

# Aerosol vejledning

Aerosoler i mejeriindustrien med fokus på skumrengøring



Denne vejledning er udgivet af BAU Jord til Bord, der er industriens parterers fora for samarbejde om initiativer til forbedring af virksomhedernes arbejdsmiljøindsats. Indholdet er udtryk for parternes fælles holdning til emnet.

Dette er en generel vejledning. Der kan derfor være forhold på jeres virksomhed, som gør, at I som virksomhed bør tage kontakt til en autoriseret arbejdsmiljørådgiver.

Arbejdstilsynet har haft BAU-vejledningen til gennemsyn og finder, at det indhold, herunder tekst og billeder, der knytter sig til arbejdsmiljøforhold, opfylder de krav, der følger af arbejdsmiljølovgivningen. Arbejdstilsynet har alene vurderet vejledningen, som den foreligger, og gør opmærksom på, at der kan være arbejdsmiljøproblemstillinger og arbejdsmiljøkrav, der ikke er behandlet i vejledningen.

Arbejdstilsynet har gennemgået vejledningen i overensstemmelse med regler og praksis pr. januar 2022.

Denne og andre publikationer, som omhandler et godt og sikkert arbejdsmiljø, findes i elektronisk form på BAU Jord til Bords hjemmeside [www.baujorertilbord.dk](http://www.baujorertilbord.dk)

**BFA** | Transport  
Service - Turisme  
Jord til Bord  
Branchefællesskab for Arbejdsmiljø



Layout: Joblife a/s  
2022  
ISBN: 978-87-93727-47-2

## 4

### Indledning

Aerosoler – hvad er det?

## 5

Hvor kan aerosoler forekomme i mejeriindustrien?

## 9

Hvilke indholdsstoffer kan der være i aerosoler i mejeriindustrien, og hvad er deres sundhedsfare?

Kemisk risikovurdering for arbejdsprocesser, hvor der kan dannes aerosoler

- Hvordan kan vi gribe det an?
- Handlingsplan

## 13

Fokus på reduktion af aerosoldannelse ved skumrengøring i mejeriindustrien

Forebyggende foranstaltninger efter STOP princippet:

- Substitution
- Tekniske foranstaltninger
- Organisatoriske foranstaltninger
- Personlige værnemidler

## 19

Sådan forebygges dannelse af aerosoler ved skumrengøring

- Klargøring af områder/overflader før skumrengøringen
- Dosering og pålægning af skumrengøringsprodukter
- Virkningstider
- Afskylning af skummet med vand

## 22

Tilsyn i det daglige arbejde

## 23

Yderligere information



# Indledning

Denne vejledning sætter fokus på aerosoler i mejeriindustrien. En stor del af vejledningen handler specifikt om aerosoler i forbindelse med den skumrengøringsproces, som finder sted mange steder i industrien til udvendig rengøring af forskellige overflader, som tanke, rørsystemer, produktionsudstyr, vægge samt tank- og distributionsbiler.

Denne skumrengøringsproces foregår på stort set alle mejerier, og den giver ofte anledning til spørgsmål om, fx valg af skumrengøringsprodukter, håndteringer ved pålægning af skummet og afskylning med vand, krav til ventilation og brug af værnemidler. I vejledningen belyses disse spørgsmål, og det beskrives, hvordan det i hverdagen kan forebygges, ved hjælp af STOP princippet, at der dannes aerosoler. Desuden sættes der fokus på, hvilke tiltag der kan iværksættes for at forebygge dannelsen af aerosoler ved skumrengøring.

Indledningsvis handler vejledningen om aerosoler generelt i industrien og om, hvilke typiske arbejdsopgaver/processer, der kan give anledning til dannelse af aerosoler. Desuden beskrives det kort hvilke gener/skadevirkninger, aerosolerne kan give anledning til, hvis man udsættes for dem.

Endelig beskriver vejledningen den kemiske risikovurdering, der skal laves for de processer og /eller grupper af produkter, hvor der kan dannes aerosoler.

## Aerosoler – hvad er det?

Aerosoler er små luftbårne partikler eller dråber. Aerosolerne varierer i størrelse, og de mindste er de *ultrafine*, der er under 1 mikrometer (1/1000 mm) i diameter.

Aerosoler, der har en størrelse på 1-2,5 mikrometer i diameter, kaldes for de *fine*, mens aerosoler, der er større end 2,5 mikrometer i diameter er de *grove*.

Størrelsen på aerosolerne har betydning for, hvor længe de kan holde sig svævende i luften. Jo mindre de er, jo længere kan de holde sig svævende – i helt op til 24 timer. De grove partikler holder sig svævende kort tid i luften og falder hurtigere ned mod gulvet eller mod andre overflader allerede efter få minutter.

Aerosoler findes ofte samlet i "skyer" af partikler eller dråber, som kan være synlige for det blotte øje.



# Hvor kan aerosoler forekomme i mejeriindustrien?

I mejeriindustrien kan der i forbindelse med forskellige arbejdsopgaver dannes aerosoler. Ved udvendig skumrengøring af forskellige overflader, fx tanke og rørsystemer og andet udstyr i produktionen og i skummesalen, kan der dannes aerosoler ved pålægningen af skumproduktet samt ved den efterfølgende afskylning af skummet med vand.



Udvendig skumrengøring af efterpresser



Udvendig skumrengøring af en tank

Aerosolerne kan også dannes i forbindelse med udvendig automatisk skumrengøring af tankbiler i vaskehaller:



Eller ved manuel udvendig og indvendig skumrengøring af distributionsbiler:



# CIP-rengøringsprocesser

CIP-rengøringsprocesser (Cleaning In Place) kan også give anledning til "skyer" med dampe af aerosoler i luften.

Ved CIP-rengøring er der dog tale om processer for indvendig rengøring af rør, tanke og andre lukkede produktionsanlæg - som både kan være procesudstyr, men også fx tankbiler.

Til en typisk CIP rengøringsproces bruges fortyndede opløsninger af syrer og baser, som skiftevis gennemskyller og rengør udstyret efterfulgt af gennemskylninger med varmt vand.

I *nogle* tilfælde er disse lukkede produktionsanlæg ikke helt tætte, og der kan trænge dampe med aerosoler ud fra små åbninger/trykdigningssteder i systemerne.

Ved brug af sprayprodukter, som fx smøremidler, maling eller rustløsnere på større overflader i forbindelse med arbejdet i værkstedet eller ved større reparations- og vedligeholdelsesopgaver, kan der også dannes aerosoler i form af tåger fra sprayprodukterne.





Forskellige sprayprodukter i værkstedet, der ved brug på større overflader kan danne aerosoler.

Ved svejseprocesser, herunder også for- og efterbehandling af emnerne med kemiske produkter, kan der dannes partikler, gasser og aerosoler og ved brug af køle- og smøremidler ved fx drejning, boring, fræsning, høvling og slibning kan der også dannes fx små partikler og olietågeaerosoler.





# Hvilke indholdsstoffer kan der være i aerosoler i mejerindustrien, og hvad er deres sundhedsfare?

## Indholdsstoffer:

De enkelte aerosoler og "skyerne" af aerosoler kan bestå af forskellige indholdsstoffer. Det kan være kemiske indholdsstoffer fra skumrengøringsprodukterne (sæbe, kompleksbindere (fjerner kalk), hjælpestoffer (opbløder fx fedt)), fra CIP-rengøringen (forskellige syrer og baser), fra sprayprodukter (maling, olier, organiske opløsningsmidler), svejseprocesserne/brug af køle-smøremidler (faste partikler og olietåger), vand, mikroorganismer (bakterier, svampe og virus) og rester fra det organiske materiale fra produktionen (ost, mælk, valle).

Ofte vil der være en blanding af de mange forskellige stoffer i aerosolerne.

## Sundhedsfare:

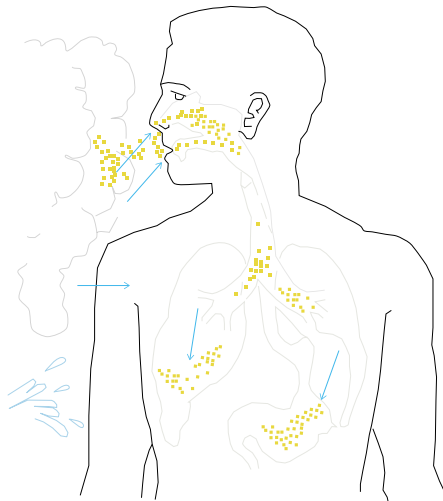
Hvis der er aerosoler i luften, kan de give anledning til en række gener hos medarbejderne:

De mindste af partiklerne anses for de mest problematiske, da de hænger længere tid i luften, og de kan ved indånding trænge ind i de fineste forgreninger i lungerne.

Indånding af aerosoler indeholdende overfladeaktive stoffer (fx sæbe) og fedt- og proteinrester udgør en risiko for udvikling af luftvejslidelser og er desuden slimhindeirriterende. Visse mikroorganismer, mange sporer og endotoksiner er så små, at de ved indånding kan trænge helt ned i lungerne og derved udgøre en yderligere sygdomsrisiko.

Aerosoler med indhold af rengøringsmidler kan give hævede og rindende øjne, tørre slimhinder i næse og svælg samt host og rødme i huden.

Det afhænger helt af typen af aerosolerne, koncentrationen af indholdsstofferne og hvor lang tid, man udsættes for aerosolerne, om der kan opstå gener ved indånding og ved hud- og øjenkontakt. Der kan også være individuelle forhold hos enkelte medarbejdere, der gør at man er mere udsat fx hvis man har eksem eller astma.



## Kemiske risikovurderinger for de arbejdsprocesser, hvor der kan dannes aerosoler

Ved alle arbejdsprocesser, eller ved arbejde med bestemte grupper af kemikalier, hvor der kan dannes aerosoler, der kan indeholde rester af kemiske stoffer og andre indholdsstoffer, skal der udarbejdes kemiske risikovurderinger for arbejdet.

En kemisk risikovurdering er en vurdering af de risici, der kan optræde, når der udføres arbejde, hvor medarbejderne *kan* blive udsat for skadelige påvirkninger, fx fra de aerosoler, der kan dannes ved arbejdsprocessen.

Den kemiske risikovurdering skal være skriftlig, tilgængelig for medarbejderne, og den skal revideres minimum hvert 3. år eller ved væsentlige forandringer i arbejdet. Både almindelige driftsforhold, men også reparation og vedligehold samt situationer med spild og uheld skal indgå i den kemiske risikovurdering.

I den kemiske risikovurdering skal der som minimum tages stilling til følgende 7 punkter, som skal vurderes for arbejdsprocesserne eller for grupperne af kemikalier. I nedenstående eksemplificeres der på den del, der har med aerosoldannelsen at gøre:

**1. Stoffernes og materialernes farlige egenskaber:**

Om de aerosoler, der kan dannes ved processerne, er ætsende på huden, generende for øjnene eller irriterende ved indånding.

**2. Eksponeringsgrad, -type og -varighed:**

- Vurderes det, at medarbejderne udsættes for aerosolerne hver dag, én gang om måneden eller næsten aldrig? Her kan der inddrages evt. målerapporter over målinger af aerosoler fra eksterne leverandører; målerapporter fra skumprodukt-leverandøren over måling af aerosoler eller udsagn fra tidligere APV'er, om fx gener hos medarbejderne, som kunne stamme fra enten indånding eller berøring med aerosolerne.
- Hvilken type udsættelse der er tale om, fx indånding af dampe af aerosoler, hudkontakt og/eller øjenkontakt?
- Varighed af udsættelsen. Er det få minutter, timer eller hele arbejdsdage?
- Påføres produkterne ved manuel påføring eller automatisk påføring?
- Er der i processen særlige tidspunkter, hvor man kan blive særligt udsat for produkterne/aerosolerne, end på andre tidspunkter? Fx ved afskylningen frem for selve skumudlægningen ved en skumrengøringsproces.

**3. Omstændighederne ved arbejdet med de farlige stoffer og materialer, herunder mængden:**

- Hvor store mængder arbejder vi med? Er det små sprøjt med en spraydåse eller sprayer der ud på store åbne overflader? Skumudlægges og efterspules der på en enkelt tank eller er det i hele skummesalen på en gang?
- Er det koncentrerede eller fortyndede kemikalier/rengøringsprodukter? Er det dermed koncentrerede eller fortyndede koncentrationer af stofferne, der kan være i aerosolerne?
- Har vi særlige arbejdsopgaver, fx i højden som er svære at udføre? Eller skal opgaven udføres i små rum uden ventilation?

**4. Virkningen af de forebyggende foranstaltninger, der er truffet eller skal træffes:**

- Er der velventileret i arbejdsrummet, så evt. aerosoler kan fjernes fra luften? I forhold til rumventilation; er luftskiftet tilstrækkeligt, og er ventilationen dimensioneret korrekt?
- Er der etableret procesudsug, som lokalt kan fjerne aerosoler fra, der hvor de udvikles? Er procesudsugene placeret korrekt, så de dækker forureningskilden, og bliver de brugt? Er der etableret alarmanordninger på dem, som giver signal, hvis de ikke fungerer optimalt?
- Er arbejdsprocesserne fx indkapslede og/eller afskærmede for at minimere påvirkninger fra processerne?
- Har vi de rigtige åndedrætsværn, med de rigtige filtre, som beskytter mod aerosolerne?
- Har vi de rigtige kemikaliehandsker, der kan beskytte mod hudkontakt?
- Har vi tætsiddende sikkerhedsbriller, der kan beskytte mod øjenkontakt?
- Har vi det rigtige arbejdstøj/støvler til rådighed?

**5. Erfaringer fra arbejdsmedicinske undersøgelser:**

- Har vi nogle medarbejdere, der har været på Arbejdsmedicinsk klinik med gener fra fx indånding af aerosoler, og foreligger der en rapport?

**6. Arbejdstilsynets grænseværdier:**

- Er nogle af de kemiske stoffer optaget på Arbejdstilsynets grænseværdiliste, så vi skal være særligt opmærksomme på dem?
- Har vi fået foretaget eksterne målinger af luftens indhold af kemiske stoffer/aerosoler? Overholder målingerne de grænseværdier, der er for de kemiske stoffer med grænseværdier eller for grænseværdier for øvrige stoffer, fx organiske stoffer?

**7. Leverandørplysninger om sikkerhed og sundhed:**

- Er der noget særligt, som vi skal være opmærksom på?
- Hvad står der omkring ventilation og brug af værnemidler?



## Hvordan kan vi gribe det an?

Start med at kortlægge og navngive de arbejdsprocesser, hvor der kan dannes aerosoler på jeres mejeri. Eller kortlæg og navngiv arbejdet med en bestemt gruppe af kemikalier, hvor der kan dannes aerosoler.

### Eksempler kunne være:

- Udvendig skumrengøring af tanke og rør i skummesalen
- Indvendig CIP-rengøring af tanke, rør og procesudstyr i produktionen
- Brug af sprayprodukter ved reparations- og vedligeholdelsesarbejde på mejeriet
- Udvendig skumrengøring af distributionsbilerne
- Arbejde med køle-smøre midler i værkstedet
- Svejsning i værkstedet – inkl. forbehandling og efterbehandling

Udarbejd en liste med handelsnavnene på de kemiske produkter, der indgår i arbejdsprocesserne eller som indgår i grupperne af kemiske produkter.

Indhent opdaterede 16 punkters sikkerhedsdatablade fra leverandørerne af de kemiske produkter, der indgår i rengøringsprocesserne og på grupperne af sprayprodukter og øvrige produkter. Indhent yderligere oplysninger fra leverandøren af fx skumprodukterne på, om der foreligger målerapporter over aerosoldannelse i forbindelse med brug af deres skumprodukter, når deres vejledning og instruktion følges.

Vurdér arbejdsprocesserne med henblik på, hvilke sikkerhedsforanstaltninger, der skal anvendes. Gennemgå de 7 punkter og saml oplysningerne sammen til den kemiske risikovurdering.

Den kemiske risikovurdering kan se fx sådan ud:

Titel	Skumrengøring af tanke og rørsystemer
Sted	Mejeri X
Afdeling	Skummesalen
Udført af	Per Jensen og Anne Poulsen fra AMO
Beskrivelse af proces	Rørsystemer og tanke skumrengøres dagligt i skummesalen. Der anvendes en 2% opløsning af produktet Topactive 500 fra Ecolab til skumrengøringen. Skummet doseres automatisk fra anlæg. Selve forbehandlingen, pålægningen af skummet og den efterfølgende afskyling med vand under lavtryksspulingen følger den interne instruks: 540-232 SR
Farlige egenskaber	Produktet er i koncentratet fareklassificeret "Ætsende" og er i en 2% opløsning ikke fareklassificeret. Kontakt med det koncentrerede produkt kan give gener ved hud- og øjenkontakt samt ved evt. indånding af aerosoler.
Eksponeringsgrad, -type og -varighed	Ved selve skumudlægningen vurderes det, at der er lille risiko for hud- og øjenkontakt med skummet, både ved opstarten af doseringsanlægget og ved selve pålægningen. Der pålægges og afskylles med lavtryk med et langt påføringsmodul. Risikoen for aerosoldannelser i luften er lille. Pålægningen og afskylingen tager hver ca. 10 minutter. Virkningstiden af skummet er 15 minutter.
Omstændighederne ved arbejdet	To gange årligt skal der skumudlægges på de allerøverste rør i rummet. Her er der i højere grad risiko for aerosoldannelse, da pålægningen og afskylingen foregår "over hovedet".
Virkningerne af de forebyggende foranstaltninger	I det daglige er der tændt for den forcerede rumventilation under hele skumrengøringsprocessen, og der er kun én medarbejder til stede i lokalet. Der bruges tætsiddende sikkerhedsbriller og nitrilhandsker. To gange årligt skal der desuden bruges et filtrerende åndedrætsværn med et P2 filter, da der er risiko for indånding af aerosoler.
Inddragelse af undersøgelser	Vi har fået foretaget eksterne målinger af luftens indhold af aerosoler under en normal skumrengøring, og rapporten viste, at der ikke var farlige indholdsstoffer i luften. Se resultaterne af rapporten i intern rapport "Målinger af aerosoler i skummesalen – oktober 2021".
Forbedringsforslag	Vi skal have etableret en værnemiddelstation tættere på skummesalen, så værnemidler er hurtige og lette af finde. Vi undersøger, om Ecolab har et skumprodukt, der i koncentratet er mindre ætsende.
Oprettelsesdato	20-11-2021
Opfølgingsdato	20-11-2024

### Handlingsplan:

Hvis det undervejs i den kemiske risikovurdering viser sig, at der er noget, I mangler eller som skal udbedres, så sættes det i en handlingsplan, hvor punkterne kan aktiveres, som ved den almindelige APV.

Det kunne fx være:

*Vi skal have kontrolleret, om procesventilationerne i skummesalen virker effektivt, og alarmerne skal kontrolleres.*

*De grønne nitrilhandsker skal skaffes hjem med lange skafter, så kontakt med huden på armene undgås ved skumudlægningen.*

*Vi mangler tætsiddende sikkerhedsbriller (googler).*

Som en hjælp til at holde styr på alle de kemikalier, der arbejdes med, på sikkerhedsdatabladene og på den kemiske risikovurdering kan der anvendes forskellige former for elektroniske kemikaliestylingssystemer, der kan abonneres på. Ellers kan den kemiske risikovurdering laves med udgangspunkt i et skema, som det, der fremgår under afsnittet om den kemiske risikovurdering.

## Fokus på reduktion af aerosoldannelse ved skumrengøring i mejerindustrien

Nedenstående afsnit beskriver, hvordan I kan reducere aerosoldannelsen mest ved at følge en række forebyggende tiltag:

De forebyggende tiltag følger det såkaldte STOP princip, hvor områderne Substitution, Tekniske foranstaltninger, Organisatoriske forhold og Personlige værnemidler indgår. Det er de principper, som har størst effekt i forhold til at få reduceret dannelsen af aerosoler og for at reducere gener/skadevirkninger fra aerosolerne.



### S – Substitution:

Ved substitution menes, at det skal tilstræbes, at man vælger de mindst farlige skumrengøringsprodukter, og at der dermed løbende arbejdes med at erstatte farlige skumrengøringsprodukter med mindre farlige produkter. Desuden at der skal arbejdes med de mindst farlige metoder.

Hygiejne: Udgangspunktet for valg og brug af selve skumrengøringsproduktet er, at det effektivt skal kunne rengøre de udvendige overflader efter de hygiejnekrav, der er på mejeriet. Efterfølgende egenkontrol skal sikre, at de hygiejniske forhold er i orden.

Til almindelig verifikation af rengøring og desinfektion af procesudstyr og andre overflader og/eller til generel verifikation af effekten anvendes typisk totalkim, coliforme eller *Enterobacteriaceae* eller lignende hygiejneindikatorer. Verifikationen kan bestå af overfladeprøver, skylleprøver og/eller produktprøver.

Andre ikke-bakterielle metoder til verificering af effekten af rengøring og desinfektion kan omfatte: Visuel inspektion, UV-belysning, Indfarvning og Biokemiske indikatorer (fx ATP bioluminescence til desinficerede overflader).

### Vælg det mindst farlige skumrengøringsprodukt:

I samarbejde med leverandøren af skumrengøringsproduktet vælges det mindst farlige produkt. De fleste skumrengøringsprodukter er fareklassificeret med ét eller flere farepiktogrammer, som ses på fareetiketterne på emballagen.

Farepiktogrammerne er opdelt i tre overordnede grupper: Sundhedsfarer, Fysisk-kemiske farer og Miljøfarer.

Her ses de tre grupper af farepiktogrammer:

### SUNDHEDSFARER



Akut toksicitet



Alvorlig sundhedsfare



Ætsende



Sundhedsfare

### FYSISK-KEMISKE FARER



Eksplosivt stof



Brandfarlig



Brandnærende



Gas under tryk

### MILJØFARER



Fx må et produkt, der irriterer huden, foretrækkes frem for et produkt, der ætser huden.



**Advarsel**

H315 Forårsager hudirritation.



**Fare**

H314 Forårsager svære ætsninger af huden og øjenskader.

En undersøgelse fra slagteriindustrien, hvor der også arbejdes med skumrengøring viser, at de indholdsstoffer i skummet (sæben), der har den væsentligste betydning for påvirkning ved indånding, er syrer og baser. Derfor bør man, hvis det er muligt, undgå disse og desuden anvende rengøringsmidler, som også i brugsopløsningen har den lavest mulige faremærkning.



Doseringsanlæg med skumrengøringsprodukter

#### Faresætninger – H-sætninger:

Kig også på de faresætninger (H-sætninger), der er på produkternes fareetiketter og i sikkerhedsdatabladene.

Undgå fx disse H- sætninger:

- H330 Livsfarlig ved indånding.
- H331 Giftig ved indånding.
- H332 Farlig ved indånding.
- H334 Kan forårsage allergi- eller astmasymptomer eller åndedrætsbesvær ved indånding.
- H335 Kan forårsage irritation af luftvejene.
- H336 Kan forårsage sløvhed eller svimmelhed.

#### Særligt farlige indholdsstoffer:

Stil krav til leverandøren om, at skumprodukterne ikke må indeholde de såkaldte **KRAN** stoffer –

**Kræftfremkaldende**

**Reproduktionsskaldende**

**Allergifremkaldende**

**Nervesystemskaldende stoffer**

Produkterne må heller ikke indeholde stoffer fra Miljøstyrelsens "Kandidatliste" og fra "Listen over uønskede stoffer". Begge disse lister indeholder navne på stoffer, der er uønskede i arbejdsmiljøet og i miljøet.

#### Ph:

Der kan også vælges et skumrengøringsprodukt, der har en Ph værdi (surhedsgrad), der er neutral (6-7) frem for et produkt, der har en enten meget lav (1-2) eller en meget høj Ph værdi (13-14). Selvom skumprodukterne i anvendelsessituationen er fortyndet ned til 2-3 %, så anbefales det, at det koncentrerede produkt ikke har hverken en meget lav eller en meget høj Ph, af hensyn til den evt. håndtering, der er med disse produkter, hvis det er muligt.

#### Skummet:

Selve konsistensen af skummet fra skumproduktet kan variere fra produkt til produkt. Vælg i samarbejde med leverandøren et produkt der skummer mindst op og som lægger sig hurtigt på overfladen med små "skumbobler", og som hurtigt bliver siddende på overfladen uden af glide af. Disse produkter vil i mindre grad danne aerosoler ved pålægningen (da de skummer meget lidt) og også ved afskylningen. Desuden kræver disse produkter ikke så meget vand til afskylningen og dermed er der samtidig vandbesparelser at hente. Metoden hedder "Thin film cleaning".

#### **Under substitution kan der også indtænkes en række øvrige forhold:**

- At der vælges et automatisk doseringsanlæg i stedet for et manuelt betjent anlæg.
- At ændre arbejdsmetoden, fx nedsætte trykket ved skumudlægningen og den efterfølgende vandspuling til lavtryk fremfor højtryk eller at vælge andre dyser, der giver mindre støj og/eller udvikler færre aerosoler.
- At begrænse arbejdstiden og henlægge arbejdet, så der er få medarbejdere til stede.

#### **T- Tekniske foranstaltninger**

Efter substitutionsarbejdet skal de tekniske foranstaltninger vurderes.

Det er vigtigt, at der er velventileret omkring det arbejde, hvor der kan være risiko for aerosoldannelser. Både korrekt dimensioneret rumventilation og korrekt placeret og dimensionerede procesventilationer kan bidrage til at fjerne aerosoler fra arbejdsprocesserne og dermed til, at luften i arbejdsrummene er ren.

Rumventilation med et luftskifte på ca. 5 til 10 gange i timen kan fjerne store dele af aerosolerne fra arbejdsprocessen.

Hvis det ikke kan hindres, at der ved skumrengøringsprocessen sker udvikling af aerosoler, mikroorganismer eller anden generende luftforurening, skal der etableres procesudsugning, der så vidt muligt fjerner forureningen på det sted, hvor den udvikles. Aerosoler, der indeholder de nævnte indholdsstoffer, anses for at være en unødigt forurening og den skal fjernes fra medarbejderne, så de ikke udsættes for den.

Samtidig skal der tilføres frisk erstatningsluft af passende temperatur.





## O - Organisatoriske foranstaltninger

Hvis de tekniske foranstaltninger ikke er tilstrækkelige til, at medarbejderne undgår eller begrænses påvirkninger fra aerosolerne, skal der ses på de organisatoriske foranstaltninger. Sørg for, at kun de medarbejdere, der skal udføre selve skumrengøringsopgaven, er til stede i rummet, når opgaven udføres. Hvis ikke det er muligt, så afmærk området, fx med skilte, så det tydeligt fremgår for de øvrige kollegaer, at adgang ikke er tilladt, når rengøringen foregår, eller at de som minimum skal gå så langt væk fra processen som muligt. Undersøg desuden, om arbejdet kan planlægges, så skumrengøringen foregår, når der ikke er så mange medarbejdere til stede, fx om aftenen, i perioder med lavere produktion eller i weekenderne.

## P- Personlige værnemidler

Sidste trin er brugen af personlige værnemidler. Afhængig af risikoen for at blive udsat for aerosoler, skal der bruges egnede værnemidler ved skumudlægning, fx kemikaliehandsker, tætsiddende sikkerhedsbriller, åndedrætsværn, gummistøvler og en dragt, som er vandtæt.

### Handsker:

Huden på hænder og underarme beskyttes mod påvirkninger ved brug af kemikaliehandsker. Ofte vil en kraftig kemikaliehandske med et godt greb, fx en nitrilhandske, være tilstrækkelig til at beskytte både ved den evt. forudgående håndtering af et koncentreret produkt og ved den efterfølgende pålægning af skummet og afskylningen med vand. Materialet på kemikaliehandsken afhænger af typen af kemikalie, de skal beskytte mod.



### Øjenværn:

Tætsiddende sikkerhedsbriller kan beskytte øjnene mod påvirkninger fra aerosoler og væskedråber. Tætsiddende øjenværn er fx googler. Det kan også være andre tætsiddende sikkerhedsbriller.



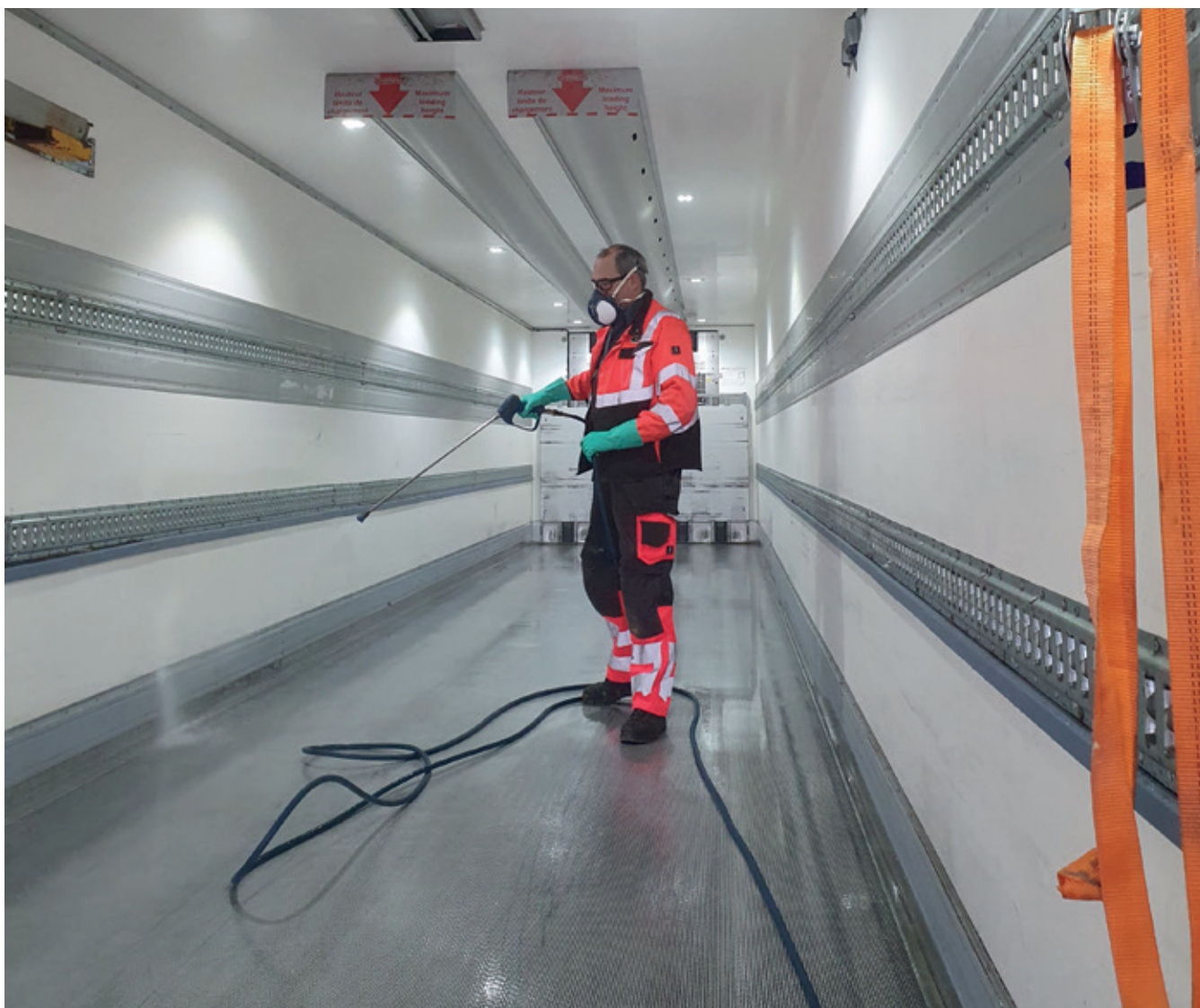
### Åndedrætsværn:

Ifølge Arbejdstilsynets regler, skal der ved arbejde med vand under tryk på **under** 2,5 MPa (25 bar) og **hvis** der er forværende faktorer såsom kemikalier, der er sundhedsskadelige ved indånding, mikroorganismer eller rester af organisk oprindelse til stede i luften, anvendes egnede åndedrætsværn. Der skal **altid** anvendes egnede åndedrætsværn ved arbejde med vand med tryk på over 2,5 MPa (25bar).

Et egnet åndedrætsværn kan være et filtrerende åndedrætsværn med minimum et P2-filter, som beskytter både mod faste partikler og væskeformige aerosoler.

Filtrerende åndedrætsværn må kun bruges 3 timer om dagen. Grunden til at der er en tidsgrænse er, at det er fysiologisk og komfortmæssigt belastende for brugeren at bruge filtrerende åndedrætsværn i længere tid. Hvis arbejdet strækker sig ud over 3 timer, skal der allerede fra arbejdets begyndelse bruges enten filtrerende åndedrætsværn med en turboenhed (blæser) eller et luftforsynet åndedrætsværn. Disse åndedrætsværn kan bruges en hel arbejdsdag.

Ved skumrengøring af høje emner og i situationer, hvor man ved arbejdets tilrettelæggelse kan have svært at undgå at blive udsat for aerosoler, kan det under alle omstændigheder være aktuelt at anvende et åndedrætsværn. Desuden vil det være en skærpende omstændighed, hvis rengøringsarbejdet foretages i lokaler/rum, hvor loftshøjden er lav, samtidig med at luftskiftet er begrænset på grund af en ringe eller manglende ventilationskapacitet.



Det kan være vanskeligt at vurdere, om der er forværende faktorer eller ej til stede. Hvis alle de forebyggende foranstaltninger, som er beskrevet i denne vejledning, nøje følges og efterleves, er der kun en lille sandsynlighed for, at der er generende aerosoler til stede. En måling af luftens kvalitet kan bidrage til at afklare dette. Desuden kan en dialog med leverandøren af et doseringsanlæg og af skumprodukter inddrages til en afklaring af deres erfaringer i brugssituationen. Endelig skal der løbende holdes øje med, om medarbejderne giver udtryk for, at de oplever gener ved arbejdet, der evt. kan stamme fra påvirkninger fra aerosoler.

### **Øvrige værnemidler:**

Der skal altid anvendes fodtøj, der er vandafvisende, smidigt og fastsiddende samt har skridsikre såler. Det kan fx være skridsikre gummistøvler. Derudover skal huden beskyttes ved i fornødent omfang at benytte et vandtæt forklæde og/eller en dragt. Gummistøvler, beskyttelsesdragter og forklæder findes i forskellige varianter og kvaliteter.

## **Sådan forebygges dannelse af aerosolerne ved skumrengøring**

### **Klargøring af områder/overflader før selve skumrengøringen:**

Før skumrengøringen begyndes, skal de områder/overflader, der skal rengøres, klargøres. Fjern fysiske materialer, affald, fødevarer, produkter, løse genstande og paller mv., der ikke kan tåle at blive våde, fra området. Tildæk elektriske installationer, som ikke kan tåle vand.

Skyl derefter området/overfladen med køligt vand, der er mellem 40-50 grader celsius, så der efterfølgende er synligt "rent" for organiske materialer fra produkterne. Vandtemperaturer over 60 grader kan "brænde" organiske rester fast til overflader og er derfor ikke velegnet til klargøringen.

Brug af det kølige vand vil samtidig dæmpe dannelsen af vanddampe (og dermed aerosolerne) i rummet i modsætning til, hvis der blev brugt meget varmt vand, som ville øge mængden af vanddampe i luften.

Afskylning med det kølige vand skal ske oppefra og nedad på fx tanke og rørsystemer.

Anvend en velegnet studs til vandslangen, som kan indstilles, så der skylles med lavtryk (15-25 bar). Brug af lavtryk vil give den mindste risiko for dannelse af aerosoler ved afskylningen. Hvis der skylles med højtryk, vil vandet og resterne af de organiske materialer i højere grad hvirvle op i luften og danne aerosoler.

Målet med dette klargørende afskyl er at fjerne 95 % af de synlige materialer på gulve og andre overflader, så skummet bedre kan sidde fast på overfladerne.

Placér ikke efterfølgende vandslanger der har været i kontakt med gulvet, så de kommer i kontakt med rene overflader.

### **Dosering og pålægning af skumrengøringsprodukter:**

Kontrollér jævnligt at både det automatiske og det manuelle doseringsanlæg er indstillet korrekt, så doseringen af skummet passer overens med den fortynding af produktet, der skal anvendes ved skumudlægningen. Selve skummet opstår som en blanding af skumproduktet, luft og vand.

Ved manuel pålægning af skum vælges et langt pålægningsmodul/aggregat, så skummet kan pålægges med god afstand til den medarbejder, der skal lægge skummet på.

Ved anvendelse af kortere påføringsmoduler skal pålægningen foregå med strakt arm, så afstanden til skummet bliver så lang som mulig.



Pålægning af skum

Ved manuel pålægning af skum pålægges skummet nedefra og op på de overflader, der skal rengøres.

Skummet skal pålægges i en skrå vinkel og ikke vinkelret på fladen. Skummet skal desuden pålægges med fremadrettede og rolige bevægelser.

Typiske brugsopløsninger af skummet er på 2-3% og det pålægges under lavtryk (4-6 bar).

#### **Virkningstider:**

Lad skummet sidde og virke på overfladerne i den tid, som leverandøren har angivet og ikke kortere eller længere tid. Typiske virkningstider for skummet er mellem 10 og 20 minutter. Hvis skummet sidder for længe, kan det tørre ind og være sværere at skylle af igen, og hvis det sidder for kort tid, gør det ikke effektivt rent.

Mens skummet virker på overfladerne, skal medarbejderne forlade området - i det omfang det kan lade sig gøre.



### Afskylning af skummet med vand:

Efter endt virkningstid skal skummet skylles væk igen med køligt vand, som har en temperatur på 40 til 50 grader celsius. Ved manuel afskylning anvendes et langt skylningsmodul, der kan give afstand til medarbejderen.

Det kølige vand vil dæmpe dannelsen af vanddampe i rummet. Der skal skylles med vand under lavtryk, som også vil medvirke til at dæmpe dannelsen af aerosoler. Brug af vand under højtryk vil øge dannelsen af aerosoler, da trykket fra vandet vil danne de helt små vandpartikler. Kontrollér og justér jævnligt anlægget, så det er indstillet til lavtryk.



Vælg en dyse der danner få og "store" dråber. De store dråber vil ikke hænge længe i luften, men vil hurtigt falde mod jorden. Dysens åbninger skal være glatte og frie for ujævnheder for at sikre, at vandet ikke spuler ujævnt ud og danner små aerosoler.

Spul aldrig direkte vinkelret ind på en flade, da det vil give flere aerosoler. Spul i stedet langs fladen, så vandstrålen kommer til at virke som en slags "skraber". Der skal skylles så kort tid som muligt. Skummet skal afskylles oppefra og ned.

Den personlige adfærd hos medarbejderen, i forhold til fx at anvende rolige og fremadrettede bevægelser med vandet og skummet og om pålægningen/afskylningen skal ske oppefra og ned eller omvendt ved både klargøring, pålægning og afskylning af skummet, har stor betydning for, om der dannes aerosoler eller ej. Instruksen og oplæring til opgaven kan derfor være afgørende for et godt rengøringsresultat og for minimeringen af aerosoler.



## Tilsyn i det daglige arbejde

I det daglige arbejde er det vigtigt, at der løbende holdes øje med, om alt udstyr er kontrolleret og justeret korrekt, så det fx sikres at der lavtryksspules med vand, og at der lægges skum ud under lavtryk. Det skal også løbende undersøges, om de anvendte dyser til skumudlægning og til vandspuling er de rigtige, og at de ikke er slidte eller beskadigede.

Der skal føres tilsyn med, at instruktionerne for pålægning af skum og afskylning med vand følges nøje, og at opgaven udføres korrekt. Endelig er det vigtigt at holde øje med, og om medarbejderne giver udtryk for, at de har nogle gener i forbindelse med arbejdet, som evt. kan stamme fra rengøringsprocessen.

Det kan overvejes, at der bliver foretaget målinger af luftens indhold af aerosoler og uønskede indholdsstoffer, så det løbende kontrolleres, at luftens kvalitet er i orden.

Disse punkter kan indgå i de arbejdsmiljørunderinger, der løbende foretages på mejerierne og i de almindelige Arbejdsplads-vurderinger (APV).

## Yderligere information

I-BAR vejledning 2020:	Kemisk risikovurdering – Oplæring, instruktion og tilsyn.
BAU Jord til Bord 2021:	Mejeriindustrien - Kemifilm til brug ved instruktion og oplæring ( <a href="https://baujordtilbord.dk/materialer/film">https://baujordtilbord.dk/materialer/film</a> )
At-vejledning D.2.20, 2006:	Brug af vandtryk til rengøring, afrensning, skæring mv.
BAR Service- og tjenesteydelse 2000:	Måling og vurdering af sæbeaerosoler ved mellem- og lavtryksrengøring på forskellige svineslagterier.
BAU Jord til Bord 2020:	Fakta om aerosoler.
AT-vejledning A.1.4., 2001:	Om rengøring og vedligeholdelse.
AT-vejledning A.1.1, 2001:	Om ventilation på faste arbejdspladser.
AT-vejledning A.1.9, 2003:	Faste arbejdssteders indretning.
Miljøstyrelsens Kandidatlisten:	<a href="https://mst.dk/kemi/kemikalier/stoflister-og-databaser/kandidatlisten/">https://mst.dk/kemi/kemikalier/stoflister-og-databaser/kandidatlisten/</a>
LOUS listen:	<a href="https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2010/978-87-92617-15-6/pdf/978-87-92617-16-3.pdf">https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2010/978-87-92617-15-6/pdf/978-87-92617-16-3.pdf</a>
De værnemidler, der vist i afsnittet "Personlige værnemidler", er fra leverandøren Bunzl. Handsker: Billedet udlånt af Bunzl Distribution. Goggles: 3M™ Goggle Gear™ 500".	

**BFA** | Transport  
Service - Turisme  
Jord til Bord  
Branchefællesskab for Arbejds miljø

 **BAU Jord til Bord**