



Informasjon til Sikkerhetsforum 03.02.2022
Boring og benzen- en uadressert risiko!

Utkast
02.02.2022

Halvor Erikstein
organisasjonssekretær
yrkeshygieniker SYH
halvor@safe.no
92810398

Utkast
02.02.2022

Det blir ikke tatt hensyn til at benzen fra formasjonen gir eksponering ved boreslamsbehandlingen.

Åndedrettsvern basert på filter er uegnet.

Innspill til workshop: Hva kan gjøres i brønnen og hva kan gjøres på overflaten?

Erkjenne at benzen er Ny eksponeringsmatrise.

Arbeidsmiljø: Boreslamsbehandling, borekaksbehandling, verneutstyr...

Boring: Kan innblanding av råolje i boreslammet reduseres gjennom valg av borevæskesystemer?





Supplementary information to the Job Exposure Matrix for benzene, asbestos and oil mist/oil vapour among Norwegian offshore workers

Occupational and Environmental Medicine
University of Bergen and Uni health
Report 1, 2012

ISBN 978-8291232-82-9

Eksponeringsmatrisen fra 2012 har fullstendig utelatt eksponering fra benzeninnblanding i boreslam.

Tilsvarende mangler den eksponering av benzen fra avluftingssystemene som hverken er kvantifisert eller merket med hensyn til arbeidsmiljøeksponering

Table 2.3 Rating of the job categories relative to each other according to exposure burden (exposure intensity x duration x frequency) of performed tasks in four time periods.

| Job category | Exposure burden (intensity x frequency x duration) | | | |
|---|--|---------|---------|--------|
| | 1970-79 | 1980-89 | 1990-99 | 2000 → |
| Process technicians ^a | 2.4 | 2.4 | 2.1 | 1.8 |
| Mechanics | 1.9 | 1.9 | 1.6 | 1.4 |
| Industrial cleaners | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 1.3 |
| Process technicians ^b | 1.4 | 1.4 | 1.1 | 0.9 |
| Laboratory engineers | 1.3 | 1.3 | 1.0 | 0.7 |
| Deck crew | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 0.7 |
| Plumbers and piping engineers | 0.6 | 0.6 | 0.5 | 0.4 |
| Non-destructive testing | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.4 |
| Machinists | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| Electric instrument technicians | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 |
| Scaffold crew | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Sheet metal workers and welders | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Insulators | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 |
| Mud engineers and shale shaker operations* | * | * | - | - |
| Drill floor crew* | * | * | - | - |
| Surface treatment (painters)* | * | * | - | - |
| Drillers | - | - | - | - |
| MWD and mud loggers | - | - | - | - |
| Derrick employees | - | - | - | - |
| Well service crew | - | - | - | - |
| Control room operators | - | - | - | - |
| Electricians | - | - | - | - |
| Radio employees | - | - | - | - |
| Turbine operators | - | - | - | - |
| Hydraulics technicians | - | - | - | - |
| Chef and catering | - | - | - | - |
| Health, office and administration personnel | - | - | - | - |

^a: Subgroup of process technicians who perform all tasks in Table 2.2
^b: Main group of process technicians who perform the most common tasks (task 3, 5, 6, 8 and 9 in Table 2), presumably representing more than 50 % of the process technicians
^{*}: Job categories assumed to have been exposed to benzene prior to 1985, but available exposure information is inadequate to use the rating system
⁻: Job category estimated to have very low (close to background) exposure to benzene

<https://w2.uib.no/filearchive/supplementary-information-to-the-jem-.pdf>

KILDER FOR BENZEN

Høy eksponering

Avluftingspunkter

Boreslam

Avluftingspunkter

<https://www.ptil.no/contentassets/c00c2f1eb6434d5e9852edaa06bee9b5/arbeidsmiljoeksponering-helserisiko-og-registrering-av-helseskade---safe.pdf>

<https://www.ptil.no/contentassets/ab53ee56aeff4b29a238f05df3ea85f0/kontroll-med-avluftingspunkt-prosess-og-roterende-utstyr-halvor-erikstein.pdf>

Boreslam

<https://safe.no/bekymringsmelding-fra-safe-til-petroleumstilsynet/>

Table 2.3 Rating of the job categories relative to each other according to exposure burden (exposure intensity x duration x frequency) of performed tasks in four time periods.

| Job category | Exposure burden (intensity x frequency x duration) | | | |
|---|--|---------|---------|--------|
| | 1970-79 | 1980-89 | 1990-99 | 2000 → |
| Process technicians ^a | 2.4 | 2.4 | 2.1 | 1.8 |
| Mechanics | 1.9 | 1.9 | 1.6 | 1.4 |
| Industrial cleaners | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 1.3 |
| Process technicians ^b | 1.4 | 1.4 | 1.1 | 0.9 |
| Laboratory engineers | 1.3 | 1.3 | 1.0 | 0.7 |
| Deck crew | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 0.7 |
| Plumbers and piping engineers | 0.6 | 0.6 | 0.5 | 0.4 |
| Non-destructive testing | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.4 |
| Machinists | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| Electric instrument technicians | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 |
| Scaffold crew | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Sheet metal workers and welders | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Insulators | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 |
| Mud engineers and shale shaker operations* | * | * | - | - |
| Drill floor crew* | * | * | - | - |
| Surface treatment (painters)* | * | * | - | - |
| Drillers | - | - | - | - |
| MWD and mud loggers | - | - | - | - |
| Derrick employees | - | - | - | - |
| Well service crew | - | - | - | - |
| Control room operators | - | - | - | - |
| Electricians | - | - | - | - |
| Radio employees | - | - | - | - |
| Turbine operators | - | - | - | - |
| Hydraulics technicians | - | - | - | - |
| Chef and catering | - | - | - | - |
| Health, office and administration personnel | - | - | - | - |

^a: Subgroup of process technicians who perform all tasks in Table 2.2
^b: Main group of process technicians who perform the most common tasks (task 3, 5, 6, 8 and 9 in Table 2), presumably representing more than 50 % of the process technicians
^{*}: Job categories assumed to have been exposed to benzene prior to 1985, but available exposure information is inadequate to use the rating system
⁻: Job category estimated to have very low (close to background) exposure to benzene

Underlagsdokument for den nye grenseverdien for benzene. Fra 1 ppm til 0,2 ppm.



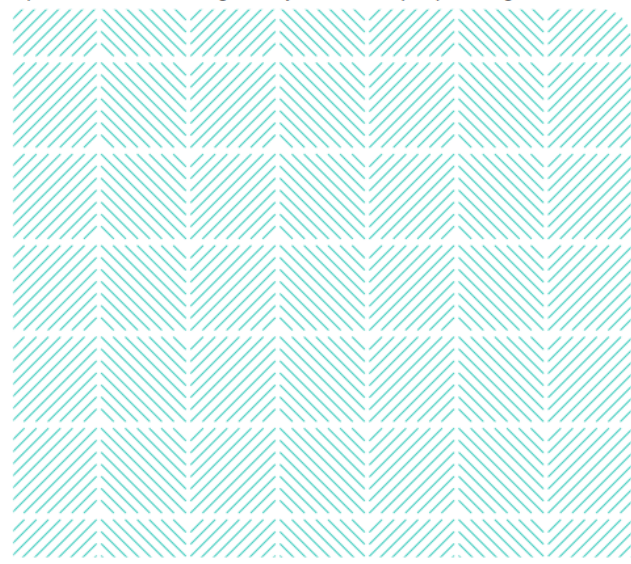
Arbeidstilsynet

Grunnlag for fastsettelse av grenseverdi

Benzen

September 2020

Påfølgende revisjon av direktiv 2017/2398/EU – Høringsutkast



5 Benzen

Innledning

Dette dokumentet omhandler vurderingsgrunnlaget for fastsettelse av grenseverdi for benzen. Innholdet bygger spesielt på anbefalinger fra Risk Assessment Committee (RAC) ved det European Chemicals Agency (ECHA) for dette stoffet (vedlegg 1), samt vurderinger og kommentarer fra toksikologisk ekspertgruppe for grenseverdier, TEAN, ved Statens arbeidsmiljøinstitutt.

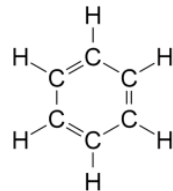
1. Stoffets identitet

Benzen og dets molekylformel, stoffets identifikasjonsnummer i Chemical Abstract Service (CAS-nr.), European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (EINECS-nr. el. EC-nr.) er gitt i tabell 1.

Benzen er en organisk forbindelse og er den enkleste av de aromatiske hydrokarbonene. Molekylet består av en ring med 6 karbonatomer som hver har ett hydrogenatom bundet til seg, slik at det forekommer tilsammen tre dobbeltbindinger i 6-ingen. Strukturformel av benzen er vist i figur 1.

Tabell 1. Benzen og dets identitet.

| Forbindelse | Molekylformel | CAS-nr. | EINECS-nr. | Index-nr. |
|-------------|-------------------------------|---------|------------|--------------|
| Benzen | C ₆ H ₆ | 71-43-2 | 200-753-7 | 601-020-00-8 |



Figur 1. Strukturformel av benzen (C₆H₆). Referanse: <https://no.wikipedia.org/wiki/Benzen>.

2. Fysiske og kjemiske data

Benzen er en fargeløs eller lysegul brennbar væske ved romtemperatur. Den har en søtlig lukt og har et høyt kokepunkt. Forbindelsen er kreftfremkallende, se avsnitt 3.4. Det vises til tabell 2 for fysiske og kjemiske data for benzen.

7. Konklusjon med forslag til ny grenseverdi og anmerkning

På bakgrunn av den foreliggende dokumentasjonen og en avveining mellom de toksikologiske dataene og eksponeringsdata (dvs. tekniske og økonomiske hensyn) for benzen, forslås at dagens bindende grenseverdi skjerpes og at anmerkningene H (kjemikalier som kan tas opp gjennom huden), K (kjemikalier som skal betraktes som kreftfremkallende), G (EU har fastsatt en bindende grenseverdi for stoffet) beholdes og anmerkning M (kjemikalier som skal betraktes som mutagene) innføres.

Forslag til ny bindende grenseverdi og anmerkninger for benzen:

Grenseverdi (8-timers TWA): 0,2 ppm, 0,66 mg/m³
Fotnote: Grenseverdien skal gjelde fra juli 2021.

Anmerkninger: H (kjemikalier som kan tas opp gjennom huden), K (kjemikalier som skal betraktes som kreftfremkallende), M (kjemikalier som skal betraktes som mutagene) og G (EU har fastsatt en bindende grenseverdi for stoffet).

<https://www.arbeidstilsynet.no/contentassets/e0c3d6ac910d43c1b15acbf4e83452ef/grunnlagsdokument-benzen-horingsutkast-september-2020.pdf>

Benzen. Ny grenseverdi fra 1. juli 2021

Sikkerhetsfaktor for 12 timers skift

Arbeidstilsynet

Arbeidsforhold HMS Tema Regelverk Godkjenningsregistre

Arbeidstilsynet > Nyheter > Nye grenseverdier for kjemikalier fra 1. juli

Nye grenseverdier for kjemikalier fra 1. juli

Publisert 02.07.2021 - Lesetid: 6 min

1. juli kom flere forskriftsendringer for grenseverdier som gjelder farlige, kreftfremkallende eller arvestoffskadelige kjemikalier.



GJELDER FRA MÅNEDSSKIFTET: 16 stoffer og stoffblandinger er endret til bindende grenseverdier og ti stoffer er endret til veiledende grenseverdier i EUs direktiver. FOTO: Colourbox.com.

Grenseverdiene angir maksimumsverdi for gjennomsnittskonsentrasjonen av et kjemisk stoff i pustesonen til en arbeidstaker i en fastsatt referanseperiode.

Grenseverdiene er vedtatt i EU-kommisjonen. Når bindende grenseverdier er vedtatt i EU må medlemslandene og EØS-landene innføre samme verdi eller lavere. De bindende grenseverdiene tar hensyn til tekniske, økonomiske vurderinger i tillegg til de helsebaserte vurderingene.

De veiledende eller helsebaserte grenseverdier som vedtas i EU kan settes høyere enn de som står oppført i direktivet, dersom et medlemsland og EØS-landene mener at det er nødvendig av tekniske og/eller økonomiske hensyn, men landene bør nærme seg den veiledende grenseverdien.

Vedlegg 1: Liste over grenseverdier for forurensninger i arbeidsatmosfæren

For petroleumsvirksomhet til havs gjelder grenseverdiene med sikkerhetsfaktorer som angitt i aktivitetsforskriften § 36. For virksomheten på landanlegg, jf. rammevorskriften § 6 e, skal det prosjekteres med en sikkerhetsfaktor i forhold til grenseverdi.

Listen inneholder følgende anmerkninger (anm):

| | |
|----|--|
| A: | Kjemikalier som skal betraktes som at de fremkaller allergi eller annen overfølsomhet i øynene eller luftveier, eller som skal betraktes som at de fremkaller allergi ved hudkontakt. |
| E: | EU har en veiledende grenseverdi og/eller anmerking for stoffet. |
| G: | EU har fastsatt en bindende grenseverdi og/eller anmerking for stoffet. |
| H: | Kjemikalier som kan tas opp gjennom huden. |
| K: | Kjemikalier som skal betraktes som kreftfremkallende. |
| M: | Kjemikalier som skal betraktes som mutagene. |
| R: | Kjemikalier som skal betraktes som reproduksjonstoksiske. |
| S: | Korttidsverdi er en verdi for gjennomsnittskonsentrasjonen av et kjemisk stoff i pustesonen til en arbeidstaker som ikke skal overskrides i en fastsatt referanseperiode. Referanseperioden er 15 minutter hvis ikke annet er oppgitt. |
| T: | Takverdi er en øyeblikksverdi som angir maksimalkonsentrasjon av et kjemikalie i pustesonen som ikke skal overskrides. |

CAS-nr. | Navn | ppm | mg/m³ | anm. | Sist endret

Aktivitetsforskriften

<https://www.ptil.no/regelverk/alle-forskrifter/aktivitetsforskriften/VIII/36/>

§ 36 Kjemisk helsefare

Arbeidsgiveren skal sikre at helseskadelig kjemisk eksponering ved lagring, bruk, håndtering og avhending av kjemikalier, og ved arbeidsoperasjoner og prosesser som avgir kjemiske komponenter, unngås.

Tiltaksverdiene og grenseverdiene i **forskrift om tiltaks- og grenseverdier** skal korrigeres med en sikkerhetsfaktor på 0,6 for en arbeidsperiode på 12 timer, og for personer som befinner seg under forhøyet trykk, gjelder en sikkerhetsfaktor på 0,2 med unntak for CO og CO₂.

<https://www.arbeidstilsynet.no/nyheter/nye-grenseverdier-for-kjemikalier-fra-1.-juli/>

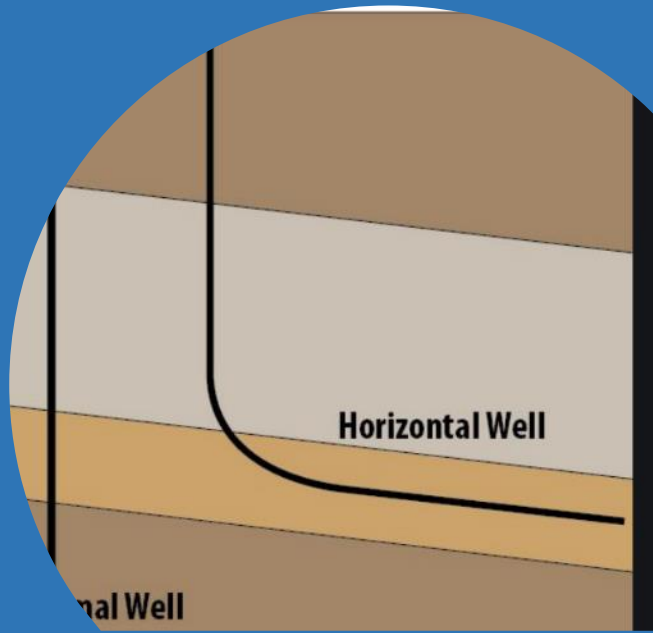
<https://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/forskrifter/forskrift-om-tiltaks--og-grenseverdier/8/1/>



Boreslamsbehandling

Når det bores i hydrokarbonførende lag vil råolje med benzen blande seg med boreslammet.

Hvilken betydning har innblanding av hydrokarboner fra formasjonen for kjemisk helsefare?



BORING I HYDROKARBONFØRENDE FORMASJON

Det er ikke tatt hensyn til at boreslammet blir forurenset med benzen ved boring i formasjon



NB! Benzen
Boring i reservoar





ACONA®

RAPPORT

Bruk av borevæsker på norsk kontinentalsokkel

Utviklingstrekk knyttet til helsefare



ACONA AS Løbergt 24, P.B. 216 NO 4865 Stavanger T: + 47 52 97 76 00 www.acona.com Org. nr NO 984 111 005 MVA

- Fra rapporten side 45.
- **4.5**
- Prosjektgruppen ønsker å belyse følgende utfordringer i forbindelse med reduksjon av helserisiko etter samtaler med selskapene:
Benzen er et organisk løsemiddel som finnes naturlig i olje- og gassreservoarer. Det er klassifisert som et kreftfremkallende og arvestoffskadelig stoff. Under møte med selskap ble prosjektgruppen informert om at det ved boring gjennom reservoar har blitt påvist opptil 10 % råolje i borevæsken. I slike situasjoner vil operatører, spesielt i shakerområder, kunne bli eksponert for benzen.

<https://www.ptil.no/fagstoff/utforsk-fagstoff/prosjektrapporter/2020/bruk-av-borevasker-pa-norsk-kontinentalsokkel---utviklingstrekk-knyttet-til-helsefare/>

Miljørappport Troll 2019

Tabell 2.2 Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske på Troll 2019 (EEH tabel 2.2)

| Borebase | Lengde [m] | Teoretisk hullvolum [m ³] | Total mengde kaks generert [tonn] | Utløst av kaks til sjø [tonn] | Kaks injisert [tonn] | Kaks sendt til land [tonn] | Importert kaks fra annet felt [tonn] | Eksporert kaks til annet felt [tonn] |
|-------------------|------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 31/2-D-7 BY2H | 7 254 | 404,25 | 1 200,63 | 1 200,63 | | | | |
| 31/2-D-7 BY2H | 4 499 | 164,71 | 489,18 | 489,18 | | | | |
| 31/2-D-7 BY2H | 5 383 | 197,05 | 585,24 | 585,24 | | | | |
| 31/2-E-3 AY1H | 1 369 | 174,77 | 519,05 | 519,05 | | | | |
| 31/2-G-6 BY2H | 6 325 | 350,15 | 1 035,28 | 1 035,28 | | | | |
| 31/2-G-6 BY2H | 4 480 | 164,36 | 488,15 | 488,15 | | | | |
| 31/2-G-6 BY2H | 6 394 | 234,08 | 695,22 | 695,22 | | | | |
| 31/2-K-11 AY1H | 7 911 | 435,81 | 1 294,35 | 1 294,35 | | | | |
| 31/2-K-11 AY2H | 5 961 | 218,23 | 648,14 | 648,14 | | | | |
| 31/2-K-11 AY2H | 5 892 | 215,70 | 640,64 | 640,64 | | | | |
| 31/2-M-23 CY3H | 7 415 | 313,18 | 930,14 | 930,14 | | | | |
| 31/2-M-23 CY3H | 6 997 | 234,19 | 695,55 | 695,55 | | | | |
| 31/2-M-23 CY3H | 5 907 | 216,25 | 642,27 | 642,27 | | | | |

Security Classification: Internal - Status: Draft

Page 12 of 73



Dok. nr.

Tre i kraft:

Rev. nr.

| | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|--|--|-------------|--|
| 31/2-P-24 CY3H | 7 155 | 382,41 | 1 135,69 | 1 135,69 | | | | |
| 31/2-P-24 CY2H | 5 545 | 203,00 | 602,91 | 602,91 | | | | |
| 31/2-W-11 H | 1 099 | 270,15 | 802,39 | 802,39 | | | | |
| 31/2-W-12 H | 1 245 | 281,50 | 836,06 | 836,06 | | | | |
| 31/2-W-13 H | 1 100 | 270,61 | 803,72 | 803,72 | | | | |
| 31/2-W-14 H | 1 266 | 283,30 | 841,39 | 841,39 | | | | |
| 31/2-W-15 H | 1 062 | 272,06 | 808,03 | 808,03 | | | | |
| 31/2-W-22 H | 1 040 | 266,79 | 792,37 | 792,37 | | | | |
| 31/2-W-23 H | 1 198 | 285,75 | 852,78 | 852,78 | | | | |
| 31/2-W-24 H | 1 179 | 283,98 | 843,41 | 843,41 | | | | |
| 31/2-Y-12 BY1H | 8 658 | 502,07 | 1 441,60 | 1 441,60 | | | | |
| 31/2-Y-12 BY2H | 5 736 | 209,99 | 623,68 | 623,68 | | | | |
| 31/2-Y-12 BY3H | 6 329 | 231,70 | 688,16 | 688,16 | | | | |
| 31/5-H-1 BY2H | 5 170 | 317,00 | 943,46 | 943,46 | | | | |
| 31/5-H-1 BY2H | 4 405 | 161,27 | 478,96 | 478,96 | | | | |
| 31/5-H-1 BY2H | 4 075 | 149,18 | 443,08 | 443,08 | | | | |
| 31/5-H-1 BY4H | 3 906 | 143,00 | 424,70 | 424,70 | | | | |
| 31/5-I-11 BY1H | 6 297 | 352,60 | 1 047,21 | 1 047,21 | | | | |
| 31/5-I-13 BY1H | 5 739 | 222,56 | 661,01 | 661,01 | | | | |
| 31/5-I-13 BY2H | 5 820 | 213,07 | 575,28 | 575,28 | | | | |
| 31/5-I-23 BY1H | 4 730 | 279,85 | 831,15 | 831,15 | | | | |
| 31/5-I-23 BY2H | 3 375 | 123,56 | 366,97 | 366,97 | | | | |
| 31/5-I-23 BY3H | 4 789 | 175,12 | 520,70 | 520,70 | | | | |
| SUM | 166 130 | 9 203,45 | 27 226,53 | 27 226,53 | | | 0,00 | |

Samlet boret lengde er noe lavere i 2019 enn i 2018 (166129,8 m i 2019 vs. 175 716 m i 2018).
Mengde kaks generert (27 226,53 tonn i 2019 versus 20 764,38 tonn i 2018) er noe høyere enn i 2018.

Samlet boret lengde er noe lavere i 2019 enn i 2018 (166129,8 m i 2019 vs. 175 716 m i 2018).

Mengde kaks generert (27 226,53 tonn i 2019 versus 20 764,38 tonn i 2018) er noe høyere enn i 2018.

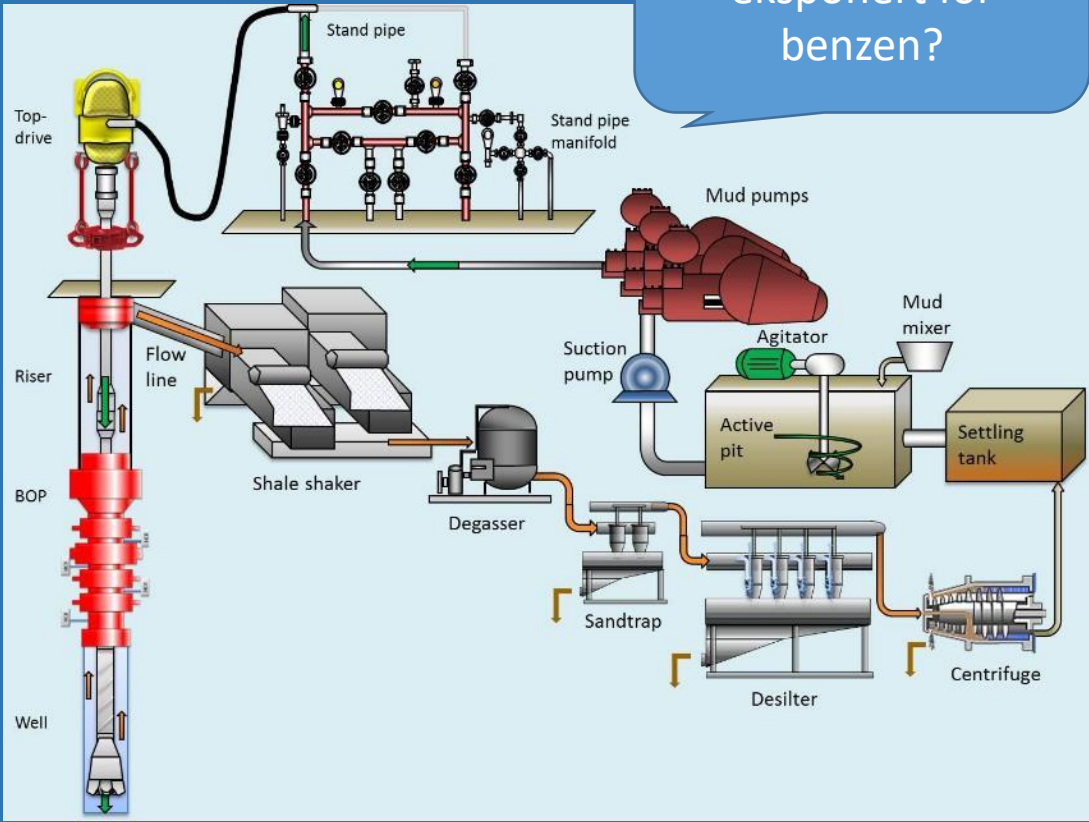


Brønnboring
166 kilometer i 2019
176 kilometer i 2018

<https://www.norskoljeoggass.no/contentassets/500573d7546748b888327ffd5e4ab519/troll.pdf>

Eksempel på benzeneksponering ved innblanding av råolje i boreslammet.

Hvor blir personell eksponert for benzen?



Grenseverdi benzene er 0,2 ppm = 0,66 mg/m³

Som eksempel er antagelsen at råolje inneholder omkring 1% benzen.

Hva betyr innblanding 1 kg av råolje?

1 kg = 1000 gram. Total mengde benzen blir:

1% av 1000 gram = 10 gram = 10000mg

Antagelse; 10% av 10000 mg = 1000 mg blir frigitt til arbeidsmiljøet

Hvor mye luft for at 1000 mg skal fortynnes til grenseverdi?

1000mg/(0,66 mg/m³) = 1510 m³

- HVEM TAR HENSYN TIL BENZEN VED BORING I HYDROKARBONFØRENDE FORMASJON?
- HVEM HAR KARTLAGT BENZENEKSPONERINGEN?

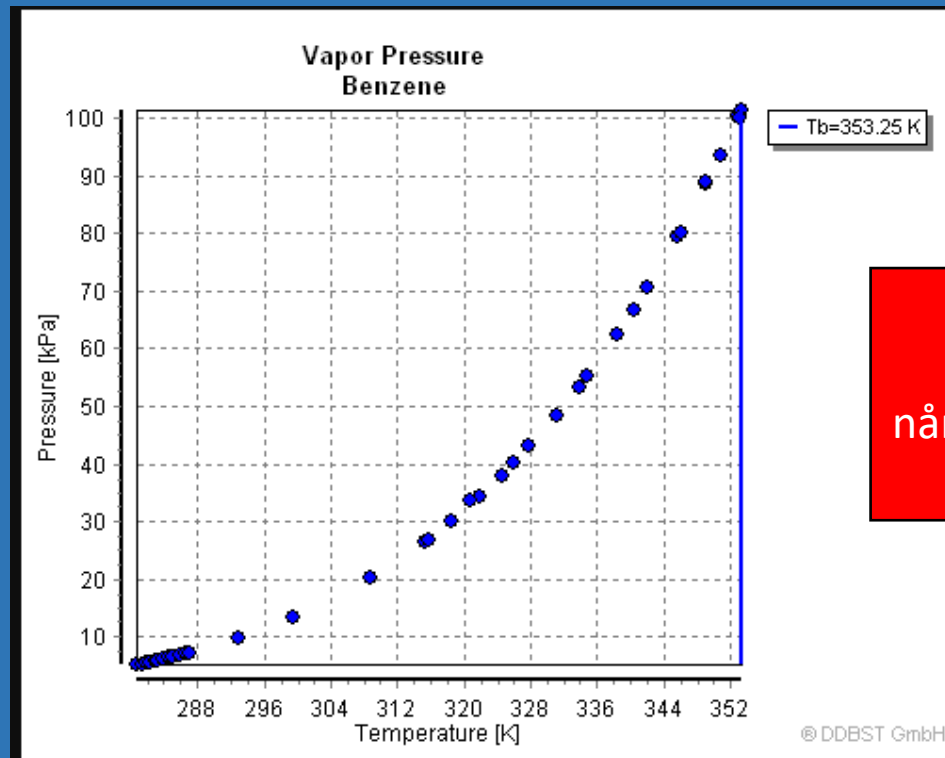
Temperaturen har stor betydning for kjemisk eksponering

In the accompanying chart are approximate vapor pressures at various temperatures.

| Temp (°C) | mmHg | Temp (°C) | mmHg |
|------------|------|------------|------|
| Benzene 30 | 120 | Toluene 30 | 37 |
| 40 | 180 | 40 | 60 |
| 50 | 270 | 50 | 95 |
| 60 | 390 | 60 | 140 |
| 70 | 550 | 70 | 200 |
| 80 | 760 | 80 | 290 |
| 90 | 1010 | 90 | 405 |
| 100 | 1340 | 100 | 560 |
| | | 110 | 760 |

<https://www.chegg.com/homework-help/questions-and-answers/accompanying-chart-approximate-vapor-pressures-benzene-toluene-various-temperatures-1a-mol-q23996764>

<https://www.convertunits.com/from/mm%20Hg/to/kPa>



http://www.ddbst.com/en/EED/PCP/VAP_C31.php

| Celcius (°C) | Kelvin (K) | kPa | mmHG |
|--------------|------------|------|------|
| 20 | 293 | 10 | 75 |
| 30 | 303 | 16 | 120 |
| 40 | 313 | 24 | 180 |
| 50 | 323 | 36 | 270 |
| 60 | 333 | 52,3 | 390 |

<https://www.sensorone.com/kpa-to-mmhg-conversion-table/>

Damptrykket til benzen øker fra 75 mmHg til 390 mmHg når temperature øker fra 20° til 60°
En faktor på 5,2!



Stor kildestyrke og høy temperatur gir kraftig avgassing av kjemiske forbindelser.

De korte jobbene med høy eksponering kan koste deg helsa!



- Grenseverdien for benzen er 0,2 ppm
- Puster du intetanende inn 20 ppm i et minutt tilsvarer det samme dose som opphold i 0,2 ppm i **(20 ppm minutt/0,2 ppm) = 100 minutter**
- Utfører du jobben i 30 minutter uten åndedrettsvern vil den totale eksponeringen tilsvare $(20\text{ppm}/0,2\text{ppm}) \times 30 \text{ minutter} =$ **3000 minutter**
- Det betyr at du er blitt eksponert for en benzenmengde som tilsvarer eksponering for 0,2ppm i 3000 minutter/60minutter
- **20 ppm i 30 minutter tilsvarer 50 timer i 0,2 ppm**

Skadene som ikke telles

Sykdom som rammer

Vi hadde ca. tre rigger i drift, der det var 3 Subsea på hver av disse riggene. Dette blir da ca. ni Subsea før år 2000.

Av disse ni har vi mistet Subsea, som er i rundt alderen 60 år.

Disse er:

| | |
|---------------|--------------------------------------|
| [REDACTED] | Døde av kreft i mage |
| [REDACTED] | Døde av hjerteinfarkt |
| [REDACTED] | Led av beinskjørhet, døde av |
| hjerteinfarkt | <i>før beinskjørhet var utredet.</i> |
| [REDACTED] | Led av Myelomatose, døde av |
| | følgesykdommer av Myelomatose. |

Mistet helsesertifikat:

| | |
|-----------------|--------------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] |
| Tord [REDACTED] | Lir av Myelomatose |

Paradokser i HMS arbeidet. Skader, men ikke sykdom påført av arbeidsmiljø.

- Et kutt kan føre til en omfattende granskning og inndragning av skarpt verktøy.
- Alvorlig sykdom blir hverken registrert og vurdert opp mot arbeidsmiljøeksponering.
- Årsaken til alvorlig sykdom blir sjeldent gransket. (De er allerede «ute av systemet» som arbeidsuføre og oppsagte).
- Ingen sammenheng mellom alvorlighet og tiltak.



Et stort mysterium. Equinor har byttet ut MudCube med shakere (Axiom) på Noble Lloyd Noble

Et enda større mysterium! – Petroleumstilsynet har godtatt dette og gitt riggen SUT.

<https://www.ptil.no/tilsyn/samsvarsuttalelser/sut-gitt/noble-lloyd-noble/>

- **Fra:** Halvor Erikstein <halvor@safe.no>
Sendt: tirsdag 28. september 2021 10:53
- Viser til workshop om boreslamsbehandling og har nettopp fått høre at Mudcubene som var installert på Noble Loyds Noble er erstattet med shakere.
- Som kjent er grenseverdien for benzen redusert til en femtedel (fra 1 til 0,2 ppm) og Equinors beslutning om å gå fra lukket boreslamsbehandling til shakerløsning fullstendig uforståelig og uansvarlig.
- **Noen som kjenner til begrunnelsen og hvilke tekniske- og risikovurderinger som utført?**

Samsvarsuttalelse (SUT) for Noble Lloyd Noble

Noble Drilling Norway AS har fått samsvarsuttalelse (SUT) for Noble Lloyd Noble.

Publisert: 20. september 2021

Arbeidsmiljø | Beredskap | Boring og brønn | Elektriske anlegg | Konstruksjonssikkerhet
Kran og løft | Risikostyring | Teknisk sikkerhet | Vedlikeholdsstyring | Barrierestyring



Noble Drilling Norway AS fikk 17.09.21 samsvarsuttalelse (SUT) for innretningen Noble Lloyd Noble

Foto: Noble Corporation

17. september 2021 fikk Noble Drilling Norway AS (Noble Drilling) samsvarsuttalelse (SUT) fra Ptil for den flyttbare innretningen Noble Lloyd Noble.

Samsvarsuttalelsen innebærer at Noble Lloyd Noble og relevante deler av Noble Drilling's organisasjon og styringssystem er vurdert å være i samsvar med relevante krav i regelverket for petroleumsvirksomheten.

Bekymringsmeldinger fra SAFE

Petroleumsstilsynet
Postboks 599
4003 Stavanger

postboks@ptil.no

Stavanger 22. mars 2013

Bekymringsmelding: Manglende oppfølging og manglende forberedingsarbeid ved helsefarlig arbeidsmiljø i områder for borelamsbehandling.

SAFE som organisasjon mer enn 10000 arbeidere innen Petroleumsstilsynet vil med dette sende en alvorlig bekymringsmelding om manglende forberedingsarbeid ved arbeidsmiljøet for de som jobber med rensing av borelam i forbindelse med produksjon og leteboring offshore.

Tradisjonelt renses borelam ved at det først overføres vibrasjonsrikter (vibrasjonskitter) hvor uløst ston, grus og grove partikler blir skilt ut og borelammet sendes tilbake i brennen. Dette er en prosess hvor varme borelam er eksponert for store varme belastninger. Arbeid i borelamsområder gir derfor personskade og eksponering for høyt støynivå og luftkontroll. Personell vil også være eksponert for kreftrisiko på grunn av det høye støynivået og den høye luftfuktigheten. I tillegg vil det være en helsefarlig kombinasjon av trykkløst arbeid, fysiske belastninger og stress.

Det må også legges til at det kan skje smittesporingsprosesser og oppstå nye typer infeksjoner i borelamet under en høy temperatur og de eksisterte trykkløsheten der er i en brenn.

Rensing av borelam med bruk av vibrasjonsrikter påfører også de som arbeider i området svært høye doser av hørselskadelig støy. I tillegg angir arbeidskretsen svært krevende fysisk arbeid som en ikke kan beskytte seg mot ved bruk av hørevern.

Helseeffekter fra luftfuktighet er et område som dessverre er blitt lite oppmerksom i norsk oljeindustri med som det er bekymring for i internasjonale sammenligninger.

Undersøgende har selv vært i borelamsområder hvor en kunne se de samme fenomenene som er vanlig i brennerom, ikke raskt og røyk. Dette er en effekt som oppstår når trykkløst arbeid med en gift begynte å gi reaksjoner i lungeregionen. Det er ingen tvil om at eksponering for luftfuktighet i slike virksomheter krever en grundig helseforebyggende og kontrollering.

Ny teknologi
Det nye selskapet Cubility har utviklet et helt nytt prosess for rensing av borelam. Her skjer utskifting av borelam i en helt innelukket modul (ModCube) ved at borelammet føres over en raskere prosess hvor et vakuumsystem trekker ut borelammet. Ved at det er vakuum og ikke utslipp ved hjelp av vibrasjon, har denne teknologien utvannet støy, vibrasjon og kjemisk

Side 2/2

<http://safe.no/magasinet/safe-magasinet-2015/>

eksponering. I tillegg gir systemet også nye mindre menneskelige belastninger og dermed kraftig reduksjon av helsefarlig arbeidsmiljø i områder for borelamsbehandling.

SAFE har nylig fått utviklingen av ModCube siden det først ble presentert på Offshore North Sea (ONS) i 2005.

Det er nå herat vi ber om hjelp av ModCube og den tekniske tilbedningsingen fra Mærsk Giant og operatøren DONG og tidligere er ønsket på det systemet i tillegg til å gi mer informasjon om arbeidsmiljøet og på store tekniske forbedringer. Det er dokumentert at systemet gir bedre rensing og bedre kvalitet på borelammet samtidig som arbeidstidene fra boreprosessen reduseres dramatisk.

Beste tilgjengelige teknologi
Arbeidsmiljølovens målsetting §1 heter det i lovd §4 at det i størst mulig utstrekning skal sikres et helsefarlig arbeidsmiljø, som gir full trygghet mot fysiske og psykiske belastninger, og med en jevn og sikker arbeidsmiljø som sikrer at det er sammen med den teknologiske og sosiale utvikling i samfunnet.

Vi mener den nye teknologien for rensing av borelam forbereder selskapene til å ta i bruk ModCube konseptet siden dette uten tvil kan kalles best tilgjengelig teknologi og best praksis.

Det er fra flere hold blitt påpekt at en ikke kan løse bruk av ModCube siden det vil forverre en levetid. Vi er svært usikker på denne påstanden. Teknologiprosessene gjør ikke stål stål.

En av de nye fordelene fra ny teknologi vil være utviklingen av teknologier som vanlig siden press fra myndighetene er et nødvendig for utvikling skal skje. Det er vanskelig å tenke seg utviklingen av finansiering uten på beregning uten om å ikke myndighet som påfører.

SAFE er svært bekymret over at Petroleumsstilsynet har innsett at så passiv rolle når det gjelder å innføre ny teknologi som gir et dramatisk forbedring av helse, sikkerhet og arbeidsmiljøet for de som arbeider i et av industriens mest belastede områder.

Det er i dag en rekke borelamsområder som planlegges oppgjør med tradisjonelle vibrasjonsrikter. Det ser også ut til at nybygg planlegges med bruk av gammel teknologi og ikke den beste tilgjengelige. Dette på tross av at erfaringene fra Mærsk Giant viser at ModCube i tillegg til forbedring av arbeidsmiljøet også gir store kostnadsbesparelser og som igjen kan løses av få kroner.

Med denne bekymringsmeldingen ber SAFE Petroleumsstilsynet gjennomføre en full gjennomgang av industrien på planlagt og planlagte prosjekter. Vi ber Petroleumsstilsynet bruke sin autoritet til at denne teknologiprosessen blir gjennomført i norsk oljeindustri. Det vil være i et langt større i tillegg til å sikre at de gjeldende regelverkene blir oppdatert slik at de sikrer at de som jobber i borelamsområder skal være trygge på HMS i petroleumsvirksomheten.

For SAFE

Halvor Erikstein

senior faglig leder i Organisasjonssekretær

Side 4/7



22.03.2013

Petroleumsstilsynet
Postboks 599
4003 Stavanger

postboks@ptil.no



SAFE - Sikkerhetsforum
Arbeidsgiverrettet informasjon
Postboks 599, 4003 Stavanger
safedok@ptil.no, www.safe.no

22.05.2015

Oppfølging av bekymringsmelding: Hva er den juridiske vurderingen som hindrer Petroleumsstilsynet i å pålegge bruk av ny teknologi for risikoreduksjon av alvorlig helsefarlig eksponering i borelamsområder?

Bekymringsmelding til Petroleumsstilsynet av 22. mars 2013, «Manglende oppfølging av arbeidsmiljøet ved helsefarlig arbeidsmiljø i områder for rensing».

Arbeid i borelamsområder hvor det benyttes tradisjonell teknologi for rensing av borelam (vibrasjonskitter) medfører en alvorlig eksponering for et utall av kjente og ukjente kjemiske forbindelser, samt svært kraftig eksponering for støy og vibrasjon.

Kreftreregisteret har i nylig publiserte artikler vist til overhyppighet av benzenrelatert kraft hos arbeidstakerne som har vært eksponert for nivåer lavere enn dagens grenseverdier. Benzen er en typisk komponent i olje- og gassforende lag og vil forurense borelammet og frigis fra den varme borevæsken. Dette er en type eksponering som det er ingen kontroll på. Selskapene har heller ikke særskilt overvåking og oppfølging og registrering av helseutfall.

Det er få arbeidsområder hvor en arbeidstaker utsettes for eksponering hvor det er større usikkerhet både av type og dose. Dette er forhold vi mener Petroleumsstilsynet skulle ha vektlagt med en helt annen tyngde. «Kompenserende tiltak» som bruk av verneutstyr (hørselsvern, åndedrettsvern, hudbeskyttelse) og oppholdstidsbegrensninger gir ikke tilstrekkelig beskyttelse i et område hvor det er så stor usikkerhet om den reelle eksponerings situasjonen.

Som vist til i bekymringsmeldingen og i vedlagte artikkel i SAFE magasinet har Arbeidsmiljøloven og regelverket klare krav til teknologisk forbedring av helsefarlig arbeidsmiljø. Driftsforholdene med teknologien utviklet av Cubility har vist at den helsefarlige eksponeringen ved borelamsbehandling kan reduseres slik at arbeidsmiljøet blir fullt forsvarlig.

SAFE mener at Petroleumsstilsynet først og fremst må ta hensyn til krav om fullt forsvarlig arbeidsmiljø og at teknologi som banytter innelukket roterende filterduk er et perfekt eksempel på bruk av et tiltakshierarki hvor eksponering blir eliminert.

Vi er svært bekymret over at Petroleumsstilsynet overlater til industrien selv om de vil ta i bruk ny teknologi som vil hindre alvorlig helsefarlig eksponering. Den store usikkerhet med hensyn til eksponering skulle vært tilstrekkelig til at Petroleumsstilsynet gav pålegg om bruk av ny teknologi i borelamsbehandlingen.

Hva er Petroleumsstilsynets juridiske vurdering som gjør at Arbeidsmiljølovens om kan fravikes med hensyn til at den nye teknologien oneslående og uten konkurranter?

Med vennlig hilsen
for
SAFE

Halvor Erikstein
Halvor Erikstein, Organisasjonssekretær
Yrkeshygiene SYH

Vedlegg

1. Bekymringsmelding av 22.03.2013
2. Artikkel i SAFE magasinet 09.2014, «MudCube – en sann revolusjon for bedre arbeidsmiljø».
3. Lenke til innlegg Sikkerhetsforum 5.02.2015 (Borelamsbehandling lysark 42-46) http://www.ptil.no/getfile.php/Presensasjoner/Sikkerhetsforum/referater_2015/Halvor%20Erikstein%20Sikkerhetsforum%20Feb%202015.pdf
4. Kreftreregisteret om kreftrisiko ved lave benzen-nivåer: Vi ser en sammenheng mellom benzeneksponering og flere kreftformer som vi tidligere ikke har regnet med, sier postdoktor Jo Stenehjem. Resultatene i studien tyder på at kreftrisikoen øker i takt med økende benzeneksponering – selv ved benzennivåer som ligger lavere enn dagens tillatte konsentrasjoner. (april 2015). <http://kreftreregisteret.no/no/Generell/Nyheter/Lave-nivaer-av-benzeneksponering-gir-okt-kreftrisiko-blant-offshorearbeidere/>

Side 2/7

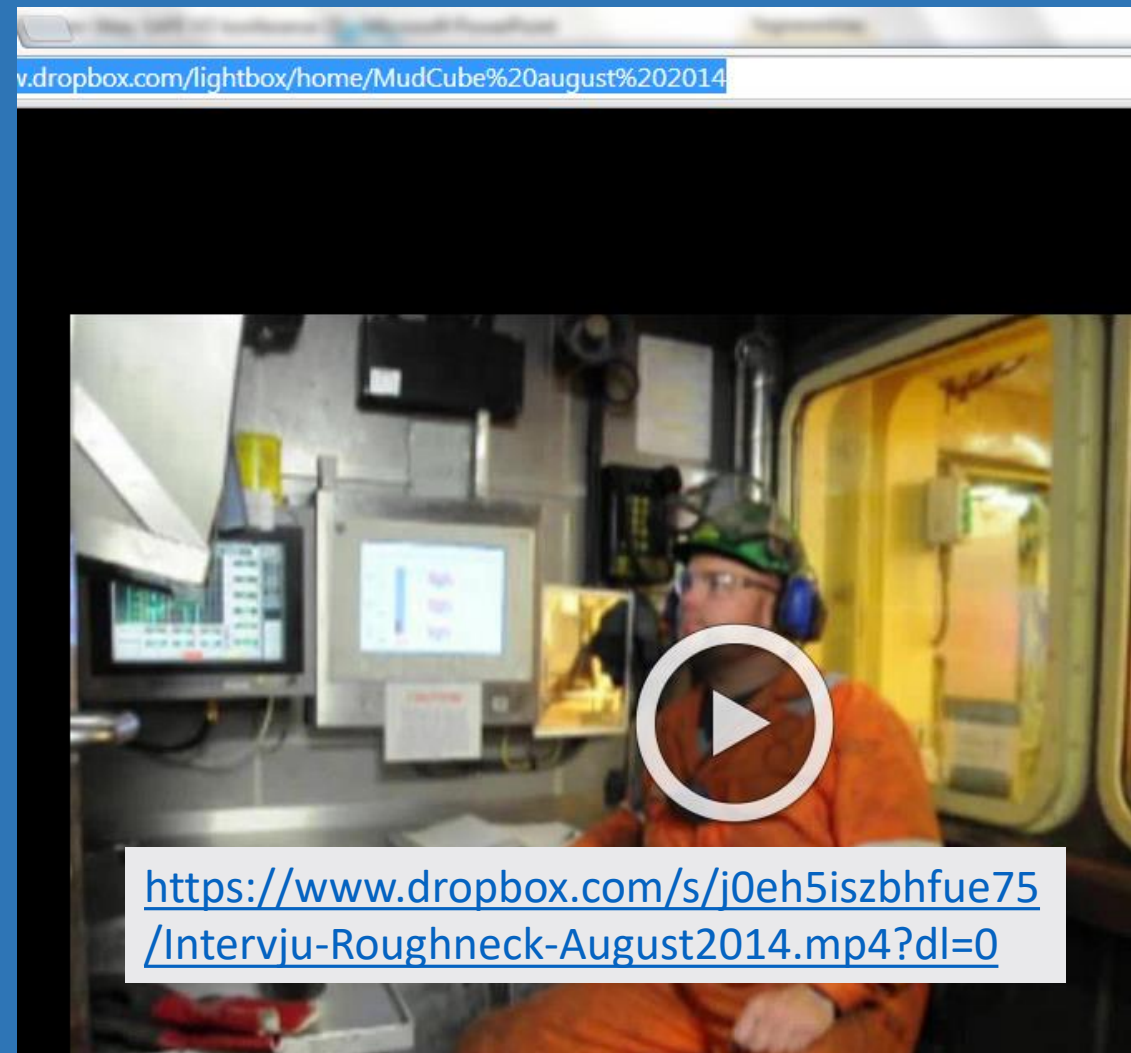
Et verktøy til arbeidstakerne
www.safe.no

22.05.2015



Artikkel i SAFE magasinet «MudCube - en sann revolusjon for bedre arbeidsmiljø

http://issuu.com/inbusiness/docs/81566_safe_nr3_2014_nett/18

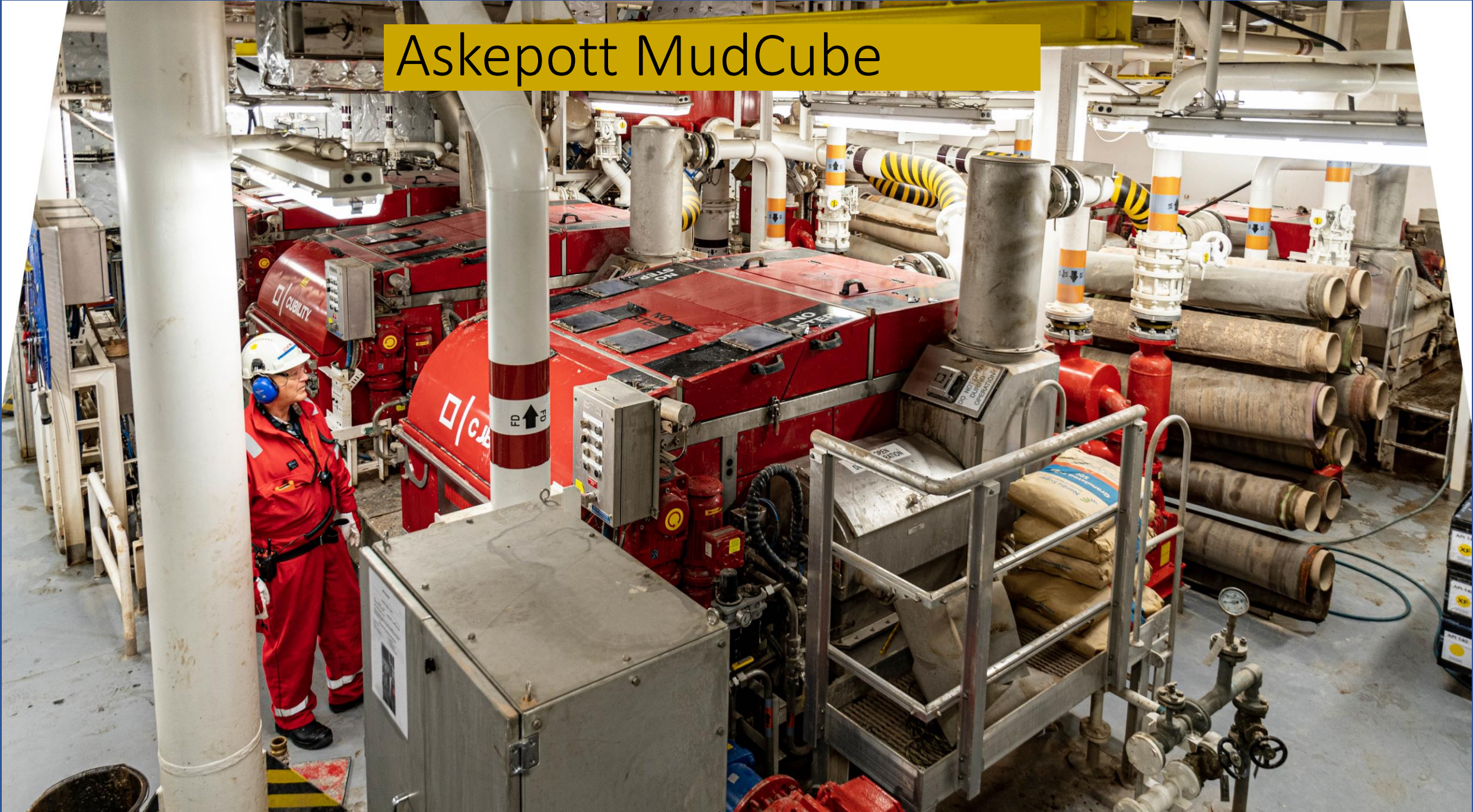


SAFE HMS
konferanse
«Fullt
forsvarlig»
juni 2019



<https://safe.no/wp-content/uploads/2019/06/Erfaring-med-MudCube.-KCAD-og-Cubility.pdf>

Askepott MudCube



Kan noen forstå det?

Fortsatt blir det ikke tatt hensyn til at boreslammet vil avgasse benzen

SV: Noen som kjenner årsaken til at Eqinor har fjernet MudCube fra Noble Lloyd Noble og erstattet de



tir. 12.10.2021 11:38

Vår sak: 2021/1294

PTIL er kjent med saken. Regelverket som regulerer aktiviteter i petroleumsnæringen er funksjonelt utformet, noe som betyr at den ansvarlige står fritt til å velge utformingsløsninger og utstyr de vurderer som mest formålstjenlig, forutsatt at intensjonen i regelverket er oppfylt. Vi har dermed ikke anledning til å pålegge en aktør å benytte bestemte løsninger eller utstyr. Denne saken er, og vil bli fulgt opp via våre vanlige prosesser.



FN's bærekraftsmål 8. Anstendig arbeid og økonomisk vekst.

1946—2021
FN 75
SAMBANDET
UNITED NATIONS ASSOCIATION OF NORWAY

FNs bærekraftsmål Undervisning Tema Land Statistikk Konflikter Verdenskart Om FN Nyheter Om oss

8 ANSTENDIG ARBEID OG ØKONOMISK VEKST

Fremme varig, inkluderende og bærekraftig økonomisk vekst, full sysselsetting og anstendig arbeid for alle

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

8.8)
Beskytte arbeiderrettigheter og fremme et trygt og sikkert arbeidsmiljø for alle arbeidstakere, inkludert arbeidsinnvandrere og særlig kvinnelige innvandrere, og arbeidstakere i et usikkert arbeidsforhold

- SAFE mener at kamp mot helsefarlig benzeneksponering i petroleumsindustrien må bli et bærekraftsmål.
- Benzen representerer en helsetrussel ved all utvinning og prosessering av hydrokarboner.
- Norge har innovasjons- og teknologikraft til å bli et foregangsland i å redusere helsefaren fra benzen.
- Det er ikke likegyldig hvem som produserer oljen. På samme måte som markedet velger «grønn strøm», må krav om et bærekraftig arbeidsmiljø bli vektlagt tilsvarende.

<https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/anstendig-arbeid-og-oekonomisk-vekst>

Åndedrettsvern – bruk og begrensninger.

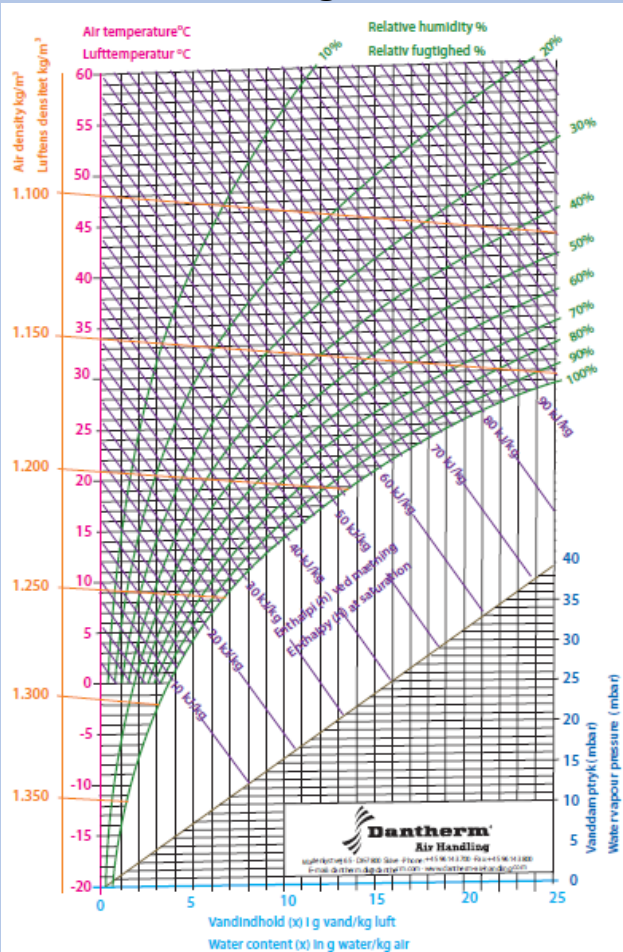
Trykkluftforsynt åndedrettsvern må brukes når:

- En ikke kjenner konsentrasjonen av forurensningene.
- Luftfuktigheten er høyere enn det ånderettsvernet er spesifisert for.
- Det er skjegg eller andre forhold som gir maskelekkasje.
- Testing av masketilpassning blir ikke utført.
- Filtergjennombruddstid ikke kan estimeres.



Luftfuktighet – en viktig parameter. Vanndamp metter filter.

Mollierdiagram



<https://www.dantherm.com/gb/technologies/mobile-dehumidification/the-theory-behind-dehumidification/>



- Vanndamp metter filter og ødelegger filtrenes opptak av andre kjemiske forbindelser
- Filtermasker er uegnet der det er høy luftfuktighet.

NB

- **Sundstrøm angir bruksområde**
-10 – +55 °C, < 90 % RH

| RH% 25 C° | Vanndamp gram/m ³ | Parts pr. million (ppm) |
|-----------|------------------------------|-------------------------|
| 40% | 10,1 | ca. 7900 |
| 60% | 15,1 | ca. 12000 |
| 80% | 126,8 | ca. 16000 |

<http://go.vaisala.com/humiditycalculator/>

Filtrerende åndedrettsvern har bruksområde opp til 90% luftfuktighet!

Driftstemperatur

-10 – +55 °C, < 90 % RH

SR 218-3 A2 GASSFILTER

Art.nr. H02-2012



Filter for beskyttelse mot gass og damp med optimalisert adsorpsjon.

Beskrivelse

Tekniske spesifikasjoner

| | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Art.nr. | H02-2012 |
| Farge | Svart |
| Salgbarhetsperiode (år) | 5 |
| Produksjonsland | Sverige |
| Høyde (mm) | 36 |
| Diameter (mm) | 106 |
| Driftstemperatur | -10 – +55 °C, < 90 % RH |
| Oppbevaringstemperatur | -20 – +40 °C, < 90 % RH |
| Direktiv 1 | (EU) 2016/425 PPE |
| Materiale | ABS, Aktivert kull, Polyester |
| Modellbeskrivelse | SR 218-3 A2 Gassfilter |
| Godkjennelse | EN 14387:2004 + A1:2008 |



<https://www.srsafety.com/no/sr-218-3-a2-gassfilter-h02-2012.html>



SR 297 GASSFILTER ABEK1

Bruksanvisning, filter

Bruksområder

Type A (brun fargekode) beskytter mot organiske gasser og damper, for eksempel løsningsmidler med kokepunkt over +65 °C.

Type B (grå fargekode) beskytter mot uorganiske gasser og damper, for eksempel klor, hydrogensulfid og hydrogencyan.

Type E (gul fargekode) beskytter mot sure gasser og damper, for eksempel svoveldioksid og hydrogenfluor.

Type K (grønn fargekode) beskytter mot ammoniakk og visse aminer, for eksempel etyldiamin.

Type Hg (rød fargekode) beskytter mot kvikksølv damp.

Advarsel. Maksimal brukstid 50 timer.

Type P3 R* (hvit fargekode) beskytter mot alle typer partikler. *R: Filteret er beregnet til flergangsbruk.

Filtrene er fremstilt av materialer som ikke fremkaller friksjonsgnister. Dette gjør at filtrene kan brukes i eksplosjonsfarlige eller brannfarlige miljøer.

Kombinasjonsfilter og filter til vifte SR 500/SR 500 EX/SR 700

• I omgivelser med både gasser og partikler, for eksempel ved sprøytelakkering, må gass- og partikkelfilter settes sammen til et kombinasjonsfilter.

Trykk filtrene sammen slik at pilene på partikkelfilteret peker mot gassfilteret.

- Vifte SR 500/SR 500 EX må alltid brukes med to partikkelfiltre eller to kombinasjonsfiltre.
- Vifteenhet SR 700 må alltid brukes med to partikkelfiltre.

Filtermontering vifte SR 500/SR 500 EX/SR 700

Se bruksanvisningen til viften.

Filterbytte

Filtere er forbruksartikler med begrenset brukstid. Filtere med synlige skader må kasseres umiddelbart.

Partikkelfilter

Partikkelfilter er et mekanisk filter som i motsetning til et elektrostatiske filter blir mer effektivt jo lenger det brukes. Byttes etter 2–4 uker eller oftere hvis pustemotstanden blir ubehagelig. Elektrostatiske partikkelfilter markedsføres ikke av Sundström. Vifte SR 500/SR 500 EX/SR 700 varsler for tett filter.

Gassfilter/kombinasjonsfilter

Utskifting av gassfilter/kombinasjonsfilter avhenger av flere faktorer, som type forurensning, konsentrasjon, arbeidshastighet, fuktighet og temperatur. Filtrene må senest skiftes når indikasjon på lukt eller smak forekommer.

Forfilter

Hovedfilterets brukstid kan forlenges vesentlig hvis forfilter SR 221 byttes ofte – minst én gang hver arbeidsdag.

OBS! Forfilteret kan ikke erstatte partikkelfilteret.

Bruk, lagring og rengjøring

- **Driftstemperaturen er mellom -10 og +55 °C ved en omgivende relativ fuktighet under 90 %.**
- Et filter i uåpnet emballasje kan lagres ved en temperatur mellom -20 og +40 °C ved en omgivende relativ fuktighet under 90 %.
- Et åpnet filter lagres best på et rent og tørt sted ved romtemperatur, f.eks. i en plastpose.
- Bruk en fuktig klut med vann for å tørke av filteret på utsiden. For desinfeksjon, bruk 70 % etanol- eller isopropanoloppløsning i stedet for vann.

Advarsler

- Bruk ikke filterbeskyttelse hvis det er fare for oksygenmangel.
- Bruk ikke filterbeskyttelse i oksygen eller oksygenberiket luft.
- Gassfilter beskytter bare mot gasser/damper. Partikkelfilter beskytter bare mot partikler, for eksempel støv, røyk og tåke.
- Filterbeskyttelse må ikke brukes mot ukjente forurensningskilder eller mot forurensningskilder som utgjør en umiddelbar fare for liv og helse.
- Avslutt arbeidet og forlat arbeidsområdet hvis du kjenner deg svimmel eller uvel eller hvis du kjenner lukt eller smak av forurensning.
- Maske eller filter må ikke modifiseres.
- Oppbevaring av filter utenfor anbefalt temperaturområde og/eller relativ luftfuktighet kan gi redusert holdbarhetstid.
- Bruk av gass- eller kombinerte filtre i forbindelse med arbeid med åpen ild eller flytende metalldråper kan føre til alvorlig risiko. Hvis filtrene, som inneholder trekull, tar fyr, kan det generere farlige nivåer av giftige stoffer.
- Alle filtrene skal avhendes som farlig avfall i samsvar med nasjonale bestemmelser om avfallsbehandling.
- Hvis filteret brukes i en eksplosiv atmosfære, må det påses at alt utstyr som brukes med filteret, også er egnet for et slikt miljø.

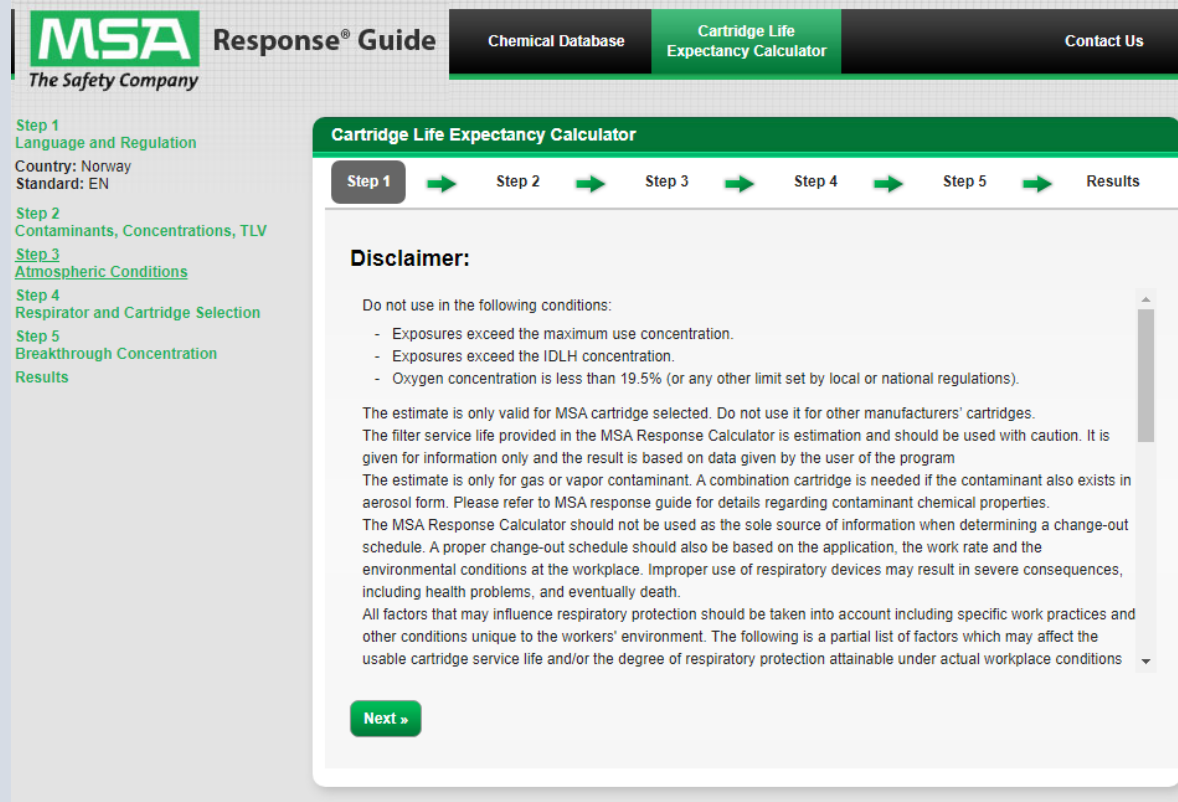
Symbolforklaringer*

Godkjenning

Typegodkjenning i samsvar med PVU-forordningen (EU) 2016/425 er utferdiget av bemyndiget organ nr. 2849.

EU-samsvarserklæring er tilgjengelig på www.srsafety.com

Dette er en nyttig kalkulator for å beregne filterlevetid. Den viser samtidig hvor viktig det er å kjenne til eksponeringssituasjonen.



MSA Response® Guide
The Safety Company

Chemical Database Cartridge Life Expectancy Calculator Contact Us

Step 1
Language and Regulation
Country: Norway
Standard: EN

Step 2
Contaminants, Concentrations, TLV

Step 3
Atmospheric Conditions

Step 4
Respirator and Cartridge Selection

Step 5
Breakthrough Concentration

Results

Location: Norway

Chemical Database, Respiratory Protection and Gas Detection Selection

Cartridge Life Expectancy Calculator

Cartridge Life Expectancy Calculator

Step 1 → Step 2 → Step 3 → Step 4 → Step 5 → Results

Disclaimer:

Do not use in the following conditions:

- Exposures exceed the maximum use concentration.
- Exposures exceed the IDLH concentration.
- Oxygen concentration is less than 19.5% (or any other limit set by local or national regulations).

The estimate is only valid for MSA cartridge selected. Do not use it for other manufacturers' cartridges. The filter service life provided in the MSA Response Calculator is estimation and should be used with caution. It is given for information only and the result is based on data given by the user of the program. The estimate is only for gas or vapor contaminant. A combination cartridge is needed if the contaminant also exists in aerosol form. Please refer to MSA response guide for details regarding contaminant chemical properties. The MSA Response Calculator should not be used as the sole source of information when determining a change-out schedule. A proper change-out schedule should also be based on the application, the work rate and the environmental conditions at the workplace. Improper use of respiratory devices may result in severe consequences, including health problems, and eventually death. All factors that may influence respiratory protection should be taken into account including specific work practices and other conditions unique to the workers' environment. The following is a partial list of factors which may affect the usable cartridge service life and/or the degree of respiratory protection attainable under actual workplace conditions

Next >

Følgende parameter må legges inn:

- Kjemisk forbindelse
- Konsentrasjon
- Grenseverdi
- Gjennombruddskonsentrasjon i % av grenseverdi
- Temperatur
- Luftfuktighet
- Pustehastighet

<http://webapps.msasafety.com/ResponseGuide/Home.aspx>

<http://webapps.msasafety.com/responseguide/Home.aspx>

Eksempel på bruk av kalkulator for filtergjennombruddstid

MSA Response® Guide
The Safety Company

Chemical Database Cartridge Life Expectancy Calculator Contact Us

Step 1
Language and Regulation
Country: Norway
Standard: EN

Step 2
[Contaminants, Concentrations, TLV](#)
Benzene, 10 ppm, 1 ppm

Step 3
Atmospheric Conditions
Temperature: 20 °C Humidity: 80%
Atmospheric Pressure or Altitude:
760 mm Hg

Step 4
Respirator and Cartridge Selection

Step 5
Breakthrough Concentration

Results

Cartridge Life Expectancy Calculator

Step 1 → Step 2 → Step 3 → **Step 4** → Step 5 → Results

Select Mask and Cartridge

Choose a Mask Type:
Half mask

The concentration exceeds the recommended maximum use concentration when using a Half mask. Please adjust in Step 2.

By checking this box you acknowledge that you understand that it is not safe to use your selected APR combination at this concentration and that you should select other respiratory protection options here.

«Back Next»

- Lagt inn;
- Kjemisk forbindelse; Benzen
- Konsentrasjon: 10 ppm
- Grenseverdi (TLV): 1 ppm
- Temperatur: 20 C°
- Luftfuktighet (RH): 80%
- Halvmaske: Ja

Kalkulatoren svarer: **The concentration exceeds the recommended maximum use concentration when using a Half mask. Please adjust in Step 2.** (Konsentrasjonen overstiger maksimum konsentrasjon for halvmasken)

Luftfuktighet har stor betydning for gjennombruddstiden



Cartridge Life Expectancy Calculator Results

Country:

Norway

Breakthrough Chemical PEL:

n-Hexane

1 hours and 1 minutes at a breathing rate of 60 lpm

Contaminants & Concentrations

n-Hexane, 500 ppm (500 OSHA PEL)

Atmospheric Conditions

Temperature: 20 C

Humidity: 80 %

Pressure: 760 mm Hg

Respirator & Cartridge

Mask: Full Face Mask EN 148-1 thread

Cartridge: 90 A1B1E1

Breakthrough Concentration

Breakthrough Concentration: 10 % of TLV

Breakthrough Time: 1 hours and 1 minutes



Cartridge Life Expectancy Calculator Results

Country:

Norway

Breakthrough Chemical PEL:

n-Hexane

0 hours and 22 minutes at a breathing rate of 60 lpm

Contaminants & Concentrations

n-Hexane, 500 ppm (500 OSHA PEL)

Atmospheric Conditions

Temperature: 20 C

Humidity: 100 %

Pressure: 760 mm Hg

Respirator & Cartridge

Mask: Full Face Mask EN 148-1 thread

Cartridge: 90 A1B1E1

Breakthrough Concentration

Breakthrough Concentration: 10 % of TLV

Breakthrough Time: 0 hours and 22 minutes

Lagt inn:

Forbindelse: N-heksan

Konsentrasjon: 500 ppm

Temperatur: 20° C

Luftfuktighet RH: 80% og 100%

Pustehastighet: 60 liter/min

Gjennombruddskonsentrasjon

10% av grenseverdi (TLV)

=====

RH 80%:

Gjennombruddstid: 61 minutter.

RH 100%:

Gjennombruddstid: 22 minutter.



Trykkluftforsynt åndedrettsvern

- Når du ikke kjenner konsentrasjonen av forurensingen,
- Det er høy luftfuktighet,
- Har skjegg eller det andre forhold som gir maskelekkasje
- Når du ikke kan beregne filtergjennombruddstid

Anbefaling om pusteluft og åndedrettsvern

Pusteluft og Åndedrettsvern

SfS Anbefaling 009N/2017



| | | |
|----------------------------------|-------------------------|---|
| Utarbeidet av SfS Arbeidsgruppe: | Revisjon: | SfS Prosjekt leder: |
| Desember 2016 | Rev 01 | Hugo Halvorsen Hugo Halvorsen (signatur on file) |
| Gjelder fra dato: | Revisjonshistorie: | Godkjent av Styret i SfS v/leder: |
| 1 Mai 2017 | Rev 00: Sep 2003 | Odd Rune Malterud Odd Rune Malterud (sign. on file) |

SfS Anbefaling 009N/2017
Rev 01

Pusteluft og Åndedrettsvern

Innhold

| | |
|--|----|
| Innledning | 3 |
| Formål | 3 |
| Målgruppe | 3 |
| Endringer i denne revisjonen | 3 |
| Definisjoner | 3 |
| Trykkluftforsynt åndedrettsvern | 4 |
| Pustelufts-systemer | 4 |
| Dimensjonering | 4 |
| Kuplinger og slanger til bruk for pusteluft | 5 |
| Flaskebanker | 6 |
| Anbefalt praksis | 7 |
| Filtrerende åndedrettsvern (filtermasker) | 8 |
| Vifteassistert åndedrettsvern | 8 |
| Tetthetssjekk av masker | 8 |
| Referanser/linker | 9 |
| Oversikt over Vedlegg | 9 |
| Vedlegg 1: Pusteluft - Input til risikoanalyse | 10 |
| Vedlegg 2: Eksempel på sjekklister av pustelufts-anlegg | 11 |
| Vedlegg 3: Praktisk beskyttelsesfaktor | 14 |



Beskyttelsesfaktor

SfS Anbefaling 009N/2017
Rev 01

Pusteluft og Åndedrettsvern

Vedlegg 3: Praktisk beskyttelsesfaktor for forskjellige typer åndedrettsvern

| Type åndedrettsvern | Praktisk beskyttelsesfaktor (OSHA) ¹⁰ |
|---|--|
| Filtrerende åndedrettsvern (undertrykk) | |
| Halvmaske | 10 |
| Helmaske | 50 |
| Vifteassistert filtrerende åndedrettsvern | |
| Halvmaske | 50 |
| Helmaske | 250 |
| Hjelm eller hette | 25 – 1000* |
| Trykkluftforsynt åndedrettsvern | |
| Halvmaske ansiktsmaske med kontinuerlig luftstrøm | 50 |
| Heldekkende ansiktsmaske med kontinuerlig luftstrøm | 250 |
| Hjelm eller hette | 25 – 1000* |
| Halvmaske lungeautomat | 1000 |
| Helmaske lungeautomat uten overtrykk | 1000 |
| Helmaske lungeautomat med overtrykk** | 2000 |

OSHA: Occupational Safety and Health Administration (Det amerikanske arbeidstilsynet)

NB: det finnes flere oversikter over beskyttelsesfaktorer for forskjellig åndedrettsvern. Vi har valgt å referere til OSHA som vi anser å være de mest anerkjente på dette området.

* Enkelte leverandører har tester som viser at en kan oppnå en beskyttelsesfaktor på 1000 eller mer. Dersom det ikke finnes slike tester bør du anta at faktor kun er 25¹⁰.

** Lagt til tabell da denne typen ikke er listet hos OSHA

Sjekkliste pusteluftanlegg

SfS Anbefaling 009N/2017
Rev 01

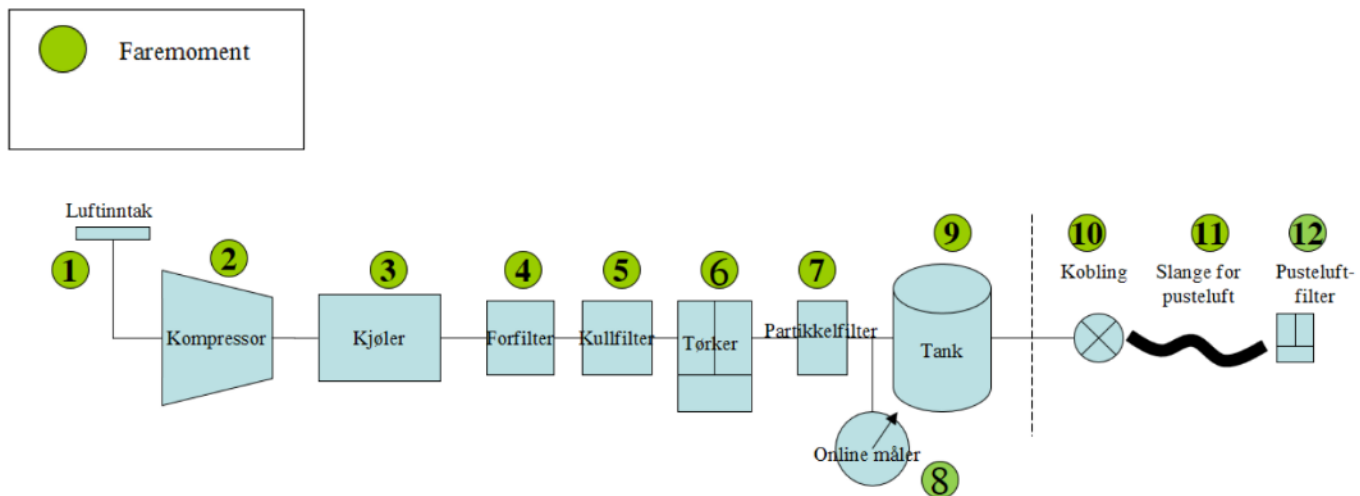
Pusteluft og Åndedrettsvern

Vedlegg 2: Eksempel på sjekkliste av pusteluftanlegg

| Eksempel på sjekkliste for Godkjenning av pustelufts anlegg/ Drift av mobile kompressor anlegg sjekkliste | | |
|--|-----------|------------------|
| Deler av denne listen er ikke relevant for alle typer pusteluftsanlegg. Rekkefølgen på utstyrskomponentene kan variere fra anlegg til anlegg. Risikovurdering må gjennomføres før en kan bruke instrumentluftanlegg til pusteluftbruk. Sjekklisten skal fylles ut, og der hvor pusteluftsanlegget ikke ivaretar punktene i sjekklisten skal dette beskrives nærmere i kommentarfeltet. | | |
| Utstyrskomponenter | Ivaretatt | Tiltak/Kommentar |
| 1 Luftinntak | Sign: | |
| Er plassering av luftinntak OK i forhold til mulig forurensning av luften inn til kompressor? Mulige kilder: Dieselmotorer, fakling, helikopter, båter, hydrokarboner, innsuging av kjemikalier, maling, vasking, lekkasje etc. | | |
| 2 Forfilter | | |
| Verifiser at riktig filter er installert og at vedlikeholdsrutiner er ivaretatt. | | |
| 3 Kompressor | | |
| Er kompressor oljefri? Hvis ikke (en bør da bruke syntetisk olje): - kan oljen måles med prøvetakingsutstyret på anlegget? - er oljesmurt kompressor utstyrt med CO og høy temperatur-alarmer? | | |
| Ved bruk av mobile kompressorer, skal disse være designet for levering av pusteluft, og følgende målinger skal utføres: Minimum månedlig: Kontroll av pustelufts kvalitet (O2, olje, vann, CO og CO2) ved sluttbruker (etter filterenhet) Denne kontrollen av pustelufts kvalitet kan erstattes av online måler. NB: Normal vil ikke en online måler være utstyrt detektor for oljeinnhold. Det må derfor etableres rutine for periodisk kontroll av dette – minst 2 ganger pr år og gjerne en gang pr måned ved anlegg som benyttes hele tiden. Samtidig anbefales loggføring for å følge med på eventuell utvikling og behov for regulering av intervallene for periodisk kontroll. Målinger skal utføres av kompetente personer. Resultatet skal loggføres, og måleutstyret skal kalibreres i henhold til leverandørens anbefaling. Er målinger utført i hht dette? | | |
| Drift av mobile kompressorer/ anlegg skal følge produsentens krav til drift og ettersyn, om ikke annet er avtalt. | | |
| Vedlikehold av kompressor: Kompressor for pusteluft skal være underlagt et forebyggende vedlikeholdsprogram som omfatter kontroll av pusteluftkvalitet. Følgende skal dokumenteres når det gjelder vedlikehold av pusteluftsystemet: • Oljeskift/oljeforbruk kompressorolje • Kontroll og bytte av kompressorfilter • Funksjonskontroll av drenerings- og sikkerhetsventiler • Reparasjoner/ service på anlegget • Uregelmessigheter ved anlegget • Det skal finnes en driftsinstruks for kompressor • Det skal føres journal over kompressorens driftstimer. Endringer, reparasjoner, utskiftninger samt resultater av luftkontroll skal føres i journalen. Er alt dette på plass? | | |
| 4 Mekanisk kjøler | | |
| Det kan forekomme forurensning/inntrenging fra kjølemedium – er dette sjekket og funnet i orden? | | |

Risikovurdering for bruk av pusteluftanlegg

Vedlegg 1: Pusteluft - Input til risikoanalyse



<http://www.samarbeidforsikkerhet.no/modules/m02/article.aspx?CatId=216&ArtId=37>



[http://www.alfnorge.no/alf/hoved/alf.nsf/ntr/1DB3DEB603C93100C125764700777306/\\$FILE/Syndrom%20nr%203%20-%202009.pdf](http://www.alfnorge.no/alf/hoved/alf.nsf/ntr/1DB3DEB603C93100C125764700777306/$FILE/Syndrom%20nr%203%20-%202009.pdf)

- 1 Fare for forurensning av luftinntak**
 - Dieselmotor, faking, helikopter, båter, etc
 - Innsuging av kjemikalier: maling, vasking, lekkasje, etc
- 2 Kompressor**
 - Oppvarming av olje gir frigivelse av CO og gasser
 - Valg av oljetype; må ha syntetisk olje
 - Fare for tekniske feil i kompressoren
- 3 Mekanisk kjøler**
 - Mulighet for forurensning/ inntrengning
- 4 (Eventuelt) Forfilter**
 - Manglende vedlikehold; skifte av filter
- 5 (Eventuelt) Kullfilter**
 - Manglende vedlikehold; skifte av filter
- 6 Tørker - vedlikeholdsrutiner**
 - El. oppvarming ved regenerering; ulmebrann (CO), kortslutning
 - Forurensning av olje/vann
 - Pneumatisk svikt av regenerering
- 7 Etterfilter**
 - Vedlikehold; skift av filter
- 8 Online kvalitetsmåling/ pusteluft (& Duggpunkt måler)**
 - Gir alarm ved CO/CO₂/ og O₂
- 9 Lufttank**
 - Manglende rengjøring av tank
 - Feil rengjøringsmiddel
- 10 Koblinger**
 - Fare for forurensning fra andre systemer (arbeidsluftsystem, etc)?
 - Mulighet for tilkobling av feil type slanger (unike koblinger, merking)?
 - Mulighet for at kobling løsner?
- 11 Slange for pusteluft**
 - Fare for at slangen er brukt til annet enn pusteluft?
 - Oppfyller slangen krav til miljøet den skal brukes i? (varmeresistens, antistatisk, etc)
- 12 Pusteluftfilter**
 - Forebyggende vedlikeholdsprogram etablert?
 - Må ha totrinns filter:
forfilter (fjerner partikler) + kullfilter (fjerner oljer og oljedamper)

Bakgrunn og underlag

❖ Ny grenseverdi benzen.

❖ REGELVERK

Styringsforskriften §18, Teknisk og operasjonell forskrift §48, Aktivitetsforskriften §36.

Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid)

❖ FN's bærekraftsmål 8. Anstendig arbeid og økonomisk vekst.

❖ Konsentrasjonsangivelser av kjemisk eksponering

Grenseverdier – brukes til risikovurdering av kjemisk eksponering

❖ Kortvarige høye topper gir stor dose

❖ Kartlegging og vurdering av eksponering for kjemikalier

Vurdering av resultater fra måling.

Kildestyrke, damptrykk, 1300 regelen

Måleinstrument med PID sensor

❖ Bruk av IDLH verdier for risikovurdering av høy eksponering

❖ LANDANLEGG.

❖ Innhold av benzen og n-heksan i Nafta, Lett Nafta, krakket Nafta og kondensat

Bruk av grenseverdier til å beregne luftfortynningsbehov ved avdampning fra væsker

Beregning av luftfortynning fra Nafta, lett Nafta, krakket Nafta, Kondensat

❖ ÅNDEDRETTSVERN

Luktgrenser for noen aktuelle forbindelser

luftfuktighet og filtrerende åndedrettsvern

❖ MSA kalkulator for filtergjennombruddstid

❖ SfS Anbefaling om pusteluft og åndedrettsvern

❖ OFFSHORE.

Råolje i boreslam

Benzen fra produsert vann

Benzen fra avlufting av kompressorventer

❖ Retningslinje 131 Benzen. Norsk olje og gass (2014)

❖ YRKESYKDOM

Yrkesbetinget sykdom

AML 5.3. Leges meldeplikt

Yrkesskade?

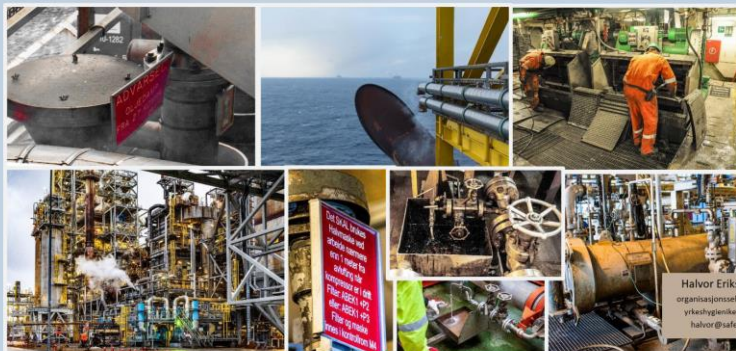
Hvordan melde yrkessykdom?

Om "Lov om yrkesskadeforsikring"

❖ HVA MÅ GJØRES?

BEKYMRINGSMELDING TIL PETROLEUMSTILSYNET – 13. 08. 2021

Ny grenseverdi for benzen. Fra 1,0 til 0,2 ppm. (3 mg/m³ til 0,66 mg/m³)
Behov for bedre risikovurdering av eksponering og riktig bruk av åndedrettsvern!



Halvor Erikstein
organisasjonssekretær/
yrkesgjensiker STH
halvor@safe.no



Kan innblanding av råolje og andre komponenter fra formasjonen reduseres gjennom teknologi?
Hvordan redusere eksponering på overflaten?

Halvor Erikstein
organisasjonssekretær
yrkeshygieniker SYH
halvor@safe.no
92810398