

Til
Arbejdstilsynet

Dokumenttype
Rapport

Dato
December 2025

Foranstaltninger der modvirker udsættelse for mineralsk støv i arbejds miljøet - Hvad fungerer og hvorfor?



Foranstaltninger der modvirker udsættelse for mineralsk støv i arbejdsmiljøet

- Hvad fungerer og hvorfor?

Projektnavn **Foranstaltninger der modvirker udsættelse for mineralsk støv**
Dato **12. december 2025**
Udarbejdet af **MRWM, EMBE**
Kontrolleret af **TNMI, MJBG**
Godkendt af **MRWM, EMBE**

Rambøll
Hannemanns Allé 53
2300 København S
T +45 5161 1000
<https://dk.ramboll.com>

Forkortelser

AMK(P)	Arbejdsmiljøkoordinator (under projektering)
AMU	Arbejdsmarkedsuddannelser
APV	Arbejdspladsvurdering
AT	Arbejdstilsynet
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
HSEQ	Health, Safety, Environment, Quality (Sundhed, Sikkerhed, Miljø, Kvalitet)
IMA-DMP	European Industrial Minerals Association's Dust Monitoring Program
KOL	Kronisk obstruktiv lungesygdom
LKAB	Luossavaara-Kiirunavaara Aktiebolag
NACE	"Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne" (europæisk standard for at klassificere virksomheders økonomiske aktiviteter)
NFA	Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø
NOA-L	Nationale overvågning af arbejdsmiljøet blandt lønmodtagere
PPE	Personlige værnemidler
PSS	Plan for Sikkerhed og Sundhed
RCS	Respirabelt krystallinsk silica

Forord

Arbejdstilsynet (AT) har i oktober 2024 offentliggjort et udbud for projektet "Foranstaltninger der modvirker udsættelse for mineralsk støv ved f.eks. nedrivnings- og byggeanlægsarbejde. Hvad fungerer og hvorfor?".

Det var Arbejdstilsynets hensigt med udbuddet, at projektet skulle bidrage med relevant viden om, hvordan støvende arbejde udføres, hvordan problemstillingen opfattes af virksomhederne og hos medarbejdere, samt hvordan forebyggelse af støvudvikling kan udføres ved brug af beskyttelsesforanstaltninger og ændringer i arbejdskultur og organisering. Det er Arbejdstilsynets forhåbning, at resultaterne kan understøtte den forebyggende dialog med virksomhederne, og at resultaterne kan bidrage som inspiration til, hvordan virksomhederne kan styrke deres egenindsats med henblik på at sikre, at ansatte ikke udsættes for mineralsk støv. Projektets formål var derfor at afklare og undersøge udvalgte fag eller brancher, hvor udsættelse for mineralsk støv kan være en risiko, samt hvilke effektive beskyttelsesforanstaltninger, der benyttes for at forebygge denne (eksponerings)risiko.

Rambøll A/S blev tildelt opgaven.

Rapporten er udarbejdet af:

- Marlies Warming, Tina Mundeling Nielsen, Maria Johanne B. D. Egsgaard, Emily Cochran Bach, Kasper Henriksen (Rambøll A/S)

Projektet har været fulgt af repræsentanter for Arbejdstilsynet:

- Kristian Filrup, Flemming Ingerslev (Arbejdstilsynet)

Projektet blev gennemført i perioden januar – november 2025.

Sammenfatning

Formål og baggrund

Rapporten afdækker, hvordan problemstillingen med mineralsk støv opfattes og håndteres i virksomheder i brancher, hvor udsættelse for mineralsk støv kan udgøre en risiko, samt hvordan tekniske, organisatoriske og arbejdskulturelle tiltag bruges og kan bruges for at styrke forebyggelse, begrænsning og beskyttelse. Mineralsk støv defineres som støv, der hovedsageligt består af silikatbjergarter (f.eks. sand, beton, kvarts, cement). Eksposering kan føre til alvorlige luftvejssygdomme, såsom KOL, lungekræft og silikose. Baggrunden er et behov for bedre risikoforståelse og praksisnær forebyggelse i brancher og fag med udsættelse for mineralsk støv. Resultaterne af denne undersøgelse skal understøtte Arbejdstilsynets forebyggelsesindsats, så der sker en styrkelse af virksomhedernes egen indsats ift. at sikre, at ansatte ikke eksponeres for mineralsk støv, herunder at grænseværdier og den øvrige lovgivning overholdes. Undersøgelsen består derfor af en indledningsvis afdækning af relevante brancher og fag. Fra disse relevante brancher og fag er der udvalgt arbejdssteder, som blev inviteret til at deltage i en interviewundersøgelse, der opsamler erfaringer fra forskellige brancher, og som suppleres med en dataindsamling fra aktuel litteratur og brancheorganisationer.

Afdækning af brancher og fag

Relevante brancher og fag er kortlagt ved hjælp af den Nationale Overvågning af Arbejdsmiljøet blandt lønmodtagere (NOA-L databasen), Arbejdstilsynets tilsynsdatabase, litteratursøgning og en workshop med forskellige specialister med kompetencer indenfor arbejdsmiljø. Kortlægningen identificerer brancher og fag, hvor udsættelse for mineralsk støv forekommer hyppigt, og danner udgangspunkt for en udvælgelse af repræsentative arbejdssteder til den efterfølgende interviewundersøgelse.

Interviewundersøgelse: Risikoforståelse, beskyttelsesforanstaltninger og arbejdskultur

Metode og datagrundlag: Metoden bygger på en struktureret, kvalitativ tilgang til interviewundersøgelsen. Der blev gennemført 23 semi-strukturerede interviews på 13 arbejdssteder fordelt på forskellige brancher og virksomhedsstørrelser, fra små landskabsplejefirmaer til store anlægsentreprenører med mere end 250 medarbejdere. Udvalgelsen af arbejdssteder er foretaget strategisk for at sikre variation i udsættelsessmønstre, organisatorisk set-up og roller (ledelse/arbejdsmiljøfunktion/medarbejdere). Interviewene afdækker risikoopfattelser, adfærd, virksomme tiltag, og barrierer ift. at forebygge og begrænse udsættelse for mineralsk støv. Undersøgelsen bestræber sig på at skabe forståelse af mønstre og plausible forklaringer i konteksten af arbejdsmiljøet ved de undersøgte arbejdssteder. Undersøgelsens resultater kan ikke generaliseres til at være relevante for alle virksomheder i de undersøgte brancher, men kan derimod bruges til at danne indsigter i de typer af erfaringer, udfordringer og muligheder, der er forbundet med forebyggelse og begrænsning af udsættelse for mineralsk støv.

For at supplere og perspektivere resultaterne fra interviewundersøgelsen blev der derudover foretaget en målrettet søgning efter litteratur, som beskriver erfaringer med forebyggelse og beskyttelse mod mineralsk støv, samt hvad der fremmer eller hæmmer anvendelsen af foranstaltninger, der modvirker udsættelse for mineralsk støv. De efterfølgende afsnit sammenfatter resultaterne fra interviewundersøgelsen, og suppleres med information fra litteraturen.

Risikoforståelse: Generelt er opmærksomheden om risici høj i de deltagende virksomheder, men de "usynlige" og langsigtede risici, som mineralsk støv, nedprioriteres ofte til fordel for akutte, fysiske farer. Ledere har højere risikoforståelse end medarbejdere, hvis vurderinger er blandede; nogle ser støv som en gene. Viden stammer fra onboarding, møder, uddannelse og erfaring, men systematik mangler. Ledelsesengagement, relaterbare forklaringer og personlige erfaringer med f.eks., bekendte, der har oplevet sygdom relateret til støv, styrker forståelsen, men viden omsættes ikke altid til adfærd, især ved kortvarige opgaver og arbejde, der foregår udendørs.

Den tilgængelige litteratur understøtter, at mangel på risikoforståelse kan bidrage til, at forebyggende eller beskyttende foranstaltninger ikke anvendes, men at viden om sundhedsrisici og om hensigtsmæssige arbejdsmetoder derimod bidrager til at reducere eksponering for mineralsk støv.

Viden om og efterlevelse af retningslinjer og instruktioner til forebyggelse af/beskyttelse mod udsættelse: Virksomhederne oplever begrænset viden om retningslinjer blandt medarbejdere, hvorimod vidensniveauet er højere hos tillidsrepræsentanter/sjakansvarlige end andre medarbejdere, og højest hos ledere – som dog også efterlyser mere konkret viden. Medarbejdere får viden gennem onboarding, kurser, sidemandsoplæring fra kolleger og erfaring på arbejdspladsen – i varierende grad. Nogle virksomheder har systematisk vidensdeling (med introduktionstræning, møder, opdateret APV og synlige instrukser ved brug), hos andre foregår det *ad hoc*. Efterlevelse varierer og påvirkes mere af arbejdskultur og ledelsesopbakning end af viden alene. Kortvarige opgaver, tidspres, alder/anciennitet og virksomhedsstørrelse påvirker praktisk efterlevelse.

Tekniske tiltag og metoder til forebyggelse, begrænsning og beskyttelse: Det opleves generelt, at tekniske foranstaltninger og tiltag ikke benyttes i det omfang, der svarer til tilgængeligheden. Dette skyldes ikke nødvendigvis systematisk fravalg, men barrierer i deres anvendelse. Tilgængeligheden af tekniske hjælpemidler og værnemidler kan variere med virksomhedsstørrelse: Større virksomheder køber som oftest værnemidler og andet udstyr hjem, og stiller dem til rådighed for medarbejderne. I mindre virksomheder kan der være færre beskyttelsesforanstaltninger til rådighed, i nogle tilfælde er medarbejderne nødt til selv at anskaffe dem.

Tiltag omfatter bl.a. indkøb af færdigbearbejdede eller våde materialer, støvfjernelse ved kilden gennem vandskæring, sprayvanding eller andre metoder, hvor der bruges vand til støvbinding, og støvsugning med korrekte filtre, samt afskærmning, indkapsling, luftrensning og brug af personlige værnemidler, såsom P3-masker. Barrierer for anvendelse inkluderer uhensigtsmæssigt eller tungt udstyr, tidskrav, manglende betalingsvillighed, utilstrækkeligt kendskab til metoder, komfortproblemer, forkert filtertype og arbejdspladsforhold, der vanskeliggør løsninger. Fremme af brug kan ske ved at sikre let tilgængeligt og korrekt dimensioneret udstyr, integrere støvkontrol i værktøj, standardisere klassificering af værnemidler, tilbyde procesnære løsninger, og inddrage eksterne specialister til særligt støvende opgaver.

Tekniske tiltag og metoder er velbeskrevet på Arbejdstilsynets hjemmeside¹ og i flere danske branchevejledninger, og mange af disse tiltag ses anvendt eller bliver nævnt af respondenter i interviewundersøgelsen. Derudover findes i litteraturen en del information om, hvilke tekniske tiltag og metoder der har vist sig effektive til at nedbringe udsættelsen, og her nævnes især de kildefokuserede foranstaltninger, vandbaserede metoder til at binde støvet, men også naturlig ventilation. Information om, hvad der motiverer eller fremmer anvendelsen af tekniske tiltag og metoder er begrænset.

Tilsvarende beskæftiger flere litteraturkilder sig med, hvad der begrænser effektiviteten af tekniske tiltag og metoder, mens ganske få kilder indeholder faktiske informationer om, hvad der forhindrer anvendelsen af tekniske tiltag og metoder. I overensstemmelse med resultater fra interviewundersøgelsen tyder flere litteraturkilder på, at selvom korrekt udstyr, som f.eks. åndedrætsværn eller filter til støvsuger, er tilgængeligt, så bruges eller vedligeholdes udstyret ikke korrekt, hvilket nedsætter effektiviteten. Også manglende opmærksomhed på støvpartikler i luften, f.eks. efter afslutning af en aktiv støvende opgave, kan føre til forhøjet udsættelse for mineralsk støv.

Organisatoriske tiltag og metoder: Forebyggelse af udsættelse for mineralsk støv kan understøttes organisatorisk gennem kommunikation, planlægning, systematisk håndhævelse og samarbejde med eksterne specialister. Effektive praksisser omfatter tydelig og tilgængelig kommunikation, ofte gennem visuelle og sprogneutrale kampagner, infoskærme og gentagen instruktion. Navnlig onboarding, mentorforløb og systematiske risikovurderinger styrker efterlevelsen, især når de kombineres med klare tilsynsrutiner, dokumentation og medarbejderinddragelse. Jævnlig møder og daglige briefingrutiner fremmer opmærksomheden på risici og sikrer, at foranstaltninger er kendte og anvendes korrekt.

¹ <https://at.dk/faa-viden/arbejde-med-kemi-og-biologi/undgaa-stoev-paa-arbejdet/>

Der, hvor planer og ansvar er tydeligt placeret, f.eks. gennem zoneinddeling, fastlagte rengøringsrutiner og synlig afmærkning, opnås mere stabile resultater. Samtidig fremhæves betydningen af konsekvent håndhævelse, herunder stop af arbejde, ved manglende efterlevelse. Nogle virksomheder prioriterer samarbejde med eksterne specialister for at sikre høj standard ved særligt støvende opgaver, og enkelte deltager i forskningsprojekter for at få mere viden om medarbejdernes faktiske udsættelse.

Selvom effekterne er svære at kvantificere med videnskabelige metoder, så tyder litteraturen dog på, at uddannelse af både medarbejdere og ledere om risikoforståelse og om brugen af tekniske foranstaltninger bidrager til en væsentligt reduceret eksponering. I lighed med svarene fra flere respondenter i interviewundersøgelsen, bør information gives ved hjælp af forskellige metoder (f.eks. træning, skiltning, opslags-tavle, møder) og holdes aktiv, for at være virksomt.

Samarbejdet mellem virksomheder og værktøjs-/udstyrsleverandører anerkendes også som et værdifuldt tiltag for at fremme anvendelse af gode tekniske løsninger. Litteraturen påpeger også, at organisering af samarbejdet og grænsefladestyring med alle involverede parter på større arbejdspladser, f.eks. større byggepladser, er afgørende for effektiv støvkontrol. Dertil hører også at arbejdet planlægges således, at støvende og ikke-støvende opgaver foregår afgrænset fra hinanden i enten rum eller tid.

Arbejdskultur omkring forebyggelse, begrænsning og beskyttelse: Arbejdspladser kan fremme forebyggelse af udsættelse for mineralsk støv ved at arbejde med synlig og tydelig ledelse, kollegial dialog og muligheder for feedback. Ledelsens synlighed, konsistente og klare krav, opfølgning og evne til at agere som rollemodel er afgørende for at sætte standarder og styrke efterlevelse. En effektiv forebyggelseskultur kendetegnes ved åben dialog, praktisk støtte og hurtig problemløsning, men udfordres af uens håndhævelse, kulturforskelle, kortvarige ansættelser og manglende konkrete instruktioner. Kollegial opmærksomhed er stærk i nære teams, hvor man hjælper og korrigerer hinanden, men svagere overfor og mellem underentreprenører og forskellige faggrupper.

Feedbackkultur med tryghed til at sige fra, kombineret med formelle kanaler, som arbejdsmiljøudvalg og digitale rapporteringsværktøjer, bidrager til en mere sikker praksis, særligt når ledelsen aktivt handler på henvendelser – også på tværs af faggrupper og entreprenører. Det noteres dog, at de nævnte aspekter af arbejdskultur, der er vigtige for at mindske risikoen for mineralsk støv, er fælles for at fremme et mere sikkert arbejdsmiljø generelt. Der er ikke fundet litteratur, der detaljeret belyser aspekter af arbejdskulturen og deres betydning for udsættelse for mineralsk støv.

Perspektivering

Udsættelse for mineralsk støv er et generelt problem i arbejdsmiljøet i mange forskellige brancher. Mineralsk støv i arbejdsmiljøet er samtidigt et forholdsvis veldokumenteret problem, da der findes talrige undersøgelser af sundhedseffekter, af udsættelsesniveauer i forskellige brancher og arbejdsmiljøstatistikker, som muliggør en sammenkædning mellem brancher eller faggrupper, og udsættelse for, og sygdom relateret til mineralsk støv. Væsentlige brancher er i denne sammenhæng f.eks. bygge- og anlægsarbejde, nedrivning og råstofindvinding, mens tømrer, malere og murere kan nævnes som eksempler på udsatte faggrupper. Forebyggelse og begrænsning kræver forskellige tilgange, som er tilpasset en given arbejds-situation.

Nedenstående tabel peger på nogle tiltag og opmærksomhedspunkter, der potentielt kan være relevante for virksomheder og arbejdsmiljøprofessionelle med henblik på, at nedbringe udsættelse for mineralsk støv i konkrete jobsituationer i bestemte virksomheder eller brancher.

Det fremhæves, at risikoforståelsen er en væsentlig motivationsfaktor for efterlevelse af instruktioner, og for anvendelse af tekniske og organisatoriske tiltag. Risikoforståelsen danner dermed i høj grad udgangspunktet for, at andre tiltag kan igangsættes, eller vil efterleves. Mulige tiltag og opmærksomhedspunkter sammenfattes i nedenstående tabel, sorteret efter aktør/forum.

Erhvervsuddannelser	→ Risici ved mineralsk støv bør inkluderes i uddannelsen → Kendskab til retningslinjer skal formidles i uddannelsen → Motivation for anvendelsen af tekniske tiltag øges igennem bedre risikoforståelse
Efteruddannelser, f.eks. AMK-uddannelse, AMU-kurser, andre branche-specifikke kurser om sikkert arbejdsmiljø	→ Risici ved mineralsk støv bør fremhæves i uddannelsen → Opdatering på nye retningslinjer, som en del af efteruddannelse. Motivation for anvendelsen af tekniske tiltag øges igennem bedre risikoforståelse → Motivation for anvendelsen af organisatoriske tiltag øges igennem bedre risikoforståelse → Øge forståelsen af AMK/arbejdsmiljøansvarliges/ledernes position som rollemodel
Arbejdsmiljøledelsen af virksomheden, hvor der sker udsættelse for mineralsk støv	→ Medarbejdernes risikoforståelse øges igennem introduktionsforløb ved opstart i ny virksomhed → Medarbejdernes risikoforståelse øges i introduktionen til en ny opgave/et nyt projekt i virksomheden → Arbejdsmiljøledelsen bør sikre sig at tekniske tiltag, som nævnt i branchevejledningerne er til rådighed på arbejdspladsen → Anerkendelse og accept af, at anvendelse af tekniske tiltag i nogle tilfælde vil medføre øget tidsforbrug i opgaveløsningen → Dialog på virksomheden om tekniske tiltag og metoder, om hvad der virker og hvad der ikke virker, vidensdeling og instruktion internt og med eksterne (f.eks. værktøjsleverandører) → Arbejdsmiljøledelsen bør sikre sig, at organisatoriske tiltag, som nævnt i branchevejledningerne, er implementeret på arbejdspladsen → Kommunikationen til medarbejdere skal være let forståeligt og være let tilgængeligt → Systematisk dialog og instruktion om tekniske tiltag → Synlig og tydelig ledelse, der møder og kommunikerer i øjenhøjde med medarbejderne, for at skabe en god arbejdskultur → Styrkelse af opsyn med arbejdsgange, der påvirker støvudsættelse, herunder især en skærpet opmærksomhed på støvhåndtering i PSS'en, afgrænsning af støvende opgaver i enten rum eller tid, og en tydelig organisering af rengøringsrutiner på arbejdspladsen → Gennemførelse af eksponeringsmålinger, enten internt eller som led af eksterne forskningsprojekter
I hele virksomheden, hvor der sker udsættelse for mineralsk støv	→ Vurdering af, om de i branchevejledninger nævnte tiltag er til rådighed og let tilgængelige → Øget opmærksomhed på nye tiltag, velfungerende tiltag eller praktiske løsninger fra andre faggrupper → Øget fokus på mekanisk eller naturlig ventilation, både i og udenfor arbejdstiden
Myndigheder, brancheorganisationer og forskningsinstitutioner	→ Udarbejde informationsmateriale om risici ved mineralsk støv, som virksomheder kan bruge til intern kommunikation → Brancheforeninger kan støtte deres medlemmer ved jævnligt at opdatere og formidle branchevejledninger, herunder tekniske og organisatoriske tiltag til at forebygge og begrænse udsættelse for mineralsk støv → Udarbejde en vejledning som støtte til virksomhedsledelser om skabelse af god sikkerhedskultur → Udbrede viden om retningslinjer og om metoder til at forebygge og begrænse udsættelse for mineralsk støv vha. informationsmateriale, gennem dialog med virksomheder og/eller informationskampagner, som henvender sig til virksomhedernes arbejdsmiljøledelse → Igangsætte og invitere virksomheder til deltagelse i undersøgelser med eksponeringsmålinger → Ved opsyn/tilsyn og dialog med virksomheder, skærpet opmærksomhed på ○ tilgængeligheden af korrekt og egnet udstyr ○ rengørings- og vedligeholdelsesrutiner af udstyret ○ træning/uddannelse/instruktion medarbejderne har fået mht. til risici og tiltag mod udsættelse for mineralsk støv ○ ledernes viden og kompetencer om risici og tiltag mod mineralsk støv ○ støvhåndtering i PSS'en
Bygherre/ ordregiver	→ Stille krav om anvendelse af organisatoriske og tekniske metoder til forebyggelse og begrænsning af støv og om systematisk omgang med tekniske tiltag i udbud

Indhold

Forkortelser	1
Forord	2
Sammenfatning	3
1 Indledning	8
1.1 Formål	8
1.2 Baggrund	8
1.3 Læsevejledning	10
2 Metoder og datagrundlag	11
2.1 Afdækning af brancher og fag	11
2.2 Interviewundersøgelse	11
2.2.1 Udvikling af interviewguide	11
2.2.2 Udvælgelse af repræsentative arbejdssteder til deltagelse i interviewundersøgelsen	12
2.2.3 Dataindsamling	13
2.2.4 Analyse	14
2.2.5 Supplerende litteratursøgning	15
3 Resultater	18
3.1 Afdækning af brancher og fag	18
3.1.1 NOA-L undersøgelser	18
3.1.2 Udtræk fra Arbejdstilsynets tilsynsdatabase	21
3.1.3 Information fra litteraturen, brancheorganisationer og ekspert-workshop	22
3.1.4 Konklusion vedr. brancher og fag, hvor der hyppigt sker udsættelse for mineralsk støv	23
3.2 Interviewundersøgelse: Afdækning af risikoforståelse, betydningen af arbejdskultur og beskyttelsesforanstaltninger i udvalgte virksomheder	24
3.2.1 Risikoforståelse	24
3.2.2 Viden om og efterlevelse af retningslinjer og instruktioner til forebyggelse af/beskyttelse mod udsættelse	28
3.2.3 Tekniske tiltag og metoder til forebyggelse, begrænsning og beskyttelse	33
3.2.4 Organisatoriske tiltag og metoder til forebyggelse, begrænsning og beskyttelse	42
3.2.5 Arbejdskultur omkring forebyggelse, begrænsning og beskyttelse	49
4 Perspektivering	54
4.1 Risikoforståelse	54
4.2 Viden om retningslinjer og instruktion	55
4.3 Tekniske tiltag	55
4.4 Organisatoriske tiltag	56
4.5 Arbejdskultur	57
Referencer	58

1 Indledning

1.1 Formål

Projektets formål er:

- at afklare og undersøge udvalgte brancher eller fag, hvor udsættelse for mineralsk støv kan være en risiko
- at afdække hvilke effektive beskyttelsesforanstaltninger, der benyttes for at forebygge denne eksponeringsrisiko
- at afdække, hvordan problemstillingen opfattes af virksomhederne og medarbejdere individuelt, samt hvordan forebyggelse af støvudvikling og begrænsning af udsættelse kan udføres ved brug af beskyttelsesforanstaltninger og ændringer i arbejdskultur og organisering

Det foreligger allerede en del viden fra Arbejdstilsynets tilsyn m.m. om, hvor udsættelse for mineralsk støv kan ske, og hvor forebyggelsen ikke fungerer, men viden om, hvordan forebyggelse sker effektivt, og hvad der giver de gode løsninger bliver ikke systematisk indsamlet.

Dette projekt skal bidrage til vidensopbygning om dette gennem en kvalitativ interviewundersøgelse, som opsamler erfaringer fra forskellige brancher, og som suppleres med en dataindsamling fra aktuel litteratur og brancheorganisationer. Det er Arbejdstilsynets hensigt med projektet, at det kan bidrage til virksomhedernes indsats med henblik på at løse de problemer, der forekommer i virksomhederne i relation til mineralsk støv.

Resultaterne af denne undersøgelse skal understøtte Arbejdstilsynets opbyggende og forebyggende dialog med virksomhederne, så der sker en styrkelse af virksomhedernes egen indsats ift. at sikre, at ansatte ikke udsættes for mineralsk støv, herunder at grænseværdier og den øvrige lovgivning overholdes.

1.2 Baggrund

Udsættelse for mineralsk støv forekommer i mange forskellige brancher, herunder nedrivning, bygge- og anlæg, udvinding og transport af sand/råstoffer, ved forarbejdning af sten, sandslibning etc.

I denne undersøgelse defineres mineralsk støv som støv hovedsageligt bestående af silikatbjergarter, f.eks. cement, sand, beton, kvarts, cristobalit, osv. Denne type støv betegnes også som kvartsstøv eller byggestøv, og forekommer i forskellige brancher såsom nedrivning, bygge- og anlæg, udvinding og transport af sand/råstoffer, minedrift/gravearbejde, i støberier, ved sandblæsning og ved forarbejdning af eksempelvis stenbordplader. Støv af (syntetiske) mineralske fibre, såsom mineraluld og asbest, er ikke omfattet af definitionen "mineralsk støv" i nærværende projekt, og kortlægning af beskyttelsesforanstaltninger mod (syntetiske) mineralske fibre er således ikke en del af projektet. Disse stoffer/materialer kræver særskilte beskyttelsesforanstaltninger, og er reguleret og implementeret særskilt. Det kan dog ikke udelukkes, at mineralsk støv også indeholder fraktioner af (syntetiske) mineralske fibre, f.eks. i forbindelse med nedrivningsarbejde, eller andre bestanddele, der anses som (muligt) kræftfremkaldende (f.eks. respirabelt krystallinsk silicastøv).

Optag af mineralsk støv via luftvejene kan sammenkædes med sygdomme og geners så som eksempelvis KOL, lungekræft, silikose (stenlunge), bronkitis, hjerte-kar-sygdomme, hoste og åndedrætsbesvær, hvoraf lungekræft og silikose betragtes som de kritiske effekter (Saber et al., 2021).

Fra Arbejdstilsynets database "Anmeldte erhvervssygdomme i tal"² er det muligt at udtrække data om erhvervssygdomme fordelt på diagnoser, sundhedsmæssig påvirkning, per branche, jobtype osv.

² <https://at.dk/arbejdsmiljoe-i-tal/anmeldte-erhvervssygdomme-i-tal/>

Ser man på antallet af anmeldte erhvervssygdomme, er der i perioden 2019-2024 årligt anmeldt mellem 600 og 845 luftvejssygdomme. Summen af luftvejssygdomme i samme periode udgjorde 4,3% (4.145 ud af 97.115) af alle anmeldte erhvervssygdomme.³

I brancherne *"anlægsarbejde"*, *"opførelse og nedrivning af byggeri"* og *"færdiggørelse af byggeri"* er der i samme periode anmeldt mellem 120 og 265 luftvejssygdomme, hvilket udgør 13% (1.120 ud af 8.600) af alle anmeldte erhvervssygdomme inden for de tre førnævnte brancheområder. Herunder er *"Fortyk-kelse og forkalkning af lungehinde"* og *"Kronisk obstruktiv lungesygdom"* (KOL) de hyppigste diagnoser.

Ser man på antallet af de konkrete påvirkninger,⁴ er der i perioden 2019-2024 årligt angivet mellem 565 og 870 påvirkninger i kategorien *"Støv, fibre, røg og udstødningsgas"*. Summen af disse påvirkninger i samme periode udgjorde 2,8% (4.010 ud af 140.755) af alle angivne påvirkninger.

I brancherne *"anlægsarbejde"*, *"opførelse og nedrivning af byggeri"* og *"færdiggørelse af byggeri"*, er der angivet mellem 150 og 330 af disse påvirkninger, hvilket udgør 11,8% (1.395 ud af 11.840) af alle angivne påvirkninger anmeldt inden for de tre førnævnte brancher.

Disse tal viser, at luftvejssygdomme samt påvirkninger, der relaterer sig til luftvejssygdomme, udgør en betydelig del af det samlede antal erhvervssygdomme og påvirkninger, særligt i brancherne *"anlægsarbejde"*, *"opførelse og nedrivning af byggeri"* og *"færdiggørelse af byggeri"*. Det skal samtidig bemærkes, at databasen kun indeholder anmeldte erhvervssygdomme og de tilhørende angivne påvirkninger, og det må antages, at ikke alle sundhedspåvirkninger som følge af udsættelse for mineralsk støv registreres. Der blev dog ikke identificeret oplysninger om omfanget af dette potentielle mørketal i denne undersøgelse.

Arbejdstilsynet har stor opmærksomhed på problemstillingen om mineralsk støv, og der er derfor bl.a. gennemført en kommunikationskampagne om støv på byggepladser i 2022.

Arbejdsmiljøreglerne omfatter en række virkemidler, som samlet bidrager til beskyttelsen af ansatte i forhold til farlige kemiske stoffer og materialer, herunder også byggestøv. Et væsentligt generelt element i lovgivningen er kravet om, at arbejdsgiver skal sikre, at unødigt påvirkning fra farlige stoffer og materialer undgås. Det betyder, at virksomhederne ved anvendelse af substitution samt tekniske og organisatoriske forebyggelsestiltag skal reducere ansattes udsættelse for farlige stoffer, og at virksomhederne skal sikre, at der anvendes egnede personlige værnemidler, hvis de ansatte fortsat er i risiko for at blive udsat. Det er arbejdsgiverens pligt at gennemføre en kemisk risikovurdering, som skal sikre at disse regler efterleves, samt at instruere og oplære de ansatte og føre opsyn med arbejdet.

Reglerne indeholder også muligheden for at sætte yderligere fokus på konkrete stoffer eller stofgrupper, ved at der fastsættes grænseværdier i Arbejdstilsynets bekendtgørelse om grænseværdier for stoffer og materialer i arbejdsmiljøet.

Både i Danmark og i EU er der fastsat grænseværdier for totalt eller respirabelt mineralsk støv.

I EU er der fastsat en grænseværdi (tidsvægtet gennemsnit på otte timer) for respirabelt støv fra krystallinsk siliciumdioxid på 0,1 mg/m³.⁵

I Danmark er denne grænseværdi for respirabelt krystallinsk siliciumdioxid på 0,1 mg/m³ implementeret ved grænseværdibekendtgørelsen (BEK nr. 1619 af 19/12/2024).⁶

³ De hyppigste erhvervssygdomme forekommer i kategorierne muskelskeletsygdomme (30%), øresygdomme (13%), psykiske sygdomme (26%) og hudsygdomme (13%)

⁴ Påvirkninger er påvirkninger i arbejdsmiljøet, der mistænkes at have forårsaget, forværret eller medvirket til den anmeldte erhvervssygdom. I en anmeldelse kan lægen angive op til 3 påvirkninger.

⁵ Directive 2004/37/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens, mutagens or reprotoxic substances at work. Current consolidated version: [08/04/2024](#).

⁶ <https://www.retsinformation.dk/eli/ta/2024/1619>

Derudover er der fastsat grænseværdier for en række andre stoffer, enten som støv eller som kan være en del af mineralsk støv, herunder grænseværdier for:

- kvarts (total og respirabel, hhv. 0,3 og 0,1 mg/m³),
- tridymit (total og respirabel, hhv. 0,15 og 0,05 mg/m³),
- cristobalit (total og respirabel, hhv. 0,15 og 0,05 mg/m³),
- amorf kiselsyre ('ikke-krystallinsk' silica, SiO₂; total og respirabel, hhv. 5 og 2 mg/m³)
- inert mineralsk støv (total og respirabel, hhv. 10 og 5 mg/m³),

De første tre er også omfattet af førnævnte EU-grænseværdi, mens de to sidstnævnte udgør særskilte kategorier af mineralsk støv.

I Danmark er der ikke en udpræget praksis for at udføre målinger af kemiske belastninger i arbejdsmiljøet, hvilket dermed ikke giver mulighed for at sammenligne udsættelse for mineralsk støv med grænseværdierne. I praksis er det oftest lovgivningens øvrige krav, der er styrende for, hvordan det kemiske arbejdsmiljø er tilrettelagt. Derfor er det endnu vigtigere at kortlægge, hvilke tiltag og beskyttelsesforanstaltninger der findes for at; forebygge eller mindske udsættelse, at vurdere hvor effektive de er i sig selv, men også i hvor høj grad virksomheder og de enkelte medarbejdere er villige til, eller har mulighed for, at implementere beskyttelsesforanstaltninger på en måde, således at de virker effektivt.

1.3 Læsevejledning

Rapporten er struktureret i fire kapitler.

Kapitel 1 er **indledningen**, der beskriver både formål og baggrund for undersøgelsen samt denne læsevejledning.

Kapitel 2 beskriver **metoder og datagrundlag** anvendt i denne undersøgelse.

Kapitel 3 afrapporterer **resultater for afdækningen af brancher og fag**, der beskriver arbejdssteder i brancher eller fag, hvor der hyppigt sker udsættelse for mineralsk støv under arbejde, med henblik på at identificere og udvælge virksomheder, der vi deltog i interviewundersøgelsen.

Derefter afrapporteres **resultater for interviewundersøgelsen**, struktureret efter følgende hovedemner:

- Risikoforståelse (afsnit 3.2.1)
- Viden om og efterlevelse af retningslinjer og instruktioner til forebyggelse af/beskyttelse mod udsættelse (afsnit 3.2.2)
- Tekniske tiltag og metoder til forebyggelse, begrænsning og beskyttelse (afsnit 3.2.3)
- Organisatoriske tiltag og metoder til forebyggelse, begrænsning og beskyttelse (afsnit 3.2.4)
- Arbejdskultur omkring forebyggelse, begrænsning og beskyttelse (afsnit 3.2.5)

Hvert afsnit indledes med en kort sammenfatning af de mest fremtrædende indsigter. Derefter beskriver enkelte underafsnit (niveau 3-overskrifter) forskellige aspekter af emnet nærmere og i mere direkte anledning til spørgsmålene i interviewguiden. Væsentlige analysepunkter er fremhævet med **fed** skrift. Resultaterne illustreres ved at fremhæve enkelte udsagn fra de adspurgte i interviewundersøgelsen som citater. I de afsnit hvor det er relevant, suppleres og perspektiveres interviewundersøgelsens resultater med resultater fra litteraturen.

Kapitel 4 Perspektivering samler op på undersøgelsen resultater, hvoraf der udledes opmærksomhedspunkter og mulige tiltag til at fremme forebyggelse og begrænsning af udsættelse for mineralsk støv. Kapitlet samler på de løsninger, som projektet har fundet og som måske kan være til inspiration for virksomheder og andre relevante aktører ift. løsninger vedr. mineralsk støv.

2 Metoder og datagrundlag

2.1 Afdækning af brancher og fag

For at identificere arbejdssteder i brancher eller fag, hvor der hyppigt sker udsættelse for mineralsk støv under arbejde, er der indledningsvis foretaget en dataindsamling over brancher og fag, hvor udsættelse for mineralsk støv under arbejde kan forekomme.

Dataindsamlingen til afdækning af brancher og fag er baseret på; informationer fra AT's database om National Overvågning af Arbejdsmiljøet blandt lønmodtagere (NOA-L)⁷, litteratur fra brancheorganisationer og ekspertgruppen af arbejdsmiljøfaglige i Rambøll, der blev sammensat i forbindelse med dette projekt.

2.2 Interviewundersøgelse

Undersøgelsen er kvalitativ og bygger på semi-strukturerede interviews med medarbejdere og ledere fra 13 virksomheder på tværs af brancher og størrelser. Formålet var at afdække erfaringer med forebyggelse, begrænsning og beskyttelse mod mineralsk støv samt at forstå, hvad der fremmer eller hæmmer efterlevelse i praksis.

2.2.1 Udvikling af interviewguide

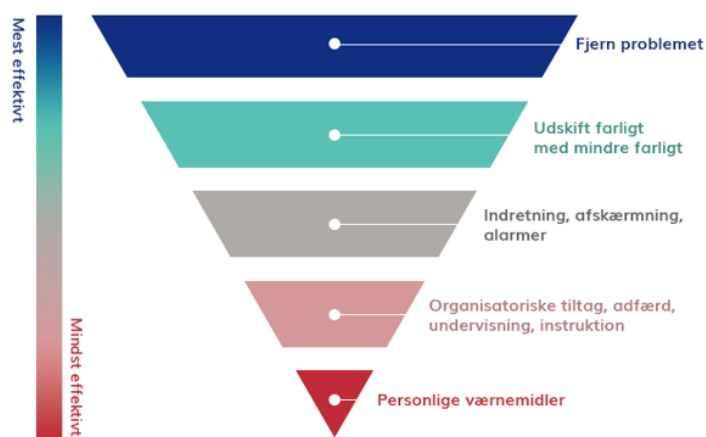
Interviewguiden blev udarbejdet semi-struktureret med åbne spørgsmål og rolle-specifikke opfølgninger (medarbejder vs. leder), så interviewerens kunne forfølge relevante spor mens alle centrale emner blev dækket. Guiden dækkede følgende emner:

- Opfattelse af risici generelt i arbejdet/i virksomheden
- Opfattelse af udsættelse for mineralsk støv som risiko i virksomheden
- Viden om retningslinjer og handlinger for at forebygge og håndtere udsættelse for mineralsk støv i virksomheden
- Tilgængeligheden af værnemidler og andet relevant sikkerhedsudstyr
- Tilgængelige tekniske forebyggelsesmetoder (ikke organisatoriske tiltag og PPE) og afviste metoder (hvorfor er de valgt fra)
- Tilgængeligheden og kvaliteten af, og deltagelse i, træning i forebyggelse og håndtering
- Prioritering af forebyggelse blandt hhv. ledere og medarbejdere
- Efterlevelse af retningslinjer og andre beskyttelsesforanstaltninger i praksis
- Motivation for prioritering af forebyggelse (for at arbejde sikkert) og efterlevelse af retningslinjer hhv. ledere og medarbejdere
- Årsager til hvorfor tilgængelige beskyttelsesforanstaltninger og tiltag anvendes/ikke anvendes
- Mulighed for, og modtagelse af, medarbejderfeedback til løbende forbedringer
- Evt. betydning af ledelse, holdstruktur og andre organisatoriske faktorer for ovenstående
- Opfattet betydning af etablerede retningslinjer (branchevejledninger eller virksomhedsinterne), praksis og andre igangværende indsatser for ovenstående
- anbefalinger til evt. nye tiltag, der kan forbedre forebyggelse og håndtering.

Guiden tog afsæt i velkendte kvalitativt-analytiske principper (tematisk tilgang/rammestyrer interview) og blev afprøvet for klarhed og logisk flow.

Dermed inkluderer undersøgelsen de forskellige 'niveauer' af "forebyggelsestrappen", som gælder for arbejdsmiljøtiltag (Figur 2-1).

⁷ <https://at.dk/arbejdsmiljoe-i-tal/national-overvaagning-af-arbejdsmiljoeet-blandt-loenmodtagere/datavisning/>



Figur 2-1 Forebyggelsestrappen viser rækkefølgen i prioriteringen af arbejdsmiljøtiltag baseret på deres effektivitet (Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø, 2022).

2.2.2 Udvalgelse af repræsentative arbejdssteder til deltagelse i interviewundersøgelsen

De i Tabel 2 (side 23) listede brancher og fag har dannet udgangspunktet for at identificere virksomheder og arbejdssteder til deltagelse i interviewundersøgelsen.

I dialog med Arbejdstilsynet blev der lagt vægt på, at virksomheder og arbejdssteder afspejler en høj grad af forskellighed vedr.:

- Brancher og aktiviteter
- Virksomhedsstørrelse, både meget små (<10 ansatte) til meget store (>250 ansatte)
- Geografisk beliggenhed, alle regioner
- Skiftende og faste arbejdspladser
- Indendørs og udendørs arbejde

Samtidig blev det ved de udvalgte virksomheder og arbejdssteder også prioriteret at det støvende arbejde forekommer relativt hyppigt, med en relevant varighed og/eller intensitet, baseret på en subjektiv vurdering og kommunikation med kontaktpersonen fra en given virksomhed.

Virksomhederne blev kontaktet via telefon og e-mail og informeret om projektets formål og indhold, samt spurgt om deres interesse i at deltage i projektet. Kontaktoplysningerne til virksomhederne blev hovedsageligt identificeret via søgning på nettet. En mindre andel af virksomhederne blev kontaktet gennem interne kontaktpersoner i Rambøll, som allerede havde kontakt til virksomhederne.

I alt blev ca. 50 virksomheder kontaktet. Overordnet viste de kontaktede virksomheder stor interesse for projektet. Nogle virksomheder afviste at deltage i undersøgelsen, ofte af følgende årsager:

- Virksomheden mente, at udsættelse for mineralsk støv ikke var en relevant problemstilling i deres virksomhed.
- Virksomheder havde interesse i undersøgelsen, men ønskede ikke at stille op til interview.
- Virksomheder gav indledningsvis tilsagn om at deltage i interviewundersøgelsen, men ombestemte sig efterfølgende pga. af travlhed, mangel på ressourcer, omorganiseringer eller andre grunde.

Der blev gennemført 23 interviews med i alt 13 virksomheder. I alt blev 26 personer interviewet, hvoraf de fleste interviews blev foretaget som interviews med enkelte personer, og få interviews blev gennemført med to eller tre deltagere. Med undtagelse af en enkelt virksomhed (virksomhed 9) blev interviews af medarbejdere udført adskilt fra interviews med personer med ledelsesfunktioner. Det bemærkes dog, at

leder eller ejer i små virksomheder som regel også har en funktion som medarbejder. Listen af virksomheder samt rollerne af de medarbejdere, med hvilke der er gennemført interviews, kan ses i Tabel 1.

Tabel 1 Listen over arbejdssteder, som deltog i interviewundersøgelsen.

Virksomhed	Branche	Størrelse (antal medarbejdere)	Medarbejdere, der deltog i interviewundersøgelsen*
1	Landskabspleje	10-50	Ejer, Arbejdsmiljøleder, Gartner
2	Støbning af metalprodukter	<10	Ejer
3	Indsamling, nyttiggørelse og bortskaffelse af affald	50-250	Arbejdsmiljøleder
4	Opførelse af bygninger	>250	Arbejdsmiljøleder, Murer, Betonarbejder
5	Anlægsarbejde	>250	Arbejdsmiljøleder, Arbejdsmiljøleder
6	Opførelse af bygninger	>250	Arbejdsmiljøleder, Tømrer
7	Opførelse af bygninger	>250	Arbejdsmiljøleder, Arbejdsmiljøleder-assistent, Jordarbejder, Tømrer
8	Nedrivning	50-250	Arbejdsmiljøleder, Sjakbajs
9	El-, gas- og fjernvarmeforsyning	>250	Leder, Arbejdsmiljøleder, Driftsmedarbejder
10	Grus- og sandgravning og indvinding af ler og kaolin	50-250	Arbejdsmiljøleder, medarbejder
11	Tilhugning, tilskæring og færdigbearbejdning af sten	<10	Ejer
12	Tilhugning, tilskæring og færdigbearbejdning af sten	10-50	Arbejdsmiljøleder
13	Anlægsarbejde	10-50	Jordarbejder

*Arbejdsmiljøleder dækker over forskellige jobtitler, herunder arbejdsmiljøkoordinator, arbejdsmiljøchef, arbejdsmiljø- (chef-)konsulent, direktør (med ansvar for arbejdsmiljø)

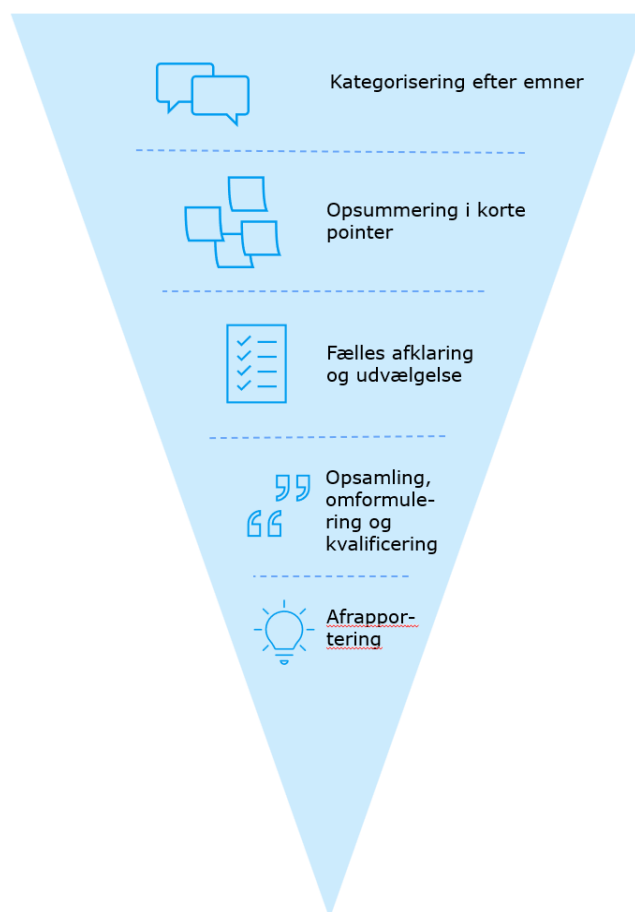
2.2.3 Dataindsamling

Interviewene blev primært gennemført ved face-to-face-samtaler på arbejdspladserne for at sikre en kontekstnær dialog. Enkelte interviews blev afholdt via Teams. Varigheden var typisk ca. 30 minutter for medarbejdere og omkring 60 minutter for ledere.Besøg på arbejdspladserne inkluderede typisk samtaler i et mødelokale eller lignende, samt en rundgang på virksomheden/arbejdsstedet. Under interviewene blev der ført detaljerede noter, og interviewererne tog desuden enkelte noter for at dokumentere evt. observationer på arbejdspladsen. De fleste interviews blev derudover lydoptaget og transskriberet, hvorefter der blev udarbejdet renskrivne referater. Deltagerne blev informeret om formål, frivillighed og fortrolighed, og citater i rapporten er anonymiseret.

2.2.4 Analyse

Interviewene blev analyseret systematisk, med følgende trin:

- **Kategorisering af referatuddrag ift. undersøgelsens emner:** Referater blev gennemlæst, og udsagn, der handlede om de af-talte emner, blev markeret. Udsagnene blev lagt ind i et overskueligt skema.
- **Opsummering af markerede uddrag:** For hvert felt i skemaet blev hovedpointen skrevet kort. Der blev også noteret forskelle og ligheder mellem interviewpersonernes svar fra samme arbejdsplads.
- **Review, fælles drøftelse og udvalg:** Hele teamet gennemgik skemaet og opsummeringer i en fælles workshop. Udsagnene blev drøftet emne for emne, og centrale pointer og illustrative citater blev udvalgt.
- **Opsamling og omformulering:** Udvalgte udsagn blev omformuleret til analysepunkter egnet til afrapportering. Overlappende punkter blev slået sammen, og analysepunkterne blev prioriteret ift. relevans og hyppighed. Variation og eventuelle afvigende udsagn blev noteret.
- **Afrapportering i rapportens tematiske afsnit:** Analyseresultaterne blev organiseret efter rapportens temaer, med registrering af bl.a. frekvens, interviewpersonens rolle i virksomheden, branche og virksomheds-størrelse.



Figur 2 Overblik over processen for den gennemførte kvalitative analyse.

Den systematiske analyse af interviewene er med til at sikre en tematisk sammenhængende og **troværdig afrapportering** ved at:

- Nogle referater blev gennemgået af to personer, som drøftede og afklarede forskelle i kategorisering af emner og i markering af udsagn.
- Flere teammedlemmer gennemgik og drøftede materialet mhp. at sikre flere perspektiver.
- Vejen fra udsagn til konklusioner blev dokumenteret i et skema og i noter.

Det noteres, at alle undersøgelser af denne type kan være udsat for **bias** i forbindelse med forskellige faser i processen. For det første er det muligt, at virksomheder med relativt bedre styring/ressourcer har været mere villige til at deltage i interviewundersøgelsen, hvilket kan trække fund i retning af "bedre praksis". Dertil kan der være en bias i udvælgelse af interviewpersoner: Når virksomhedens kontaktperson/ledere peger på medarbejdere til interview, kan de udvalgte have større arbejdsmiljøbevidsthed, bedre kommunikationsevner eller større tillid – og dermed ikke være fuldt repræsentative for hele medarbejdergruppen. I interviewsituationen kan respondenter derudover have en tendens til at søge mod socialt ønskelige svar ved f.eks. at fremstille praksis mere positivt end det egentlig er, især i face-to-face-interviews på arbejdspladsen. Dette blev forsøgt imødegået gennem neutral, ikke-dømmende spørgeteknik og opfordringer til at give eksempler på både det, der virker, og det, der ikke virker. Overordnet

betyder de nævnte faktorer, at den anvendte metode kan give resultater, der viser bedre arbejdsmiljøforhold, end hvad virkeligheden er på mange arbejdspladser.

Endeligt er der en begrænset generaliserbarhed: Som en kvalitativ undersøgelse søger vi analytisk – ikke statistisk – generalisering. Fundene bør læses som mønstre og plausible forklaringer i konteksten; ikke som kvantificerbare størrelser. Indsigter kan læses som nuanceringer og illustrative eksempler på bredere dynamikker, men ikke som almen gyldige beskrivelser for alle virksomheder eller faggrupper indenfor en branche.

2.2.5 Supplerende litteratursøgning

For at supplere og perspektivere resultaterne fra interviewundersøgelsen blev der, udover de publikationer der blev fundet i den indledende fase af undersøgelsen (3.1.3), også søgt målrettet efter supplerende litteratur, som beskriver erfaringer med forebyggelse og beskyttelse mod mineralsk støv, samt hvad der fremmer eller hæmmer anvendelsen af foranstaltninger, der begrænser udsættelse for mineralsk støv.

Søgninger blev foretaget i databasen EuropePMC, ACS publications, på Google Scholar samt Google. Søgninger blev gennemført med forskellige kombinationer og udvalg af følgende søgeterme på engelsk:

- "Work* environment", "occupational exposure*"
- crystalline silica, mineral dust*,
- "efficien*", "risk management measure*", "operational measures", "exposure control*", "mitigati*", "reduc*"
- Denmark OR Danish OR nordic OR Europ* (kun anvendt i nogle søgninger)
- Tidsbegrænsning for årene 2015-2025 (kun anvendt i nogle søgninger)

Disse søgninger gav 149 resultater, som blev screenet for relevans ved først at læse deres titel, hvis relevansen ikke kunne afgøres p.b.a. titlen, blev deres abstract/sammenfatning screenet for relevans.

Mange publikationer blev udelukket, ofte pga. følgende årsager:

- Publikationen rapporterede udelukkende måledata for arbejdsmiljøet,
- Publikationen omhandlede analytiske metoder til måling af støv i arbejdsmiljøet,
- Publikationen informerede kun om sundhedsrisiko ved eksponeringen for mineralsk støv,
- Publikationen handler om toksikologiske vurderinger af mineralsk støv

Ved gennemgang af relevante publikationer blev yderligere nogle relevante publikationer fundet igennem henvisninger. I alt blev 8 publikationer vurderet til at indeholde relevante oplysninger til at supplere og perspektivere resultaterne fra interviewundersøgelsen.

De følgende afsnit giver et overblik over de her anvendte litteraturkilder. Relevante informationer fra disse kilder er ekstraheret og tilføjet i tekstbokse under de respektive resultatafsnit for interviewundersøgelsen. For at forstå litteraturkildernes kontekst er formål og omfang af litteraturkilderne sammenfattet nedenfor. Konteksten af de anvendte litteraturkilder nævnes ikke i de respektive resultatafsnit.

Det Finske Institut for Arbejdsmiljø gennemførte en undersøgelse (den fulde rapport er tilgængelig som **Tuomi et al. 2022** og en videnskabelig artikel som **Tuomi et al. 2023**) med det formål at understøtte og vejlede byggevirksomheder i beslutningen om, hvilke medarbejdere der bør inkluderes i sundheds- overvågning via arbejdsmedicinsk kontrol. Som led i undersøgelsen blev der i perioden fra 2021–2022 foretaget målinger af respirabelt støv og kvarts i arbejdsmiljøet på 58 byggepladser tilhørende syv virksomheder. Effektiviteten af forskellige støvkontrolforanstaltninger blev vurderet, og aktiviteter med lav til høj eksponering blev identificeret. Målingerne blev udført både som personlige målinger (296 prøver fra 148 arbejdere) og som stationære luftmålinger (88 prøver).

Undersøgelsen viste, at kvartsindhold i den omgivende luft i gennemsnit bidrog væsentligt til den samlede eksponering, og i nogle tilfælde var den eneste kilde til kvartsstøv. Selvom undersøgelsen fokuserede på

tekniske foranstaltninger til støvkontrol, blev organisatoriske tiltag også identificeret som mulige strategier til at håndtere eksponering for respirabelt støv og kvarts. Selvom Tuomi et al. (2022, 2023) undersøgte et relativt stort antal byggepladser og udførte mange målinger, måtte de konkludere, at det ikke var muligt at rangere arbejdsopgaver efter eksponeringsniveau. I stedet blev det konkluderet, at opgavespecifikke og faseafhængige forebyggelsesplaner samt praksis og individuelle valg på byggepladsen i sidste ende var afgørende for, hvor meget den enkelte arbejder blev eksponeret for respirabelt kvarts. Det vigtigste forhold for at undgå eksponering var således ikke typen af arbejdsopgave, men hvordan arbejdet blev udført, og hvilke støvforebyggende foranstaltninger der blev anvendt.

Zilaout et al. (2020, 2023) vurderede langsigtede tendenser i den personlige eksponering for respirabelt støv og kvarts i den europæiske industri for mineralske råstoffer ved hjælp af databasen fra industriens monitoringsprogram (European Industrial Minerals Association's Dust Monitoring Program, IMA-DMP). Databasen omfatter cirka 40.000 heldags-målinger fra 177 lokaliteter ejet af 39 virksomheder i 23 europæiske lande. Arbejdet fokuserede primært på at måle eksponeringer og identificere tendenser og variationer i industrien, men gav delvist også forklaringer på observerede mønstre. I det omfang disse observationer er relevante, er de tilføjet til de efterfølgende resultatafsnit (afsnit 3.2 – 3.6).

Specialeprojekt af **Karlsson (2016)** havde til formål at analysere håndteringen af eksponering for respirabelt silikastøv, samt at foreslå forbedringer i overensstemmelse med Arbejdsmiljøverkets bestemmelser hos det svenske, statsejede mineselskab Luossavaara-Kiirunavaara Aktiebolag (LKAB). I projektet blev der bl.a. gennemført observationer og interviews på to sorteringsanlæg for at analysere risikobevisthed og risikoopfattelse, samt undersøge muligheder for at forbedre sikkerheden i arbejdsmiljøer med støveksposering.

Mmereki & Brouwer (2022) undersøgte i deres review frigivelse af materialer, potentielle eksponeringer, sundhedsrisici og effektive indgreb ved brug af innovative materialer og metoder (herunder kunstigt fremstillet sten) i byggebranchen. De fremhævede foranstaltninger til reduktion af respirabelt krystallinsk silica (RCS) og andre luftbårne risikable stoffer, ved at gennemgå 32 relevante studier. Deres resultater understøtter, at kildefokuserede tekniske foranstaltninger, (punktudsugning, vandtilførselssystemer, afskærmninger) kombineret med passende metoder og praksis, er effektive til at reducere eksponering. Dog fandt de også, at tørre arbejdsmetoder, såsom slibning og polering, stadig anvendes i praksis, selvom våde metoder er tilgængelige og medfører lavere eksponering. Årsagerne til dette blev dog ikke undersøgt.

Halvorsen et al. (2025) havde til formål at karakterisere støveksposering fra indendørs nedrivnings- og konstruktionsarbejde i Norge med hensyn til partikelstørrelsesfordeling og mineralindhold, herunder kvarts. Støvet blev karakteriseret ud fra aerodynamisk partikelstørrelse, antal partikler og mineralsammensætning. Fundene blev relateret til materialernes oprindelse (beton, mørtel, mursten) og ventilationsmetoder på arbejdsstederne. Resultaterne fremhævede vigtigheden af effektiv ventilation for at reducere ophobning af luftbårne partikler. Selvom forskerne kunne måle den positive effekt af mere ventilation på støvkoncentrationen, undersøgte studiet ikke, hvordan eller hvorfor ventilation blev anvendt eller ej.

Boudigaard et al. (2022) undersøgte i 2018 eksponering for respirabelt kvarts på tværs af 11 forskellige fag og industrier i Danmark, gennem 189 personlige luftprøver på arbejdspladser. Igennem målingerne blev nøgleparametre, der påvirker eksponeringsniveauerne, kvantificeret. Nøgleparametrene var anvendelse af el-værktøj, udendørs eller indendørs placering, og procentdel af kvarts i det respirabelt støv. Med hensyn til forebyggende strategier, blev brug af el-værktøj og kvartsindhold i brugte materialer identificeret som de vigtigste faktorer for eksponering. Den største reduktion af eksponeringer opnås ved at fokusere på disse vigtige faktorer, f.eks. værktøjsstøvkontrol med vand, støvudsugning, og brug af materialer med lavt kvartsindhold.

Van Deurssen et al. (2015) evaluerede effekten af et indsatsprogram, der havde til formål at reducere erhvervsmæssig eksponering for kvarts blandt arbejdere i byggebranchen i Nederlandene ved at øge brugen af tekniske foranstaltninger. Indsatsen omfattede tekniske, organisatoriske og adfærdsmæssige foranstaltninger på både virksomhedsniveau og individuelt niveau for at reducere den erhvervsmæssige eksponering for kvarts. Effektiviteten blev vurderet ved at analysere 282 heldags-målinger af personlig kvartseksponering før (grundniveau) og efter (opfølgning efter 6 måneder) forebyggelsesindsatsen i otte virksomheder. Fire virksomheder deltog i indsatsprogrammet (indsatsgruppen), mens de øvrige fire virksomheder fungerede som kontrolgruppe. Eksponering blev målt i begge grupper både før og efter indsatsprogrammet.

En statistisk signifikant samlet reduktion i kvarts-eksponering (73% versus 40% i henholdsvis indsatsgruppen og kontrolgruppen; $P < 0,001$) blev observeret blandt betonarbejdere, nedrivere og murere (som arbejder med murfugning). Studiet viste, at den strukturerede indsats delvist bidrog til en væsentlig reduktion i eksponeringen blandt højt-eksponerede byggearbejdere. Forfatterne diskuterer dog udfordringer ved at fastslå den præcise effekt af indsatsen, da reduktioner blev observeret i både indsatsgruppen og kontrolgruppen ved opfølgningsmålingerne. Disse reduktioner skyldes sandsynligvis, at arbejderne var bevidste om, at de blev observeret som led i studiet, samt parallelle aktiviteter fra den hollandske arbejdstilsynsmyndighed, som gennemførte undersøgelser med henblik på at reducere eksponeringer i studieperioden.

3 Resultater

3.1 Afdækning af brancher og fag

3.1.1 NOA-L undersøgelser

Databasen indeholder svar fra ca. 21.000 lønmodtagere om, hvordan lønmodtagere oplever deres psykiske og fysiske arbejdsmiljø, om forebyggelse af specifikke påvirkninger i arbejdsmiljøet samt om deres helbred. Databasen indeholder svar fra 2021 og 2023. Der tages dog udgangspunkt i de nyeste data her.

Databasen indeholder data om oplevelse af udsættelse samt forebyggelse af "støv fra mineraler og metaller", dvs. at svarene ikke er specifikke for mineralsk støv, men antages alligevel at pege på nogle relevante brancher og jobgrupper.

Et overblik over svar efter branche- og jobgrupper kan ses i de følgende figurer. Dataene forklares lidt nærmere ved at fremhæve eksempler for de brancher og jobgrupper, hvor flest respondenter oplever støv i arbejdstiden.

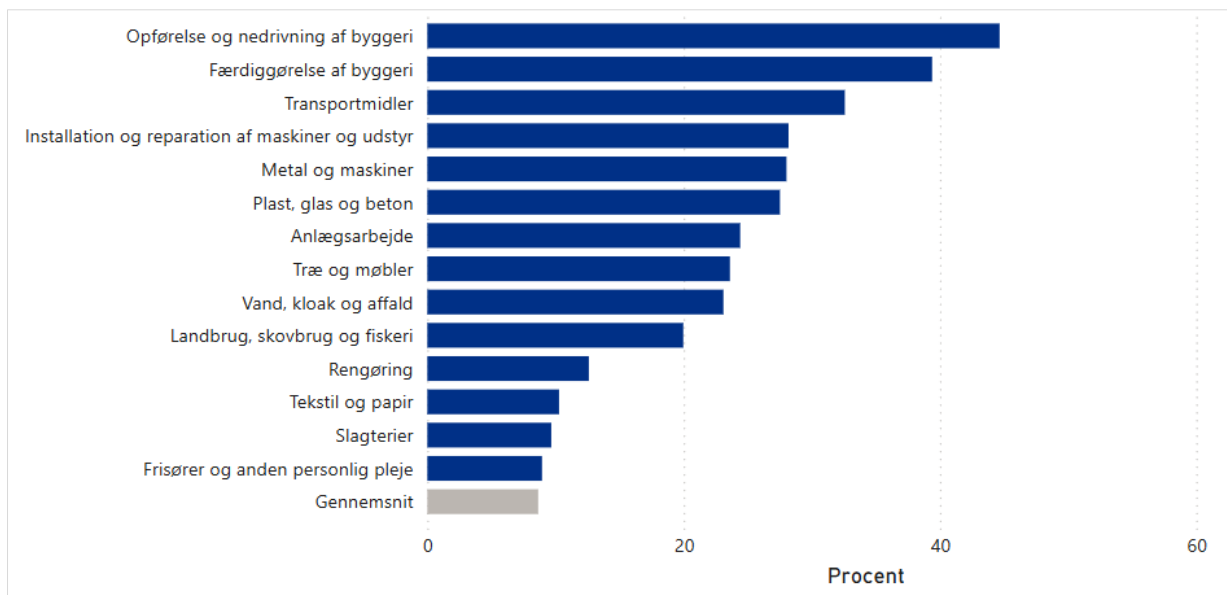
Det ses at i brancherne "*Opførelse og nedrivning af byggeri*" (45%), "*Færdiggørelse af byggeri*" (39%) og "*Transportmidler*" (33%) forekommer flest respondenter, der oplever støv fra mineraler eller metaller i mindst ¼ af arbejdstiden (Figur 3-1).

Omvendt oplever kun ca. 57-61% af respondenterne fra disse brancher, at de modtager "*Nødvendig instruktion og oplæring ved udsættelse for støv fra mineraler eller metaller*" (Figur 3-2), mens 67-69% svarer, at de har de nødvendige værnemidler til rådighed (Figur 3-3).

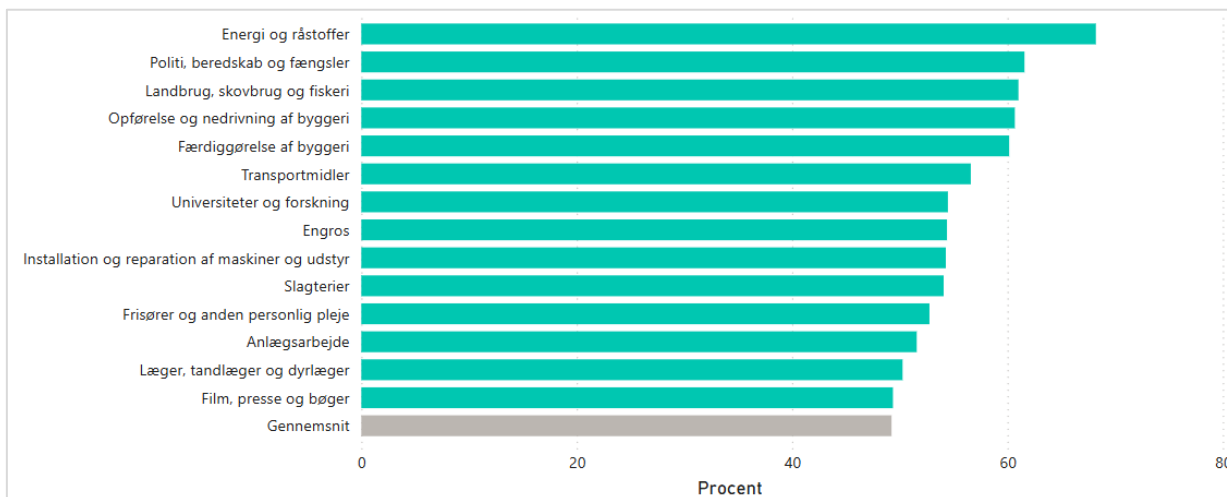
Tilsvarende er det i jobgrupperne "*Tømrere og snedkere*" (64%), "*Malere*" (57%) og "*Murere, VVS'ere m. fl.*" (55%), hvor der forekommer flest respondenter, der oplever støv fra mineraler eller metaller i mindst ¼ af arbejdstiden (Figur 3-4).

Af disse oplever kun ca. 56-74%, at de modtager "*Nødvendig instruktion og oplæring ved udsættelse for støv fra mineraler eller metaller*" (Figur 3-5), mens 61-74% svarer, at de har de nødvendige værnemidler til rådighed (Figur 3-6).

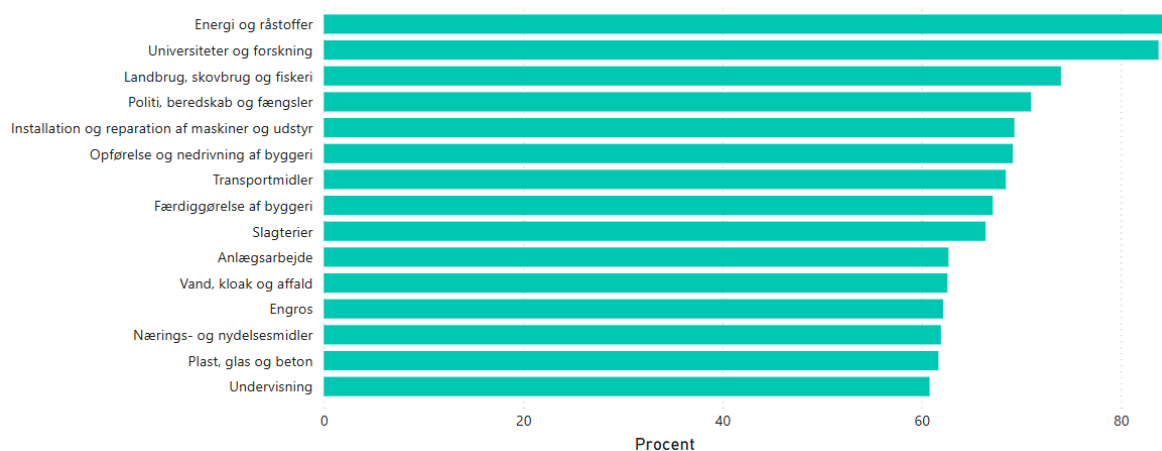
Informationer fra databasen afdækker således, at selvom respondenter oplever støv i arbejdstiden, opleves det samtidig, at der i nogle tilfælde ikke er den nødvendige instruktion eller de nødvendige værnemidler til rådighed for at håndtere udsættelsen for mineralsk støv.



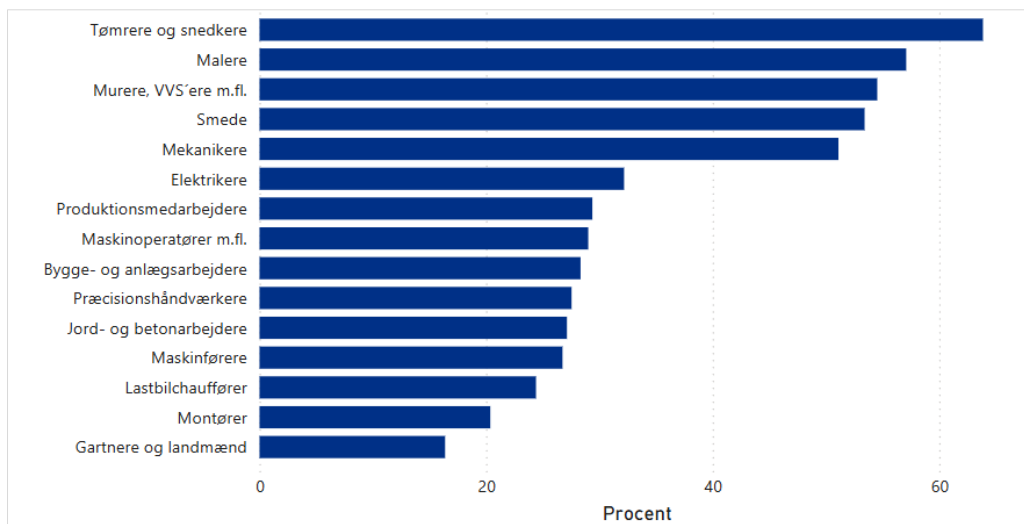
Figur 3-1 Svar efter branchegruppe "Kan se eller lugte støv fra mineraler eller metaller i mindst 1/4 af arbejdstiden" (arbejdsmiljøemne: "Kemisk og biologisk arbejdsmiljø", kategori "Støv fra mineraler eller metaller").



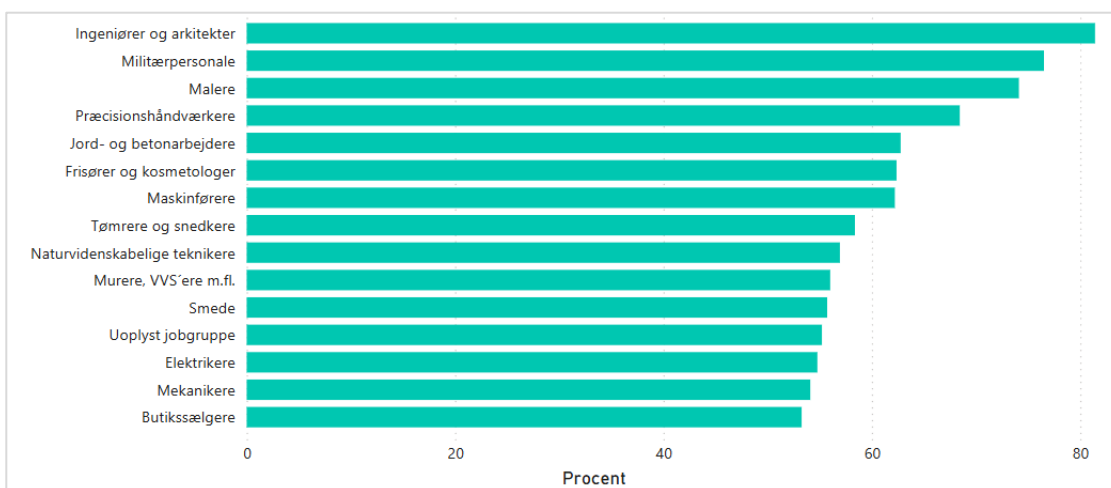
Figur 3-2 Svar efter branchegruppe "Nødvendig instruktion og oplæring ved udsættelse for støv fra mineraler eller metaller" (arbejdsmiljøemne: "Kemisk og biologisk arbejdsmiljø, forebyggelse", kategori "Sikker udførelse ved udsættelse for støv fra mineraler eller metaller").



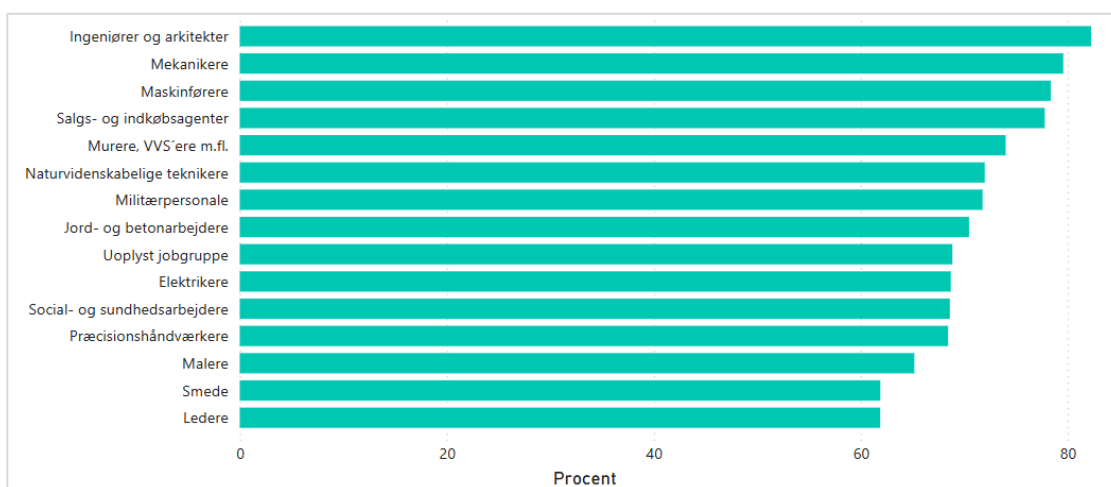
Figur 3-3 Svar efter branchegruppe "Nødvendige værnemidler til rådighed ved udsættelse for støv fra mineraler eller metaller" (arbejdsmiljøemne: "Kemisk og biologisk arbejdsmiljø, forebyggelse", kategori "Sikker udførelse ved udsættelse for støv fra mineraler eller metaller").



Figur 3-4 Svar efter jobgruppe "Kan se eller lugte støv fra mineraler eller metaller i mindst 1/4 af arbejdstiden" (arbejdsmiljøemne: "Kemisk og biologisk arbejdsmiljø", kategori "Støv fra mineraler eller metaller").



Figur 3-5 Svar efter jobgruppe "Nødvendig instruktion og oplæring ved udsættelse for støv fra mineraler eller metaller" (arbejdsmiljøemne: "Kemisk og biologisk arbejdsmiljø, forebyggelse", kategori "Sikker udførelse ved udsættelse for støv fra mineraler eller metaller").



Figur 3-6 Svar efter jobgruppe "Nødvendige værnemidler til rådighed ved udsættelse for støv fra mineraler eller metaller" (arbejdsmiljøemne: "Kemisk og biologisk arbejdsmiljø, forebyggelse", kategori "Sikker udførelse ved udsættelse for støv fra mineraler eller metaller").

3.1.2 Udtræk fra Arbejdstilsynets tilsynsdatabase

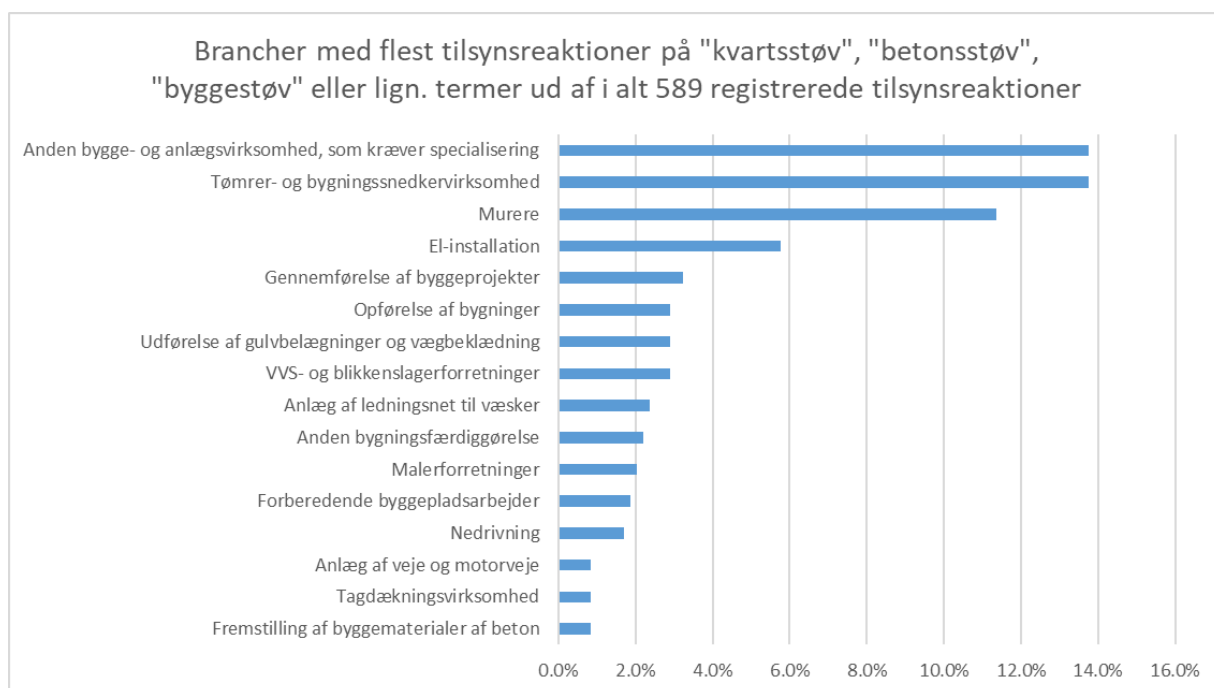
Arbejdstilsynet har stillet anonymiserede data over reaktioner ved tilsynsbesøg i perioden 2017-2023 til rådighed for denne undersøgelse.

I disse data er der foretaget en søgning efter tilsynsreaktioner, hvor udsættelse for kvartsstøver er angivet som (medvirkende) årsag til reaktionen, ved at søge på alle reaktioner, hvor den korte beskrivelse af årsagen til reaktionen indeholder ordet "kvarts". Dette gav i alt 589 reaktioner. I hovedparten af disse reaktioner, forekommer "kvarts" som del af ordet "kvartsstøv" (526 reaktioner), og derudover forekommer også ordene "kvartsholdigt [støv]" (45), "betonstøv" (7), "byggestøv" (24) og relaterede udtryk. Udtrækket på ordet "kvarts" anses derfor som egnet til at identificere brancher, hvor udsættelse for mineralsk støv har ført til tilsynsreaktioner.

Det bemærkes, at "mineralsk" eller "mineralsk støv" ikke forekommer i nogen af de korte beskrivelser.

Figur 3-7 sammenfatter data vedrørende i hvilke brancher, der var flest tilsynsreaktioner. I Figur 3-7 er alle brancher listet, hvor der har været minimum 5 reaktioner (svarende til 0,8% ud af de i alt 589 reaktioner). Disse 16 brancher er hovedsageligt relateret til bygge- og anlægsarbejdet samt færdiggørelse af byggeri (f.eks. el-installation, gulvbelægninger, malerforretninger) og anlæg af infrastruktur, og de står tilsammen for 69% af alle tilsynsreaktioner. De resterende 31% af tilsynsreaktioner er fordelt på 58 forskellige brancher, hvoraf der for de fleste kun er registreret en enkelt tilsynsreaktion, og for de resterende er der registreret 2-4 tilsynsreaktioner.⁸ På baggrund af tallene vurderes det, at udsættelse for mineralsk støv ikke er et udtalt problem i disse brancher, og disse brancher er derfor ikke medtaget i figuren.

Det bemærkes, at udtrækket ikke indeholder information om antallet af tilsyn, der er gennemført indenfor en branche. Dataene kan derfor ikke bruges til at konkludere, om der er forskelle mellem brancher i deres evne til at håndtere arbejdsmiljøproblemer med mineralsk støv.



Figur 3-7. Udtræk fra tilsynsdatabase 'Data om reaktioner med kvarts 2017-2023'.

⁸ Eksempler for brancher med 1-4 tilsynsreaktioner er 591110 Produktion af film og videofilm, 681000 Køb og salg af egen fast ejendom, 452010 Autoreparationsværksteder osv.

3.1.3 Information fra litteraturen, brancheorganisationer og ekspert-workshop

Udover de oplysninger fra Arbejdstilsynets kilder, som præsenteret i de to foregående afsnit, er der også foretaget en litteraturscreening, kommunikation med brancheorganisationer og en ekspert-workshop for at identificere arbejdssteder i brancher eller fag, hvor der hyppigt sker udsættelse for mineralsk støv.

I forbindelse med litteratursøgningen blev der søgt efter videnskabelige og 'semi-videnskabelige' danske og engelske publikationer ved at bruge forskellige kombinationer af søgetermene "*mineral dust*" OR "*crystalline silica*" OR "*quarz*" AND "*dust exposure*" OR "*respirable*" OR "*dust*" AND "*occupational*" OR "*workplace*" OR "*industry*", både på engelsk og på dansk. Af de ca. 30 identificerede publikationer blev 12 publikationer vurderet til at indeholde relevant information for en dansk kontekst for arbejdssteder, hvor der kan forekomme udsættelse for mineralsk støv.⁹

De relevante publikationer beskriver overordnet eksponering overfor krystallinsk silica i forskellige brancher, vurderer sundhedseffekter af eksponeringen (i forskellige brancher), indeholder branchespecifik vejledning vedr. metoder til at mindske udsættelsen og/eller indeholdte måledata om forskellige stoffer i/fraktioner af mineralsk støv i arbejdsmiljøet.

Der var en del gentagelse i informationerne om arbejdssteder, brancher og fag, hvor der hyppigt sker udsættelse for mineralsk støv i de 12 relevante publikationer. Følgende publikationer skal dog fremhæves som særligt relevante, da de sammenstiller et godt overblik over brancher og fag med denne problemstilling:

- Boudigaard et al. (2022) undersøgte eksponering for respirabel kvarts på tværs af forskellige fag og industrier i Danmark igennem luftmålinger på arbejdspladser i 2018 og kvantificerede nøgleparametre der påvirker eksponeringsniveauerne såsom brug af elektriske værktøjer og kvartsindhold i materialer.
- Health Council of the Netherlands (2024) offentliggjorde en rapport om vurdering af sundhedseffekterne for respirabel krystallinsk silica som datagrundlag for fastsættelse af en arbejdspladsgrænseværdi. Som en del af denne vurdering blev der også skabt et overblik over industrier og aktiviteter samt identificeret ved hvilke materialer der potentielt forekommer eksponeringer.
- Den tyske arbejdsmiljø ulykkesforsikring (DGUV, 2022) offentliggjorde en statistisk med omkring 15.000 målinger af kvarts fra perioden 2005 til 2016 for en lang række brancher og sektorer, i nogle tilfælde også differentieret mellem forskellige arbejdsområder. Statistikken er struktureret efter branchetype, hvoraf mange også er relevante i den danske situation.

Litteraturgennemgangen bidrog, ligesom de andre aktiviteter, til at udarbejde en bruttoliste over relevante brancher og fag.

For at samle op på praktiske erfaringer med forskellige brancher blev der også afholdt en intern Rambøll workshop med 'Sparringsgruppen' bestående af specialister fra enhederne Byggeri, Industrimiljø, Jord og Vand, Health Science, Bygningsforurening og HSEQ. Dermed blev en bred palette af forskellige kompetencer samlet, inklusiv tilsynsførende, byggeledere, miljøingeniører, arbejdsmiljøspecialister, og arbejdsmiljøkoordinatorer indenfor bygge-/anlægs- og nedrivningsarbejde.

På workshoppen blev der anvendt et digitalt whiteboard (MS Office), hvor alle deltagere fik mulighed for at notere hhv. brancher og jobgrupper, aktiviteter, virksomheder, som vedkommende havde kontakt til, samt observationer på gode løsninger og foranstaltninger til at mindske udsættelse for mineralsk støv. Efterfølgende blev noterne gennemgået og deltagerne fik yderligere mulighed for at dele erfaringer og observationer. Workshoppen resulterede i identifikationen af enkelte brancher og fag, som ikke var blevet fremhævet gennem de andre kilder, herunder f.eks. anlægsgartnere og håndtering af bærestof og aske ved kraftværker.

⁹ Publikationer, der omhandler industrier, der ikke forekommer i Danmark (f.eks. Fracking) eller fra lande, hvor det vurderes at der forekommer væsentligt anderledes forhold mht. til klima, kultur eller arbejdsprocesser end i Danmark, er vurderet til at være ikke relevant.

I forbindelse med den indledende fase af projektet blev følgende brancheorganisationer kontaktet både for at informere om projektet og for at indhente oplysninger om relevante brancher, fag og aktiviteter:

- Genvindingsindustrien
- Teknik
- Dansk Industri - Arbejdsmiljø

Der blev dog ikke modtaget relevante oplysninger om brancher, fag og aktiviteter fra de nævnte aktører.

3.1.4 Konklusion vedr. brancher og fag, hvor der hyppigt sker udsættelse for mineralsk støv

Betegnelserne for brancher og jobgrupper tilpasset og ensrettet, bl.a. ved at inddrage NACE titlerne og noterne fra branchebogen 2025.¹⁰ Bruttolisten over relevante arbejdssteder, brancher og fag, hvor der hyppigt forekommer udsættelse for mineralsk støv under arbejde, indeholder således 10 brancher og 12 jobgrupper, se Tabel 2.

Det fremhæves, at de listede brancher og fag er nævnt i de anvendte kilder i dataindsamling, men at dette ikke er ensbetydende med, at alle ansatte inden for en af de listede brancher og fag bliver udsat for mineralsk støv, da der er væsentlige forskelle i virksomheders aktiviteter (f.eks. findes der tømrerfirmaer, som udelukkende arbejder med træopgaver, hvorfor mineralsk støv, som udgangspunkt, ikke vil være en problemstilling). Omvendt tyder listen på, at der findes brancher og fag, hvor udsættelse for mineralsk støv forekommer, men hvor der tilsyneladende er mindre opmærksomhed på problemstillingen, eftersom nogle brancher eller fag kun nævnes af få kilder. Dette gælder for eksempel rengøring (væsentlig udsættelse af rengøringsassistenter kan forekomme ved rengøring ved bygge-/anlægsprojekter) eller indenfor landskabspleje (anlægsgartnere kan f.eks. udsættes ved løvblæsning eller fliseskæring).

Tabel 2 Bruttolisten over relevante over arbejdssteder, brancher og fag, hvor der hyppigt sker udsættelse for mineralsk støv under arbejde. Brancher og fag er listet alfabetisk, rækkefølge er ikke prioriteret.

Brancher	Fag
Anlægsarbejder	Anlægsgartnere
El-, gas- og fjernvarmeforsyning (kræftværker)	Bygge- og anlægsarbejdere
Grus- og sandgravning og indvinding af ler og kaolin	Elektrikere og el-installatører
Indsamling, nyttiggørelse og bortskaffelse af affald	Metalsmeltere, støbemaskiner og valseværksoperatører
Landskabspleje	Murere
Nedrivning	Operatører af mineral-, malm- eller stenforarbejdningsanlæg
Opførelse af bygninger	Rengøringsassistenter
Rengøring	Renovationsmedarbejder
Støbning af metalprodukter	Snedkere
Tilhugning, tilskæring og færdigbearbejdning af sten	Stenhuggere
	Tømrere
	VVS'ere

¹⁰ Danmarks Statistik <https://www.dst.dk/da/Statistik/dokumentation/dansk-branchekode-opdateres> (20. maj 2025)

3.2 Interviewundersøgelse: Afdækning af risikoforståelse, betydningen af arbejdskultur og beskyttelsesforanstaltninger i udvalgte virksomheder

3.2.1 Risikoforståelse

Generelt er opmærksomheden om risici høj, men de "usynlige" og langsigtede risici, som mineralsk støv, nedprioriteres ofte til fordel for akutte, fysiske farer. Ledere har højere risikoforståelse end medarbejdere, hvis vurderinger er blandede; nogle ser støv som gene. Viden stammer fra onboarding, møder, uddannelse og erfaring, men systematik mangler. Ledelsesengagement, relaterbare forklaringer (f.eks. asbest) og personlige erfaringer med f.eks. bekendte, der har lidt under effekterne af udsættelse, styrker forståelsen, men viden omsættes ikke altid til adfærd, især ved korte opgaver og arbejde der foregår udendørs.

3.2.1.1 Hvordan opfattes risiko generelt blandt ledere og medarbejdere?

Der forekommer forskellige risici på de fleste arbejdspladser, og det ses generelt blandt de adspurgte, at der er en stor opmærksomhed omkring risici og at sikkerhedsforanstaltninger prioriteres. Det ses dog blandt mange af de adspurgte arbejdspladser, på tværs af både virksomhedsstørrelser og brancher, at de mere langsigtede eller umiddelbart 'usynlige' risici, såsom udsættelse for mineralsk støv, i nogen grad nedprioriteres til fordel for mere 'synlige' og kortsigtede fysiske risici, herunder: fald fra højder, påkørsel i trafikken, stenskred, store maskiner, tunge løft, ledninger (snubleulykker), stigearbejde, nedfaldne genstande og støj.

3.2.1.2 Hvordan opfattes risiko for udsættelse for mineralsk støv blandt ledere og medarbejdere?

Der er generelt en stor spredning i opfattelsen af hvorvidt mineralsk støv udgør en risiko, der skal tages alvorligt. **Bevidstheden om risici ved mineralsk støv er generelt højere hos ledere end hos medarbejdere**, som har en mere blandet opfattelse af risikoen, hvilket både afspejles i ledernes og medarbejdernes udtalelser. Blandt de adspurgte ledere mener omtrent halvdelen, at deres medarbejdere er bevidste om risikoen ved udsættelse for mineralsk støv, mens den anden halvdel enten svarer, at deres medarbejdere er uvidende på området eller at kun få af medarbejderne er beviste om risikoen. Det samme mønster afspejler sig i medarbejdernes udtalelser, hvor halvdelen af de adspurgte udtrykker forståelse for og bevidsthed om udsættelsen for mineralsk støv, hvoraf de bevidste medarbejdere særligt har **fokus på risikoen for at udvikle stenlunger** eller nedsat lungekapacitet. En del af medarbejderne nævner også, at de faktisk er bevidste om risikoen, men at de **glemmer at tænke over det i hverdagen**. Nogle medarbejdere nævner, at de slet ikke ser støv som en risiko, mens få medarbejdere nævner, at de ser støv som en **gene**, f.eks. i forbindelse med, at det kommer i øjnene eller forstyrrer naboerne, men ikke som noget, der kan være farligt. En enkelt medarbejder nævner, at vedkommende ikke ved, om han er i risikogruppen for at udvikle stenlunger eller blive syg på længere sigt.

"Jeg tænker ikke på det med støv som en risiko for mig selv, men mest ift. naboer. Hvis ikke jeg vander vejen her så støver det og der bor en ældre dame derovre så bliver hun helt støvet til." – Medarbejder, Grus- og sandgravning og indvinding af ler og kaolin, 50-250

"Nogle kan godt se, at det er en stor problematik, og de helst ikke vil udsættes for det, fordi de kan blive syge, men det er en meget lille gruppe som er bevidst om det." – Arbejdsmiljøkoordinator, Anlægsarbejde, >250

Der er en blandet opfattelse blandt både ledere og medarbejdere af om **medarbejdernes alder** påvirker risikoopfattelsen. Størstedelen nævner ikke alder som en faktor, der kan påvirke risikoopfattelsen, mens nogle få nævner, at de oplever, at de ældre årgange har en mere "let tilgang til tingene". En enkelt udtaler dog, at han ikke oplever nogen forskel på tværs af aldersgrupper blandt medarbejderne.

”De ældre årgange, synes jeg måske nok man kan fornemme, at de har sådan en mere let tilgang til tingene. Der skal man måske faktisk lige lidt mere til med dem i en gang imellem, jeg skal huske dem på at tage vare om sig selv med de ting som vi nu kan. De skal lige engang imellem have en reminder” – Leder, Tilhugning, tilskæring og færdigbearbejdning af sten, 10-50

3.2.1.3 Hvor kommer viden om risici fra?

Der er generelt forskel på, hvor medarbejdernes viden om risici kommer fra, og nogle nævner også, at den kommer fra flere steder. Nogle medarbejdere bliver introduceret til risici ved udsættelse for mineralsk støv på arbejdspladsen. Det kan enten være gennem **sparring med kolleger**, gennem et **introduktionskursus** i forbindelse med onboarding, **sparrings-/sikkerhedsmøder** og/eller gennem **kommunikation med leder**. Det er dog ikke alle, der oplever at få viden gennem arbejdspladsen, og flere af de adspurgte medarbejdere nævner også, at **de ikke oplever en systematisk oplæring/kurser**, som uddyber hvordan og hvorfor risici skal håndteres. Nogle medarbejdere nævner, at de primært har deres viden om risici fra **uddannelse**, mens enkelte har svært ved at svare på, hvor de har deres viden fra eller henviser til, at det er noget, de bare har opbygget gennem flere års **erfaring**.

”Jeg har altid fået at vide at det er pissefarligt, altså fra teknisk skole, da jeg var i lære. Støv er farligt.” – Medarbejder, Anlægsarbejde, >250

”Der tilbydes ikke specifik træning i håndtering og risici ifm. støv, udover den onboarding de nyanstattede får. Derudover er det læring undervejs i opgaverne. Enkelte medarbejdere vil gerne udvikle sig, og de får mulighed for at komme på nogle kurser eller får mere ansvar.” – Arbejdsmiljøleder, Nedrivning, 50-250

En stor del af de adspurgte ledere og medarbejdere peger på, at **lederne spiller en væsentlig rolle i at styrke medarbejdernes risikoforståelse**: jo mere du ved om det som leder, desto mere kan du give videre til dine medarbejdere. Det ses også ud fra enkelte interviews med ledere, at de ledere, der bruger tid og energi på at gøre viden om risici lettilgængelig og relaterbar, oplever en generelt højere risikoforståelse blandt medarbejderne.

”Grunden til hvorfor vi valgte at sammenligne med asbest var, at vi var nødt til at finde et relaterbart emne. Hvis medarbejderne kan linke deres risikoforståelse til noget som er meget integreret i deres bevidsthed og rutiner, så er vi allerede 80% af vejen. Det har været vigtigt at bruge alle de ”pædagogiske virkemidler” som har været tilgængelige, og det har haft den ønskede effekt; de ansatte har en meget stor respekt for respirabelt silikatstøv, og det er en generelt høj bevidsthed om effekten af silikatstøv. Og der er også respekt” – Ledere, El- gas- og fjernvarmeforsyning (>250)

Derudover fremgår det tydeligt på tværs af interviewene, at **personlige erfaringer fra egen krop eller fra bekendte/kollegaer, fremmer opfattelse og forståelse af risiko** hos både ledere og medarbejdere, der kan relatere risikoen til noget meget synligt og håndgribeligt.

"Det der med stenlunger, det er noget værre noget. Jeg har haft en kollega, der har haft det. Han fik det der støv fra morgen til aften, hver dag. Han døde også af det. Der kunne man godt se, det var farligt" – Medarbejder, grus- og sandgravning og indvinding af ler og kaolin (50-250)

"Mineralsk støv er farligt for helbredet. Hvis det først kommer i lungerne, så kommer det ikke op igen, og man kan blive syg af det. Jeg havde en gammel mester der døde af stenlunger, så derfor er jeg meget obs på at undgå støv i lungerne." – Leder og ejer, støbning af metalprodukter (<10)

"To af vores tidligere ledere er døde af kræft efter asbest og andet kræftfremkaldende, som er arbejdsrelateret. Det har sat en del skræk i livet på mange kollegaer." – Leder, El-, gas- og fjernvarmeforsyning (>250)

Indsigter fra litteraturen om niveau og forbedring af viden om sundhedsrisici:

Karlsson (2016) gennemførte, blandt andet, observationer og interviews på to sorteringsanlæg for mineralske råstoffer for at analysere risikobevisthed, risikoopfattelse og forhold, der kunne forbedre sikkerheden i støvende arbejdsmiljøer. Det blev konstateret, at manglende viden om sundhedsrisici ved indånding af støv var udbredt blandt de eksponerede arbejdere, og at der var utilstrækkelig kommunikation mellem ledelse og medarbejdere om sundhedsrisici. Dette medførte begrænset risikobevisthed blandt medarbejderne og resulterede i, at ånde- og drætsværn ikke nødvendigvis blev anvendt. Selvom der er væsentlige forskelle i vidensniveau og risikoopfattelse blandt medarbejderne, der blev interviewet i nærværende undersøgelse, og minearbejderne, som blev interviewet i Karlsson et al. (2016), tyder begge undersøgelser dog på, at mangel på viden og risikoforståelse kan bidrage til at forebyggende eller beskyttende foranstaltninger ikke anvendes.

Van Deursen et al. (2015) inkluderede uddannelsesmæssige elementer i indsatsprogrammet, herunder to plenumsessioner med tilhørende undervisningsmateriale. Den første session omfattede præsentationer af lederen af forskerteamet og af en erhvervslæge, ledsaget af en dokumentarfilm om sundhedsrisici ved kvarts-eksponering samt videoklip, der illustrerede effekten af gode arbejdsvaner, herunder korrekt brug af lokal udsugning eller våde metoder til støvbinding, og dårlige arbejdsvaner, f.eks. manglende afskærmning af støvende områder eller rengøring med trykluft. Medarbejderne i indsatsprogrammet udviste markant reduceret eksponering, hvilket kunne kvantificeres delvist til, at viden om sundhedsrisici og om hensigtsmæssige arbejdsmetoder bidrager til at reducere eksponering for mineralstøv.

3.2.1.4 Sammenhæng mellem risikoforståelse og adfærd

Der er erkendelse af, at **viden/bevidsthed** om risici blandt medarbejdere ikke nødvendigvis fører til en **korrekt adfærd**, hvor de tilgængelige forebyggende eller beskyttende foranstaltninger anvendes. Dette kan blandt andet skyldes, at støv er blevet så stor en del af hverdagen, at medarbejderne glemmer at tænke over det eller blot accepterer det, eller fordi medarbejderne har kortvarige, ikke-gentagende opgaver, hvor de vurderer, at de beskyttende foranstaltninger medfører mere besvær end gavn, eller hvor der er en opfattelse af, at den enkelte opgave ikke er skadelig for medarbejderen at udføre.

Enkelte medarbejdere opfatter risikoen for udsættelse af støv som værende mindre eller ikke forekommende ved arbejde udendørs og ser derfor ikke behovet for anvendelse af forebyggende eller beskyttende foranstaltninger.

"Mange tager det her og nu, og de tænker, at de tre huller de borer i dag, tager de ikke skade af, men de borer også tre huller i morgen og dagen efter" - Arbejdsmiljøkoordinator, anlægsarbejde, >250

"Der er ikke en frygt for at blive udsat for mineralsk støv, da det er blevet en hverdagsting at bruge værnemidler, så det bliver ikke tænkt over på daglig basis" - Ejer, tilhugning, tilskæring og færdigbearbejdning af sten, <10

Indsigter fra litteraturen om risici og risikoforståelse ved indendørs- og udendørsarbejde:

Forskelle mellem eksponeringsniveauer ved indendørs- og udendørsarbejde er også beskrevet i litteraturen. Tuomi et al. (2023) har overvejende målt lave koncentrationer af respirabelt kvartsstøv i de stationære målinger ($<0,005 \text{ mg/m}^3$) under udendørs bygge- og anlægsarbejde. Van Deurssen et al. (2015) kunne efter indsatsprogrammet måle en højere andel af udendørs arbejde med lavere eksponeringer for mineralsk støv til følge. Da udendørsarbejde ikke var en del af indsatsprogrammet, foreslog forskerne, at denne adfærdændring kom fra, at medarbejderne var blevet mere opmærksomme på risikoen pga. indsatsprogrammet, og derfor, ud af eget initiativ, ændrede adfærd, således at nogle opgaver, som tidligere blev udført indendørs, blev udført indendørs. Der nævnes dog ikke eksempler på arbejdsopgaver, for hvilke denne adfærdændring er observeret.

Samtidig peger begge undersøgelser dog også på, at høje koncentrationer af mineralsk støv også kan forekomme udendørs, som bl.a. påvist ved arbejde med sprængninger, i nærheden af stenknusere ved grusgrave og ved pulverisering af beton fra nedrivning samt ved fugning af murstensvægge (Tuomi et al. 2023, van Deurssen et al. 2015).

Dette underbygger, at selvom risikoen for udsættelse for mineralsk støv overordnet kan være lavere ved udendørsarbejde, kan der stadig være bestemte arbejdsopgaver, der medfører høj eksponering, hvorfor også støvende udendørs arbejdsopgaver skal opfattes som bidragende til den samlede udsættelse for mineralsk støv. Det er dog værd at overveje, om der er bestemte arbejdsopgaver, f.eks. tømning af støvende materialer i blandingsbeholder eller skæring af materialer, kan foregå udendørs for at mindske indendørseksponering.

3.2.2 Viden om og efterlevelse af retningslinjer og instruktioner til forebyggelse af/beskyttelse mod udsættelse

Virksomhederne oplever begrænset viden om retningslinjer blandt medarbejdere, hvorimod vidensniveauet er højere hos tillidsrepræsentanter/sjakansvarlige end andre medarbejdere, og højest hos ledere – som dog også efterlyser mere konkret viden. Medarbejdere får viden gennem onboarding, kurser, side-mandsoplæring fra kolleger og erfaring på arbejdspladsen – i varierende grad. Nogle virksomheder har systematisk vidensdeling (med introduktionstræning, møder, opdateret arbejdspladsvurdering (APV) og synlige instrukser ved brug), hos andre foregår det *ad hoc*. Efterlevelse varierer og påvirkes mere af arbejdskultur og ledelsesopbakning end af viden alene. Kortvarige opgaver, tidspres, alder/anciennitet og virksomheds-størrelse påvirker praktisk efterlevelse.

3.2.2.1 Viden om/kendskab til retningslinjer og instrukser

Viden om retningslinjer og instruktioner er **generelt begrænset hos de interviewede medarbejdere**. Der ses dog et lidt **større kendskab blandt medarbejdere med udvidet ansvar** i form af roller som tillidsrepræsentant eller sjakbajs. De adspurgte medarbejdere beskriver, at deres **viden om retningslinjer kommer flere steder fra**, herunder gennem arbejdspladsen i form af kurser, manualer, kolleger og introduktion fra ledelsen, men også gennem deres uddannelse og gennem generel erfaring opbygget gennem årene. Nogle medarbejdere nævner også, at de ikke ved, hvor de skal finde instruktioner og retningslinjer.

"Kender ikke regler til punkt og prikke men læner sig af 30 års erfaring og gængse regler, som at støv skal tages ved kilden, og en arbejdshåndbog man kan læse i, samt bruge sparringpartner i kollegaer" – Medarbejder med tillidsrepræsentantansvar, opførelse af bygninger, >250

"Jeg har det med fra min uddannelse, så det er svært at sige, hvor jeg har det fra. Men vi er oppe til en sikkerhedsbriefing i starten, der snakker han meget om støv, og at man skal rydde op efter sig, til de næste der kommer. Når man arbejder på store byggepladser, så ved man det godt. I vores branche sætter man sig ikke ned, og læser en manual, det er der ingen der gør. Så er der også Arbejdstilsynet, som kommer og siger, at man skal have maske osv. på." – Medarbejder, Anlægsarbejde (>250)

Ligesom med risikoforståelsen er **der stor forskel på vidensniveauet fra ledelsen og ned til medarbejderniveau**, hvor der generelt er et højere vidensniveau og kendskab til retningslinjer og instrukser på ledelsesniveau. På trods af et generelt større kendskab til retningslinjerne blandt ledere, er der dog variation i, hvor meget lederne kan henvise til konkrete retningslinjer, og flere **ledere** nævner også, at de **savner mere viden om, hvordan man kan forebygge eller undgå udsættelse for mineralsk støv**.

"Der opleves mangel på viden, mange projekterende rådgivere mangler viden. Projekteringsinvolverede laver ikke deres arbejde godt nok, mangler byggefaglig viden!! Arbejdsmiljøkoordinatorer, skal have BÅDE arbejdsmiljøfaglig OG byggefaglig viden (f.eks. de ved ikke at gipsplader skal skæres for at få en given højde, når de ikke ved hvor stor gipspladerne er). " – Arbejdsmiljøchef, anlægsarbejde (>250)

"Den enkelte leder, eller ansvarshavende for området, er heller ikke altid bevidst om, hvor meget støv der må ligge, før man skal gøre noget ved det." – Arbejdsmiljøkoordinator, anlægsarbejde, (>250)

Samtidig er der ikke altid overensstemmelse mellem lederens opfattelse af medarbejdernes kendskab til retningslinjerne, og medarbejdernes faktiske kendskab til og efterlevelse af retningslinjerne. Blandt nogle af virksomhederne har lederne en opfattelse af at medarbejderne kender mere til retningslinjerne og hvor de skal finde dem, end medarbejderne selv udtrykker, og som i nogle tilfælde ikke mener at være blevet introduceret til nogle retningslinjer.

Indsigter fra litteraturen om effekter af uddannelse til ledere og kommunikation på eksponering:

Van Deurssen et al. (2015) kunne også dokumentere, at uddannelse og dermed mere viden om kvartseksponering hos lederne medførte reducerede eksponeringer. Arbejdstagere, der deltog i indsatsprogrammet, viste en væsentligt reduceret eksponering. Indsatsprogrammet indeholdt uddannelsesaspekter for ledere, herunder et separat møde for de deltagende virksomheders ledere, hvor formålet var at give dem mere indsigt i tilgængeligheden af avancerede tekniske foranstaltninger. Derudover forklarede en inspektør fra Arbejdstilsynet om myndighedens politik vedrørende kvartseksponering under dette møde.

Derimod fastslog Karlsson (2016) at utilstrækkelig kommunikation og vidensdeling mellem arbejdsgivere og medarbejdere er en årsag til forhøjet eksponering.

Disse to studier understøtter således, at både viden hos ledelsen samt kommunikation af denne viden til medarbejderne spiller en væsentlig rolle for at mindske eksponering for mineralsk støv.

3.2.2.2 Virksomhedernes tilgang til arbejdet med retningslinjer

Der er stor variation i, hvordan virksomhederne arbejder med at dele viden og retningslinjer ned igennem organisationen: Nogle arbejder systematisk med det fra ledelsesniveau ned til medarbejderniveau, mens andre virksomheder ikke har en systematisk måde at videregive viden på, og hvor det enten tages ad hoc i forbindelse med opgaverne, bliver til tavs viden, som ikke videregives, eller hvor medarbejderne selv skal opsøge det hos ledelsen, og hvor viden om retningslinjer i nogle tilfælde bliver beskrevet som "gængse regler", "erfaring", "gængs viden" og "sund fornuft". Det gør sig særligt gældende for de mindre virksomheder, men ses også i nogen udstrækning blandt de store eller mellemstore virksomheder. Nogle af de måder, hvorpå de adspurgte virksomheder arbejder med overlevering af viden om retningslinjer og instrukser er beskrevet nedenfor.

"Der foretages ikke træning eller undervisning i at undgå mineralsk støv. Hos [virksomheden] bruges fremgangsmåden "sund fornuft" og "erfaring". Ved tvivl er det leder der bestemmer." – Leder, Støbning af metalprodukter (<10)

Introduktion og onboarding

Størstedelen af de adspurgte, har en form for introduktion til nye medarbejdere, dog i forskellig grader. Nogle virksomheder har **faste introduktioner**, f.eks. hver anden uge, hvor alle nye medarbejdere bliver introduceret til virksomhedens retningslinjer. I forbindelse med onboarding af nye medarbejdere, er der også en virksomhed, der gør brug af **mentorforløb**, hvor medarbejderen bliver tilknyttet en fast medarbejder, som de følger tæt det første stykke tid, og som har ansvar for at introducere dem til blandt andet retningslinjer og instrukser. Andre afholder et **onboarding-møde** med den enkelte medarbejder i forbindelse med opstart – typisk også i forbindelse med rundvisning på arbejdspladsen. Afhængigt af virksomhed og leder tyder det på, at onboarding-mødet er mere eller mindre grundigt i forhold til gennemgang af sikkerhedsforanstaltninger og arbejdsprocedurer der gælder forebyggelsen af udsættelsen for mineralsk støv. Der er dog også nogle medarbejdere, der oplever, at der slet ikke er nogen introduktion tilgængelig for nye medarbejdere.

"Vi holder de her introduktioner ca. hver anden uge, så hvis der kommer nye medarbejdere, så kan de høre det, hvor vi holder seancer på 20-30 minutter. Vi har også lavet foldere. De er både på dansk, engelsk, tysk og polsk. Faktisk har vi samlet en håndfuld hvor introkurset bliver afholdt på engelsk." - Arbejdsmiljøkoordinator, anlægsarbejde (>250)

"Alle nye medarbejdere gennemgår sikkerhedstræning vedrørende de scenarier hvor de kan blive eksponeret for respirabelt silikat. De bliver sidemandsoplært i gennemgang/inspektioner af anlæget, i hvordan lækager detekteres (visuelt), og hvilke arbejdsprocedurer som gælder i forbindelse med inspektion og vedligehold. Der er særlige procedurer som skal følges i forbindelse med revision (planlagt nedlukning). Generelt forekommer alene-arbejde ikke på værket. Det gives grundig instruktion i brugen af værnemidler og det kontrolleres at de korrekte typer er tilgængelige til opgaven og at de bliver brugt på den rigtige måde. F.eks. at masker har de rigtige filtre og at de slutter tæt." - Leder(e), El-, gas- og fjernvarmeforsyning (>250)

"Informationsmateriale kan tilgås men der er ikke specifikt kursus eller træning i håndtering af støv. Oplæring og instruktion tages undervejs i de forskellige opgaver" - Leder og ejer, Landskabspleje (10-50)

Møder og kurser

Flere virksomheder benytter sig af forskellige kurser og mødestrukturer, nogle mere faste end andre, som værktøj til at informere om nye retningslinjer, holde viden ved lige og dele ny viden på tværs af både ledere og medarbejdere. Nogle arbejder med **faste månedlige sparringsmøder** på tværs af organisationen, mens andre arbejder med enten mere opdelte eller ad hoc møder til at samle op på viden og de situationer, der opstår undervejs, som for eksempel formandsmøder, entreprenørmøder og sikkerhedsmøder. Nogle af virksomhederne benytter sig af **eksterne kurser** til opkvalificering af vidensniveau blandt medarbejdere. Det ser dog ud til, at det oftest kun er et tilbud for ledelsen eller medarbejdere med ekstra ansvar i form af arbejdsmiljø – eller tillidsrepræsentant og sjakbajser. Der er også en enkelt virksomhed, der nævner at byggelederen afholder en **introduktion af nyt værktøj** for alle medarbejdere.

"Der vil altid være ting som kommer ind i mellem, som vi skal håndteres. Men der har vi vores formandsmøder, entreprenørmøder og sikkerhedsmøder, til at samle op på de ting, som opstår undervejs. Grundet runderinger samles der altid op på de retningslinjer som måske ikke efterleves." - Arbejdsmiljøkoordinator, opførelse af bygninger (>250)

"Der er supplerende træning til arbejdsmiljørepræsentant og i svendeklubben med 2-3 dages arbejdsmiljøkonference. Træning og ekstra uddannelse er altså til en udvalgt gruppe." - Arbejdsmiljøkoordinator, opførelse af bygninger (>250)

Opdatering og synlighed af instrukser og APV

Der er stor variation i, hvordan virksomheder arbejder med at synliggøre retningslinjer for medarbejdere. Nogle har det tilgængeligt i en samlet manual, som kan findes enten fysisk eller online, typisk sammen med APV'en, mens andre benytter forskellige **infofoldere**, korte **instrukser hængt op**, hvor de er **relevante** og **infoskærme** i kaffestuen med nye tiltag og retningslinjer. Flere ledere og medarbejdere har god erfaring med at placere instrukserne i et tilgængeligt format der, hvor de skal bruges, f.eks. hængt op på eller ved siden af maskiner. De oplever medarbejderne i højere grad er tilbøjelige til at læse instrukserne, når de er lettilgængelige fremfor når de findes i en lang samlet manual.

Nogle virksomheder arbejder meget systematisk med opdateringen af APV og instrukser, hver gang der kommer nye krav og retningslinjer. Det er dog mest gældende for de større virksomheder. Enkelte ned-sætter også **arbejdsgrupper**, der har til opgave at sørge for at nye retningslinjer bliver behandlet og implementeret – både i instrukser og i efterlevelse i praksis.

"I vores branche sætter man sig ikke ned, og læser en manual, det er der ingen der gør."
– Medarbejder, Anlægsarbejde, >250

"Vores erfaring er det her med at noget der ligger i en eller anden manual et eller andet sted, når det er folk som arbejder med hænderne, så det skal være noget der er klasket op lige der hvor det sker og foregå." – Direktør, Tilhugning, tilskæring og færdigbearbejdning af sten, 10-50

3.2.2.3 Efterlevelse af retningslinjer i praksis

Betydning af arbejdskultur og ledelsesopbakning

Der er stor variation i efterlevelsen af retningslinjerne blandt medarbejderne i praksis. Noget af det skyldes manglende risikoforståelse og kendskab til retningslinjerne, men det ses også, at **risikoforståelse og kendskab til retningslinjerne ikke er afgørende for korrekt adfærd**. Herunder er der både eksempler på medarbejdere med kendskab til retningslinjerne som ikke følger dem, og medarbejdere der handler korrekt, men uden helt at kende til retningslinjerne eller at vide hvorfor. Her har **arbejdskultur** samt **opbakning og introduktion fra kolleger og ledelse** større betydning. Ifølge nogle medarbejdere, afhænger det endda af, hvorvidt ledelsen insisterer på, at medarbejderne handler korrekt ud fra retningslinjerne.

"Hvis ikke man skulle gøre det, så ville man nok ikke gøre det." – Medarbejder, grus- og sandgravning og indvinding af ler og kaolin, 50-250

"Arbejdsgiveren har ansvar for at instruere medarbejderne og sørge for, at de bruger de rigtige værnemidler. Der er jo stor forskel på, hvordan folk instruerer deres medarbejdere, og det tror jeg faktisk har stor betydning for, om deres medarbejdere anvender værnemidlerne." – Arbejdsmiljøchef, anlægsarbejde, >250

Arbejdskulturen har særligt betydning for efterlevelsen af retningslinjerne ved udførelse af **mindre eller kortvarige opgaver**, hvor udbyttet af at følge retningslinjerne og anvende de tilgængelige sikkerhedsforanstaltninger ofte synes mindre, end hvad det kræver af **tid og besvær** ift. at hente, sætte op og rengøre, hvis der ikke er en arbejdskultur for det. Enkelte medarbejdere oplever ligefrem, at der ikke er tid eller plads til at efterleve retningslinjerne, selv hvis de ønsker det.

"Ofte skal man 'bare lige' lave en mindre opgave, hvorfor man ikke lige gider at bruge diverse udstyr." – Arbejdsmiljøleder, nedrivning, 50-250

"Jo hurtigere vi laver vores arbejde, jo flere penge tjener vi på opgaven. Så det går bare hurtigere uden værnemidler. Dem, der prioriterer det, er for dyre, så de får ingen opgaver." – Medarbejder, anlægsarbejde, 10-50

Betydning af alder og anciennitet

Nogle virksomheder oplever, at der er en større efterlevelse af retningslinjer blandt medarbejdere med højere anciennitet (erfaring og tilvænning), mens andre oplever, at yngre medarbejdere er nemmere at påvirke og går mere op i deres sundhed og sikkerhed og derfor også i at efterleve retningslinjerne på området.

"I vores [den ene] ... afdeling her er folk her rigtig længe, de har høj anciennitet. I vores [den anden] ... afdeling, der skifter vi folk meget hurtigt. Der skifter besætningen meget altså. De er ikke lige så trofaste. Så jeg tror det er lidt sværere at opbygge den her sikkerhedsadfærd, vi gerne vil have. Det er meget nemmere i vores [den ene] ... afdeling." – Arbejdsmiljøchef, grus- og sandgravning og indvinding af ler og kaolin (50-250).

Betydning af virksomhedens størrelse

Der er en holdning hos enkelte af de mindre virksomheder, særligt mikrovirksomhederne, at det er vanskeligere for dem at efterleve de samme retningslinjer og instruktioner, end det er for større virksomheder, og de ønsker sig noget der er udarbejdet mere specifikt for dem.

"Jeg synes at den lovgivning der findes på nuværende tidspunkt, er meget fornuftig, men mener at mange af reglerne egner sig bedre til større virksomheder fremfor mindre virksomheder." (Ejer af virksomheden mener at det kunne være passende, hvis der kunne ses på den enkelte virksomhed og vurdere hvad der fungerer i praksis, fremfor at skære alle virksomheder over én kam, da ikke alle har de samme behov.) Leder og ejer, tilhugning, tilskæring og færdigbearbejdning af sten (<10).

"Forholdene er bedre her i [stor virksomhed]. I en lille virksomhed er der ikke samme kapacitet til sikkerhed." – Medarbejder, Anlægsarbejde, (>250).

3.2.3 Tekniske tiltag og metoder til forebyggelse, begrænsning og beskyttelse

Det opleves generelt, at tekniske foranstaltninger og tiltag ikke benyttes i det omfang der svarer til tilgængeligheden. Dette skyldes ikke nødvendigvis systematisk fravalg, men snarere barrierer i deres anvendelse. Tilgængeligheden af tekniske hjælpemidler og værnemidler kan variere med virksomhedsstørrelse: Større virksomheder køber som oftest værnemidler og andet udstyr hjem og stiller dem til rådighed for medarbejderne. I mindre virksomheder kan der være færre beskyttelsesforanstaltninger til rådighed, og i nogle tilfælde er medarbejderne nødt til selv at anskaffe dem.

Tiltag omfatter bl.a. planlægningsstrategier som indkøb af færdigbearbejdede eller våde materialer, støvfjernelse ved kilden gennem vandskæring, sprayvanding og korrekt filteret støvsugning, samt afskærmning, indkapsling, luftrensning og brug af personlige værnemidler som P3-masker. Barrierer for anvendelse inkluderer uhensigtsmæssigt eller tungt udstyr, tidskrav, manglende betalingsvillighed, utilstrækkeligt kendskab til metoder, komfortproblemer, forkert filtertype og arbejdspladsforhold, der vanskeliggør anvendelsen af løsningerne. Fremme af brug kan ske ved at sikre let tilgængeligt og korrekt dimensioneret udstyr, integreret støvkontrol i værktøj, standardisere klassificering af værnemidler, tilbyde procesnære løsninger, og inddrage eksterne specialister til særligt støvende opgaver.

3.2.3.1 Hvilke tiltag er i brug?

Tiltag, der fjerner eller mindsker udførelse af støvende opgaver

Tiltag, der fjerner eller mindsker udførelsen af støvende opgaver, dækker over tiltag, der kan udføres allerede i planlægnings- og indkøbsfasen, såsom indkøb af forarbejdede materialer, som kan reducere behovet for efterfølgende bearbejdning på pladsen. Som konkrete eksempler peges der på **indkøb af plader i den rigtige størrelse**, indkøb af betonelementer i de rigtige dimensioner og med de nødvendige udsparringer, som reducerer behovet for efterfølgende tilskæring, samt vådstøbte **indsatser i beton** (Figur 3-8), så senere boring kan undgås. Derudover nævnes også indkøb af våde materialer, som f.eks. vådmørtel, i stedet for tørre og støvende produkter. Blandt de adspurgte ledere og medarbejdere fremhæves denne type tiltag kun i begrænset omfang. Alligevel vurderes det at være et væsentligt fokusområde, idet det kan bidrage til at nedbringe både antallet og omfanget af støvende aktiviteter, og dermed reducere risikoen for udsættelse for mineralsk støv blandt medarbejderne.



Figur 3-8. Vådstøbte indsatser gør det muligt at løfte betonelementer, uden at der skal bores i de færdige elementer.

Fjernelse af støv ved kilden og i arbejdsområdet

Støvbinding med vand, eller vandskæring, er udbredt ved skærearbejde af fliser og andre materialer, og nævnes af de fleste interviewede fra virksomheder med bygge- og anlægsopgaver som den primære løsning til at reducere støv på arbejdspladsen.

Vanding nævnes også i form af spray for at dæmpe ophvirvling af støv ved større nedrivningsopgaver og ved/i containere. Dog beskrives brugen af dette som værende afhængigt af opgavens størrelse og kundens betalingsvillighed. Enkelte af de interviewede fra virksomheder i anlægsbranchen og opførelse af bygninger nævner, at det kan være problematisk at vande i arbejdsområder under opførelse af nye bygninger, fordi det kræver, at bygningen skal affugtes efterfølgende.

En enkelt nævner også, at det kan være relevant at anvende støvbindende kemikalier/produkter blandet i vand, men vedkommende havde endeligt fravalgt det som løsning, da det kunne medføre andre problemer i produktionen med mulig påvirkning på afsætningen.

“Mineralsk støv er vel så småt, at man ikke kan se det, så jeg ser kun vanding som en egentlig løsning. Det er nemt at afhjælpe problemet. Det er bare at vande det – så løber vi bare ind i det næste problem. Der er ingen der vil betale for at vande det. Det er sådan med næsten alle arbejdsmiljørelaterede problemer.” – Medarbejder, Anlægsarbejde (10-50)

På tværs af interviews fremhæves **processug og støvsugning** i forbindelse med de korrekte filter som centrale tiltag. Værktøjsintegreret kildesug på fræser, sav og boreværktøj nævnes som en konkret løsning af nogle interviewede. Mobile industristøvsugere nævnes også som en løsning, og de fleste interviewede ledere og medarbejdere nævnte støvsugning efter endt arbejde som et vigtigt tiltag, nogle i forbindelse med vådrengøring. For alle typer støvsugning nævnes det, at brug af den rigtige type filter er afgørende for effektiv forebyggelse af udsættelse for mineralsk støv.

“Der skal støvsuges med det rigtige filter, og filteret er synligt på afstand – men folk får ikke nødvendigvis det rigtige filter i.” – AMK, Opførelse af bygninger (>250)

“Der opstår meget støv i produktionen, men de har sådan en stor industristøvsuger, der er installeret i rummet, som kører fast under hele produktionen og hele tiden.” – Leder, Tilhugning, tilskæring og færdigbearbejdning af sten (10-50)

“Støvsugeren er uundværlig... Støvsugere kategoriseres efter partikler, og her har man valgt støvsugeren til fint støv, så det kan bruges til alt slags støv, også der hvor den er overklassificeret til opgaven.” – Medarbejder (TR), Opførelse af bygninger (>250)

Supplerende fra litteraturen om mobil luftrenser og punktsug:

Tuomi et al. (2022, 2023) viser også eksempler på mobile luftrensere samt mobile punktsug (Figur 3-9, Figur 3-10). Et mobilt punktsug kan f.eks. fjerne støv, når der tømmes støvende materiale ned i en spand. Anvendelse af denne foranstaltning er ikke blevet observeret ved nogen af de besøgte virksomheder i denne undersøgelse.



Figur 3-9. Mobil luftrenser anvendt ved brugen af trykluft-hammer (fra Tuomi et al. 2023).



Figur 3-10. Mobilt punktsug (fra Tuomi et al. 2022).

Afskærmning og indkapsling

Afskærmning og indkapsling af støvende processer omfatter etablering af fysiske barrierer eller afspærringer omkring det område, hvor arbejdet udføres, med henblik på at forhindre spredning af støv til de omkringliggende arbejdsområder. Denne metode kan variere i omfang og udformning afhængigt af opgavens karakter og de fysiske rammer på arbejdspladsen. Eksempler på tiltag inkluderer afskærmning med plastikophæng, midlertidige kamre eller containere, som opstilles omkring støvende aktiviteter, samt anvendelse af eksterne fagfirmaer, der udfører opgaver under fuld afskærmning. På visse arbejdspladser, eksempelvis i forbindelse med fjernvarmeanlæg, er der udviklet særlige løsninger såsom såkaldte "støvsiloer", hvor en separat del af anlægget anvendes til at indkapsle de processer, der genererer støv. Udbredelsen af denne type tiltag er begrænset og afhænger i høj grad af de konkrete pladsforhold og opgavernes kompleksitet. Der hvor forholdene tillader det, vurderes afskærmning dog, af de adspurgte, til at være et effektivt middel til at reducere støveksposeringen for medarbejderne.

"Vi designede i sin tid et separat rum til støvsiloen grundet at vi vidste at det ville blive en støvet affære. Siloen er derfor separeret fra øvrige enheder på værket [...] Ophold eller arbejde i silorum forekommer kun i forbindelse med revision/kontrolleret nedluk, og med fuldt sikkerhedsudstyr på, indtil rummet er fuldt rengjort."- Leder, El-, gas- og fjernvarmeforsyning (>250)

Luftrensning og udluftning

Luftrensning og udluftning nævnes som sekundære eller supplerende foranstaltninger til processug og er især udbredt blandt virksomheder med mange indvendige byggeopgaver. Flere af de adspurgte nævner specifikt mobile luftrensere, som kan køre både under og efter arbejdet for at rense luften, mens generel udluftning nævnes i mere begrænset omfang.

"Der bruges meget mobile luftrensere... De kan stå over natten så rummet er rent at komme ind i næste dag med ren luft." – Medarbejder (TR), Opførelse af bygninger (>250)

Personlige værnemidler

Anvendelsen af personlige værnemidler (PPE) udgør et centralt supplement til de øvrige forebyggende tiltag mod støveksposering. Personlige værnemidler omfatter i denne sammenhæng primært brug af støvmasker, herunder fokus på korrekt filterklasse og tæthed. Ved særligt støvende arbejdsopgaver anvendes der i enkelte tilfælde turbomasker med mekanisk sug. Ud over masker nævnes også briller og høreværn som relevante værnemidler, da arbejdet ofte indebærer både støv- og støjpåvirkning.

"Der bliver brugt P3 masker mod mineralsk støv. Intet mindre end P3, da man lige så godt kan være så godt beskyttet som muligt. Masken skiftes ca. 1 gang årligt, og filtre skiftes ca. 1 gang i måneden. Når de begynder at kunne smage/lugte noget i masken, bliver filtrene skiftet." – Leder, Støbning af metalprodukter (<10)

"Værnemidler som turbomasker med mekanisk sug og dragt er særlig gode, men udfordringen kan være at det kan blive træls med meget oppakning. Det udvikler sig jævnlige og der kommer dragter eller masker som bare fylder som en kasket med sug i nakken." – Medarbejder (TR), Opførelse af bygninger (>250)

Indsigter fra litteraturen om effektive tekniske tiltag til at reducere udsættelse for mineralsk støv:

Overordnet kan det siges, at tekniske tiltag og metoder til at forebygge og begrænse udsættelse for mineralsk støv er godt beskrevet i flere danske branchevejledninger og AT's informationssider (se links nederst i boksen her). Information fra disse kilder er ikke gengivet her.

Til gengæld beskrives det, ud fra den identificerede litteratur (afsnit 2.2.5), hvilke tekniske hjælpemidler, der har vist sig at være effektive til at nedbringe udsættelsen. Information om, hvad der har motiveret eller fremmet deres anvendelse, er dog begrænset.

Boudigaard et al. (2018) konkluderer i deres undersøgelser, der omfatter flere industrier, at reduktion af eksponeringer er mest effektiv, når der fokuseres på de væsentligste eksponeringsfaktorer, dvs. støvkontrol med vand, støvudsugning, substitution af materialer med højt kvartsindhold og anvendelse af materialer med lavt kvartsindhold.

Tuomi et al. (2022) fandt, at både mobile luftrensere og værktøjsspecifik lokal udsugning effektivt fjernede støv og kvarts ved blanding af mørtel ved hjælp af de anvendte luftstrømme og udstyr, og gjorde åndedrætsværn unødvendige for at overholde den finske grænseværdi for respirabelt kvartsstøv på 0,05 mg/m³. De understreger dog, at der ved blanding af mørtel som minimum bør anvendes åndedrætsværn af FFP3-klasse, hvis de førnævnte metoder til støvkontrol ikke anvendes. Kontinuerligt brug af åndedrætsværn kunne også undgås ved visse indendørs opgaver med betydelig eller høj eksponering, f.eks. ved fliselægning, når flise-skærere blev anvendt i stedet for vinkelslibere. De fandt desuden, at mobile HEPA H13-luftrensere placeret tæt på kilden tydeligt reducerede koncentrationen af respirabelt støv.

Mmerekis & Brouwers (2022) understøtter, at kildefokuserede tekniske foranstaltninger, (punktudsugning, vandtilførselssystemer, afskærmning) er effektive til at reducere eksponering. I deres litteraturgennemgang fandt de dog også ud af, at tørre arbejdsmetoder, f.eks. ved slibning og polering, stadig anvendes i praksis, selvom våde metoder er tilgængelige og medfører lavere eksponering.

Halvorsen et al. (2025) demonstrerede effekten af forskellige ventilationsmetoder. Der blev observeret en markant positiv effekt af naturlig ventilation sammenlignet med et lukket miljø. Introduktionen af generel ventilation har vist sig at reducere koncentrationer af både respirabelt støv og respirabelt krystallinsk silica med op til 70%, sammenlignet med ingen ventilation. På én af undersøgelseslokaliteterne (murstenslokationen) blev et vindue åbnet for at fjerne materialer og ventilere i pauserne, hvilket medførte en hurtig reduktion i antallet af suspendede partikler i luften. På samme lokalitet reducerede en bærbar ventilator ophobningen af respirable partikler (med en aerodynamisk diameter på 1 µm). En delvist åben væg mod det fri tillod en høj grad af naturlig ventilation på lokalitet nr. 4 (betonarbejde), som havde de generelt laveste støvkoncentrationer.

Studiet af van Deurssen et al. (2015) havde til formål at øge brugen af tekniske foranstaltninger via et indsatsprogram for at reducere erhvervsmæssig eksponering for kvartsstøv. De tekniske elementer i programmet omfattede punktudsugning (LEV) og vandbaserede metoder for at binde støvet. Betonarbejdere i indsatsgruppen anvendte foranstaltninger i en væsentligt større del af tiden ved opgaver med slibning under opfølgningen (efter 6 måneder) sammenlignet med kontrolgruppen. De samme positive effekter blev også observeret for nedrivere og fugemurere, selvom ændringerne ikke var statistisk signifikante (signifikansniveau $P < 0,05$). Forfatterne observerede desuden et skift fra brug af ventilationssystemer til vandbaserede metoder og foreslår, at dette skift sandsynligvis skyldes, at indsatsen fokuserede på adfærdsændringer mod en foretrukken anvendelse af vandbaserede metoder, da disse metoder havde vist sig at medføre med lavere kvartsstøveksponering. Et positivt eksempel på en effektiv vandbaseret metode, som blev fremhævet af forfatterne, var et vandsprøjtesystem over mejslen med en manuel vandpumpe til at fugte overfladen, udviklet af en virksomhed med særlig fokus på fugemurere.

fortsættes på næste side...

...fortsat

Alle de nævnte studier bekræfter, at de tekniske tiltag og metoder, som listes i branchevejledningerne, og som (til dels) anvendes i de besøgte virksomheder, også nedbringer udsættelsen for mineralsk støv. Ingen af respondenterne i interviewundersøgelsen nævnte dog, at overvejelser om substitution af materialer med højt kvartsindhold og brug af materialer med lavt kvartsindhold indgik som en foranstaltning til at nedbringe udsættelse for mineralsk støv. Nogle respondenter i interviewundersøgelsen nævnte naturlig ventilation som et bevidst anvendt tiltag i indendørs arbejdsmiljøer, men i flere virksomheder, hvor der kunne være et potentiale for udluftning, f.eks. i frokostpausen, blev dette ikke nævnt. Der blev observeret mobile luftrensere til generel filtrering og rensning af luften, men anvendelsen af mobile luftrensere som udsugning ved kilden, f.eks. ved tømning af en sæk mørtel eller cement ned i en spand, blev hverken nævnt eller observeret.

Arbejdstilsynets hjemmeside "Undgå støv på arbejdet" <https://at.dk/faa-viden/arbejde-med-kemi-og-biologi/und-gaa-stoev-paa-arbejdet/>

Branchevejledninger

BFA Diamantboring og -skæring, 2025 <https://bfa-ba.dk/diamantboring-og-skaering/>

BFA Støv på byggepladsen, 2021 <https://bfa-ba.dk/stoev-paa-byggepladsen/>

BFA Branchevejledning om renovering, 2015, <https://bfa-ba.dk/branchevejledning-om-renovering/>

BFA Arbejde med isoleringsmaterialer, 2021, <https://bfa-ba.dk/arbejde-med-isoleringsmaterialer/>

BFA Branchevejledning om brolægning, 2023, <https://bfa-ba.dk/branchevejledning-om-brolaegning/>

BFA Arbejde med forurenede jord, 2022, <https://bfa-ba.dk/arbejde-med-forurenede-jord/>

DI Råstofudvinding, 2011, https://www.danskindustri.dk/globalassets/medlemsforeninger/danske-rastoffer/publikationer/raa-stofudvinding_vejledning.pdf

DI Den grå STØV-vejledning, 2019, <https://www.danskindustri.dk/globalassets/brancher/di-byggeri/arbejdsmiljo/arbejds-miljovejledninger/stoevvejledning-2019.pdf>

3.2.3.2 Hvad forhindrer brug af tekniske tiltag og metoder?

Begrænset anvendelighed af udstyr og værnemidler

I nogle tilfælde opleves det tilgængelige udstyr eller de tilgængelige værnemidler som uhensigtsmæssige, fordi de **vanskeliggør udførelsen af kerneopgaven**. Eksempelvis kan slanger eller støvposer være i vejen under arbejdet, hvilket gør dem besværlige eller umulige at anvende, eller suget på nogle af maskinerne kan være for tungt at arbejde med, hvilket betyder at nogle medarbejdere ender med at afmontere det. Ligeledes kan beskyttelsesforanstaltninger være **utilstrækkeligt gennemtænkte**. Et eksempel, som nævnes her, er støvsugere med korrekt filter, hvor selve håndteringen bliver uhensigtsmæssig, fordi tømning eller filterskift er for omstændeligt, eller fordi opsamlingsbeholderen er placeret for langt væk fra det sted, hvor opgaven udføres.

"Medarbejderne er opmærksomme på det, men finder alligevel ofte undskyldninger for ikke at gøre brug af foranstaltninger. Suget på maskinen fylder og er tung, derfor vælger nogle medarbejdere at demontere den" - Arbejdsmiljøkoordinator, opførelse af bygninger, >250

En anden barriere, der nævnes af nogle medarbejdere er, at nogle af de tekniske løsninger er **følsomme over for vejr- og arbejdsforhold**. Støvkamre kan for eksempel fungere dårligt i fugtigt vejr, og små eller trange arbejdspladser kan gøre det vanskeligt at etablere effektiv afskærmning.

Begrænset brug af tekniske tiltag kan også være knyttet til **materialernes karakter og kvalitetskrav**. Enkelte nævner, at støvbindere forringer kvaliteten af deres materialer, hvilket gør metoden uanvendelig i praksis.

”Det var sådan et produkt, man skulle blande i vand, og som vi så skulle sprede ud, som så gjorde at det skulle binde støvet lidt bedre end at vande bare gør af sig selv. Men vi havde ikke ret gode erfaringer med det. Vi har også meget høje krav til, hvad vores sten må indeholde. Vi må ikke bare blande alt muligt i. Altså fordi så går det ud over den vare, vi skal sælge videre.” – Arbejdsmiljøchef, Grus- og sandgravning og indvinding af ler og kaolin, 50-250

Endelig spiller **komfort og bæreyrde** en væsentlig rolle, særligt i relation til brugen af personlige værnemidler. Flere medarbejdere peger på, at maskerne er besværlige eller ukomfortable at anvende, eller at de lugter. Nogle medarbejdere påpeger også at maskerne bliver beskidte, når de tages af og på. Nogle medarbejdere peger på, at turbomasker og heldragter kan opleves som generende på grund af deres tyngde.

”Værnemidler som turbomasker med mekanisk sug og dragt er særlig god, men udfordringen kan være, at det kan blive træls med meget oppakning.” – Medarbejder (TR), Opførelse af bygninger, >250

”Det øjeblik, maskerne bliver taget af, bliver de lagt i en bunke sand eller på en støvet maskine og så har den jo ingen effekt, når man tager den på igen.” - Medarbejder, anlægsarbejde, 10-50

”Og hvad så når jeg er færdig med den maske, hvad skal vi så gøre ved den. Så skal vi putte den i en brette plastiklomme, og hvad skal vi så gøre ved den, og så skal vi tage den ud igen, med vores møgbeskidte handske, og det hele krøller, og så har den ligget derinde, og den lugter træls.” Medarbejder, Anlægsarbejde >250

Forkert udstyr tilgængeligt

Et andet forhold, der forhindrer eller begrænser brugen af tekniske tiltag og metoder, er forkert eller inkonsistent brug og/eller tilgængelighed af udstyr, da kvaliteten og effekten af de forebyggende og afhjælpende foranstaltninger afhænger af, at det rigtige udstyr er tilgængeligt og anvendes korrekt. I nogle tilfælde anvendes et forkert filter, og i andre tilfælde anvendes udstyret ikke på den tilsigtede måde. Problemet nævnes af nogle af de adspurgte og peger på et behov for øget opmærksomhed på indkøb af det korrekte udstyr samt bedre instruktion i brug og/eller kontrol af korrekt anvendelse af tekniske hjælpemidler for at sikre, at de faktisk yder den ønskede beskyttelse.

Opfattelse af manglende tid eller uforholdsmæssigt tidskrav

Nogle, navnlig medarbejdere, nævner, at det kan være **tidskrævende** at bruge de korrekte tekniske foranstaltninger eller værnemidler, hvilket fører til lavere anvendelse. Det nedprioriteres især ved mindre opgaver, hvor det anses som omstændigt, og derfor ikke er besværet værd. Det nævnes derudover, at **mangel på egnede redskaber** kan være en hindring for rengøring.

”Ulemperne kan være den ekstra tid der skal bruges til opsætning og oprydning som kan lede til dovenskab blandt nogle medarbejdere.” – Medarbejder, Nedrivning, 50-250

”Motivationen for ikke at bruge det er, at det går meget hurtigere. Eller dovenskab. Hvis jeg skal til at sætte støvsuger og alt muligt på, for at blande en halv spand, så kommer det lige pludselig til at tage dobbelt så lang tid. Men hvis jeg skal arbejde på en hel væg, og stå der hele eftermiddagen, så stiller jeg det hele op, for jeg ved, at jeg skal blande mange gange.” – Medarbejder, Anlægsarbejde, >250

Betalingsvillighed

Manglende betalingsvillighed er også en forhindring for brug af tekniske tiltag og metoder. Dette nævnes især i forbindelse med anlægsarbejde. Der er eksempelvis bevidsthed om fordelene ved vanding, men det anses som dyrt, og det prioriteres derfor ikke at betale for det.

”Jo hurtigere vi laver vores arbejde jo flere penge tjener vi på opgaven. Så det går bare hurtigere uden værnemidler. Dem der prioriterer det er for dyre, så de får ingen opgaver.” – Medarbejder, Anlægsarbejde, 10-50

Ansvar, kendskab, prioritering

Det nævnes, at der kan være udfordringer med **ansvarstagen**, hvor medarbejdere ikke vil gøre noget ved støv, når det ikke er dem selv, der støver. Derudover opleves det, at medarbejdere ikke er **motiverede til at hente det rigtige udstyr**, hvis de ikke har fået det med fra start, hvilket fører til lavere efterlevelse.

Manglende brug af tekniske tiltag opleves især en forhindring på arbejdspladser med underentreprenører, der har udenlandske medarbejdere. Her erfares det, at manglende kendskab til regler og dårligere praksis resulterer i, at man som medarbejder er mindre tilbøjelig til at benytte værnemidler.

Supplerende om forskelle mellem fagområder

Forskelle mellem fagområder nævnes af nogle som en væsentlig faktor at bemærke. Der erfarer eksempelvis en virksomhed, at elektrikere er mere vant til et rent arbejdsmiljø og derfor også er mere opmærksomme på støv end eksempelvis jordarbejdere, som i højere grad accepterer mere støv. Dette accepteres tilmed på grund af det udendørs arbejdsmiljø hos jordarbejderen. Derudover nævnes det, at elektrikerne havde noget nyere og bedre udstyr (opsamling af støv ved lodret boring), hvilket efterfølgende også er forsøgt implementeret hos andre faggrupper.

En arbejdsmiljøleder fra en anden virksomhed fremhæver tømrerne som faggruppe, inden for deres virksomhed, som værende særlig gode til at sætte systemer op (f.eks. sætte skæretelte op, sørge for udsugning) der begrænser støvudsættelse blandt medarbejdere.

Indsigter fra litteraturen om, hvad der begrænser effektiviteten af tekniske tiltag og metoder:

Flere litteraturkilder beskæftiger sig med, hvad der begrænser effektiviteten af tekniske tiltag og metoder, mens ganske få kilder indeholder faktisk information om, hvad der forhindrer anvendelsen af tekniske tiltag og metoder.

Tuomi et al. (2022, 2023) bemærker, at når åndedrætsværn blev anvendt, var de som regel korrekt udvalgt. Dog blev der gentagne gange konstateret mangler i brug og vedligeholdelse, hvilket hæmmede deres effektivitet. Dette stemmer overens med enkelte interviews foretaget hos virksomheder, hvor åndedrætsværn blev anvendt, men hvor der ikke fandtes en struktureret rutine for vedligehold, udskiftning eller rengøring, og hvor udstyret ikke var samlet ét sted, men i stedet blev håndteret individuelt af medarbejderne. Dette understreger vigtigheden af ledelsen indsats i organiseringen af værnemidler.

Tuomi et al. (2022, 2023) identificerede også mangler i implementeringen af støvkontrollforanstaltninger, eksempelvis ved tilpasning af udsugningssystemer til værktøjer eller ved valg af tilstrækkeligt effektive støvsugere til udsugningen. Forhøjet eksponering kunne relateres til manglende brug af åndedrætsværn, utilstrækkelig brug af åndedrætsværn efter afslutning af støvende aktiviteter, eller manglende beskyttelse mod høje koncentrationer i den omgivende luft. Som eksempler nævnes brug af åndedrætsværn kun under aktiv sandblæsning og slibning af betongulve, selvom der også forekom betydelig eksponering under de efterfølgende afsluttende arbejdsopgaver, fordi støvet stadig var i luften, mens åndedrætsværn var blevet taget af. Årsager til manglende eller utilstrækkelig brug af åndedrætsværn blev ikke angivet i publikationen. Interviews med medarbejdere i bygge- og anlægsbranchen gennemført i nærværende undersøgelse tyder på at mulige årsager kunne være medarbejdernes manglende viden om eksponering fra den omgivende luft, at risikoen vurderes som mindre betydeligt eller ubetydeligt så snart den aktive, støvgenererende opgaver er afsluttet, eller at åndedrætsværn er ubehagelige at anvende/kun må anvendes i begrænset tid.

Tuomi et al. (2022) bemærker, at en alternativ metode i mange arbejdsopgaver kunne være anvendelse af vand til at binde støv og forhindre emissioner, men anerkender samtidig, at dette ofte ikke er en accepteret løsning ved indendørs arbejde. Dette stemmer overens med oplysninger fra interviewundersøgelsen.

Tuomi et al. (2022, 2023) påpeger desuden, at førere af arbejdsmaskiner ligeledes kan være betydeligt eksponeret for respirabelt kvarts, f.eks. når kabinevinduer er åbne, eller ved længere ophold uden for kabinen, f.eks. ved boring af ldningshuller eller knusning af tørt betonaffald på nedrivningspladser. Under interviewene i nærværende undersøgelse blev der observeret en tendens til, at det at være fører af en arbejdsmaskine blev opfattet som tilstrækkelig beskyttelse. Dog bør rutiner, såsom at holde vinduer lukkede, holde dørene lukkede, så vidt muligt (kan åbnes for kommunikation, hvis andre kommunikationsmidler ikke er tilgængelige), anvende aircondition og registrere den faktiske tid tilbragt inde og ude af maskinen, indgå i eksponeringsvurderingen for maskinførere. Tuomi et al. (2022) fandt også, at rengøringspersonale blev betydeligt eksponeret, hvis de arbejdede på steder med støvende aktiviteter, hvis de anvendte en kost i stedet for en gummiskrabber til rengøring eller ved tømning af støvsugere uden lukket støvsugerpose. U hensigtsmæssige og/eller utilstrækkelige tekniske rengøringsmetoder (kost, små støvsugere) blev ligeledes observeret ved besøg eller nævnt af enkelte virksomheder indenfor bygge/anlæg i nærværende undersøgelse.

Flere medarbejdere, som deltog i interviewundersøgelsen gennemført af Karlsson (2016), udtalte, at de ikke altid anvendte beskyttelsesudstyr, selvom de følte, at de burde. Mange angav, at åndedrætsværn var ubehagelige eller placeret for langt væk. Flere nævnte også, at de undlod at bruge åndedrætsværn, hvis opgaven kun varede omkring 10 minutter, idet de antog, at det ikke ville medføre skade. Disse forhold stemmer overens med erfaringerne fra nærværende undersøgelse, hvor manglende komfort, tilgængelighed eller opgavens kortvarighed kunne afholde medarbejdere fra at benytte tekniske foranstaltninger.

Studierne af Halvorsen et al. (2019) og Boudigaard et al. (2018) fremhæver også, at brugen af tungt maskineri (f.eks. tryklufsboring) og el-værktøj bidrager til øget støvkoncentrationer, ligesom ophvirvlet støv øger koncentrationen. I nærværende undersøgelse blev brug af alternative værktøjer eller maskiner til reduktion af støvgener ikke nævnt af nogle respondenter, men behovet for rengøring blev generelt anerkendt - især blandt ledere.

3.2.3.3 Hvad fremmer brug af tekniske tiltag og metoder?

Brug af tekniske tiltag til at forebygge udsættelse for mineralsk støv kan fremmes ved at implementere procesnære løsninger, der integrerer relevant udstyr i arbejdet og sikrer deres tilgængelighed i forbindelse med arbejdsopgaver, ved at anskaffe rigtigt dimensioneret og standardiseret udstyr samt, i nogle tilfælde, ved at anvende eksterne specialister til særligt støvende opgaver.

Gør løsningerne lette, hurtige og tilgængelige

Flere ledere på tværs af brancher nævner, at det vil øge efterlevelsen at sikre nem adgang til det rigtige udstyr. Det foreslås, at hver medarbejder skal have sin egen trillebør med det udstyr og de værnemidler, der er brug for i løbet af dagen, hvilket både vil gøre det nemmere og minimere ekstra tid. Derudover vil det lette arbejdsbyrden at tænke i løsninger, hvor en teknisk løsning integreres ved kilden (f.eks. ved tool-mounted extraction) samt at lave procesnære løsninger - eksempelvis ved at integrere processug i værktøjet, hvilket vil reducere barrieren for brug.

Rigtigt dimensioneret og standardiseret udstyr

Flere medarbejdere og ledere i bygge- og anlægsbranchen nævner, at det er afgørende, at arbejdsgivere investerer i udstyr, der er rigtigt dimensioneret til opgaven, og som realistisk kan bruges som tiltænkt. For eksempel nævnes det, at boremaskiner med sug ikke skal være for tunge, og at værnemidler skal gøres tilgængelig i den rigtige klassificering. Samtidigt påpeges det af enkelte ledere inden for opførelse af byggeri, at det giver robusthed at indkøbe udstyr, der er "overklassificeret" til nogle opgaver, så det giver robusthed på tværs af opgaver – f.eks. at støvsugere klassificeret til fint støv også kan bruges på byggepladser på tværs af opgaver. Nogle virksomheder har gode erfaringer med at engagere eksterne firmaer til at rådgive om indkøb af udstyr og værnemidler. Endelig nævner enkelte, at det letter anskaffelsen af relevant, men dyrt udstyr, f.eks. skæretrailere, at der er mulighed for at få tilskud til leje eller køb.

Eksterne specialister til særligt støvende opgaver

Det bliver af nogle nævnt, at eksterne specialister kan være med til at sikre høj teknisk standard. Dette erfares blandt andet ved brug af eksterne slibefirmaer til særligt støvende opgaver. De eksterne firmaer har stort fokus på afskærmning, og kan derfor være bedre til at lukke af for støv.

Dertil er der en række greb i forbindelse med organisatoriske processer og arbejdskultur, som kan fremme anvendelse af tekniske tiltag. Der er fokus på disse i de næste to afsnit.

3.2.4 Organisatoriske tiltag og metoder til forebyggelse, begrænsning og beskyttelse

Forebyggelse af eksponering for mineralsk støv kan understøttes organisatorisk gennem kommunikation, planlægning, systematisk håndhævelse og samarbejde med eksterne specialister. Effektive praksisser omfatter tydelig og tilgængelig kommunikation, ofte gennem visuelle og sprogneutrale kampagner, infoskærme og gentagen introduktion. Onboarding, mentorforløb og systematiske risikovurderinger styrker efterlevelsen, især når de kombineres med klare kontrolrutiner, dokumentation og medarbejderinddragelse. Jævnlig møder og daglige briefing-rutiner fremmer opmærksomheden på risici og sikrer, at foranstaltninger er kendte og anvendes korrekt. Der, hvor planer og ansvar er tydeligt placeret, f.eks. gennem zoneinddeling, fastlagte rengøringsrutiner og synlig afmærkning, opnås mere stabile resultater. Samtidig fremhæves betydningen af konsekvent håndhævelse, herunder stop af arbejde ved manglende efterlevelse. Nogle virksomheder prioriterer samarbejde med eksterne specialister for at sikre høj standard ved særligt støvende opgaver, og enkelte deltager i forskningsprojekter for at få mere viden om medarbejdernes faktiske eksponering.

3.2.4.1 Hvilke tiltag ses som virksomme, og hvordan prioriteres og efterleves de i praksis?

Kommunikation, vidensformidling og adfærdsdesign

Der nævnes flere forskellige eksempler på, hvordan virksomhederne prøver at kommunikere om tiltagene. Et eksempel på dette er en støvkampagne på byggepladser med sprogneutrale materialer, der gør det forståeligt for alle uanset sprog. Kampagnen indeholdt derudover nudge-tiltag for daglig rengøring med todelte "rigtigt/forkert"-billeder. Andre eksempler på kommunikation er flyers til gæster/engangsbesøgende samt en intro-video, som bliver afspillet for nye medarbejdere. Flere ledere nævner også, at deres virksomheder har haft god erfaring med at bruge forskellige kommunikationsformer til at tydeliggøre risikoen ved udsættelse for medarbejdere.

En væsentlig pointe til kommunikation og vidensformidling er, at den skal organiseres, således at alle medarbejdergrupper både modtager og forstår informationen. Hertil fremhæves det, at informationen skal gøres vedkommende og let tilgængelig, for at den har en effekt på modtageren. Dette kan eksempelvis være at bruge billeder, hvis forståelsen af indholdet ikke er afhængigt af sprog. En virksomhed fremhæver dertil, at de har gode erfaringer med at vise sikkerhedsinformationer på infoskærme i kaffestuen, hvor der blandt andet fremgår oplysninger om nye retningslinjer og tiltag. Derudover kan det være en god strategi at bruge forskellige medier (skilte, flyers, videoer, informationsskærme, møder, apps, etc.). Slutteligt kan det være gavnligt at gøre informationen synlig der, hvor medarbejderne skal bruge den, helst i områder hvor arbejdet skal udføres.

Det er således vigtigt at sørge for at gøre budskaberne universelt forståelige, da der kan være en del af arbejdsstyrken, der ikke har dansk som modersmål. Det er desuden vigtigt at gentage introduktionen for at sikre, at budskaberne bliver hørt og dermed øge efterlevelsen.

"Det virker utroligt godt. Der er altid noget nyt på skærmen [TV-skærm i kaffestuen med nyheder om arbejdsmiljø og andre nyheder om virksomheden]. De passer godt på os. De er også interesseret i at holde på os." – Medarbejder, grus- og sandgravning og indvinding af ler og kaolin, 50-250

Indsigter fra litteraturen om organisatoriske tiltag:

Organisatoriske tiltag og metoder til at forebygge og begrænse udsættelse for mineralsk støv er velbeskrevet i flere danske branchevejledninger og Arbejdstilsynets informationssider (se links nederst i boksen her) og er ikke gengivet her. Det beskrives dog ud fra den identificerede litteratur, hvilke organisatoriske tiltag, der er nødvendige eller har vist sig at være effektive i at nedbringe udsættelsen, i de respektive underafsnit af kapitel 3.5.

Med hensyn til vidensformidling fandt Karlsson (2016), at medarbejderne ønskede mere information om de sundhedsrisici, der er forbundet med indånding af støv, og at denne information derfor burde gives for at forbedre risikobevistheden og styrke brugen af tekniske foranstaltninger. Karlsson (2016) konkluderer også, at denne information bør gives ved hjælp af forskellige metoder OG holdes aktiv, dvs. træning, skilting, opslagstavle, møder.

Arbejdstilsynets hjemmeside "Undgå støv på arbejdet" <https://at.dk/faa-viden/arbejde-med-kemi-og-biologi/undgaa-stoev-paa-arbejdet/>

Branchevejledninger

BFA Diamantboring og -skæring, 2025 <https://bfa-ba.dk/diamantboring-og-skaering/>

BFA Støv på byggepladsen, 2021 <https://bfa-ba.dk/stoev-paa-byggepladsen/>

BFA Branchevejledning om renovering, 2015, <https://bfa-ba.dk/branchevejledning-om-renovering/>

BFA Branchevejledning om brolægning, 2023, <https://bfa-ba.dk/branchevejledning-om-brolaegning/>

BFA Arbejde med forurennet jord, 2022, <https://bfa-ba.dk/arbejde-med-forurennet-jord/>

DI Råstofudvinding, 2011, https://www.danskindustri.dk/globalassets/medlemsforeninger/danske-rastof-fer/publikationer/raastofudvinding_vejledning.pdf

DI Den grå STØV-vejledning, 2019, <https://www.danskindustri.dk/globalassets/brancher/di-byggeri/arbejds-miljo/arbejdsmiljovejledninger/stoevvejledning-2019.pdf>

Onboarding, instruktion og formelle kompetencer

Både ledere og medarbejdere fremhæver onboarding som et vigtigt tiltag. En medarbejder nævner, at vedkommende har opnået viden om reglerne gennem asbestkursus (selvom spørgsmålet handlede om mineralsk støv) og arbejdsmiljøuddannelse, og en leder nævner, at der gives grundig introduktion til brugen af værnemidler. Samme leder nævner desuden, at det kontrolleres, om de korrekte typer er tilgængelige til opgaven, og om de bliver brugt på den rigtige måde.

Det bemærkes desuden, at det kan have en positiv effekt med et mentorforløb, hvor den nyansatte tilknyttes en fast medarbejder, som vedkommende følger tæt og har mulighed for at sparre med løbende.

Indsigter fra litteraturen om uddannelse og ledelsesaspekter:

van Deurssen et al. (2015) observerede også, at uddannelse bidrager til en væsentligt reduceret eksponering. Uddannelsesaspekter af deres indsats omfattede to plenumsessioner og tilhørende undervisningsmateriale. Mens den første session handlede om risikoforståelse, blev den anden session organiseret på arbejdspladsen og havde til formål at lære bygningsarbejdere, hvordan man bruger tekniske foranstaltninger, herunder diskussion om foranstaltningers begrænsninger og mulige løsninger.

En ændret ledelsestilgang til brugen af tekniske foranstaltninger og anvendelse af støvreducerende arbejdspraksis kan have bidraget til en øget brug af foranstaltninger blandt bygningsarbejdere. Det blev observeret, at virksomheder igangsatte udviklingen af støvreducerende tekniske foranstaltninger til brug i praksis i opfølgingsperioden med støtte fra brancheforeninger og udstyrsleverandører.

Det bemærkes, at selvom undersøgelsen gennemført af van Deurssen et al. (2015) er grundigt og forskerne i deres statistiske analyser har forsøgt at tage højde for bias og forstyrrende faktorer, er der alligevel en vis usikkerhed om forholdet mellem de uddannelsesmæssige aspekter af indsatsprogrammet og de positive effekter, der er observeret i eksponeringsniveauerne.

Samarbejdet mellem virksomheder og værktøjs-/udstyrsleverandører anerkendes også som værdifuldt af flere ledere indenfor bygge- og anlægsbranchen i nærværende undersøgelse, både fordi det giver virksomhederne kendskab til det nyeste udstyr med muligvis bedre integreret beskyttelse, samt at det giver leverandørerne mulighed for at få input til udvikling af nyt udstyr/værktøjer.

Systematik i planlægning og drift

Flere virksomheder arbejder systematisk med sikkerhed i driften gennem udførelse af arbejdsmiljø-risikovurderinger samt faste kontrol- og vedligeholdsprogrammer. Risikovurderingerne foretages på forskellige organisatoriske niveauer og i forskellige formater, og kvaliteten varierer. Det har betydning for, om vurderingerne faktisk omsættes til et mere sikkert arbejdsmiljø i praksis. De steder, hvor risikovurdering, kontrol og vedligehold bindes sammen med klare instruktioner og løbende opfølgning, ses en mere stabil efterlevelse af forholdsregler og bedre resultater i hverdagen.

I de mest systematiske organisationer og arbejdspladser understøtter kontrolprogrammer, vedligeholdplaner, ventilationsstrategier og systematisk oplæring og instruktion hinanden. Her rapporteres det, at niveauerne i kontrolmålinger kan være så lavt, at respirabelt silikastøv næsten ikke kan detekteres. Den type resultater opnås, når tekniske løsninger ("hvad") støttes af klare organisatoriske rammer og kompetencer ("hvordan"), og når opfølgning og træning foretages kontinuerligt.

En høj grad af systematik, tydelig dokumentation og praktisk orienteret oplæring kendetegner de steder, hvor efterlevelsen er høj. Inddragelse af medarbejdere og fælles tests af tekniske hjælpemidler og værnemidler før indkøb er en vigtig brik i at sikre, at det rigtige udstyr bliver indkøbt og faktisk bliver brugt korrekt og konsekvent. Omvendt svækkes efterlevelsen, når risikovurderinger ikke er tilstrækkeligt konkrete, eller når koordinatorrollen mangler byggefaglig forankring.

En enkel, men effektiv praksis er fælles morgenrutiner, hvor dagens opgaver og risici drøftes over morgenkaffen, inden arbejdet går i gang. Det skaber et fælles mentalt "billede" af opgaven og sikrer, at foranstaltninger er kendt og tilgængelige samt gør det lettere at stoppe op og justere, hvis forholdene ændrer sig.

Dertil fremhæves månedsmøder med plads til drøftelse og erfaringsudveksling som noget, der kan bidrage til efterlevelse. Det fremhæves desuden, at formandsmøder, entreprenørmøder og sikkerhedsmøder kan være værdifulde til at samle op på de ting, som opstår undervejs. Her kan der samles op på retningslinjer, som ikke efterleves. Her er det særligt vigtigt at adressere og planlægge for grænsefladerne mellem opgaver og faggrupper, hvor mangel på ansvarstagen og efterlevelse ses som en klar udfordring, særligt ifm. store bygge- og anlægsprojekter.

I byggebranchen peger flere informanter desuden på, at arbejdsmiljøkoordinator(er) (P/B) ikke altid har tilstrækkelig byggefaglig indsigt. Det kan gøre det sværere at omsætte planer til realiserbare, sikre arbejdsprocesser, hvorved effekten af de organisatoriske tiltag hæmmes. Når koordinator og byggeledelse besidder solid branchefaglig viden, opleves planlægning, prioritering og håndhævelse til gengæld som mere målrettet og effektiv.

"Jævnlig sikkerhedsmøder gør, at tiltag ikke glemmes under tidspres" – Arbejdsmiljøkoordinator, opførelse af bygninger, >250

"Gentagelse medvirker til, at man mærker hvis man mangler noget eller gør noget forkert, hvis man har glemt f.eks. hjelm." - Arbejdsmiljøkoordinator, opførelse af bygninger, >250

Indsigter fra litteraturen om samarbejde og krav om registrering af eksponering:

Tuomi et al. (2022, 2023) angiver, at vellykket støvkontrol i et byggeprojekt kræver et gnidningsfrit samarbejde mellem alle involverede parter. Ifølge den finske arbejdsmiljøstyrelse er det bygherrens opgave at vejlede og overvåge støvkontrollerende foranstaltninger og samarbejdet i praksis, mens hovedentreprenøren udarbejder en støvførebyggelsesplan for byggepladsen. Sikkerhedsplanen giver vejledning til designere, hovedentreprenør og underentreprenører i byggeprojektet med henblik på planlægning, udvælgelse og implementering af støvførebyggende foranstaltninger. Lignende ansvarsfordeling foreligger på danske byggepladser. Flere respondenter i interviewene på arbejdspladserne indenfor bygge- og anlægsbranchen i nærværende undersøgelse har dog indikeret, at der kan være udfordringer med at omsætte PSS'en (Plan for sikkerhed og sundhed) til det faktiske arbejdsmiljø.

I Finland skal arbejdsgiveren organisere helbredstjek for arbejdstagere i arbejdsopgaver, der er forbundet med særlige sygdomsrisici, og også registrere de arbejdstagere, der udsættes for kræftfremkaldende stoffer og metoder på arbejdet (i ASA-registeret). Tuomi et al. (2022) konkluderer, at det i praksis krævede følgende to foranstaltninger for, at byggesektoren endelig fuldt ud anerkendte, at bygningsarbejderes eksponering for kvarts skal undersøges og håndteres; 1) indførelse af en bindende grænseværdi og 2) forpligtelse til at registrere dem, der udsættes for respirabelt kvarts på arbejdet i ASA-registeret.

En tilsvarende forpligtelse til at overvåge eksponeringen med måledata og registrere medarbejdere, der er udsat for mineralsk støv, i et register findes ikke i Danmark, hvilket muligvis gør det mindre præsent, og dermed mere udfordrende for virksomhederne at holde opmærksomheden på problematikken med udsættelse for mineralsk støv.

Håndhævelse, retningslinjer og "stop-arbejde"

Flere ledere nævner, at der er høj prioritering og efterlevelse af retningslinjer for blandt andet lækage, der fører til fuldt arbejdsstop. Her udtrykkes en lav risikotolerance, med klare procedurer for afvigelser, hvilket illustrerer lederens ønske om at være "på den sikre side". Ved arbejdsstop i tilfælde af, at arbejdet ikke lever op til retningslinjer, føres der dialog om risikohåndtering og retningslinjer.

"Driften og ledelsen har den strategi at altid være på den sikre side, så hvis det detekteres en aske/støv/sand lækage, vil området blive spærret af, driftspersonale går ind med fuldt sikkerhedsudstyr på, og det bliver gennemført reparation og fuld rengøring." – Leder, El- gas- og fjernvarmeforsyning, >250

"Medarbejderne stoppes i deres arbejde hvis de ikke følger foranstaltningerne."
– Arbejdsmiljøleder, landskabspleje, 10-50

Planlægning, afmærkning og zoneinddeling

Planlægningen af både arbejdet og rengøringen er væsentlige faktorer for at begrænse medarbejdernes udsættelse for støv. Denne planlægning kræver særlig opmærksomhed, især på arbejdspladser med mange aktører. En væsentlig faktor i forlængelse heraf er vejret, som spiller en vigtig rolle i den praktiske udførelse af opgaverne. Eksempelvis placeres lastbiler strategisk i forhold til vindretningen, således at støv blæses væk fra medarbejderne under af- og pålæsning. Derudover tages der hensyn til vinden ved feje- og rivearbejde, og støvende arbejde udføres tidligt om morgenen, hvor morgenduggen kan binde støvet.

Effektiv skiltning, afmærkning og afskærmning er af væsentlig betydning, idet disse tiltag bidrager til at adskille støvende områder fra mindre støvende områder. Dette er især tydeligt i udendørs arbejdsmiljøer, mens det indendørs ofte kun er delvist implementeret.

Gode rengøringsløsninger kan opnås på forskellige måder. For det første kan rengøringen integreres som en fast del af dagligdagen uden negative konsekvenser for medarbejderens løn. For det andet kan der laves en tydelig organisering af ansvaret for rengøringen, hvor der oplægges økonomiske konsekvenser for virksomheder, der forsømmer deres ansvar. Endelig kan brugen af eksterne rengøringsfirmaer være fordelagtig, da dette giver mulighed for, at medarbejderne udelukkende kan fokusere på deres kerneopgaver.

Prioritering og efterlevelse af støvforebyggende foranstaltninger gennemføres i varierende grad på byggepladser, hvilket kan pege på en inkonsistent praksis. I nogle tilfælde observeres mangel på specifik støvskiltning, og støvbunder, der ikke er fjernet. Disse observationer er gjort inden for byggeindustrien, særligt i konteksten af renovering og indvendigt arbejde samt på byggepladser med flere entreprenører.

Indsigter fra litteraturen om planlægning og koordinering af rengøring:

Tuomi et al. (2022, 2023) fandt, at timingen af arbejdsopgaver i forhold til samtidigt udførte og støvende opgaver var afgørende for at mindske eksponeringen, fordi forurening af den omgivende luft i betydelig grad kunne eksponere medarbejdere, der udførte ikke-støvende opgaver og derfor heller ikke brugte beskyttende foranstaltninger.

Som et eksempel fremhævede forfatterne rengøring af bygninger, hvor det, ligesom i de fleste andre indendørs opgaver, er vigtigt at overveje, hvornår andre opgaver blev udført i forhold til hvornår rengøring blev udført. På indendørs byggepladser foreslår Tuomi et al., at rengøring af gulvet eller et bygningsafsnit tidligst bør udføres dagen efter, at det støvede arbejde er afsluttet, for også at fjerne støvet som sætter sig fra luften, efter endt arbejdsdag (Tuomi et al. 2022). Dette er i modsætning til praksis på de arbejdssteder, der deltog i nærværende undersøgelse, hvor rengøring altid blev tilstræbt gennemført ved afslutning af arbejdsdagen.

Koordinering af støvende og ikke-støvende opgaver skal foregå afgrænset fra hinanden i enten rum eller tid; dette blev nævnt som en væsentlig udfordring i flere virksomheder inden for bygge- og anlægsbranchen. Flere ledere har opmærksomhed på denne grænsefladestyring, især på fællesarbejdsområder og når der er flere sjaks/underentreprenører/fagområder, der arbejder det samme sted samtidig eller umiddelbart efter hinanden.

Samarbejde med eksterne specialister og indkøb

Ifølge enkelte ledere vælger virksomheder inden for byggeri – særligt totalentreprenørregi – at trække på eksterne specialister til opgaver med høj støvrisiko, eksempelvis et slibefirma, der gennemfører arbejdet i fuld aflukning/afskærmning. På pladsen ledsages opgaven af tydelig skiltning og afspærring omkring arbejdsområdet, så påvirkningen for øvrige fag og forbipasserende minimeres. Denne praksis afspejler en bevidst organisatorisk prioritering: når risikoen er høj, købes specialiseret hjælp ind, og efterlevelsen bliver synlig i hverdagen via skarp zoneafgrænsning og adgangskontrol.

“Vi hyrer et eksternt firma, der kommer ud og sliber trappen så den ikke når at slides glat. Ved arbejdet lukkes der komplet af for støv, og der er stor fokus på at afskærme, skilte af og afspærre.” – Leder (AMK), Opførelse af bygninger, >250

Deltagelse i forskningsprojekter

En enkel leder nævnte også, at virksomheden tidligere havde deltaget i en undersøgelse af medarbejdernes udsættelse overfor farlige, luftbårne stoffer i arbejdsmiljøet, som blev gennemført af NFA. Selvom lederen udtrykte, at de indledningsvis var ret nervøse i organisationen over deltagelsen i undersøgelsen, havde virksomheden efterfølgende været meget glade for det, da de på denne vis havde opnået meget mere viden om deres medarbejders eksponeringer. Samme leder ser derfor positivt på undersøgelser og forskningsprojekter, hvor medarbejdernes eksponering faktisk måles. Af samme årsag kunne lederen godt tænke sig, at der var flere af den slags projekter.

[Om virksomhedens deltagelse i et forskningsprojekt:] “Vi vidste jo ikke, hvad bliver vores medarbejdere eksponeret for, og hvis de bliver eksponeret for noget, som er over grænseværdierne, så ville det jo have en konsekvens for den måde, de arbejder på i dag... hvordan kan man så vide at dét er et problem? ... Kan man så gøre det bedre for vores medarbejdere? Det var virkelig, virkelig interessant.” Arbejdsmiljøchef, Grus- og sandgravning og indvinding af ler og kaolin, 50-250

Indsigter fra litteraturen om, at luftmålinger kan bidrage til reduktioner i eksponering:

Zilaout et al. (2023), som vurderede ændringer i eksponeringen i minesektoren over tid (2002-2020), vurderede, at fald i eksponeringer kan have været et resultat af direkte feedback til virksomheder med henblik på at hjælpe dem med at identificere og gribe ind i hotspots, hvor der sås eksponeringer, der ikke var i overensstemmelse med reglerne. Denne feedback resulterede i implementering af (bedre) forebyggende foranstaltninger. Tidligere arbejde af Basinas et al. (2016, citeret i Zilaout et al. 2023) viste, at direkte feedback på målte støvkoncentrationer resulterede i lavere støvniveauer blandt landmænd over tid.

En lignende effekt kan også læses ud af undersøgelsen, gennemført af van Deurssen et al. (2015), hvor der for kontrolgruppen, dvs. den gruppe af eksponerede medarbejdere, der ikke havde modtaget nogen form for øget instruktion eller anden indsats, sås lavere eksponeringer for respirabelt krystallinsk silica ved undersøgelsens afslutning, sammenlignet med ved undersøgelsens start.

Disse eksempler tyder på, at gennemførelse af luftmålinger faktisk kan bidrage til en reduktion af eksponeringsniveauer, muligvis fordi det øger risikobevistheden og medfører adfærdssændringer hos udsatte medarbejdere.

3.2.5 Arbejdskultur omkring forebyggelse, begrænsning og beskyttelse

Arbejdspladser kan fremme forebyggelse af udsættelse for mineralsk støv ved at arbejde med synlig og tydelig ledelse, kollegial dialog, og muligheder for feedback. Ledelsens synlighed, konsistente og klare krav, opfølgning og evne til at agere rollemodel er afgørende for at sætte standarder og styrke efterlevelse. En effektiv forebyggelseskultur kendetegnes ved åben dialog, praktisk støtte og hurtig problemløsning, men udfordres af uens håndhævelse, kulturforskelle, kortvarige ansættelser, og manglende konkrete instruktioner. Kollegial opmærksomhed er stærk i nære teams, hvor man hjælper og korrigerer hinanden, men svagere overfor og mellem underentreprenører og forskellige fag. Feedbackkultur, med tryghed til at sige fra, kombineret med formelle kanaler såsom arbejdsmiljøudvalg og digitale rapporteringsværktøjer, bidrager til sikrere praksis, særligt når ledelsen aktivt handler på henvendelser – også på tværs af faggrupper og entreprenører.

Arbejdskultur kan defineres som sociale normer, holdninger, adfærd, rollemodeller og den uformelle praksis i hverdagen. Arbejdskultur dækker de uskrevne normer og vaner i hverdagen: hvordan ledere og kolleger agerer som rollemodeller, hvordan man siger fra, hvordan man taler om og håndterer risikoadfærd, og hvorvidt der er reelt rum for dialog og feedback.

Det noteres, at de nævnte aspekter af arbejdskultur, der er vigtige for at mindske risikoen for mineralsk støv, er fælles for at fremme et mere sikkert arbejdsmiljø generelt.

3.2.5.1 Ledelsens rolle

Ledere kan forebygge og begrænse udsættelse for mineralsk støv ved at sætte retning gennem klare krav, opfølgning, og nærvær i hverdagen. Nogle ledere artikulerer et værdigrundlag med høj bevidsthed om medarbejdernes liv og helbred, der driver en lav risikotolerance og prioritering af mindst mulig ekspansering. Andre steder styres praksis oftere af travlhed og lokale normer.

”Der er en høj bevidsthed om at det er menneskers liv og helbred som er på spil her.... Det handler ikke nødvendigvis om at ledelsen vil undgå at komme i problemer, men at det er en respekt for sine kollegaer og deres helbred som er den afgørende faktor - mennesker før profit.” – Leder, El-, gas- og fjernvarmeforsyning (>250)

Ledelsens rolle i forebyggelse af mineralsk støv handler grundlæggende om at sætte retning med klare krav, konsekvent opfølgning og synligt nærvær i hverdagen. I praksis ses det i flere brancher som faste intervaller og systematisk opfølgning, håndhævelse og stop-arbejde, og nogle steder, f.eks. i anlægsbranchen, med zonestyling og straks-rengøring ved overrisiko.

Ledere er opmærksomme på at opbygge en god relation og en god arbejdskultur på arbejdspladsen, bl.a. ved at organisere forskellige former for møder mellem ledelse og medarbejdere eller mellem medarbejdere (f.eks. workshops om værnemidler), og ved at være synlige på arbejdspladsen.

Synlighed og daglig tilgængelighed af ledelsen eller AMK for medarbejderne kan styrke relationen, tilliden og respekten (og dermed efterlevelse af instruktion) samt opfordre til henvendelser om u hensigtsmæssige hændelser. Det nævnes af både ledere og medarbejdere, at det er meget effektivt, når ledere selv er synlige og fører skærpet tilsyn efter ulykker. Når ledelsen er til stede på pladsen, adresseres problemer hurtigt, og efterlevelsen bliver mere stabil.

Det nævnes desuden, af ledere i flere brancher, at det er vigtigt for et godt og sikkert arbejdsmiljø, at personer i ledende roller (f.eks. AMK, formand, sjakbajs), agerer som rollemodeller. Rollemodellernes adfærd smitter af: Når formænd eller entrepriseledere går forrest, løfter det holdets standarder.

”Jeg er af den overbevisning, at det er derude den skal løses. Det går ikke at gå ned og sende en mail ud” – Leder (AMK), Anlægsarbejde (>250)

”Når formanden, han er sådan en god rollemodel, så smitter det af på holdet. Ja, og entreprisedirektøren, og hvis han er god på området, så smitter det af.” – Leder, Grus-, og sandgravning og indvinding af ler og kaolin (50-250)

Dertil nævnes det af nogle medarbejdere fra byggebranchen, at det fungerer godt, hvis medarbejderne føler at de kan gå direkte til arbejdsmiljøkoordinatoren eller byggelederen ved bekymring om sikkerhed, så rettelser kommer ”oppefra” og ikke skaber dårlig stemning mellem kolleger. Enkelte ledere nævner også, at de ser det som effektivt at minde medarbejdere om at bruge værnemidler som en del af hverdagen. Enkelte ledere opfordrer endda til det ved at nævne over for en faggruppe, at en anden faggruppe på pladsen har ”styr på det”, og derved skabe motivation for at følge med.

”Hvis der er noget de [den ene afdeling] stritter imod, så siger de altid, det kan de ikke og det har de ikke tid til og de har de har 100 undskyldninger og så plejer jeg at sige: jamen, det kan de altså godt finde ud af at i [den anden] afdelingen, så det kan nogle gange få dem til at klappe i og gøre det.” – Leder, Grus-/sandgravning og indvinding af ler/kaolin (50-250)

Samtidigt skal det nævnes, at nogle af de interviewede medarbejdere oplever, at deres ledelse ikke agere konsekvent eller holistisk. De nævner, for eksempel, at håndhævelse kan fokusere på den udførende, mens andre tæt på ikke er beskyttet. Andre oplever, at ledere taler ofte om at bruge værnemidler eller forebyggende udstyr, men ikke ordentligt forklarer, hvordan de skal gøre det.

”Ved indendørsarbejde er byggeledelsen meget indover arbejdet. Hvis ikke du får sat vand på dit værktøj, når det bliver påpeget, så bliver du smidt af byggepladsen. Men det gælder kun for den der arbejder med det. 2 meter længere væk kan der stå en tømrer uden støvmaske, selvom der er næsten lige så støvet der.” – Medarbejder, Anlægsarbejde (10-50)

”Dem som skælder os ud over, at vi ikke bruger det, de er heller ikke selv gode til at komme her og sige, hvordan vi skal bruge det.” – Medarbejder, Anlægsarbejde (>250)

Endeligt udtrykkes det af flere ledere i virksomheder, der benytter udenlandsk arbejdskraft og/eller kortvarige ansættelser, at det som leder kan være **svært at påvirke risikoopfattelsen og håndtering af risici hos udenlandske medarbejdere og medarbejdere med kortvarige ansættelser**, særligt på grund af kulturforskelle eller for korte ansættelser, så medarbejderne ikke har tid til at få arbejdskulturen ind under huden.

”En del medarbejdere bliver kun 3-6 mdr. i jobbet, så er de videre, så det er svært at nå at påvirke dem. Der er også en del udenlandske medarbejdere, som kun er her for at tjene penge, og det må gerne gå stærkt” – Arbejdsmiljøleder, nedrivning, 50-250

3.2.5.2 Kollegial opmærksomhed og håndtering

På tværs af byggeri, anlæg og råstofmiljøer opleves en delt, kollektiv ansvarsfølelse for et sikkert arbejdsmiljø i de nære teams: man hjælper og korrigerer hinanden i hverdagen og løfter svære sager via formelle kanaler, så rettelser kommer oppefra. Håndteringen er ofte situeret og praktisk – en kollega beder om kildesug eller vand på værktøjet – men grænsen går typisk ved ukendte eller underentreprenører, hvor man oftere holder igen. Der opleves legitim plads til at sige fra (time-out) af de fleste interviewede medarbejdere, særligt når ledelsen bakker op, og flere understreger både personligt ansvar og betydningen af, at nødvendige værnemidler og hjælpemidler faktisk er tilgængelige, selvom enkelte fortsætter arbejdet, når udstyret mangler.

Kulturen omkring støv opleves at være i forandring med tydelige alders- og tilvænningsforskelle. Flere peger på, at stigende anciennitet, fastholdelse og seniorordninger til ældre medarbejdere kan opbygge og fastholde gode vaner, mens enkelte andre fremhæver, at unge medarbejdere og mindretallet af kvinder i nogle miljøer er mere sundhedsbevidste og modtagelige for, eller villige til at prioritere, nye løsninger. Udveksling mellem faggrupper og teams – som venlig konkurrence eller systematisk vidensdeling – nævnes af flere som noget, der kan bidrage til at løfte standarder og efterlevelse på tværs.

”Man ville godt sige til sine nærmeste kollegaer, når de støver, men man ville ikke sige det til folk man ikke rigtig kender, som underentreprenører.” – Medarbejder, Opførelse af bygninger (>250)

”Kulturen om støv har kun indenfor de seneste år ændret sig. Derfor er der stor forskel på, om det er de ældre eller yngre, der benytter sig af de løsninger for at beskytte sig mod støv.” – Leder, Opførelse af bygninger (>250)

[Spurgt om nye lærlinge er mere bevidste om sundhedsfarer og at beskytte sig selv]:

”Nej, for lærlingene kigger på os og ser hvad vi gør” – Medarbejder, Anlægsarbejde (10-50)

Samtidig udfordres efterlevelsen i hverdagen af tidspres og oplevet besvær (for eksempel vådskæring, der ”sviner”), så respekten for støv varierer, og ønsket om at blive færdig kan veje tungere end at standse og ændre metode. For at undgå konflikter mellem kolleger anvendes formelle kanaler, som arbejdsmiljøudvalg og direkte henvendelser til arbejdsmiljøkoordinator eller byggeleder, hvilket hjælper med at fastholde fælles standarder og relationel ro.

”Respekten for det er ikke stor nok. Det ligger ikke dybt nok til det. Vi går 30 mand her, og der skal kun én mand til at støve, og så er der 29 mand, der lider under det. Og det er jo ikke fordi, han vælger, at nu vil han gerne støve, det er jo fordi han gerne vil være færdig med sit arbejde og så videre.” – Medarbejder, Anlægsarbejde (>250)

”Dovenskaben spreder sig på pladsen. De er ikke gode til at hjælpe hinanden med forebyggelse indbyrdes på pladsen.” – Medarbejder og sjakbajs, nedrivning, 50-250

”Hvis værnemidler mangler, kan man sige fra og det ikke kan lade sig gøre men nogle fortsætter alligevel. Det er ikke medarbejderen ansvar, men det kan det blive i sidste ende hvis det ikke er tilgængeligt. Medarbejderen står inde for egen sikkerhed.” – Medarbejder, Opførelse af bygninger (>250)

Indsigter fra litteraturen om tiltag ift. sikkerhedskultur:

Information om arbejdskultur og ændring af denne for at imødegå udsættelse for mineralsk støv er begrænset. Der gøres dog her opmærksom på informationssider fra AT's og Branchefællesskabet for Arbejdsmiljø i Industri, som indeholder viden og værktøjer, der styrker sikkerhedskulturen, se links nederst i boksen.

Karlsson (2016) nævner adskillige tiltag til forbedring af sikkerhedskulturen; rapportering af hændelser og ulykker med henblik på læring, læring ved at besøge andre arbejdspladser og for at få inspiration til, hvordan man forbedrer egne arbejdspladser. Karlsson (2016) bemærker også begrænset ansvarsfølelse på tværs af medarbejderne; da undersøgelsesdeltagerne blev spurgt, hvad de ville gøre, hvis de så en person uden åndedrætsværn i et område, hvor de vidste, at der var risiko for eksponering, svarede flere, at det var op til den enkelte at træffe beslutningen om at bruge åndedrætsværn eller ej.

Arbejdstilsynet, Sikkerhedskultur <https://at.dk/faa-viden/sikkerhedskultur/>

Branchefællesskabet for Arbejdsmiljø i Industri, Vejen til bedre sikkerhed <https://www.bfa-i.dk/ulykker/vejen-til-bedre-sikkerhed/om-vejen-til-bedre-sikkerhed>

3.2.5.3 Feedback- og dialogmuligheder

En god arbejdskultur, der fremmer et sikkert arbejdsmiljø, er kendetegnet ved, at medarbejdere trygt kan sige fra over for støvende arbejde, andres praksis eller andre forhold, de ikke ønsker at indgå i - uden at det mødes med nedlædighed.

Den daglige omgang er præget af åben dialog både mellem kollegaer og mellem ledelse og medarbejdere, hvor bekymringer og forbedringsforslag kan tages op loyalt og konkret. Flere steder understøttes dette af formelle kanaler, som arbejdsmiljøudvalg og arbejdsmiljøgruppemøder, hvor medarbejdere kan henvende sig og deltage, særligt på bygge- og anlægsprojekter. Flere af de større virksomheder inden for nedrivning, bygge- og anlæg opfordrer også deres medarbejdere til at bruge en app på deres telefon til at rapportere situationer, hvor der opleves usikkert arbejdsmiljø (ulykker eller nærvæd-ulykker). Nogle mindre virksomheder afholder dog ikke regelmæssige møder med fokus på sikkerhed eller bruger apps til at tracke deres performance mht. arbejdsmiljø.

"De mødes til online møder, hvor de, hvor de drøfter forskellige, altså de de drøfter selvfølgelig også sikkerhed, men så drøfter de også forskellige problemer de står i eller noget de har opdaget eller oplevet eller. Og Der er de ret gode til at dele med hinanden, hvor Det har vi løst på den her måde. Eller Det har jeg prøvet før, der gjorde vi Sådan her, og det synes jeg de Det er ret godt, at de på den måde vil hjælpe hinanden, fordi tit det de sidder og diskuterer, er jo noget, som jeg slet ikke har indsigt i." – Leder, Grus-, og sandgravning og indvinding af ler og kaolin (50-250)

I hverdagen bæres kulturen af synlig ledelse, der runderer, tager dialogen og oplærer ad hoc. Samtidig kan kontinuiteten udfordres, når folk roterer mellem entreprenører, og når samarbejdet skifter mellem underentreprenører på forskellige pladser. Henvendelser til arbejdsmiljøkoordinator eller andre ansvarlige vægtes højt af ledere på tværs, hvor meldinger om farligt arbejde eller gener fra støv tages op i dialog, og der følges op med konkrete justeringer. Alligevel varierer oplevelsen af, hvor åbent der er for at udtrykke bekymringer og forbedringsforslag—nogle oplever stærk støtte, mens andre møder mere skældud end vejledning. Endelig udtrykker enkelte medarbejdere i byggebranchen, at oplevelsen af mulighed for at give feedback skifter fra byggeplads til byggeplads.

"Hvis man dog har behov for at sige noget højt som man ikke er tryk ved overfor en kollega er det supernemt at gå til Arbejdsmiljøkoordinatoren hvor han så vil tage en snak med den, som arbejder uhensigtsmæssigt. Det er trygt, at Arbejdsmiljøkoordinatoren er til stede på den måde." – Medarbejder, Opførelse af bygninger (>250)

[Om der er mulighed for at melde evt. udfordringer eller forbedringsforslag:] "Det ændrer sig jo for hver byggeplads vi er på." – Medarbejder, Anlægsarbejde (10-50)

"Da vi ikke er mange i virksomheden, går de meget sammen og snakker sammen på daglig basis, så der er en forventning om at hvis der er indvendinger, kommentarer, behov eller lign. til noget, at medarbejdere så kan komme til mig [ejer] eller vores kontormedarbejder. Vi vil tage det op, snakke om det, og vurdere om det giver mening at gøre noget anderledes." – Leder, Tilhugning, tilskæring og færdigbearbejdning af sten (<10)

Samtidig kan ansvarlig praksis styrkes af ledere, der reagerer på henvendelser fra eller om underleverandører eller andre på samme arbejdsplads. Her kan imødekommenhed over for, og parathed til at handle på feedback, forlænges til at flere af lederne, der aktivt hjælper underleverandører "ud over eget ansvar" for at få opgaver løst sikkerhedsmæssigt forsvarligt. Det styrker relationen på tværs af grænsefladerne og kan være afgørende for at fastholde fælles standarder, når tempoet er højt, og opgaverne ændrer karakter.

4 Perspektivering

Udsættelse for mineralsk støv er et generelt og diffust problem i arbejdsmiljøet i mange forskellige brancher. Mineralsk støv i arbejdsmiljøet er et forholdsvis veldokumenteret problem, da der findes talrige undersøgelser af sundhedseffekter, eksponeringsniveauer i forskellige brancher og arbejdsmiljø-statistikker, som muliggør en sammenkædning mellem brancher eller faggrupper, og udsættelse for og sygdom relateret til mineralsk støv.

Fordi mineralsk støv forekommer i mange forskellige brancher og arbejdsprocesser, kræver forebyggelse og begrænsning mange forskellige tilgange, som er tilpasset en given arbejdsituation.

Nærværende undersøgelse fokuserer på de gode eksempler, der forhindrer eller nedsætter udsættelse for mineralsk støv, og leverer samtidig indsigter i, hvilke arbejdsmiljøforhold der er fremmende, og hvilke forhold, der er begrænsende for en virksom forebyggelse og begrænsning af støveksposering. Resultaterne bør læses som mønstre og plausible forklaringer i konteksten af de specifikke arbejdssteder. På grund af undersøgelsens metode (kvalitative, semi-strukturerede interviews) og det relativt lille antal virksomheder, der deltog i undersøgelsen, kan resultaterne ikke generaliseres bredt på tværs af brancher eller faggrupper, eller anvendes til at træffe udsagn, der vil være gældende for hele brancher, alle ansatte indenfor en faggruppe eller alle virksomheder inden for et givent størrelsesinterval. Indsigter kan derimod læses som en nuancering og som illustrative eksempler på bredere dynamikker, som kan bruges til at idégenerere om potentielle tiltag, der kan være relevante for virksomheder og arbejdsmiljøprofessionelle, der møder lignende udfordringer.

Undersøgelsens resultater viser både gode løsninger og peger også på opmærksomhedspunkter og muligheder for forbedring i flere af de områder, der var genstand for undersøgelsen. Gode løsninger og mulige tiltag for forbedringer listes i de følgende afsnit for hvert af de fem områder. Disse afsnit kan bruges i Arbejdstilsynets opbyggende og forebyggende dialog med virksomhederne, samt leverer inspiration til, hvor der ellers kan sættes ind for at nedbringe ansattes udsættelse for mineralsk støv.

4.1 Risikoforståelse

Undersøgelsens resultater viser, at der er stor spredning i risikoforståelsen blandt ansatte, der udsættes for mineralsk støv i deres daglige arbejde. Resultaterne tyder også på, at de risici, som eksponering for mineralsk støv medfører, mange steder ikke bliver taget alvorligt nok, og at lederne kun i begrænset omfang informerer de ansatte om de risici, der er forbundet med arbejdet. Dette er et grundlæggende problem, fordi risikoforståelsen tilsyneladende bidrager væsentligt til motivationen for at anvende forebyggende og begrænsende tiltag.

Det er derfor oplagt at arbejde videre med tiltag, der fremmer risikoforståelsen og -bevidstheden både hos ledere og medarbejderne, der eksponeres for mineralsk støv i deres daglige arbejde. Dette kan foregå i forskellige sammenhænge:

- ➔ I erhvervsuddannelserne og via AMU-kurser
- ➔ I AMK-uddannelsen, andre arbejdsmiljøkurser og som efteruddannelse, f.eks. enten som selvstændigt kursus
- ➔ I introduktionsforløb ved opstart i ny virksomhed
- ➔ I introduktionen til en ny opgave/et nyt projekt i virksomheden

For at medarbejdere i ledende positioner indenfor arbejdsmiljø kan understøtte de øvrige medarbejders risikoforståelse, er det en forudsætning, at lederen selv har en høj grad af risikoforståelse, samtidig med at lederen forstår vigtigheden af vidensdeling, har medarbejderkontakt og de nødvendige værktøjer til at formidle risici. Da der også findes en del ufaglærte medarbejdere, der udsættes for mineralsk støv, er tydelig formidling inden for virksomheden særlig vigtig. Formidlingen kan evt. støttes af organisationer med erfaring med kommunikation indenfor de relevante arbejdsmiljøområder:

- ➔ Informationsmateriale udarbejdet af f.eks. myndigheder, brancheorganisationer eller forsknings-institutioner, som ledere kan bruge i kommunikationen med medarbejderne og som viser
 - hvilke medarbejdergrupper er særligt udsatte
 - hvilke sundhedsfølger eksponering kan medføre
 - hvilke arbejdsopgaver der støver, og hvor længe støvet kan holde sig i luften

4.2 Viden om retningslinjer og instruktion

Ligesom med risikoforståelsen er der stor forskel på **viden om retningslinjer og instruktion** mellem ledere og medarbejdere, hvor der generelt er et højere vidensniveau og kendskab til retningslinjer og instrukser på ledelsesniveau. På trods af et generelt større kendskab til retningslinjerne blandt ledere, er der dog variation i, hvor meget lederne kan henvise til konkrete retningslinjer, og flere ledere nævner også, at de savner mere viden om, hvordan man kan forebygge eller undgå udsættelse for mineralsk støv.

Kendskab til retningslinjer bør derfor fremmes, især igennem uddannelsestilbud, der retter sig mod ledere:

- ➔ I AMK-uddannelsen, andre arbejdsmiljøkurser og som efteruddannelse, f.eks. enten som selvstændigt kursus
- ➔ I erhvervsuddannelserne og via AMU-kurser
- ➔ Myndigheder, brancheorganisationer og andre interessenter kan arbejde for at udbrede viden om retningslinjer og om metoder til at forebygge og undgå udsættelse for mineralsk støv vha. informationsmateriale, i dialog med virksomheder og/eller via informationskampagner, som henvender sig til arbejdsmiljøledelsen

4.3 Tekniske tiltag

Mht. **tekniske tiltag og metoder til forebyggelse, begrænsning og beskyttelse**: Det opleves generelt, at tekniske foranstaltninger og tiltag ikke benyttes i et omfang, der svarer til tilgængeligheden. Dette skyldes ikke nødvendigvis systematisk fravalg, men at der er praktiske barrierer i deres anvendelse eller at der mangler motivation for anvendelse. I nogle tilfælde opleves det dog også, at egnede tekniske foranstaltninger ikke er tilgængelige.

Der bør derfor være større fokus på både at skaffe egnede tekniske foranstaltninger, samt forbedre deres tilgængelighed:

- ➔ For mange af de berørte brancher findes der specifikke branchevejledninger, der beskriver egnede tekniske tiltag. Arbejdsmiljølederen bør sikre, at disse tekniske tiltag er til rådighed på arbejdspladsen og kan bruges uden væsentlige barrierer.
- ➔ Brancheforeninger bør jævnligt opdatere branchevejledninger med nye tekniske tiltag
- ➔ Gode løsninger (udover dem, der er beskrevet i branchevejledningerne), som vurderes at have potentiale for større anvendelse på tværs af arbejdssteder, er:
 - Øge tilgængeligheden af eget udstyr ved, at hver medarbejder har sin personlige taske eller trillebør med nødvendigt grej til at udføre arbejdet sikkert, herunder udstyr til at fjerne/begrænse støv
 - Vådstøbte indsatser i beton, som gør boring i beton unødvendigt
 - Mobile luftrensere og mobile punktsug
 - Naturlig eller mekanisk ventilation i arbejdspauser eller udenfor arbejdstiden
- ➔ Bygherre bør stille krav om:
 - anvendelse af tekniske metoder til forebyggelse og begrænsning af støv
 - systematisk omgang med værnemidler og andet teknisk udstyr
- ➔ Bedre risikoforståelse (se afsnit 4.1) som motivation for anvendelse af tekniske tiltag
- ➔ Anerkendelse og accept af, at anvendelse af tekniske tiltag i nogle tilfælde vil medføre øget tidsforbrug til en opgaveløsning – tid til sikkerhed skal være integreret
 - i virksomhedernes tilbud til opgaveløsning og
 - i medarbejdernes løn, som motivation for anvendelse af tekniske tiltag

- ➔ Styrkelse af opsyn med arbejds gange:
 - Korrekt og egnet udstyr skal anvendes, og rengøring og vedligehold af udstyret skal organiseres og håndteres systematisk. Der bør samtidig ske en løbende opfølgning på rutinerne omkring udstyr og tekniske hjælpemidler
 - Fokus på hvilken træning/uddannelse/instruktion medarbejderne har fået
 - Fokus på ledernes viden, kompetencer og ansvar i forhold til at sikre korrekt praksis
- ➔ Dialog på virksomheden om tekniske tiltag og metoder:
 - Dialog mellem medarbejdere og ledelsen, om hvad der virker og hvad der ikke virker, og hvilke udfordringer medarbejderne oplever
 - Vidensdeling og instruktion internt i virksomheden – hvilke tekniske metoder der findes, og hvordan de skal anvendes
 - Vidensdeling og instruktion med værktøjs- og udstyrsleverandørerne – hvilke tekniske metoder der findes, hvordan de fungerer, og hvordan de skal anvendes
 - ➔ Dialog understøtter risikoforståelse, vidensdeling og god arbejdskultur

4.4 Organisatoriske tiltag

Undersøgelsens resultater peger på, at tydelig kommunikation mellem alle involverede parter på arbejdspladsen, systematisk tilgang til risikovurderinger og planlægning af støvende opgaver er afgørende for en vellykket forebyggelse og begrænsning af udsættelse for mineralsk støv. Som det også er tilfældet med de tekniske tiltag, spiller risikoforståelsen i ledelsen en afgørende rolle for at organisatoriske tiltag bliver igangsat og prioriteret.

Der peges således på en række opmærksomhedspunkter for arbejdsmiljølederen på arbejdspladserne, hvor der forekommer udsættelse for mineralsk støv, herunder især organisering af rengøring, da dette tilsyneladende er et punkt med væsentligt potentiale for forbedring på mange arbejdspladser. Branche-foreninger, bygherrer og Arbejdstilsynet kan understøtte implementering af disse organisatoriske tiltag gennem vejledning, krav og opfølgning:

- ➔ I kommunikationen med medarbejdere, skal virksomhederne sørge for, at informationerne:
 - er let tilgængelige,
 - er let forståelige, evt. sprogneutrale
 - formidles via forskellige medier og
 - gentages
- ➔ Evt. skal virksomhederne følge op på, at budskaberne er forstået af medarbejderne
- ➔ For at forebygge og begrænse udsættelse for mineralsk støv, bør ledelsen i virksomheden arbejde systematisk med dialog og instruktion om tekniske tiltag:
 - Sammensætning af teams, der muliggør overførsel af viden og gode rutiner mellem medarbejdere, f.eks. ved at kombinere medarbejdere med en høj grad af risikoforståelse og/eller gode rutiner for sikkert arbejdsmiljø med medarbejdere, som har en ringere grad af risikoforståelse og/eller sikkerhedsrutiner
 - Organisere fora for dialog mellem medarbejdere og ledelsen, om hvad der virker og hvad der ikke virker, og hvilke udfordringer medarbejderne oplever
 - Opbygge rutiner for risikovurdering ift. dagens aktiviteter under inddragelse af medarbejdere
 - Møder eller workshops med værktøjs- og udstyrsleverandørerne vedrørende, hvilke tekniske metoder der findes, hvordan skal de bruges og hvilke udfordringer, der findes på arbejdspladsen
 - Tage initiativ til gennemførelse af målinger på arbejdspladsen
 - Deltagelse i forskningsprojekter
 - Tydelige aftaler om ansvar og konsekvenser for rengøring i fællesområderne
 - Organisering af afgrænsning af støvende opgaver i enten rum eller tid (AMK)
- ➔ For mange af de berørte brancher findes der specifikke branchevejledninger, der beskriver egnede organisatoriske tiltag. Arbejdsmiljølederen bør sikre, at disse organisatoriske tiltag er implementeret i relevant omfang på arbejdspladsen.

- ➔ Brancheforeninger bør jævnligt opdatere branchevejledninger med nye organisatoriske tiltag
- ➔ Bygherre bør stille krav om:
 - anvendelse af organisatoriske metoder til forebyggelse og begrænsning af støv
- ➔ Bedre risikoforståelse (se afsnit 4.1) som motivation og forudsætning for implementering af organisatoriske tiltag
- ➔ Styrkelse af opsyn med arbejdsgange, igennem både interne/eksterne opsyn/tilsyn:
 - Skærpet opmærksomhed på støvhåndtering i PSS'en
 - Opfølgning på afgrænsning af støvende opgaver i enten rum eller tid
 - Opfølgning på organisering af rengøringsrutiner på arbejdspladsen
- ➔ Gennemførelse af eksponeringsmålinger har vist sig at være effektive til at nedbringe udsættelse for mineralsk støv:
 - Igangsættelse af virksomhedsinterne målinger eller virksomhedens deltagelse i forskningsprojekt
 - NFA, andre institutioner med forskning indenfor arbejdsmiljø – inviterer virksomheder til deltagelse i undersøgelser med eksponeringsmålinger

4.5 Arbejdskultur

Undersøgelsen afdækker flere aspekter af arbejdskulturen, der bidrager til en reduceret udsættelse for mineralsk støv, og hovedparten af disse aspekter er forankret i ledelsesopgaver. Selvom undersøgelsen fokuserede på eksponering for mineralsk støv, bemærkes det, at de nævnte aspekter af arbejdskultur formodentligt er gældende for at fremme et mere sikkert arbejdsmiljø generelt, og ikke kun mht. udsættelse for mineralsk støv.

Der peges på følgende opmærksomhedspunkter for at forbedre arbejdskulturen og dermed et mere sikkert arbejdsmiljø, både mht. mineralsk støv og mht. arbejdsmiljøet mere generelt:

- ➔ Ledelsen:
 - Synlig og tydelig ledelse, der møder og kommunikerer "på øjenhøjde" med medarbejderne, f.eks. ved at tage dialogen ud på pladsen, frem for at sende en e-mail
 - Opmuntre medarbejdere til kollegial dialog og tydeliggøre det fælles ansvar for et sikkert arbejdsmiljø
 - Etablere muligheder for feedback og prioritere reaktion på feedback
 - Lefvere praktisk støtte og hurtig problemløsning ved henvendelser fra medarbejderne
- ➔ Uddannelse/efteruddannelse af AMK/arbejdsmiljøansvarlige/ledere, for at lederen bedre kan forstå deres position som rollemodel og dermed handle på ansvaret for at skabe en god arbejdskultur
- ➔ Vejledning fra arbejdsgiver- eller arbejdstagerorganisationer som støtte til ledelsen om, hvordan skaber man en god sikkerhedskultur

Referencer

- Boers, D., 2024. Respirable crystalline silica: The Nordic Expert Group for Criteria Documentation of Health Risks from Chemicals and the Dutch Expert Committee on Occupational Safety. *Arbete och Hälsa*, 58, pp.1-129.
- Boudigaard, S.H., Hansen, K.K., Kolstad, H., Kromhout, H. and Schlünssen, V., 2022. Determinants of respirable quartz exposure concentrations across occupations in Denmark, 2018. *Annals of Work Exposures and Health*, 66(4), pp.472-480.
- Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø, 2022, Officielle hjemmeside, sidst besøgt d. 20.02.2025: [Det kan være svært at indføre effektive arbejdsmiljøtiltag](#)
- DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, 2022). IFA Report 03/2022: Exposure to quartz at the workplace – Work-related exposure to quartz (crystalline silicon dioxide) from the respirable dust fraction, <https://publikationen.dguv.de/forschung/ifa/ifa-report/4717/ifa-report-03/2022e-exposure-to-quartz-at-the-workplace-work-related-exposure-to-quartz-crystall>.
- Halvorsen, J.Ø., Graff, P., Gjengedal, E.L.F. and Ervik, T.K., 2025. Characterization of dust and crystalline silica exposure during indoor demolition. *Annals of Work Exposures and Health*, p.wxaf028.
- Health Council of the Netherlands (2024). Respirable crystalline silica - Evaluation of health hazards as basis for an occupational exposure limit, <https://www.healthcouncil.nl/documents/advisory-reports/2024/09/10/respirable-crystalline-silica>.
- Karlsson, M., 2016. Working in a Dusty Environment: Investigating the Work Environment Management of Dust at LKAB.
- Mmerek, D. and Brouwer, D., 2022. Application of innovative materials and methods in green buildings and associated occupational exposure and health of construction workers: A systematic literature review. *Journal of Construction Engineering and Management*, 148(8), p.04022068.
- NEPSI, 2022. Good Practice Guide on Workers Health Protection through the Good Handling and Use of Crystalline Silica and Products Containing it. *The European Network on Silica*, 24.10.2022
- Saber, A.T., Jacobsen, N.R., Hadrup, N., Danielsen, P.H., Poulsen, S.S., Hougaard, K.S. and Vogel, U., 2021. Respirable quartz and other crystalline silica polymorphs: Scientific basis for setting a health-based occupational exposure limit. The National Research Centre for the Working Environment (NFA), Denmark, https://nfa.dk/media/30540/saber_at_et_al_respirable_quartz_and_other_crystalline_silica_graensevaerdirapport_2021_12.pdf (11.11.2015).
- Tuomi, T., Johnsson, T., Heino, A., Lainejoki, A., Salmi, K., Poikkimäki, M., Kanerva, T., Säämänen, A. and Räsänen, T., 2022. Managing quartz exposure in the construction industry.
- Tuomi, T., Johnsson, T., Heino, A., Lainejoki, A., Salmi, K., Poikkimäki, M., Kanerva, T., Säämänen, A. and Räsänen, T., 2023. Managing quartz exposure in apartment building and infrastructure construction work tasks. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(8), p.5431.
- van Deursen, E., Meijster, T., Oude Hengel, K.M., Boessen, R., Spaan, S., Tieleman, E., Heederik, D. and Pronk, A., 2015. Effectiveness of a multidimensional randomized control intervention to reduce quartz exposure among construction workers. *Annals of Occupational Hygiene*, 59(8), pp.959-971.
- Zilaout, H., Houba, R. and Kromhout, H., 2020. Temporal trends in respirable dust and respirable quartz concentrations within the European industrial minerals sector over a 15-year period (2002–2016). *Occupational and Environmental Medicine*, 77(4), pp.268-275.
- Zilaout, H., Houba, R. and Kromhout, H., 2023. Temporal trends in variability of respirable dust and respirable quartz concentrations in the European industrial minerals sector. *Annals of Work Exposures and Health*, 67(3), pp.392-401.