



# Informasjon fra SAFE

## Benzeneksponering offshore.

25. november 2022

- Ny grenseverdi for benzen. Bekymringsmelding til Petroleumstilsynet.
- Avluftingspunkter (venter). Kilder for benzen.
- Kildestyrke, damptrykk og luktgrenser.
- Eksempel på boreslam og innblanding av råolje/gass.
- Bruker du rett åndedrettsvern?
  - Filtrerende åndedrettsvern.
    - **Har du sett det står <90% RH (luftfuktighet) på filteret?**
  - Trykkluftforsynt åndedrettsvern.
- Når yrkessykdom rammer.
- Forskrift om utførelse av arbeidet.
- Trodde du Lov om yrkesskadeborsikring var en «arbeidslivets kaskoforsikring»?
- SAFE temahefte. HMS og yrkesskadeborsikringen
- Kommisjon kompensasjon oljepionerer.
- Den livsfarlige benzeneksponeringsmatrisen.
- Arbeidsmiljølovens § 5-3. Leges meldeplikt. Mistanke om yrkessykdom.
- VEDLEGG
- **Den lange saken.** Hva har oljearbeidere og piloter felles? *Eksponering for turbinoljer med organofosfater.*

Halvor Erikstein  
organisasjonssekretær/  
yrkeshygieniker (SYH)  
[www.safe.no](http://www.safe.no)



# BEKYMNINGSMELDING TIL PETROLEUMSTILSYNET – 13. 08. 2021

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

Lastes ned  
her;



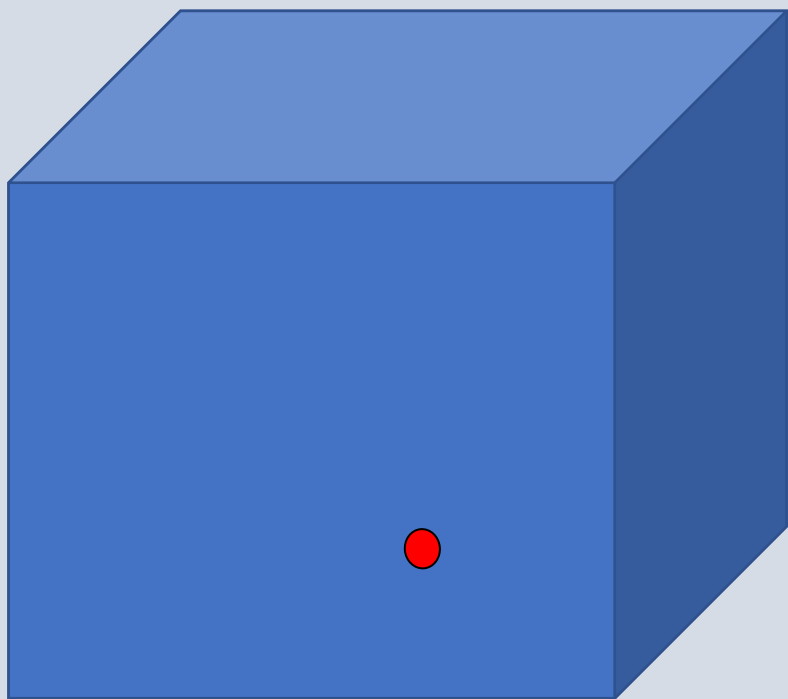
<https://safe.no/wp-content/uploads/2021/08/Bekymringsmelding-fra-SAFE-til-Petroleumstilsynet-13.08.2021-Oppf%C3%B8lgning-ny-grenseverdi-benzen-1-.pdf>



Halvor Erikstein  
organisasjonssekretær/  
yrkeshygieniker SYH  
halvor@safe.no

# Konsentrasjonsangivelser av kjemisk eksponering

1 kubikkmeter ( $m^3$ ) = 1000 liter



Grenseverdier oppgis i parts pr million (ppm) eller i milligram pr. kubikkmeter ( $mg/m^3$ )

1 ppm er en gassboble på  $1\text{ cm}^3$  (1 milliliter) tynnet ut i  $1m^3$ .

Brann- og eksplosjonsgrenser angis i **100 deler** (% - prosent)

Helserisiko angis i **1000000 deler** (ppm)

1 volum% = 10000 ppm

# Risikotrappen

Konsentrasjon		Forbindelse
parts pr. million (ppm)	Volum%	
1.000.000	100	<u>LEL. (Nedre eks. nivå) %</u>
100.000	10	Metanol (6,0 LEL)
10.000	1	Metan (5,0)
1.000	0,1	Etan (3,0)
100	0,01	Propan (2,1 LEL)
10	0,001	Butan (1,9)
1	0,0001	Pentan (1,4)
0,1	0,00001	Benzen (1,3 LEL)
0,01	0,000001	N-heksan (1,1)
0,001	0,0000001	<u>GRENSEVERDIER ppm</u>
		Propan (500)
		n-Butan (250)
		N-Pentan (250)
		Heptan (200)
		Metanol (100 ppm) HE
		Karbonmonoksid (25 ppm)
		<u>N-Heksan (20)</u>
		H <sub>2</sub> S (5,0 ppm) E
		Blåsyre (0,9 ppm) HE
		Benzen (1,0 ppm) HKG (gammel)
		Nitrogendioksid (0,5 ppm) E <sup>13</sup>
		<u>Benzen (0,2) Ny grenseverdi HKMG</u>
		Ozon (0,1 ppm)
		Diisocyanater (0,005 ppm) A <sup>4</sup>

1 volum% = 10000 ppm



**NB!**  
Måler du 20,0%  
oksygen (O<sub>2</sub>) har du  
0,9% (9000 ppm) av  
noe annet.

# Benzen



## 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**



Informasjon til Sikkerhetsforum.

2016

## Arbeidsmiljøeksponering, helserisiko og registrering av helseskade.

Alarm om benzeneksponering fra avluftning av tetningsoljer i gasskompressorer

Møte i Sikkerhetsforum, Petroleurstilsynet 6. april 2016

[www.ptil.no/sikkerhetsforum](http://www.ptil.no/sikkerhetsforum)

Halvor Erikstein  
organisasjonssekretær/  
yrkeshygieniker SYH  
[www.safe.no](http://www.safe.no)



SAFE

Informasjon til Sikkerhetsforum i møte 7. juni 2017:  
Merking av utslippspunkter (venter):  
Det en ikke vet er veldig helseskadelig

2017



<https://safe.no/wp-content/uploads/2021/03/Kontroll-med-avlftingspunkt-prosess-og-roterende-utstyr-Halvor-Erikstein7-juni-2017.pdf>

Halvor Erikstein  
organisasjonssekretær/  
yrkeshygieniker SYH  
www.safe.no



**Om merking av utslippspunkt: Den hvite dampen og den rare lukten. Det du ikke vet kan du bli syk av**



**Tekst og foto: Halvor Erikstein**

Over alt på en plattform eller et landanlegg er det avlufting (venter) fra maskineri og prosessutstyr. Det er gjort lite for at det skal bli tatt hensyn til slike forurensningskilder selv om det som forurenser kan gi alvorlige helseskader. Kanskje er det avlufting fra tetningssejlene til gasskompressorene, smøresystemet til turbinene, avlufting fra tanker eller avslag fra en eller annen prosess hvor det benyttes kjemiske forbindelser. Ventene er gjerne plassert med utblåsing i «ubomnede områder» og det er alltid en vind som fjerner forurensningen. Det er lite tatt hensyn til at også slike områder trenger inspeksjon og vedlikehold, og det medfører et lengre opphold i forurenset område. Det kan også være at utblåsningene skjer på områder som en må passere til og fra arbeid.



Halvor Erikstein

Hva kan komme ut fra i ventene? Der det benyttes gasskompressorer med tetningssejlsystem må det ventileres store mengder av eksempelvis den

meget kraftfremkallende forbindelsen benzen. Det er i tillegg mange andre helsefarlige forbindelser som kan utsette omgivelsene for skadelig eksponering. Fra turbinene luftes det ut ulike nevrotoksiske organofosfater samt en cocktail av forbindelser fra den syntetiske smøroljen og nedbrytningsprodukter.

Regelverket er helt klart når det gjelder kartlegging av kjemisk eksponering. I Aktivitetsforskriftens § 98 «Kjemisk helsefare» vises det til arbeidsgivers plikt: 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, jf. innretningsforskriften § 25.

Vi mener mangelen på kartlegging av utslippsmengder og mangel på risikovurdering av kjemisk helsefare hvor det også blir tatt hensyn til de reelle arbeidsoppgavene i et område, er uholdbar. Når en ikke kjenner sammensetningen og konsentrasjonen av arbeidsmiljøforurensningen betyr det at en heller kan vite hva slags verneutstyr som gir rett beskyttelse. Vi mener at alle avluftpunkter må merkes og volum av utslipp og konsentrasjon av forurensningen bli kartlagt.

Halvor Erikstein  
halvor@safe.no  
Telefon: 928 20 398

Et rettferdig arbeidsliv





Det holder ikke med en generell advarselmerking.  
Konsentrasjon og mengde må være kartlagt for riktig valg av  
åndedrettsvern.

De mange ukjente og diffuse utslipp som ikke blir tatt hensyn til.



Merking av avløftingspunkter (venter)

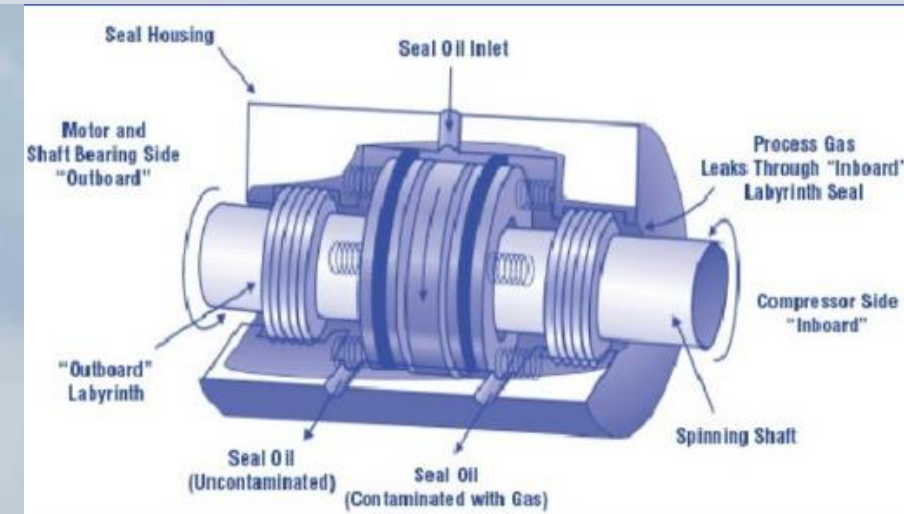


DATA PÅ UTSLIPPSKILDER  
Volum av utslipp  
Kjemiske forbindelser?  
Sammensetning  
Spredning  
Kartlegginger  
Risikovurderinger  
Helsefare  
Helseovervåkning

Fargelagt med photoshop



# Avlufting av tetningsoljer



Smøroljen (tetningsoljen) kommer i kontakt med gassen som komprimeres gjennom flere kompressorer (tog). Oljen tar opp i seg komponenter fra gasstrømmen og kan anrikes med store mengder benzen, heksan og andre hydrokarboner.

For at tetningsoljen ikke skal bli for uttynnet må «forurensingen» må luftes/kokes/dampes ut fra oljen i tanker som har varmeelementer.

Avluftingen fra slike systemer påfører omgivelsene enorm arbeidsmiljøeksponering.

# GASSKOMPRESJON - Avlufting av tetningsoljer



## Seal purpose

Seals are used to prevent migration from the pressurized compressor interior volume (the compression space) toward the bearings. These seals are available in a variety of configurations, and most seals require oil as a coolant and lubricant. The auxiliary systems that feed oil to the bearings and seals are often combined, in which case, they are aptly called lube- and seal-oil systems. Separate systems are more common and are required if the seal oil is contaminated by entrained "sour" gases, such as hydrogen sulfide. Fig. 1 shows a simplified schematic of a plain lube-oil system. Several of the most common system instruments are also listed in Fig. 1.

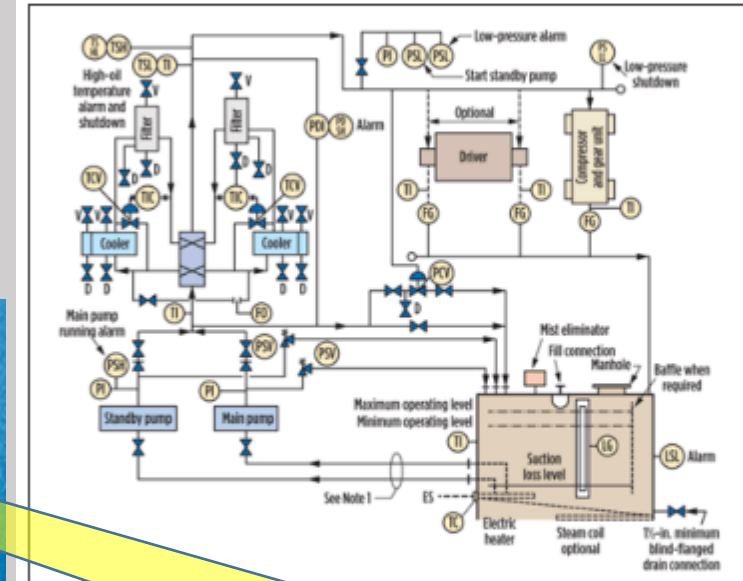


Fig. 1. The simplified, but typical, compressor lube-oil system includes many auxiliary components in addition to the compressor. The multi-unit systems require provisions to separate (to valve-off) one system from another. In the combined lube- and seal-oil systems with turbine drivers, the compressor's outer seal-oil drain must be separate from the lube-oil drain.

- DATA PÅ ????????
- UTSLIPPSKILDER
- Volum av utslipp
- Kjemiske forbindelser?
- Sammensetning
- Spredning
- Kartlegginger
- Risikovurderinger
- Helsefare
- Helseovervåkning

Kartlegging utført for  
rapportering av  
ytremiljødata

## 5 Konklusjon

Målinger av oljetåke, oljedamp, n-heksan, BTEX-TVOC og VOC/SVOC foretatt i avkastene fra kompressoranleggene ved SFB og SFC, M11 Topp viser høye konsentrasjoner av alle målte parametre. Flere av kullrørene er overbelastet, og noen av resultatene må derfor betraktes som minimumskonsentrasjoner. Konsentrasjonen av oljetåke, oljedamp, n-heksan, benzen og toluen viser nivåer i størrelsesorden  $1 - 10^3$  ganger administrative normer i avkastet fra avluftingsventilene. Resultatene er i samsvar med vurderinger og måling foretatt i tilknytning til en hendelse på SFB 2001.

1-10<sup>3</sup> er det samme som 1 – 1000! (en til tusen)

For avluftingsventil fra Lube Oil hovedreservoar på SFB viser 3 påfølgende målinger svært lave konsentrasjoner, mens de 2 siste målingene gir resultater i samme størrelsesorden som fra rundowntanken. Dette kan tyde på at det er varierende utslipp fra ventilen fra Lube Oil hovedreservoar, men årsaken til dette er ikke klarlagt. For alle de øvrige avluftingsventiler det er foretatt målinger på er det ikke store forskjeller i de parallelle målingene tatt over dagen.

Benzen

# Emisjonsmåling STB og STC 28.-29.06.2011, OHS

Tabell 4. Gjennomsnittlige resultater i prøver tatt i de ulike avluftingsventilene ved SFB og SFC.

Enhet: mg/m <sup>3</sup>						
	SFB	SFC	SFB Lave måleresultater	SFB Høye måleresultater	SFC	SFC
Plattform:						
Avlufting fra:	Rundowntank	Rundowntank (V3)	Lube Oil Hovedreseroar	Lube Oil Hovedreseroar	Lube Oil Hovedreseroar (V1)	Kompressor og TM (V2)
Oljetåke	300	0,40	0,057	515	406	1096
Oljedamp	61	0,26	0,18	53	9,6	7,3
n-Heksan	>428	>9,2	0,44	>300	>174	>176
Benzen (GC/MS)	>79	2,9	0,10	>91	>53	>56
Benzen (GC/FID)	>155	3,8	0,08	>180	73	63
Toluen (GC/MS)	47	2,2	0,15	>75	34	>40
Toluen (GC/FID)	77	2	0,12	130	37	38
Etylbenzen	0,68	0,05	0,01	1,2	1,0	1,1
Xylener, alle isomere (GC/MS)	2,4	0,17	0,06	4,8	3,5	3,7
Xylener, alle isomere (GC/FID)	5,6	<0,07	<0,02	5,9	4	4,2
TVOC	>635	>28	11	>640	>536	>556



Kartlegging utført for rapportering av ytre miljødata. IKKE anvendt på arbeidsmiljø

>: For minst et av resultatene benyttet i beregning av gjennomsnitt er adsorbenten overbelastet, og resultatet kan være underestimert.

Eksempel på luftfortynningsbehov fra kompressor tetningsolje i avluftingspunkt TM (V2).

★ Utslippspunkt 380 m <sup>3</sup> /h	Mengde forurensning målt i mg/m <sup>3</sup> (milligram/m <sup>3</sup> )	Grenseverdi (Arbeidstilsynet) mg/m <sup>3</sup>	Grense- verdi 12 timer (Offshore faktor 0,6)	Mengde i milligram pr. time ved utslipps- hastighet 380 m <sup>3</sup> /h	Luftfor- tynnings- behov til offshore grenseverdi m <sup>3</sup> /time	Luftfor- tynnings- behov ved ¼ offshore grenseverdi m <sup>3</sup> /time
Oljetåke	1096	1	0,6	416480	-	-
Oljedamp	7,3	50	30	2774	-	-
n-Heksan	>176	72	43	66880	1555	6200
Benzen	>56	3	1,8	21280	11822	47300

1 kg = 1000 gram, 1 gram = 1000 milligram (mg)

Utslippspunkt estimert til å avgi 380 m<sup>3</sup>/h (380 kubikkmeter pr. time)

Kilde: OHS rapport OHS -5070400-1 målinger gjort 28.- 29. juni 2011, rapport av 18.11.2011

Tabellen utarbeidet når grenseverdien var 1 ppm (3 mg/m<sup>3</sup>) og ikke dagens på 0,66 mg/m<sup>3</sup>

Kartlegging utført for rapportering til ytre miljø.  
Rapportene ikke benyttet til å advare mot ekstremt helsefarlig arbeidsmiljø-eksponering

Ref. Tabellen er hentet fra presentasjonen "Informasjon til Sikkerhetsforum" 6. April 2016)



Fargelagt med photoshop



Merking og risikovurdering av avluftingspunkter (venter)

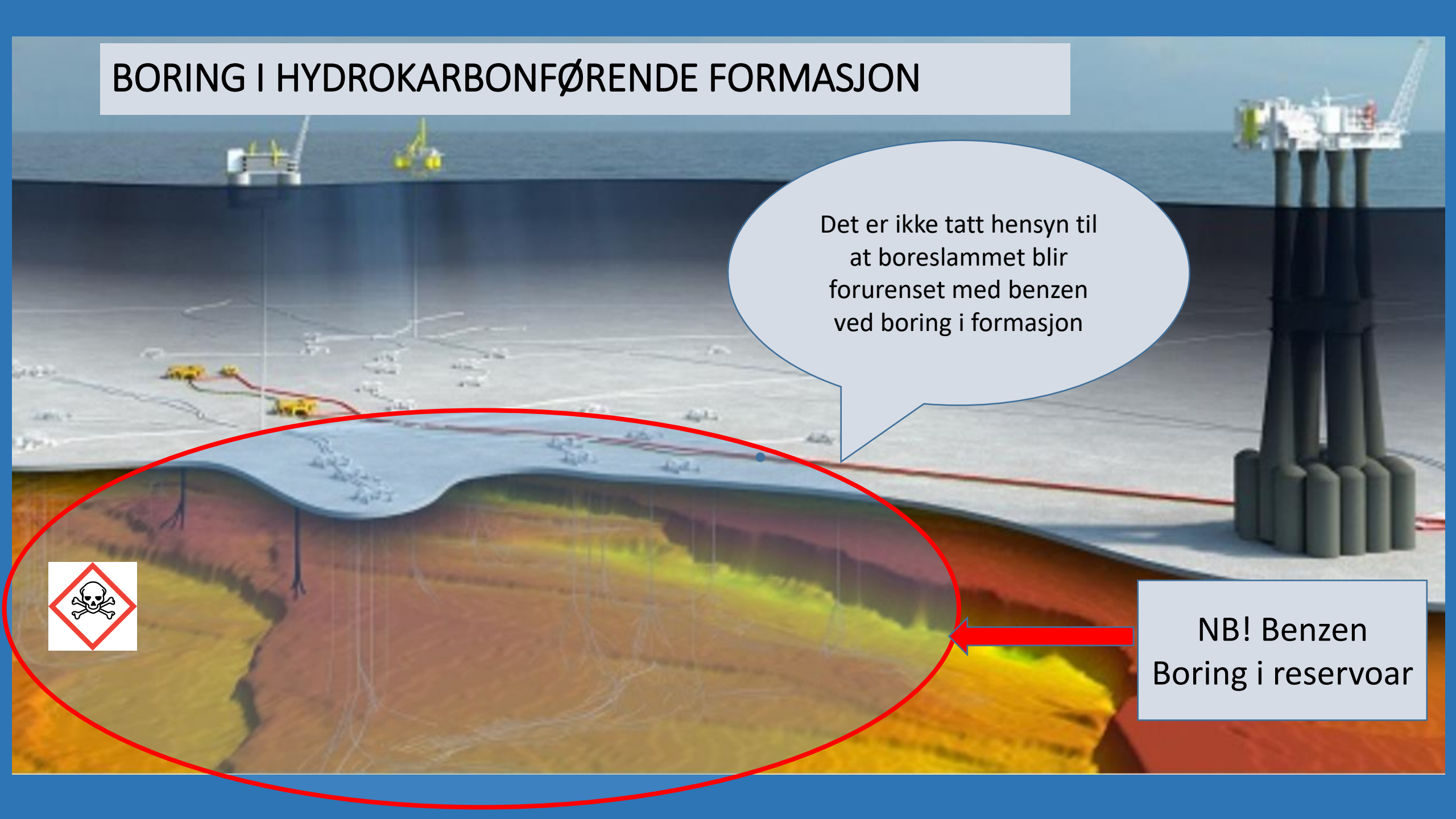
- DATA PÅ UTSLIPPSKILDER ???
- Kartlegginger
- Volum av utslipp?
- Kjemiske forbindelser?
- Sammensetning?
- Spredning?
- Risikovurderinger?
- Helsefare?
- Helseovervåkning?

# 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







- 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.

ACONA®

## RAPPORT

Bruk av borevæsker på norsk kontinentalsokkel

Utviklingstrekk knyttet til helsefare



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

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

# Innblanding av benzen i boreslam

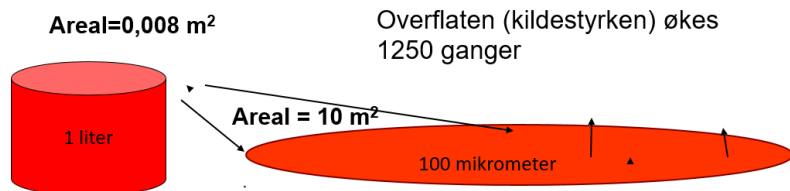


# Fordampning av væsker - Kildestyrke

Økende avgivelse av forurensing til omgivelsen

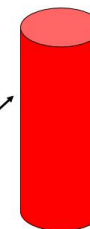
## Kildestyrke

- Gasskonsentrasjonene i luft er avhengig av at et stoffs flyktighet, temperatur i stoff og omgivelser, luftbevegelse og avdampningsflatens areal.

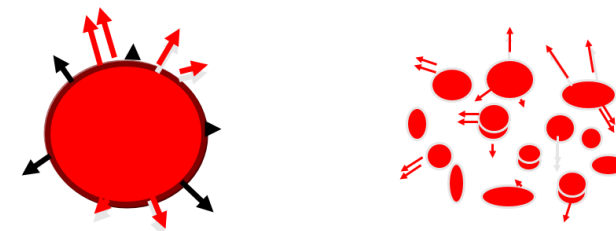


Lodden flate.  
Betyr fordeling av  
kjemikaliet over et  
stort areal

Hvert fiber gir økt fordampningsoverflate



## Aerosoler og kildestyrke



- Ved oppsplitting av en dråpe på 1cm<sup>3</sup> til dråper med radius 2 mikrometer øker overflaten 10.000.000 ganger

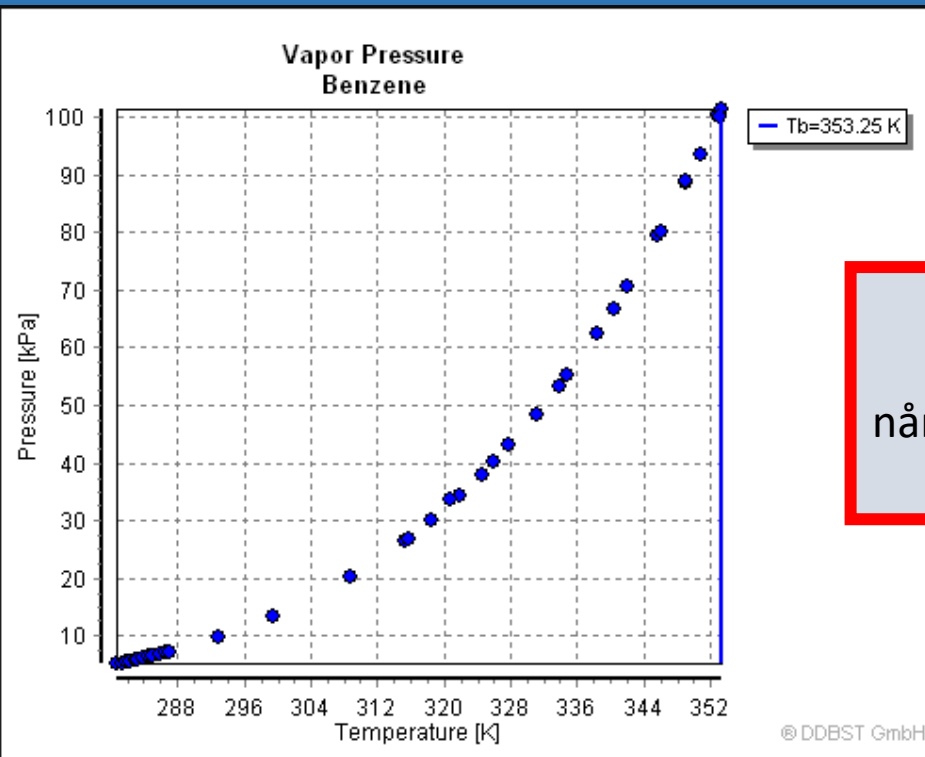
Temperaturen har stor for betydning kjemisk eksponering

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](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!

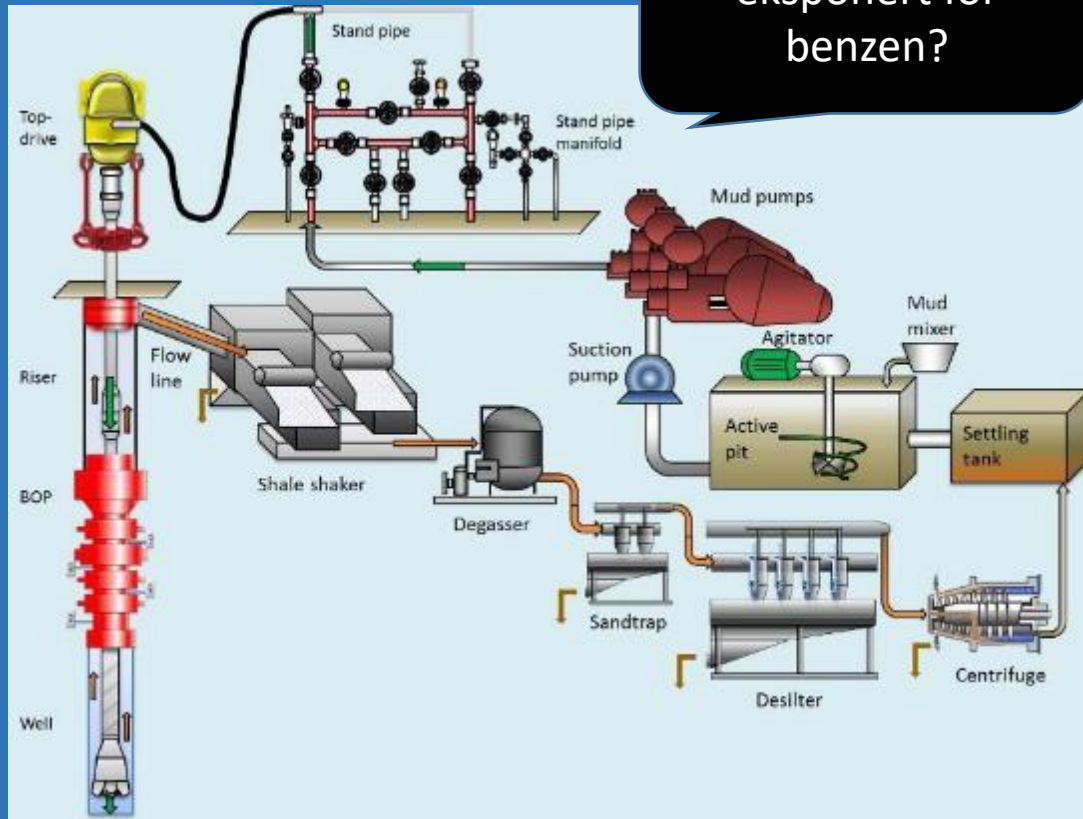


Stor kildestyrke og høy temperatur gir kraftig avgassing av kjemiske forbindelser.

# Eksempel på benzeneksponering ved innblanding av råolje i boreslammet.



Hvor blir personell eksponert for benzen?



Grenseverdi benzene er  $0,2 \text{ ppm} = 0,66 \text{ mg/m}^3$

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

**Hva betyr innblanding av 1 kg 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 milligram (1 gram) skal fortynnes til grenseverdi?**

$$1000\text{mg}/(0,66 \text{ mg/m}^3) = 1510 \text{ m}^3$$

Med offshorefaktoren på 0,6 blir luftbehovet  $1510 \text{ m}^3/0,6 = 2517 \text{ m}^3$

Svært få av de utrolig mange arbeidsoperasjonene er kartlagt med hensyn på kjemisk eksponering. Ved yrkessykdomsutredning vil manglende data bli tolket som lite eksponering og ikke dokumentert eksponering og dermed bli undervurdert eller sett bort i fra.



**“It is difficult to get a man to understand something when his job depends on not understanding it.”**

*—Upton Sinclair*

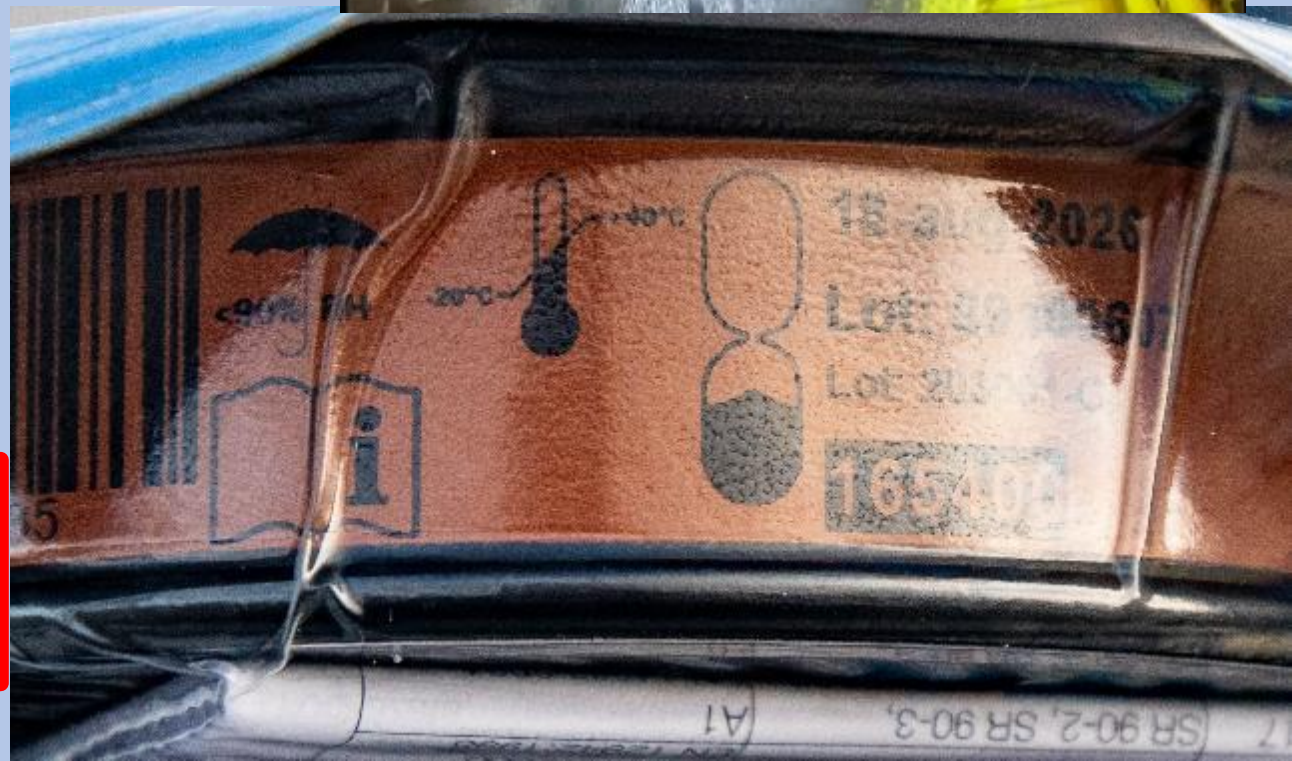


# Et lite symbol, men har stor betydning



$RH < 90\%$

Bruksområde RH (luftfuktighet) mindre enn 90%





Hva hindrer bruk av data fra mudlogging til å varsle om innblanding av benzen i boreslammet?  
Krev at mudlogging settes opp til også varsle benzen i arbeidsmiljøet!

## Flairflex fra SLB

### FlairFlex

**FlairFlex** advanced real-time fluid logging and analysis service

Provides a while-drilling surface-formation evaluation method for early detection and quantification of hydrocarbons

#### Where it is used

FlairFlex advanced real-time fluid logging and analysis service was developed for conventional and unconventional plays to perform formation evaluation and reservoir characterization in all well and reservoir types while drilling.

#### How it improves wells

The FlairFlex service enables better infrastructure planning and provides crucial information before downhole sampling or well testing is possible, rather than making exploration and appraisal campaign decisions using limited data from conventional sources. The same is true for wireline sampling operations, which can be optimized using continuous fluid logs from the FlairFlex service.

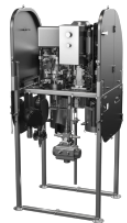
Additionally, FlairFlex service assesses interwell and intrawell reservoir fluid characterization and connectivity while drilling, improving geosteering decisions for more precise well placement. In unconventional plays, FlairFlex service is the only information source for the fluid type and composition before production starts.

#### How it works

The core of the system is the fluid extractor, which samples hydrocarbons transported to the surface by drilling fluid under controllable and repeatable conditions. This new design streamlines service delivery, simplifies maintenance, and increases measurement quality. Two such fluid extractors are installed with the FlairFlex system on the out- and in-drilling fluid lines. Hydrocarbons extracted from both the outboard and inboard lines are subsequently analyzed and quantified using a gas chromatograph and mass spectrometer (GC/MS). The first extractor unit captures and measures hydrocarbon content from the outboard line when drilling fluid reaches the surface. A real-time hydrocarbon out log is generated and available for remote transmission.

Degassed and cleaned hydrocarbons from the inboard line are analyzed and quantified by the GC/MS. Subsequently, they are subtracted from the hydrocarbon out to trace the hydrocarbon recycling effect to eliminate and only fluids coming directly from the formation are interpreted.

During analysis, automated interpretation workflows are implemented using the Techlog® wellbore software platform to enable quick integration of data from different sources, such as petrophysics, pressure, and sampling measurements while drilling and on wireline. In addition to traditional composite logs, the FlairFlex service can be integrated into models from the Petrel® GIS software platform. A team of experts supports the service during prejob, execution, and postjob analysis, without adding personnel to run the service.



The FlairFlex system integrates two fluid extraction units—one at the inboard drilling fluid line and other at the outboard line.

#### What else I should know

Combined with the isotope logging service, the FlairFlex service provides enhanced characterization of co-genetic hydrocarbon fluid, fluid and source rock maturity, mixing trends, secondary processes, and fault transmissibility. FlairFlex service is compatible with SpectroSphere® fluid mapping while-drilling service. And data gathered continuously and in real time by FlairFlex provides a continuous-with-depth fluid composition profile for optimizing downhole fluid analysis and sampling depths.

Gas Extractor Specifications	
Type	Constant volumetric and heating
Heating temperature, degC [degF]	70 [158], water-based mud 90 [194], oil-based mud
Gas line pressure	Near vacuum
Flow line	Closed with dedicated adapter
Certifications	ATEX, IECEx, NORSOK

Gas Detector Specifications	
Type	Gas chromatograph and mass spectrometer
Gas measured	C <sub>1</sub> -C <sub>8</sub> , benzene, toluene, DMC4, CC5, CC6, MCC5, MCC6, Lump x1, Lump x2, H <sub>2</sub> , He, CO <sub>2</sub>
Cycle time	70 sec (C <sub>1</sub> -C <sub>7</sub> ); 90 sec (C <sub>1</sub> -C <sub>8</sub> )
Limit of detection	1 ppm
Carrier gas	Air

### Gas Extractor Specifications

Type	Constant volumetric and heating
Heating temperature, degC [degF]	70 [158], water-based mud 90 [194], oil-based mud
Gas line pressure	Near vacuum
Flow line	Closed with dedicated adapter
Certifications	ATEX, IECEx, NORSOK

### Gas Detector Specifications

Type	Gas chromatograph and mass spectrometer
Gas measured	C <sub>1</sub> -C <sub>8</sub> , benzene, toluene, DMC4, CC5, CC6, MCC5, MCC6, Lump x1, Lump x2, H <sub>2</sub> , He, CO <sub>2</sub>
Cycle time	70 sec (C <sub>1</sub> -C <sub>7</sub> ); 90 sec (C <sub>1</sub> -C <sub>8</sub> )
Limit of detection	1 ppm
Carrier gas	Air

## Gasfact fra Halliburton

SURFACE DATA LOGGING | Geology

### GasFact™ Isotope Analysis

REAL-TIME δ<sup>13</sup>C ISOTOPIC GAS ANALYSIS FOR FLUID CHARACTERIZATION, FINGER PRINTING, AND ANALYSIS FOR RAPID, RELIABLE HYDROCARBON CHARACTERIZATION

#### OVERVIEW

Responding to the need for consistent and reliable real-time isotopic gas analysis, Sperry Drilling provides Compact Science Systems' Isologger mass spectrometer (MS) at the wellsite. This gas chromatography-combustion-isotope ratio mass spectrometry (GC-CRIMS) can determine δ<sup>13</sup>C for methane through propane, and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>). The Isologger MS can be utilized with the constant volume extractor (CVE) or the SAGLE™ constant volume/constant temperature gas extraction system to provide stable and accurate real-time data. This enables real-time analysis and interpretation of the isotopic data, utilizing industry-accepted methodologies.

#### FEATURES

- Methane, ethane, propane, and CO<sub>2</sub> δ<sup>13</sup>C determinations against the Pee Dee Belemnite (PDB) standard.
- Selective range of component analysis
  - C<sub>1</sub> (220 secs, 3.7 minutes)
  - C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> (360 secs, 6 minutes)
  - C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> and CO<sub>2</sub> (450 seconds, 8.0 minutes)
- Calibrated using independently verified calibration gases of known PDB values
- Automatic calibration every 10 samples to ensure consistent data quality
- Utilizes industry-accepted analysis methodologies

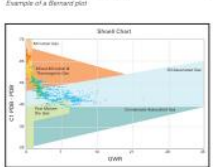
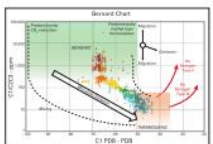
#### BENEFITS

- Enhance Reservoir Understanding
  - Analyzes isotopic concentration in order to determine gas origin, thermogenic or biogenic origin, maturity, thermal maturity, and migration
  - Provides real-time isotope determination with no cumbersome sample containers
  - Makes isotopic data available in real time to aid in the immediate analysis of the well
  - Offers greater data density when compared with sample containers collected at the rigsite
  - Provides a cost-effective method of acquiring the maximum amount of isotopic gas information
  - Delivers robust, highly reliable, and accurate system

HALLIBURTON | Sperry Drilling



The Isologger MS is suited for rigsite deployment.



Example Biograd Chart

<https://www.slb.com/drilling/surface-and-downhole-logging/mud-logging-services/flairflex-advanced-real-time-fluid-logging-and-analysis-service>

[https://cdn.brandfolder.io/VUJJLY3X/at/4hmqmnbvhw4srftgmmhvbfr/Isotopic\\_Gas\\_Analysis\\_Data\\_Sheet.pdf](https://cdn.brandfolder.io/VUJJLY3X/at/4hmqmnbvhw4srftgmmhvbfr/Isotopic_Gas_Analysis_Data_Sheet.pdf)





eller

- ✓ Erkjenne at benzen er ekstremt kreftfremkallende.
- ✓ Anvende erkjennelsen på arbeidsmiljø ved: Boreslamsbehandling, borekaksbehandling, valg av verneutstyr.
- ✓ Anvende erkjennelsen til å bruke teknologien til mudlogging til overvåkning (FlexFlaire, GacFact....)
- ✓ Anvende erkjennelsen på boreteknologi: Kan nye borevæskesystemer redusere innblanding av råolje i boreslammet?

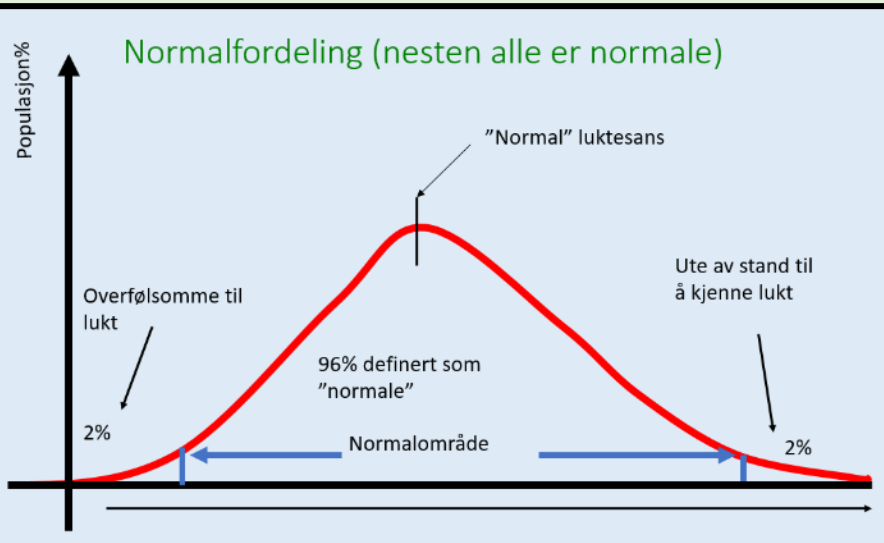


## Filtrerende åndedrettsvern har store begrensinger

### EKSPONERINGSSITUASJONENE MÅ KARTLEGGES OG RISIKOVURDERES!

- For halvmasker er praktisk beskyttelsesfaktor 10
- Kjemisk sammensetning og konsentrasjon må være kjent
- **Høy luftfuktighet metter filterene.**
- Svært mange kjemiske forbindelser har luktgrenser som ligger over grenseverdiene.
- **Det er store individuelle forskjeller på gjenkjenning av lukt**
- Dårlig tilpassning gir stor lekkasje inn i masken
- **Vifteassisert åndedrettsvern er et filtrerende åndedrettsvern. Det krever et kontroll og vedlikeholdssystem.**
- Den nye grenseverdien på 0,2 ppm betyr at konsentrasjonen av benzen svært sannsynlig vil overgå filtermaskens praktiske beskyttelsesfaktor.
- Trykkluftforsynt med lungeautomat vil ofte være eneste forsvarlige verneutstyr.

# Det er stor forskjell på personers evne til å kjenne lukt



Odor Thresholds for Chemicals with Established Occupational Health Standards. American Industrial Hygiene Association, 1995. ISBN 0-932627-34-X

- I den sensitive gruppen hører folk som er **HYPEROSMISKE** (veldig følsomme) og folk som er blitt sensibilisert til spesielle lukter gjennom gjentatte eksponeringer.
- I gruppen av ufølsomme for lukt inkluderes mennesker som er **ANOSMISKE** (ute av stand til å kjenne lukt) og **HYPOSMISKE** (delvis ute av stand til å kjenne lukt).
- En person kan være hyposmisk til en lukt, og hyperosmisk til en annen lukt.

Lukttrøtthet  
(odor fatigue - olfactory fatigue)

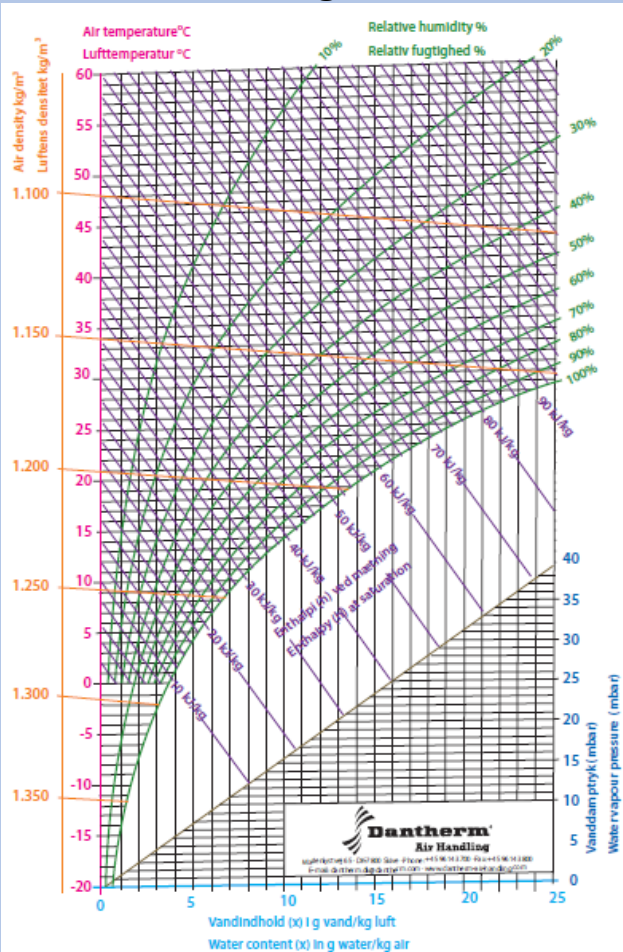


NB. 3 minutter i lukten fører til at en persons oppfatning av lukt kan redusere med omkring 75%

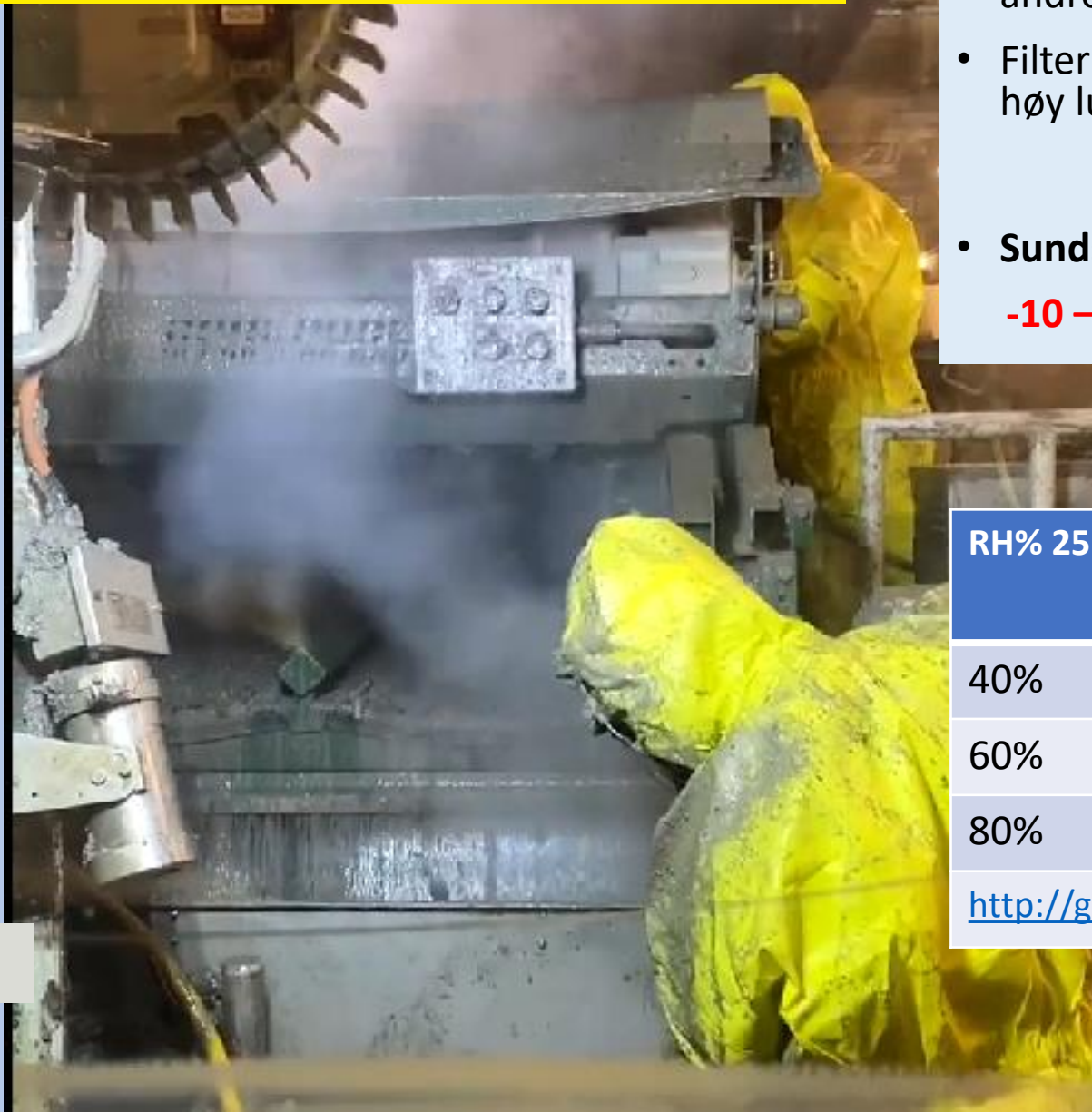
[https://en.wikipedia.org/wiki/Olfactory\\_fatigue](https://en.wikipedia.org/wiki/Olfactory_fatigue)

# 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 <sup>3</sup>	Parts pr. million (ppm)
40%	10,1	ca. 7900
60%	15,1	ca. 12000
80%	126,8	ca. 16000

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

# Cartridge Life Expectancy Calculator

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

The screenshot shows the MSA Response Guide website interface. At the top, there is a navigation bar with the MSA logo and 'Response Guide' text, and three menu items: 'Chemical Database', 'Cartridge Life Expectancy Calculator' (highlighted in green), and 'Contact Us'. Below the navigation bar, there is a sidebar with a list of steps: Step 1 (Language and Regulation), Step 2 (Contaminants, Concentrations, TLV), Step 3 (Atmospheric Conditions), Step 4 (Respirator and Cartridge Selection), and Step 5 (Breakthrough Concentration). The main content area is titled 'Cartridge Life Expectancy Calculator' and features a progress bar with steps 1 through 5 and a 'Results' button. Below the progress bar, there is a 'Disclaimer' section with the following text: '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'. At the bottom of the disclaimer, there is a 'Next >' button. On the left side of the screenshot, there is a smaller version of the MSA Response Guide logo and a search bar with the text 'Location: None'. Below the search bar, there are two icons: a magnifying glass icon labeled 'Chemical Database, Respiratory Protection and Gas Detection Selection' and a calculator icon labeled 'Cartridge Life Expectancy Calculator'.

## 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. Selv ved lave benzenkonsentrasjoner vil halvmasker gi for liten beskyttelse.

**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

**MSA**  
The Safety Company

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

**MSA**  
The Safety Company

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.**

## 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.





# Anbefaling om pusteluft og åndedrettsvern

## Pusteluft og Åndedrettsvern

SfS Anbefaling 009N/2017



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

SfS Anbefaling 009N/2017  
Rev 01

Pusteluft og Åndedrettsvern

### Innhold

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



# Beskyttelsesfaktor

SfS Anbefaling 009N/2017  
Rev 01

Pusteluft og Åndedrettsvern

## Vedlegg 3: Praktisk beskyttelsesfaktor for forskjellige typer åndedrettsvern

Type åndedrettsvern	Praktisk beskyttelsesfaktor (OSHA) <sup>10</sup>
<b>Filtrerende åndedrettsvern (undertrykk)</b>	
Halvmaske	10
Helmaske	50
<b>Vifteassistert filtrerende åndedrettsvern</b>	
Halvmaske	50
Helmaske	250
Hjelm eller hette	25 – 1000*
<b>Trykkluftforsynt åndedrettsvern</b>	
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 25<sup>10</sup>.

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

# Sjekkliste pusteluftanlegg

SfS Anbefaling 009N/2017  
Rev 01

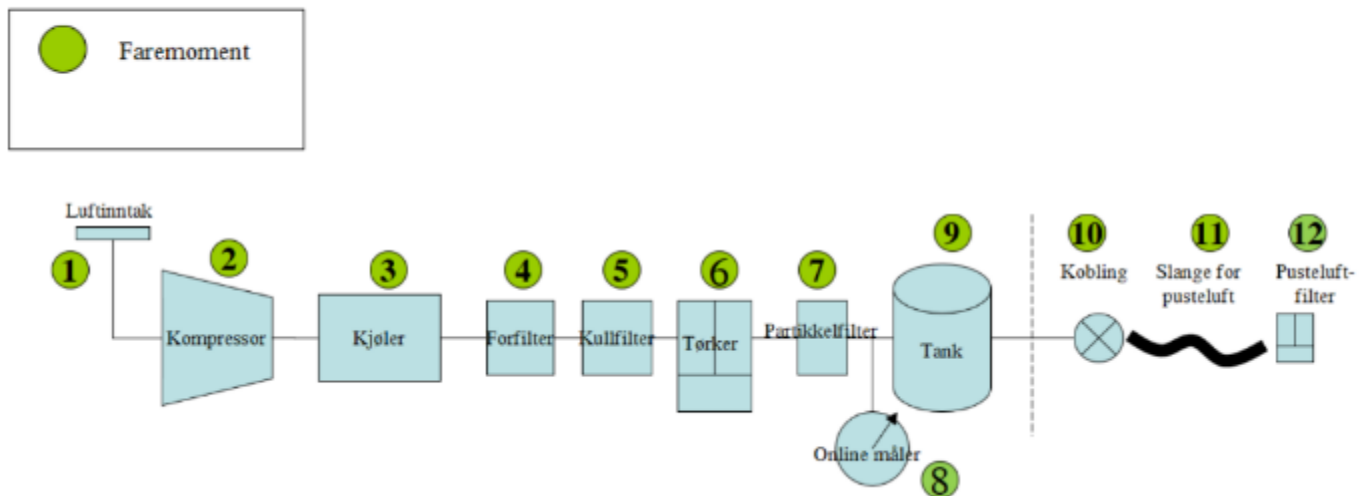
Pusteluft og Åndedrettsvern

## Vedlegg 2: Eksempel på sjekkliste av pusteluftanlegg

Eksempel på sjekkliste for Godkjenning av pustelufts anlegg/ Drift av mobile kompressorinstallasjoner 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
<b>1 Luftinntak</b>	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.		
<b>2 Forfilter</b>		
Verifiser at riktig filter er installert og at vedlikeholdsrutiner er ivaretatt.		
<b>3 Kompressor</b>		
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?		
<b>4 Mekanisk kjøler</b>		
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/CO<sub>2</sub>/ og O<sub>2</sub>
- 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)

Emne: Re: Utkast bekymringsmelding til  
Petroleumstilsynet

Hei, jeg leste gjennom dette på Haukeland sykehus i går. Dette er interessant og er en presentasjon som alle bør ha kjennskap til.

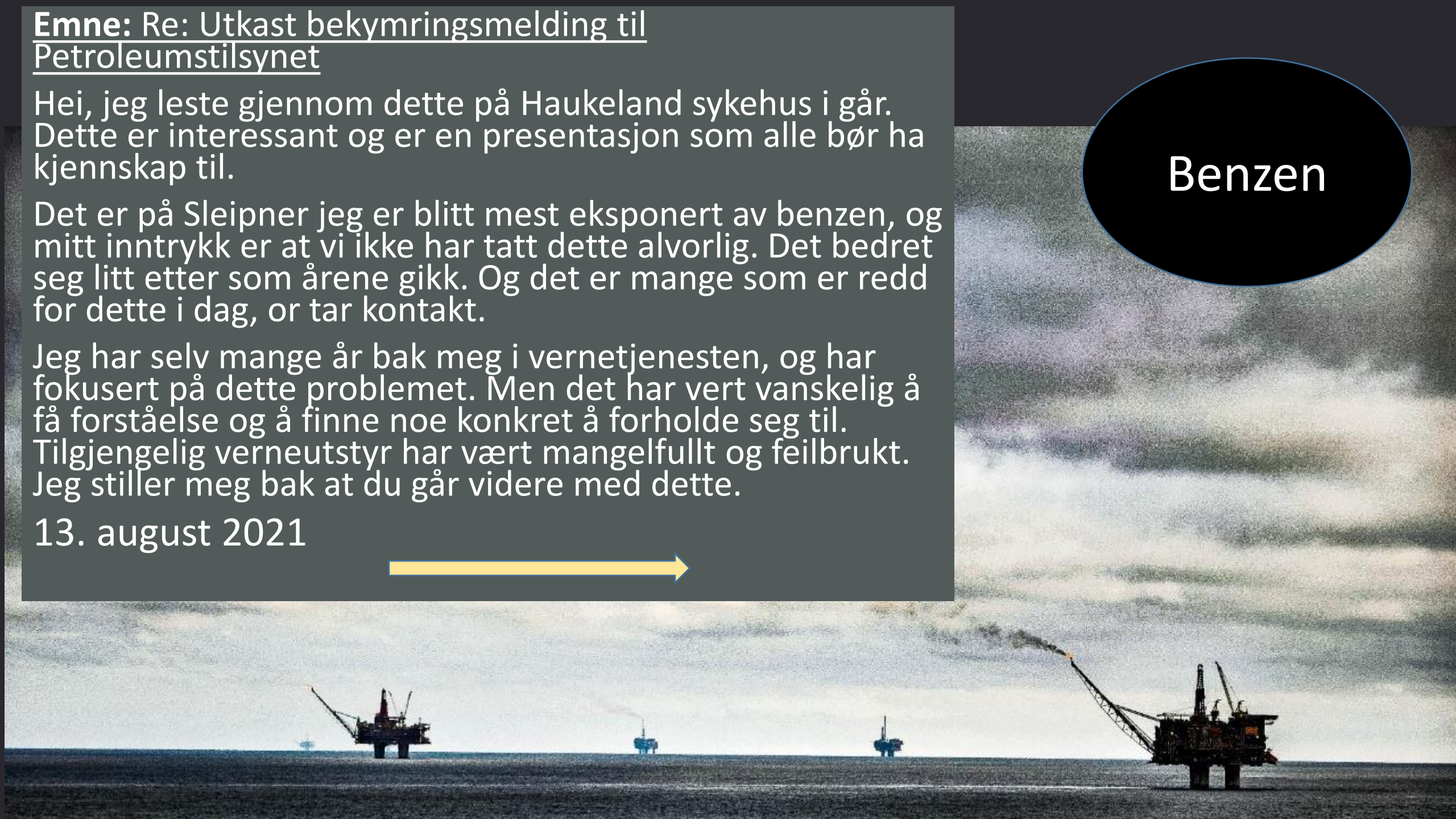
Det er på Sleipner jeg er blitt mest eksponert av benzen, og mitt inntrykk er at vi ikke har tatt dette alvorlig. Det bedret seg litt etter som årene gikk. Og det er mange som er redd for dette i dag, or tar kontakt.

Jeg har selv mange år bak meg i vernetjenesten, og har fokusert på dette problemet. Men det har vært vanskelig å få forståelse og å finne noe konkret å forholde seg til. Tilgjengelig verneutstyr har vært mangelfullt og feilbrukt. Jeg stiller meg bak at du går videre med dette.

13. august 2021



Benzen





Jeg sliter nå med ettervirkningen av et langt liv på jobb for Equinor i Nordsjøen. Og angrer på at vi ikke stilte fler spørsmål før vi gjorde det vi kunne og trodde var å gjøre en god jobb. Ingen takker oss i dag.

Det er nå 4 år siden jeg fikk vite at jeg hadde utviklet en blodsykdom som kunne utvikle seg til blodkreft og beinmargs kreft. Jeg har nå diagnosen beinmargs kreft, og har gått gjennom 4 sykluser med celle gift. Jeg skal nå gjennomgå en beinmarg transplantasjon. Dette har vert en uhyggelig og smertefull opplevelse. Dette vil foregå i 2 år til før jeg blir bedre. Men sykdommen er dødelig, så frisk blir jeg ikke. Bare en utsettelse med store smerter og begrensninger. Haukeland 13. august 2021

På firemannsrommet hadde vi alle yrkesbakgrunn fra Nordsjøen



Dette er kreftens ansikt

Haukeland 2. november 2021

## Stavanger Aftenblads reportasjer om oljeindustrien og kreft. Juni 2022



Stavanger Aftenblad 4. juni 2022

<https://www.aftenbladet.no/magasin/i/10AaRe/oljearbeiderens-siste-reise>

### LEDER

Oljebransjen kan være mer ydmyke når enkeltmennesker rammes av konsekvensene av oljeeventyret

Sist oppdatert: 07.06.2022



### ØKONOMI

Skuffet over Equinor-respons på døds- syk oljearbeider

Sist oppdatert: 07.06.2022



### ØKONOMI

Døds syk oljearbeider: – Frykter flere slike historier framover

Sist oppdatert: 08.06.2022



### ØKONOMI

Kreftforskere etterlyser flere svar fra oljearbeidere

Sist oppdatert: 09.06.2022



<https://www.aftenbladet.no/meninger/leder/i/BjaL1E/oljeb ransjens-ansvar>

<https://www.aftenbladet.no/okonomi/i/z7o0XK/skuffet- over-equinor-respons-paa-does-syk-oljearbeider>

<https://www.aftenbladet.no/okonomi/i/G37KAV/doeds-syk- oljearbeider-frykter-flere-slike-historier-framover>

<https://www.aftenbladet.no/okonomi/i/k6o2lQ/kreftforsker e-etterlyser-flere-svar-fra-oljearbeidere>

Tord

### Sykdomshistorie for Subsea i Smedvig

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
A [REDACTED]	Døde av hjerteinfarkt
[REDACTED]	Led av beinskjørhet, døde av hjerteinfarkt <i>for beinskjørhet var utredet.</i>
[REDACTED]	Led av Myelomatose, døde av følgesykdommer av Myelomatose.

Mistet helsesertifikat:

[REDACTED]	[REDACTED]
Tord [REDACTED]	Lir av Myelomatose



**Konsekvens av eksponeringsmatrisen:**  
Det som ikke er målt finnes ikke.  
Avslag på godkjenning av yrkessykdom.

Tord venter på ny vurdering.  
«Eksponeringsmatrisen» til  
Universitetet i Bergen er  
feil. Hvor mange andre er  
feilaktig vurdert som  
ueksponert?

Vi har ikke tilstrekkelig informasjon til å kunne si noe om i hvilken grad eksponeringen for disse produktene har hatt betydning for pasientens risiko for utvikling av myelomatose.

*Kunnskap om eksponeringsnivå er ikke er tilstrekkelig dokumentert i vitenskapelig litteratur. Det er i denne saken mangelfull informasjon vedrørende eksponeringsnivå. Bransje og Petroleumstilsynet anerkjenner manglende fokus på eksponeringsmålinger for benzen og risikovurdering for denne type arbeidsoperasjoner. Basert på nevnte opplysninger kan det ikke sannsynliggjøres om eksponeringen er tilstrekkelig i konsentrasjon til at det er en rimelig sammenheng med sykdomsbildet. Fremtidig forskning vil forhåpentligvis kunne gi bedre innsikt.*

Det er ikke indisert å gå videre i godkjenningsprosedyren.

Vennlig hilsen

Lege LIS

Overlege, spesialist i arbeidsmedisin



Anders Myklatun

Anders delte rom  
med Hans Marwoll  
på Haukeland



Utredning; Statens arbeidsmiljøinstitutt (STAMI). Mars 2022

#### Konklusjon:

Myelomatose er en sjelden sykdom, med en gjennomsnittlig insidens i Norge på 8 per 100.000 i årene 2002 - 2020 (Kreftregisteret 2021, Kazandijan 2016). Den absolutte risikoen for å utvikle sykdommen er derfor lav. Når sykdommen oppstår hos en arbeider med relevant eksponering er det rimelig å anse dette som en sannsynlig yrkessykdom. I dette tilfellet har pasienten gjennom sine 25 yrkesaktive år som industrimaler på oljeplattform blitt eksponert for benzen som i hovedsak stammer fra selve oljen/boreslammet i tankene han har rengjort og vedlikeholdt. Det konkluderes derfor med at hans myelomatose mest trolig er forårsaket av hans yrkeseksponering.

#### YRKESANAMNESE

##### Generell yrkesanamnese (oversikt):

Tidsrom (årstall)	Bedrift	Stilling/yrke
1980 - 1984	Murmester S. Herland	Murer
1984 - 1987	Murmester Myklatun	Murer
1988 - 1990	Nils Paulsen	Industrimaler (offshore)
1990 - 1993	Dalseide og Fløysand	Industrimaler (offshore)
1994	Unitor	Industrimaler, flislegger (offshore)
1994 - 2003	Murmester Myklatun	Murer
2004 - 2010	STS A/S	Industrimaler (offshore)
2010 - 2022	Kaefer Energy	Industrimaler (offshore)



SAFE

Informasjon til SAFE  
Forbundsstyre.  
Møte 25.08.2020

Stavanger 25.08.2020



LOV  
av 16. juni 1988 nr 58  
OM  
YRKESKADEFORSIKRING  
med endringer, med vedlegg  
av 20. juni 2002 nr 49  
3. utgave, juli 2002

SAFE  
FORSKRIFTER

Trodde du «Lov om  
yrkesskadeforsikring» var en  
arbeidslivets kaskoforsikring?



Halvor Erikstein  
Organisasjonssekretær  
Yrkeshygieniker SYH  
halvor.safe.no  
www.safe.no

<https://safe.no/wp-content/uploads/2020/09/Yrkesskadeforsikringen-Halvor-ny.pdf>

# Temahefte – HMS og yrkesskedeforsikringen



<https://safe.no/wp-content/uploads/2022/09/SAFE-Fokus-web.pdf>

Regjeringen har satt ned en kommisjon som skal jobbe frem en kompensasjonsordning for tidligere oljearbeidere som kan ha fått arbeidsrelaterte helseplager.

- I mai 2021 ba Stortinget regjeringen om å sette ned en kommisjon som skal utarbeide en kompensasjonsordning for «oljepionerene». Nå har regjeringen satt ned denne, og gitt dem i oppdrag å blant annet vurdere hvem som bør omfattes av ordningen, omfanget av skader, kriterier og hvordan den bør finansieres og organiseres.
- Kommisjonen skal også vurdere om etablering av en særskilt kompensasjonsordning for oljepionerene vil være en riktig og hensiktsmessig oppfølging av denne gruppen.

Kommisjonsrapporten er en NOU (Norges offentlige utredninger). Den skal overleveres Arbeids og inkluderingsministeren 15. desember. Deretter skal den ut på tre måneders åpen høring. Arbeidet med høringen vil krev stort arbeid og engasjement!



- Leder:  
Lege Geir Riise, Oslo  
Professor emeritus, samfunnsøkonom Alf Erling Risa, Bergen  
Professor, jurist Ingunn Ikdahl, Oslo  
Rådgiver Live-Merete Solheim, Offshore Norge og Norsk Industri,  
Spesialrådgiver Ketil Karlsen, Industri Energi  
Yrkeshygieniker Halvor Erikstein, SAFE  
Leder Runar Nilsen, Arbeidsmiljøskaddes landsforening (ALF) , Kvinesdal
- Sekretariat;
- Tone Kjeldsberg, Morten Gaarder, Bodil Stueflaten, AID
- Karl-Christian Nordby, Ragnhild Østrem, STAMI

<https://www.regjeringen.no/no/dokumentarkiv/regjeringen-solberg/aktuelt-regjeringen-solberg/asd/pressemeldinger/2021/ny-kommisjon-skal-jobbe-frem-kompensasjonsordning-for-oljepionerene/id2870087/>

## Det er ikke kontroll på benzeneksponeringen!

- **Kildene må identifiseres og kvantifiseres**
- De enkelte eksponeringssituasjonene må kartlegges særskilt.
- De må kartlegges kvalitativt og kvantitativt.
- Kartleggingen av kjemisk helsefare må utføres av fagfolk og med korrekte valg av målemetoder.
- Det er arbeidstakeren som risikerer helsen når arbeidsmiljøet ikke er kartlagt.



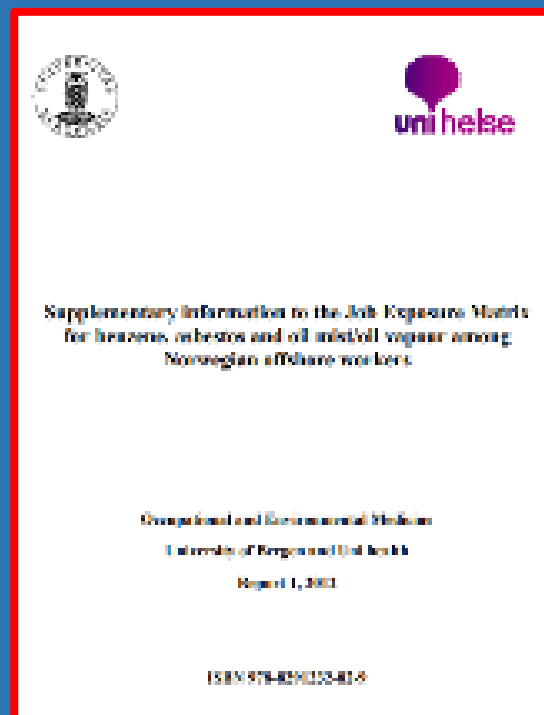
Bilder viser et kanari-instrument. Når kanarifuglen svimte av åpnet de oksygenflasken og den kviknet til. Kanarifugler ble brukt i engelske gruver fram til 1986. Først da gikk de over til «electronic nose»!

<https://www.smithsonianmag.com/smart-news/story-real-canary-coal-mine-180961570/>

# Den livsfarlige «benzeneksponerings-matrisen»

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 <sup>a</sup>	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 <sup>b</sup>	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	-	-	-	-



**Eksempel på mangelfull benzeneksponeringsmatrise utarbeidet for offshore.**

Eksponeeringsmatrisen fra 2012 regner ikke med benzeninnblanding i boreslam. Den regner ikke med eksponering av benzen fra avluftingssystemene.

**Landanleggene er ikke med i Kreftregisterets kartlegginger av kreftforekomst.**

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

## SAFE verneombudskonferanse 8.-9. november 2022

- Det har stor konsekvensen at industrien feilaktig oppgir store arbeidstakergrupper som ueksponerte.
- .....  
Dette var fem fra yrker som i følge Universitet i Bergen sin benzeneksponeringsmatrise var ueksponerte.
- Det tok lang tid før helseplagene ble sett i sammenheng med benzen.
- Mistanke om yrkessykdom ikke meldt.
- Følgelig ble igangsettelse av behandling svært forsinket.



<https://safe.no/safes-verneombudskonferanse-viktigheten-av-et-trygt-arbeidsmiljo/>

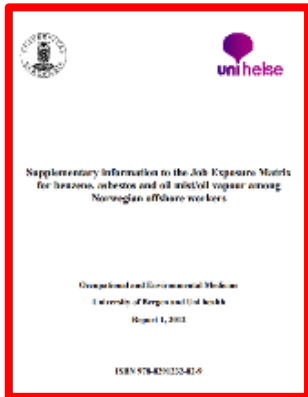


# Benzenmatrisen angir disse som ueksponerte



Job category	STEL exceeding score (exceedings of STEL x frequency of the tasks)			
	1970-79	1980-89	1990-99	2000-
Process technicians <sup>a</sup>	9	9	8	8
Mechanics	6.5	6.5	6.5	6.5
Industrial cleaners	5.5	5.5	5.5	5.5
Process technicians <sup>b</sup>	4.5	4.5	4	4
Laboratory engineers and technicians	4	4	2	2
Deck crew	2.5	2.5	2.5	2.5
Plumbers and piping engineers	2	2	2	2
Non-destructive testing	1	1	1	1
Machinists	1	1	1	1
Scaffold crew	0.5	0.5	0.5	0.5
Sheet metal workers	0.5	0.5	0.5	0.5
Welders	0.5	0.5	0.5	0.5
Insulators	0.5	0.5	0.5	0.5
Electric instrument technicians	-	-	-	-
Derrick employees	-	-	-	-
Drill floor crew	-	-	-	-
Drillers	-	-	-	-
MWD and mud loggers	-	-	-	-
Mud engineers and shale shaker operations	-	-	-	-
Well service crew	-	-	-	-
Control room operators	-	-	-	-
Electricians	-	-	-	-
Surface treatment (painters)	-	-	-	-
Radio employees	-	-	-	-
Turbine operators	-	-	-	-
Hydraulics technicians	-	-	-	-
Catering	-	-	-	-
Chef	-	-	-	-
Health, office and administration personnel	-	-	-	-

\* mekaniker roterende utstyr med mer



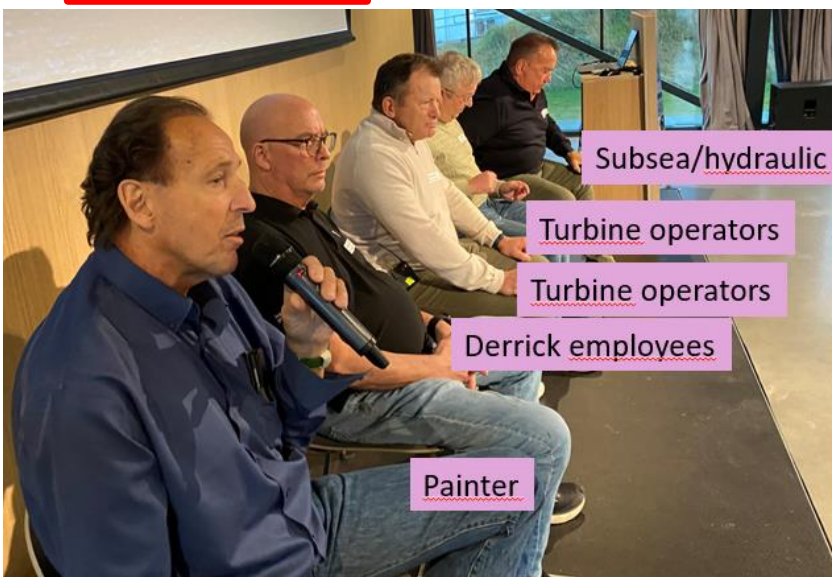
**Eksempel på mangelfull benzen-eksponeringsmatrise utarbeidet for offshore.**  
 Eksponeringsmatrisen fra 2012 regner ikke med benzeninnblanding i boreslam.  
 Den regner ikke med eksponering av benzen fra avluftingssystemene.  
**Landanleggene er ikke med i Kreftregisterets kartlegginger av kreftforekomst.**

**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 <sup>a</sup>	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 <sup>b</sup>	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	
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	-	-	-	

**KILDER FOR BENZEN**

- Høy eksponering
- Avluftingspunkter
- Boreslam



**Avluftingspunkter**

<https://www.ptil.no/contentassets/c00c2f1eb6434d5e9852e8daa06bee9b5/arbeidsmiljoeksponering-helserisiko-og-registrering-av-helseskade---safe.pdf>

<https://www.ptil.no/contentassets/ab53ee56aef4b29a238f05df3ea85f0/kontroll-med-avluftingspunkt-prosess-og-roterende-utstyr-halvor-erikstein.pdf>

**Boreslam**

<https://safe.no/pulsmote-pa-teams-elfanten-i-rommet-benzen-i-boreslam/>

<sup>a</sup> : Subgroup of process technicians who perform all tasks in Table 2.2  
<sup>b</sup> : 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>

# Arbeidsmiljølovens § 5-3. Leges meldeplikt.

- (1) Enhver lege som gjennom sitt arbeid får kunnskap om at arbeidstaker lider av en yrkessykdom som er likestilt med yrkesskade etter folketrygdloven § 13-4, eller annen sykdom som legen antar skyldes arbeidstakers arbeidssituasjon, skal gi skriftlig melding om det til Arbeidstilsynet.
- (2) Dersom arbeidstaker gir sitt samtykke, skal arbeidsgiver underrettes om sykdommen.
- (3) Departementet kan i forskrift gi nærmere bestemmelser om omfanget og gjennomføringen av meldeplikten, herunder at den skal omfatte nærmere angitte sykdommer som kan antas å skyldes arbeidets art eller forholdene på arbeidsplassen.

# Hvordan melde yrkessykdom og yrkesskade?

- Publisert: 01.12.2019 | Sist endret: 17.06.2020
- **Yrkesskade og yrkessykdom**
- Med yrkesskade mener vi personskade, sykdom eller dødsfall som følge av arbeidsulykke. En sykdom kan også godkjennes som yrkessykdom, hvis den er en følge av skadelig påvirkning fra arbeidsmiljøet og er en av sykdommene som er nevnt i forskrift om yrkessykdommer.
- **Hvordan melde fra om yrkesskade og yrkessykdom?**
- Arbeidsgiver har plikt til å sende skademelding til NAV. Hvis arbeidsgiver ikke har gjort dette, kan du melde skaden eller sykdommen selv. Det finnes [flere forskjellige meldeskjemaer](#). Du finner riktig skjema i under Skjema og søknad. Du kan også ta kontakt med NAV på telefon 55 55 33 33 hvis du har spørsmål eller vil ha hjelp til utfylling.
- **Hva er fristen for å melde skade eller sykdom?**
- Arbeidsgiver skal sende skademelding til NAV så snart som mulig. En yrkesskade må meldes senest innen ett år etter at arbeidsulykken skjedde. En yrkessykdom må meldes innen ett år etter at du ble klar over årsaken til sykdommen.
- NAV kan i visse tilfeller gjøre unntak fra meldefristen. Det må da være klart at forholdet er en yrkesskade, eller det må være særlige grunner til at skademelding ikke er sendt innen fristen.
- **Hva skjer når NAV mottar meldingen?**
- NAV vil så raskt som mulig vurdere om skaden eller sykdommen kan godkjennes. NAV kan til støtte for denne vurdering ha behov for å innhente dokumentasjon fra arbeidsgiver, lege eller andre. Dette kan være:
- nærmere beskrivelse av skaden
- opplysninger om skadelig påvirkning (ved sykdom)
- opplysninger fra fastlege eller annen behandlende lege
- opplysninger fra tidligere arbeidsgivere (aktuelt ved sykdom dersom du har hatt flere arbeidsgivere)

- Publisert: 01.12.2019
- **Meld yrkesskade og yrkessykdom**
- Skade og sykdom som oppstår på arbeidsplassen skal meldes til NAV på eget skademeldingsskjema.
- **Meldeplikt**
- Som arbeidsgiver har du plikt til å sende skademelding (folketrygdloven). Meldeplikten gjelder ikke bare skader og sykdommer, men også ved dødsulykker. Selv om du har gitt melding til Arbeidstilsynet slik det er beskrevet i arbeidsmiljøloven, skal du i tillegg sende melding til NAV. Dette fordi NAV skal sikre rettigheter til den skadede og eventuelle etterlatte. Du kan se mer om hva loven sier under [Yrkesskade og yrkessykdom](#).
- NAV har fem blanketter:
- NAV 13-07.05 - for skade og sykdom påført under arbeid på norsk eller utenlandsk landterritorium
- NAV 13-06.05 - for skade og sykdom som er påført i forbindelse med petroleumsvirksomhet til havs
- NAV 13-10.01 - for skade og sykdom som er påført elev/student
- I skjemaene finner du orientering om hvordan du fyller ut, se [skjema](#).



## Kapittel 3. Arbeid hvor kjemikalier kan utgjøre en fare for arbeidstakeres sikkerhet og helse § 3-1. Risikovurdering av helsefare ved bruk og håndtering av kjemikalier

- **Arbeidsgiver skal kartlegge og dokumentere forekomsten av kjemikalier, herunder støv med asbestfiber, og vurdere enhver risiko for arbeidstakernes helse og sikkerhet forbundet med disse.**
- Risikovurderingen skal særlig ta hensyn til:
  - a) kjemikalienes farlige egenskaper,
  - b) leverandørens informasjon om risiko for helse, miljø og sikkerhet,
  - c) forholdene på arbeidsplassen der kjemikaliene forekommer,
  - d) mengden og bruksmåten av kjemikalier,
  - e) om arbeidsprosessene og arbeidsutstyret er hensiktsmessig,
  - f) antall arbeidstakere som antas å bli eksponert,
  - g) eksponeringens type, nivå, varighet, hyppighet og eksponeringsveier,
  - h) grenseverdier og tiltaksverdier,
  - i) effekten av iverksatte og planlagte forebyggende tiltak,
  - j) konklusjoner fra gjennomførte helseundersøkelser og
  - **k) skader, sykdommer, arbeidsulykker og tilløp til slike ulykker.**
- Ytterligere opplysninger som er nødvendig må innhentes.

### Til andre ledd bokstav k)

- Arbeidsmiljøloven § 5-1 «Registrering av skader og sykdommer» har bestemmelser om registrering av skader og sykdommer. Virksomheten må ha rutiner for registrering av arbeidsrelaterte skader, sykdommer, ulykker og uønskede hendelser, jf. internkontrollforskriften § 5 andre ledd nr. 7, og disse registreringene må benyttes i det systematiske forebyggende HMS-arbeidet.
- Mange tilløp til ulykker med kjemikalier kan være en indikasjon på at ulykker kan skje, og det er viktig å kartlegge og vurdere omfang og årsaker til uhellene for å forebygge alvorlige ulykker.

**NB!**  
**Etterlys i AMU**  
**hvordan**  
**selskapet følger**  
**opp § 5-1**



## Store spørsmål som ikke blir besvart

- Hvordan blir §3-1 Riskovurdering av helsefare ved bruk og håndtering punkt k) **skader, sykdommer, arbeidsulykker og tilløp til slike ulykker** fulgt opp?
  - Hvilken oversikt foreligger over sykdommer hos de som jobber, eller har jobbet offshore eller på landanlegg?
  - Har arbeidsgiver sett på helseutfall og vurdert betydningen av arbeidsmiljø?
  - Har arbeidsgiverne sett på levealder hos sine ansatte eller tidligere ansatte?
  - Er det oversikt over forekomst av kreft hos de som jobber eller tidligere har jobbet?



SAFE

Informasjon til SAFE  
Forbundsstyre.  
Møte 25.08.2020

Stavanger 25.08.2020



LOV  
av 16. juni 1988 nr 58  
OM  
YRKESKADEFORSIKRING  
med endringer, med vedlegg  
av 20. juni 2002 nr 46  
3. utgave, juli 2002

SAFE  
FORSKRIFTER

Trodde du «Lov om  
yrkesskadeforsikring» var en  
arbeidslivets kaskoforsikring?



Halvor Erikstein  
Organisasjonssekretær  
Yrkeshygieniker SYH  
halvor safe.no  
www.safe.no

<https://safe.no/wp-content/uploads/2020/09/Yrkesskadeforsikringen-Halvor-ny.pdf>

A photograph of a wide, shallow river or estuary. The water is a deep, calm blue, reflecting the sky. The banks are composed of light-colored sand, with some darker, possibly wet sand or mud visible in the foreground. The river flows from the top right towards the bottom left, creating a sense of movement. The overall scene is serene and natural.

Vedlegg



# IKKE BARE BENZEN!

Hva har oljearbeidere, flypassasjerer og flymannskap til felles? De eksponeres for turbinoljer.

Turbinoljedamp



YouTube us airways smoke in cabi

US Airways Flight 432 Pho

acbourgeois1 Abonner



Liker Legg til i Del

37 967

<http://www.youtube.com/watch?v=AZqeA32Em2s>

[http://www.youtube.com/results?search\\_query=aerotoxic&page=1](http://www.youtube.com/results?search_query=aerotoxic&page=1)

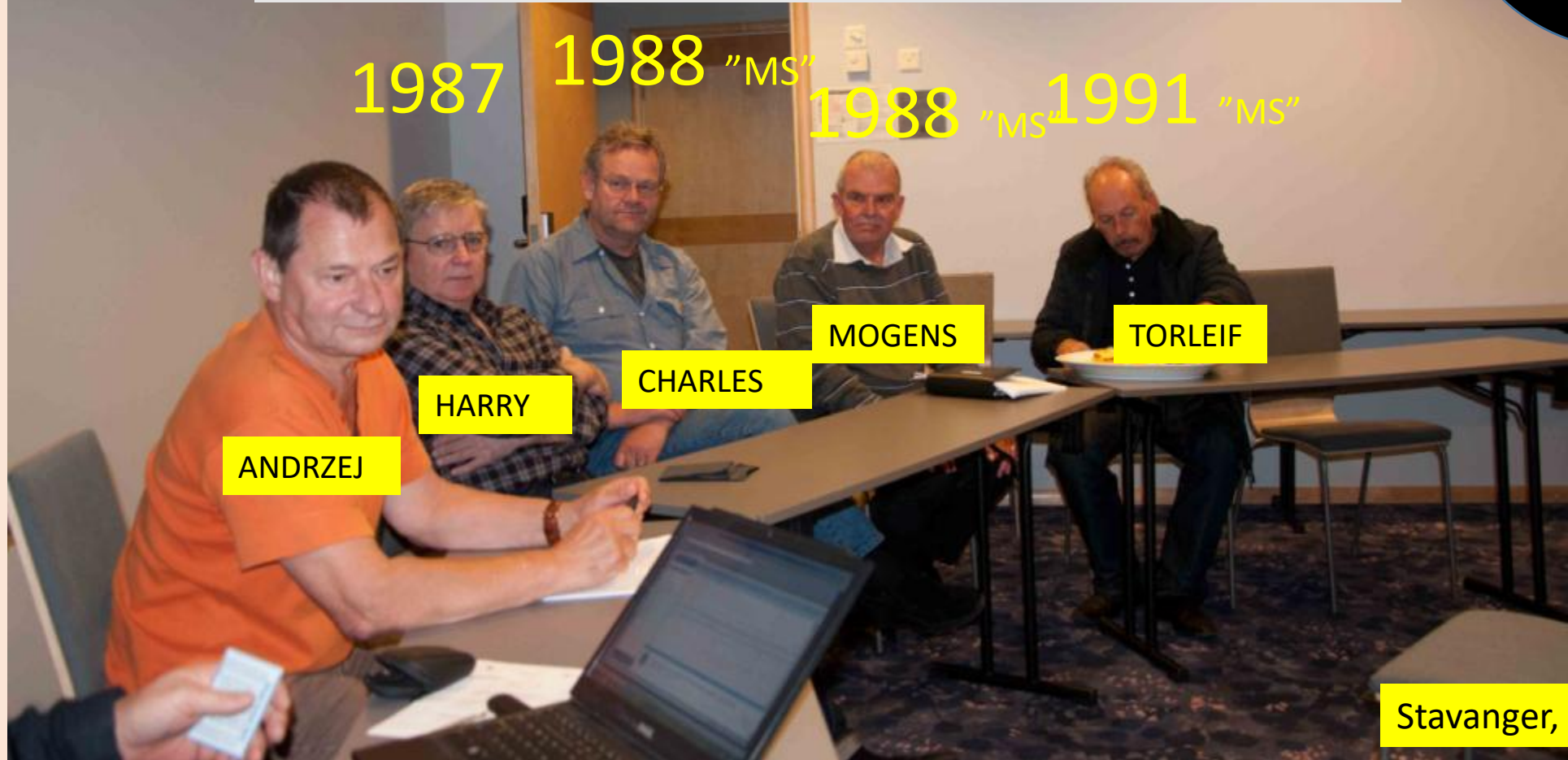
## 5 turbinteknikere fra Statfjord

Tre hadde levd med multippel sklerose (MS) diagnoser i mer enn 20 år, men mener de er feildiagnostisert.

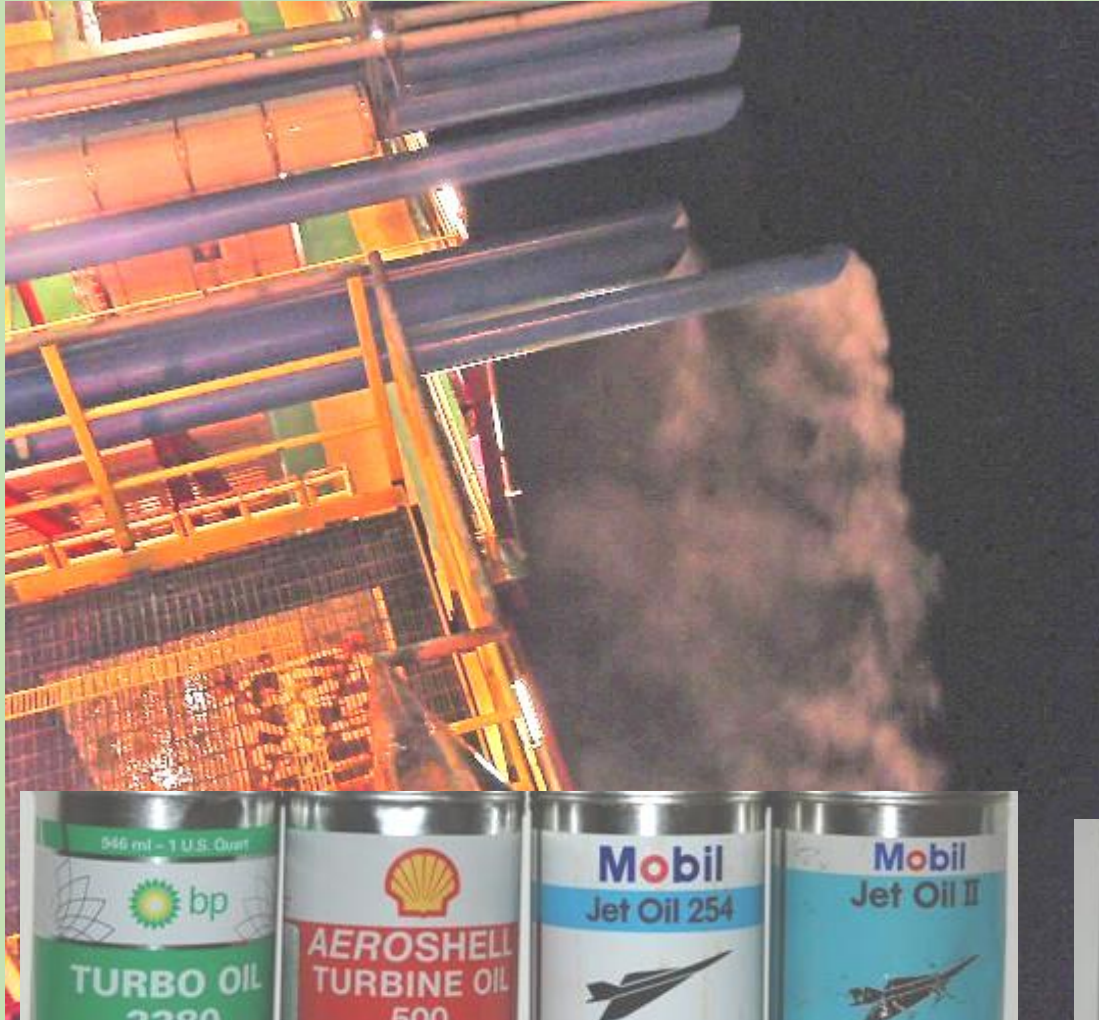
To ble sendt til undersøkelse med mistanke om MS.

Alle er sikre på at det jobben som har forårsaket helseskadene  
Avvist som yrkesbetinget fordi det vi vet i dag ikke var kjent.

MS-saken  
på  
Statfjord



“Diffuse” utslipp av smøroljer kan være svært helseskadelige





**ÅTTE SYKE:** Dagbladet.no avslører at en tredjedel av personene i turbinavdelingen på Statfjord A fikk symptomer på alvorlige nerveskader.  
Foto: Scanpix

# 8 av 25 fikk MS-symptomer på Statfjord A

Fikk synsforstyrrelser og lammelser på oljeplattform.

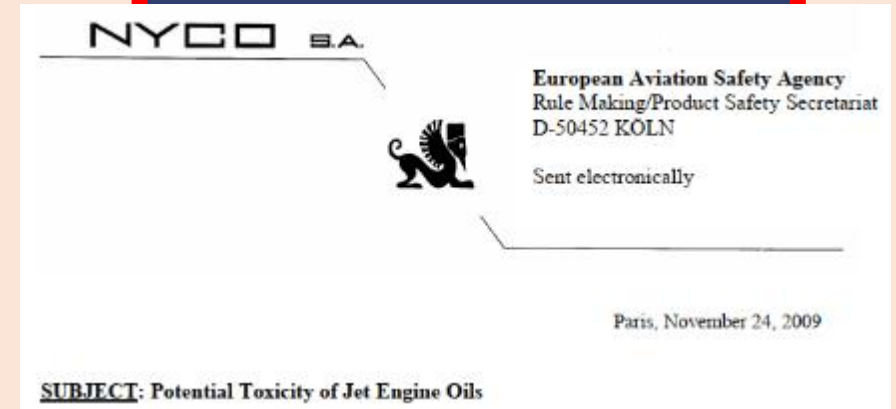
**NYHETER**

<http://www.dagbladet.no/nyheter/2006/12/20/486661.html>

Vær oppmerksom på at mange smøroljemerker har skiftet navn



NYCO  
Ikken noe selskap har gjort mer for å studere effektene av organofosfater. SAFE har støttet et forskningsprosjekt ved Washington University. Selv om Statoil benytter Turbonnycoil, avslo de å bidra til denne forskningen på helseeffekter.

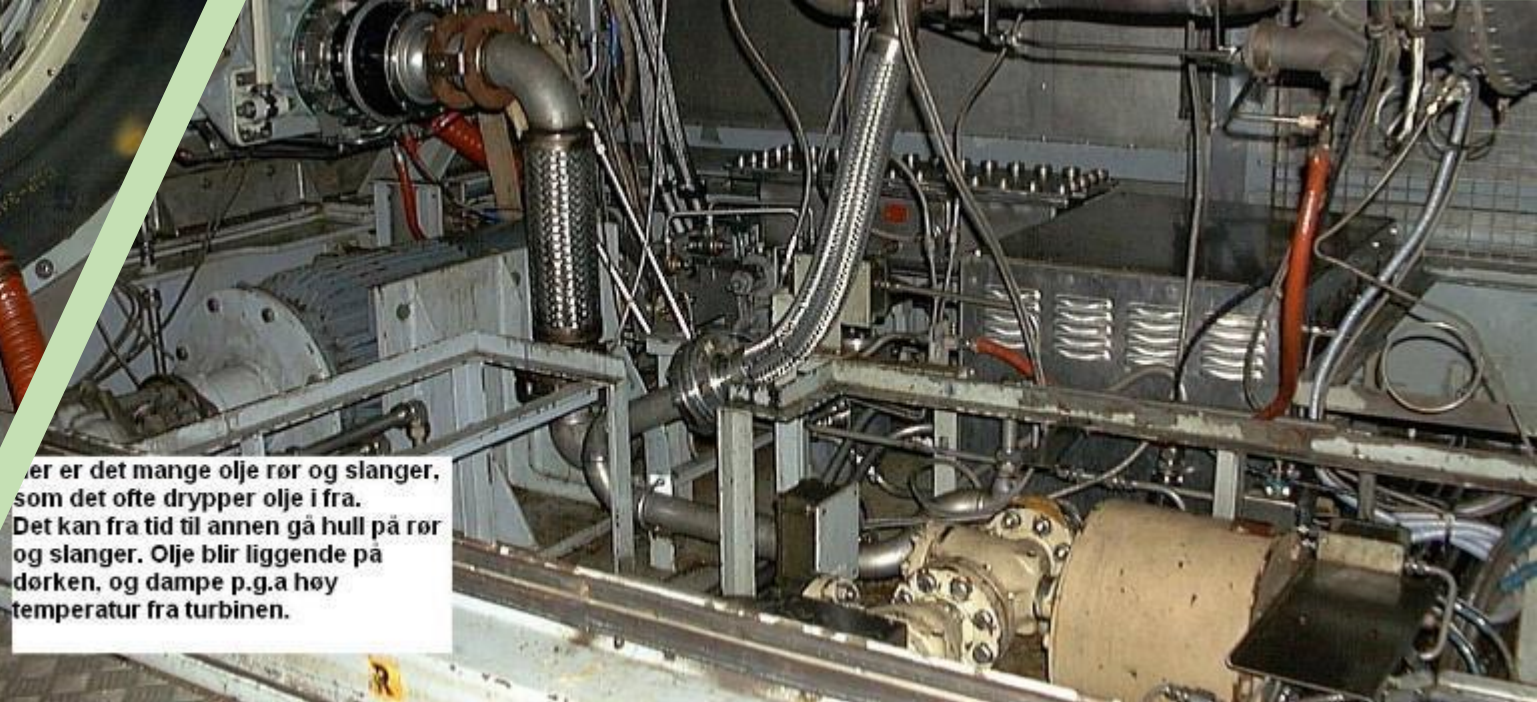
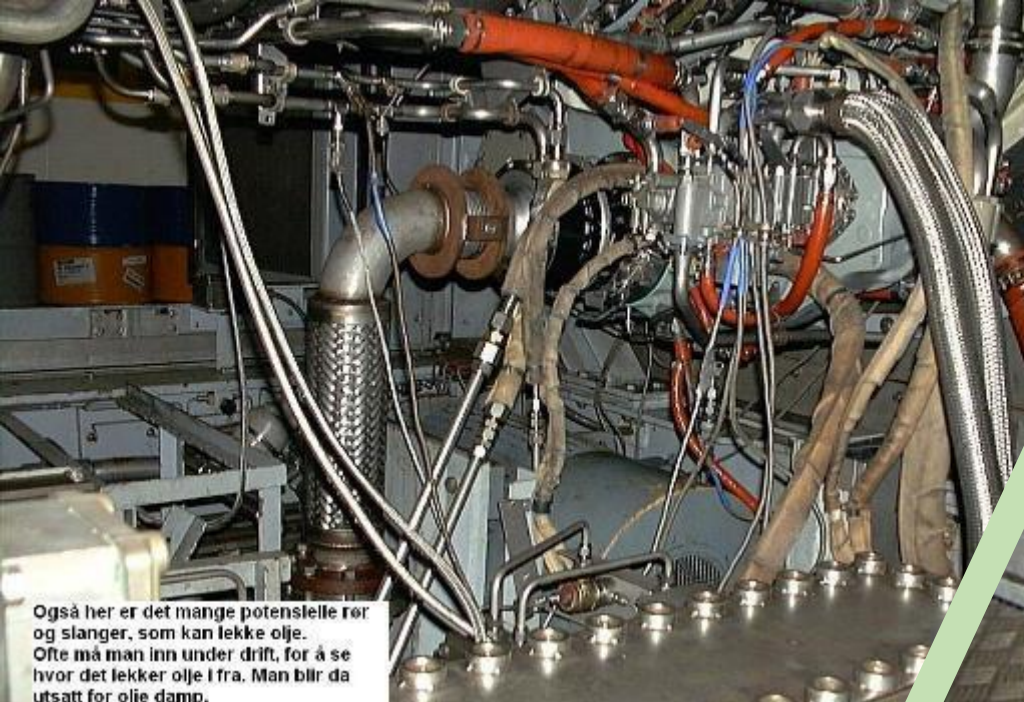


<https://www.nyco-group.com/>



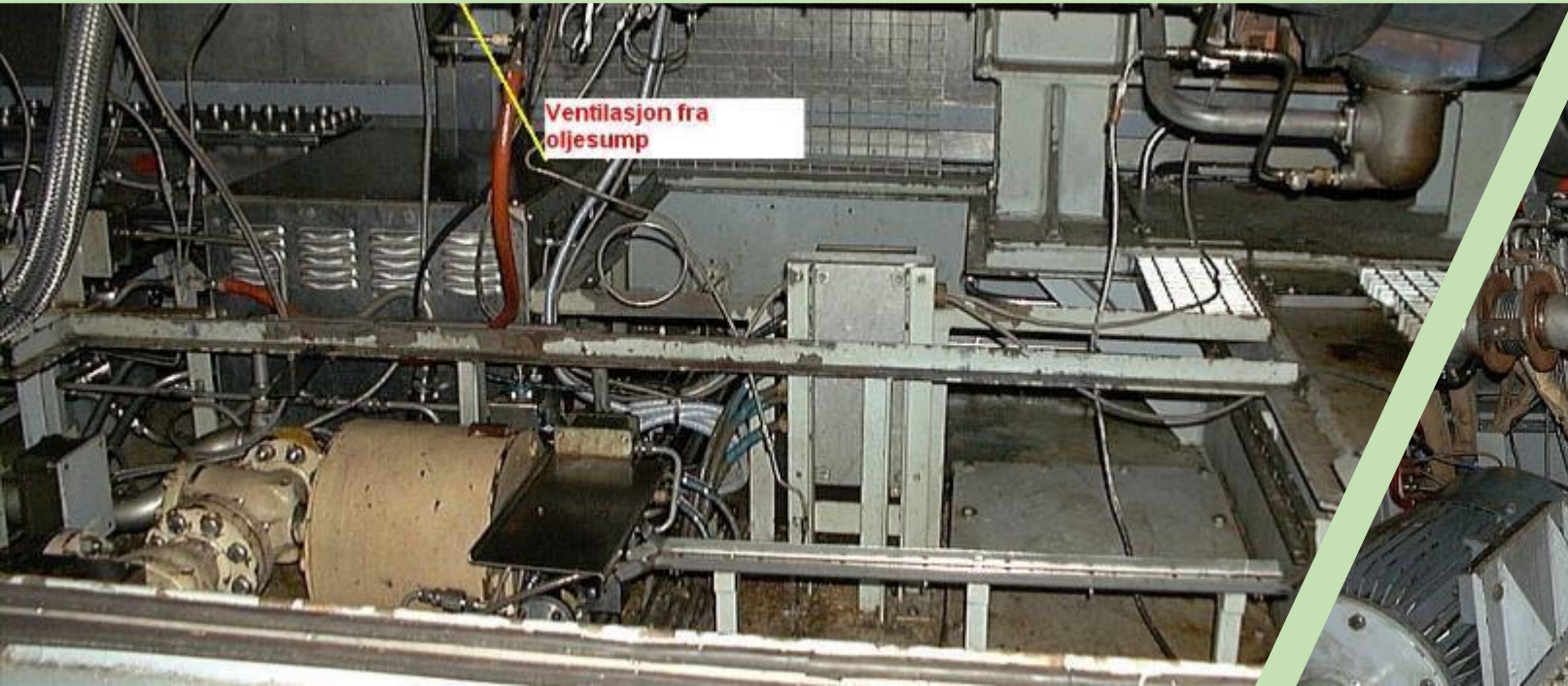
The conclusions are:

- (1) Commercial TCP (as used in most jet engine oils) presents a non-negligible potential of BChE inhibition in the test, comparatively with TOCP (tri-ortho-cresyl-phosphate), a potent neurotoxic, albeit this isomer is not detected in commercial TCP.
- (2) TIPP (anti-wear used in "Turbonnycoil 600") does not present a significant improvement over TCP within the repeatability of this test.
- (3) General rules between the chemical structure and BChE inhibition have been found, and specific organo-phosphates inducing a much lower inhibition have been identified.

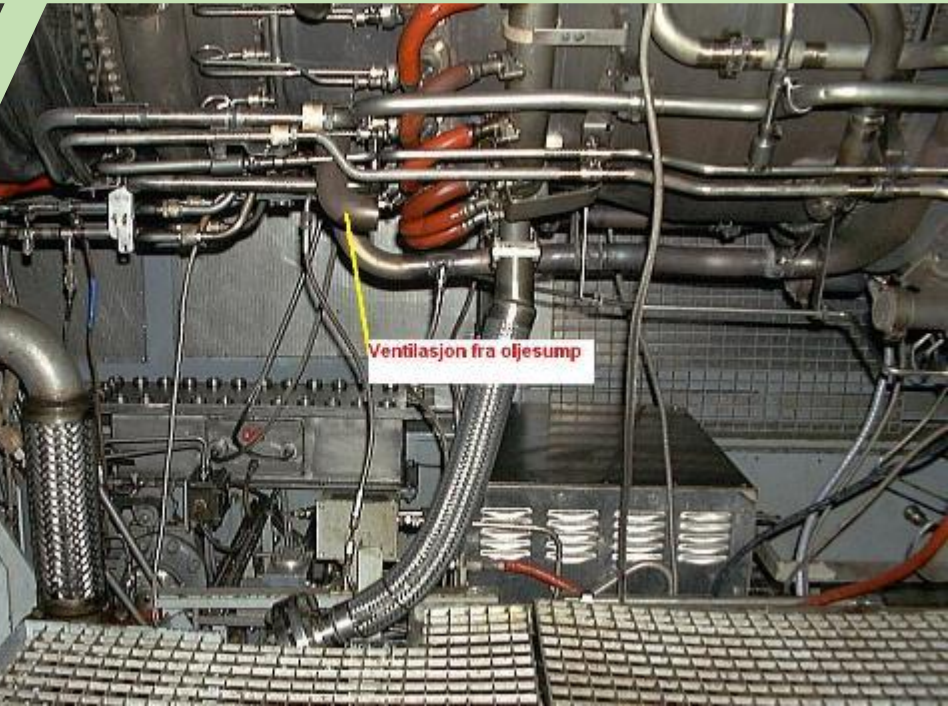


Også her er det mange potensielle rør og slanger, som kan lekkje olje. Ofte må man inn under drift, for å se hvor det lekket olje i fra. Man blir da utsatt for olie damp.

Her er det mange olje rør og slanger, som det ofte drypper olje i fra. Det kan fra tid til annen gå hull på rør og slanger. Olje blir liggende på dørken, og dampe p.g.a høy temperatur fra turbinen.



Ventilasjon fra oljesump



Ventilasjon fra oljesump

Den virkelige verden for mange skadde



**SKADD:** Harry Stiegler Brevik jobbet ved turbinene på Statfjord A i Nordsjøen. I 1987 ble han alvorlig syk.  
Foto: Asle Hansen

**- Dattera mi har aldri sett en far uten helseproblemer**

annonse

Slående likheter mellom skadde piloter og

<http://www.dagbladet.no/nyheter/2008/05/08/534738.html>

Får du først en diagnose, er det uansett ny kunnskap, omtrent umulig at den omgjøres



Studien avdekket at 18% hadde blitt gitt feilaktig MS-diagnose og at det har store konsekvenser.

Fortsatt har Mogens og Charles blitt nekte endring av diagnose fra MS til neurologiske skader etter eksponering for turbinoljer med organofosfater.

Lier 02.12.2021

Multiple Sclerosis and Related Disorders S0167-5143-18

Multiple Sclerosis and Related Disorders

Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/msard](http://www.elsevier.com/locate/msard)

Incidence of multiple sclerosis misdiagnosis in referrals to two academic centers

Marwa Kaisey (MD), Andrew J. Solomon (MD), Michael Liu (MPH), Barbara S. Giesser (MD), Nancy L. Sicotte (MD)

Abstract

**Background:** Multiple Sclerosis (MS) specialists routinely evaluate misdiagnosed patients, or patients incorrectly assigned a diagnosis of MS. Misdiagnosis has significant implications for patient morbidity and healthcare costs, yet its contemporary incidence is unknown. We examined the incidence of MS misdiagnosis in new patients referred to two academic MS referral centers, their most common alternate diagnoses, and factors associated with misdiagnosis.

**Methods:** Demographic data, comorbidities, neurological examination findings, radiographic and laboratory results, a determination of 2010 McDonald Criteria fulfillment, and final diagnoses were collected from all new patient evaluations completed at the Cedars-Sinai Medical Center and the University of California, Los Angeles MS clinics over twelve months.

**Results:** Of the 241 new patients referred with an established diagnosis of MS, 17% at Cedars-Sinai and 19% at UCLA were identified as having been misdiagnosed. The most common alternative diagnoses were migraine (16%), radiologically isolated syndrome (9%), spondylopathy (7%), and neuropathy (7%). Clinical syndromes

**Conclusions:** MS misdiagnosis is common in our combined cohort, almost 1 in 6 patients who served on established diagnosis of MS did not fulfil contemporary McDonald Criteria and had a more likely alternate diagnosis.

**ABSTRACT**

**Background:** Multiple Sclerosis (MS) specialists routinely evaluate misdiagnosed patients, or patients incorrectly assigned a diagnosis of MS. Misdiagnosis has significant implications for patient morbidity and healthcare costs, yet its contemporary incidence is unknown. We examined the incidence of MS misdiagnosis in new patients referred to two academic MS referral centers, their most common alternate diagnoses, and factors associated with misdiagnosis.

**Methods:** Demographic data, comorbidities, neurological examination findings, radiographic and laboratory results, a determination of 2010 McDonald Criteria fulfillment, and final diagnoses were collected from all new patient evaluations completed at the Cedars-Sinai Medical Center and the University of California, Los Angeles MS clinics over twelve months.

**Results:** Of the 241 new patients referred with an established diagnosis of MS, 17% at Cedars-Sinai and 19% at UCLA were identified as having been misdiagnosed. The most common alternative diagnoses were migraine (16%), radiologically isolated syndrome (9%), spondylopathy (7%), and neuropathy (7%). Clinical syndromes

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30738280/>



Equinor – ikke bare nytt navn, men også ny vilje til å rydde opp og ta ansvar for de som ble skadde?



[www.dagbladet.no/nyheter/2006/12/20/486661.html](http://www.dagbladet.no/nyheter/2006/12/20/486661.html)



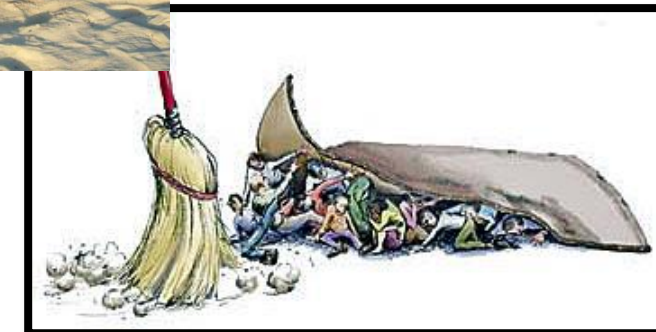
<http://www.dagbladet.no/nyheter/2006/12/20/486671.html>

- - Skulle det bli vitenskapelig dokumentert klare sammenhenger mellom arbeidsmiljøet på Statfjord A og helseskader, vil vi selvsagt ta tak i denne nye informasjonen.
- Statoil har forståelse for at Harry Brevik og hans kolleger ikke er tilfreds med at denne saken har pågått i snart 15 år, men det er i løpet av disse 15 årene ikke påvist noen kjent sammenheng mellom symptomene og arbeidsmiljøet på Statfjord A, sier informasjonssjef Geir Gjervan i Statoil. (Dagbladet 12.12.2006)

[www.dagbladet.no/nyheter/2006/12/12/485834.html](http://www.dagbladet.no/nyheter/2006/12/12/485834.html)

I dag er det ny kunnskap og dokumentasjon om helsefarene de skadde i «MS-saken» ble utsatt for.

Er det virkelig slik at det er arbeidstakeren som må ta risikoen og bære helseskadene, mens selskapet bare kan si; vi visste ikke, men har forsikret oss mot å ta ansvar og overlate de skadde som uføre uten yrkesskadeerstatning og økonomi til å leve av?



31 års kamp for rettferdighet (2019) "Fullt forsvarlig".



Harry Stiegler Brevik med appell til konsernsjef Eldar Sætre, Equinor

<https://www.youtube.com/watch?v=FVp2F179-j4&feature=youtu.be>



20 års kamp for rettferdighet (2008) "Åpent lende"



<https://safe.no/hms/apent-lende/>



<https://www.safemagasinet.no/wp-content/uploads/2016/06/SAFE-Magasinet-2012-Nr-04.pdf>

25 års kamp for rettferdighet (2013) "Ta ansvar!"



<https://safe.no/ta-ansvar-safes-hms-konferanse-22-23-mai/>

# De lange sakene: Eksponering for turbinoljer offshore og i luftfart. Avlufting fra prosessystemer



ARTIKKEL I MEDLEMSBLADET TIL NORSK YRKESHYGIENISK FORENING NR. 1 2021  
AV HALVOR ERIKSTEIN

**De lange sakene 2002 – 2021. Helsefare fra turbin- og hydraulikkoljer.  
Hva har fly- og oljebransjen felles? Problemer med turbinoljer.**

Nå lanseres kampanjen «Clean Air Campaign» for å få ansvarlige myndigheter til å pålegge flyselskapene å måle og overvåke luftkvaliteten i fly. I tillegg kreves det filter som fjerner de helseskadelige kjemikalierne som lekker fra turbinmotorene.

Global Cabin Air Quality Executive er en internasjonal sammenslutning av pilot- og kabinfagforeninger. Den ble etablert for å hindre forgiftning av flymannskap og passasjerer fra turbin- og hydraulikkoljer fra flyets aircondition system. Forgiftning av piloter er en alvorlig risiko for flysikkerheten. En gass turbin offshore er i realiteten en ombygd flymotor (aeroderivative turbin). De samme stoffene som kan forgifte flymannskap og passasjerer, gir tilsvarende helseskader hos oljearbeidere når de utsettes for turbinoljer med organofosfater.

Lov om yrkesskadeforsikring overlater bevisbyrden til den som er blitt yrkesskadd. Underrapportering av melding om mistanke om yrkessykdom setter en effektiv stopper for at den skadde får et forsikringsoppgjør. Det er arbeidstakeren som må bære all risiko og påføres alle tap ved eksponering som er ny, er ukjent eller bare ikke blir registrert. De syke har ingen mulighet til å dokumentere helseskader fra nye kjemiske forbindelser og prosesser. Mens Spesialavfallsforskriften gir produsenten ansvar for avfallet «fra vugge til grav», kan arbeidsgiverne tegne yrkesskadeforsikring og overlate de skadde til forsikringsindustrien.

«MS-saken på Statfjord» startet med at jeg ble kontaktet av turbintechniker Harry Stiegler Brevik. Han representerte en gruppe av oljearbeidere som hadde fått nevrologiske skader som på den tiden ble mistenkt være multipel sklerose (MS). Noen hadde blitt utredet og gitt MS-diagnose, mens andre ble arbeidsuføre uten diagnose. Arbeidsmiljøloven krever at mistanke om yrkessykdom skal meldes. De skadde bad om at tilfellen ble meldt, men dette ble avvist av Statoil og en pågående undersøkelse ble brått stoppet.

Det har lenge vært kjent at eksponering for organofosfater kan gi nevrologiske helseutfall som gjerne kan forveksles med MS når yrkeseksponering ikke blir vurdert i årsakssammenheng. Meg bekjent har ingen fra gruppen videre utviklet MS, og har mest sannsynlig levd med feil diagnose siden slutten av 1980 tallet. Til dags dato har Statoil/Equinor valgt å avvise de skadde og overlate de til sin egen skjebne uten yrkesskadeerstatning og yrkesskadetrygd.

I arbeidet med å finne ut årsaken til den såkalte «MS-saken på Statfjord», kom jeg i kontakt med luftfartens pilot- og kabinfagforeninger i inn og utland. Dette var starten et nært samarbeid, og i 2006 var jeg med på etableringen av GCAQE og ble innvalgt som styremedlem de neste syv årene.

MS-saken fra Statfjord er et eksempel på hvor ansvarlig oljeselskap Statoil/Equinor har nektet å anerkjenne at denne eksponeringen påfører arbeidstakerne alvorlige helseskader. Turbinetechniker Harry Stiegler Breviks utrettelige kamp for rettferdighet viser hvor rettsløs en arbeidstaker er når det introduseres nye kjemiske forbindelser i arbeidsmiljøet, samtidig som oljeselskapet møter ny kunnskap med taushet.

Det er kunnskap som kunne forhindret alvorlige kjemiske helseskader hos de som er eksponert for turbinoljer. Så langt er det heller ingen erkjennelse hos Equinor at turbinoljer med organofosfater

<https://safe.no/wp-content/uploads/2021/05/De-lange-sakene-2002-2021-MS-saken-p%C3%A5-Statfjord-Turbin-og-hydraulikkoljer-Halvor-Erikstein-2.pdf>



<https://www.ptil.no/contentassets/728fdd853baa4a43b80ce03c7cdce658/informasjon-til-sikkerhetsforum---halvor-erikstein.pdf>



<https://www.ptil.no/contentassets/ab53ee56aef4b29a238f05df3ea85f0/kontroll-med-avluftingspunkt-prosess-og-roterende-utstyr-halvor-erikstein.pdf>



<https://www.ptil.no/contentassets/5bb685a14655488b96bac27911b5b4c/halvor-erikstein-safe.pdf>



Norwegian alpa , 26.02.2015



**FORURENSET KABINLUFT:** Noen ganger er det synlig røyk, andre ganger ikke. Noen ganger lukter det som sure sokker, andre ganger er det luktfritt. Dette bildet viser hvordan det artet seg da passasjerer og bestening ble utsatt for en giftgasshendelse i september 2010 på en amerikansk flygning. Tom Heradslveit i Flygerforbundet vil at myndighetene skal ta grep. Foto: Privat

## Norsk pilot om giftige gasser i fly: - Kollega lå rett ut og rørte seg ikke på et år

Norsk Flygerforbund mener britisk pilot-død må få myndighetene til å ta grep.

ASLE HANSEN  
ash@dagbladet.no

[http://www.dagbladet.no/2015/02/25/nyheter/innenriks/utenriks/giftgasser\\_i\\_flv/37913048/](http://www.dagbladet.no/2015/02/25/nyheter/innenriks/utenriks/giftgasser_i_flv/37913048/)



**VIL VARSLES:** Sjefflege Trond-Eirik Strand i Luftfartstilsynet ønsker at flyansatte som har helseplager de relaterer til forurenset pusteluft om bord skal ta kontakt. Foto: Tor O. Iverson/Luftfartstilsynet

## - Vi er kjent med at norsk personell sliter etter giftgasshendelser i fly

Sjefflege Trond-Eirik Strand i Luftfartstilsynet ønsker kontakt med flyansatte som har symptomer.

ASLE HANSEN  
ash@dagbladet.no

mandag 9. juni 2014, kl. 11:19

Tweet 1 | Asbladet | Del | 35 | TIPS OSS 2400

<http://www.dagbladet.no/2014/06/09/nyheter/innenriks/utenriks/fly/helse/33709667/>

# CEN/TC 436 Standard for å minimere risiko for «bleed air» forurensing (forgifting av flymannskap og passasjerer)

## Precautionary Principle

### C.1 Precautionary Principle

This document defines requirements and recommendations in relation to the presence of, and means to prevent exposure to, chemical compounds, including those that could cause adverse effects, taking into account the Precautionary Principle. Taking into account the Precautionary Principle provides a primary goal of removing detriment to such end-users and is in line with the Principles as set out by the EU Commission.

International Treaties and Commentary have created common themes within 'The Precautionary Principle' debate and the creation of Legal Principles:

- the elimination or mitigation of risk where possible;
- protection of human health;
- the application of scientific analysis requiring action or no action;
- the creation of objective assessments;
- the adoption of the principle in marine, environment and food scenarios; and
- the requirement to include a wider cohort of expertise or interested parties.

The themes adopted by the instruments above are reflected within Article 191 of the Lisbon Treaty.

**“Cabin air quality on civil aircraft - Chemical compounds”**  
Standarden er blitt omarbeidet til en teknisk rapport med mange forslag til forbedringer

## Airline industry must implement new cabin air standards



Aviation workers and safety experts are calling on airlines, manufacturers and the EU Aviation Safety Agency to immediately implement new cabin air quality standards designed to protect staff and passengers from chemical fumes.

After more than seven years of work on the issue, the European Committee on Standardisation (CEN) has published a technical report including recommendations on how to prevent exposure to fumes through improvements in the design, maintenance, and operation of aircraft.

These measures are key to minimise the impact of “fume events,” which is when the ventilation supply of air on commercial aircraft gets contaminated with noticeable amounts of heated engine oil and hydraulic fluid fumes.

### The recommendations on “Cabin air quality on civil aircraft - Chemical compounds” technical report call for:

- The installation and operation of suitable filtration to remove fumes from the ventilation supply air, pending available technology. Filters would either prevent or mitigate onboard exposure to fumes and reduce the need for cancelled/diverted flights and maintenance action.
- The installation and operation of chemical sensors to notify maintenance workers and pilots of the type and location of contamination in the air supply systems, pending available technology. Sensors would abbreviate onboard exposure to fumes and facilitate a prompt and effective maintenance response.
- The implementation of “best practices” in aircraft maintenance, such as training maintenance staff to prevent inadvertent overservicing of the engines with oil and hydraulic fluid.

07.11.2022

PRESS RELEASE

Print

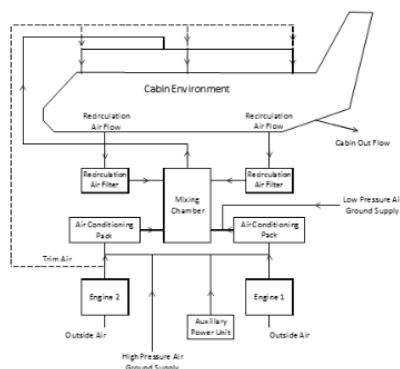


Like 67 Tweet Share 5

<https://www.etuc.org/en/pressrelease/airline-industry-must-implement-new-cabin-air-standards>

prEN 17436:2020 (E)

Figure A.1 — Typical schematic for a bleed air ECS



When considering irreversible changes:

- Over a 20,000-hour career, air crew can breathe at least 9,000,000 litres of cabin air;
- Most toxicology on TOCP/TCP has been performed on oral route exposure studies
- Exposure by inhalation is acknowledged to be more toxic (first pass) than ingestion and all of the dose is assumed to be assimilated; and
- Even with a low dose - if it induces irreversible changes (e.g. demyelination, protein misfolding) - then the effect of prolonged exposure will be harmful.

20201102



Ut fra behandlingen av de yrkessyke – er det slik selskapet skal huskes?



Vedlegg

Arbeidsmiljøinfo fra SAFE.  
Etter besøk Åsgard B.  
27.-28. juli 2022



<https://safe.no/wp-content/uploads/2022/08/Arbeidsmiljøinfo-fra-SAFE-etter-besok-Asgard-B.-27.-28.-juli-2022-Halvor-Erikstein-.pdf>

Halvor Erikstein  
organisasjonssekretær/  
yrkeshygieniker SYH  
92810398  
halvor@safe.no  
www.safe.no

### Har du sett dette symbolet?

Det betyr at filtrerende åndedrettsvern kan brukes i opp til 90% luftfuktighet.



**Brukes rett hjelm?** Den skal beskytte mot fallende gjenstander og beskytte fallende person.

NS-EN 397:2012+A1 og NS-EN 12492:2012



### Ikke-elektriske tennkilder.

- Selvantenningsstemperatur for noen hydrokarboner.
- Spontan selvantennelse.
- Spontan selvantennelse ved selvoppvarming.
- Spontan selvantennelse i organisk materiale.
- Statisk elektrisitet (gnist).
- Termittreaksjon.

- Yrkessykdom fra benzen

<https://safe.no/praktisk-arbeidsmiljo-informasjon-fra-safe/>



Fravær av bevis  
er ikke bevis på  
fravær

Ta kontakt om det er noe du lurer på

**Halvor Erikstein**  
organisasjonssekretær /  
yrkeshygieniker (SYH)  
92810398  
halvor@safe.no