

## **Notat fra SAFE om noen spesielle problemområder**

### **Organofosfater i smøroljer**

Organofosfater benyttes som tilsetning i smøroljer både på grunn av tekniske egenskaper som smøremiddel og som brannhemmende middel. Offshore benyttes gassturbiner til drift av generatorer for produksjon av elektrisk kraft og til drift av store pumper. Slike turbiner benyttes også som flymotorer.

Innen luftfart har det lenge vært kjent at oljelekkasjer fra flymotorene kan komme inn i flykabinen, og det er rapportert om mange forgiftningstilfeller som settes i sammenheng med slike lekkasjer<sup>1</sup>. På produksjonsplattformene er det til sammen flere hundre turbiner i drift som trenger vedlikehold og ettersyn. Det medfører at mange er eksponert for organofosfatholdige turbinoljer både gjennom hudkontakt med oljene og ved innånding av oljedamp og oljetåke fra avluft av smøresystemet.

Høsten 2002 tok OFS (Oljearbeidernes Fellessammenslutning) opp dette problemet, etter at det hadde kommet inn rapporter fra flere medlemmer som satte sine helseplager i sammenheng med oljeeksponeringen. Saken ble tatt opp i Sikkerhetsforum<sup>2</sup>. Dagbladet laget en omfattende artikkelserie på temaet våren 2003. Statens Arbeidsmiljøinstitutt utarbeidet en rapport. Den ble en del av underlaget for en egen rundebordskonferanse<sup>3</sup> i regi av Petroleumstilsynet (daværende Oljedirektoratet), som også tok ansvar for å lage en konferanserapport<sup>4</sup> som gav mange føringer på videre arbeid.

Det ble også igangsatt et helsekartleggingsprosjekt av arbeidstakere fra mange bransjer som hadde vært eksponert for ulike oljer, uten at det her kom klare konklusjoner. Problemstillingen forgiftning fra organofosfater i turbinoljer har stor oppmerksomhet omkring i verdens luftfart<sup>5,6</sup>. Hovedproblemstillingen er sannsynligvis innholdet av tricresylfosfat, og termisk dekomponering (spalting og omdanning ved høy temperatur) som gir nye forbindelser som kan virke som en direkte nervegift<sup>7</sup>. STAMI har igangsatt et prosjekt hvor analysemetodikk for organofosforkjemien er helt sentral.

## **Verneutstyr**

### **Åndedrettsvern mot gasser og aerosoler**

Bruk av åndedrettsvern<sup>8</sup> er nødvendig ved svært mange arbeidsprosesser på en offshoreinstallasjon. Det kan være som beskyttelse mot gasser og aerosoler fra eksempelvis boreslam, sveiserøyk, ved malingspåføring ved rengjøring og entring av trange rom og tanker. I motsetning til USA som har klart regelverk<sup>9</sup> til bruk av åndedrettsvern, opplæring<sup>10</sup> og trening, har dette området svært liten oppmerksomhet i Norge. I prinsippet kan en skille mellom to typer åndedrettsvern; Filtrende og trykkluftforsynt.

### **Filtrende åndedrettsvern**

Filtrende åndedrettsvern skal filtrere vekk luftforurensingene som kan være gass eller aerosoler (faste partikler eller væskedråper). Filtrende åndedrettsvern har store begrensninger når det gjelder effektivitet og virketid. I tillegg må forurensingen være kjent både kvalitativt og kvantitativt. Siden det gjennomføres uhyre få arbeidsplasskartlegginger av luftforurensing, vil forutsetningen for forsvarlig beskyttelse i svært mange tilfeller ikke være tilstede.

Et standardsvar på spørsmålet om hvor lenge et gassfilter varer, har vært at det kan brukes til en kjenner luktgjennomslag. Dette er dessverre et råd som bare gjelder de færreste kjemikalier. Mennesker har svært forskjellig luktesans, og luktgrensene<sup>11</sup> vil for de fleste kjemikalier ligge langt over helsefaregrensen. Det er i dag ingen norske systemer for vurdering av filterlevetid, men benyttes eksempelvis ”filterlevetidskalkulatoren” til en amerikansk leverandør<sup>12</sup> finner en at gjennombruddstiden til et filter kan bli redusert til få minutter ved høye konsentrasjoner av forurensning eller høy luftfuktighet.

### **Mekaniske og elektrostatiske aerosolfiltre**

Det franske arbeidsmiljøforskningsinstituttet<sup>13</sup> har gjennomført tester på effektiviteten av ulike partikkelfiltre. Her blir det dokumentert at partikkelfiltre basert på elektrostatiske filtrering, gir svært dårlig beskyttelse etter kort tids bruk. Etter bare en time var effektiviteten<sup>14</sup> dramatisk redusert i forhold til standardtesten som tester over få minutter. Årsaken til dette er at elektrostatisk ladede filter lades ut gjennom opptak av forurensning og/eller kontakt med fuktighet. Saken har vært oppe i det yrkeshygieniske fagmiljø uten at en kan se at kunnskapen har nådd fram.

### **Trykkluftforsynt åndedrettsvern**

Det er særlig malere og sveisere som benytter trykkluftforsynt åndedrettsvern. Det er masker og hetter som er koplet til luftslanger som gi konstant lufttilførsel. Trykkluften blir forsynt av installasjonenes trykkluftanlegg. Kvaliteten på denne luften som gjerne kommer fra oljesmurte kompressorsystemer kan være variabel, og det har skjedd minst en alvorlig forgiftning<sup>15</sup>. Prosjektet Samarbeid for Sikkerhet har utarbeidet en retningslinje<sup>16</sup> for risikovurdering av trykkluftanlegg. Det har ført til installasjon av overvåkningsutstyr på en rekke installasjoner. Trykkluftforsynt åndedrettsvern har også store bruksbegrensninger og på grunn av at det kan oppstå undertrykk under inhalering inne i hjelm eller maske, en mye lavere beskyttelsesfaktor<sup>17</sup> enn nødvendig. Dette er svært lite kjent selv blant de faste brukerne av denne type verneutstyr. På bakgrunn av de begrensningene som ligger i standard verneutstyr, setter amerikanske myndigheter grenser ved å vise til Immediately Dangerous to Life and Health (IDLH)<sup>18</sup> som er nivå hvor man regner det er øyeblikkelig fare for liv og helse. Kan kjemikaliekonsentrasjonen komme opp i IDLH nivå, må det benyttes åndedrettsvern tilsvarende det som benyttes av røykdykkere.

### **Verneutstyr ved sandblåsing**

Standardutstyret ved sandblåsing er sandblåsingshetter som ikke er CE godkjent. Dette utstyret påfører brukerne et ekstremt høyt støynivå<sup>19, 20</sup> fra lufttilførselen. Verneutstyret gir også svært dårlig beskyttelse mot støv. Det ble forsøkt å utvikle nytt utstyr, men så langt er ikke utstyret hensiktsmessig.

### **Hydrogensulfid H<sub>2</sub>S**

Hydrogensulfid på grunn av forurensning av brønner et økende problem på sokkelen som fortsatt er lite påaktet i arbeidsmiljøsammenheng. Det amerikanske arbeids og sikkerhetsforskningsinstituttet (NIOSH) har gjort en case studie<sup>21</sup> på bruk av åndedrettsvern på en oljeinstallasjon med hydrogensulfid. Studien viser at en del av fluktmaskene er svært uegnet for formålet. Det er grunn til å anta at industrien vil ha stor nytte av en tilsvarende gjennomgang.

### **Hudbeskyttelse og hudopptak**

Mange kjemiske forbindelser har stor evne til å trenge gjennom hud. Selv om dette har stor oppmerksomhet innen yrkeshygiene og arbeidsmedisin omkring i verden, har vi svært lite

fokus og kunnskap om dette i Norge. Løsningsmidler, PAH, organofosforforbindelser, isocyanater er noen forbindelser som har spesiell absorpsjon til hud. Søl inn i en hanske kan eksempelvis øke opptaket at kjemikaliet fem ganger i forhold til om samme mengde ble sølt på åpen hud<sup>22</sup>. Det er også komplisert å velge hanskematerialer<sup>23</sup> og industrien trenger et svært løft innen dette området.

### **Problembeskrivelse av varmt arbeid**

Ved sliping, sveising, brenning (varmt arbeid<sup>24</sup>) på malinger, belegg og andre polymere materialer, spaltes (termisk dekomponerer) stoffer til nye og ofte svært gifte forbindelser som er svært lite kartlagt ute på arbeidsplassene.

Dette utsetter arbeidstakerne for en massiv eksponering av organiske og uorganiske forbindelser. Dette kan eksempelvis være ulike isocyanater<sup>25,26</sup>, aerosoler, ultrafine partikler og irriterende gasser. Særlig er termisk dekomponering av polyuretanmaling hvor det dannes massive mengder isocyanater en meget alvorlig helserisiko. Isocyanateksponerte fordrer også særskilt helseovervåkning, men så lenge problemstillingen er så lite kjent, vil svært få være underlagt slik overvåkning.

I tillegg vil det være eksponering for tungmetaller som bly fra blypigmentert maling eller blymønje. En kan også regne med en betydelig eksponering for bl.a. nikkel, krom, mangan, beryllium, kadmium og sink. Det må også forventes eksponering for persistente organohalogener<sup>27</sup> fra malinger og belegg.

Kilder<sup>28</sup> for aerosoler, fiber og gasser vil være isolasjonsprodukter, maling, avrettingsmasser, passiv brannbeskyttelse, oljer, kjemiske forbindelser i prosesssystemet, samt støv og belegg fra hele installasjonens operasjonstid. Det utføres varmt arbeid på alle plattformer og installasjoner. I tillegg står sokkelen foran svært store ombyggingsprosjekter<sup>29</sup> og mange installasjoner vil bli fjernet og metallet resirkulert de neste årene. .

### **Haukelandprosjektet ”Varmt arbeid”**

Yrkesmedisinsk avdeling ved Haukeland Universitetssykehus, tok vinteren 2004 initiativet<sup>30</sup> til å etablere et prosjekt for kartlegging av kjemisk eksponering ved varmt arbeid. Prosjektet er et samarbeid mellom Stockholm Universitet og flere andre forskningsinstitusjoner. Hensikten med prosjektet er å kartlegge eksponering ved varmt arbeid og arbeid med sensibiliserende kjemiske forbindelser.

Mange eksponerte rammes av allergi eller overfølsomhetsreaksjoner, men hvordan det skjer, hvilke stoffer som det er, eller hvilke eksponeringsnivå arbeidstakerne utsettes for er særdeles lite kartlagt. Ved eksponering for sensibiliserende kjemikalier vil en gruppe relativt tidlig, gjerne i løpet av første året få reaksjoner. Dersom slike reaksjoner dempes med medisinering, og en fortsetter under samme eksponering kan symptomene etter hvert blir kroniske. Invalidiserende uførhet i ung alder kan bli resultatet. Hvis derimot symptomene er kjente i bedriftshelsetjenestene, vil en kunne omplassere arbeidstakeren før vedkommende er påført varig helseskade. Derfor er det tvingende nødvendig å følge opp disse yrkesgruppene, men dessverre er kunnskapsmangelen uhyre stor. Haukelandprosjektet har også som målsetning å dokumentere godheten av verneutstyret og arbeidsteknikkene som blir benyttet. Det er også et mål for prosjektet å drive kunnskapsformidling.

Prosjektets problemstillinger har vært presentert og diskutert i Sikkerhetsforums<sup>31</sup> møter. Arbeidstakerrepresentantene har klart uttrykt at prosjektet er viktig og må gjennomføres. Det

er et positivt trekk at representanter fra Stockholm Universitet har vært ute på flere installasjoner og gjort målinger som kan inngå som delprosjekt i Haukelandprosjektet<sup>32</sup>.

### **Konstruksjon, vedlikehold og plattformfjerning**

Svært mange arbeidstakere eksponeres for maling eller gass og aerosoler fra varmt arbeid. Noen har også som oppgave å drive med teknisk rengjøring, hvor blant annet tankrengjøring og oppsamling av alle typer kjemikaliesøl er en del av arbeidet. SAFE kongressen 2005 vedtok en resolusjon<sup>33</sup> hvor det kreves at det igangsettes et tilsvarende prosjekt som "Løft for forpleining"<sup>34</sup> for disse gruppene. Dette er grupper som er svært utsatt, og hvor arbeidsmiljøet er dårligst kartlagt.

---

<sup>1</sup> Protect your office in the sky.

[http://www.balpa.org.uk/intranet/BALPA-Camp/The-Aircra/CAQ\\_Leaflet\\_October\\_2005.pdf](http://www.balpa.org.uk/intranet/BALPA-Camp/The-Aircra/CAQ_Leaflet_October_2005.pdf)

<sup>2</sup> Informasjon til Sikkerhetsforum om organofosfater i turbin- og hydraulikkoljer

<http://www.ofsa.no/news.cfm?id=9522>

<sup>3</sup> Organofosfater – en trussel mot arbeidstakernes helse?

[http://www.ptil.no/Norsk/Helse+miljo+og+sikkerhet/Sikkerhet+og+arbeidsmiljo/organofosfater\\_konf\\_sak.htm](http://www.ptil.no/Norsk/Helse+miljo+og+sikkerhet/Sikkerhet+og+arbeidsmiljo/organofosfater_konf_sak.htm)

<sup>4</sup> Organofosfater . En trussel mot arbeidstakernes helse? Statusbeskrivelse og handlingsalternativer

Oppsummering etter rundebordskonferanse, Stavanger 3.6.2003

<http://www.ptil.no/NR/rdonlyres/595A9CE6-AB09-445A-9A93-E7C5CCBCDA8D/0/Organofosfatrapport030903.pdf>

<sup>5</sup> Aviation Organophosphate Information Site

[www.aopis.org](http://www.aopis.org)

<sup>6</sup> The Handbook of Environmental Chemistry. Volume 4, Air Pollution Part H 2005.

Springer ISBN-10 3-540-25019-0 Editor Martin B. Hocking.

Airquality in Airplane Cabins and Similar Enclosed Spaces

<sup>7</sup> Evaluation of shipboard formation of av neurotoxicant (Trimetylol propan phosphate) from thermal decomposition of synthetic aircraft engine lubricant. AIHA J 54 (10): 584-592 (1993)

<sup>8</sup> Norsk Yrkeshygienisk Forening. Konferansen "Bruk av personlig verneutstyr i forbindelse med kjemisk eksponering".

<http://www.nyf.no/lager/lager-nyf/konf/2004vk/2004vk.htm>

<sup>9</sup> OSHA Standards and Enforcement Information, 1910.134, Respiratory Protection.

<http://www.osha.gov/SLTC/respiratoryprotection/standards.html>

<sup>10</sup> OSHA's Respiratory Protection Standard 29 CFR 1910.134. Training and information.

<http://www.osha.gov/dcsp/ote/trng-materials/respirators/presentation/index.html>

<sup>11</sup> Odor Thresholds for Chemicals with Established Occupational Health Standards. American Industrial Hygiene Association, 1995. ISBN 0-932627-34-X

<sup>12</sup> MSA North America. Cartridge Life Calculator

<http://webapps.msanet.com/cartlife>

<sup>13</sup> Arbetarskydd Mai 2004

[www.arbetarskydd.se](http://www.arbetarskydd.se)

<sup>14</sup> EUROPEAN SEMINAR ON PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

Saariselkä 19-21 January 2005 Electrostatic filters for respiratory protective devices : an action in progress

Pascal Etienne, Patricia Le Frious, French Ministry for Labour, employment and social cohesion

<http://www.ttl.fi/NR/rdonlyres/99175DFD-757A-4AEB-81EB-021934D9DBB0/0/Etienne.pdf>

<sup>15</sup> Rydd opp! – Pusteluftkvalitet. Blir du forgiftet av verneutstyret?

<http://www.safe.no/news.cfm?id=1707>

<sup>16</sup> Anbefaling 09/2003 Gjennomgang av pusteluftsystemene. Med bakgrunn i tidligere arbeidsulykker offshore anbefaler Samarbeid for Sikkerhet (SfS) at hver enkelt enhet offshore gjennomgår sine systemer og rutiner for bruk av pusteluft om bord.

<http://www.samarbeidforsikkerhet.no/index.html?infoPage=oppslag.html&id=52&siteID=1&frameID=3&languageCode=NO>

<sup>17</sup> A Review of Assigned Protection Factors of Various Types and Classes of Respiratory Protective Equipment with Reference to their Measured Breathing Resistances *Ann. Occup. Hyg.*, Vol. 46, No. 6, pp. 537-547, 2002

<http://annhyg.oupjournals.org/cgi/content/abstract/46/6/537>

<sup>18</sup> Documentation for Immediately Dangerous to Life or Health Considerations (IDLH):

<http://www.cdc.gov/niosh/idlh/idlh-1.html>

---

<sup>19</sup> FoU-prosjekt: Støy fra sandblåsing og ultra høytrykk vannblåsing. Målsetningen med prosjektet har vært å beregne hvilket støynivå personell som arbeider med henholdsvis sandblåsing og ultrahøytrykksspyling blir eksponert for.

<http://www.ptil.no/Norsk/Helse+miljo+og+sikkerhet/Sikkerhet+og+arbeidsmiljo/stoey+fra+sandbl.htm>

<sup>20</sup> Rydd opp! Støysaken – hva må vi gjøre?

<http://www.safe.no/news.cfm?id=4960>

<sup>21</sup> Case Study. Respiratory Protection on Offshore Drilling Rigs. Dino A. Mattorano and Timothy Merinar. Applied Occupational and Environmental Hygiene Volum 14: 141-148, 1999

<sup>22</sup> Dermal Exposure to Chemicals in the Workplace: Just How Important is Skin absorption?

S. Semple. Occup. Environ. Med. 2004; 61:376-382

<sup>23</sup> Personal Protective Equipment and Dermal Exposure. Paul G. Evans, John J. McAlinden and Peter Griffin Applied Occupational and Environmental Hygiene Volum 16(2):334-337, 2001

<sup>24</sup> Forskrift om varmt arbeid av 26.02.1998 nr. 179

<http://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/forskrifter/fors551.html>

Kjemisk helsefare ved sveising”

<http://www.arbeidstilsynet.no/publikasjoner/brosjyrer/bros581.html>

<sup>25</sup> Arbeidstilsynets Faktasider om Isocyanater (polyuretan)

<http://www.arbeidstilsynet.no/info/tema/isocyanat.html>

Isocyanater. Arbeider du med sveising?

<http://www.arbeidstilsynet.no/info/tema/isocyanat3.html>

<sup>26</sup> International Consensus Report on: Isocyanates – Risk assessment and management.

2001.11.20-22, Hotel Norge Høsbjør, Norway

<http://www.arbeidstilsynet.no/publikasjoner/rapporter/rapport1eng.html>

<sup>27</sup> Søk på eksempelvis ”Persistent organohalogen paint”

<sup>28</sup> Guidelines for the development of the ship recycling plan. Section 3- Safety and Health Plans. 3.2.3 Hot Work

[http://www.imo.org/includes/blastDataOnly.asp/data\\_id%3D11102/419.pdf](http://www.imo.org/includes/blastDataOnly.asp/data_id%3D11102/419.pdf)

<sup>29</sup> Omtale av ombyggingsplaner til 14 milliarder kroner for Statfjord senfase.

<http://odin.dep.no/oed/norsk/aktuelt/pressesenter/pressemed/026031-070326/dok-bn.html>

<sup>30</sup> Sonderingsmøte for prosjekt 13.02.2004. Eksponering, sykdom og forebygging hos konstruksjons-, verksteds- og vedlikeholdsarbeidere i petroleumsnæringen.

<http://www.ofsa.no/news.cfm?id=22824>

<sup>31</sup> Se Sikkerhetsforums møterefater 1,2,3,4/2004 og 1/2005

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

<sup>32</sup> Forskere på Friggfeltet etter stans i opphoggingsarbeidet. 8 juli 2005

<http://www.ofsa.no/news.cfm?id=55237>

<sup>33</sup> **Løft for konstruksjon og vedlikehold**

Arbeidstakerne innen konstruksjon og vedlikehold samt plattformopphogging er den gruppen som er mest utsatt for ekstrem støy, ekstreme fysiske belastninger, ekstrem kjemisk eksponering og uforsvarlig verneutstyr og arbeidsteknikker. De har også de dårligste arbeidsbetingelsene. SAFE kongressen krever at det etableres et tilsvarende prosjekt som det partsammensatte ”Løft for forpleining” for dem som jobber innen konstruksjon, vedlikehold og plattformopphogging..

SAFE kongressen tar også sterk avstand fra bruk av fastpriskontrakter som gir akkordlignende arbeidspress.

<http://www.safe.no/news.cfm?id=67957>

<sup>34</sup> **Felles løft for forpleiningsansatte offshore.**

Sentrale aktører fra arbeidstaker- og arbeidsgiversiden har i samarbeid med Oljedirektoratet utarbeidet et dokument som beskriver hvordan et godt arbeidsmiljø og god helse hos forpleiningsansatte på norsk sokkel kan ivaretas. Rapporten ”Et løft for forpleining” ble presentert på et seminar i OD 13. november, og er ment å være et hjelpemiddel for ledelse og ansatte i operatør-, rederi og forpleiningselskap.

[http://www.ptil.no/Norsk/Helse+miljo+og+sikkerhet/Sikkerhet+og+arbeidsmiljo/rapport\\_loft\\_for\\_forpleining.htm](http://www.ptil.no/Norsk/Helse+miljo+og+sikkerhet/Sikkerhet+og+arbeidsmiljo/rapport_loft_for_forpleining.htm)