



Informasjon til Sikkerhetsforum 26.01.2024

Ikke glem arbeidsmiljøet!*

Benzeneksponering fra behandling av boreslam. Behov for tverrfaglig innsats.



Halvor Erikstein
organisasjonssekretær/
yrkeshygieniker SYH
www@safe.no



• INNHOLD

- Offshore Norges sitt utkast til Benzen - Retningslinje 131.
- Anriking av benzen i oljebasert boreslam
- Aktuell arbeidsmiljøregulering
 - Forskrift om utførelse av arbeidet.
 - Grenseverdier – risikovurdering av kjemisk eksponering
 - Konsentrasjonsangivelse av kjemisk eksponering.
 - «Restitusjonsunderskudd» – vurdering av arbeidstid og eksponering
- Underlag vurdering av kjemisk arbeidsmiljø
 - Kildestyrke – overflaters betydning.
 - Damptrykk og temperatur.
- Åndedrettsvern – bruk og begrensinger.
- Når sykdom rammer
 - «Benzeneksponeringsmatrisen»
 - Leges meldeplikt. AML §5-3
- Hvorfor ble benzen oversett?
 - Feilaktig bruk av grenseverdier
- Ny teknologi
 - Nye borevæsketilsetninger
 - Teknologi for rensning av boreslam
- Måleutstyr
 - Avanserte kjemiske analyser mudlogging
 - Direktevisende utstyr for måling av benzen

UTKAST: Revisjon av 131 – Anbefalte retningslinjer for identifisering, vurdering, kontroll og oppfølging av benzeneksponering.
SENDT TIL HØRING SIKKERHETSFORUM.
Høringsfrist 24. november 2023

En endelig erkjennelse av at
«Benzeneksponeringsmatrisen» var feil

3.6.2 Boring

Boring i reservoar kan føre til benzenforekomst i boreslam og borekaks. Boring i reservoar betyr ofte høye temperaturer som kan føre til benzenholdig damp og tåke.

Dersom det oppstår mye gass under boreoperasjon, kan dette også være en kilde til benzeneksponering.

Brukte borevæsker kan også inneholde benzen som frigis ved oppvarming av boreslam i seksjoner med høye temperaturer.

Tiltak for å redusere benzeneksponering er lukkede systemer for behandling av boreslam og borekaks, kjøling av boreslam, ventilasjon og avtrekkssystem.

For nye boresystemer skal utforming av system for borekaks behandling baseres på beste tilgjengelige teknologi med forbehold om en positiv kost-nytte vurdering.

Offshore Norges arbeidsgruppe for revisjon av retningslinje 131	
Ellen Katrine Jensen	Equinor
Hege Bjerkås	Vår Energi
Torbjørn Eide Gunnarsen	Repsol
Lars H. Lågeide	OKEA
Johan Glas	AS Norske Shell
Trond M. Schei	ConocoPhillips
Graeme Dick	Offshore Norge – sekretariat



OFFSHORE NORGE

131– Norsk olje og gass
Anbefalte retningslinjer for identifisering, vurdering, kontroll og oppfølging av benzeneksponering

Benzen og yrkesbetinget kreft: En amerikansk tragedie.

Benzen og arbeidsbetinget kreft – om kunnskap som ikke kom fram



Politics National Security Business Environment Juvenile Justice Health

Home About the Center ICIJ Email newsletters

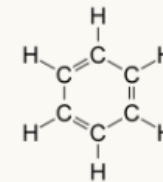
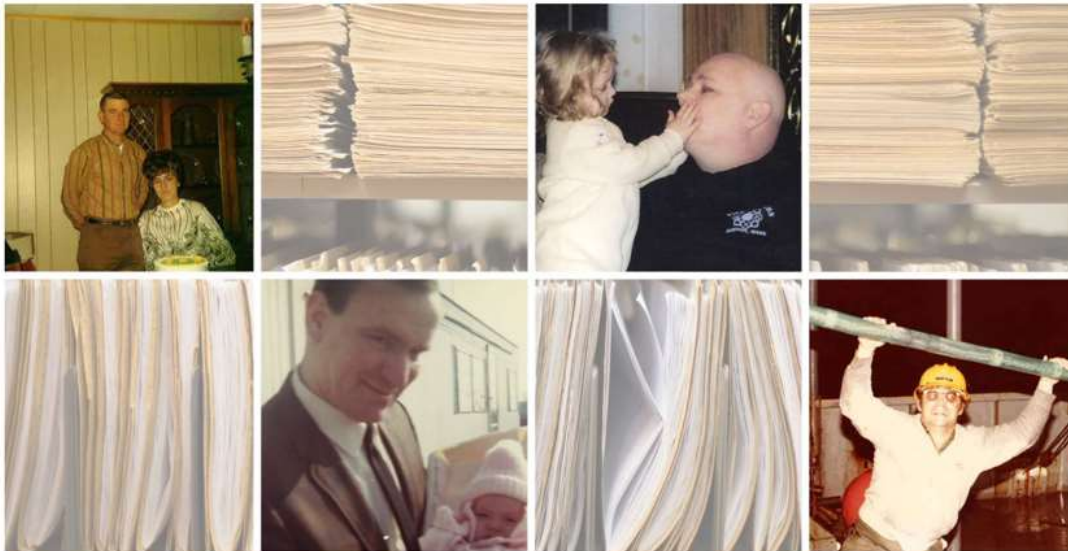
Search the Center Search

Exposed: Decades of denial on poisons

Benzene and worker cancers: 'An American tragedy'

Documents lay bare petrochemical industry's \$36 million 'research strategy' on carcinogen

By [Kristen Lombardi](#) 7:00 am, December 4, 2014 Updated: 3:37 pm, December 7, 2014



BENZENE

What is benzene?

Benzene is a highly flammable, colorless (light yellow at room temperature), liquid, volatile organic compound with a sweet smell. It evaporates into the air quickly and dissolves only slightly in water. It comes from both natural and industrial sources, and can be found in water, air and soil. It is a known human carcinogen.

How common is benzene?

Benzene is the 17th most-produced chemical in the U.S. and is used in the manufacturing of common household items such as plastics, lubricants, dyes, adhesives and pesticides. The main sources of human exposure to benzene are gasoline and cigarette smoke exposure.

How harmful is benzene?

There is an association with leukemia at a chronic exposure level of 10 parts per million, or lower. A worker exposed at 10 ppm of benzene for 40 years is 155 times more likely to die from leukemia than an unexposed worker.

<https://publicintegrity.org/environment/benzene-and-worker-cancers-an-american-tragedy/>

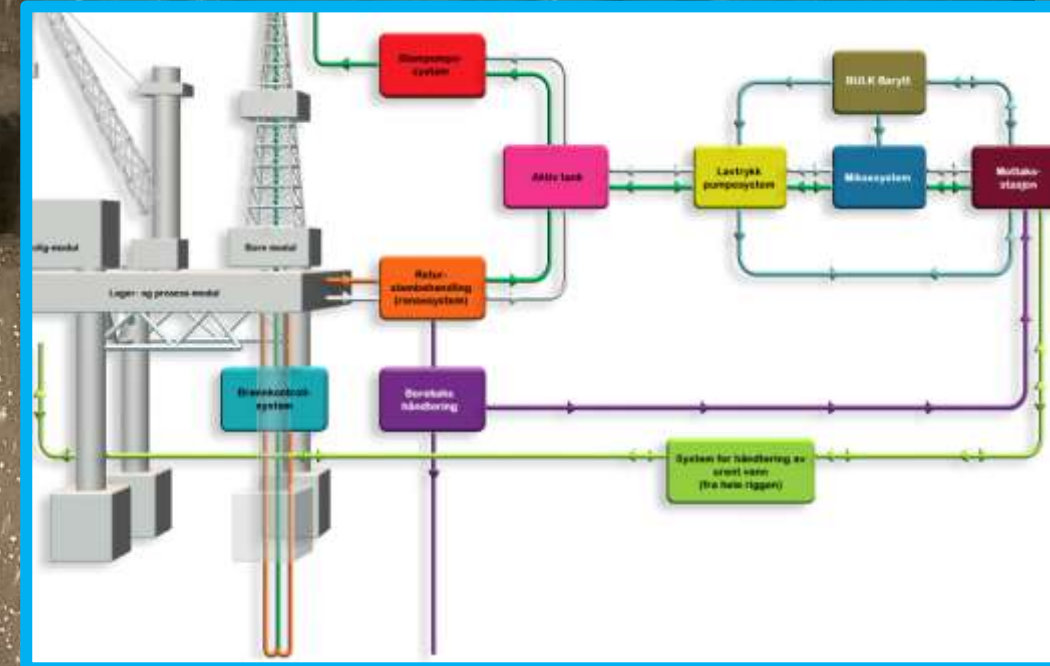
Kjemisk cocktail

- Fra boreslammet vil det bli frigitt en cocktail av ulike kjemiske forbindelser. I tillegg til forbindelser i baseolje og tilsetningsstoffer i den opprinnelige borevæsken, vil boreslammet ta opp i seg (forurenses) av hydrokarboner fra reservoaret.
- Kjemisk må en forvente at de ekstreme trykk og temperaturforhold kan forårsake omdanningsreaksjoner i borevæsken.



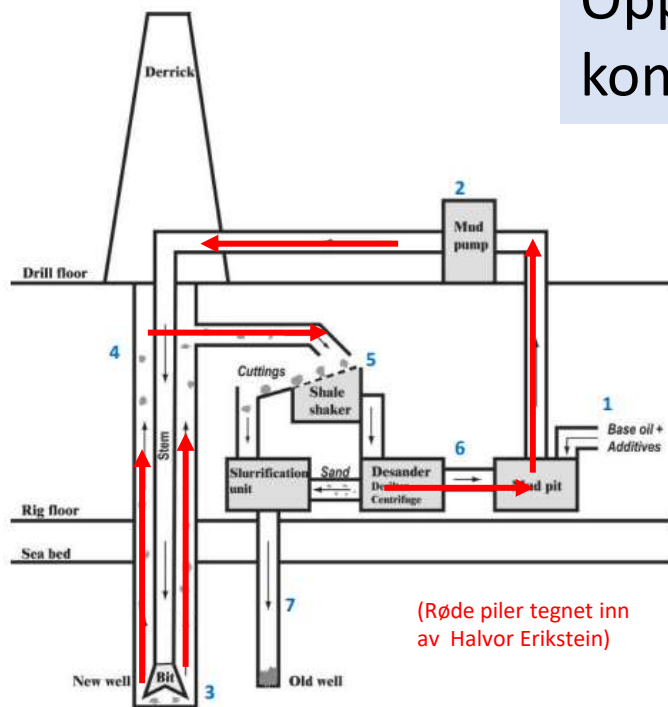
Opptak av benzen og andre komponenter fra reservoaret

- Oljebasert boreslam består primært av hydrokarboner som er upolare (fettløselige), akkurat som benzen. Denne kjemiske likheten betyr at benzen har en høyere løselighet i oljebasert boreslam sammenlignet med vannbasert boreslam. Dette fenomenet kan forklares ved «likt løser likt»- prinsippet i kjemi.
- Ved boring i reservoar vil boreslammet bli forurenset av komponenter fra råoljen og gassen i formasjonen. Kjemisk vil oljebasert boreslam ha større evne til å ta opp i seg benzen. Derfor vil oljebasert boreslam blir mer og mer anriket med benzen og andre upolare komponenter ved bruk.
- Brukt boreslam må kontrolleres for innhold av forurensning fra formasjonen og vurderes for arbeidsmiljømessig egnethet!
- Avhengig av hvor lang brønnen er – kan en regne en full sirkulasjon av boreslammet i reservoaret løpet av 1 til 2 timer.





Oppkonsentrering/anriking av benzen og andre komponenter fra reservoaret



(Røde piler tegnet inn av Halvor Erikstein)

Figur 3-1: Skjematisk fremstilling av boreprosessen med boreslam (hentet fra Steinsvåg et al. 2006¹)

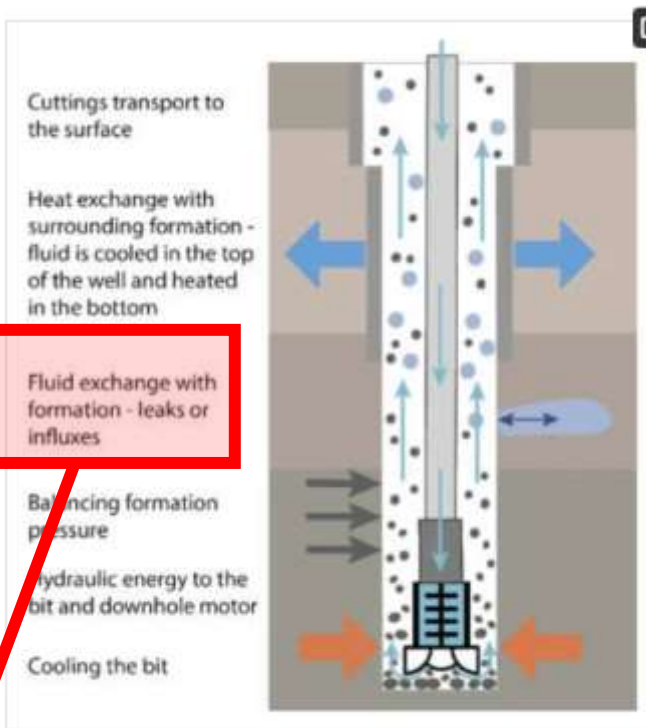


Figure 3. The drilling fluid circulation scheme.

<https://www.mdpi.com/2076-3417/12/22/11369>

Avhengig av hvor lang brønnen er – kan en regne en full sirkulasjon av boreslammet i reservoaret løpet av 1 til 2 timer.



Horizontal Drilling

Chevron
40.1K subscribers

Subscribe

185

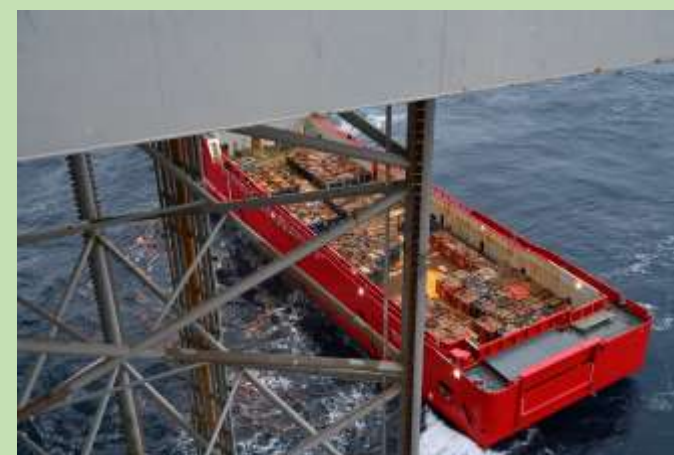
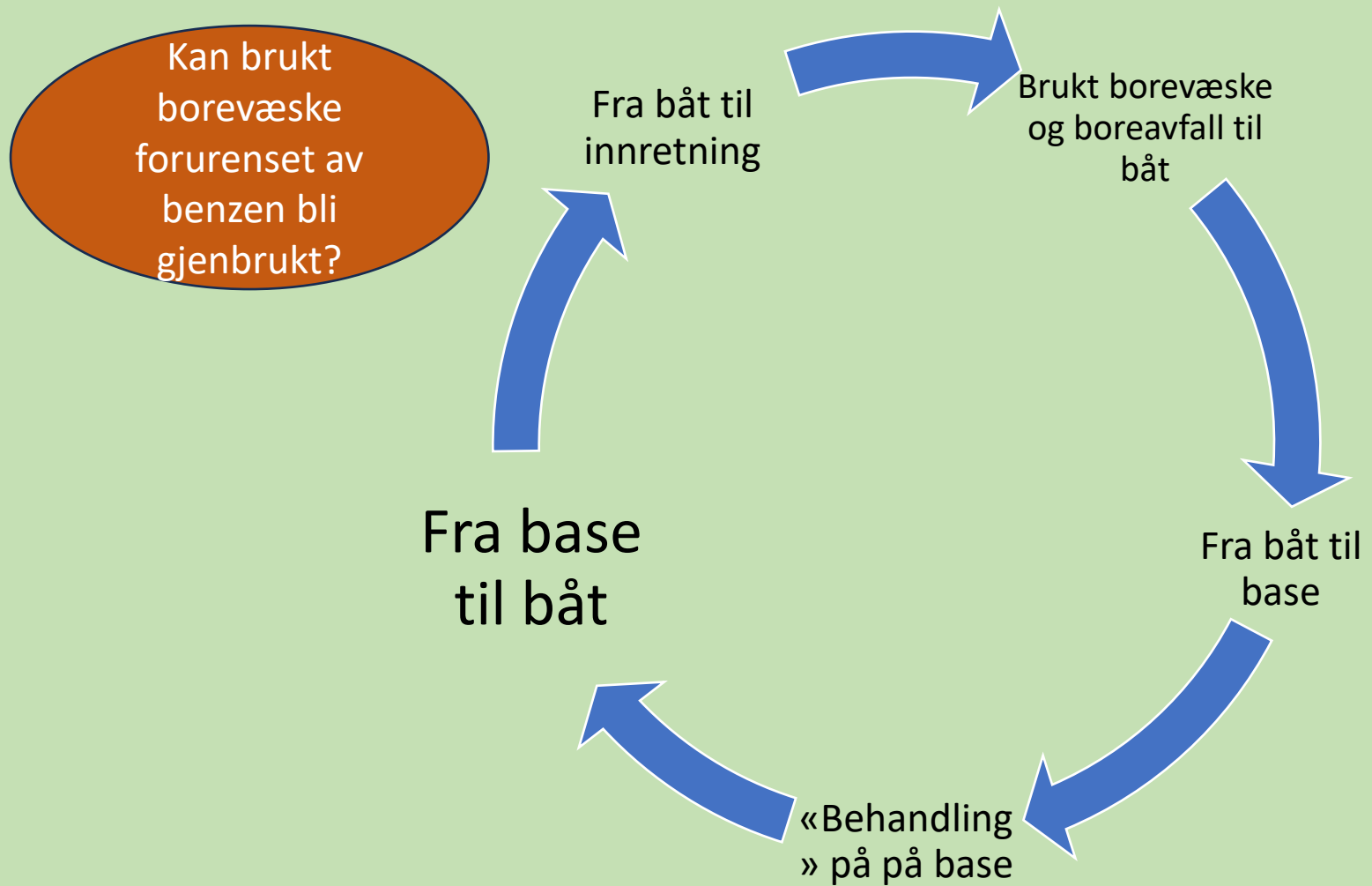
Share

...

<https://www.youtube.com/watch?v=WP-Bzde-CXQ>

<https://nyf.no/wp-content/uploads/2022/05/NYF-2022-Oljetake-.pdf>

Innhold av benzen i borevæske og boreavfall må være kjent for alle håndteringsledd





Innblanding av råolje i boreslammet er rapportert, men ikke vektlagt....

10%



Fra rapportens kapittel 4.5, side 45;

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, Labergvege 24, P.O. 216, NO-4866 Vossanger, Tlf: +47 52 97 76 00, www.acona.com, Org. nr NO 584 113 005 8796

<https://www.havtil.no/contentassets/dabfd4a5e57848a484f969de96089b39/acona---boreslam---helserisiko-2020.pdf>

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

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hulvolum [m ³]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utløpp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks smidt 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	4 490	164,71	489,18	489,18				
31/2-D-7 BY2H	5 383	197,05	585,24	585,24				
31/2-E-3 AY2H	1 369	174,77	519,05	519,05				
31/2-G-6 BY1H	6 325	350,15	1 035,28	1 035,28				
31/2-G-6 BY2H	4 490	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	495,81	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 CY1H	7 415	313,18	930,14	930,14				
31/2-M-23 CY2H	6 397	234,19	695,55	695,55				
31/2-M-23 CY2H	5 907	216,25	642,27	642,27				

Security Classification: Internal - Status: Draft

Page 12 of 73



Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.

31/2-P-24 CY2H	7 255	382,41	1 135,69	1 135,69				
31/2-P-24 CY2H	5 545	201,00	602,91	602,91				
31/2-W-11 H	1 095	270,15	802,35	802,35				
31/2-W-12 H	1 245	281,50	836,06	836,06				
31/2-W-13 H	1 100	270,61	809,72	809,72				
31/2-W-14 H	1 266	283,30	841,39	841,39				
31/2-W-21 H	1 082	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	1 443,60	1 443,60				
31/2-Y-12 BY2H	5 736	205,99	623,68	623,68				
31/2-Y-12 BY2H	6 329	231,70	688,16	688,16				
31/5-H-1 BY1H	5 170	317,00	941,46	941,46				
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 BY2H	3 906	143,00	424,70	424,70				
31/5-I-13 BY1H	6 297	352,60	1 047,23	1 047,23				
31/5-I-13 BY2H	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	278,85	831,13	831,13				
31/5-I-23 BY2H	3 375	123,56	366,97	366,97				
31/5-I-23 BY2H	4 789	175,32	520,70	520,70				
SUM	168 180	9 203,45	27 226,53	27 226,53			0,00	

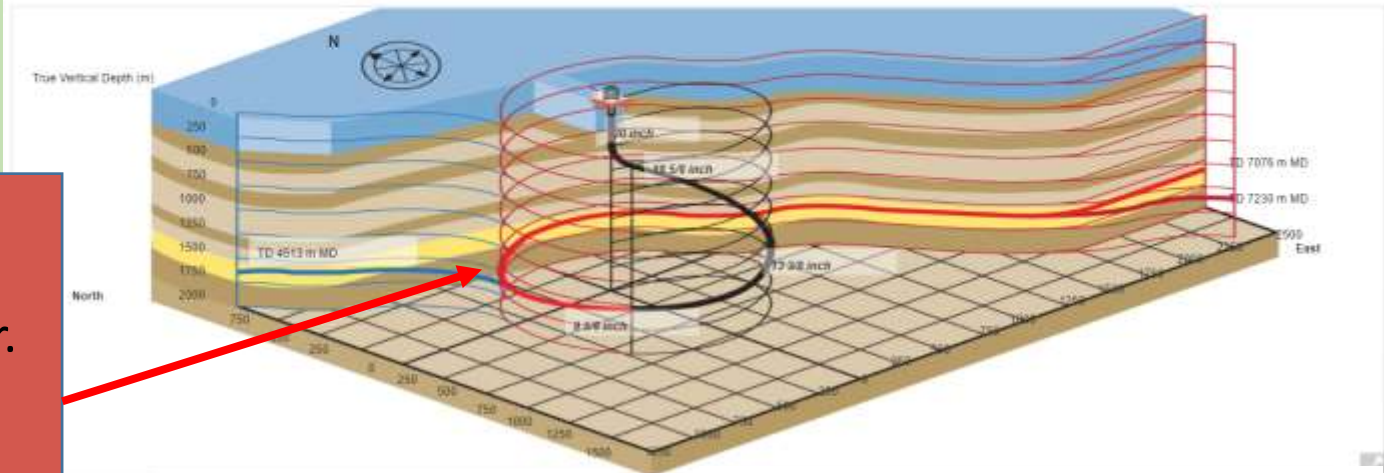
Samlet boret lengde er noe lavere i 2019 enn i 2018 (166129,8 m i 2019 vs. 175 716 m i 2018).
Mengde kaks generert (27 226,53 tonn i 2019 versus 20 764,38 tonn i 2018) er noe høyere enn i 2018.

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

På bildet er det vist en meget komplisert brønnbane med lateraler fra Trollfeltet. Lateralene er komplettert med screen i 8-½" åpent hull.



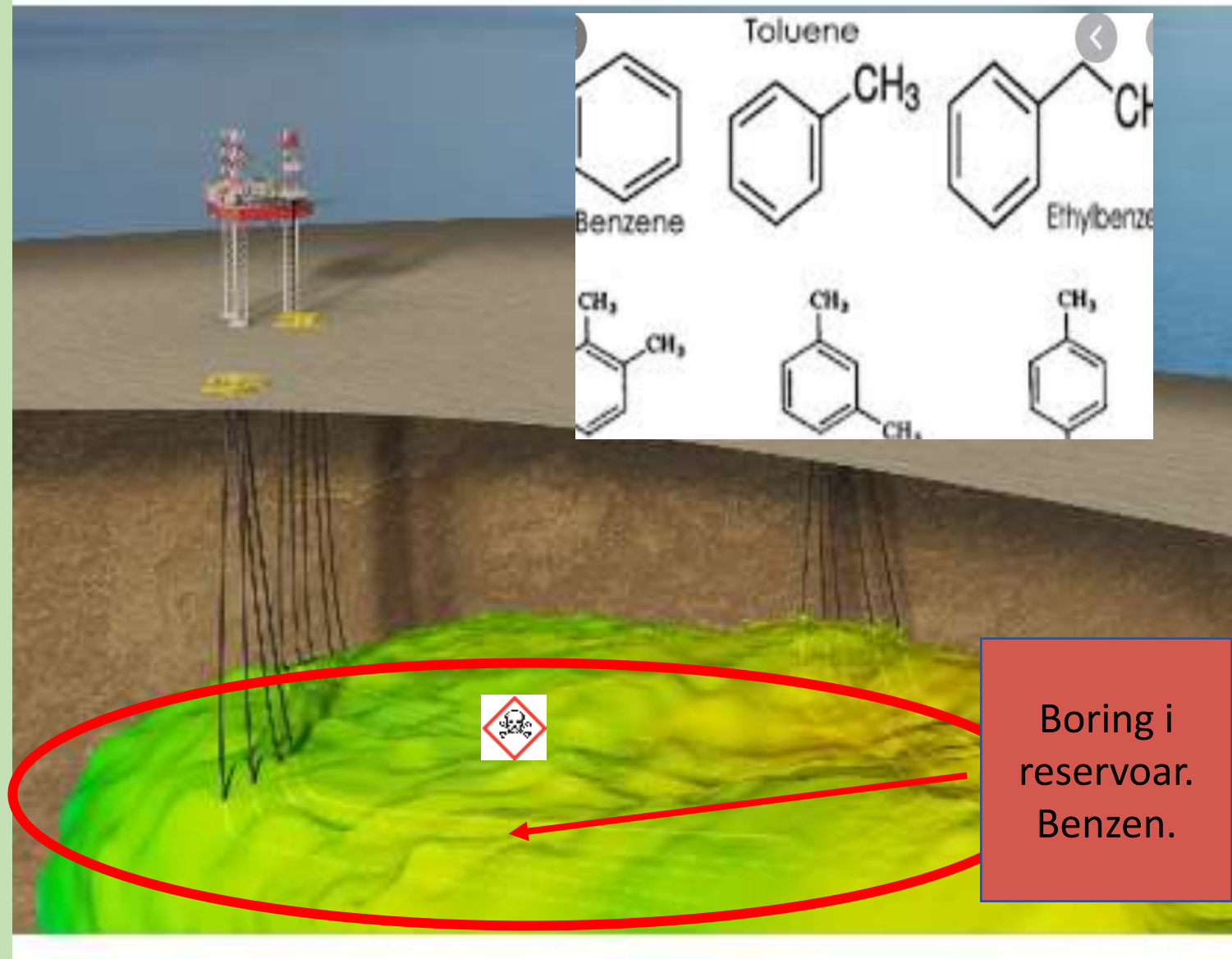
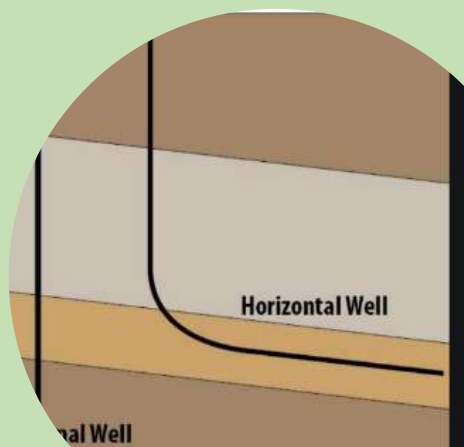
Boring i
reservoar.
Benzen.

<https://ndla.no/en/image/5694>

BORING I HYDROKARBONFØRENDE FORMASJON



<https://www.conocophillips.no/news-media/story/the-plan-for-development-and-operation-for-eldfisk-north-has-been-approved/>



Boring i
reservoar.
Benzen.

Petroleumstilsynets regelverk

§ 18 Analyse av arbeidsmiljøet

Paragraf

Skjul 

Den ansvarlige skal utføre nødvendige analyser som sikrer et forsvarlig arbeidsmiljø og gir beslutningsstøtte ved valg av tekniske, operasjonelle og organisatoriske løsninger.

Analysene skal blant annet bidra til å forbedre arbeidstakernes helse, velferd og trygghet og til å forebygge personskader, dødsfall og arbeidsbetinget sykdom som følge av

a) feilhandlinger som kan gi fare- og ulykkesituasjoner, og

b) eksponering og fysiske eller psykiske belastninger.

<https://www.ptil.no/regelverk/alle-forskrifter/styringsforskriften/V/18/>

§ 48 Fysisk og kjemisk arbeidsmiljø

Paragraf

Skjul 

Arbeidsgiveren skal sikre at arbeidet legges til rette slik at arbeidstakerne ikke utsettes for uheldig belastning som følge av manuell håndtering, arbeidsstilling, gjentatte bevegelser, arbeidsintensitet og lignende, jf. også § 23.

Tilrettelegging av ergonomiske forhold i sikkerhetskritiske arbeidssystemer skal også ivareta et godt samspill mellom menneske, teknologi og organisasjon og krav til forsvarlige mentale belastninger.

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. § 20.

Arbeidsgiveren skal sikre at helseskadelig eksponering ved lagring, bruk, håndtering og avhending av kilder som avgir stråling, unngås, jf. § 28.

Arbeidsgiveren skal sikre at ingen arbeidstakere utsettes for hørselskadelig støy som nevnt i § 25 første ledd, eller helseskadelige vibrasjoner, jf. § 26.

Det skal settes kriterier for hvilke klimatiske forhold som krever vernetiltak ved arbeid utendørs, og under hvilke forhold slikt arbeid skal begrenses eller stanses, jf. også § 24.

Paragraf sist endret: 1. januar 2011

<https://www.ptil.no/regelverk/alle-forskrifter/teknisk-og-operasjonell-forskrift/VI/48/>

§ 36 Kjemisk helsefare

Paragraf

Skjul 

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.

Paragraf sist endret: 1. januar 2018

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



Arbeidsmiljøloven.

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

Engelsk versjon

Gå til opprinnelig fargeløst versjon

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

Dato	FOR-2011-12-08-1357
Departement	Arbeids- og sosialdepartementet
Publisert	i 2011 hefte 14
Inkrafttredelse	01.01.2013
Sist endret	FOR-2021-04-15-1183
Gjelder for	Norge
Hjemmel	LOV-2005-06-17-62-§1-2, LOV-2005-06-17-62-§1-3, LOV-2005-06-17-62-§1-4, LOV-2005-06-17-62-§1-6, LOV-2005-06-17-62-§2-2, LOV-2005-06-17-62-§3-1, LOV-2005-06-17-62-§3-2, LOV-2005-06-17-62-§4-1, LOV-2005-06-17-62-§4-2, LOV-2005-06-17-62-§4-3, LOV-2005-06-17-62-§4-4, LOV-2005-06-17-62-§4-6, LOV-2005-06-17-62-§5-1, LOV-2005-06-17-62-§10-1
Kunngjort	28.12.2011 kl. 14:05
Sted	16.04.2011 (begrunnet i later tilpasset utøverens utforming)
Kategori	Forskrift om utførelse av arbeid

Kapitteloversikt:

- Første del: Innledende bestemmelser (§§ 1-1 - 1-5)
- Andre del: Krav til arbeid med kjemiske og biologiske risikofaktorer (§§ 2-1 - 9-1)
- Tredje del: Krav til arbeid med fysiske risikofaktorer (§§ 10-1 - 22-7)
- Fjerde del: Krav til annet risikofullt arbeid (§§ 23-1 - 30-4)
- Femte del: Register over eksponerte arbeidstakere (§§ 31-1 - 31-7)
- Sjette del: Avsluttende bestemmelser (§§ 32-1 - 32-4)



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

§ 3-1. Risikovurdering av helsefare ved bruk og håndtering av kjemikalier

Arbeidsgiver skal kartlegge og dokumentere forekomsten av kjemikalier, herunder støv med asbestfibre, 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.

For enhver midlertidig arbeidsplass skal det foretas en ny risikovurdering.

§ 3-2. Måling av forurensning i arbeidsatmosfæren som grunnlag for risikovurdering

Dersom arbeidsgiver ikke kan dokumentere at forurensningen i arbeidsatmosfæren er på et fullt forsvarlig nivå, jf. forskrift om tiltaks- og grenseverdier, skal arbeidsmiljøet overvåkes ved regelmessige målinger.

Målinger skal også gjennomføres når det er foretatt endringer i virksomheten som kan øke arbeidstakernes eksponering for forurensninger i arbeidsatmosfæren.

Kartleggingen og målingen skal dokumenteres.

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-12-06-1357>

Oppdatering 2015: <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2015-06-26-806>

Grenseverdier – brukes til risikovurdering av kjemisk eksponering



Forskrift om tiltaksverdier og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer (forskrift om tiltaks- og grenseverdier)

Hjemmel: Fastsatt av Arbeidsdepartementet (nå Arbeids- og sosialdepartementet) 6. desember 2011 med hjemmel i lov 17. juni 2005 nr. 62 om arbeidsmiljø, arbeidstid, stillingsvern mv. (arbeidsmiljøloven) § 1-2, § 1-3 tredje ledd, § 1-4 første ledd, § 3-1 siste ledd, § 3-2 siste ledd, § 4-4 siste ledd, § 4-5 siste ledd og § 18-1.
EØS-henvisninger: EØS-avtalen vedlegg XVIII nr. 3a (direktiv 91/322/EØF endret ved direktiv (EU) 2017/164), nr. 14a (direktiv 2004/37/EF endret ved direktiv 2014/27/EU), nr. 15 (direktiv 2000/54/EF), nr. 16h (direktiv 98/24/EF endret ved direktiv 2014/27/EU), nr. 16j (direktiv 2000/39/EF), nr. 16ja (direktiv 2002/44/EF), nr. 16jb (direktiv 2003/10/EF), nr. 16jc (direktiv 2013/35/EU), nr. 16jd (direktiv 2006/15/EF), nr. 16je (direktiv 2006/25/EF), nr. 16jf (direktiv 2009/161/EU endret ved direktiv (EU) 2017/164) og nr. 16jh (direktiv (EU) 2017/164).
Endret ved forskrifter 19 des 2012 nr. 1376, 7 jan 2013 nr. 12, 30 des 2013 nr. 1718, 22 des 2014 nr. 1885, 26 juni 2015 nr. 799, 21 juni 2016 nr. 760, 22 des 2016 nr. 1860, 20 des 2017 nr. 2353, 21 aug 2018 nr. 1255, 20 des 2018 nr. 2186, 23 mars 2020 nr. 402 (i kraft 1 april 2020), 6 april 2020 nr. 695, 2 juli 2020 nr. 1479.
Rettelser: 19.01.2013 (§ 1-4), 24.01.2017 (vedlegg 5 tabell 5.1), 19.09.2018 (overskrift vedlegg 1), 04.01.2019 (bokstavfeil i vedlegg 1).

Kapittel 1 Innledende bestemmelser

§ 1-1. Formål

Formålet med forskriften er å beskytte arbeidstakerne mot farer på grunn av fysiske,

Grenseverdier er noe av grunnlaget for risikovurdering og vurdering av nødvendige tiltak for å redusere risiko, se forskrift om utførelse av arbeid kapittel 3.

Grenseverdiene er enten fastsatt som gjennomsnittlig konsentrasjon over en periode på åtte timer, eller 15 minutter for korttidsverdier, og/eller fastsatt som en takverdi som ikke på noe tidspunkt må overskrides.

Grenseverdien angir høyeste tillatte gjennomsnitts-konsentrasjon over en periode på åtte timer og er satt ut fra toksikologiske og medisinske vurderinger, men tekniske og økonomiske hensyn kan også være tatt med.

Selv om grenseverdiene overholdes, er man derfor ikke sikret at helsemessige skader og ubehag ikke kan oppstå. Se definisjon av grenseverdi i § 1-6 bokstav b.

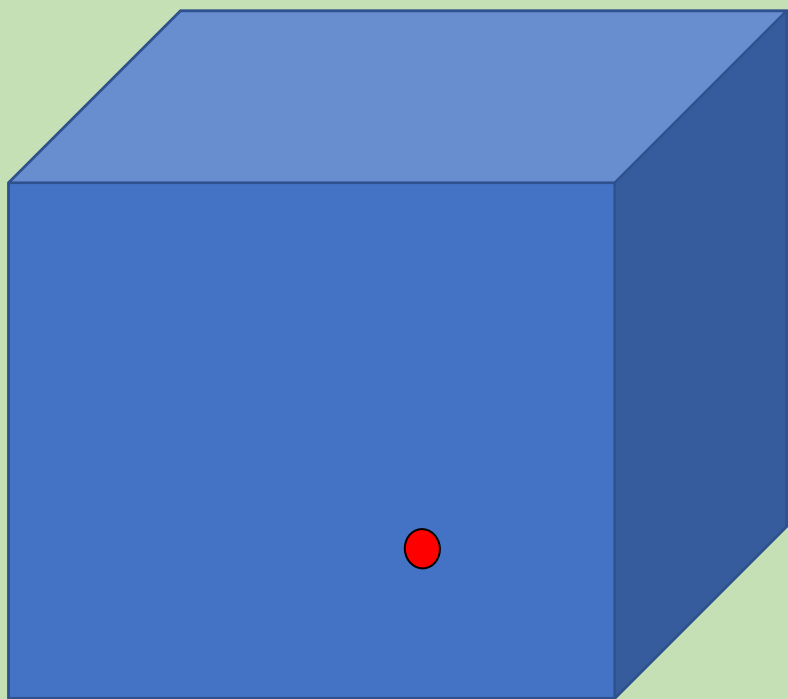
Grenseverdiene må ikke oppfattes som skarpe grenser mellom ufarlige og farlige konsentrasjoner. Slike skarpe grenser finnes ikke. Det skyldes blant annet de biologiske forskjellene mellom mennesker. To personer kan reagere forskjellig selv om de blir utsatt for den samme påvirkningen av et kjemikalie.

Dette gjelder særlig i de tilfellene der det er påvirkning av flere forskjellige forurensninger samtidig, eller der det forekommer hardt fysisk arbeid samtidig med påvirkningen. Opptak av kjemikalier i kroppen kan øke betydelig når arbeidsbelastningen øker.

Tiltaksverdier: verdier for eksponering som krever iverksetting av tiltak for å redusere helserisikoen og uheldig belastning til et minimum.

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 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 ₂ S (5,0 ppm) E
		Blåsyre (0,9 ppm) HE
		Benzen (1,0 ppm) HKG (gammel)
		Nitrogendioksid (0,5 ppm) E ¹³
		<u>Benzen (0,2) Ny grenseverdi HKMG</u>
		Ozon (0,1 ppm)
		Diisocyanater (0,005 ppm) A ⁴

1 volum% = 10000 ppm



NB!
Måler du 20,0%
oksygen (O₂) har du
0,9% (9000 ppm) av
noe annet.

Eksempel på luftfortynningsbehov med hensyn på benzen ved innblanding av råolje i boreslammet.



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

Hva betyr innblanding 1 kg av råolje i boreslammet?

Antagelsen er at råoljen inneholder omkring 1% benzen.

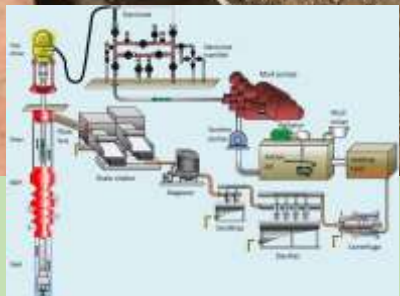
1 kg = 1000 gram

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 benzen skal fortynnes til grenseverdi?

$$\underline{100\text{mg}/(0,66 \text{ mg/m}^3) = 1510 \text{ m}^3}$$



Benzen

De korte jobbene med høy eksponering kan koste deg helsa!

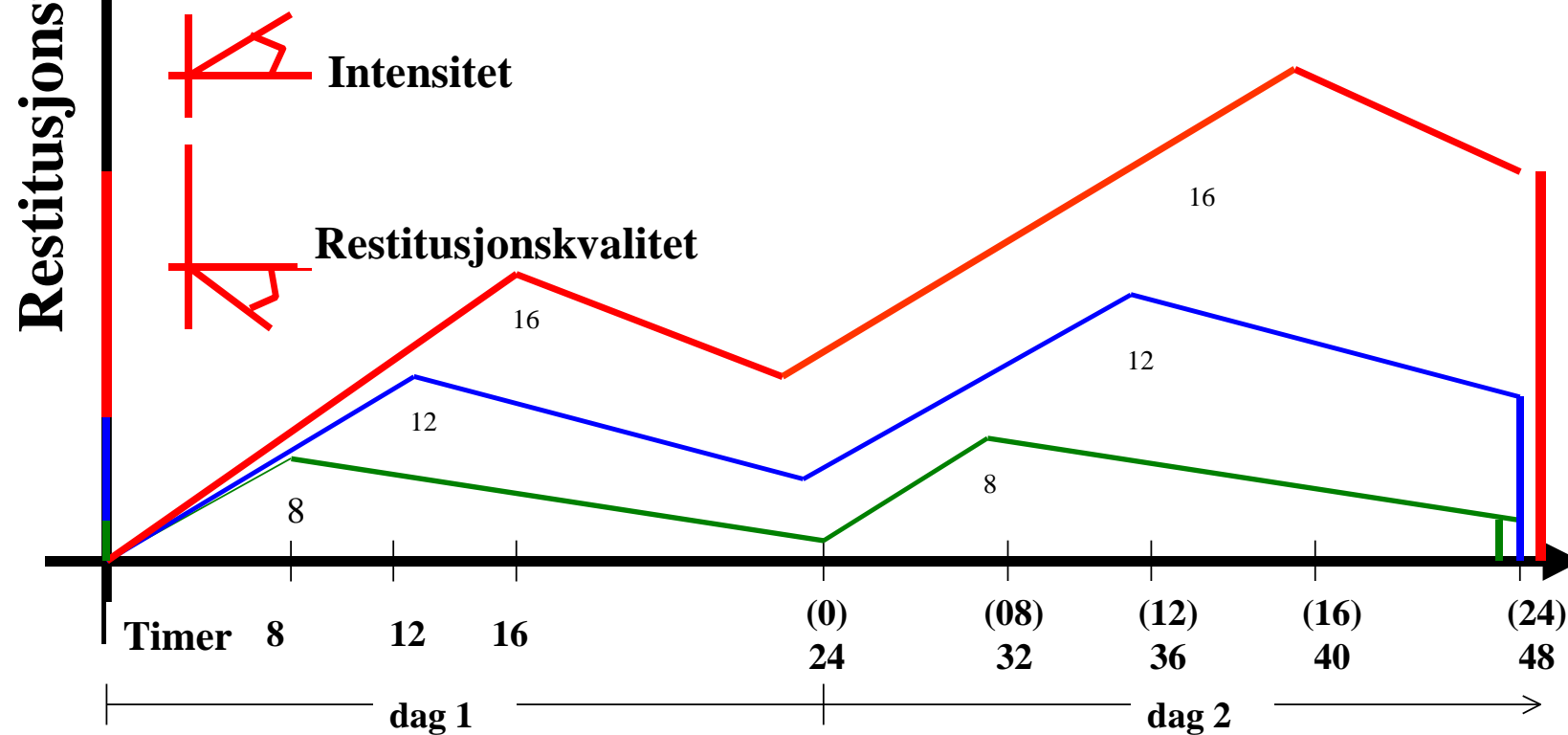


- Grenseverdien for benzen er 0,2 ppm
- Puster du intetanende inn 20 ppm i et minutt tilsvarer det samme dose som opphold i 0,2 ppm i **(20 ppm minutt/0,2 ppm) = 100 minutter**
- Utfører du jobben i 30 minutter uten åndedrettsvern vil den totale eksponeringen tilsvare $(20\text{ppm}/0,2\text{ppm}) \times 30 \text{ minutter} =$ **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**

Naturlov; Naturen er slett ikke så enkel som vi kunne ønske

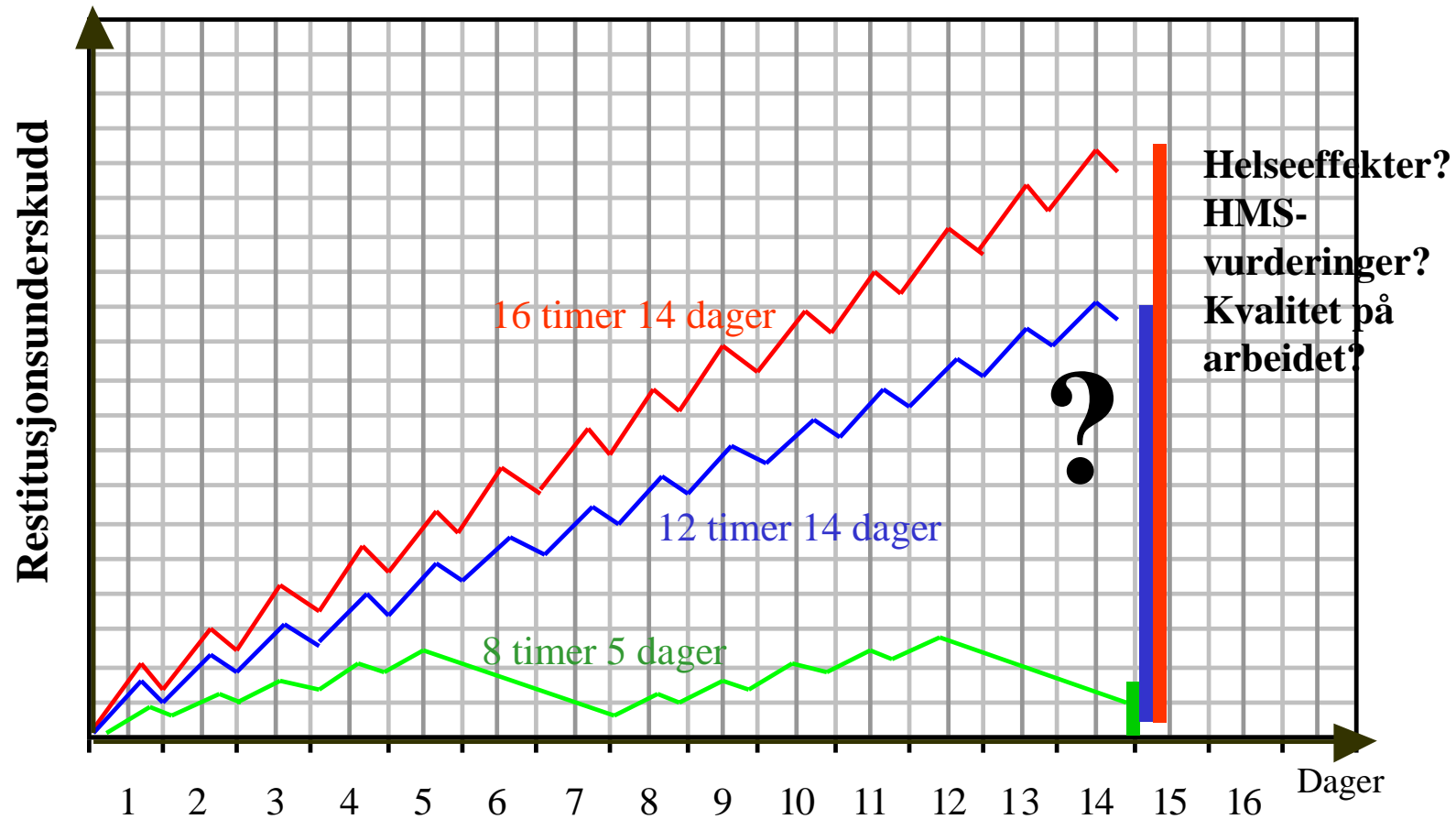
VURDERING AV BELASTNING: YTEGRENSE OG TÅLEGRENSER

Restitusjonsunderskudd: Funksjon av (arbeidstid, arbeidsbelastning, arbeidsintensitet, kjemisk eksponering, støy eksponering, restitusjonskvalitet.....) → Gir ulike helseeffekter og påvirker HMS





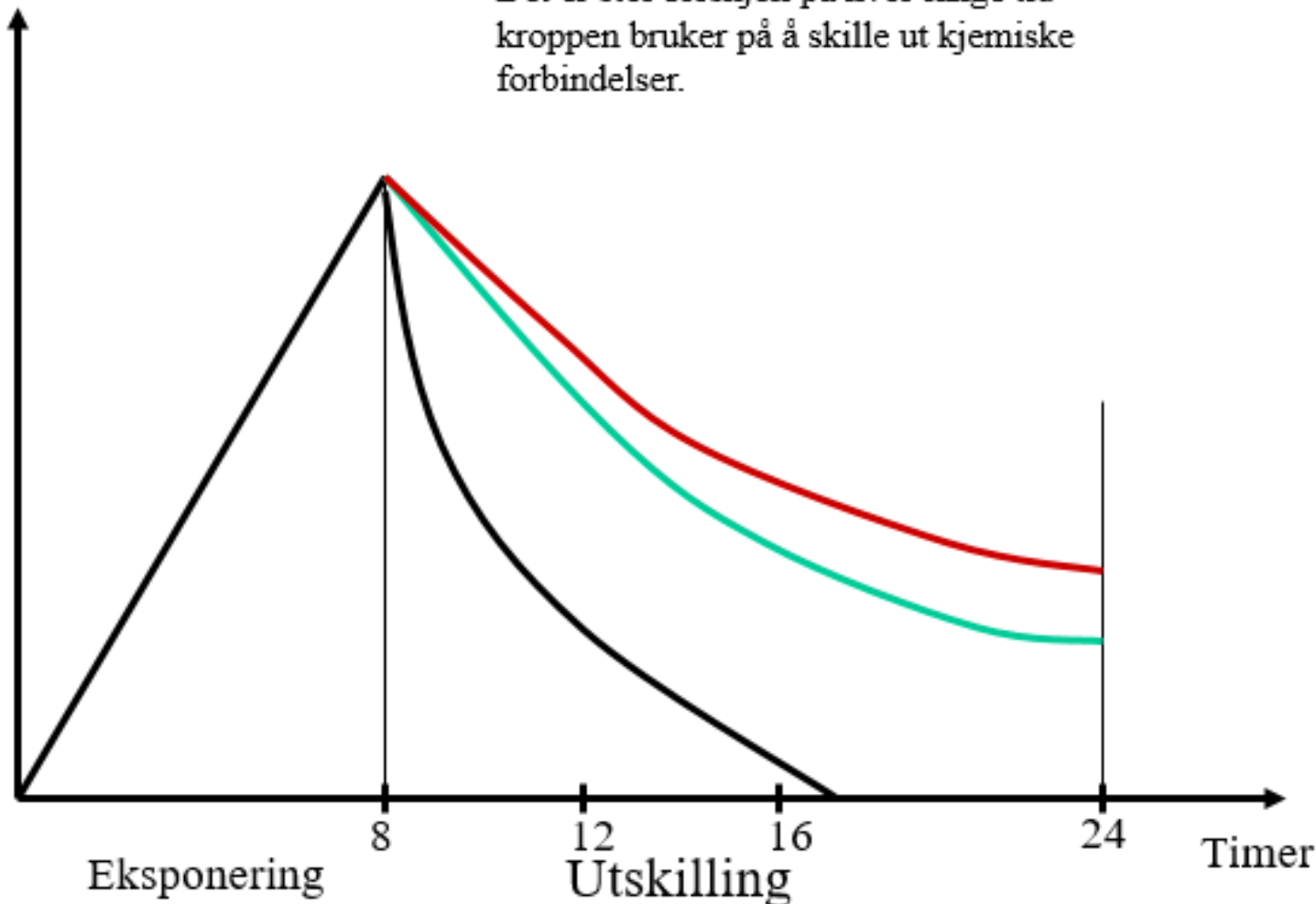
Vurdering av belastning; Hvilken effekt har mange dagers belastning på helse og sikkerhet?



Grenseverdiene varierer fra tusendels ppm til 100vis

Opphopning i kroppen

Det er stor forskjell på hvor lange tid kroppen bruker på å skille ut kjemiske forbindelser.



Grenseverdier for forurensning i arbeidsatmosfæren anvendt på offshore arbeidstid

- **Offshorenormen for 12 timers arbeidsdag er justert slik at normene offshore er 0,6 av 8 timers normen.**
- **Det er ikke tatt hensyn til offshorerotasjon med 14 dagers sammenhengende arbeid (eksponering).**

Grenseverdiene må ikke oppfattes som skarpe grenser mellom ufarlige og farlige konsentrasjoner.

Grenseverdiene må ikke oppfattes som skarpe grenser mellom ufarlige og farlige konsentrasjoner.

Slike skarpe grenser finnes ikke. Det skyldes blant annet de biologiske forskjellene mellom mennesker.

To personer kan reagere forskjellig selv om de blir utsatt for den samme påvirkningen av et kjemikalie.

Dette gjelder særlig i de tilfellene der det er påvirkning av flere forskjellige forurensninger samtidig, eller der det forekommer hardt fysisk arbeid samtidig med påvirkningen.

Opptak av kjemikalier i kroppen kan øke betydelig når arbeidsbelastningen øker.



Gjennomsnittsverdier og vurdering av kortvarige overskridelser (opp til 15 minutter)

Gjennomsnittsverdier

Vanligvis angir verdiene i vedlegg 1 høyest akseptable gjennomsnittskonsentrasjoner over et åttetimersskift. Det betyr at kortvarige overskridelser kan forekomme hvis konsentrasjonen for øvrig holdes så lav at gjennomsnittskonsentrasjonen for hele åttetimersperioden ligger under verdien.

Hvor store og hvor langvarige overskridelser som kan aksepteres, må vurderes opp mot de andre arbeidsmiljøfaktorene på arbeidsplassen (støy, varme osv.).

Som en tommelfingerregel for hvor store overskridelser som kan aksepteres i perioder på opptil 15 minutter, legger Arbeidstilsynet følgende overskridelsesfaktorer til grunn (det forutsettes at gjennomsnittskonsentrasjonen av et kjemisk stoff i pustesonen til en arbeidstaker i en fastsatt referanseperiode på åtte timer holdes under grenseverdien):

020

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

Område

Kan overskrides med

For verdier mindre eller lik 1	200 % av verdien
For verdier over 1 til og med 10	100 % av verdien
For verdier over 10 til og med 100	50 % av verdien
For verdier over 100 til og med 1000	25 % av verdien

Ved beregning av den akseptable overskridelsen etter tabellen over brukes enheten ppm for gasser og damper og enheten mg/m³ for partikulære forurensninger og aerosoler.

Hvor store og hvor langvarige overskridelser som kan aksepteres, må vurderes opp mot de andre arbeidsmiljøfaktorene på arbeidsplassen (støy, varme osv.).

Som en tommelfingerregel for hvor store overskridelser som kan aksepteres i perioder på opptil 15 minutter, legger Arbeidstilsynet følgende overskridelsesfaktorer til grunn (det forutsettes at gjennomsnittskonsentrasjonen av et kjemisk stoff i pustesonen til en arbeidstaker i en fastsatt referanseperiode på åtte timer holdes under grenseverdien):

EKSEMPEL PÅ BEREGNING AV OVERSKRIDELSE

Etanol har en grenseverdi på 500 ppm.

Akseptabel kortvarig overskridelse av grenseverdien opptil 15 minutter vil da være;

$$\begin{aligned} 500 \text{ ppm} + 500 \text{ ppm} \times (25/100) \\ &= \underline{625 \text{ ppm}} \\ &= 625 \times 1,9 = \underline{1188 \text{ mg/m}^3} \end{aligned}$$

Når sykdom rammer

Det er tilstrekkelig bevis hos mennesker for kreftfremkallende virkning av benzen. Benzen forårsaker akutt myeloid leukemi hos voksne. Positive assosiasjoner er observert for non-Hodgkin lymfom, kronisk lymfoid leukemi, multippelt myelom, kronisk myeloid leukemi, akutt myeloid leukemi hos barn, og lungekreft.

(IARC monograph vol. 120, 2018, side 297)

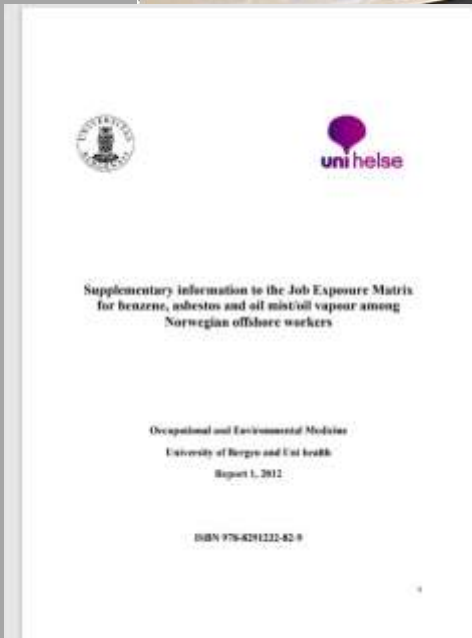


- **Det har stor konsekvensen at industrien feilaktig oppgir store arbeidstakergrupper som ueksponerte.**
-
Dette var fem fra yrker som i følge Universitet i Bergen sin benzeneksponeringsmatrise var ueksponerte.
- Det tok lang tid før helseplagene ble sett i sammenheng med benzen.
- Mistanke om yrkessykdom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



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

Benzenmatrisen angir disse som ueksponerte



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

Job category	STEL exceeding score (exceedings of STEL x frequency of the tasks)			
	1970-79	1980-89	1990-99	2000-
Process technicians ^a	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 ^b	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

1. Benzenmatrisen fra Universitet i Bergen (2012) er feil. Den angir en rekke høyeksponerte grupper som ueksponerte.
2. Kreftregisterets bruk av matrisen identifisere ikke disse gruppene i sine analyser.
3. Risikovurdering i forhold til reell risiko blir undervurdert og nødvendige tekniske tiltak blir ikke utført.
4. Verneutstyr ikke tilpasset eksponering. Feilaktig bruk av filtrende åndedrettsvern (høy luftfuktighet langt over designkriteriet).
5. Helseutfall (kreftsykdom) blir ikke meldt som mistanke om yrkessykdom (AML §5-3. Leges meldeplikt).
6. Symptomer på utvikling av blod- og lymfekreft blir oversett siden benzen utelukkes som årsak.
7. Behandling av sykdom blir igangsatt sterkt forsinket.

1. Benzenmatrisen fra Universitet i Bergen (2012) er feil. Den angir en rekke høyeksponerte grupper om ueksponerte.

2. Kreftregisterets bruk av matrisen identifisere ikke disse gruppene i sine analyser.

3. Risikovurdering i forhold til reell risiko blir undervurdert. Nødvendige tekniske tiltak blir ikke iverksatt.

4. Verneutstyr ikke tilpasset eksponering. Feilaktig bruk av filtrende åndedrettsvern (høy luftfuktighet langt over designkriteriet).

5. Symptomer på utvikling av blod- og lymfekreft blir oversett siden benzen utelukkes som årsak.

6. Helseutfall (kreftsykdom) blir ikke meldt som mistanke om yrkessykdom (AML §5-3. Leges meldeplikt)

7. Behandling av sykdom blir igangsatt sterkt forsinket



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

Tord



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

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

AVSLAG 2019

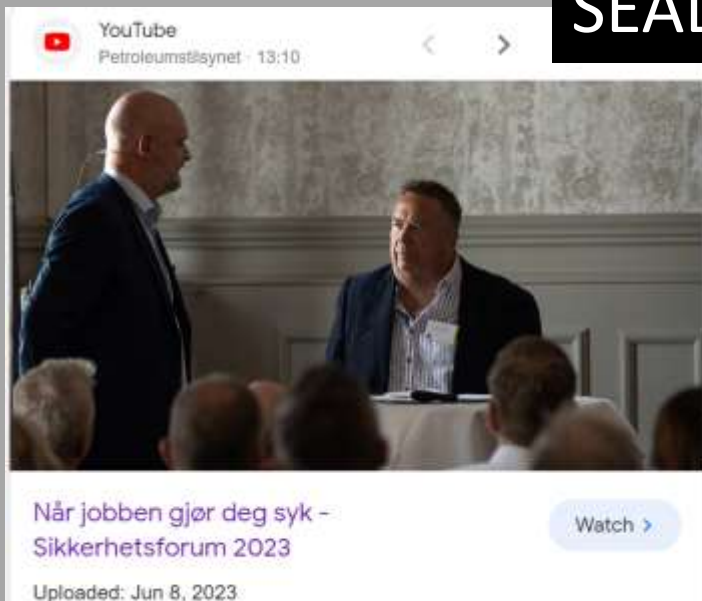
Lege LIS

Overlege, spesialist i arbeidsmedisin

«Eksponeringsmatrisen» til
Universitetet i Bergen er
feil. Hvor mange andre er
feilaktig vurdert som
ueksponert?

Tord fikk godkjent sin
kreftsykdom som
yrkesbetinget etter ny
vurdering (second opinion)
ved STAMI (Statens
arbeidsmiljøinstitutt) **2023**

SEADRILL



Sikkerhetsforums årskonferanse 8. juni 2023



Når jobben gjør deg syk - Sikkerhetsforum 2023



Petroleumstilsynet

Subscribe



4



Share



<https://www.aftenbladet.no/okonomi/i/dwzrWj/jobben-gjorde-tord-seks-centimeter-kortere>

<https://www.ptil.no/trepartsamarbeid/sikkerhetsforum/>

Jobben gjorde Tord seks centimeter kortere

Tord Lillehavn hadde en oljejobb. Nå har han benmargskreft, skakkjorte nyrer og rager seks centimeter kortere over bakken.





EQUINOR

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



Godkjent yrkessykdom av
Haukeland

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/meninger/leder/i/BjaL1E/oljeb
ransjens-ansvar)

[https://www.aftenbladet.no/okonomi/i/z7o0XK/skuffet-
over-equinor-respons-paa-doedssyk-oljearbeider](https://www.aftenbladet.no/okonomi/i/z7o0XK/skuffet-
over-equinor-respons-paa-doedssyk-oljearbeider)

[https://www.aftenbladet.no/okonomi/i/G37KAV/doedssyk-
oljearbeider-frykter-flere-slike-historier-framover](https://www.aftenbladet.no/okonomi/i/G37KAV/doedssyk-
oljearbeider-frykter-flere-slike-historier-framover)

[https://www.aftenbladet.no/okonomi/i/k6o2lQ/kreftforsker
e-etterlyser-flere-svar-fra-oljearbeidere](https://www.aftenbladet.no/okonomi/i/k6o2lQ/kreftforsker
e-etterlyser-flere-svar-fra-oljearbeidere)

Kaefer Energy

Anders Myklatun

Anders delte rom
med Hans Marwoll
på Haukeland



Godkjent yrkessykdom
av STAMI

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)

NRK EKKO med innslag om yrkessykdom

– Vi vil ha fokus på hvor farlig dette er!



Publisert: 28.11.2022

Hans Marvoll (turbinmekaniker), Anders Myklatun (industrimaler) og Halvor Erikstein, yrkeshygieniker og organisasjonssekretær i SAFE, var gjester på NRK radio sitt Ekko samfunnsmagasin. I mandagens episode var hovedtema oljearbeidere som ble alvorlig syke og erstatningen de har krav på.

Det er mange som har blitt syke på plattformene i årenes løp. Mangel på kartlegging av statistikk for hvilken sykdom som kan kryttes til spesiell eksponering eller yrkesgrupper, har gjort arbeidet med å få godkjent at sykdommen skyldes forhold på jobben nesten umulig. SAFE jobber kontinuerlig med å øke bevisstheten rundt faren med eksponeringen, viktigheten av gode verneutstyr og erstatningen som de rammede oljearbeidere bør ha krav på.

I mandagens episode av Ekko ble to kreftsyke oljejonere invitert til å fortelle sine historier og å dele mer om sine erfaringer, både fra jobben offshore og om kreftsykdommen.

– Dette ønsker jeg ikke min verste fiende. Vi må lære av dette. Dette må vi sette fokus på. Verneutstyr i oljenæringen må bli bedre, sier Myklatun.

– Dette må det bli mer snakk om rundt i korridorene offshore, sier Marvoll.



Ekko

21.11.2022 · 1 t 53 min



Programinformasjon

Tidspunkter

Båtmalere ble alvorlig syke

Nordsjødykkerne fikk erstatning etter mange års kamp, men flere andre oljearbeiderne er også alvorlig syke. Kan det være flere som har rett på erstatning?

<https://radio.nrk.no/serie/ekko/sesong/202211/MDFP02016022>

<https://safe.no/vi-vil-ha-fokus-pa-hvor-farlig-dette-er/>

Transocean

Petter ble utredet for yrkessykdom november 2022 ved Yrkesmedisinsk Avdeling Telemark HF. Han fikk sin sykdom godkjent desember 2022, men var for syk og kom aldri i gang med kreftbehandlinger før han døde i juni 2023.



– Gjennom oljeindustrien har vi bygget vår velferd. Noen har ofret livet, og Petter er en av dem.

Petter Sandstad kjempet for sikkerheten i Nordsjøen. Kreft krevde imidlertid stadig flere av kollegenes liv, og en dag havnet han selv på lista.



– I de siste årene var Petter ganske uopplagt. Han hadde klaget på store kroppssmerter helt siden 2016. Men han hadde også diabetes type 2, slitasje i ryggen og isjias. Alle antok at årsaken lå her, derfor ble lav blodprosent og underliggende beinmargskreft ikke oppdaget før i mai i fjor, forteller Kristine.

Til minne om Petter Sandstad

<https://www.youtube.com/watch?v=54PHTrC4a-k>

<https://www.op.no/gjennom-oljeindustrien-har-vi-bygget-var-velferd-noen-har-ofret-livet-og-petter-er-en-av-dem/f/5-36-1437988>

EQUINOR

Rune Skår hadde kreft etter mange år som mekaniker offshore. Hans sykdom hadde ikke blitt meldt med mistanke om yrkessykdom. Dette ble først gjort etter at Skår hadde møtte andre oljearbeidere med samme sykdom.



Rune Skår Foto: Rebecca Bjerga

Han ble henvist til yrkesmedisinsk utredning. Etter fire måneder fikk han svar at sykdommen ikke kunne regnes som yrkesrelatert siden han hadde vært så lite eksponert for benzen. Ut fra måledata fra Equinor konkluderte legen med følgende:

«Du måtte ha jobbet 150 år offshore for å få høy nok dose av benzen».

; «Jfr. Jamfør norsk offshoreindustri der det beskrives eksponeringer som er relativt likelydende i mange ulike målerapporter over flere år viser f.eks. 0.037 ppm. En slik eksponering jamfør Collins artikkel vil si at for å oppnå 6 ppm år i norsk offshoreindustri må du ha jobbet i 150 år».

Fra spesialisterklæringen fra Haukeland med begrunnelsen for avslaget.

Rune var til ny utredning (second opinion) på STAMI september. I desember -23 godkjente STAMI kreftsykdommen som yrkesbetinget.

<https://safe.no/alle-teller-eller-ingen-teller/>

Andre kreftformer knyttet til benzen

Kreftregisteret

Kreftstatistikk Forskning Screener

Generelt / Nyheter / 2023 / Finner sammenheng mellom benzen og blærekreft

Finner sammenheng mellom benzen og blærekreft

Kreftregisteret finner sammenheng mellom eksponering for benzen og kreft i urinblæren blant mannlige offshorearbeidere. Resultatene ble nylig publisert i anerkjente *British Journal of Cancer*.

Sist oppdatert: 20.09.2023



Studien viser først og fremst en sammenheng mellom blærekreft og menn som har vært eksponert for benzen i forbindelse med arbeid på oljeplattform.

Les hele forskningsartikkelen her:
[Exposure to benzene and other hydrocarbons and risk of bladder cancer among male offshore petroleum workers](#)

De som hadde vært mest eller lengst utsett, hadde nesten dobbelt så høy risiko for å utvikle blærekreft sammenlignet med dem som hadde lite eksponering.

I tillegg øker risikoen med alder, og tobakkryking kan gi en femdobling av risikoen, men dette er det tette hensyn til i analysene.

– Vi ser dette som en viktig oppdagelse. Så langt vi vet, er det ingen som har gjort funn som peker så tydelig på benzen, sier forsker og ph.d.-kandidat Nita Shala, som har gjennomført studien.




Studien bygger på arbeidshistorikken til 25 000 menn som har jobbet offshore i oljebransjen en gang mellom 1965 og 1998. Til sammen 189 menn ble rammet av blærekreft i oppfølgingsperioden 1999–2017, det vil si, etter at de hadde startet i arbeid på en oljeplattform.

<https://www.kreftregisteret.no/Generelt/Nyheter/2023/finner-sammenheng-mellom-benzen-og-blarekreft/>

Enda en kreftform knyttes til oljearbeid

Ny forskning viser at noen oljearbeidere har økt sjanse for å få blærekreft. Arild Jenssen vet ikke om jobben ga ham sykdommen, men han har et klart råd til andre.



De klubbleder Arild Jenssen i Safe i Svandøl fikk påvist kreft i urinblæren, ble han skremt av hvor syk han var og hvor lite han hadde merket til det. Foto: Fred Ivar Klemetsen/BT

Av Erlend Skarsaune
Journalist

Publisert: 19. september

Hjemme i Fana utenfor Bergen må Arild Jenssen vente noen uker til, før han igjen får dra til Seadrill-kontoret i Stavanger. En heftig runde med astma har tvunget ham til sykehusopphold og sykemelding.

<https://www.aftenbladet.no/okonomi/i/8JkzQQ/enda-en-kreftform-knytted-til-oljearbeid>

BJC
British Journal of Cancer

Explore content About the journal Publish with us

[nature](#) > [British journal of cancer](#) > [articles](#) > [article](#)

Article | [Open access](#) | [Published: 18 July 2023](#)

Exposure to benzene and other hydrocarbons and risk of bladder cancer among male offshore petroleum workers

[Nita K. Shala](#)  [Jo S. Stenebjem](#), [Ronnie Babigumira](#), [Fei-Chih Liu](#), [Leen A. M. Berge](#), [Debra T. Silverman](#), [Melissa C. Friesen](#), [Bathansel Rofthman](#), [Qing Lan](#), [H. Dean Hoggood](#), [Sven O. Samuelsen](#), [Magne Bråthett](#), [Jorunn Kirkelid](#), [Bettina K. Andreassen](#), [Marit B. Veerav](#) & [Tom K. Grimsrud](#)

[British Journal of Cancer](#) **129**, 838–851 (2023) | [Cite this article](#)

1549 Accesses | 5 Altmetric | [Metrics](#)

Abstract

Background

Occupational exposures constitute the second leading cause of urinary bladder cancer after tobacco smoking. Increased risks have been found in the petroleum industry, but high-quality exposure data are needed to explain these observations.

Methods

Using a prospective case-cohort design, we analysed 189 bladder cancer cases (1999–2017) and 2065 randomly drawn non-cases from the Norwegian Offshore Petroleum Workers cohort. Cases were identified in the Cancer Registry of Norway, while work histories (1965–1998) and lifestyle factors were recorded by questionnaire at baseline (1998). Occupational petroleum-related hydrocarbon exposures were assessed by expert-developed job-exposure matrices. Hazard ratios were estimated by weighted Cox-regressions, adjusted for age, tobacco smoking, education, and year of first employment, and with lagged exposures.

Results

Increased risks were found in benzene-exposed workers, either long-term exposure (≥ 18.8 years, HR = 1.89, 95% CI: 1.14–3.13; p -trend = 0.044) or high-level cumulative benzene

<https://www.nature.com/articles/s41416-023-02357-0>

Foredragsholdere

- Sveiser offshore, leder av SAFE i Seadrill og blærekreftpasient Arild Jenssen
- Seksjonsoverlege i urologi ved SUS, Birthe Sofie Skudal
- Overlege og forsker ved Kreftregisteret Tom K Grimsrud
- phd og daglig leder Blærekreft Norge, Ronveig Retterud



Blærekreft en yrkessykdom blant oljearbeidere??

En studie av blærekreft blant norske oljearbeidere
Tom K Grimsrud, dr.med., spes. arbeidsmedisin
Kreftregisteret, Forskningsavdelingen



Blærekreft

Birthe Sofie Skudal
Seksjonsoverlege urologisk avd.
Stavanger universitetssykehus



Hva? Blærekreft? Jeg?»

Arild Jenssen

Blærekreft – miljørelaterte årsaker

- Kjent yrkessykdom – Rehn (tysk lege) 1895, fuchsin-arbeidere
- I dag vet vi (IARC, WHO's kreftbyrå)
 - Noen aromatiske aminer
 - Noen medisiner
 - Arsen (As) og uorganiske As-forbindelser
 - ... og videre, svært uspesifikt:
 - Produksjon av fargestoffer (aromatiske aminer?)
 - Produksjon av gummi (aromatiske aminer)
 - Produksjon av aluminium (kulltjære og bek?)
 - Maling (aromatiske aminer?)



<https://safe.no/blaerekreft-yrkesrisiko-for-ansatte-i-oljeindustrien/>

NYTT FUNN: Benzen mulig årsak til lungekreft blant offshorearbeidere

- Benzen knyttes til stadig flere kreftformer. Nå peker en norsk studie på en mulig sammenheng mellom benzen og lungekreft.
- Forskere i Kreftregisteret ved Folkehelseinstituttet (FHI) og Universitetet i Oslo (UiO) finner mulig sammenheng mellom benzen og lungekreft blant mannlige offshorearbeidere. Funnene er gjort i kohorten over offshoreansatte som Kreftregisteret etablerte i 1998.
- Resultatene ble nylig publisert i det anerkjente tidsskriftet Occupational and Environmental Medicine .
- Studien fant at risiko for den vanligste lungekreft-typen adenokarsinom steg med økende varighet av benzenpåvirkning blant menn i arbeid på oljeplattform mellom 1965 og 1998.
- Det var også antydning til økning for all lungekreft og for andre undergrupper av lungekreft, men risikobildet var ikke like tydelig som for adenokarsinom.

Nyhetsakk fra Kreftregisteret. Om benzen og lungekreft. Januar 2024.



Workplace

Original research

OPEN ACCESS

Benzene exposure and risk of lung cancer in the Norwegian Offshore Petroleum Worker cohort: a prospective case-cohort study

Ronnie Babigumira^{1,2}, Marit B Veierød^{1,2}, H Dean Hosgood,³ Sven Ove Samuelsen,⁴ Magne Bråtveld,⁵ Jorunn Kirkeleit,^{5,6} Nathaniel Rothman,⁷ Qing Lan,⁷ Debra T Silverman,⁷ Melissa C Friesen,⁷ Nita Kaupang Shala,^{1,2} Tom K Grimsrud,¹ Jo Steinsson Steinhjem,¹

ABSTRACT
Objective The objective of our study was to examine whether occupational exposure to benzene is associated with lung cancer among males in the Norwegian Offshore Petroleum Worker cohort.
Methods Among 25 347 male offshore workers employed during 1965–1998, we conducted a case-cohort study with 399 lung cancer cases diagnosed between 1999 and 2021, and 2025 non-cases sampled randomly by 5-year birth cohorts. Individual work histories were assigned to study-specific job-exposure matrices for benzene and other known lung carcinogens. Weighted Cox regression was used to estimate HRs and 95% CIs for the associations between benzene exposure and lung cancer, by major histological subtypes, adjusted for age, smoking and occupational exposure to welding fumes, asbestos and crystalline silica. Missing data were imputed.
Results For lung cancer (all subtypes combined), HRs (95% CIs) for the highest quartile of benzene exposure versus unexposed were 1.15 (0.61 to 2.13) for cumulative exposure, 1.43 (0.79 to 2.65) for duration, and 1.22 (0.68 to 2.18) for average intensity (I² 285qP-trend=0.741). For 152 adenocarcinoma cases, a positive trend was observed for exposure duration (P-trend=0.044).
Conclusions In this cohort of offshore petroleum workers generally exposed to low average levels of benzene, we did not find an overall clear support for an association with lung cancer (all subtypes combined), although an association was suggested for duration of benzene exposure and adenocarcinoma. The limited evidence might be due to restricted statistical power.

WHAT IS ALREADY KNOWN ON THIS TOPIC
→ Benzene is a known human carcinogen, however, the evidence for an association between benzene and lung cancer risk remained unclear in the latest evaluation of benzene by the International Agency for Research on Cancer.
WHAT THIS STUDY ADDS
→ This study investigated the association between occupational benzene exposure and the risk of lung cancer. Only limited evidence was found of an association between low-level benzene exposure and risk of lung cancer, suggested for adenocarcinoma and duration of benzene exposure.
HOW THIS STUDY MIGHT AFFECT RESEARCH, PRACTICE OR POLICY
→ Risk estimates were generally non-significantly above unity, so it is important to continue monitoring benzene levels in the workplace. Our findings for adenocarcinoma motivate future prospective analyses in large datasets with adequate confounder control to better understand a possible association between benzene and lung cancer.

INTRODUCTION
Offshore crude oil and natural gas production has been carried out in the North Sea since the early 1970s. Benzene is a natural component of the petroleum stream and exposure in the offshore work environment may occur during drilling, production, control and maintenance of the process systems that separate crude oil, natural gas, condensate and produced water.^{1,2}
In its 2017 evaluation of benzene, the International Agency for Research on Cancer (IARC) reaffirmed the classification of benzene as a group 1 carcinogen, primarily based on observational studies showing dose-response associations with lymphohematopoietic cancers, strongly supported by mechanistic data.^{3,4} The IARC noted a dimension in the Working Group debate whether a positive association between benzene and lung cancer was observed, as confounding could not be ruled out.⁵
The IARC evaluation was based on conflicting results where excess in lung cancer incidence had been reported with varying quality of benzene exposure assessment. For lung cancer mortality, excess have been reported among benzene-exposed workers in the UK, China and USA.^{6,7} We have reported an 8% overall excess of lung cancer incidence among Norwegian Offshore Petroleum Workers (NOPW) compared with the general population.⁸

Check for updates

© Author(s) 2023. Reprinted under CC BY 4.0 International license.

To cite: Babigumira R, Veierød MB, et al. (2023) Benzene exposure and risk of lung cancer in the Norwegian Offshore Petroleum Worker cohort: a prospective case-cohort study. *Occupational and Environmental Medicine* 2023;81:1/9.

BMJ

Group Executive Board. First published as 10.1136/oem-2023-103130 on 28 December 2023. Downloaded from <https://oem.bmj.com/> on January 2, 2024 at Oslo University Hospital HF. Protected by copyright.

<https://oem.bmj.com/content/81/1/9>

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.

Hvorfor det er viktig å melde;

- Arbeidsmiljølovens §5-3, om legenes meldeplikt, er essensiell for å kartlegge sammenhenger mellom arbeidsmiljø og sykdom.
- Denne loven skal sikre systematisk innsamling av data om arbeidsrelaterte helseproblemer, noe som er avgjørende for å identifisere og forstå risikofaktorer i arbeidsmiljøet.
- Dette skal føre til bedre forebygging og beskyttelse av arbeidstakere, bidra til ansvarliggjøring av arbeidsgivere, og informerer politikkutforming for å fremme et tryggere og sunnere arbeidsmiljø.

DET ER DESSVERRE SVÆRT FÅ LEGER SOM MELDER MISTANKE OM YRKESYKDOM

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)

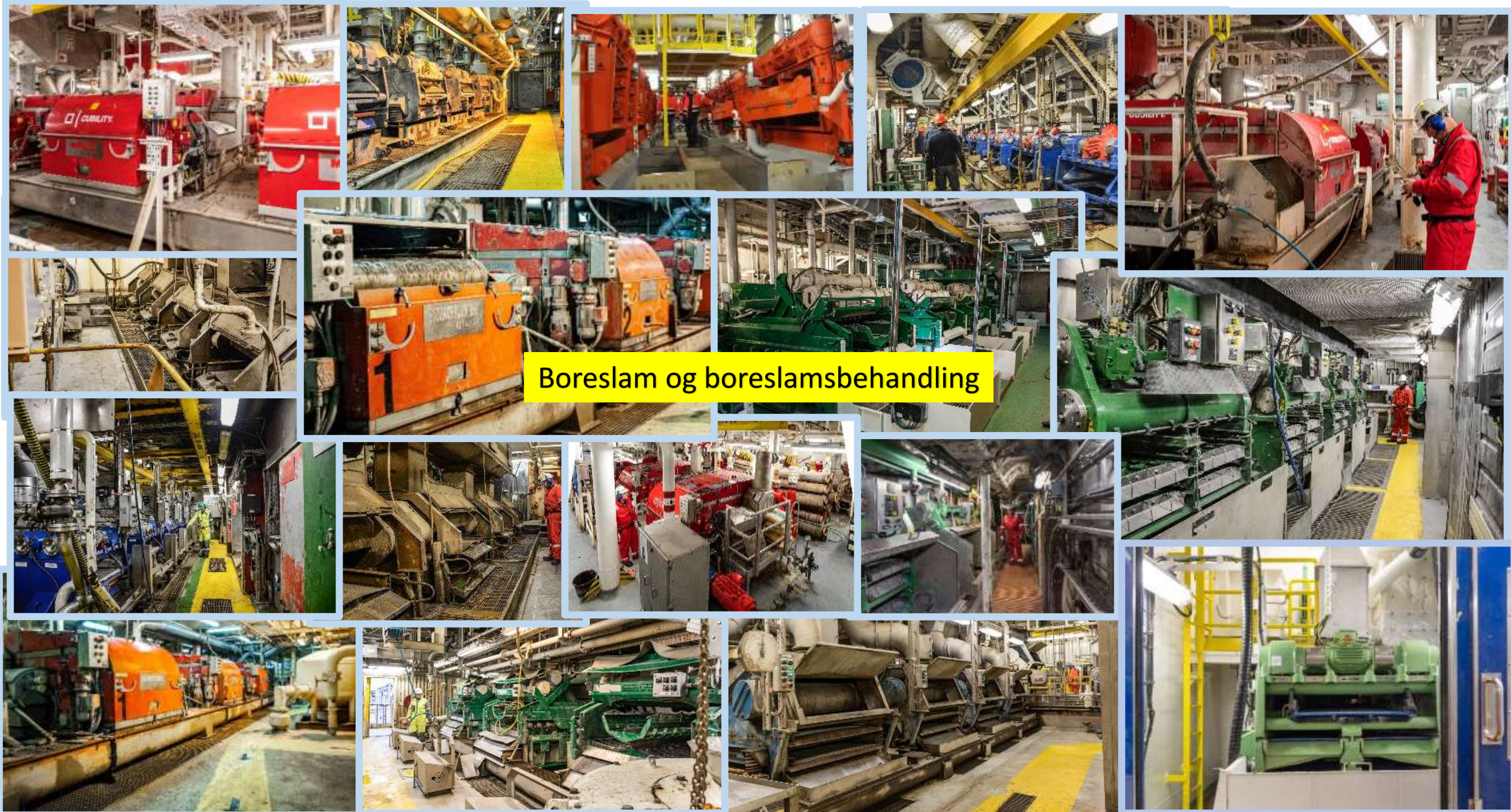
- Publisert: 01.12.2019
- **Meld yrkesskade og yrkessykdom**
- Skade og sykdom som oppstår på arbeidsplassen skal meldes til NAV på eget skademeldingsskjema.
- **Meldeplikt**
- Som arbeidsgiver har du plikt til å sende skademelding (folketrygdloven). Meldeplikten gjelder ikke bare skader og sykdommer, 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.



Boreslam og boreslamsbehandling

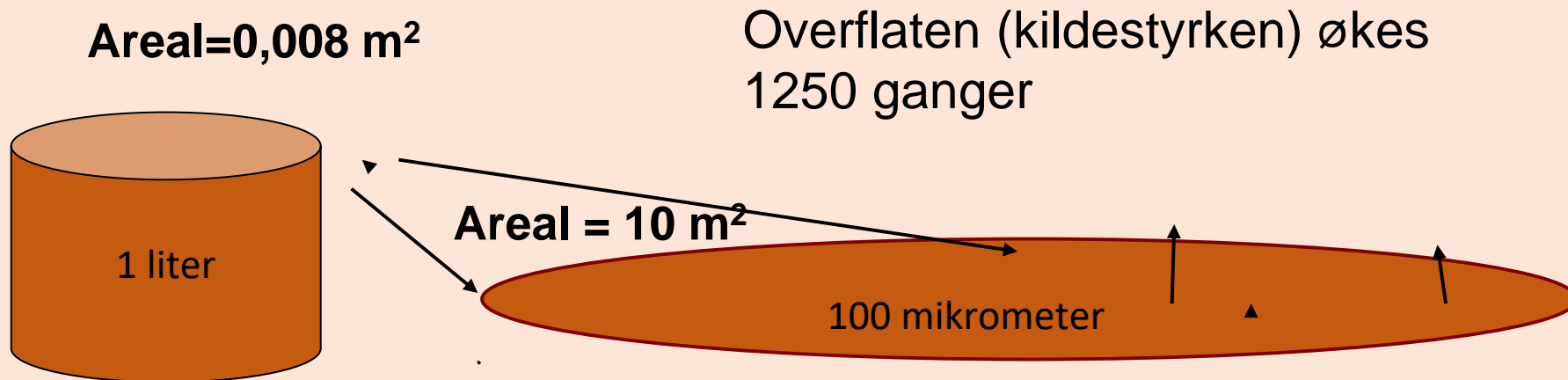
Underlag for vurdering kjemisk arbeidsmiljø.

Kildestyrke – overflaters betydning.
Damptrykk og temperatur.
Åndedrettsvern – bruk og begrensinger.
Filtrerende åndedrettsvern og høy luftfuktighet
Behandling av borekaks fra oljebasert boreslam
Feil bruk av grenseverdi
Målerapport fra 1998 med kvantitative og kvalitative
kartleggingsresultater
Tiltakshieraki
Måleutstyr
Nyttig underlag

Kildestyrke

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

Eksempel på økning av kildestyrken ved påføring av 1 liter maling som dekker 10 m²



Kildestyrke

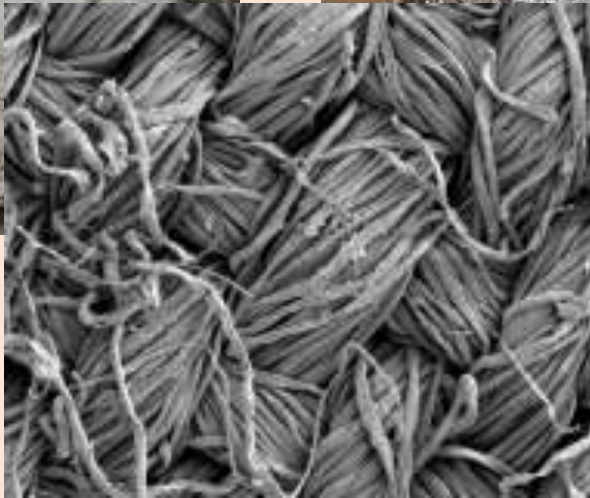
- Gasskonsentrasjonene i luft er avhengig av at et stoffs flyktighet, temperatur i stoff og omgivelser, luftbevegelse og avdampningsflatens areal.



Overflaten (kildestyrken) økes
1250 ganger

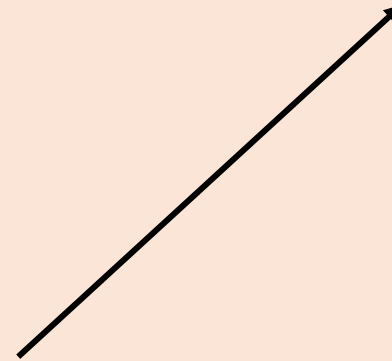


Kildestyrke



Lodden flate. Betyr
fordeling av kjemikaliet
over et stort areal.
Gir stor kildestyrke!

Hvert fiber gir økt fordampningsoverflate



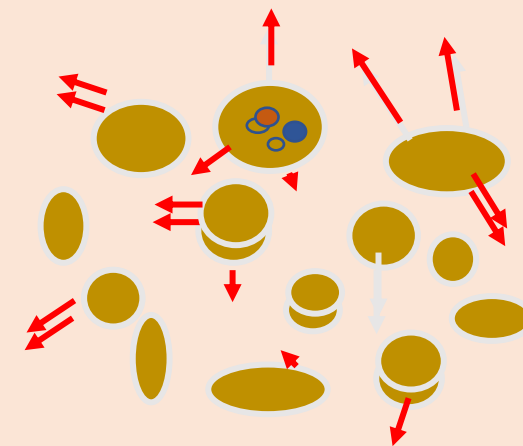
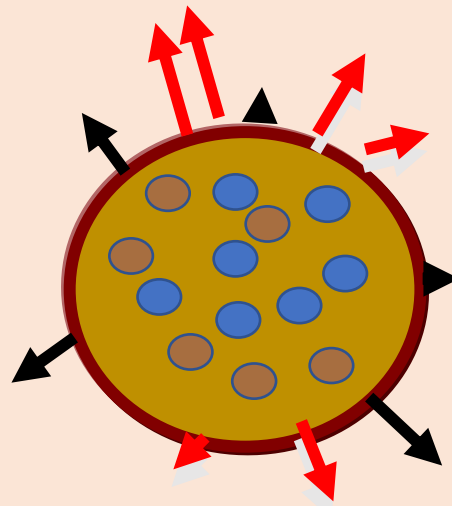


Kildestyrke

Aerosoler. Bruk av høytrykks vaskeutstyr.



Ved bruk av høytrykksspyling vil aerosolene (dråpene) bestå av en kombinasjon av det som brukes i vaskesprøyta (vann eller baseolje) og det som det blir spylt på.

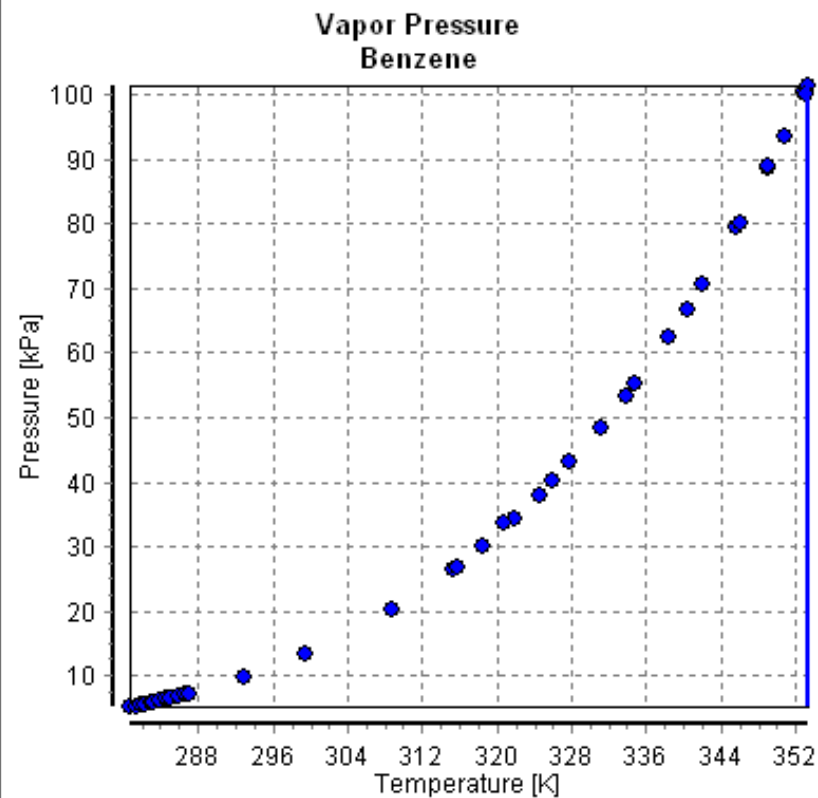


- Ved oppsplitting av en dråpe på 1cm^3 til dråper med radius 2 mikrometer øker overflaten 10.000.000 ganger.

Damptrykk og temperatur. BENZEN

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



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



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/>

<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>

<https://no.wikipedia.org/wiki/Damptrykk>

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

Damptrykk og temperatur.

BASEOLJE

Produktnavn: ESCAID™ 120. Baseolje
Dearomatiserte hydrokarboner, C12-C15,
n-alkaner, isoalkaner, sykliske forbindelser

Endring av damptrykk ved endring av
temperatur. Spørsmål til og svar fra
ChatGPT-4

You
En baseolje som benyttes i oljebasert boreslam har et damptrykk på 0,02 mmHg ved 20 Celcius. Kan du sette opp en tabell hvor du bereger damptrykker ved temperturene 30, 40, 50 60 og 70 Celcius

ChatGPT
For å beregne damptrykket for baseoljen ved forskjellige temperaturer, vil vi igjen bruke Clausius-Clapeyron-ligningen i dens forenklete form. Vi starter med kjente verdier ved 20 °C og estimerer deretter damptrykket ved 30, 40, 50, 60 og 70 °C.

Fordampningsvarmen L for baseolje er imidlertid ikke direkte gitt, noe som kan gjøre beregningen mer komplisert. I slike tilfeller kan man enten bruke en tilnærmet verdi basert på lignende stoffer eller søke spesifikke data for stoffet. For denne beregningen vil vi anta at fordampningsvarmen for baseolje ligger innenfor et typisk spekter for organiske oljer.

La oss gå videre med denne tilnærmingen og beregne damptrykket ved de angitte temperaturene. Vi bruker den samme ligningen som tidligere, men vi må være oppmerksomme på at resultatene vil være tilnærmelser, gitt usikkerheten i den antatte fordampningsvarmen.

Her er en tabell som viser estimerte verdier for damptrykket til baseoljen ved ulike temperaturer, basert på vår tilnærming:

Temperatur (°C)	Damptrykk (mmHg)
30	0.0344
40	0.0570
50	0.0918
60	0.1435
70	0.2186

Disse verdiene viser en forventet økning i damptrykket med økende temperatur. Det er viktig å merke seg at disse verdiene er basert på antagelser om fordampningsvarmen og bør betraktes som omtrentlige estimater. For mer nøyaktige beregninger, ville det være ideelt å ha spesifikke data om fordampningsvarmen for den spesifikke baseoljen.
[-]

NB. IKKE VERIFISERT.
Illustrasjon – forsøk
på å vise hvilken
betydning
temperatur har for
avdampning
(avgassing).

Temperatur °C	Damptrykk mmHg	Endring i damptrykk fra 20 C	Antall økninger i damptrykk
20	0,020		
30	0.0344	0.0344 : 0,02	1,7
40	0.0570	0.0570 : 0,02	2,8
50	0.0918	0.0918 : 0,02	4,6
60	0.1435	0.1435 : 0,02	7,2
70	0.2186	0.2186 : 0,02	10,9

Filtrerende åndedrettsvern har store begrensninger

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

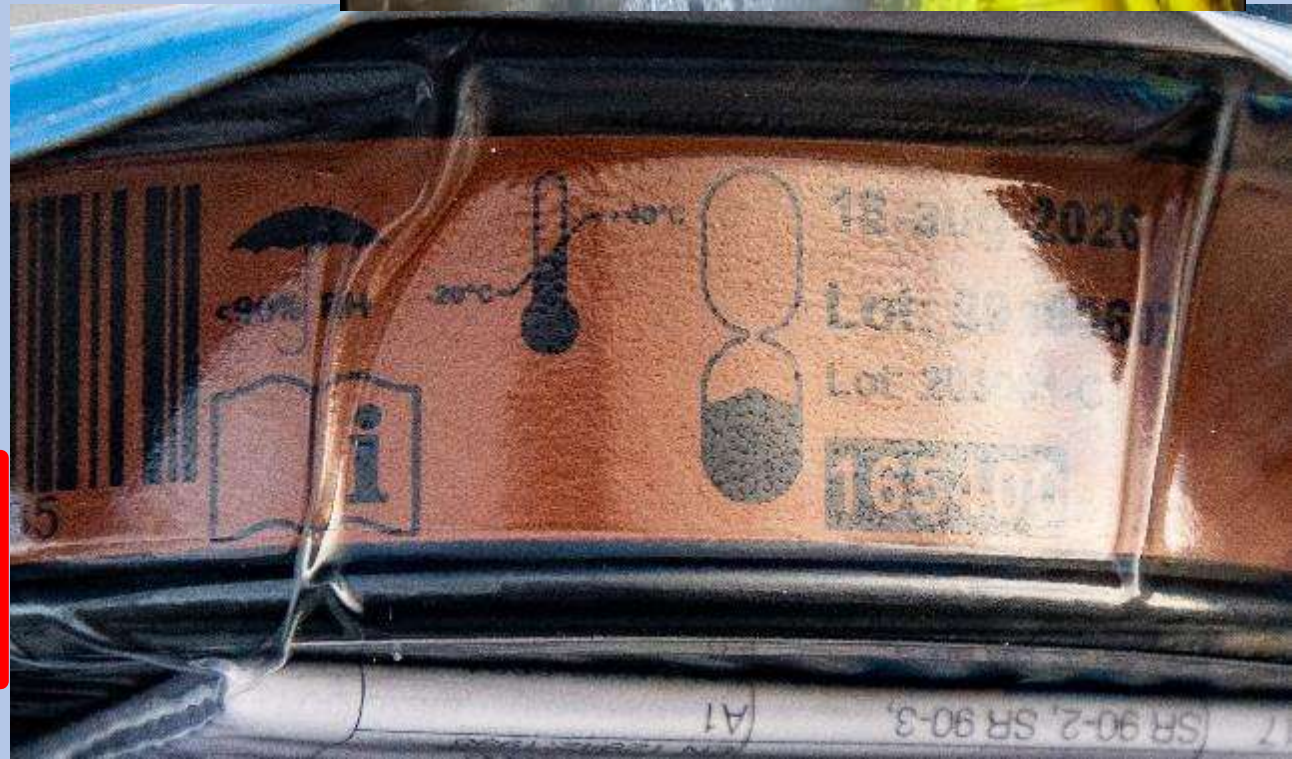


Et lite symbol, men har stor betydning



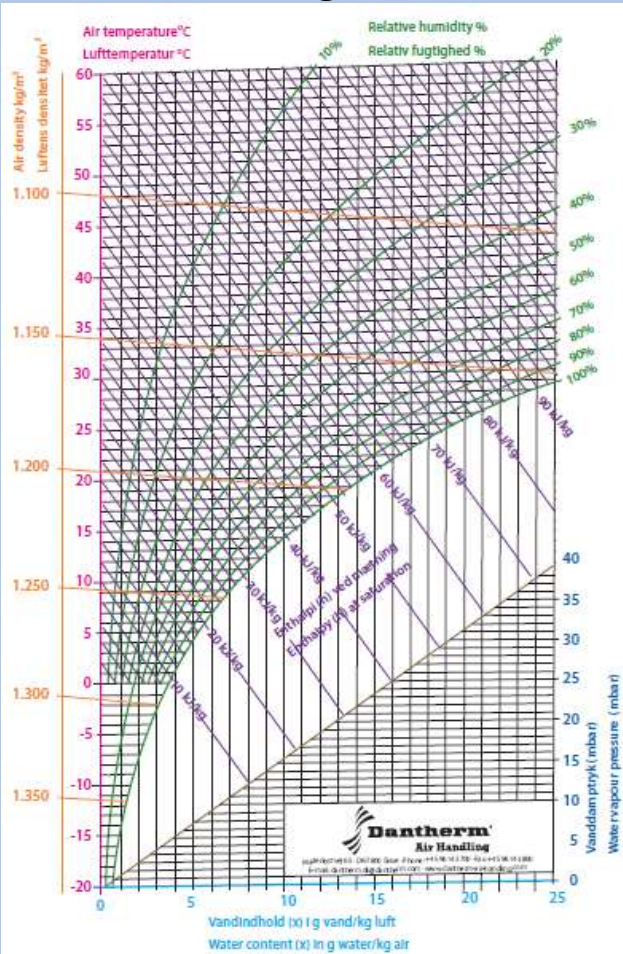
RH < 90%

Bruksområde RH (luftfuktighet) mindre enn 90%



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/>



På tross av varmt borevæske og varm borekaks har borekaksbehandling (avfallsbehandling) stort sett blitt betraktet som uten benzeneksponering.



Hva sier om Arbeidstilsynet om åndedrettsvern?

Hva bør gjøres for å følge opp at åndedrettsvernet brukes riktig og gir tilstrekkelig beskyttelse?

Arbeidstilsynet

Åndedrettsvern

Åndedrettsvern skal bare brukes dersom risiko for skader på liv og helse hos arbeidstakeren ikke kan unngås på annen måte.

Åndedrettsvern er ingen fullgod erstatning for andre vernetiltak og skal ikke være en permanent løsning på et arbeidsmiljøproblem. Arbeidsgiver er ansvarlig for å velge riktig åndedrettsvern etter arbeidsoperasjon, forurensningstype og eksponeringsnivå. Åndedrettsvernet skal være tilpasset den enkelte arbeidstaker.

Åndedrettsvern og korona

Les mer om bruk av åndedrettsvern og korona her: [Koronavirus: Tiltak i arbeidslivet.](#)

Når skal verneutstyr benyttes?

Personlig verneutstyr skal brukes når tilfredsstillende vern av arbeidstakerens sikkerhet, helse og velferd ikke kan oppnås ved tekniske installasjoner på arbeidsplassen eller ved endringer av arbeidsmetoder eller arbeidsprosesser.

Åndedrettsvern bør benyttes ved:

- opphold eller arbeid i forurenset atmosfære uten at andre vernetiltak er innført
- fjerning av søl eller forurensning
- vedlikehold og rengjøring
- korte arbeidsoperasjoner med høy forurensning

Vær obs på

Det er livsfarlig å arbeide der det er lite oksygen hvis man ikke har masker med frisklufttilførsel. Oksygenmangel kan oppstå i trange rom, slik som tanker (jern som rustet bruker opp oksygenet) og siloer. Mål oksygennivået før noen går inn, og sørg for friskluftmasker hvis ingen vet hva nivået er.

Hva må gjøres før åndedrettsvern innføres?

Før arbeidsgiver innfører bruk av åndedrettsvern skal andre risikoreduerende tiltak være vurdert som for eksempel å:

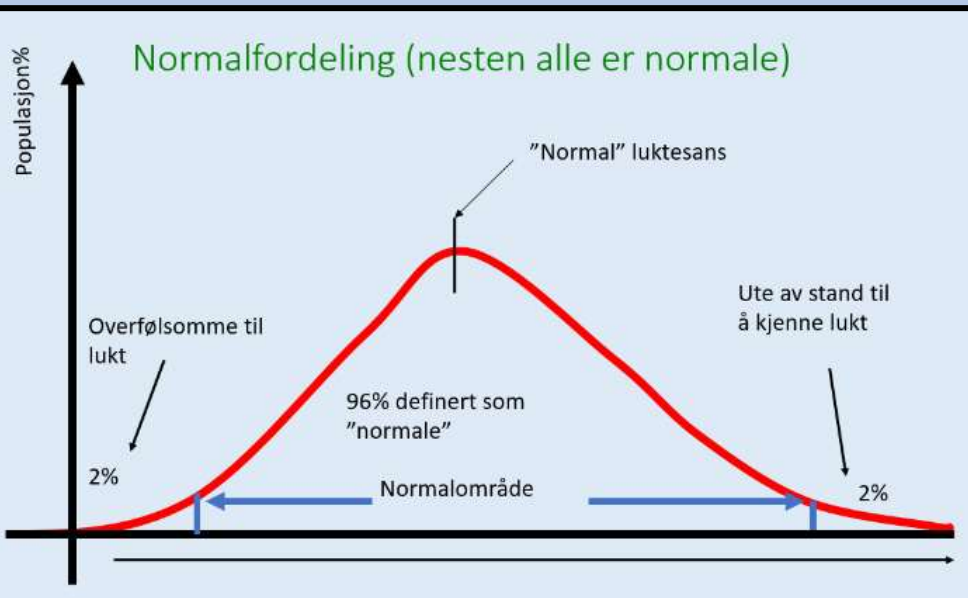
- fjerne risikoen (innbygging, ventilasjon, endring i prosess)
- erstatte farlige stoff med mindre farlige (substitusjon)
- redusere antall arbeidstakere som blir eksponert
- begrense arbeidstiden

- For å velge riktig vern og bidra til at vernet gir tilstrekkelig beskyttelse er det viktig å ta hensyn til følgende forhold:
- 1. Innhent informasjon om farlige stoffer, type arbeid som skal gjennomføres, og omgivelsene før åndedrettsvern velges.
- 2. Bruk informasjon fra sikkerhetsdatablad som underlag for valg av type – for eksempel helsefaremerking, stoffets form og type åndedrettsvern som er anbefalt.
- 3. Bruk informasjonen fra leverandøren av verneutstyr.
- 4. Ta med verneombud og arbeidstakere på råd i valg av åndedrettsvern. Søk råd hos bedriftshelsetjenesten.
- 5. Åndedrettsvernet som velges skal gi tilstrekkelig beskyttelse (redusere eksponeringen for helsefarlige stoffer) og være tilpasset brukeren.
- 6. Sørg for at det gis opplæring i bruk av åndedrettsvernet og tetthetstesting av det utstyret som er valgt (individuell tilpasning av masken og rutinemessig tetthetstesting ved bruk).
- 7. Sørg for at det utarbeides en instruks/retningslinje for bruk, oppbevaring, renhold og vedlikehold av åndedrettsvern – inkludert skifte av filtre.
- 8. Kontroller jevnlig om riktig vern er valgt, om det er tilpasset brukeren og om tetthetstesting blir utført før bruk.

<https://www.arbeidstilsynet.no/tema/personlig-verneutstyr/andedrettsvern/pageAsPdf?showAsImage=true>

Du kan ikke stole på nesen!

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.

Luktrøtthet
(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 f

Cartridge Life Expectancy Calculator

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



A screenshot of the MSA Response Guide website's Cartridge Life Expectancy Calculator. The page has a green header with the MSA logo and 'Response Guide The Safety Company'. Below the header, there are navigation tabs: 'Chemical Database', 'Cartridge Life Expectancy Calculator', and 'Contact Us'. The main content area is titled 'Cartridge Life Expectancy Calculator' and has a progress bar with steps 1 through 5 and 'Results'. Step 1 is active. 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.

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

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 »

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

- 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:
Desember 2016	Rev 01	Hugo Halvorsen
		<small>Hugo Halvorsen (eigenligning)</small>
Gjelder fra dato:	Revisjonshistorie:	Godkjent av Styret i SfS v/leder:
1 Mai 2017	Rev 00: Sep 2003	Odd Rune Malterud
		<small>Odd Rune Malterud (eigenligning)</small>

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
Pusteluftsystemer	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 sjekkliste av pusteluftsanlegg	11
Vedlegg 3: Praktisk beskyttelsesfaktor	14



<https://samarbeidforsikkerhet.no/wp-content/uploads/2021/04/Anbefaling-009N-Pusteluft-og-Andedrettsvern-Rev-1.pdf>

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.

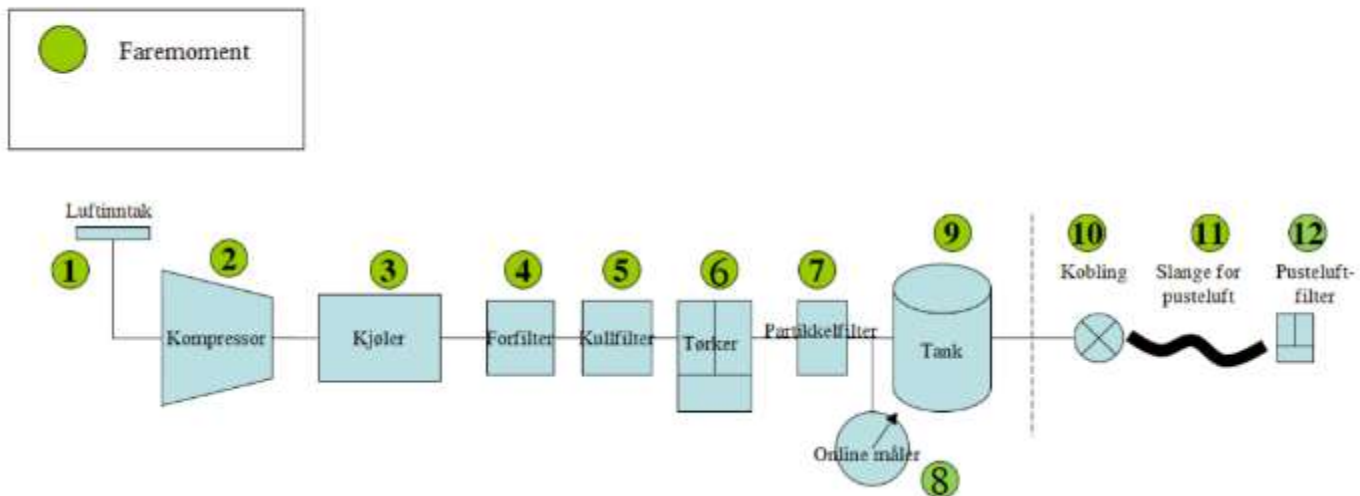
** Lagt til tabell da denne typen ikke er listet hos OSHA

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
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, falking, 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: uhelbredelig (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)



Innblanding av råolje i boreslammet er rapportert, men ikke vektlagt....

10%



Fra rapportens kapittel 4.5, side 45;

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, Labergvege 24, P.O. 216, NO-4866 Vossanger, Tlf: +47 52 97 76 00, www.acona.com, Org. nr NO 584 113 005 8796

<https://www.havtil.no/contentassets/dabfd4a5e57848a484f969de96089b39/acona---boreslam---helserisiko-2020.pdf>



Hvorfor ble benzen oversett?
Det ble bare tatt hensyn til baseoljen.
Grenseverdiene ble angitt som mg/m^3 «oljedamp» og «oljetåke».

Metode for prøvetaking av oljetåke og oljedamp

- Samtidig måling av oljetåke og oljedamp
- Personlige og stasjonære prøver:
 - Prøvetaker: 37 mm filterkassett koplet i serie med et kullrør
 - Pumpe med lufthastighet på 1,4 L/min
 - Prøvetakingstid; 2 timer



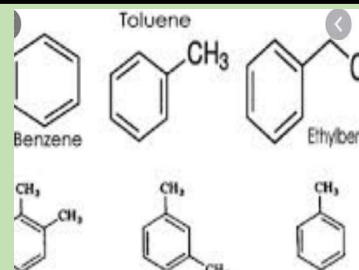
- Grenseverdier for 12 timer:

Oljedamp: $30 \text{ mg}/\text{m}^3$

Oljetåke: $0,6 \text{ mg}/\text{m}^3$



Oljedamp fra boreslam er cocktail av svært mange kjemiske forbindelser som kan identifiseres og kvantifiseres. IKKE EN GANG OM DET VAR BENZEN I PRØVEN, BLE DET OPPGITT SOM KOMPONENT I DE $30 \text{ mg}/\text{m}^3$



<https://www.havtil.no/contentassets/83a16e305b304c158f1028bd8e814a27/eksponering-for-oljedamp-og-oljetake-fra-oljebaserte-borevasker---magne-bratveit-uib.pdf>

Allerede før 1998 kunne en oppgi kvalitative og kvantitative analyseresultater etter måling av oljedamp fra boreslam (Amoco målerapport).

Analyseresultater

Hovedfraksjonen av forurensningen var området C10 opptil C16. Det ble identifisert en fraksjon fra Novaplusoljen på omkring 10% av den totale forurensningen. Analysene viste dessuten en liten liten fraksjon C5-C7. Totalt utgjør C10-C15 ca 75% av sammensetningen.



Hvorfor ble benzen oversett? Det ble bare tatt hensyn til baseoljen.

Grenseverdiene ble angitt som mg/m^3 «oljedamp» og «oljetåke».



EKSPONERING FOR OLJEDAMP OG OLJETÅKE FRA OLJEBASERT BORESLAM

Utvikling i eksponering fram til 2020, og endringer i lys av nye kriterier for vurdering av måleresultater



UNIVERSITETET I BERGEN



«I de 51 målerapportene vi har mottatt i dette prosjektet er det hovedsakelig oljetåke og oljedamp som har blitt målt, og ikke enkeltkomponenter i oljene eller komponenter som stammer fra berggrunn/reservoar.

Det har vært gjort noen målinger av benzen, samt enkelte andre flyktige organiske komponenter som kan stamme fra reservoaret. Vi kjenner ikke til tilgjengelige studier av omfang og nivå av slik benzeneksponering og andre relevante eksponeringer i forbindelse med boreoperasjoner.

En systematisk kartlegging spesielt av benzeneksponeringen bør gjennomføres som del av en samlet risikovurdering. Selv lave verdier av benzeneksponering kan slå kraftig ut i en samlet risikovurdering.

Typiske EKSPONERING FOR OLJEDAMP OG OLJETÅKE FRA OLJEBASERT BORESLAM Side 36 situasjoner der dette er aktuelt er f.eks. ved åpning av gamle brønner (gass/kondensatfelt), boring i reservoar og ved gass/råolje i returslam, spesielt i grunne formasjoner».

Fra side 35: Eksponering for oljedamp og oljetåke fra oljebasert borslam.

<https://www.havtil.no/contentassets/487f9ba48f774ba194c7e04d959799f8/rapport---eksponering-for-oljedamp-og-oljetake-fra-oljebasert-boreslam---endring-i-grenseverdier-for-kjemisk-eksponering---oppdragsrapport.pdf>

NB! På tross av den åpenbare risiko for innblanding av benzen og andre komponenter fra reservoaret, var det fram til 2020 liten/ingen oppmerksom på benzeneksponering fra boreslam. Det var heller ingen praksis å angi måleresultatene kvalitativt og kvantitativt, men eksponeringen ble angitt som vekt at de ulike kjemiske komponentene slått sammen.

Målerapport (1998) fra måling av oljedamp i shaker- og mudpit område Valhall DP.

Eksempel på kartlegging av kjemisk eksponering og oppgradering av ventilasjon



AMOCO NORWAY OIL COMPANY MEMORANDUM

To : Ole Henning Thorsen Date : 1998
From : Halvor Erikstein Ref. : NOM
Subject : Arbeidsmiljø på Valhall DP. Måling av oljedamp i shale shaker og mud pit område.

Innledning.

Som en oppfølging av "Program for systematisk arbeidsmiljøkartlegging på Valhall/Hod" ble det 29.-30. oktober foretatt måling av forurensning av arbeidsatmosfæren under boring av brønn A-3CT2 i 12 1/4" seksjon (foringsrørpunkt 1648 og hulldybde omkring 5500 meter). Dette er den verst tenkelige situasjonen for forurensning av arbeidsatmosfæren siden det er høy slamtemperatur og høy pumpestrate. Denne situasjonen kan vare i opptil 14 dager og må være designkriteriet ved dimensjonering av arbeidsmiljøtiltak i slamtankrommet.

Resultat og konklusjon

Prøvene ble tatt under boring med meget høy temperatur på boreslammet. Alle prøver viser kraftig overskridelse av administrativ norm for oljedamp. Selv i områder hvor tidligere målinger har vist ubetydelig forurensning var det store overskridelse av administrativ norm. Det er nødvendig ved første anledning å sette inn tekniske tiltak for å redusere kjemisk eksponering i dette området. Dette kan eksempelvis gjøres ved den planlagte vedlikeholdsstansen på 4-8 uker.

BAKGRUNN

Målemetodikk

Forurenset luft blir ved hjelp av en pumpe suget gjennom et glassrør med aktivt kull. Forurensningen avsettes på kullet. Prøvene blir deretter analysert ved et analyselaboratorium hvor sammensetning og mengde av forurensning bestemmes. Prøvene ble tatt med tre SKC-224-PCXR8 pumper. Det ble tatt 10 prøver. Pumpene ble kalibrert før oppstart og etter avsluttet måleopplegg. Det var ingen forskjell i pumpeflow mellom kalibreringene. Alle målinger ble foretatt med stasjonære pumper. Med ett unntak var måleperioden 120 minutter. Målepunktene ble valgt ut fra tidligere måleprogram slik at måleresultatene også kunne brukes til sammenlikning med tidligere erfaring.

Slamtemperatur

Målingene ble utført i den perioden boreslammet er varmest, og dermed gir kraftigst avdampning. Det var kontinuerlig boring under måleperioden. Boreslamstemperaturen var omkring 67 °Celsius (154 °F). Dette er høyere enn under tidligere målinger (sist - 95). Arbeidsmiljøet ble opplevd som meget forurenset. Det var kraftig avgassing fra shale shakere og boreslamstankene. Personellet ble derfor bedt om å bruke åndedrettsvern under arbeidet i området.

Eksponerte grupper.

Normalt måler tårnmann egenvekt av boreslammet to til fire ganger i timen. Han kontrollerer og styrer nivå i boreslamstanker, styrer borevæskestrøm over vibrasjonssiktene, skifter sikteduker og ellers andre oppgaver knyttet til driften i området. I tillegg vil mudloggere ta prøver av borekaket som kommer over vibrasjonssiktene. Borevæskeingeniører, boreledere og andre vil også oppholde seg en del i området.

Administrative normer.

"Administrative normer for forurensning av arbeidsatmosfæren" brukes for vurdering av arbeidsmiljøet og er knyttet til kjemisk eksponering over en åtte timers arbeidsdag og fem dagers arbeidsuke. For arbeid som utføres på offshore arbeidstid med 12 timer arbeidsdag, er det gitt en korreksjonsfaktor hvor nivået reduseres til 60% av normen.

For oljedamp er normen satt til 50 mg/m³ for normalarbeidsdag og til 30 mg/m³ for offshore arbeidsdag. Normene er basert på gjennomsnittkonsentrasjoner over hele tidsrommet. For kortvarig overskridelse i perioder opptil 15 minutter har Arbeidstilsynet en overskridelsesfaktor på 50% for normer i dette området.

Det er også utarbeidet en administrativ norm for oljetåke, men målemetodikken for bestemmelse av oljetåke er svært usikker og lite egnet til målinger av denne typ eksponering. Oljetåkenormen er på 1 mg/m³ og er satt så lavt utfra at oljedråper kan lokale skade der de avsettes på lungeoverflaten. Oljetåke dannes enten ved kondensasjon av væske eller at væske forstøves ved bruk av vaskepumper eller frigis fra vibrasjonssiktene.

Sammensetning av baseolje.

Oljebasert boreslam er sammensatt av hydrokarboner med av forskjellige kjedelengder (antall karboner C_{5,6,7,n}). Baseoljen HDF200 består av ca 54% hydrokarboner med en kjedelengde på C16 eller lengre. Under den aktuelle måleperioden, var det også innblanding på 15% av den syntetiske baseoljen Novaplus.

Målerapport fra måling av oljedamp i shaker- og mudpit område Valhall DP.

Analyseresultater

Hovedfraksjonen av forurensningen var området C10 opptil C16. Det ble identifisert en fraksjon fra Novaplusoljen på omkring 10% av den totale forurensningen. Analysene viste dessuten en liten-liten fraksjon C5-C7. Totalt utgjør C10-C15 ca 75% av sammensetningen.

Vurdering

Arbeidsmiljøet ble opplevd som kraftig forurenset. Rommet var tåkelagt, og mange plasser var det en kvalmende eim av damp fra boreslammet. Måleresultatene bekreftet at forurensningen var uakseptabel høy.

Den høye boreslamstemperaturen medfører at ventilasjonssystemet ikke er i stand til å redusere hydrokarbonnivået til akseptabelt nivå. De kvalitative og kvantitative analysene viser at selv tyngre hydrokarboner forurenser luften.

Dette betyr at selv ved en endring av baseoljen (f.eks. EDC 95/11 eller Clairsol NS) til en olje med mindre flyktige hydrokarboner, vil arbeidsatmosfæren fortsatt være sterkt forurenset, og langt høyere enn arbeidstilsynets administrative normer for oljedamp.

Anbefalinger om tiltak

For å tilfredstille Arbeidstilsynets normer er det nødvendig med ombygging av ventilasjonssystemet i området. Her må de gode erfaringene med høyhastighetsventilasjon på Mærsk Guardian og Mærsk Jutlander benyttes. For å verifisere effektiviteten til ventilasjonssystemet på Mærsk Guardian må det ved første anledning foretas målinger under boring av 12 1/4" seksjon med høy pumperate og varmt boreslam. Inntil forholdene er utbedret må den kraftige overskridelsen av administrativ norm registreres som et avvik mot forurensning av arbeidsatmosfæren.

Overvåkningsutstyr må i størst mulig utstrekning flyttes inn i støybua.

Det må bli gitt informasjon til de eksponerte gruppen om eksponeringsforholdene.

Det må også legges til rette for bruk av åndedrettsvern inntil forholdene er utbedret.

Baseoljesystemene må vurderes ut fra erfaringer og analyser som er framkommet.

Flowlines og andre områder som gir avgassing til luft bør tildekkes.

Halvor Erikstein

HE

Vedlegg

Prøve #	Prøvested	Pumpestart (dato,tid)	Prøvetakings tid (min)	Konsen-trasjon (mg/m ³)	Antall ganger overskridele av norm (30 mg/m ³)
1	Foran shaker nr.1 fra venstre	29.10.1640-1840	120	108	3,6
2	Over mudprøvepunkt	29.10.1655-1855	120	349	11,6
3	Over vask/vekt	29.10.1700-2000	180	53	1,8
4	Over mudprøvepunkt	29.10.1900-2100	120	211	7
5	Foran shaker samme som #1	29.10.1855-2055	120	106	3,5
6	Over mud pit midt mellom shaker og vegg	29.10.2125-2225	120	284	9,5
7	Foran shakere	29.10.2140-2340	120	119	4
8	Over mudrenne, 2 m fra shaker	29.10.2132-2332	120	371	12,4
9	Mellom shaker 1 og 2 fra venstre	30.11.0005-0205	120	320	10,6
10	Mellom shaker 2 og 3	30.10.0014-0214	120	960	32

Ombygging av shakerom på Valhall DP 1999

1999 ETTER OMBYGGING

1998- FØR OMBYGGING

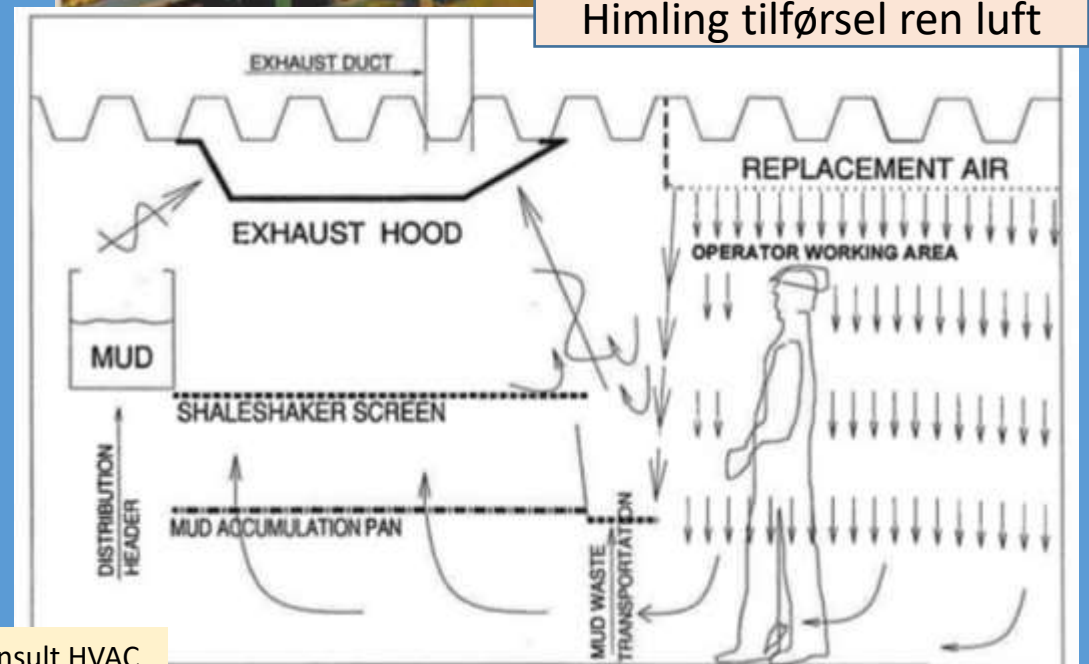


Himling tilførsel ren luft

(Speilvendt)



Himling tilførsel ren luft



Olesen KP Olesen Consult HVAC AS, Stavanger, Norway

https://www.aivc.org/sites/default/files/airbase_13568.pdf

LUKKET BORESLAMSBEHANDLING MED ROTERENDE FILTERBELTE UNDER VAKUUM



<https://cubility.com/products/mudcube/>



<https://www.dropbox.com/s/j0eh5iszbhfue75/Intervju-Roughneck-August2014.mp4?dl=0>



Møte i Sikkerhetsforum 5. februar 2015
Kjemisk helsefare og støy. Hva har SAFE gjort for å følge opp?

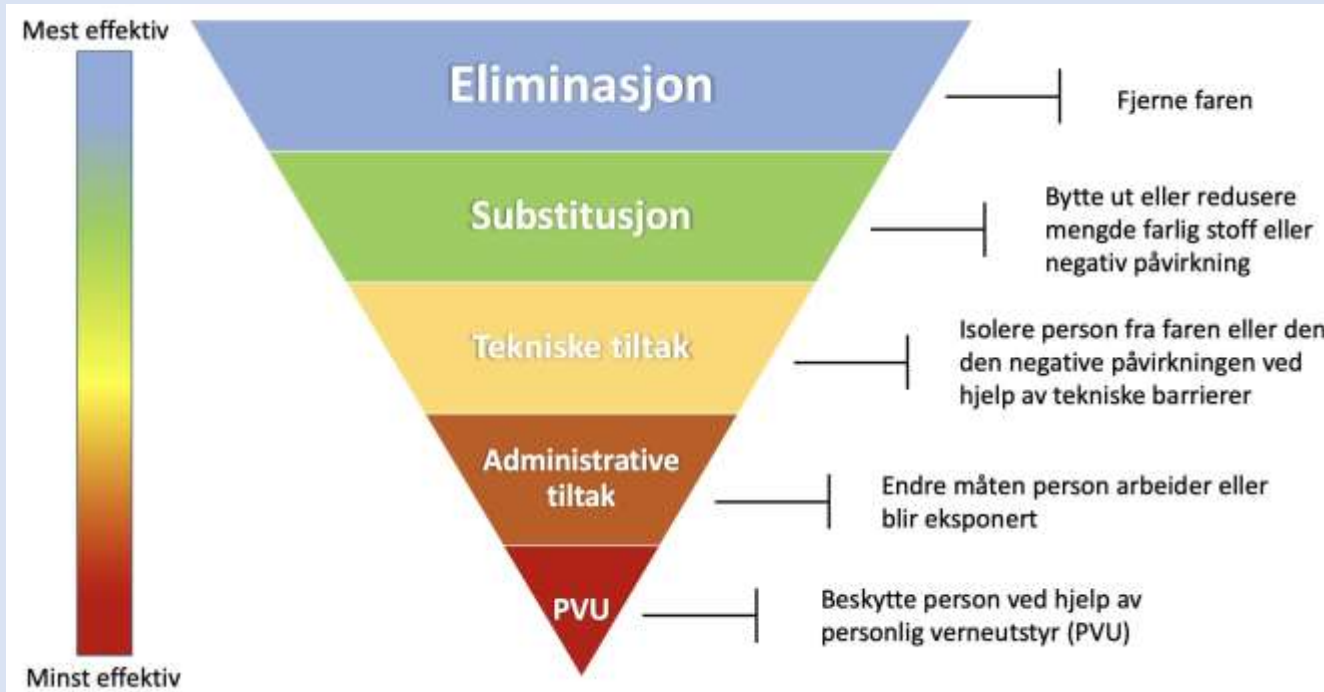


Halvor Erikstein
organisasjonssekretær/
yrkeshygieniker SIN
halvor@safe.no

Møtereferater, aksjonslogg og presentasjoner på: www.gtil.no/sikkerhetsforum

<https://www.havtil.no/contentassets/fdf7726264c1408ba4ad7984f42928f0/halvor-erikstein---safe.pdf>

Figur 3.1 Tiltakshierarki



Tiltak som eliminerer eksponering, skal velges foran tekniske tiltak som reduserer sannsynlighet for eksponering, og foran operasjonelle tiltak som reduserer eksponering. Bruk av egnet, personlig verneutstyr skal anses som midlertidige tiltak. Det bør noteres at det ikke er mulig å eliminere benzen fra hydrokarbon som produseres.

UTKAST SENDT TIL HØRING HOS SIKKERHETSFORUM.
Revisjon av 131 – Anbefalte retningslinjer for identifisering, vurdering, kontroll og oppfølging av benzeneksponering.
Høringsfristen var 24. november 2023



3.6.2 Boring

For nye boresystemer skal utforming av system for borekaks behandling baseres på beste tilgjengelige teknologi med forbehold om en positiv kost-nytte vurdering.

Hvordan mener Offshore Norge denne type kost-nytte vurderinger skal gjennomføres?

Hvordan vil Offshore Norge vekte tiltak som forebygger yrkessykdom?

OBM



Det føres OBM-tillegg fra kl 21:00 09.12.2023 for stillingene som er definert i a) og de resterende i stillingene b)

Kan nye boreslamstilsetninger som lager sterkere filterkake redusere forurensning av benzen til boreslammet?
Kan nye additiver gi overgang til mye større bruk av vannbasert boreslam og dermed slam med mindre opptak av benzen?

Ny teknologi

Field verification of laboratory assessment:
Wellbore Strengthening in OBM

- ConocoPhillips, Norway, have extensive experience with wellbore strengthening in fractured carbonates
- A very wear resistant cellulosic particle mixture was optimised for Ekofisk and Eldfisk reservoir drilling operations in OBM, to be the coarser bridging particle

PHILOSOPHIAE DOCTOR DISPUTATION

FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Karl Ronny Klungvedt

will defend his PhD thesis at
the University of Stavanger

Monday 4 December 2023

Location: University of Stavanger, Kjølvs Egeland House
E-164/Digital in Zoom

Trial lecture at 10:00. Given trial lecture topic:
**"Wellbore completions and the importance
of wellbore clean-up for enhanced
productivity"**

Disputation at 12:15. Thesis title:
**"Drilling Fluid Additives for Wellbore
Strengthening and Reservoir Protection"**

Assessment Committee

Professor Evren M. Ozbayoglu, University of Tulsa, USA

Dr. Tor H. Omland, Equinor

Associate Professor Alf Kristian Gjerstad, University of Stavanger

Main supervisor: Professor Arild Saasen, University of Stavanger

Co-supervisor: Professor Mahmoud Khalifeh, University of Stavanger

Chair of the defense: Head of Department Øystein Arild, Department of
Petroleum Engineering, Faculty of Science and Technology, University of
Stavanger

Both the disputation and trial lecture are open to all interested/the public

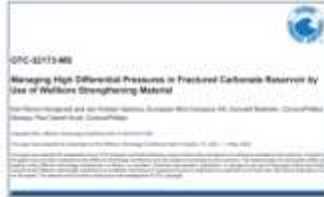


Wellbore Strengthening in Reservoir – ConocoPhillips Norway



- Wellbore strengthening in fractured chalk. Preventative treatment applied in situation of differential pressures up to 3300 psi, without losses, applied in OBM at Ekofisk, Eldfisk and Tommeliten.

- CLIENT: CONOCOPHILLIPS
- PRODUCT: AURACOAT C (250-600µm cellulose based particles)
- FORMATION: Chalk reservoir
- NOTE: LCM recovery arrangement, avoiding contingency liner
- Case was presented at OTC 2023
- New standard solution for drilling reservoir sections
- Field proven >3200 psi without losses

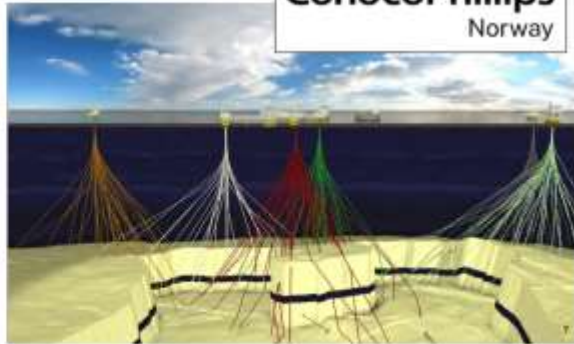


Wellbore Strengthening in Reservoir – ConocoPhillips Norway



- Implications of enhanced wellbore stability

- Flexibility to optimise well design
 - Reduced requirement for contingency liners
 - Larger pressure window
- Reduce cost of drilling
 - Reduce loss of drilling fluid, less waste management, reduced non-productive time
- Unlock resources and increase recovery
 - Extended reach



Drilling Fluid Additives for Wellbore Strengthening and Reservoir Protection

by

Karl Ronny Klungtvedt

Thesis submitted in fulfilment of the requirements for the degree of
PHILOSOPHIAE DOCTOR
(PhD)



University
of Stavanger

Faculty of Science and Technology
Department of Energy and Petroleum Engineering
2023

ISBN: 978-82-8439-194-6
ISSN: 1890-1387
PhD: Thesis UiS No. 726

<https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/handle/11250/3101558>

Smart Fluid Technology for Faster and Better Drilling



Reservoir Drilling
Improving reservoir protection for enhanced production with EMC's patented reservoir drilling products. Strengthening formation and increasing ECD window for extended reach drilling.

"Leaving Nature Untouched"



World class performance
EMC provides a range of Non-Invasive Fluid (NIF) and Lost Circulation Materials (LCM) products to handle well stabilisation and drilling fluid loss situations under extreme pressures.



High Performance Water Based Drilling Fluid
AURADRILL was designed to better any existing water based drilling fluid system and to replace oil based mud in many drilling applications.

Ny teknologi

Kan nye boreslamstilsetninger som lager sterkere filterkake redusere forurensning av benzen til boreslammet?

Kan nye additiver gi overgang til mye større bruk av vannbasert boreslam og dermed slam med mindre opptak av benzen?

<https://www.emcas.no/>

Jan Kristian Vasshus ble finalist og anerkjent som ildsjel og drivkraft. **OG21 Technology Champion 2023.**

OG21 Technology Champion

- **For å stimulere til raskere teknologioptak, og basert på erkjennelsen om at ildsjeler ofte er sentrale for å få det til, har OG21 innført prisen "OG21 Technology Champion". Kriteriene for tildelingen er:**
 1. Prisen skal gå til en ildsjel eller gruppe av ildsjeler fra forskningsmiljø, leverandørselskap, oljeselskap eller energiselskap i Norge som har vært drivende for at én eller flere teknologier har blitt tatt i bruk raskere og/eller bredere enn hva som er vanlig.
 2. Grupper bestående av folk fra flere organisasjoner som har vært sentrale for teknologitvillingen og –optaket, kan nomineres sammen.
 3. Teknologien(e) som ildsjelene står bak må ha skapt betydelig verdi allerede eller ha potensiale for betydelig verdiskaping framover. Verdiskaping er i denne sammenheng ikke begrenset til økonomisk gevinst, men omfatter også forbedret sikkerhet og reduserte utslipp.
- **Juryen fikk inn 20 nominasjoner som speiler bredden av teknologiske utfordringer i næringen. De nominerte har brakt fram teknologier innenfor fagfelt som leting, boring, komplettering, utslippsreduksjon og HMS.**





<https://www.youtube.com/watch?v=HKEdFsDOGLM>

Mudcube - How it works

<https://www.youtube.com/watch?v=RB8ETAUSbdk>



<https://cubility.com/>

Prøvetaking



- Fra borevæsken vil det bli frigitt en cocktail av forskjellige kjemiske forbindelser i gass og aerosolform (partikler).
- Ved prøvetaking må analysene identifisere de ulike kjemiske forbindelsene og konsentrasjon (kvalitative og kvantitative analyser).



<https://offshorenorger.no/globalassets/dokumenter/drift/arbeidsmiljo/kjemisk-arbeidsmiljo/fagtema/prosjektrapporter/protovetaking--og-analysemetoder-stami.pdf>

<https://www.casellasolutions.com/uk/en/about/news/Intro-Vapour-SamplingPT2.html>

<https://www.arbeidstilsynet.no/tema/kjemikalier/metoder-for-maling-av-forurensninger-i-arbeidsatmosfaren/>

Direktevisende instrumenter som kan måle benzen i arbeidsmiljøet

Ny teknologi



<https://www.youtube.com/watch?v=SOFY2XsZhW8&t=5s>

https://www.draeger.com/no_no/Safety/Carcinogenic-Substances/Benzene-Exposure-Hazards



<https://www.youtube.com/watch?v=7PwsUOGQiCY>

<https://ionscience.com/in/videos/tiger-xt-select-portable-benzene-gas-detector/>



https://www.youtube.com/watch?v=CgA_Wp7jg7M

<https://ionscience.com/en/videos/titan-2-benzene-fixed-monitor/>

Direktevisende instrumenter som kan måle benzen i boreslammet.



Schlumberger FlairFlex Advanced Real Time Fluid Logging and Analysis

<https://www.youtube.com/watch?v=Hg0exrfBt1E>

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

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 ₁ -C ₈ , benzene, toluene, DMC4, CC5, CC6, MCC5, MCC6, Lump x1, Lump x2, H ₂ , He, CO ₂
Cycle time	70 sec (C ₁ -C ₇); 90 sec (C ₁ -C ₈)
Limit of detection	1 ppm
Carrier gas	Air

<https://www.slb.com/-/media/files/drilling/product-sheet/flairflex-ps.ashx>

Mudlogging

Ny teknologi



<https://www.halliburton.com/en/products/gasfact-service>

Accurate reservoir fluid characterization

During the drilling process, any gas present in rock cuttings or exposed formation can be released into the drilling fluid, which can help you understand your reservoir fluids and potential economic returns. When the drilling fluid is circulated to surface, specialized gas extraction equipment can obtain a representative sample of that gas, which can then be continuously analyzed to determine its composition.

FEATURES

- ✦ C1 to C8 detection
- ✦ Configured with two independent gas chromatograph channels that operate in parallel with a single sample stream
 - Channel 1 light hydrocarbon species: Methane, ethane, ethylene, propane, propylene, isobutene, n-butane, isopentane, and n-pentane
 - Channel 2 heavy hydrocarbon species: n-hexane, benzene, n-heptane, methylcyclohexane, toluene, and n-octane
- ✦ Integration with InSite® data management system for data acquisition and calibration

Baseline® 9250: Dual Gas Chromatograph (FID)

PRECISE IDENTIFICATION OF RESERVOIR FLUIDS FOR ENHANCED RESERVOIR UNDERSTANDING

OVERVIEW

Being able to characterize hydrocarbons by utilizing extended-range gas chromatography analysis is critical for a complete understanding of reservoir fluids. Historically, chromatographic analysis ended at FID, limiting the availability to identify heavier critical gases. The Baseline® 9250 dual gas chromatograph with a flame ionization detector (FID) from Halliburton Specialty Drilling expands the range of gas detection through FID, with efficient separation of ethane/ethylene and propane to help operators enhance reservoir understanding and maximize asset value.

ACCURATE GAS DETECTION ENHANCES RESERVOIR UNDERSTANDING

As a key component of the GasFact™ gas analysis service, the Baseline® 9250 dual gas chromatograph (with FID) precisely identifies and detects hydrocarbon species to provide a better understanding of formation fluids. The hydrocarbon detection coupled with accurate quantification makes the identification of gas-oil contact and oil-water contact simple and fast. Additionally, the analyzer can discern between bi-generated gas and normally occurring gas, thus avoiding false interpretation of formation fluids. By extending the range of quantified gas detection through C8, reservoir fluids are better understood, allowing for more accurate estimates of API fluid gravity, gas and oil, and oil and water contacts. Utilizing dynamic temperature control of the two gas chromatography channels allows for more efficient separation between ethane and ethylene, and extends the quantified detection up to C8.



Baseline® 9250 analyzer display

BENEFITS

- ✦ **Enhance Reservoir Understanding**
 - Quantify ethylene and propylene species in a 30-second cycle to obtain full understanding of the fluid composition
 - Identify changes in compartmentalization and missed pay by knowing the exact composition of reservoir fluids
- ✦ **Reduce Well Time**
 - Identify bit wear early by using drill bit metal composition to avoid drilling delays and non-productive time (NPT)

FEATURES

- ✦ C1 to C8 detection
- ✦ Configured with two independent gas chromatograph channels that operate in parallel with a single sample stream
 - Channel 1 light hydrocarbon species: Methane, ethane, ethylene, propane, propylene, isobutene, n-butane, isopentane, and n-pentane
 - Channel 2 heavy hydrocarbon species: n-hexane, benzene, n-heptane, methylcyclohexane, toluene, and n-octane
- ✦ Integration with InSite® data management system for data acquisition and calibration

https://cdn.brandfolder.io/VUJLY3X/at/fmsqr94gc4b6qmsc6tfrt/C1_to_C8_Gas_Chromatograph_Data_Sheet_.pdf

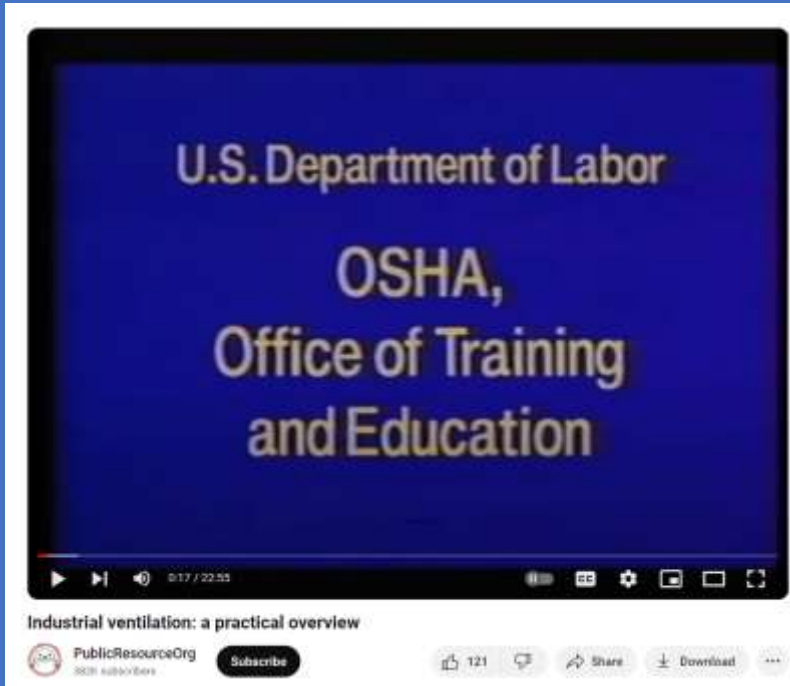
Vedlegg



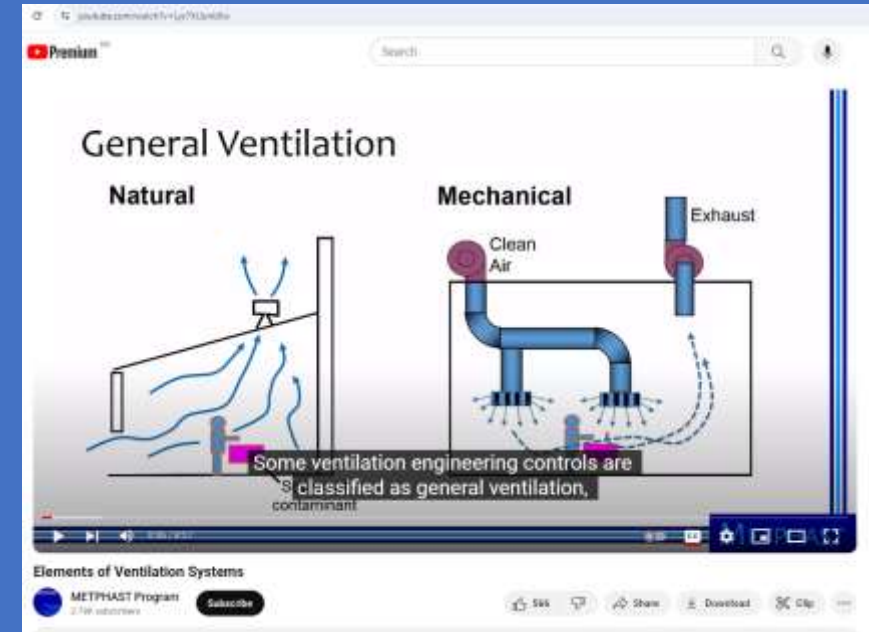
Nyttige om ventilasjon



<https://www.youtube.com/watch?v=Ky8y2jDk6i8>



<https://www.youtube.com/watch?v=xMPQQSduaA8>



<https://www.youtube.com/watch?v=Lys7XUpnbEw>



SAFE - Sammenslutningen
av fagorganiserte i energisektoren
Postboks 145, 4001 Stavanger
safe@safe.no, www.safe.no

Et rettferdig arbeidsliv

Petroleumstilsynet
Professor Olav Hanssens vei 10
Postboks 599
4003 Stavanger

Sendt til postboks@ptil.no

Stavanger 13.02.2023

Bekyringsmelding til Petroleumstilsynet; «Benzeneksponeringens onde sirkel»

SAFE vil med dette be om at presentasjonen «Benzeneksponeringens onde sirkel» holdt i Sikkerhetsforum 2. februar under tema arbeidsmiljø, formelt blir behandlet som en bekyringsmelding. I presentasjonen er det listet opp syv forhold som er kritiske i forebygging og reduksjon av helseskadelig konsekvens;

1. Benzenmatrisen fra Universitet i Bergen (2012) er feil. Den angir en rekke høyeeksponerte grupper som ueksponerte.
2. Kreftregisterets bruk av matrisen identifisere ikke disse gruppene i sine analyser.
3. Risikovurdering i forhold til reell risiko blir undervurdert og nødvendige tekniske tiltak blir ikke utført.
4. Verneutstyr ikke tilpasset eksponering. Feilaktig bruk av filtrerende åndedrettsvern (høy luftfuktighet langt over designkriteriet).
5. Helseutfall (kreftsykdom) blir ikke meldt som mistanke om yrkessykdom
6. Symptomer på utvikling av blod- og lymfekreft blir oversett siden benzen utelukkes som årsak.
7. Behandling av sykdom blir igangsatt sterkt forsinket.

SAFE er sterkt bekymret over at arbeidstakere som rammes av alvorlig kreftsykdom ikke er blitt meldt som mistanke om yrkessykdom etter Arbeidsmiljølovens §5-3. **Leges meldeplikt.**

Vi ber med dette Petroleumstilsynet vurdere alle forholdene som beskrevet i «Benzeneksponeringens onde sirkel» sammen med det faglige underlaget i presentasjonen «Informasjon fra SAFE. Benzeneksponering offshore. 25. november 2022».

Med vennlig hilsen

Hilde-Marit Rysst (s)
Forbundsleder

Stig-Rune Refvik (s)
Forbundssekretær

Halvor Erikstein (s)
Organisasjonssekretær



Møte i Sikkerhetsforum.
2. februar 2023, 09:00 – 15:00
Hovedtema: Arbeidsmiljø.

www.ptil.no/tri-partssamarbeid/sikkerhetsforum/

11:15-11:30
Kjemisk arbeidsmiljø
Benzeneksponeringens onde sirkel.



Bekyringsmeldinger;

1. Benzenmatrisen fra Universitet i Bergen (2012) er feil. Den angir en rekke høyeeksponerte grupper som ueksponerte.
2. Kreftregisterets bruk av matrisen identifisere ikke disse gruppene i sine analyser.
3. Risikovurdering i forhold til reell risiko blir undervurdert og nødvendige tekniske tiltak blir ikke utført.
4. Verneutstyr ikke tilpasset eksponering. Feilaktig bruk av filtrerende åndedrettsvern (høy luftfuktighet langt over designkriteriet).
5. Helseutfall (kreftsykdom) blir ikke meldt som mistanke om yrkessykdom
6. Symptomer på utvikling av blod- og lymfekreft blir oversett siden benzen utelukkes som årsak.
7. Behandling av sykdom blir igangsatt sterkt forsinket.

Halvor Erikstein
organisasjonssekretær/
yrkeshygieniker (SYH)
SAFE
halvor@safe.no
www.safe.no



<https://www.havtil.no/contentassets/45764b3f917747598df5fa1f93e644f0/kjemisk-arbeidsmiljo---halvor-erikstein-safe.pdf>

<https://safe.no/benzeneksponeringens-onde-sirkel/>



Elefanten i rommet – benzen i boreslam



4. mars 2022

Elefanten i rommet: Benzen i boreslam

Sett av en liten time til SAFE Pulsmøte på fredag 4. mars kl: 10 - 11
Lenke til Teams-møte: [trykk her.](#)



*Hva
det
ikke
snakkes
om*



Benzen er naturlig forekommende olje og gass. Benzen er svært kreftfremkallende og særlig aggressiv når det gjelder blod- og lymfekreft. Dette er sykdommer som kan opptre etter mindre en 10 år.

Ny kunnskap har vist at benzen må bli tatt mer på alvor. Derfor ble grenseverdien til benzen redusert til en femtedel 1. juli 2021. En sjelden kraftig skjerpning, men så langt har lite skjedd. Ved boring i hydrokarbonførende formasjoner vil boreslammet få innblanding av råolje med benzen. Det betyr at benzen vil dampe av fra boreslammet og utsette alle som er i kontakt for alvorlig helsefare.

Har du sett hva som står på gassfiltrene om bruk og luftfuktighet?

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

Halvor Erikstein
organisasjonssekretær/
yrkeshygieniker SYH
www.safe.no

BEKYMNINGSMELDING 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!

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



Informasjon til Sikkerhetsforum 15. 11. 2018

Når krav til sikkerhet blir helseskadelig. Om helsefarlig bruk av «anti-impact gloves»

www.ptil.no/sikkerhetsforum

Halvor Erikstein

organisasjonssekretær

yrkeshygieniker SYH

SAFE

www.safe.no

<https://www.havtil.no/contentassets/8aa26e717d514a9f8c223cb84a21a57c/om-anti-impakt-gloves.pdf>

Skal beskytte hånd og
fingre mot:

- Klemskader
- Slagskader
- Kuttskader
- men, kan ødelegge huden!



SAFE

Informasjon til SAFE
Forbundsstyre.
Møte 25.08.2020

Stavanger 25.08.2020



LOV
av 12. juni 1998 nr. 69
OM
YRKESKADEFORSIKRING
Med endringer, vedtatt den
19. desember 2018 av Stortinget
1998
FORSLAGET

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

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

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



Hvem tålte det – og hvem tålte det ikke?

Informasjon fra SAFE.

Kommisjon kompensasjon oljepionerer.

Oppfølging av NOU 2022:19.

- Kommisjonen var uenige om;
 - Hva skulle defineres pionertiden?
 - Hvem skulle ha rett til å søke kompensasjon?
- SAFE tok særuttalelse på pionertidens varighet (1995) og krevde alle yrkesgrupper skulle ha rett til å søke kompensasjon.
 - Se høringsuttalelse fra SAFE Forbundsstyre og SAFE sine områdeutvalg.
 - Lenker til viktige vedlegg.
- Lenke til Regjeringens nettsted med alle høringsuttalelsene.

<https://safe.no/wp-content/uploads/2023/06/Informasjon-fra-SAFE-Hvordan-finne-fram-i-horingssvarene-pa-NOU-Oljepionerene-Halvor-Erikstein.pdf>

23.06.2023

NOU Norges offentlige utredninger 2022: 19

Oljepionerene –
en kompensasjonsordning



Halvor Erikstein

organisasjonssekretær/

yrkeshygieniker SYH

halvor@safe.no

92810398

Arbeidsmiljøbilder

- **Arbeidstid offshore - restitusjonsunderskudd**
- **Boreslamsbehandling**
 - Vibrasjonssikter (shakere)
 - Boreslaspumper (Mudpumper)
 - Sementer
 - Arbeid på boredekk
- **Produsert vann**
- **Avlufting fra "venter"**
 - Utslipp fra tetningsoljeavlufing (benzen og n-heksan)
- **"MS-saken på Statfjord"**
- **Eksos med ultrafine partikler**
- **"Varmt" arbeid**
 - Termisk dekomponering av polyuretan og epoxy
 - Isocyanater, BPA (Bisfenol A)
- **Hydraulikkssystemer**
- **Borekaksbehandling**
- **Leger melder ikke arbeidsbetinget sykdom**



<https://safe.no/wp-content/uploads/2023/05/Vedlegg-1-Arbeidsmiljøbilder-Drift-Vedlikehold-Boreslamsbehandling-Vedlegg-til-horingssvar-fra-SAFE.pdf>



SAFE områdeutvalg; Konstruksjon og vedlikehold (Isolering, Stillas, Overflatebehandling)

Vedlegg til hørings svar
fra SAFE områdeutvalg
Konstruksjon og
vedlikehold
24.05.2023

- **ISO ble etterhvert definert som RUG (Risiko Utsatt Gruppe).**
- På en offshoreinstallasjon vil alle malingsaktiviteter bli kledd inne der det området er utsatt for vær og vind.
- Alle innen ISO vil være sterkt eksponert for kjemikalier både fra egen aktivitet og kontakt med de andre kjemiske forbindelsene som er i miljøet.
- Malingsystemene ble valgt ut fra tekniske egenskaper (værhardt) og det tok lang tid før helse- og arbeidsmiljø ble vurdert.
- Er en gruppe som er svært eksponert for astma- og allergifremkallende malingskomponenter.
- Kjemisk eksponering ikke ble kartlagt.
- Arbeidstidsordningen vil ha hatt stor betydning.
- Malerne er som regel tillagt en hel del «teknisk rengjøring».
- Rense ut av prosessystemer, samt håndtere kjemikaliesøl og kjemikalieutslipp på plattformen.

Arbeidsmiljøbilder

<https://safe.no/wp-content/uploads/2023/05/Vedlegg-1a-Arbeidsmiljøbilder-med-spesiell-vekt-pa-ISO.pdf>

Halvor Erikstein, SAFE

Utarbeidet av
kommisjonsmedlem
Halvor Erikstein
organisasjonssekretær/
yrkeshygieniker SYH
halvor@safe.no
92810398



Informasjon til Sikkerhetsforum 07.10.2022

Praktisk arbeidsmiljøinformasjon til Mongstad og Sikkerhetsforum.

Etter besøk med Sikkerhetsforum på Mongstad 21. september 2022

Innhold

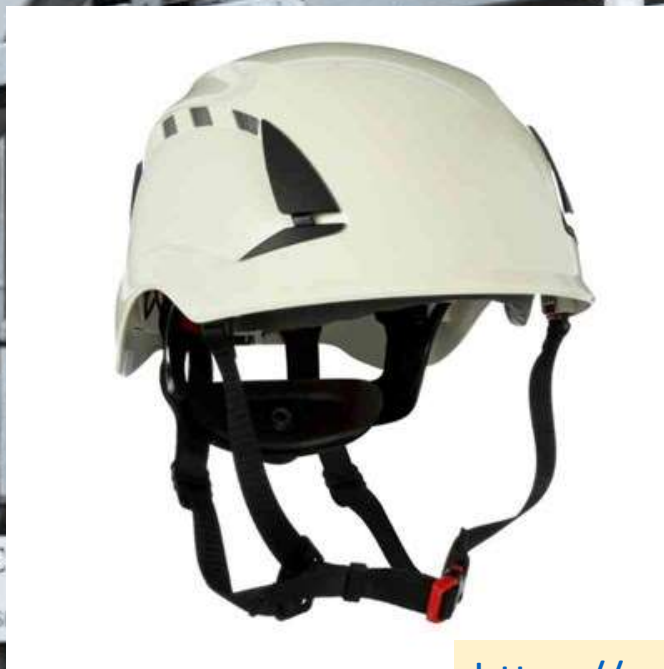
Har du sett dette symbolet?

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



Ingenting skjer hvis en ikke prøver

Halvor Erikstein
organisasjonssekretær/
yrkeshygieniker SYH
www.safe.no