



# Eksposering for kjemikalier i olje- og gassindustrien

## ”Dagens eksponeringsbilde”

**Berit Bakke**

bba@stami.no

Kasper F. Solbu, Syvert Thorud, Helge Johnsen, Hanne Line Daae,  
Merete Hersson

**13.02.2014**





Statens  
arbeidsmiljøinstitutt



*Skaper, bruker og  
formidler kunnskap  
om arbeid og helse*

Gydas vei 8, Majorstua  
[www.stami.no](http://www.stami.no)

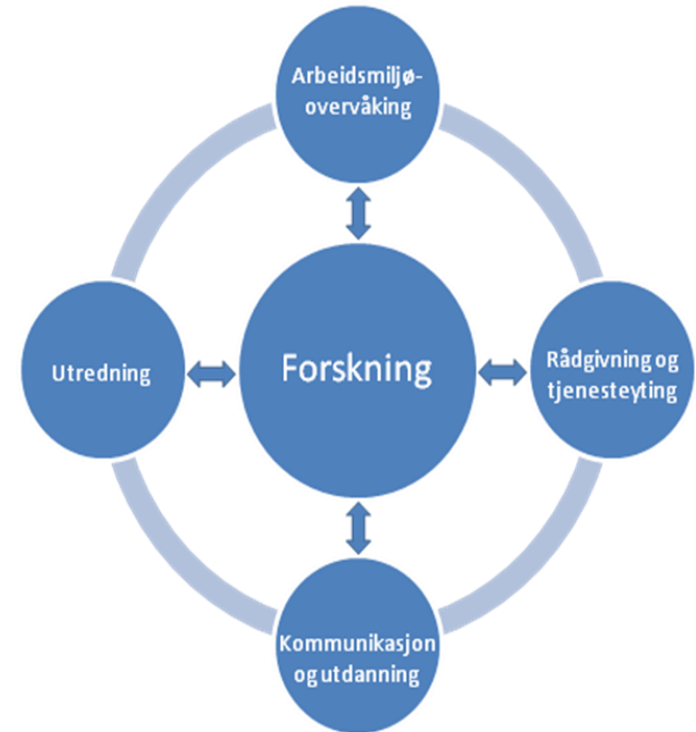


- Forskningsinstitutt underlagt Arbeids- og sosialdepartementet
- Grunnbevilgning: ca. 90 millioner NOK
- Ca. 120 årsverk
  - Leger
  - Naturvitenskapelige forskere
  - Psykologer
  - Samfunnsvitere
  - Ingeniører
  - Kurs- og undervisningsmedarbeidere
  - Biblioteksmedarbeidere
  - Kommunikasjonsmedarbeidere



## Kompetansesenterer for norsk arbeidsmiljø

- Strategisk rådgivning for Arbeidstilsynet, Petroleumstilsynet
- Samordning mellom de arbeidsmedisinske klinikkene
- Kursvirksomhet
- Nasjonal overvåkning av arbeidsmiljø og helse (NOA)
- Yrkeshygieniske laboratorieanalyser
- Fagsekretariat for BHT
- Rådgivningstjeneste for gravide
- Arbeidsmiljøbibliotek



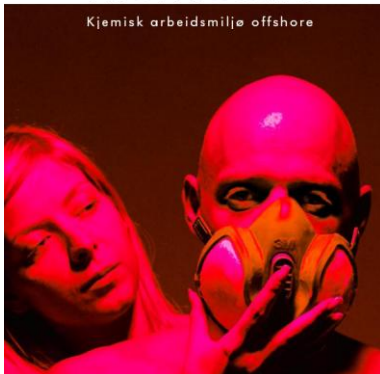
# Bakteppet

- Tidligere undersøkelser har avdekket at risikovurderingene som er utført i næringene i for liten grad har vært bygget på kvantitative eksponeringsmålinger
  - Det er vektlagt kvalitative vurderinger framfor eksponeringsmålinger
  - Fokus har vært rettet mot et fåtall, antatt risikofylte arbeidsprosesser
  - Tiltak er prioritert framfor å dokumentere nivå med eksponeringsmålinger



## PILOTPROSJEKT

Kjemisk arbeidsmiljø offshore



2007



2011





# Eksposering for kjemikalier i olje- og gassindustrien

”Dagens eksponeringsbilde”

2008-2012



# Mål – Dagens eksponeringsbilde

- Å samle inn og systematisere data og informasjon om kjemisk eksponering slik arbeidet utføres i dag og som kan ha betydning for helse
- Kartlegge eksponering der det er mangelfull dokumentasjon



# Kjemiske arbeidsmiljøfaktorer

## – Boring, prosess/produksjon

- Råolje, kondensat og gass (benzen og andre hydrokarboner, kvikksølv)
- Produksjonsvann og renseprosesser (hydrokarboner, biocider, H<sub>2</sub>S)
- Borevæske (slam)
- Tørrstoffer i slambehandlingsområdet (støv, kvarts)
- Deseleksos (elementært karbon)

## – Vedlikeholdsarbeid

- Varmt arbeid (sveiserøyk, komponenter fra overflatebelegg)
- Overflatebehandling/maling (løsemidler, komponenter fra overflatebelegg)
- Isoleringsarbeid (fibrer)
- Teknisk rengjøring av f eks tanker (løsemidler)





# Arbeidsoppgaver - eksponering

- Laboratoriearbeid
- Prøvetaking
- Arbeid i slambehandlingsområde (shaker- rom, mud pit rom)
- Åpning av hydrokarbonførende utstyr:
  - Pig - sluse
  - Filterbytter
  - Ventilsjekking
  - Katalysatorbytte
  - Drenering
- Arbeid i vannrenseanlegg
- Vedlikeholdsoppgaver



- Hvilke kjemiske stoffer/produkter jobber de med?

- Bruksvolum og bruksområder?
- Arbeidsoperasjoner?
- Eksponeringsgrad?



# Systematisering og rangering av kjemikalier som er i bruk i olje- og gassindustrien

## Stoffkartotek

- 5565 produkter
- 1942 stoffer
  
- Stoffnavn og CAS-nr.
- Øvre og nedre grense (innhold i %)
- Produktnavn
- Leverandørnavn
- Helsemerkinger  
(iboende egenskaper for stoffer og produkter)
- R-setninger  
(iboende egenskaper for stoffer og produkter)
- **Ingen info om bruksvolum eller bruksområder**



### Innkjøpte kjemikalier - gjennomgang og systematisering av Fellesdatabasen (FDB)

Nr. 6, Årgang 12 (2011), STAMI-rapport  
ISSN nr. 1502-0932



 Statens  
arbeidsmiljøinstitutt

STAMI-rapport nr. 6, 2011

# Produkter/stoffer ble sortert i unike grupper basert på høyest faregrad

## Dagens symboler



MEGET GIFTIG



GIFTIG



ETSENDE



HELSESKADELIG



IRRITERENDE



## Nye CLP piktogrammer



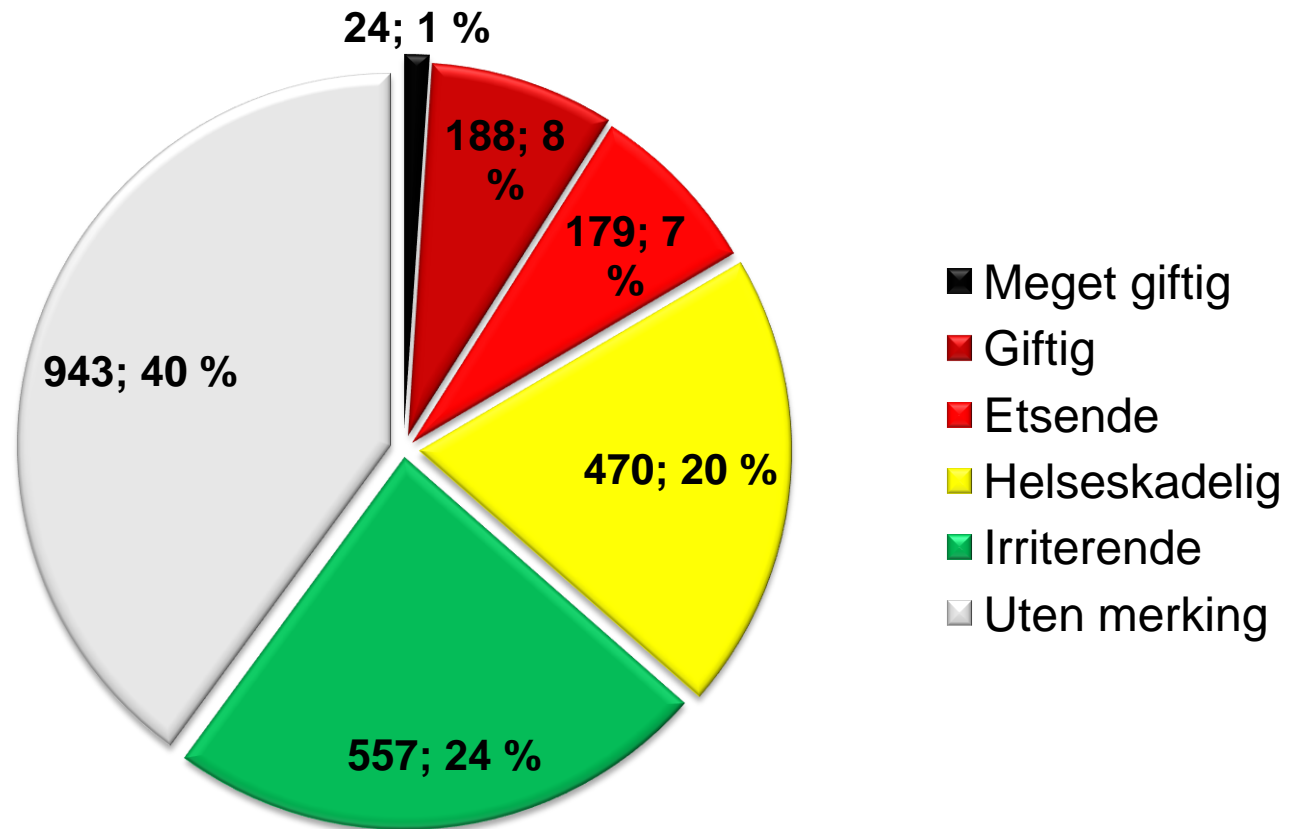
Akutt helse



Kronisk helse



# Enkel inndeling av stoffer etter faregrad, uten rangering innad i gruppene



# Inndeling i grupper av R-setninger og tildeling av skår

	<b>Gruppe (R-setninger)</b>	<b>Skår</b>
	Akutt meget giftig	3
1	Akutt giftig	2
	Akutt helseskadelig	1
	Subkronisk meget giftig eller giftig	9
2	Subkronisk helseskadelig	7
	Kronisk giftig eller helseskadelig	7
	Etsende	6
3	Irriterende	5
4	Andre helseskadelige	5
	Allergi ved innånding	7
5	Allergi ved hudkontakt	6
	Kreft 1 & 2	10
	Kreft 3	9
6	Mutasjon 1 & 2	10
	Mutasjon 3	9
	Reproduksjon 1 & 2	10
	Reproduksjon 3	9
	Vannmiljø	3
7	Øvrig, ikke vannmiljø	3

Skår basert på European Union Risk Ranking Method (EURAM)

Metoden gir mulighet til å rangere hvert enkelt stoff og produkt basert på deres helse- og miljøfarlige egenskaper.

Hansen et al., Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 18, Issue 4, 772–779, 1999.

# Stoffer rangert etter totalskår

Nr.	CAS.NO.	Kjemisk navn (KLIF og FDB)	Total skår	Antall produkter	Treffi i kjemikalieister		
					SIN	SVHC	PBT
1	7778-50-9	KALIUMDIKROMAT	70	3	SIN	SVHC	
2	14808-60-7	SILISIUMDIOKSID (KVARTS)	58	165			
3	101-77-9	DIAMINDIFENYLMETAN, 4,4'-	54	2	SIN		
4	64742-49-0	PETROLEUMDESTILLAT, HYDROGENERT. C4-C11, K.P.-20 TIL 190 GR.C.	53	70			
5	1306-19-0	KADMIUMOKSID	51	1	SIN	SVHC	
6	7440-43-9	KADMIUM	50	2	SIN	SVHC	
7	79-06-1	PROPENAMID, 2-	50	4	SIN	SVHC	
8	62-53-3	ANILIN	48	1	SIN		
9	110-54-3	HEKSAN, n-	46	86	SIN		
10	1067-33-0	DIBUTYLTINNDIACETAT	45	2			
11	106-97-8	BUTAN	44	269		SVHC	
12	64742-82-1	PETROLEUMSDESTILLAT K.P.90-230 GR.C.C7-C12. AVSVOVLET.	44	123			
13	65996-93-2	STEINKULLTJÆREBEK	44	2		SVHC	PBT
14	77-58-7	DIBUTYLTINNDILAUAT	44	8	SIN		
15	7789-00-6	KALIUMKROMAT	44	6	SIN	SVHC	
16	90640-86-1	STEINKULLTJÆREDESTILLATER, TUNGE OLJER	44	1		SVHC	PBT
17	1314-62-1	VANADIUMPENTOKSID	43	3			
18	71-43-2	BENZEN	43	55	SIN	SVHC	

Rangeringen basert på totalskår kan være noe feilaktig pga. flere feil i registrerte R-setninger for CAS-nr. i kjemikaliedatabasen

# Skåringssystemet kan være et nyttig verktøy for prioritering av stoffer og produkter

- ...ved vurdering av substitusjon
- ...og knytte stoffene/produktene opp mot bruksvolum og bruksområder for videre risikovurdering
- ...ved kvalitetssikring av et stoffkartotek



- Eksponeringsgrad i dag?



# Yrkeshygieniske målinger utført av selskapene

Selskapene ble invitert til å sende inn målerapporter som inneholdt kvantitative eksponeringsmålinger



Systematisering av yrkeshygieniske måledata fra olje- og gassindustrien, 2007-2009

Nr. 9, Årgang 12 (2011), STAMI-rapport  
ISSN nr. 1502-0932



 Statens arbeidsmiljøinstitutt

STAMI-rapport nr. 9, 2011

# 171 rapporter inneholdt kvantitative målinger

- **2578** prøver - **93** kjemiske stoffer
- 70% av prøvene var fra arbeid offshore
- 299 arbeidsoperasjoner
- 3 operatørselskaper leverte 93% av alle data
- Få målinger fra kontraktørarbeid


# Kontekst informasjon

- 42% av rapportene manglet enten yrkeshygienisk rapport, analyserapport eller begge
- 13% av prøvene uten informasjon om type prøve (personlig/stasjonær/material etc.)
- 11% av prøvene uten prøvetakingstid
- 20% av de personlige prøvene var uten info om arbeidsoppgave

# Stoffer med mer enn 100 målinger

Komponent	Total antall prøver	Personlige prøver	% pers. prøver
Toluen	1423		
Xylener	1394		
Etylbenzen	1316		
Benzen	1210		
n-Heksan	1196		
Oljedamp	645		
Alifater C4-C8	627		
Oljetåke	614		
Alifater C9-C16	613		
Aromater C9-C12	523		
Total-VOC	500		
Totalstøv	103		

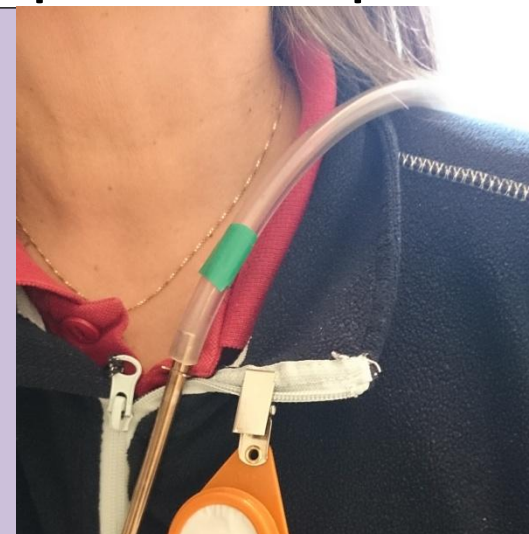
**BTEX**



# Stoffer med mer enn 100 målinger

Komponent	Total antall prøver	Personlige prøver	% pers. prøver
Toluen	1423		
Xylener	1394		
Etylbenzen	1316		
Benzen	1210		
n-Heksan	1196		
Oljedamp	645		
Alifater C4-C8	627		
Oljetåke	614		
Alifater C9-C16	613		
Aromater C9-C12	523		
Total-VOC	500		
Totalstøv	103		

BTEX

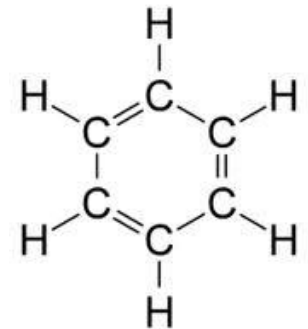


# Benzen

- Benzen er en av de viktigste kjemiske helsefarene tilknyttet produksjon og raffinering av petroleumsprodukter
- Benzen finnes naturlig i olje- og gassreservoarer og følger hele produksjonskjeden

Tiltaksverdier:

- 0,6 ppm, 12 t
- 3 ppm, 15 min



# Benzen

- Benzen skader cellene som produserer blod (hematopoietic stem cells)
- Eksponering for benzen gir økt risiko for leukemi (*Crump et al. 1996*)-pliofilm study
- En norsk studie har vist at offshore-arbeidere på norsk sokkel har en økt risiko for leukemi og beinmargskreft (*Kirkeleit et al. 2008*)
- Forskning på sammenhengen mellom eksponering for benzen og helseeffekter er i dag rettet mot betydningen av lavgradig eksponering for benzen (dvs. eksponeringsnivå  $<1$  ppm) (*Lan et al. 2004, Xing et al. 2010, Smith et al. 2011, Schnatter et al. 2012, Rushton et al. 2014*)





# Personlig eksponering ved arbeid på offshore installasjoner (>15 min prøvetid)

Agens	Enhet	Antall	%<LOD	Median	Min	Maks	Offshore norm
Benzen	ppm	395	16	0,005	<LOD	17	0,6
Toluen	ppm	431	17	0,005	<LOD	25	15
Etylbenzen	ppm	401	27	0,001	<LOD	4	3
Xylener	ppm	423	17	0,005	<LOD	23	15
n-Heksan	ppm	379	38	0,003	<LOD	59	12
Oljetåke	mg/m <sup>3</sup>	100	0	0,19	0,050	55	0,6
Oljedamp	mg/m <sup>3</sup>	98	0	9,2	0,070	240	30
Totalstøv <sup>D</sup>	mg/m <sup>3</sup>	35	0	2,0	0,20	50	6
Respirabelt støv <sup>D</sup>	mg/m <sup>3</sup>	3	0	4,1	0,83	4,1	3
Fettaerosol	mg/m <sup>3</sup>	15	0	1,5	0,09	8,6	-



# Personlig eksponering ved arbeid på offshore installasjoner (>15 min prøvetid)

Agens	Enhet	Antall	%<LOD	Median	Min	Maks	Offshore norm
Benzen	ppm	395	16	0,005	<LOD	17	0,6
Toluen	ppm	431	17	0,005	<LOD	25	15
Etylbenzen	ppm	401	27	0,001	<LOD	4	3
Xylener	ppm	423	17	0,005	<LOD	23	15
n-Heksan	ppm	379	38	0,003	<LOD	59	12
Oljetåke	mg/m <sup>3</sup>	100	0	0,19	0,050	55	0,6
Oljedamp	mg/m <sup>3</sup>	98	0	9,2	0,070	240	30
Totalstøv <sup>D</sup>	mg/m <sup>3</sup>	35	0	2,0	0,20	50	6
Respirabelt støv <sup>D</sup>	mg/m <sup>3</sup>	3	0	4,1	0,83	4,1	3
Fettaerosol	mg/m <sup>3</sup>	15	0	1,5	0,09	8,6	-



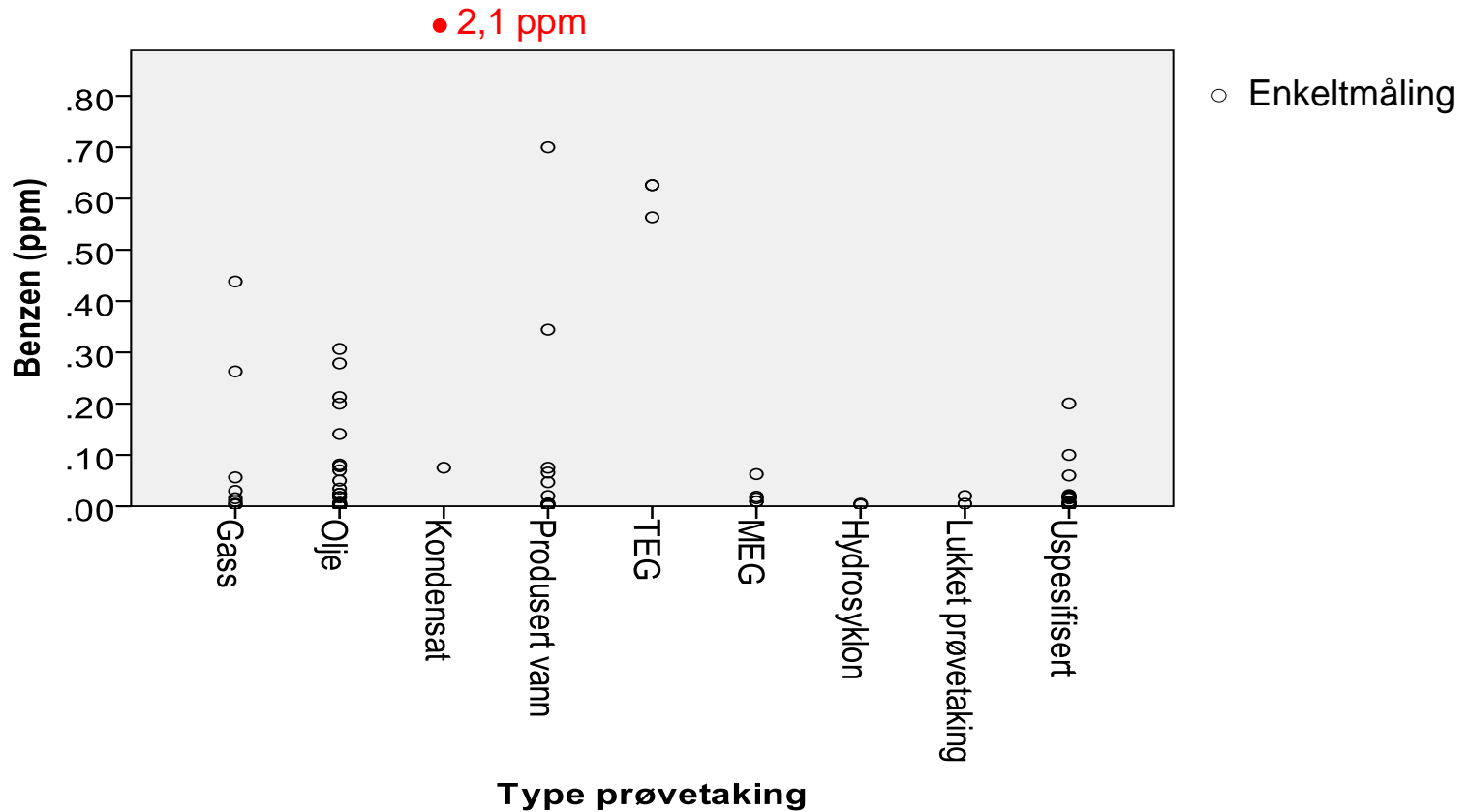
# Personlig eksponering ved arbeid på offshore installasjoner (<=15 min prøvetid)

Agens	Enhet	Antall	%<LOD	Median	Min	Maks	15-min norm
Benzen	ppm	145	26	0,020	<LOD	8,1	3
Toluen	ppm	133	6,0	0,034	<LOD	3,8	75
Etylbenzen	ppm	122	27	0,0061	<LOD	3,4	15
Xylener	ppm	135	10	0,020	<LOD	9,5	75
n-Heksan	ppm	96	43	0,015	<LOD	4,3	60
Oljetåke	mg/m <sup>3</sup>	0					
Oljedamp	mg/m <sup>3</sup>	0					
Totalstøv <sup>D</sup>	mg/m <sup>3</sup>	4	0	5,0	5,0	5,5	30
Respirabelt støv <sup>D</sup>	mg/m <sup>3</sup>	0					
Fettaerosol	mg/m <sup>3</sup>	2	0	3,5	2,3	4,6	-

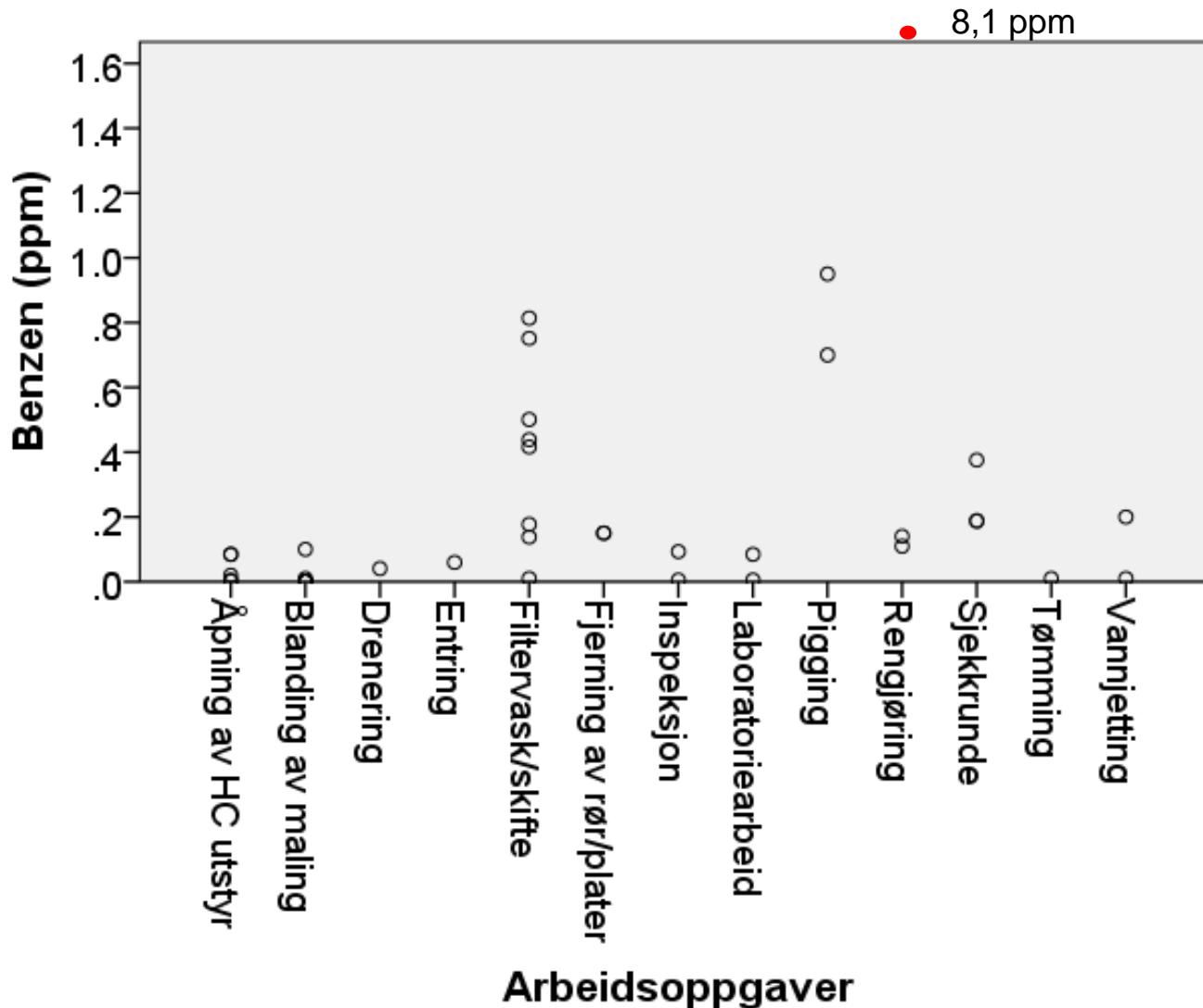


# Eksponering for benzen offshore ved ulike typer prøvetakinger

Prøvetakingstid  $\leq 15$  min



# Eksposering for benzen offshore ved ulike arbeidsoppgaver, prøvetakingstid $\leq 15$ min



# Oljetåke/oljedamp ved boring

Komponent	Sted	Enhet	Antall prøver	%<LOD*	Median	Min	Maks	Offshore norm
Oljetåke	Shakerrom	mg/m <sup>3</sup>	81	5	0,17	<LOD	55	0,6
Oljedamp	Shakerrom	mg/m <sup>3</sup>	81	1	13	<LOD	240	30
Oljetåke	Mudpit rom	mg/m <sup>3</sup>	27	0	0,22	<LOD	0,61	0,6
Oljedamp	Mudpit rom	mg/m <sup>3</sup>	30	0	7,5	0,1	34	30

\* Deteksjonsgrense (eng.: *limit of detection*)



## Exposure to Oil Mist and Oil Vapour During Offshore Drilling in Norway, 1979–2004

KJERSTI STEINSVÅG\*, MAGNE BRÅTVEIT and BENTE E. MOEN

*Department of Public Health and Primary Health Care, Section for Occupational Medicine, University of Bergen, Kalfarveien 31, N-5018 Bergen, Norway*

Received 20 April 2005; in final form 2 August 2005; published online 1 September 2005

---

### **Olje damp**

- Rigg type
- Type baseolje
- Mud temperatur
- Viskositet baseolje
- Arbeidsområde
- Årstid

### **Oljetåke**

- Rigg type
- Tiltak
- Mud temperatur



# Andel av oljetåke/oljedamp målinger med kontekst data

Determinant	% av målinger med informasjon
Baseolje	89
Mud flow	88
Seksjon	80
Borelengde	79
Vindstyrke	61
Antall shakere i drift	60
Mud temperatur	<b>24</b>



# Måledata er en forutsetning for:

- Å kunne anvende kvantitative kriterier for å vurdere hvorvidt arbeidslufta er akseptabel eller ikke (Forskrift, best.nr. 704, Arbeidstilsynet)
- Å kunne estimere effektnivåer i epidemiologiske studier



# Oppsummering

Svak økning i antall målinger som utføres i næringen i dag sammenliknet med datamengden i Pilotprosjektet.

Det utføres flere personbårne målinger.

Relativt god oversikt over eksponering for løsemidler (BTEX og n-heksan) og oljetåke/oljedamp i prosess/produksjon og ved boreoperasjoner offshore.

Det mangler kunnskap om variasjon i eksponeringsgrad, og da særlig data som dokumenterer kortvarige toppeksposjoner. Dette gjelder mange stoffer, som f.eks. hydrogensulfid.

# ”Metodeboken” gir en oversikt over aktuelle måle- og analysemetoder

- for de mest aktuelle kjemikaliene i olje- og gassindustrien

Luftmålinger

Måling av hudeksponering

Bestemmelse av biomarkører

Prøvetakingsstrategi

Krav til dokumentasjon av eksponeringsmålinger



Prøvetakings- og analysemetoder -  
Beste praksis

STAMI-rapport Nr. 2 Årgang 12 (2011)  
ISSN nr. 1502-0932



 Statens  
arbeidsmiljøinstitutt

STAMI-rapport nr. 2, 2011

# Eksponeeringskartlegginger

- Elementært karbon (eksos)
- Organofosfater turbiner



# Dieseleksos i arbeidsatmosfæren ved arbeid på offshore installasjoner og skip

- Dieselpartikler kan forårsake helseeffekter
  - Luftveissykdommer
  - Hjerter- karsykdommer
  - Lungekreft
- Flere yrkesgrupper i bransjen rapporterer om eksponering for dieseleksos
- Kilder
  - Kraftproduksjonsenheter (diesel)
  - Helikopter (heli fuel)
  - Skip (bunkersolje)



Dieseleksos i arbeidsatmosfæren i norsk olje- og gassindustri – Dagens eksponeringsbilde

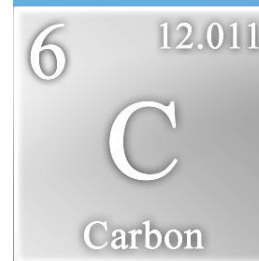
Nr. 4, Argang 13 (2012), STAMI-rapport  
ISSN nr. 1502-0932



# Markør for partikkelfasen

- Elementært karbon (EC)
  - EC alltid tilstede i dieseleksos
  - Analysen er spesifikk for forbrenningsprodukter; lite interferenser
  - Bestemmelse av EC er mer følsom enn f eks gravimetriske metoder

”Carbon black”



# Resultater

- Tidsperiode: feb 2011- februar 2012
- 6 offshore installasjoner
- 1 landanlegg
- 1 forskyningsskip
  
- 91 stasjonære prøver
- 16 personlige prøver

Totalt 107 prøver



# Oversikt over 16 personlige prøver - offshore

Arbeidsoperasjon	EC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Tid (min)	Eksoskilde	Brennstoff
Mottak av helikopter	74	67	9	Helikopter	Jet-fuel
Matros (lasting/lossing)	42	33	185	Båt/skip	Marine gas oil
	36	54	163		
	34	29	185		
	27	44	178		
Inspeksjon i generatorrom	30	-	22	Hovedkraft- generator	Fossil diesel
	-	-	21		
	-	-	21		
Lastehåndtering ved truckkjøring	20	160	36	Truck	Fossil diesel
	10	-	90		
	8.3	-	84		
	-	-	26		
Kjører dieseldreven N <sub>2</sub> -pumpe	3.7	-	185	Dieselaggregat	Fossil diesel
	-	-	70		
Kranføring	-	-	41	Gassturbin	Brenngass
	-	-	35		





# Eksposering for organofosfater ved arbeid offshore

- Organofosfater tilsettes hydraulikk- og smøreoljer for å optimalisere oljens egenskaper
- Enkelte organofosfater har kjente effekter på nervesystemet



Organofosfater i arbeidsatmosfæren på norske offshoreinstallasjoner – Dagens eksponeringsbilde

Nr. 8, Årgang 12 (2011), STAMI-rapport  
ISSN nr. 1502-0932



# Målinger ved arbeidsoperasjoner tilknyttet turbiner

- Organofosfater først og fremst benyttet i smøreoljer til turbiner
- Eksponering: hovedsakelig ved tilsyn og vedlikehold av turbinene
- Målinger på 7 installasjoner
- Kalde turbiner (alt arbeid utføres etter stans)



# Målinger av deponering av organofosfater til vegg i turbinrom



# Resultater

- Funn av organofosfater (TPP/IPPP):
  - 3 av 63 personlige luftprøver  
(min-maks 0,03-0,57  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
  - 1 av 57 stasjonære luftprøver  
(0,07 og 0,05  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  for hhv. TPP og IPPP)
- Langtidsprøver i turbinrom (deponering mot vegg):
  - TCP (ikke *orto*), TPP og IPPP
  - Ikke direkte overførbare til luftkonsentrasjoner
  - Organofosfater påvist i 21 av 24 prøver
    - Deponering av turbinolje fra turbin til vegger

# Bruk av keramiske fibre (isolasjonsmaterialer)

- Spørreundersøkelse



# Bruk av keramiske fibre - spørreundersøkelse

- Kjent helsefare ved eksponering for keramiske fibre  
Irritasjon av luftveiene, endret lungefunksjon og kreftfremkallende kat. 2  

Ved oppvarming av keramiske fibre over 1000 °C kan kristobalitt dannes kreftfremkallende kat.1
- Eksponering ved legging/riving av isolasjon/veggplater
- Keramiske fibre registreres nå på lik linje med andre kjemikalier (eget cas. nr.) og er inkludert på ECHAs kjemikalieliste Substances of Very High Concern (SVHC)

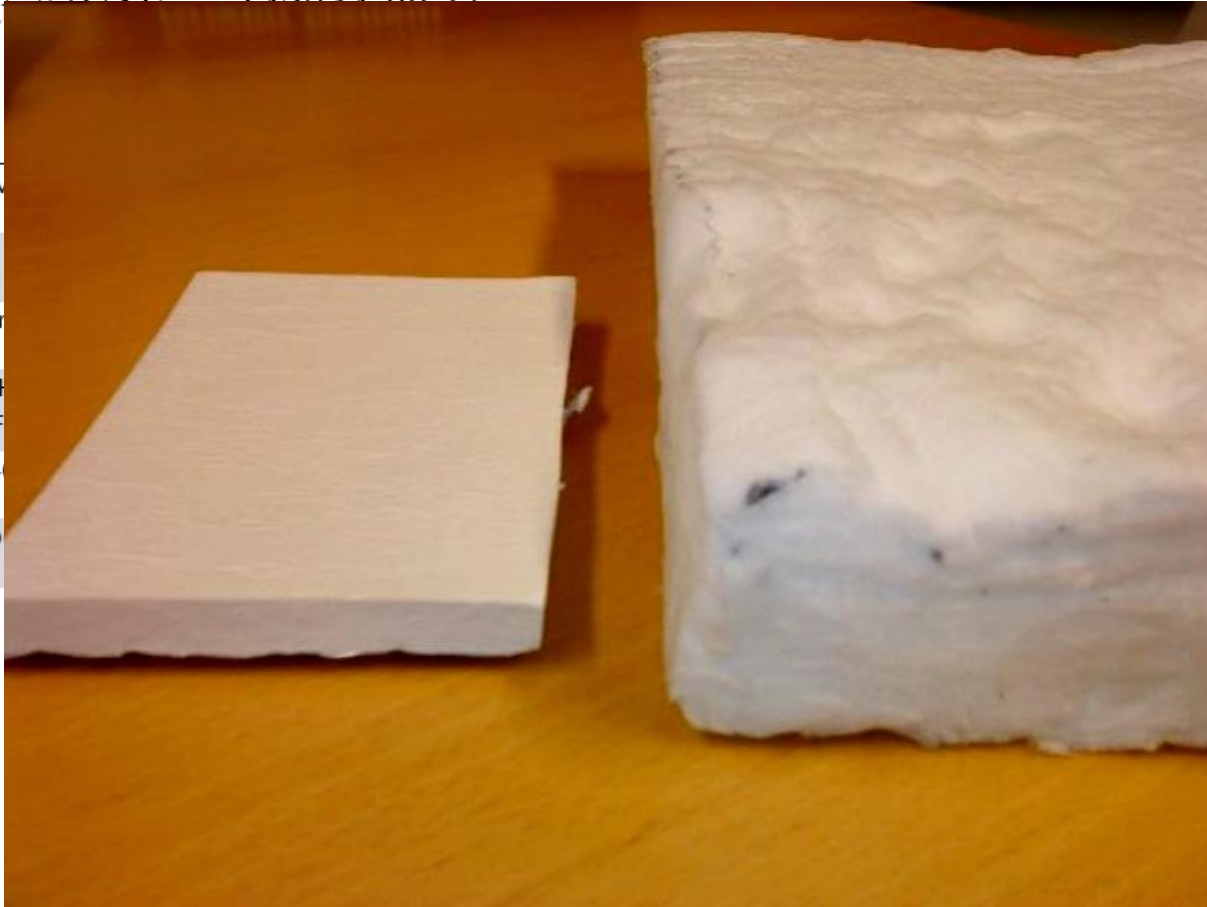


# Eks. på produkter med keramiske fibre

Produkter med keramiske fibre kan f.eks. være registrert å inneholde "refractories, fibers, aluminosilicates" (CAS: 142914-00-0)

Produktnavn	Registrert produsent
Linde Adsorbent LM	AG
Molsiv Absorbents	LLC
Fiberfrax Produkter	es AS
CERAFIBER, CERACH FIBER, KAOWOOL F	Bjørklund AS
Alsiflex® -1260, -14	oil, Mongstad
INTERAM(TM) END	Norge A/S

Keramiske  
fibrer:  
matte med  
høy tetthet



AES-matte  
med lav  
tetthet



# Resultater spørreundersøkelse

- 18 av 28 bedrifter (64%) svarte på henvendelsene fra STAMI på spørsmålet om de var i befatning med keramiske fibre.
- Fire av de 18 bedriftene (22%) svarte at de benytter produkter med keramiske fibre, men kun én av bedriftene kunne svare helt konkret på spørsmål om bruken av produktene.
- Ofte ikke merking på prefabrikkerte enheter som inneholder keramiske fibre → gir problemer ved riving.

Det er mangelfull oversikt over hvor keramiske fibre er benyttet på installasjonene og anleggene, samt dokumentasjon på kjemisk eksponering for fibre.



# Tetting av kunnskapshull.....



# Kunnskapshull I:

- Det er mangelfull oversikt over eksponeringspotensialet ved termisk nedbrytning av organisk materiale (f.eks. epoksy) ved ulike typer varmt arbeid.

# Varmt arbeid på overflatebehandlede materialer



- STAMI har utviklet nye metoder for prøvetaking og analyse av stoffer som dannes ved termisk nedbrytning av maling, plast, polyuretan og andre kunststoffer.

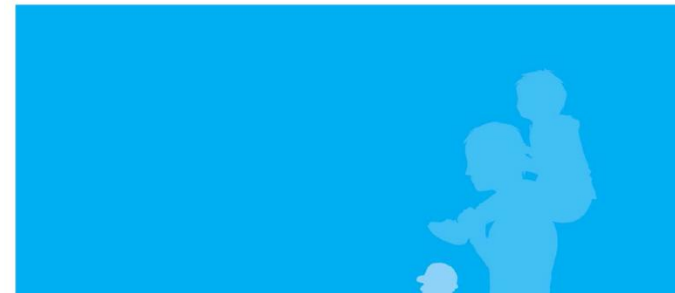
## *Nytt prosjekt:*

Å karakterisere termiske nedbrytningsprodukter i aerosolen/dampen som dannes ved varmt arbeid på epoksy- og polyuretan baserte overflatematerialer.



Sluttrapport for prosjektet:  
Isocyanasyres (ICAs) egenskaper som mulig problemkemikalie i norsk olje- og gassindustri

Nr. 7, Årgang 14 (2013), STAMI-rapport  
ISSN nr. 1502-0932



# Kunnskapshull I:

- Det er mangelfull oversikt over eksponeringspotensialet ved termisk nedbrytning av organisk materiale (f.eks. epoksy) ved ulike typer varmt arbeid.
- Det er mangelfull dokumentasjon på kjemisk eksponering i forbindelse med håndtering av boreavfall (f.eks. borekaks, boreslam og slop) og avfall fra produksjon (f.eks. kvikksølvholdig og lav-radioaktivt avfall).

Nytt prosjekt:

Eksponering for kjemiske og biologiske arbeidsmiljøfaktorer ved arbeid på anlegg som renses og gjenvinner avfall fra oljeboring



# Kunnskapshull I:

- Det er mangelfull oversikt over eksponeringspotensialet ved termisk nedbrytning av organisk materiale (f.eks. epoksy) ved ulike typer varmt arbeid.
- Det er mangelfull dokumentasjon på kjemisk eksponering i forbindelse med håndtering av boreavfall (f.eks. borekaks, boreslam og slop) og avfall fra produksjon (f.eks. kvikksølvholdig og lav-radioaktivt avfall).
- Det er behov for videreutvikling av prøvetakere for to-fase systemer (f.eks. ved prøvetaking av stekeos og oljeaerosol), som kan ta prøver over et arbeidsskift og som kan separere damp- og partikkelfasen.



# Testing av ny personlig prøvetaker for oppsamling av oljetåke og oljedamp

Et samarbeid mellom Fraunhofer Institute for Toxicology and Experimental Medicine, Tyskland og STAMI

Forskningsbidrag fra Statoil



# Resultater

- Laboratorietestene viser at den nye prøvetakingsmetodikken er lovende med hensyn på å bestemme forholdet mellom tåke og damp
- Prøvetakeren bør testes ut i felt





# Hovedkonklusjoner

Behov for å fortsette aktiviteten med å dokumentere eksponeringsgrad for de fleste stoffer.

Behov for mer effektive systemer som gjør at arbeidsmiljøet kan overvåkes over tid.



# Takk til

- Styringsgruppa
- Norsk olje og gass
- Norsk Industri
- Rederiforbundet
- Arbeidstakerorganisasjonene
- Selskapene
- Ansatte