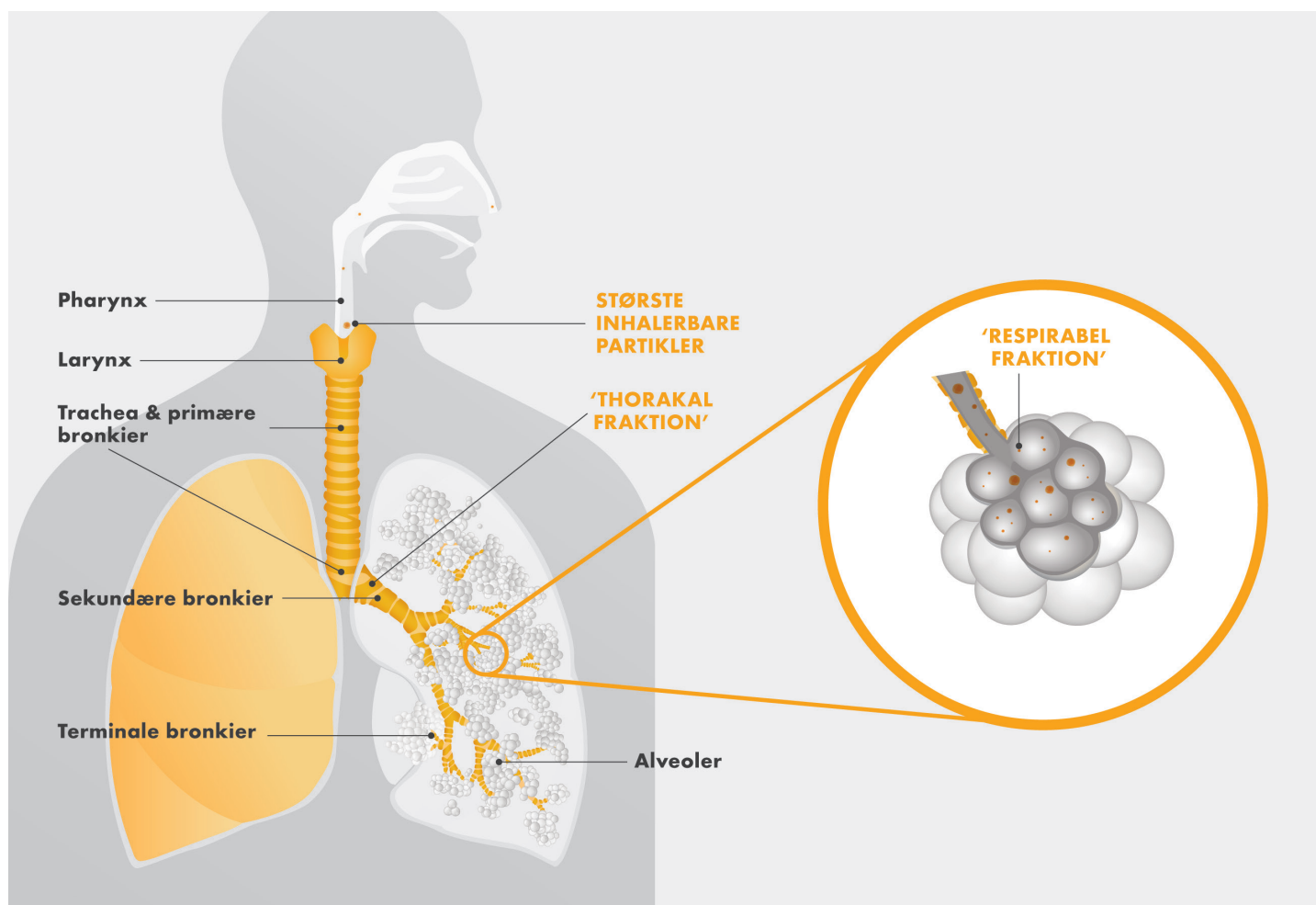


Kilde: Dichotomous model of aerosol fractionation according to Görner P. and Fabriès J.F.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

3. RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA OG DETS SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER

Denne illustration viser lungernes forskellige områder. Larynx (strubehovedet nævnt i ovenstående diagram) ligger mellem pharynx (svælget, øvre del af luftvejene) og trachea (lufttrøret). Det pulmonale alveolære område består af omkring 300 millioner alveoler eller luftsække.



Diagrammet viser de forskellige dele af lungen.

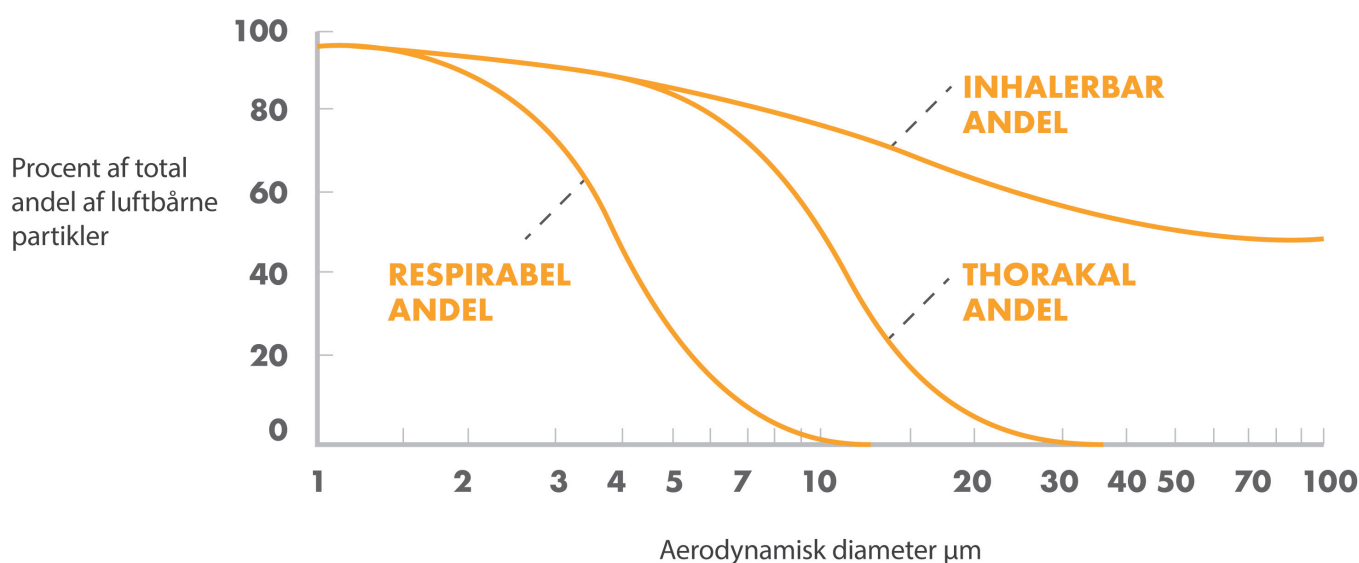
DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

3. RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA OG DETS SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER

Den Europæiske Standardorganisation (CEN) og den Internationale Standardorganisation (ISO) har aftalt standardiserede kriterier for sundhedsrelateret prøvetagning af støv eller aerosoler på arbejdspladser (EN 481, ISO 7708).

Disse kriterier angiver krav til det prøvetagningsudstyr, som bruges til at vurdere den mulige sundhedsskadelige virkning af inhalering af aerosoler.

Følgende figur illustrerer prøvetagningskriterierne:



Kriterierne for inhalerbare, thorakale og og respirable procenter af de samlede luftbårne partikler fra EN 481.

Grafen viser sandsynligheden for at en partikel med en specifik aerodynamisk diameter vil trænge ind i de forskellige dele af det menneskelige åndedrætssystem.

For eksempel er der efter kriterierne for respirable partikler 50% risiko (eller en sandsynlighed på 0,5) for at en partikel med en aerodynamisk diameter på 4 µm vil trænge ind i lungens pulmonale alveolære område. På samme måde er der en 30% risiko (sandsynlighed på 0,3) for at en partikel med en aerodynamisk diameter på 5 µm vil trænge ind i dette område af lungen.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

3. RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA OG DETS SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER

Følgende tabel viser kriterierne i numeriske værdier i procent.

SOM PROCENT AF DEN TOTALE VÆGTMÆNGDE AF LUFTBÅRNE PARTIKLER			
AERODYNAMISK DIAMETER μm	INHALERBAR ANDEL %	THORAKAL ANDEL %	RESPIRABEL ANDEL %
0	100	100	100
1	97.1	97.1	97.1
2	94.3	94.3	91.4
3	91.7	91.7	73.9
4	89.3	89.0	50.0
5	87.0	85.4	30.0
6	84.9	80.5	16.8
7	82.9	74.2	9.0
8	80.9	66.6	4.8
9	79.1	58.3	2.5
10	77.4	50.0	1.3
11	75.8	42.1	0.7
12	74.3	34.9	0.4
13	72.9	28.6	0.2
14	71.6	23.2	0.2
15	70.3	18.7	0.1
16	69.1	15.0	0
18	67.0	9.5	
20	65.1	5.9	
25	61.2	1.8	
30	58.3	0.6	
35	56.1	0.2	
40	54.5	0.1	
50	52.5	0	
60	51.4		
80	50.4		
100	50.1		

Kilde: EN 481. Numerisk værdi for kriterier som procent af den totale vægtmængde af luftbårne partikler.

3. RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA OG DETS SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER

3.2 SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER AF RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

De ansatte bliver sjældent eksponeret for rent krystallinsk silica. Det støv, som de indånder på arbejdspladsen, består normalt af en blanding af krystallinsk silica og andre materialer.

En persons respons afhænger sandsynligvis af:

- type (fx partikelstørrelse og overfladekemi) og støvets indhold af krystallinsk silica.
- støvfraktionen
- omfang og form for personlig eksponering (varighed, frekvens og intensitet, hvilket kan blive påvirket af arbejdsmetoderne)
- personlige fysiologiske karakteristika
- rygevaner

SILIKOSE

Silikose er en almindelig kendt sundhedsrisiko og en af verdens ældste kendte arbejdsmiljøsygdomme (fx NIOSH 2002, OSHA 2013, ANSES 2019). Silikose har historisk været forbundet med inhalering af støv med et indhold af krystallinsk silica og det kausale forhold mellem silikose og eksponering for krystallinsk silica er veldokumenteret (Morfeld 2013). En grænseværdi for koncentrationen af respirabelt kvartsstøv og forekomst af silikose (1/1, ILO 1980/2000) er estimeret gennem en statistisk model i den tyske porcelænsarbejder kohorte (Morfeld 2013). Silikose er en af de mest almindelige former for pneumokoniose. Det er en nodulær progressiv fibrose forårsaget af aflejring i lungerne af fine respirable partikler af krystallinsk silica. Den resulterende ardannelse i de inderste dele af lungerne kan medføre åndedrætsbesvær og i nogle tilfælde død. Større (ikke-respirable) partikler sætter sig med større sandsynlighed fast i de øvre luftveje og kan fjernes af slim og/eller hoste.

Almindelig silikose skyldes normalt langvarig kronisk inhalering af respirabelt krystallinsk silicastøv, som genereres af en arbejdsproces. Silikosens sværhedsgrad kan variere meget, fra "let silikose til "kompliceret pneumokoniose".

Generelt beskrives tre typer silikose i litteraturen (EUR 14768; INRS 1997):

- Akut silikose forekommer som konsekvens af ekstremt høj eksponering for respirabelt krystallinsk silica i en relativt kort periode (inden for 5 år). Tilstanden forårsager hurtigt fremskridende åndenød og død, normalt i løbet af nogle måneder efter frembrud
- Accelereret silikose kan udvikles i løbet 5 til 10 år ved eksponering for høje niveauer af respirabelt krystallinsk silica.
- Kronisk silikose beskrives ofte som resultatet af eksponering for lavere niveauer af respirabelt krystallinsk silica, i længere perioder (eksponeringens varighed længere end 10 år).

Fremtidige tilfælde af silikose kan reduceres ved at implementere passende tiltag til reduktion af eksponeringen for silicaholdigt støv. Sådanne tiltag omfatter bedre arbejdspraksis, tekniske foranstaltninger, åndedrætsværn og uddannelsesprogrammer.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

3. RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA OG DETS SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER

SILICA OG KRÆFTRISIKO

Ifølge en række epidemiologiske studier af erhvervsmæssigt eksponerede populationer er der, under nogle omstændigheder en sammenhæng mellem lungekræft og eksponering for respirabelt krystallinsk silicastøv.

I 1997 konkluderede en arbejdsgruppe under det internationale kræftforskningscenter (IARC) på grundlag af en litteraturgennemgang, at inhaleret respirabelt krystallinsk silica fra erhvervsmæssige kilder er kræftfremkaldende for mennesker (IARC, 1997).

I forbindelse med gennemgangen bemærkede IARC arbejdsgruppen også, at carcinogenitet ikke blev fundet under alle de undersøgte industrielle forhold og kan afhænge af den krystallinske silicas iboende karakteristika eller af eksterne faktorer, som påvirker dets biologiske aktivitet.

I 2011 opdaterede IARC sine monografier og bekræftede, at krystallinsk silica i form af kvarts eller cristobalit er kræftfremkaldende for mennesker (gruppe 1), og at de forskellige farer ved forskellige silicatyper afhænger af typens overfladeegenskaber (IARC, 2011).

Ifølge det franske nationale sundhedsagentur er det ikke bevist, at andre kræfttyper end lungekræft kan relateres til eksponering for respirabelt krystallinsk silica (ANSES 2019)

En anbefaling (SUM DOC 94 endelig) fra EU's videnskabelige udvalg vedrørende grænseværdier for erhvervsmæssig eksponering for kemiske agenser vedtaget i juni 2003. Hovedkonklusionerne var følgende:

For mennesker er hovedvirkningen af inhalering af respirabelt silicastøv silikose. Der findes tilstrækkelige oplysninger til at kunne konkludere, at den relative risiko for lungekræft forøges for mennesker med silikose (men tilsyneladende ikke for ansatte uden silikose, som eksponeres for silicastøv i stenbrug og i keramikbranchen). Derfor vil forebyggelse af forekomsten af silikose også reducere risikoen for kræft. Eftersom der ikke kan fastlægges en klar tærskel for, hvornår der udvikles silikose, vil enhver reduktion af eksponeringen reducere risikoen for silikose.

De forskellige virkningsmekanismer af RCS-induceret gentoksicitet er blevet undersøgt i en række toksikologiske studier siden 2011. Ifølge en opdateret gennemgang af respirabelt krystallinsk silicas gentoksicitet, er den rolle som inflammation udløst af kvartsoverflade efter inhalering bekræftet, og resultaterne understøtter en praktisk tærskel (sekundær virkning)(Borm et al. 2019).

Den rolle, som nybrudte krystallinske silicapartikler spiller, er blevet beskrevet i nye studier og er medtaget i regulatoriske evalueringer (Turci et al. 2016, ANSES2019). Hvordan de kemiske egenskaber og silicaoverfladens konfiguration kan udløse forskellige toksiske reaktioner mangler at blive forklaret. Lovende tværfaglig forskning er i gang for at belyse de gådefulde mekanismer, som er afgørende for krystallinsk silicas patogenitet, og mulighederne for afbødning eller reduktions af dets overfladereaktivitet (Pavan et al. 2019).

ANDRE SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER

Der er udgivet artikler i den videnskabelige litteratur om den mulige forbindelse mellem eksponering for silica og autoimmune sygdomme (fx scleroderma, lupus og rheumatoid arthritis). I sin 2019 erklæring bekræfter ANSES, at mens der kan observeres en sådan sammenhæng i nogle studier angående systemisk scleroderma, systemisk lupus og rheumatoid arthritis, kan der ikke fastslås en direkte (kausal) korrelation eller dosis-respons forbindelse mellem eksponering for krystallinsk silica og forekomst af autoimmune sygdomme.

Når det gælder andre patologier, såsom nyre og hjerte-karsygdomme, kan man ikke konkludere noget om krystallinsk silicas betydning for forekomsten af disse (ANSES 2019).

4. RISIKOSTYRING – HVAD SKAL JEG GØRE?

Siden 2018 er arbejde, som indebærer eksponering for krystallinsk silicastøv fra arbejdsprocesser, medtaget i EU-direktivet om kræftfremkaldende stoffer og mutagener på arbejdspladsen (2017/2398). En europæisk bindende grænseværdi for erhvervsmæssig eksponering på 0,1 mg/m³ for respirabelt krystallinsk silicastøv blev bestemt i bilag III.

Direktivet anerkender i dets artikel 19, at NEPSI god praksis er "værdifulde og nødvendige instrumenter til supplerende af regulatoriske tiltag og især til understøttelse af implementering af grænseværdier i praksis".

Dette afsnit integrerer forpligtelserne fra EU-direktivet om kræftfremkaldende stoffer og mutagener på arbejdspladsen og kommer med anbefalinger til læseren om, hvornår og hvordan de råd, som gives i denne Vejledning om god praksis skal bruges i forhold til deres særlige omstændigheder.

Med anvendelse af et enkelt spørgsmål og svar format, vil den præsentere grundlæggende risikostyringsteknikker, som bør anvendes ved situationer på arbejdspladsen, hvor personer kan være blevet eksponeret for respirabelt krystallinsk silicastøv.

PRÆAMBLER: FORPLIGTELSE I DIREKTIVET OM KRÆFTFREMKALENDENDE STOFFER OG MUTAGENER

Dette direktiv 2004/37/EF (og ændringer i dette) har til formål at beskytte arbejdere mod sundheds- og sikkerhedsrisici, som opstår eller sandsynligvis kan opstå ved eksponering for kræftfremkaldende stoffer eller mutagener på arbejdspladsen, se artiklerne 4 og 5.

Forpligtelserne omfatter:

- Reduktion og substitution: Arbejdsgiveren skal reducere anvendelsen af kræftfremkaldende stoffer eller mutagener på arbejdspladsen, især ved at substituere disse, så vidt som det er teknisk muligt, med et stof, præparat eller en proces, som ikke er farlig eller mindre farlig.
 - Anvendelse af lukkede systemer: Hvis substitution ikke er teknisk muligt, skal arbejdsgiveren sikre, at de kræftfremkaldende eller mutagene stoffer, så vidt det er teknisk muligt, fremstilles og anvendes i et lukket system.
 - Hvis et lukket system ikke er teknisk muligt, skal arbejdsgiveren sikre, at eksponeringsniveauet for arbejderne er på et så lavt niveau, som det er teknisk muligt. Eksponeringen må ikke overskride den grænseværdi for et kræftfremkaldende stof, som er fastsat i bilag III.
 - Arbejdsgiveren skal også anvende følgende foranstaltninger:
 - Begrænsning af RCS-mængderne på arbejdspladsen
 - Reduktion af antallet af arbejdere, som eksponeres for eller vil blive eksponeret for RCS
 - Tilrettelæggelse af arbejdsprocesser og tekniske kontrolforanstaltninger for at undgå eller minimere udslip af RCS
 - Fjernelse af RCS ved kilden, lokale udsugningssystemer eller almindelig ventilation
 - Anvendelse af eksisterende hensigtsmæssige procedurer til måling af RCS
 - Anvendelse af passende arbejdsprocedurer og metoder
 - Kollektive beskyttelsesforanstaltninger og/eller individuelle beskyttelsesforanstaltninger
 - Hygiejniske foranstaltninger, især regelmæssig rengøring af gulve, vægge og andre overflader
 - Information til arbejdere
 - Afmærkning af risikoområder og anvendelse af tilstrækkelige advarsels- og sikkerhedsskilte (fx "rygning forbudt")
 - Planer for håndtering af nødsituationer i tilfælde af høj eksponering
 - Metoder og udstyr til sikker opbevaring, håndtering og transport, især ved brug af forseglede og tydeligt og synligt mærkede beholdere
 - Metoder og udstyr til sikker indsamling, opbevaring og bortskaffelse af affald for arbejderne, herunder anvendelse af forseglede og tydeligt og synligt mærkede beholdere.
-

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

4. RISIKOSTYRING – HVAD SKAL JEG GØRE?

De specifikke råd, som gives på de følgende sider vil hjælpe læserne med at afgøre i hvilket omfang denne Vejledning om god praksis gælder for deres omstændigheder.

Der findes vejledning om:

VURDERING	Hvordan man vurderer, om der er en betydelig risiko fra eksponeringen for respirabelt krystallinsk silica.
KONTROL	Hvordan man beslutter, hvilken type kontrol- og forebyggelsesforanstaltninger der skal etableres for at håndtere de identificerede risici – dvs. at fjerne dem eller reducere dem til et acceptabelt niveau.
OVERVÅGNING	Hvordan de etablerede kontrolforanstaltningers effektivitet overvåges. Hvordan arbejderne sundhed overvåges.
UDDANNELSE	Hvilken information, instruktion og uddannelse arbejdskraften skal have for at lære dem noget om de risici, som de kan være eksponeret for.

Risikostyringsprocesserne i **Vurdering, kontrol, overvågning og uddannelse** udgør grundlaget for al europæisk lovgivning om sundhed og sikkerhed, herunder EU-direktivet om kræftfremkaldende stoffer og mutagener på arbejdspladsen.

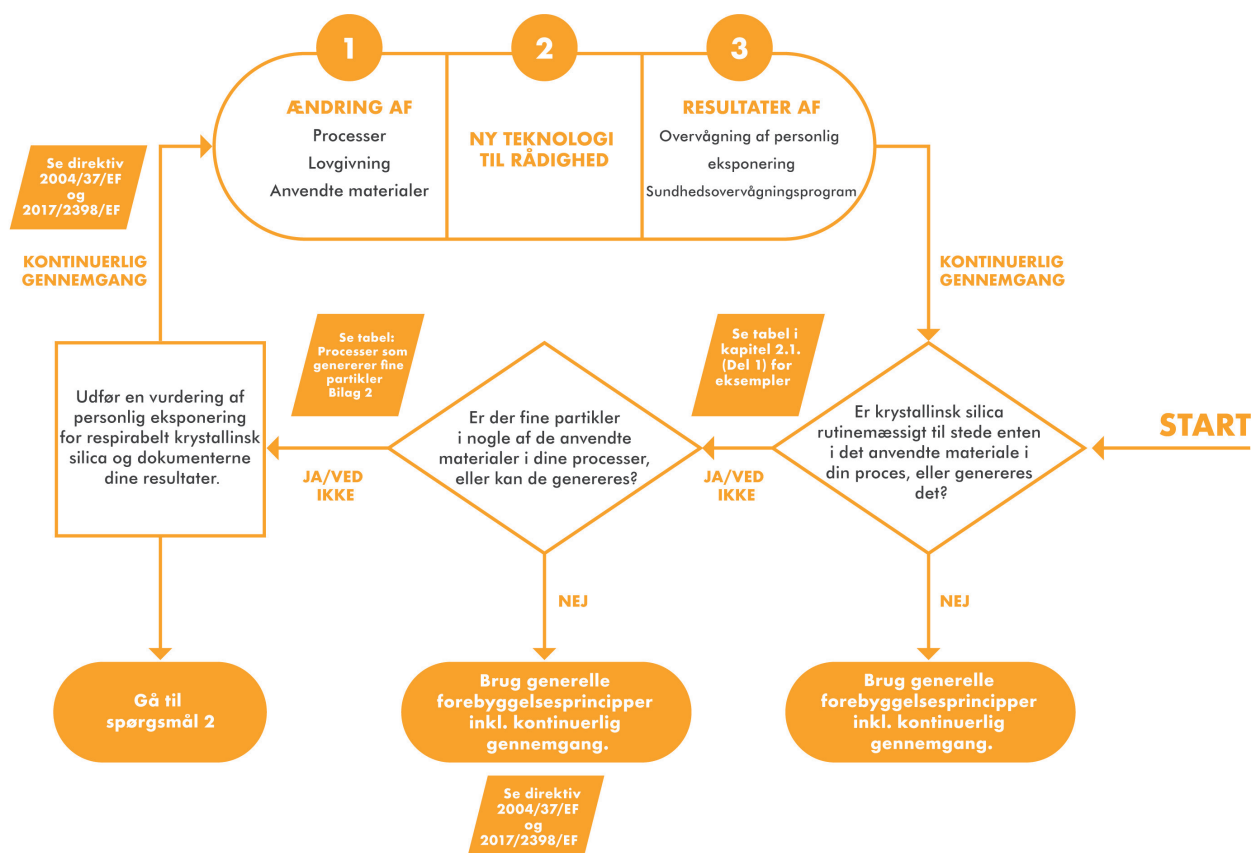
SPØRGSMÅL 1:

Hvordan kan jeg afgøre, om folk er eksponeret for respirabelt krystallinsk silica på min arbejdsplads?

SVAR

Respirabelt krystallinsk silica kommer ind i kroppen, når støv med et indhold af krystallinsk silica inhaleres. Når partikelstørrelserne i støvet er tilstrækkeligt små (så partiklerne ligger i den respirable fraktion), vil støvet bevæge sig dybt ind i lungerne. Det er her respirabelt krystallinsk silica kan give sundhedsskadelige virkninger. Erhvervsmæssig eksponering for respirabelt krystallinsk silica kan finde sted i alle situationer på arbejdspladsen, hvor luftbåret støv, som indeholder en andel af respirabelt krystallinsk silicastøv, dannes. Erhvervsmæssig eksponering for respirabelt krystallinsk silica finder sted i mange brancher.

Brug det enkle flowdiagram nedenfor til at foretage en indledende vurdering for at afgøre, om der er en signifikant risiko for eksponering for respirabelt krystallinsk silica. Den mulige tilstedeværelse af fine partikler af krystallinsk silica betyder, at der kan være en risiko. Hvis der ikke er nogen forudsigelig risiko, behøver du ikke at tage særlige forholdsregler. Du skal dog altid følge de generelle forebyggelsesprincipper.



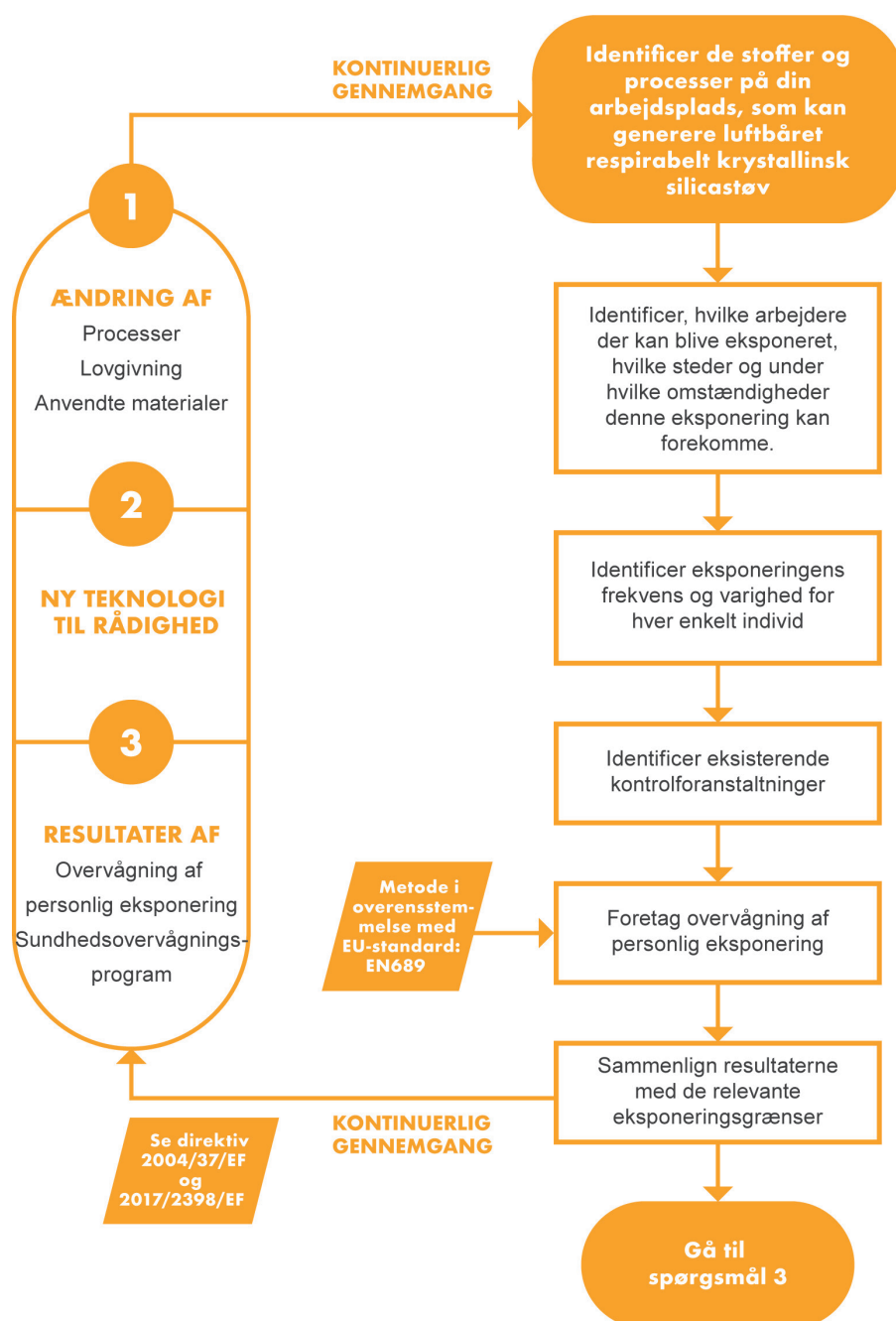
Figur: Indledende vurderingsprocedure.

SPØRGSMÅL 2:

Hvordan foretager jeg en vurdering af personlig eksponering for respirabelt krystallinsk silica?

SVAR

Brug dette enkle flowdiagram som hjælp til at gennemføre din vurdering af personlige eksponeringsniveauer. På dette stadie er det en god ide at tage detaljerede notater om de støvkontrollforanstaltninger, som allerede er på plads på din arbejdsplads. Du vil få brug for disse oplysninger senere for at kunne vurdere, om du overholder de generelle principper for forebyggelse.



Figur: Vurdering af personlige eksponeringsniveauer for respirabelt krystallinsk silica.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

4. RISIKOSTYRING – HVAD SKAL JEG GØRE?



OVERVÅGNING AF PERSONLIG EKSPONERING

Den eneste måde at kvantificere mængden af respirabelt krystallinsk silica, som er tilstede i arbejdspladsens atmosfære er, at tage prøver af luften og analysere det indsamlede støv. Vurdering af erhvervsmæssig eksponering er en proces, som måler eller estimerer intensitet, frekvens og varighed af menneskelig kontakt med forurenende stoffer.

Der bruges normalt to typer målinger:

- Personlig;
- Statisk

Begge måletyper kan bruges på samme tid, da de supplerer hinanden. Det er op til de eksperter, som bruges af arbejdsgiverens og de ansattes repræsentanter, at vælge de passende løsninger, som samtidig overholder de nationale og europæiske bestemmelser.

Generelle krav til støvovervågning (hentet fra de europæiske standarder EN 689 og EN 1232) findes i "støvovervågningsprotokollen", Bilag 2 i Aftale om sundhedsbeskyttelse af arbejdere gennem god håndtering og anvendelse krystallinsk silica og produkter, som indeholder dette. Producenter og slutbrugere af produkter og råmaterialer, som indeholder krystallinsk silica, opfordres til at overholde denne protokol. Rådgivning om organisering af et støvovervågningsprogram kan fås hos en kompetent arbejdshygiejniker.

GRÆNSER FOR ERHVERVSMÆSSIG EKSPONERING

En erhvervsmæssig eksponeringsgrænse repræsenterer den maksimale tidsvægtede gennemsnitlige koncentration af en luftbåret forurening, som en arbejder kan eksponeres for, målt i forhold til en bestemt referenceperiode, normalt otte timer.

I øjeblikket er der mange forskellige typer grænseværdier for erhvervsmæssig eksponering, defineret af de enkelte medlemsstater i EU. Alle disse grænser er forskellige og kan dermed ikke sammenlignes direkte.

I 2018 blev arbejde, som indebærer eksponering for krystallinsk silicastøv fra arbejdsprocesser, medtaget i bilag I i EU-direktivet om kræftfremkaldende stoffer og mutagener på arbejdspladsen (2017/2398). En europæisk bindende grænseværdi for erhvervsmæssig eksponering på $0,1 \text{ mg/m}^3$ for respirabelt krystallinsk silicastøv blev bestemt i bilag III.

SPØRGSMÅL 3:

Jeg har gennemført min eksponeringsvurdering, men jeg er ikke sikker på, hvordan jeg skal fortolke resultaterne. Hvad skal jeg gøre nu?

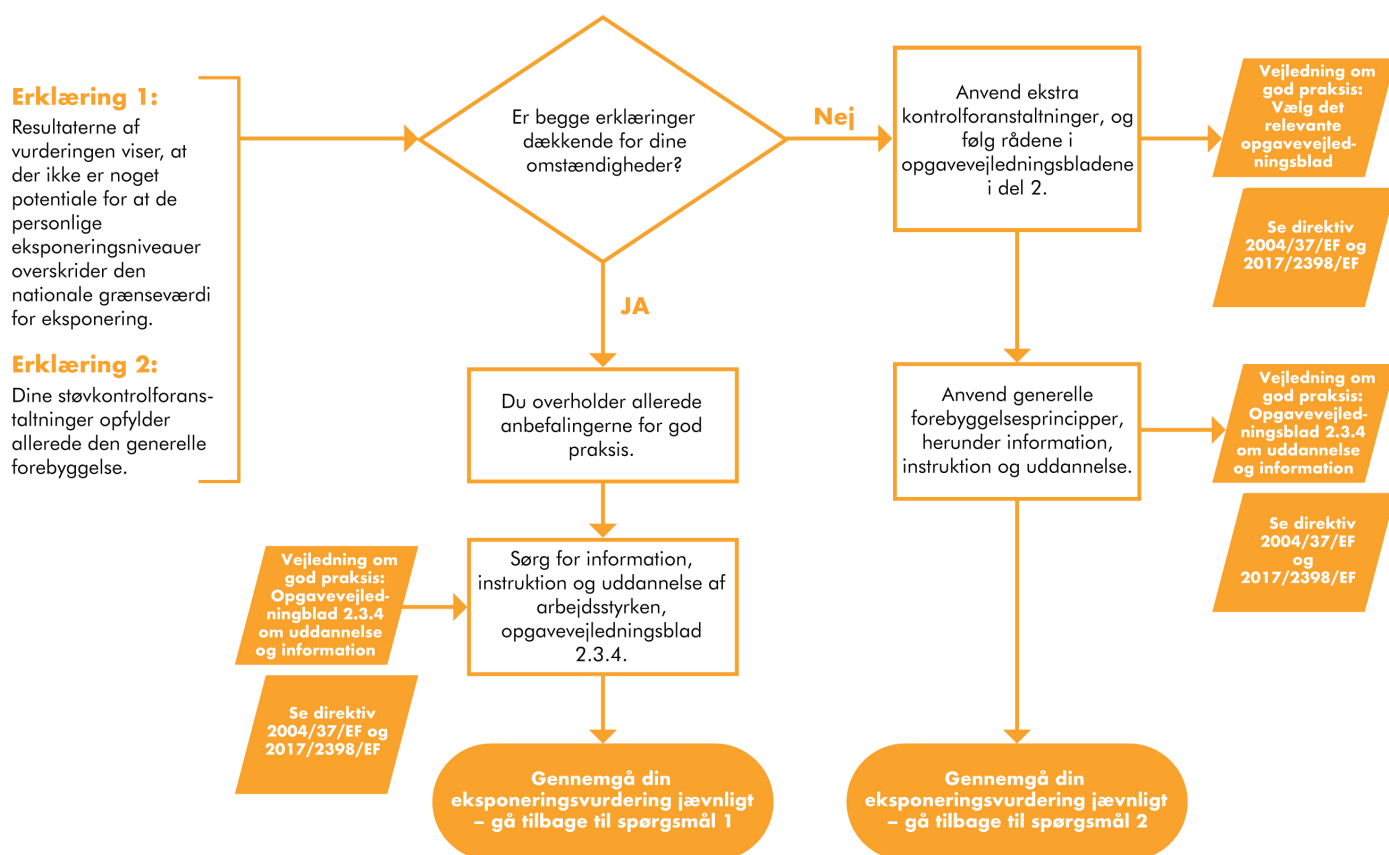
SVAR

Du skal sammenligne resultaterne fra din vurdering med den erhvervmæssige eksponeringsgrænse for respirabelt krystallinsk silica, som gælder i dit land, og du skal undersøge, om du overholder de generelle principper for forebyggelse.

Det kan være nødvendigt, at du implementerer yderligere kontrolforanstaltninger (under overholdelse af de generelle principper for forebyggelse, og i tilfælde af kræftfremkaldende processer er identificeret, skal CMD-forpligtelserne overholdes: at eliminere eller reducere eksponering for respirabelt krystallinsk silica, så du overholder den relevante erhvervmæssige eksponeringsgrænse.

I alle tilfælde vil du skulle uddanne din arbejdsstyrke angående de risici for deres helbred, som kan opstå ved eksponering for respirabelt krystallinsk silica, og hvordan de bruger de leverede kontrolforanstaltninger.

Følgende flowdiagram vil føre dig gennem processen.



Figur: Enkelt beslutnings-flowdiagram til kontrol med eksponering for respirabelt krystallinsk silica.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

4. RISIKOSTYRING – HVAD SKAL JEG GØRE?

GENERELLE FOREBYGGELSESPRINCIPPER

Ved udvikling af denne Vejledning om god praksis, har forfatterne fulgt den forebyggelsesstrategi, som er beskrevet i rådets direktiv 89/391/EØF og dennes gennemførelse i national ret og tiltagene i CMD 2017/2398, hver gang der identificeres kræftfremkaldende processer.

Ni forebyggelsesprincipper beskrives, og følgende hierarki for de forebyggende tiltag skal tages i betragtning:

- forhindring af risici
- evaluering af risici, som ikke kan forhindres
- bekæmpelse af risici ved kilden
- tilpasning af arbejdet til individet
- hensyntagen til den tekniske udvikling
- udskiftning af det, der er farligt med noget, der er ufarligt eller mindre farligt
- udvikling af en sammenhængende generel forebyggelsespolitik (herunder etablering af overvågning af arbejderne sundhed)
- vedtagelse af foranstaltninger til kollektiv beskyttelse frem for foranstaltninger til individuel beskyttelse
- give hensigtsmæssig information, instruktion og oplæring af arbejderne

I en kontekst, hvor krystallinsk silica håndteres på arbejdspladsen er eksempler på praktisk anvendelse af principperne:

- **Substitution:** med anvendelse af økonomiske, tekniske og videnskabelige kriterier, udskift en støvgenererende proces med en proces, som generer mindre støv (fx anvendelse af en våd proces i stedet for en tør proces eller en automatisk proces i stedet for en manuel proces).
- **Etablering af af tekniske kontrolsystemer:** støvfjernelsessystemer (støvundertrykkelse¹, opsamling² og indeslutning³) og isoleringsteknikker⁴
- **God husholdningspraksis**
- **Arbejdsmonstre:** etabler sikre arbejdsprocedurer, jobrotation
- **Personligt beskyttelsesudstyr:** udlever beskyttelsestøj og åndedrætsværn
- **Uddannelse:** sørg for tilstrækkelig oplæring i sundhed og sikkerhed til arbejderne, information og instruktioner, som er specifikke for deres arbejdsstation eller job.

Overholdelse af medlemsstatens grænser for erhvervsmæssig eksponering er kun en del af risikostyringsprocessen. Derudover skal du altid sikre, at du overholder de generelle forebyggelsesprincipper, som defineret i rådets direktiv 89/391/EØF og foranstaltningerne i CMD 2017/2398, hver gang udslip af kræftfremkaldende stoffer fra en arbejdsproces identificeres på arbejdspladsen.

¹ fx vand, damp, vandtåge- eller tågeudslip

² fx cykloner, røggasrensingsanlæg, posefiltre, elektrostatiske filteranlæg og støvsugere

³ fx indkapsling

⁴ fx kontrolrum med en friskluft forsyning

4. RISIKOSTYRING – HVAD SKAL JEG GØRE?

OPLÆRING AF ARBEJDERNE

Et af opgavevejledningsbladene i del 2 i denne vejledning giver detaljeret vejledning om den oplærings format og indhold, i den oplæring som skal gives til arbejderne for at oplyse dem om de risici for deres sundhed, som kan opstå ved håndtering og anvendelse af stoffer, som indeholder krystallinsk silica.

RISIKOSTYRING – OPSUMMERING

Følgende diagram opsummerer risikostyringsprocessen, både fra arbejdsgiverens og den ansattes perspektiv, når den anvendes til kontrol med respirabelt krystallinsk silica.

De implementerede sundheds- og sikkerhedssystemer i virksomheden skal respekteres af både arbejdsgiver og ansatte.



LITTERATURLISTE

RÅDETS DIREKTIV 89/391/EØF af 12. juni 1989 om iværksættelse af foranstaltninger til forbedring af arbejdstagernes sikkerhed og sundhed under arbejdet.

FORORDNING 2016/425/ EU-PARLAMENTET OG RÅDET af 9 marts 2016 om personlige værnemidler og ophævelse af Rådets direktiv 89/686/EØF.

RÅDETS DIREKTIV 98/24/EF af 7. april 1998 om beskyttelse af arbejdstagernes sikkerhed og sundhed under arbejdet mod risici i forbindelse med kemiske agenser på arbejdspladsen (fjortende særdirektiv i henhold til artikel 16 stk. 1 i direktiv 89/391/EØF).

DIREKTIV (EU) 2004/37/EU om beskyttelse af arbejdere mod risici relateret til eksponering for kræftfremkaldende stoffer eller mutagener at på arbejdspladsen.

DIREKTIV 2017/2398/EU FRA EU-PARLAMENTET OG RÅDET af 12. december 2017 ophæver direktiv 2004/37/EU om beskyttelse af arbejdere mod risici relateret til eksponering for kræftfremkaldende stoffer eller mutagener at på arbejdspladsen.

DIREKTIV 2019/130/EU FRA EU-PARLAMENTET OG RÅDET af 16. januar 2019 ophæver direktiv 2004/37/EU om beskyttelse af arbejdere mod risici relateret til eksponering for kræftfremkaldende stoffer eller mutagener på arbejdspladsen

RÅDETS DIREKTIV 92/104/EØF om minimumsforskrifter vedrørende forbedring af arbejdstagernes sikkerhed og sundhed i udvindingsindustrien over eller under jorden.

CEN (Comité Européen de Normalisation), EN 481 Workplace atmospheres - Size fraction definitions for measurement of airborne particles. 1993, CEN.

CEN (Comité Européen de Normalisation), EN 689 Workplace atmospheres-Guidance for the assessment of exposure by inhalation to chemical agents for comparison with limit values and measurement strategy. 1995, CEN.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 2002. NIOSH Hazard Review. Health effects of occupational exposure to respirable crystalline silica. Cincinnati, Ohio, Publication Number 2002 – 2129. www.cdc.gov/niosh/docs/2002-129/ sidst set juli 2017.

Occupational Safety and Health Administration (OSHA), Occupational Exposure to Respirable Crystalline Silica - Review of Health Effects Literature and Preliminary Quantitative Risk Assessment (2013).

Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES), Dangers, expositions et risques relatifs à la silice cristalline, Avis de l'ANSES, Rapports d'expertise collective (2019)

Morfeld P, Mundt KA, Taeger D, Guldner K, Steinig O and Miller BG, Threshold Value Estimation for Respirable Quartz Dust Exposure and Silicosis Incidence Among Workers in the German Porcelain Industry, JOEM 55, 1027 (2013).

Health & Safety at work, Information notices on diagnosis of occupational diseases, European Commission, Employment & social affairs, Report EUR 14768.

HSE (Health and Safety Executive), Health surveillance for those exposed to respirable crystalline silica (RCS), 2016 www.hse.gov.uk/pubns/priced/healthsurveillance.pdf

INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité), Fiche toxicologique 232 – Silice cristalline. 1997, INRS.

International Agency for Research on Cancer, WHO Lyon France: Monographs 68 (1997).

International Agency for Research on Cancer, WHO Lyon France: Monographs 100C (2011).

Scientific Committee for Occupational Exposure Limits recommendation SUM Doc 94 (2003).

Borm PJ A, Fowler P and Kirkland D, An updated review of the genotoxicity of respirable crystalline silica, Particle and Fibre Toxicology 15-23 (2018) doi.org/10.1186/s12989-018-0259-z.

Turci F, Pavan C, Leinardi R, Tomatis M, Pastore L, Garry D, Anguissola S, Lison D and Fubini B, Revisiting the paradigm of silica pathogenicity with synthetic quartz crystals: the role of crystallinity and surface disorder. Particle Fibre Toxicology 13(1):32 (2016). doi.org/10.1186/s12989-016-0136-6.

Pavan C, Delle Piane M, Gullo M, Filippi F, Fubini B, Hoet P, Horwell CJ, Huaux F, Lison D, Lo Giudice C, Martra G, Montfort E, Schins R, Sulpizi M, Wegner K, Wyart-Remy M, Ziemann C and Turci F, The puzzling issue of silica toxicity: are silanols bridging the gaps between surface states and pathogenicity, Particles and Fibre Toxicology (2019) 16:32 doi.org/10.1186/s12989-019-0315-3.

ISO (International Standardization Organization), ISO 7708 Air quality – Particle size fraction definitions for health-related sampling. 1995, ISO.

ISO/IEC Guide 73: 2009 Risk management – Vocabulary- Guidance for use in Standards.

ORDLISTE

Aerodynamisk diameter: Diameter for en kugle med massefylde 1g/cm^3 med samme sluffaldhastighed gennem luft som den aktuelle partikel, ved samme temperatur, tryk og relativ luftfugtighed.

Arbejdsplads: Det sted, som har til formål at huse arbejdsstationer til gennemførelse og/eller etablering af arbejdsprocesser, som arbejderen har adgang til som følge af sin ansættelse. (EU-direktiv 89/654/EU).

Eksponering: Inhaleret eksponering skyldes tilstedeværelse af en forurening i luften inden for en arbejders åndedrætszone. Den beskrives som koncentration af forureningen, som er udledt af målinger af eksponering med den samme referenceperiode, som benyttes til grænseværdien for erhvervsmæssig eksponering.

Eksponeringsvurdering: Processen til måling eller estimering af intensitet, hyppighed og varighed af menneskelig kontakt med luftbårne forureninger, som kan være til stede i arbejdsmiljøet.

Epidemiologi: Det videnskabelige studie af spredning og årsager til sundhedsrelaterede tilstande og begivenheder i befolkninger og anvendelse af disse studier, som kan begrænse sundhedsproblemer.

Fare: En iboende egenskab for et materiale, der er potentielt skadeligt.

Forebyggelse: Fjernelse eller begrænsning af sundheds- og sikkerhedsrisici i arbejdsmiljøet.

Formaling: En mineral produktionsproces, hvor enkelte mineralkorn bliver nedbrudt til den krævede partikelstørrelse, typisk til et fint mel. Denne proces kaldes ofte "maling", idet den finder sted inde i en formalingsmølle.

Grænseværdi for erhvervsmæssig eksponering: En medarbejders maksimalt tilladte eksponering for en luftbåret forurening, som findes i luften på arbejdspladsen. Den repræsenterer den maksimale tidsvægtede gennemsnitskoncentration af en luftbåret forurening, som en arbejder kan være eksponeret for, målt i en specificeret referenceperiodenormalt otte timer.

Helbredsovervågning: Vurdering af en individuel medarbejder for at bestemme dette individs sundhedstilstand.

HSE: The United Kingdom Health and Safety Executive.

IARC: International Agency for Research on Cancer.

Inhalerbart støv (også omtalt som fuldstændigt inhalerbart støv): Fraktionen af luftbåret materiale, som kommer ind i næse og mund under vejtrækning, og som derfor potentielt kan blive deponeret et hvilket som helst sted i luftvejene (MDHS 14/2). Standarden DS/ EN 481 angiver procentandelen af svævende partikler, som kan inhaleres, efter partikelstørrelse.

INRS: Institut National de Recherche et de Sécurité.

ISO: International Standardisation Organisation.

Knusning: En proces, hvor groft materiale nedbrydes (knuses) til mindre stykker.

Kontrolforanstaltninger: Foranstaltning, som gennemføres for at reducere personeksponering for en forurening på arbejdspladsen, så den nedbringes til et acceptabelt niveau.

Lungealveolområdet: Gasudvekslingsområdet i lungerne, som består af ca. 300 millioner alveoler eller luftsække.

Maling: Mineralproduktion, hvor mineralstykker bliver nedbrudt til individuelle mineralkorn. Se også formaling.

Måleprocedure: En procedure til prøvetagning og analyse af et eller flere forurenende stoffer i arbejdspladsens luft.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

ORDLISTE

Måling: En proces, som udføres med henblik på at bestemme luftbåret koncentration af en substans i arbejdspladsens omgivelser.

Personligt beskyttelsesudstyr: Udstyr, som er fremstillet til at blive båret eller holdt af arbejderen for at beskytte ham/hende mod en eller flere farer, som sandsynligvis kan udgøre en fare for sikkerhed og sundhed på arbejdspladsen, eller andet tilbehør, som er fremstillet til dette formål.

Personligt prøvetagningsapparat: En anordning, som bæres af en person og som indsamler luft i denne persons åndedrætszone med henblik på at bestemme personeksponeringen for luftbårne forureninger.

Respirabel støvfraktion: Den andel af det luftbårne materiale, som trænger ind i lungernes gasudvekslingsområder.

Risiko: Sandsynligheden for at de potentielle skadevirkninger vil ske i virkeligheden under anvendelsesbetingelserne og/eller eksponeringen.

Standard: Dokument udarbejdet gennem konsensus og overensstemmelse af en godkendt organisation med standardiseringsaktiviteter. Dette dokument giver regler og retningslinjer for hvordan en aktivitet skal udføres i forbindelse med almindelig og gentagen praksis.

Støv: En spredt fordeling af fast stof i luft, frembragt af mekaniske processer eller bevægelse.

Statisk prøvetager: Prøvetagningsanordning, som er anbragt på et fast sted på arbejdspladsen gennem en måleperiode (i modsætning til at være båret af en person).

Sækkepåfyldning: En proces, hvor produkter fyldes i sække (manuelt eller automatisk).

Thorakal støvfraktion: Den fraktion af et luftbåret materiale, som trænger længere ind end til larynx.

BILAG 1:

TABEL OVER ARBEJDSMILJØGRÆNSEVÆRDIER (I MG/M³)

En europæisk bindende grænseværdi for erhvervsmæssig eksponering på 0,1 mg/m³ for respirabelt krystallinsk silicastøv i direktiv 2017/2398. Medlemsstaterne skal fastsætte en tilsvarende bindende grænseværdi for erhvervsmæssig eksponering, som kan være strengere, men ikke kan overstige EU-grænseværdien.

Se www.nepsi.eu/workplace-exposure-crystalline-silica

BILAG 2:

TABEL OVER PROCESSER SOM GENERERER FINE PARTIKLER, SOM KAN GIVE EKSPONERING FOR RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

Følgende tabeller kan være en hjælp til bedømmelse af, om processerne på din specifikke arbejdsplads kan medføre dannelse af fine partikler, som hvis de bliver luftbårne, kan eksponere personer for respirabelt krystallinsk silica.

Processer som genererer fine partikler, som kan give eksponering for respirabelt krystallinsk silica:

MINE/STENBRUDSPROCESSER	HVOR KAN FINE PARTIKLER GENERERES? (ikke-udtømmende liste)
UDVINDING (Miner og stenbrud)	• Vindbåret støv • Sprængning • Ripning/bulldozning • Køretøjsbevægelser • Transportanlæg • Pålæsning og aflæsning • Boring
KNUSNING OG FORMALING	• Alle tørre processer • Lav risiko ved våde formalingsprocesser
VASK/KEMISK BEHANDLING/SEPARATION	Lav risiko for luftbåren støvgenerering.
TØRRING OG KALCINERING	Alle tørrings- og kalcineringsprocesser
TØR SIGTNING TØR FORMALING	• Alle tørre sigteprocesser • Alle tørre formalingsprocesser
PAKNING	• Sækkepåfyldning • Palletering • Køretøjsbevægelser
LAGERING	• Vindbåret støv fra oplagringer • Køretøjsbevægelser omkring oplagringer
LÆSNING OG TRANSPORT	• Køretøjslæsning (materialer i frit fald) • Køretøjsbevægelser • Transportanlæg
VEDLIGEHOLDELSE	Aktiviteter, som kræver demontering/åbning/adgang til udstyr, eller adgang til de støvende procesområder, som er oplistet ovenfor.
RENGØRING	Rengøringsaktiviteter med adgang til støvede procesområder, som oplistet ovenfor, og/eller anvendelse af tør børste eller trykluft.

Ikke alle processtrin er nødvendige/anvendelige for alle produkter/fabrikker.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

BILAG 2

Processer som genererer fine partikler, som kan give eksponering for respirabelt krystallinsk silica i produktionen af tilslag:

De mest almindelige naturlige tilslag er sand, grus og knuste bjergarter, af bjergarter med forskellig geologisk oprindelse og med meget forskellige indhold af frit silica (fra 0% til 100%). Indholdet af krystallinsk silica i genanvendte og bearbejdede tilslag varierer afhængigt af sammensætningen af det affaldsmateriale, som de er produceret af. Niveaue af RCS kan afhænge af den type materialer, som bearbejdes og intensiteten i de fysiske processer til reduktion af størrelse og sortering mv. Hvis produktionsprocessen sker under våde betingelser, er støvgenereringen normalt mindre.

PRODUKTION AF TILSLAG	HVOR KAN FINE PARTIKLER GENERERES? (ikke-udtømmende liste)
UDVINDING/BRYDNING	• Arbejdspladsforberedelse (fjernelse af overjord) • Boring og sprængning • Ripning og bulldozning • Mekanisk udvinding • Rehabilitering/genopretning
TRANSPORT AF RÅMATERIALER	• Køretøjsbevægelser • Transportanlæg (overførselspunkter) • Pålæsning og aflæsning
BEARBEJDNING AF TILSLAG	• Materialetilførsel • Knusning/formaling/maling • Sigtning • Tørring • Blanding og findeling • Håndtering af uønsket materiale
OPLAGRING AF RÅMATERIALER/TILSLAG	• Pålæsning og aflæsning
PAKNING	• Sækkepåfyldning • Palletering
TRANSPORT AF TILSLAG	• Læsning af køretøj • Køretøjsbevægelser
VEDLIGEHOLDELSE	Aktiviteter, som kræver demontering/åbning/adgang til udstyr, eller adgang til de støvende procesområder, som er opført ovenfor, herunder filtre. Risikoen hænger nøje sammen med materialetype (dvs. trin i produktionsprocessen)
RENGØRING	Rengøringsaktiviteter omfatter adgang til de støvede procesområder, på ovenstående liste Større risiko for luftbåren støvgenerering: • Tør rengøring/fejning Lav risiko for luftbåret støvgenerering: • Våd rengøring og støvsugning

Ikke alle processtrin er nødvendige/anvendelige for alle produkter/fabrikker.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

BILAG 2

Processer som genererer fine partikler, som kan give eksponering for respirabelt krystallinsk silica i produktionen af byggematerialer af kalciumsilikat:

BYGGMATERIALER AF KALCIUMSILIKAT	HVOR KAN FINE PARTIKLER GENERERES? (ikke-udtømmende liste)
RÅMATERIALER (FORSYNING, AFLÆSNING, TRANSPORT, OPBEVARING)	• Afłæsning af kłretłjer/bulk-aflæsning • Afłæsning af bulk-tankvogn (udblæsning) • Sækketłmning
RÅMATERIALER (FORBEREDELSE)	• Afvejning • Knusning af mineraler • Tłrring af mineraler • Blanding af materialer • Mobilt stenbrudsudstyr – udvinding og transport • Sigtning
FORMGIVNING	• Stłbning • Vådskæring • Overfladebehandling
RENGłRING	• Rengłring af interne transportlastbiler

Ikke alle procestrin er nłdvendige/ anvendelige for alle produkter/fabrikker.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

BILAG 2

Processer som genererer fine partikler, som kan give eksponering for respirabelt krystallinsk silica i cementproduktionen:

RCS-niveauet kan afhænge af de anvendte materialetyper.

Risikoen for tilstedeværelse af respirabelt krystallinsk silica (RCS) er begrænset til de første faser af cementproduktionsprocessen (udvinding/brydning; transport af råmaterialer, formaling/knusning, rå mølle). I og efter ovnsystemet er risikoen ubetydelig.

CEMENTPRODUKTION	HVOR KAN FINE PARTIKLER GENERERES? (ikke-udtømmende liste)
UDVINDING/BRYDNING	• Vindbåret støv • Sprængning • Ripning/bulldozning
TRANSPORT AF RÅMATERIALER	• Køretøjsbevægelser (mest lukkede systemer) • Transportsystemer (mest lukkede systemer) • Pålæsning og aflæsning (mest lukkede systemer)
FORMALING/KNUSNING	Bearbejdning af råmateriale: ler, sand, kalksten, diatomejord
RÅMEL	• Pneumatisk støv (mest lukkede systemer) • Vedligeholdelse (mest lukkede systemer)
BLANDING, OPBEVARING OG TRANSPORT RÅMEL	-
OVN	-
TRANSPORT OG OPBEVARING	-
CEMENTMØLLE	-
PAKNING	• Sækkepåfyldning • Palletering
TRANSPORT	• Læsning af køretøj • Køretøjsbevægelser
VEDLIGEHOLDELSE	Aktiviteter, som kræver demontering/åbning/adgang til udstyr, eller adgang til de støvende procesområder, som er opført ovenfor, herunder filtre. Risikoen hænger nøje sammen med materialetype (dvs. trin i produktionsproces)
RENGØRING	Rengøringsaktiviteter omfatter adgang til de støvede procesområder, på ovenstående liste

Ikke alle procestrin er nødvendige/anvendelige for alle produkter/fabrikker.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

BILAG 2

Processer som genererer fine partikler, som kan give eksponering for respirabelt krystallinsk silica i glas- og mineraluldsindustrien:

GLASPRODUKTION	HVOR KAN FINE PARTIKLER GENERERES? (ikke-udtømmende liste)
OPLAGRING AF RÅMATERIALER	uden silooplagring • Vindspredning • Pålæsning/afæsning • Transport (transportbånd)
BATCH-FORBEREDELSE	• Blanding • Transport på transportbånd • Rengøring
LÆSNING OG TRANSPORT	• Batch ingredienser
BATCH PÅFYLDNING	• Manuel batch påfyldning • Automatisk batch påfyldning
FILTERINSTALLATION	• Drift • Rengøring • Vedligeholdelse • Reparation
RENGØRINGSPROCESSER	• Batch transportinstallation • Ovnde
REPARATIONS- OG DEMONTERINGSPROCESSER	• Batch transportinstallation • Ovnde

Ikke alle processtrin er nødvendige/ anvendelige for alle produkter/fabrikker.

BILAG 2

Processer, som genererer fine partikler, som kan medføre eksponering for respirabelt krystallinsk silica i gipsproduktionen:

Spor af silica kan findes i råmaterialerne, herunder gips.

Risikoen for tilstedeværelse af respirabelt krystallinsk silica (RCS) er lav og er begrænset til de første faser i gipsbearbejdningen (udvinding/brydning; transport af råmaterialer, kværning/knusning) og til forarbejdning af tilsætningsstoffer, som tilsættes bevidst til bestemte gipsbaserede produkter. Efter disse forarbejdningstrin er risikoen ubetydelig.

GIPSPRODUKTION	HVOR KAN FINE PARTIKLER GENERERES? (ikke-udtømmende liste)
UDVINDING/BRYDNING	• Vindbåret støv • Sprængning • Ripning/bulldozning
TRANSPORT AF RÅMATERIALER	• Køretøjsbevægelser (mest lukkede systemer) • Transportsystemer (mest lukkede systemer) • Pålæsning og aflæsning (mest lukkede systemer)
FORMALING/KNUSNING	Bearbejdning af råmateriale
PAKNING	• Sækkepåfyldning • Palletering
TRANSPORT	• Læsning af køretøj • Køretøjsbevægelser
VEDLIGEHOLDELSE	Aktiviteter, som kræver demontering/åbning/adgang til udstyr, eller adgang til de støvende procesområder, som er oplistet ovenfor, herunder filtre. Risikoen hænger nøje sammen med materialetype (dvs. trin i produktionsproces)
RENGØRING	Rengøringsaktiviteter omfatter adgang til de støvede procesområder, på ovenstående liste

Ikke alle procestrin er nødvendige/anvendelige for alle produkter/fabrikker.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

BILAG 2

Processer som genererer fine partikler, som kan give eksponering for respirabelt krystallinsk silica i keramikbranchen:

KERAMIKPROCES	HVOR KAN FINE PARTIKLER GENERERES? (ikke-udtømmende liste)
FORSYNING, AFLÆSNING, TRANSPORT, OPBEVARING	• Køretøjsbevægelser • Afłæsning af køretøjer/bulk-afłæsning • Afłæsning af bulk-tankvogn (udblæsning) • Sækketømning • Transportanlæg • Andre transportsystemer
RÅMATERIALER (KLARGØRING) TIL EMNE OG GLASUR	• Proportionering • Blanding af materialer • Formaling • Sigtning • Afvanding (sprøjtetørring) Lav risiko ved våde processer: • Våd formaling • Plastificering • Opløsning
FORMGIVNING	• Tørpresning • Isostatisk presning • Grøn ekstrudering • Grønformning med maskine • Pudsning af støbte dele • Skæring og afgratning af pressede dele • Udsmykning Lav risiko ved våde processer: • Formfremstilling • Slikkerstøbning • Plastisk formning
TØRRING	• Periodisk og kontinuerlig tørring
GLASERING	• Påfyldning eller udtagning af dele til/fra ovn Lav risiko for luftbåret støvgenerering (biskuit-, færdig-, dekoration-,...)

Ikke alle processtrin er nødvendige/ anvendelige for alle produkter/fabrikker.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

BILAG 2

KERAMIKPROCES	HVOR KAN FINE PARTIKLER GENERERES? (ikke-udtømmende liste)
BRÆNDING	• Påfyldning eller udtagning af dele til/fra ovn Lav risiko for luftbåret støvgenerering (biskuit-, færdig-, dekoration,...)
EFTERBEHANDLING	• Slibning (tilskæring, afskæring...) • Polering • Finpolering, finslibning (tør og våd) • Afretning • Skæring/savning • Boring Lav risiko for luftbåret støvgenerering: • Sortering • Emballering
VEDLIGEHOLDELSE	• Skæring af ildfaste materialer (til ovne) • Fjernelse af støv eller slam fra en udsugningsenhed
RENGØRING	• Tør rengøring: Lav risiko for luftbåret støvgenerering: • Våd rengøring:

Ikke alle procestrin er nødvendige/ anvendelige for alle produkter/fabrikker.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

BILAG 2

Processer som genererer fine partikler, som kan give eksponering for respirabelt krystallinsk silica i branchen for ekspanderet ler:

Oplagring og transport, klargøring, blanding, formning og formgivning, tørring og brænding kan medføre støvemissioner

EKSPANDERET LER PROCES	HVOR KAN FINE PARTIKLER GENERERES? (ikke-udtømmende liste)
FORSYNING, AFLÆSNING, TRANSPORT, OPBEVARING	• Køretøjsbevægelser • Aflæsning af køretøjer/bulk-aflæsning • Sækkepåfyldning og tømning • Lastbiltransport • Andre transportsystemer • Lagerområder
RÅMATERIALER (KLARGØRING)	• Blanding af materialer • Formaling
FORMGIVNING	-
RENSNING AF RØGGAS	-
TØRRING	• Periodisk og kontinuert tørring • Sprøjtetørring
BRÆNDING	• Brændingsprocesser i ovn
VEDLIGEHOLDELSE	-

Ikke alle procestrin er nødvendige/ anvendelige for alle produkter/fabrikker.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

BILAG 2

Processer som genererer fine partikler, som kan give eksponering for respirabelt krystallinsk silica i ingeniørsten branchen:

AGGLOMERERET STEN PROCES	HVOR KAN FINE PARTIKLER GENERERES? (ikke-udtømmende liste)
FORSYNING, AFLÆSNING, TRANSPORT, OPBEVARING	• Køretøjsbevægelser • Aflæsning af køretøjer/bulk-aflæsning • Aflæsning af bulk-tankvogn (udblæsning) • Sækketømning • Transportanlæg • Andre transportsystemer
RÅMATERIALER (KLARGØRING)	• Proportionering • Blanding af materialer • Formaling • Sigtning
PLADEFORMNING	• Under vakuumpresning • Hærdning og/eller hærdeovn • Vådpresning • Støbning
EFTERBEHANDLING	• Slibning/kalibrering • Polering • Skæring/savning • Boring Lav risiko for luftbåret støvgenerering: • Sortering • Emballering
VEDLIGEHOLDELSE	• Fjernelse af støv eller slam fra en udsugningsenhed
RENGØRING	• Tør rengøring: Lav risiko for luftbåret støvgenerering: • Våd rengøring:

Ikke alle processtrin er nødvendige/ anvendelige for alle produkter/fabrikker.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

BILAG 2

Processer som genererer fine partikler, som kan give eksponering for respirabelt krystallinsk silica i støberibranchen:

STØBERIPRODUKTION	HVOR KAN FINE PARTIKLER GENERERES? (ikke-udtømmende liste)
SANDTRANSPORT OG OPLAGRING	• Pneumatisk transport
SANDFORBEREDNING	• Blanding • Transport
STØBEKERNEFREMSTILLING OG STØBNING	• Blanding • Transport
SMELTEVÆRKSTED	Foring og fjernelse af ildfast materiale (støbeskeer, ovne)
UDSLÅNING	Fjernelse af støbeemner fra sand
AFGRATNINGSVÆRKSTED	• Sandblæsning • Slibning af støbeemner

Processer som genererer fine partikler, som kan give eksponering for respirabelt krystallinsk silica i mørtelbranchen:

MØRTELPRODUKTION	HVOR KAN FINE PARTIKLER GENERERES? (ikke-udtømmende liste)
FORBEREDELSE AF RÅMATERIALER	• Udvinning af tilslag • Sigtning • Tørring af tilslag
OPLAGRING AF RÅMATERIALER	• Vindspredning (ved udendørs oplagring) • Aflæsning (lastbiler, sække)/pålæsning (siloe) • Transport (transportbånd)
BLANDING AF PARTIER	• Transport på transportbånd • Påfyldning (manuel automatisk) • Blandingsproces
FYLDNING AF TØRT BLANDEDE MØRTLER	• Lastbiler • Mørtelsiloer • Sække
RENGØRING	• Alle installationer
REPARATION OG VEDLIGEHOLDELSE	• Alle installationer

Ikke alle processtrin er nødvendige/ anvendelige for alle produkter/fabrikker.

DEL 1: GRUNDLÆGGENDE OM RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA

BILAG 2

Processer som genererer fine partikler, som kan give eksponering for respirabelt krystallinsk silica i branchen for færdigblandet beton:

FREMSTILLING AF FÆRDIGBLANDET BETON	HVOR KAN FINE PARTIKLER GENERERES? (ikke-udtømmende liste)
RÅMATERIALER (FORSYNING, AFLÆSNING, TRANSPORT, OPBEVARING)	• Generel opbevaring (indendørs og udendørs) • Håndterings- og transportsystemer • Sækketømning • Bulk pålæsning/aflæsning • Knusning/formaling af mineraler
BETONFREMSTILLING GENERELT VÅD PROCES	• Blanding af materialer • Proportionering af bulkmaterialer • Tørring • Plastisk formning
EFTER-PRODUKTION	• Slutbehandling (tør) • Generel opbevaring (indendørs og udendørs) • Håndterings- og transportsystemer
RENGØRING	• Formrensning • Håndterings- og transportsystemer

Processer i branchen for færdigblandet beton, som genererer fine partikler, som kan medføre eksponering for respirabelt krystallinsk silica:

PRODUKTION AF FÆRDIGBLANDET BETON	HVOR KAN FINE PARTIKLER GENERERES? (ikke-udtømmende liste)
HÅNDTERING AF RÅMATERIALER (CEMENT, TILSLAG, FLYVEASKE, MIKROSILICA)	• Aflæsning • Oplagring (indendørs og udendørs) • Håndtering og transport • Bulk pålæsning/aflæsning • Knusning af returbeton
BETONFREMSTILLING	• Blanding af materialer • Proportionering af bulkmaterialer

Ikke alle processtrin er nødvendige/ anvendelige for alle produkter/fabrikker.



DEL 2: OPGAVE MANUAL

1. INDLEDNING

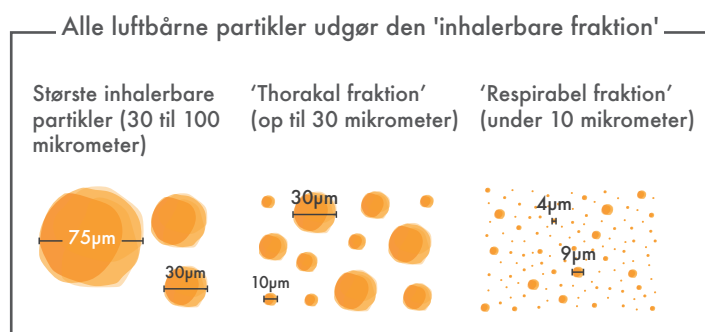
Formålet med denne del af Vejledning om god praksis for støvforebyggelse er, at reducere risikoen for at arbejdere kan blive eksponeret for respirabelt krystallinsk silica.

Den første del er en introduktion til respirabelt krystallinsk silica.

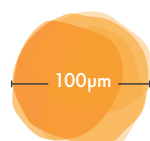
Den anden del indeholder en række opgavevejledningsblade, som beskriver god praksis teknikker til forskellige almindelige og specifikke opgaver. De generelle opgavevejledningsblade (afsnit 2.1) gælder for alle de brancher, som har underskrevet Aftale om beskyttelse af medarbejderes helbred gennem god håndtering og brug af krystallinsk silica og produkter, som indeholder dette. De specifikke opgavevejledningsblade (afsnit 2.2) omhandler opgaver, som kun er relevante for et begrænset antal industrisektorer. Ledelses-opgavevejledningsbladene handler om generelle ledelsesopgaver og gælder for alle brancher.

DEL 2: OPGAVERMANUAL

1. INDLEDNING



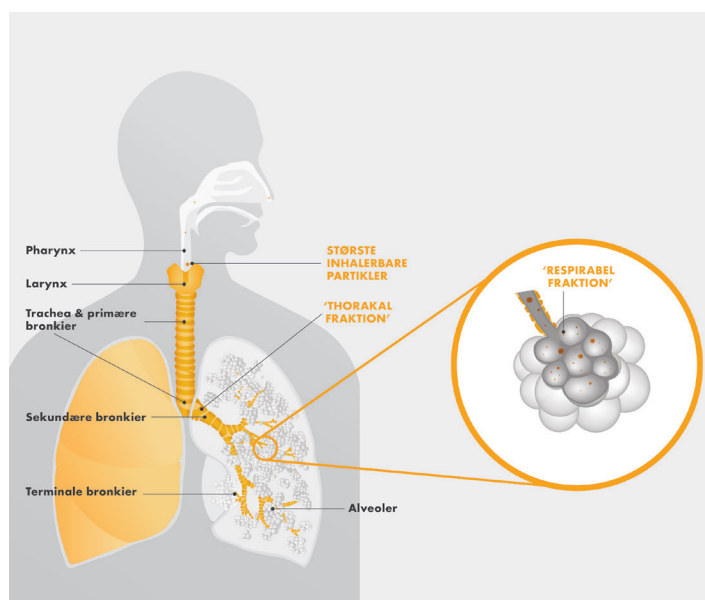
Bordsalt
(100 mikrometer)



1.1 HVAD ER RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA?

Pr. definition er respirabelt krystallinsk silica den fraktion af luftbåret krystallinsk silicastøv, som kan gennemtrænge alveolerne (gasudvekslingsområdet) i lungerne.

I forbindelse med krystallinsk silicastøv er det den fraktionen, der når ned i alveolerne, der har betydning for de sundhedsskadelige virkninger. Disse partikler er så små, at de ikke kan ses med det blotte øje. Når det først er blevet luftbåret, tager det meget lang tid før respirabelt støv lægger sig. Et enkelt udslip af støv til luften på arbejdspladsen kan føre til en betydelig eksponering i arbejdsmiljøet. Faktisk kan der ved situationer, hvor luften konstant er i bevægelse og der ikke tilføres frisk luft, være tilbageværende luftbåret respirabelt støv på arbejdspladsen i flere dage.



1.2 HVORDAN KOMMER RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA IND I KROPPEN?

Respirabelt krystallinsk silica kommer ind i kroppen, når støv med et indhold af krystallinsk silica inhaleres. Når partikelstørrelserne i støvet er tilstrækkeligt små (så partiklerne ligger i den respirable fraktion), vil støvet bevæge sig dybt ind i lungerne. Det er her respirabelt krystallinsk silica kan give sundhedsskadelige virkninger.

1.3 HVAD ER DE KENDTE SUNDHEDSSKADELIGE VIRKNINGER AF EKSPONERING FOR RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA?

Den vigtigste sundhedsskadelige virkning forbundet med inhalering af respirabelt krystallinsk silica er silikose.

Silikose er en af de mest almindelige former for pneumokoniose. Det er en nodulær progressiv fibrose forårsaget af aflejringer af fine respirable partikler af krystallinsk silica i lungerne. I forbindelse med overeksponering i længere tid kan kroppens naturlige forsvarsmekanismer have svært ved at fjerne respirabelt krystallinsk silica fra lungerne. En akkumulation af støv kan på længere sigt give irreversible sundhedsskader. De sundhedsskadelige virkninger omfatter ardannelser i de inderste dele af lungerne, som kan medføre åndedrætsbesvær og i nogle tilfælde død. Større (ikke-respirable) partikler vil med større sandsynlighed sætte sig i de øvre dele af åndedrætssystemet og vil blive fjernet gennem slimdannelse.

Arbejdere bliver sjældent eksponeret for rent krystallinsk silica. Det støv, de indånder på arbejdspladsen, er normalt sammensat af en blanding af krystallinsk silica og andre materialer.

En persons respons afhænger sandsynligvis af:

- type og silicaindhold i støvet
- støvfractionen
- omfang og type af personlig eksponering (varighed, frekvens og intensitet, som kan være påvirket af arbejdsmetoderne)
- personlige fysiologiske karakteristika
- rygevaner

1.4 HVOR FINDES RESPIRABELT KRYSTALLINSK SILICA?

Erhvervsmæssig eksponering for respirabelt krystallinsk silica kan finde sted i alle situationer på arbejdspladsen, hvor luftbåret støv, som indeholder en andel af respirabelt krystallinsk silicastøv, dannes.

Erhvervsmæssig eksponering for respirabelt krystallinsk silica forekommer i mange brancher herunder stenbrud, miner, bearbejdning af mineraler (fx tørring, formaling, emballering

og håndtering), forarbejdning af skifer, stenkusning og skæring, støbearbejde, fremstilling af mursten og tegl, nogle ildfaste processer, byggearbejde, herunder arbejde med sten, beton, mursten og nogle isoleringsplader, tunnelbyggeri, bygningsrestaurering (maling) og i pottemager- og keramikbranchen.

HVORDAN MAN BRUGER OPGAVEVEJLEDNINGSBLADENE

På hver enkelt arbejdsplads skal arbejdsgiverne, før påbegyndelse af nogen form for arbejdsaktivitet som kan resultere i eksponering for respirabelt krystallinsk silica, udføre en risikovurdering for at identificere kilden, typen og omfanget af denne eksponering.

Når risikovurderingen slår fast, at arbejdsstyrken kan blive eksponeret for respirabelt krystallinsk silica, skal der iværksættes kontrolforanstaltninger for at kontrollere eksponeringen, i henhold til den relevante lovgivning.

Følgende opgaveblade identificerer passende kontrolforanstaltninger, som kan hjælpe arbejdsgiverne med at reducere eksponeringsniveauerne ved mange almindelige arbejdsaktiviteter. Når det besluttes hvilke opgaveblade der skal benyttes, skal der primært tages hensyn til de vigtigste kilder til eksponering for respirabelt krystallinsk silica på arbejdspladsen.

Afhængigt af de særlige omstændigheder i hvert enkelt tilfælde, er det måske ikke nødvendigt at anvende alle de identificerede kontrolforanstaltninger for at minimere eksponeringen for respirabelt krystallinsk silica dvs. at overholde CMD-forpligtelserne (artikel 4).

FIND RUNDT I OPGAVEVEJLEDNINGSBLADENE⁵²

Opgavevejledningsbladene er blevet kategoriserede for at gøre dette nemmere. Opgavevejledningsbladenes type, afsnit og de sektorer, som de er relevante for, har fået en visuel udformning, som hjælper dig med at finde det, du leder efter.

TEMAFARVER

GENEREL

Opgavevejledningsblade
Del 2.1

SPECIFIKKE

Opgavevejledningsblade
Del 2.2

LEDELSE

Opgavevejledningsblade
Del 2.3

AFSNIT IKONER



SEKTORER

AGG	Tilslag
AST	Agglomereret sten
CEM	Cement
CER	Keramik
CSMU	Kalciumsilikat Byggematerialer
EXCA	Eksperteret ler tilslag
FND	Støberi
GLA	Glas
GYP	Gips
IMA	Industrielle mineraler
INS	Mineraluld
MIN	Udvinding
MOR	Fabriksfremstillet mørtel
NST	Natursten
PC	Præfabrikeret beton
RMC	Færdigblandet beton

ALL

DEL 2: OPGAVEMANUAL

2. OPGAVEVEJLEDNINGSBLADE

GENERELLE OPGAVEVEJLEDNINGSBLADE

2.1.	GENERELLE VEJLEDNINGSBLADE	ALLE SEKTORER
2.1.1	Rengøring af overflader og installationer	X
2.1.2	Konstruktion af bygninger	X
2.1.3	Konstruktion af kontrolrum	X
2.1.4	Konstruktion af rørforbindelser	X
2.1.5	Konstruktion af støvudsugning	X
2.1.6	Planlægning angående uforudsigelige situationer med høj eksponering	X
2.1.7	Generel indendørs oplagring	X
2.1.8	Generel udendørs oplagring	X
2.1.9	Generel ventilation	X
2.1.10	God hygiejne	X
2.1.11	Håndterings- og transportsystemer	X
2.1.12	Laboratoriearbejde	X
2.1.13	Lokal udsugning	X
2.1.14	Vedligeholdelses- service- og reparationsaktiviteter	X
2.1.14a	Tørskærings- og slibeprocesser, som bruger håndholdte vinkelslibere/fræsere eller elektriske vægfangere	X
2.1.14b	Tørslibning af beton og andre materialer med brug af elektriske betonoverfladeslibere	X
2.1.14c	Tørre pudseaktiviteter med brug af håndholdt el-værktøj	X
2.1.14d	Vådbearbejdning af mineralemnier, som indeholder krystallinsk silica med brug af håndholdt el-værktøj	X
2.1.15	Personligt beskyttelsesudstyr	X
2.1.16	Fjernelse af støv eller slam fra en udsugningsenhed	X
2.1.18	Pakkesystemer	X

2. OPGAVERVEJLEDNINGSBLADE

SPECIFIKKE OPGAVERVEJLEDNINGSBLADE

2.2.	SPECIFIKKE VEJLEDNINGSBLADE	TIL	AGS	CEM	KER	KSBM	EKSL	STB	GLA	GYP	IMA	INDM MUL	UDV	MØR	NST	FSB	FBB
2.2.1a	Sækketømning – små sække	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	
2.2.1b	Sækketømning – bulksække	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	X
2.2.2	Batch påfyldning til proces – glas								X			X					
2.2.3a	Påfyldning af tankvogn	X	X	X			X	X		X	X		X	X		X	X
2.2.3b	Bulk læsning	X		X		X	X	X		X	X		X	X		X	X
2.2.4a	Bulk tankvogn aflæsning (udblæsning)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
2.2.4b	Bulk aflæsning	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
2.2.5	Støbekernefremstilling og støbning i støberier							X									
2.2.6	Knusning af mineraler/råmaterialer	X		X		X	X			X	X		X			X	
2.2.7	Skæring og polering keramik og stenmaterialer		X		X			X							X		
2.2.8	Tørring mineraler/råmaterialer	X		X		X	X		X	X	X			X			X
2.2.9	Tørpresning keramik				X												
2.2.10	Afgratning af større støbeemner i støberier							X									
2.2.11	Afgratning af mindre støbeemner i støberier							X									
2.2.12	Slutbehandling (tør eller våd) af keramik og beton				X											X	
2.2.13	Brænding (biskuit, glasur, færdig, dekoration) af keramik og sten		X		X										X		
2.2.14	Glasovn batch påfyldning – emballageglas											X					
2.2.15	Sandblæsning i fabrikker				X			X									
2.2.16	Formaling af mineraler/råmaterialer	X		X					X	X	X					X	
2.2.17	Isostatisk presning (tør) keramik		X		X												
2.2.18	Jumbo sækket påfyldning	X	X	X			X	X		X	X			X			
2.2.19	Udbankning og udrystning i støberier							X									
2.2.20	Foring og udbrydning i støberier							X									
2.2.21	Blanding af materialer	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X
2.2.22	Periodisk og kontinuerlig tørring				X		X	X	X	X						X	

2. OPGAVERVEJLEDNINGSBLADE

2.2.	SPECIFIKKE VEJLEDNINGSBLADE	TIL	AGS	CEM	KER	KSBM	EKSL	STB	GLA	GYP	IMA	INDM MUL	UDV	MØR	NST	FSB	FBB
2.2.23	Plastisk formning af keramik og beton				X		X									X	
2.2.24	Forberedelse keramik		X		X		X										
2.2.25	Forberedelse af sand i støberier							X									
2.2.26a	Afvejning af små mængder				X	X											
2.2.26b	Afvejning af bulkmaterialer				X	X	X			X				X		X	X
2.2.27	Anvendelse af vand/tilsætningsstoffer på veje eller åbne områder for at reducere støvniveauer	X		X			X	X		X	X	X					X
2.2.28	Sigtning	X		X	X	X	X			X	X						
2.2.29	Sandblæsning i støberier							X									
2.2.30a	Fyldning af små sække – grovkornede produkter	X	X				X			X	X			X			
2.2.30b	Påfyldning af små sække – pulvere/ finkornet materiale	X	X				X			X				X			
2.2.30c	Automatisk påfyldning af små sække	X	X	X						X	X			X			
2.2.31	Sprøjtetørring af keramik og beton				X											X	
2.2.32	Sprøjteglasering af keramik				X												
2.2.33	Transportsystemer til finkornede tørre silicaprodukter	X	X	X	X				X		X	X					
2.2.34	Anvendelse af boreudstyr	X		X						X	X						
2.2.35	Vandassisteret støvundertrykkelse	X	X	X	X		X	X			X	X			X	X	X
2.2.36	Installation af køkkenbordplader		X												X		
2.2.37	Åndedrætsværn til pladebranchen		X												X		
2.2.38	Bearbejdning af sten på fabrikker: maskinværktøj med vandtilførsel i fremstillingsvirksomheden. i fabrikken.		X												X		
2.2.39	Rensning af hærdevogne til kalciumsilikat byggematerialer					X											
2.2.40	Støbning af kalciumsilikat byggematerialer før hærkning					X											

2. OPGAVERVEJLEDNINGSBLADE

2.2.	SPECIFIKKE VEJLEDNINGSBLADE	TIL	AGS	CEM	KER	KSBM	EKSL	STB	GLA	GYP	IMA	INDM MUL	UDV	MØR	NST	FSB	FBB
2.2.41	Overfladebehandling af kalciumsilikat byggematerialer					X											
2.2.42	Våde skæreprocesser til stenbyggematerialer		X			X									X		
2.2.43	Mobilt stenbrudsudstyr – udvinding og transport	X		X		X				X	X			X			

LEDELSESGENRELE OPGAVERVEJLEDNINGSBLADE

2.3.	GENERELLE VEJLEDNINGSBLADE	ALLE SEKTORER
2.3.1	Støvovervågning	X
2.3.2	Støvovervågning i realtid	X
2.3.3	Overvågning	X
2.3.4	Uddannelse	X
2.3.5	Arbejde med entreprenører	X

**BESØG NEPSI – VEJLEDNING OM GOD
PRAKSIS**

GUIDE.NEPSI.EU

**TIL VEJLEDNING OM GOD PRAKSIS
OPGAVEVEJLEDNINGSBLADE**

GUIDE.NEPSI.EU/SHEETS