

Historisk eksponering for kjemikalier i den norske olje- og gassindustrien

-yrkeshygieniske eksponeringsmålinger inntil år 2007

Arbeids- og miljømedisin, UiB
Uni helse



Bakgrunn

- Petroleumstilsynets pilotprosjekt i 2007:
 - kunnskap om eksponering danner grunnlag for studier om sammenheng mellom historisk/fremtidig eksponering og helseutfall.
 - industrien utfordres til å en komplett eksponeringsvurdering som kan benyttes i epidemiologiske studier og pasientutredninger.
 - det anbefales fokuserte eksponeringsstudier skreddersydd til spesifikke forskningshypoteser
 - i første omgang å lage en oversikt over tilgjengelig eksponeringsdata og vurdere kvaliteten av disse dataene
- Bransjeprojektet "Kjemisk arbeidsmiljø i olje- og gassindustrien" har finansiert det foreliggende arbeidet
 - ønsket en sammenstilling av historisk eksponering for kjemikalier som kan tenkes å utgjøre en helserisiko i den norske olje- og gassindustrien.



Målsetting

- Oversikt over kvantitativ, historisk eksponeringsdokumentasjon for kjemikalier som tenkes å kunne utgjøre en helserisiko i olje- og gassindustrien i Norge.
 - Eksponeringsdokumentasjonen (fram til 2007) knyttes til aktuelle eksponerings scenarier
 - Vurderes mht kvalitet, representativitet og om dokumentasjonen kan benyttes til å indikere tidstrender i eksponering.
- Fokus på personlige eksponeringsmålinger



Organisering

- Tidsramme - ett år
- Prosjektgruppen – én 100% stilling fordelt på:
 - Magne Bråtveit, Uni helse/UiB
 - Bjørg Eli Hollund, Helse Bergen
 - Kari Stave Vågnes, Uni helse
 - Berit Larsen, Uni helse



Innsamling av eksponeringsdokumentasjon

- Informasjonsbrev om prosjektet der det ble bedt om yrkeshygienisk eksponeringsdokumentasjon
- OLF, NI og RF sendte dette brevet ut
- Bedriftsbesøk og møter
 - ConocoPhillips, Petroleumstilsynet, Statoil, Aibel, Odfjell Drilling, Beerenberg, Kokstad BHT, ALF Offshore, SAFE, Kreftregisteret, OHS
- Prosjektet: "Eksponering for kreftfremkallende faktorer i norsk offshoreindustri 1970-2005"
 - møter/besøk/intervju i 24 selskaper/ kontraktører
 - Jobb-eksponerings matrise (JEM)
- Prosjektet "Modellering av oljedamp- og oljetåkekonsentrasjon i shakerområdet" i 2006-2009



Jobb-eksponerings matrise – et utgangspunkt

(Steinsvåg et al., 2005)

	Tids- periode	Asbest	Benzen	Råolje – hud	Mineralolje – hud	Mineralolje – innånd.	Klorerte avfett.- midler	Form- aldehyd
Prosess-tekniker	1970-79	1	2	3	2	2	2	3
	1980-89	1	2	3	2	2	2	3
	1990-99	1	2	3	2	2	1	3
	2000-05		2	3	2	2		3
Lab. –tekniker	1970-79	1	2	3			1	1
	1980-89	1	2	3			1	1
	1990-99		2	3			1	1
	2000-05		2	3				1

	Tidsperio de	Asbest	Resp. kryst. silika	Uorg. bly	Mineral- olje – hud	Mineral- olje – innånding	Klorerte avfett. -midler ^g
Boredekks-arbeider	1970-79	2	1	2	2	1	2
	1980-89	2 ^a	1	2	2 ^f	2 ^f	2
	1990-99	1	1	2 ^d	2	2	1
	2000-05		1	1	2	2	
Boreslams-arbeider	1970-79	1	1		2	1	2
	1980-89	1	1		2 ^f	3* ^f	2
	1990-99		1		2	3*	1
	2000-05		1		2	3*	
Tårnmann	1970-79	2	3		2	1	2
	1980-89	2 ^b	2		2 ^f	2 ^f	2
	1990-99	1	2 ^c		2	2	1
	2000-05		1		2	2	

Sammenheng mellom arbeidsoppgaver, agens, helserisiko, jobbgruppe og eksponeringsdokumentasjon

Arbeidsprosess/ eksponeringsscenario	Kjemikalie- gruppe	Agens/ Komponenter	Helserisiko	Jobbgruppe med mulig eksponering (Steinsvåg et al., 2005)	Eksponerings- dokumentasjon
Drift i prosessanlegg -åpning av systemer -prøvetaking og lab -flotasjon -vedlikehold filter -pigging -tanker og separatorer -separator og tankarbeid	Råolje/gass	Benzen	Akutt: Svimmelhet, tretthet, hodepine, kvalme, nedsatt koordinasjon, luftveisirritasjon, øyeirritasjon Kronisk: Kreft/leukemi (IARC 1)	Prosess, lab, dekk, elektriker, instrument, rørlegger, sveiser, mekaniker, overflatebehandler, isolatør, stilasbygger, industrirensjører	Foreliggende rapport (kvantitativ) Kvalitativ- JEM; Steinsvåg et al., 2005 (UiB) Bråtveit & Moen, 2007 (UiB)
		Toluen Ethylbenzen Xylen	Akutt: Hovedsakelig som benzen Kronisk: Løsemiddelskade Kontaktseksem		Foreliggende rapport (kvantitativ) Kvalitativ- JEM; Steinsvåg et al., 2005 (UiB) Bråtveit & Moen, 2007 (UiB)
		Kvikksølv	Kronisk: Nevrotoksiske skader: Søvnvansker, nedsatt matlyst, angst, hukommelsessvikt, personlighetsendringer Nyreskader Allergifremkallende		Biologiske prøver; Woldbæk et al.,2009 (STAMI)



Kvalitetsvurdering av måledata

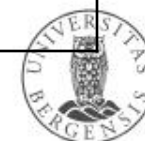
European Chemicals Agency sin "Guidance on information requirements and chemical safety assessment" (ECHA, 2010)

- er dataene passende for scenarioet ?
- er dataene støttet av tilstrekkelig kontekstuell informasjon?
- har dataene blitt hentet inn med passende/tilfredsstillende prøvetakings- og analysemetoder?
- er antallet målinger tilstrekkelig for å kunne anta at målingene er representative for scenarioet som blir vurdert?



Antall rapporter/målinger/installasjoner

	Antall rapporter	Personlig prøvetaking; antall målinger (installasjoner)	Stasjonær Prøvetaking; antall målinger (installasjoner)
Benzen -prosess offshore	72	913 (27)	319 (26)
Benzen -landanlegg	15	224 (2)	50 (2)
Formaldehyd -biocidbehandling	5	9 (2)	20 (3)
Oljedamp -boring	159	767 (42)	2002 (46)
Oljetåke -boring	148	584 (39)	1844 (44)
Støv ved miksing -boring	16	25 (8)	52 (9)



Gruppering av data

4 hovedområder:

1) Produksjon og prosess offshore 2) landanlegg, 3) boring og 4) vedlikehold.

- arbeidsoppgaver/eksponeringsscenario

- yrkeskategorier

- tidsperiode (før 1990, 1990-1999 og 2000-2007)

- Antallet målinger i hver av tidsgruppe i mange tilfelle så lavt at de i stedet har blitt presentert samlet.

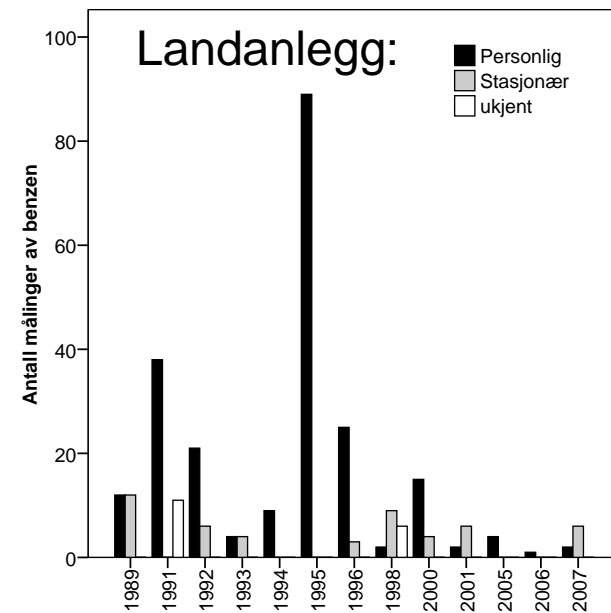
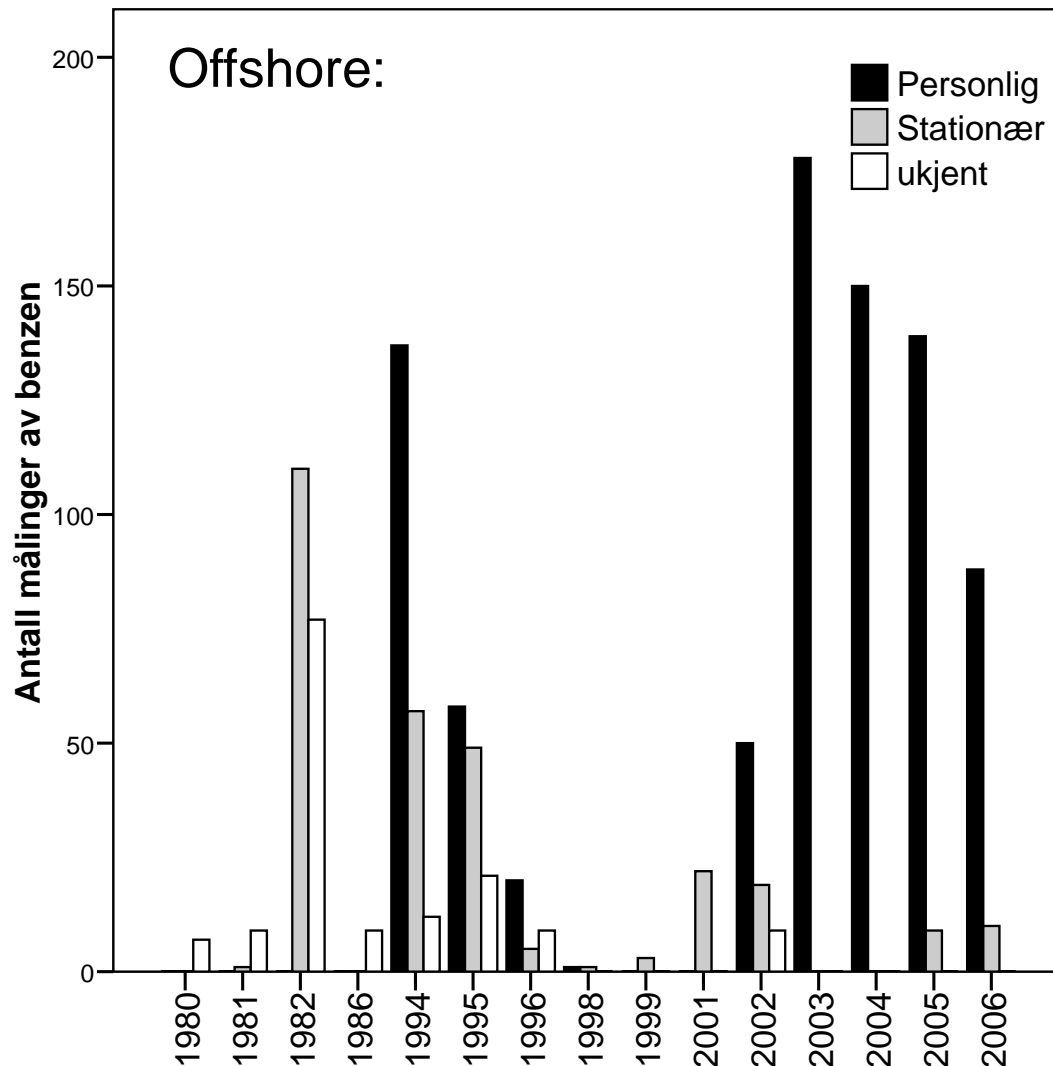
- prøvetakingstid (<15 min og >15 min).

- ingen tidsvektede beregninger av eksponeringsnivåer

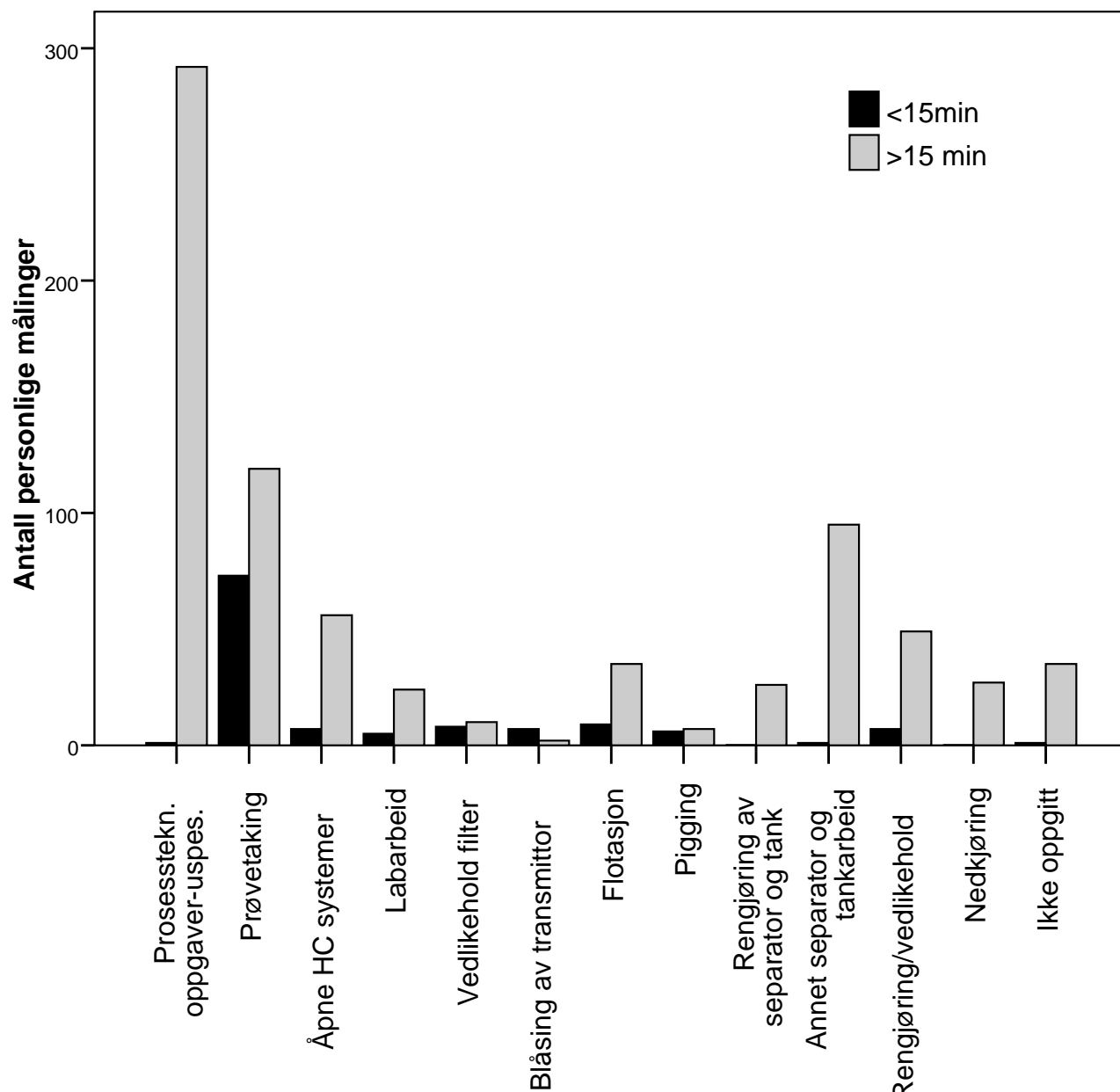


Prosess-offshore - antall målinger av benzen

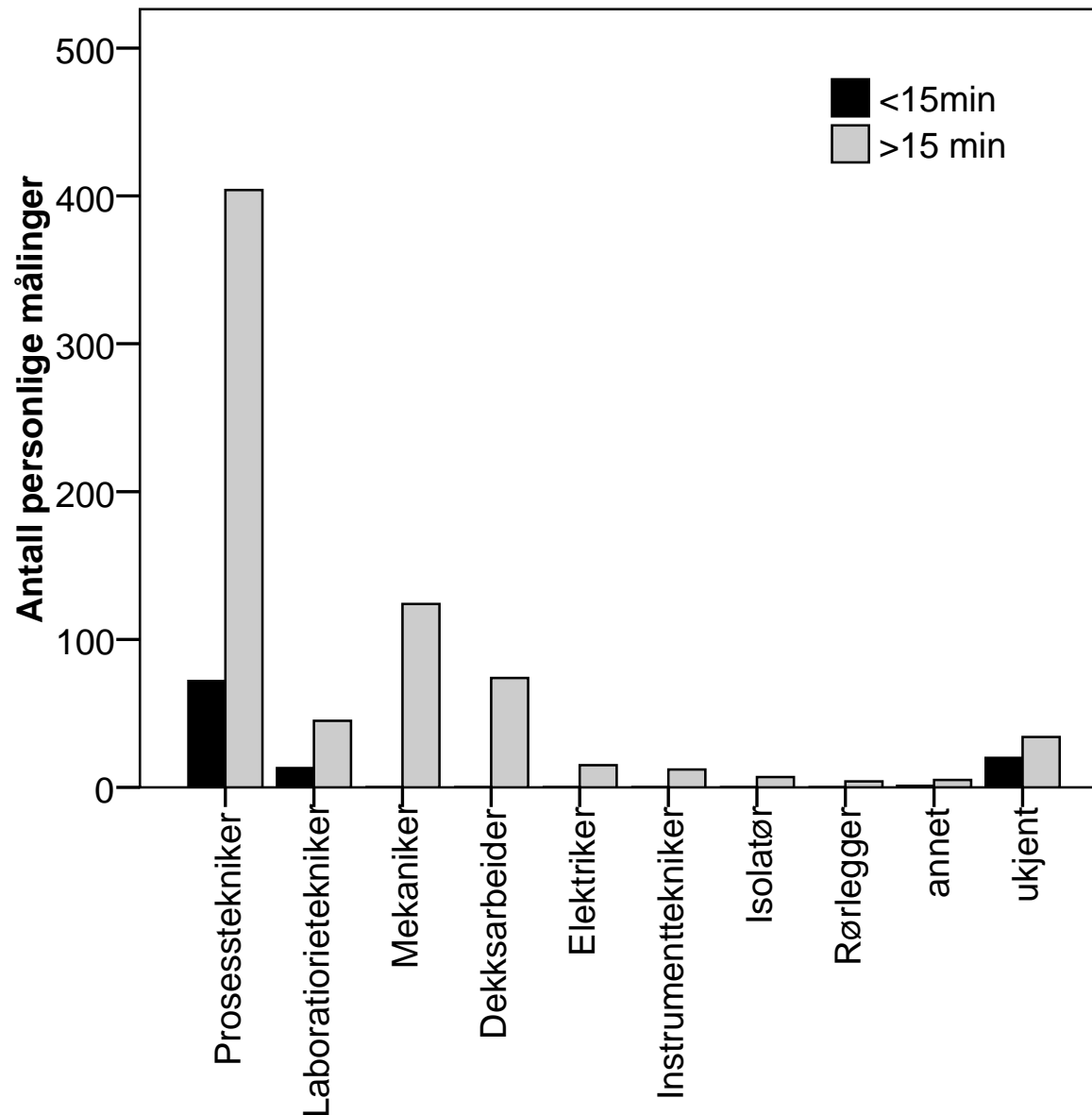
-1387 målinger fra 38 installasjoner



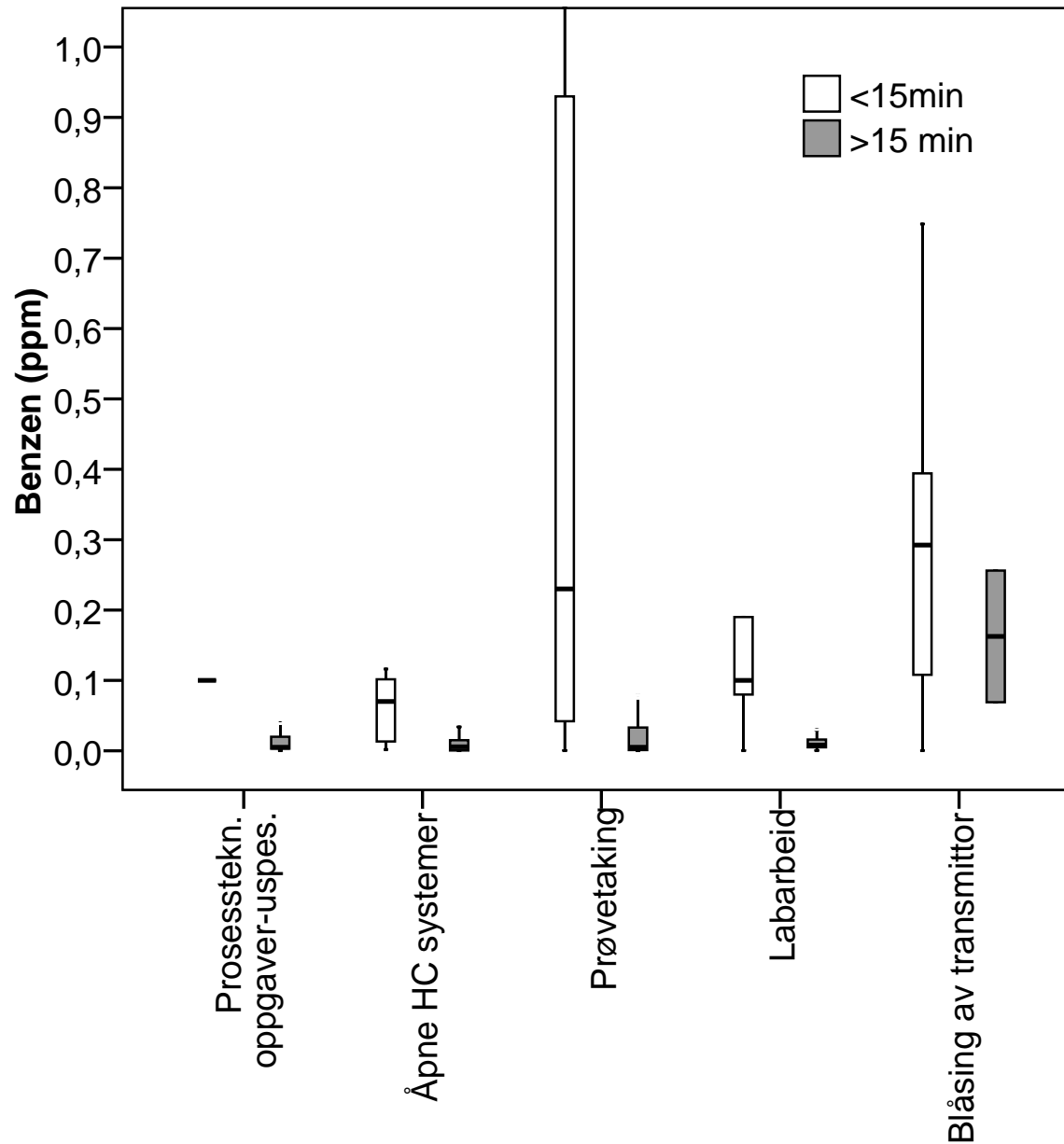
Antall personlige benzen-målinger fordelt på arbeidsoppgave



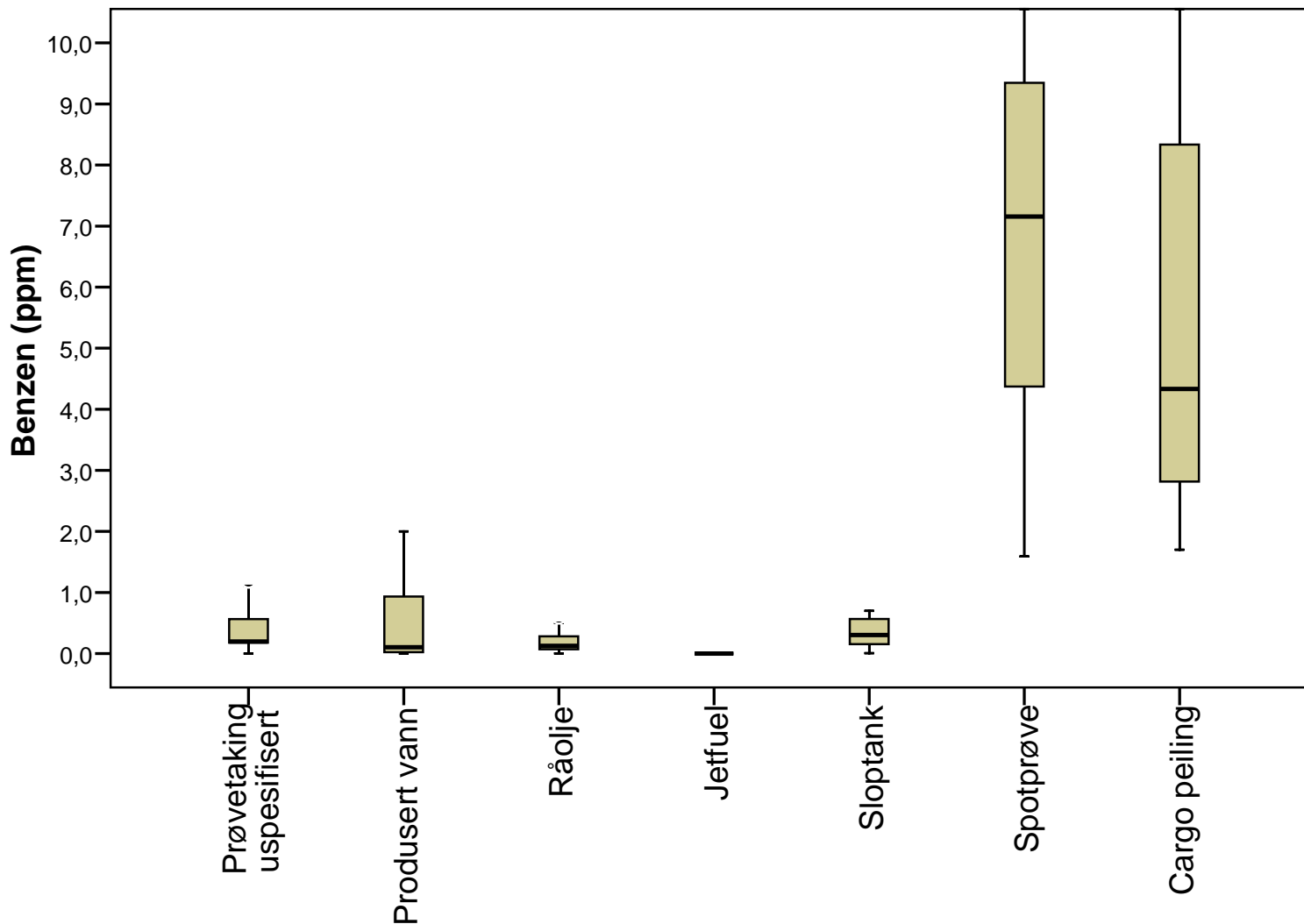
Antall personlige benzen-målinger fordelt på yrkeskategori



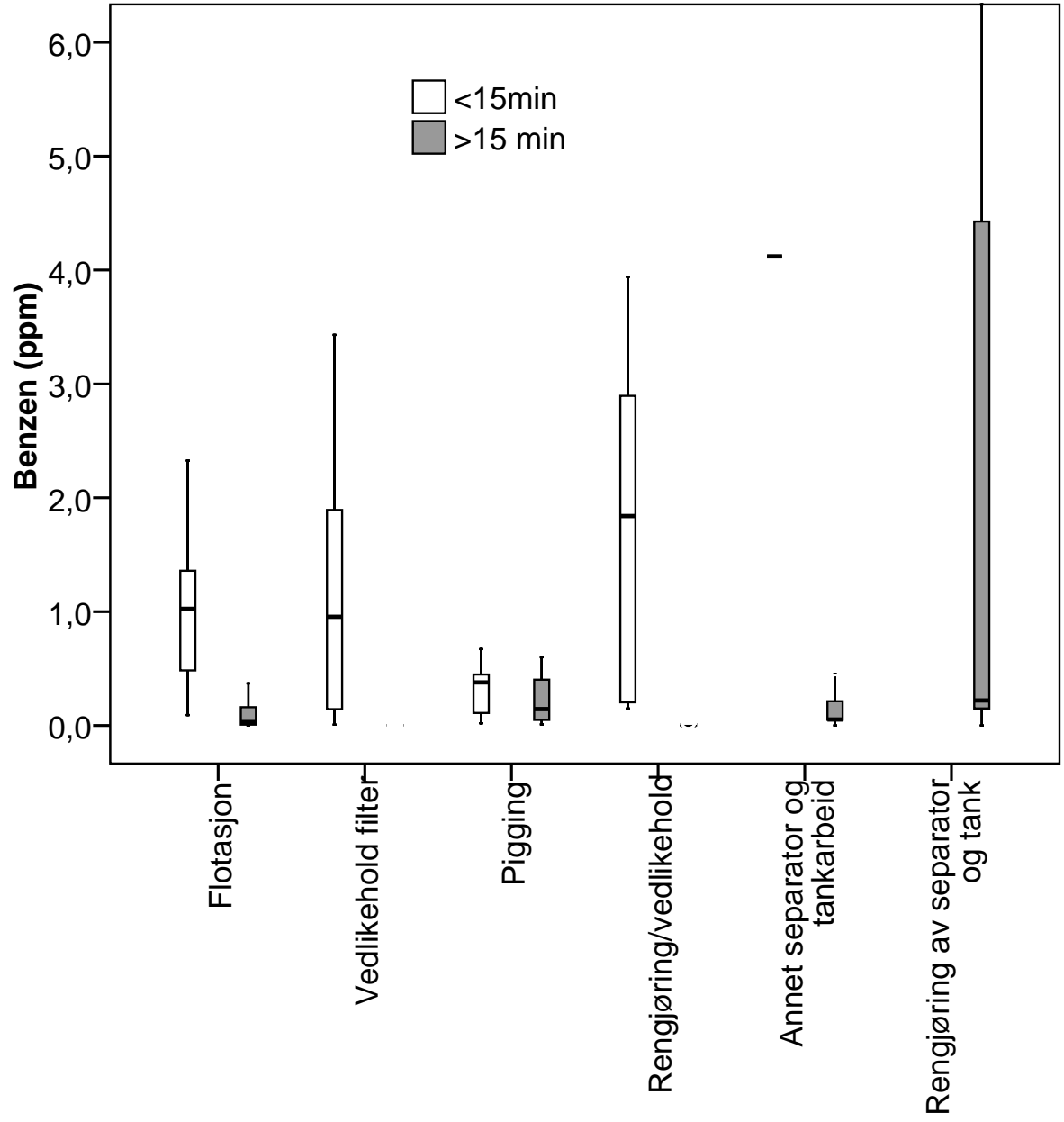
Personlig benzen-eksponering fordelt på arbeidsoppgave



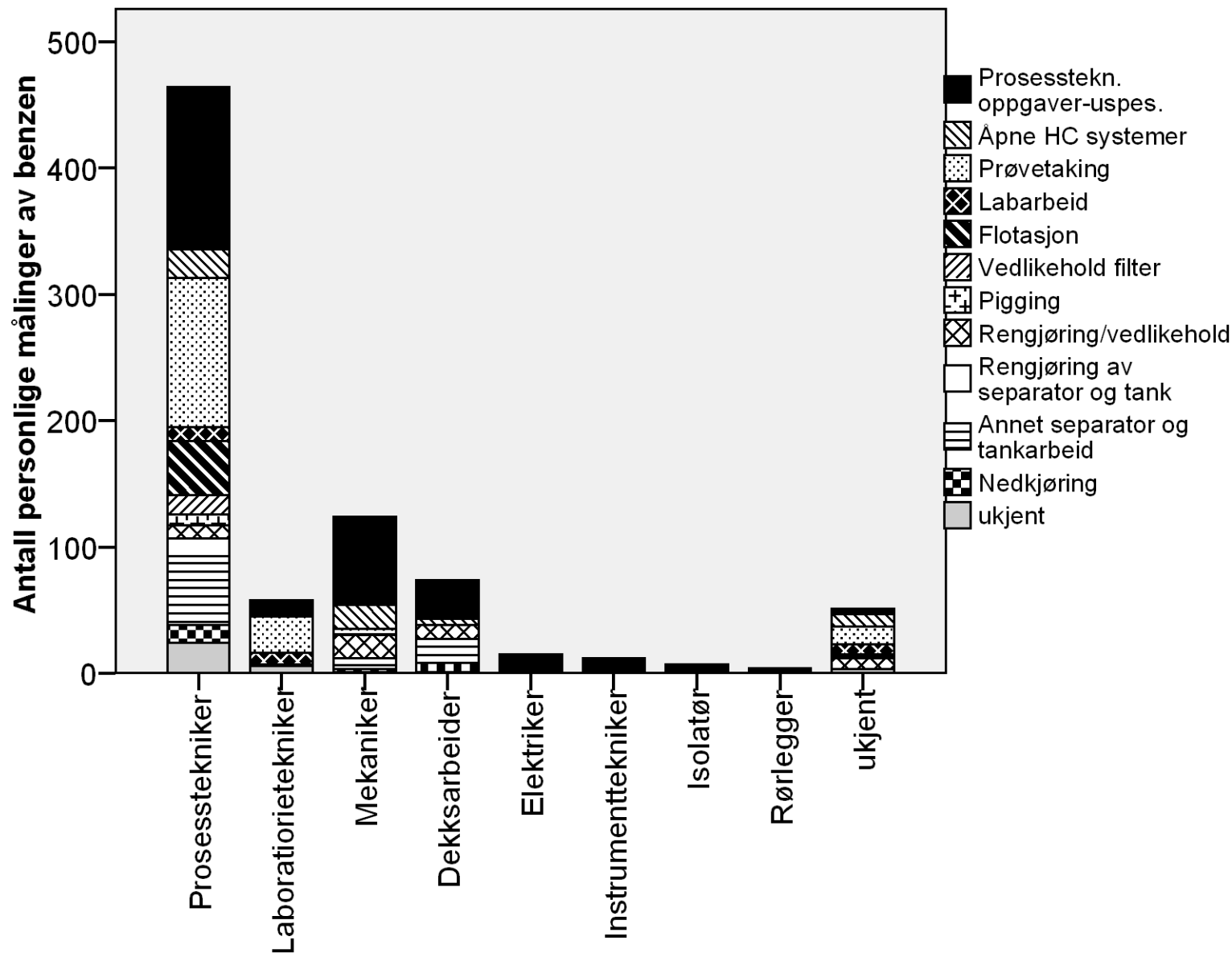
Benzen-eksponering ved ulike typer prøvetaking (<15 min)



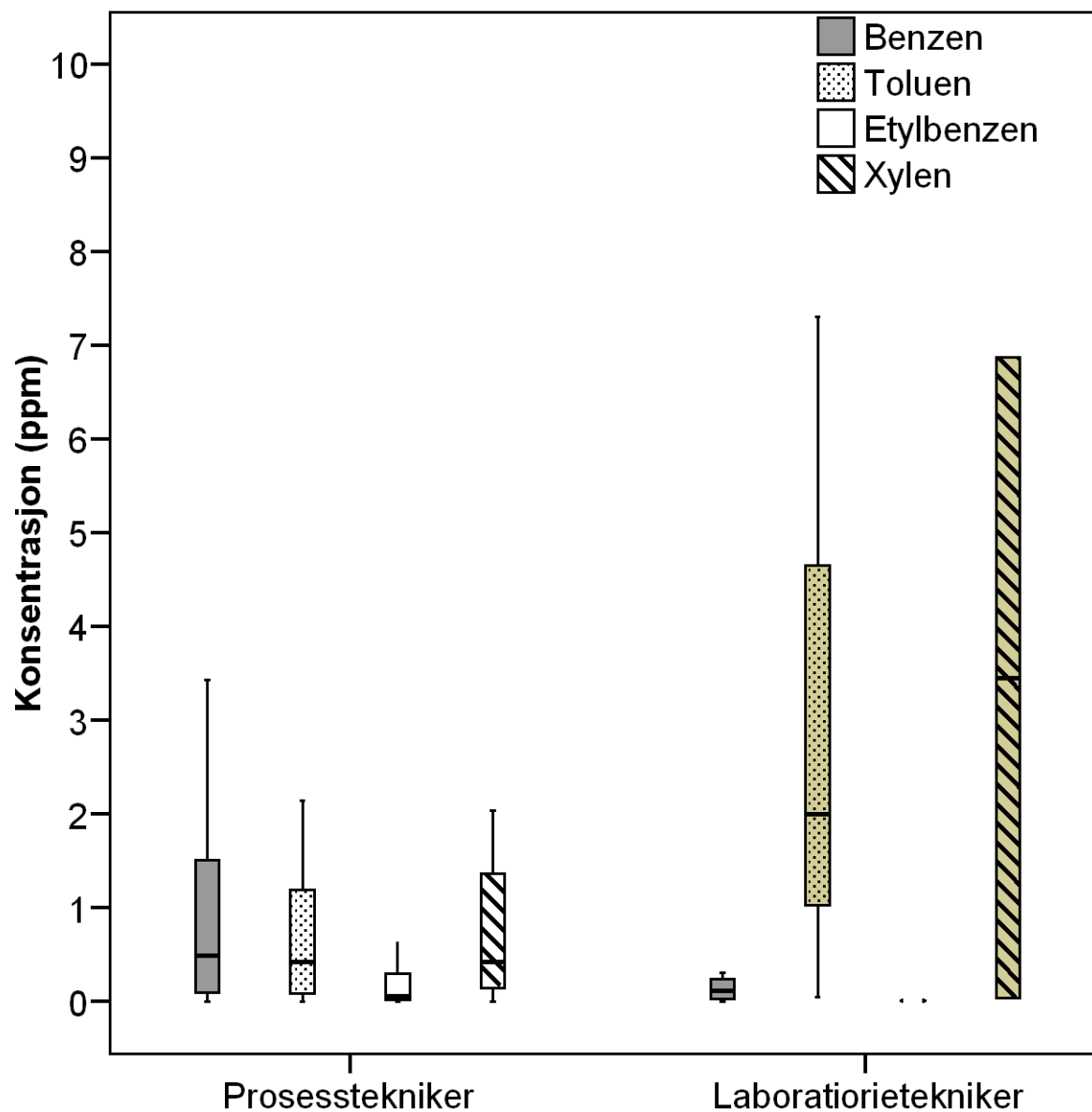
Personlig benzen-eksponering fordelt på arbeidsoppgave (forts.)



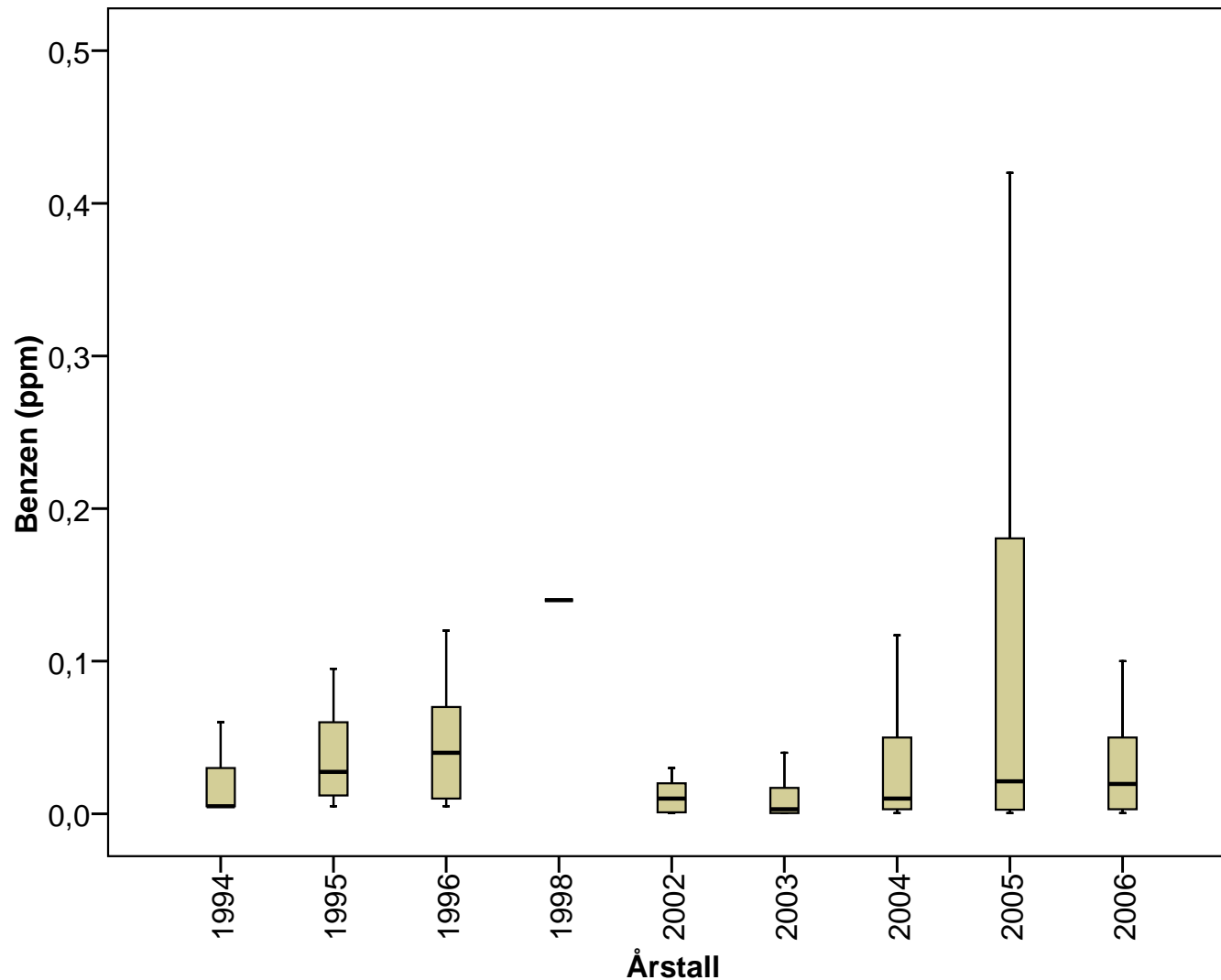
Antall benzen-målinger – yrkeskategori og arbeidsoppgave



Personlig BTEX-eksponering (<15 min) - yrkeskategorier



Personlige langtidsmålinger – tidstrender ?



Kontekstuell informasjon

- Et betydelig antall målepunkter mangler essensiell informasjon som prøvetakingstid, type måling, yrke, arbeidsprosess og tidsbruk per arbeidsprosess.
 - For 155 målinger, hovedsakelig fra før 1990, er det ukjent om prøvene var personlige eller stasjonære
 - Prøvetakingstid var ikke angitt for 26,4% av målingene fra perioden 1990-1999 og for 1,9% av målingene etter 1999
 - Yrke var ikke angitt for 29,6% av målingene i perioden 1990-99 og for 10,8% av målingene etter 1999.
 - Arbeidsoppgave var ikke spesifisert for 55,1% av målingene i perioden 1990-99 og for 31,5% av målingene etter 1999.
 - Når arbeidsoppgaver var spesifisert er det kun i et fåtall tilfeller angitt tidsbruk for denne arbeidsoppgaven.



Representativitet ?

Personlige eksponeringsmålinger av benzen

	Prøvetakingstid <15 min		Prøvetakingstid >15 min	
	rigger	målinger	rigger	målinger
Åpne HC systemer	4	6	7	53
Prøvetaking	12	72	15	119
Flotasjonsarbeid	1	9	2	40
Pigging	4	12	3	14
Rengjøring av separatorer og tanker			4	26
Annet separator og tankarbeid	1	1	4	95



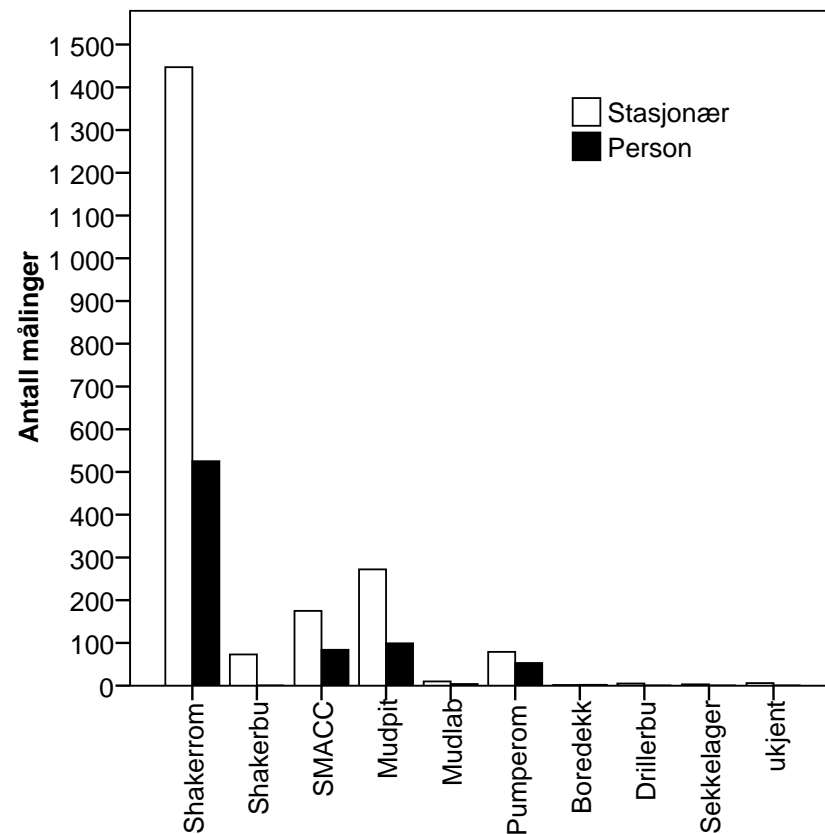
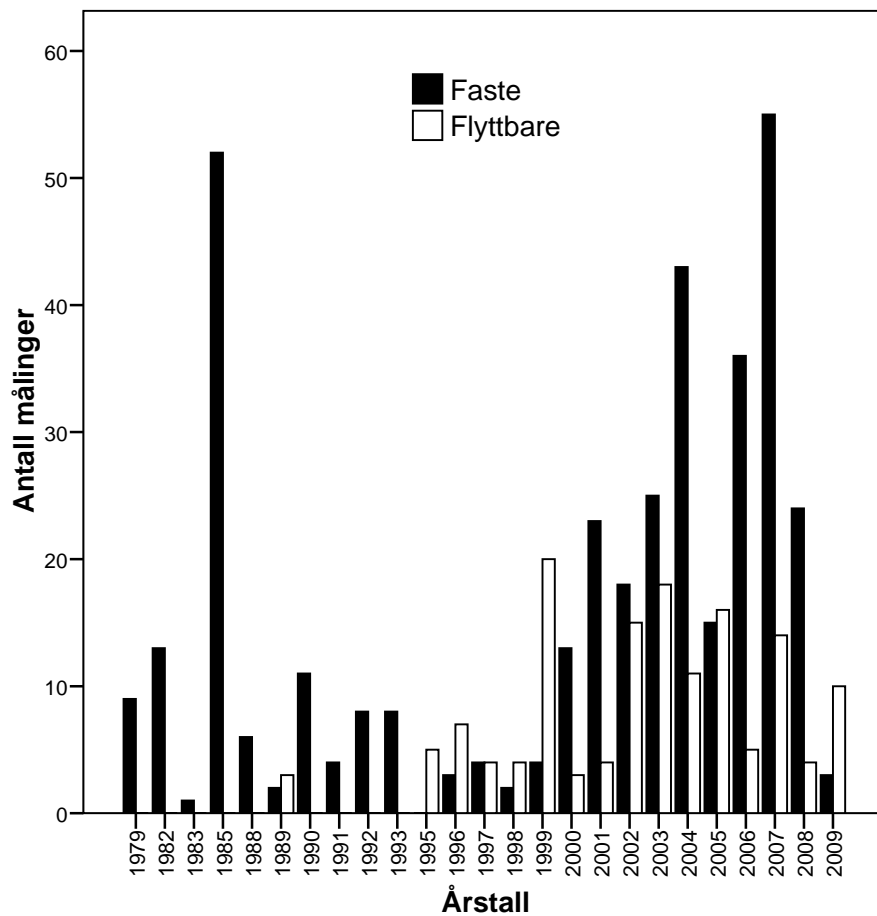
Antall (%) målinger i ulike tidsperioder gruppert på type måling og målemetoder.

		<1990	1990-1999	>=2000
		Antall(%)	Antall(%)	Antall(%)
Type	Personlige	0	216(58)	700(87)
	Stasjonær	110 (52)	116(31)	93(12)
	Ikke oppgitt	102(48)	42(11)	11(1,4)
Metode (pers+stasj)	Dosimeter	0	169(45)	512(64)
	Kullrør	95(45)	13(4)	66(8)
	ATD	0	0	191(24)
	Direktevisende	0	3(0,8)	22(2,7)
	Indikatorrør	0	11(2,9)	0
	Ikke oppgitt	117(55)	177(48)	13(1,6)

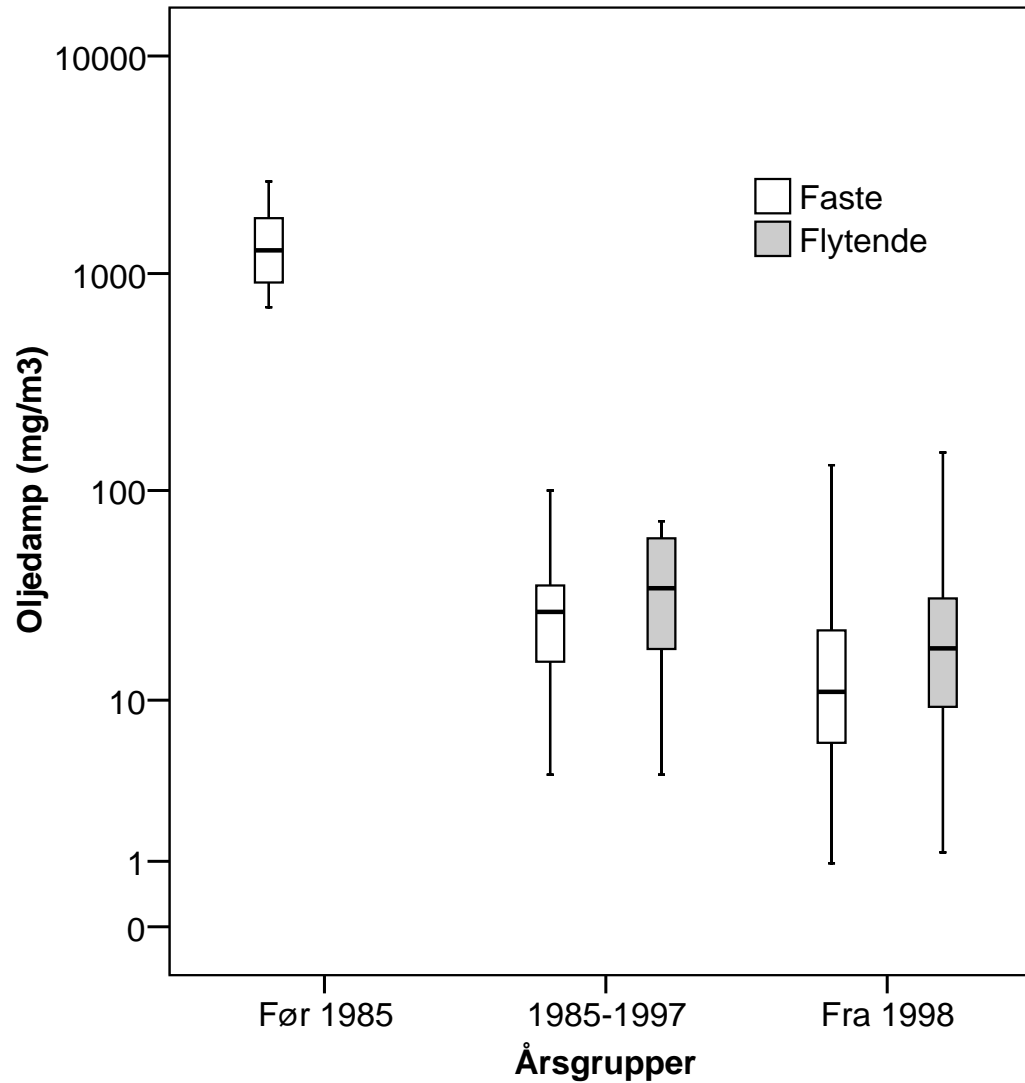




Boring; oljedamp/oljetåke – antall målinger

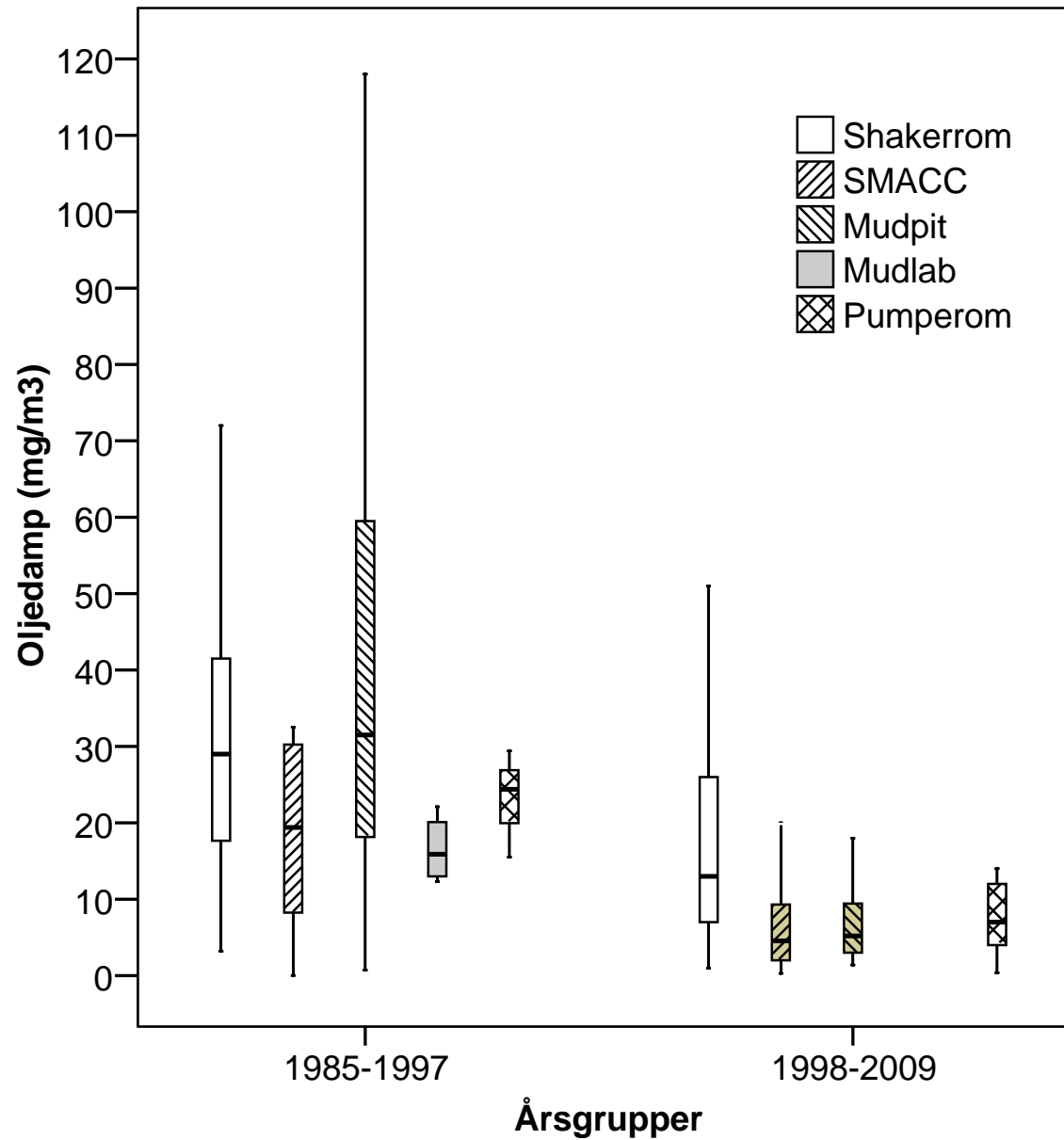


Personlig eksponering i shakerområdet – oljedamp i ulike tidsperioder

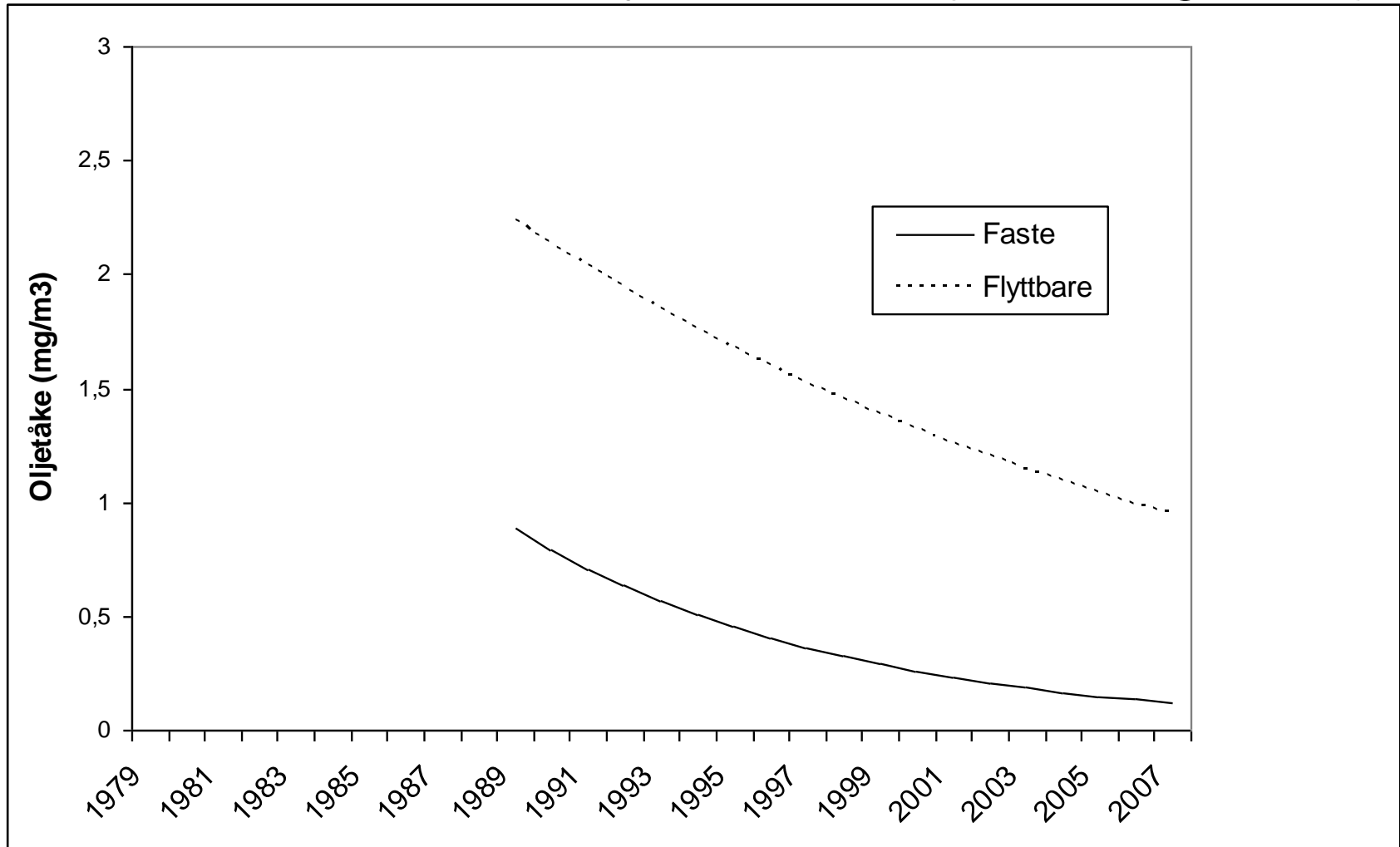


Personlig eksponering i ulike områder

-oljedamp i ulike tidsperioder



Personlig eksponering for oljetåke for operatører i shakerområdet som funksjon av årstall (-10,7% og -3,4%)



Tekniske endringer ?

Oversikt over andel av faste og flyttbare installasjonene som hadde shakerbu/miljøbu på ulike tidspunkter.

	1990	1995	2000	2007
Faste	3/12 (25%)	5/15 (33%)	16/22 (73%)	23/25 (92%)
Flyttbare	1/10 (10%)	2/11 (18%)	6/12 (50%)	10/13 (77%)



Kontekstuell informasjon;

Personlige eksponering for oljedamp i slambehandlingsområdene:

- andel av målingene som mangler angitt informasjon i tre tidsperioder

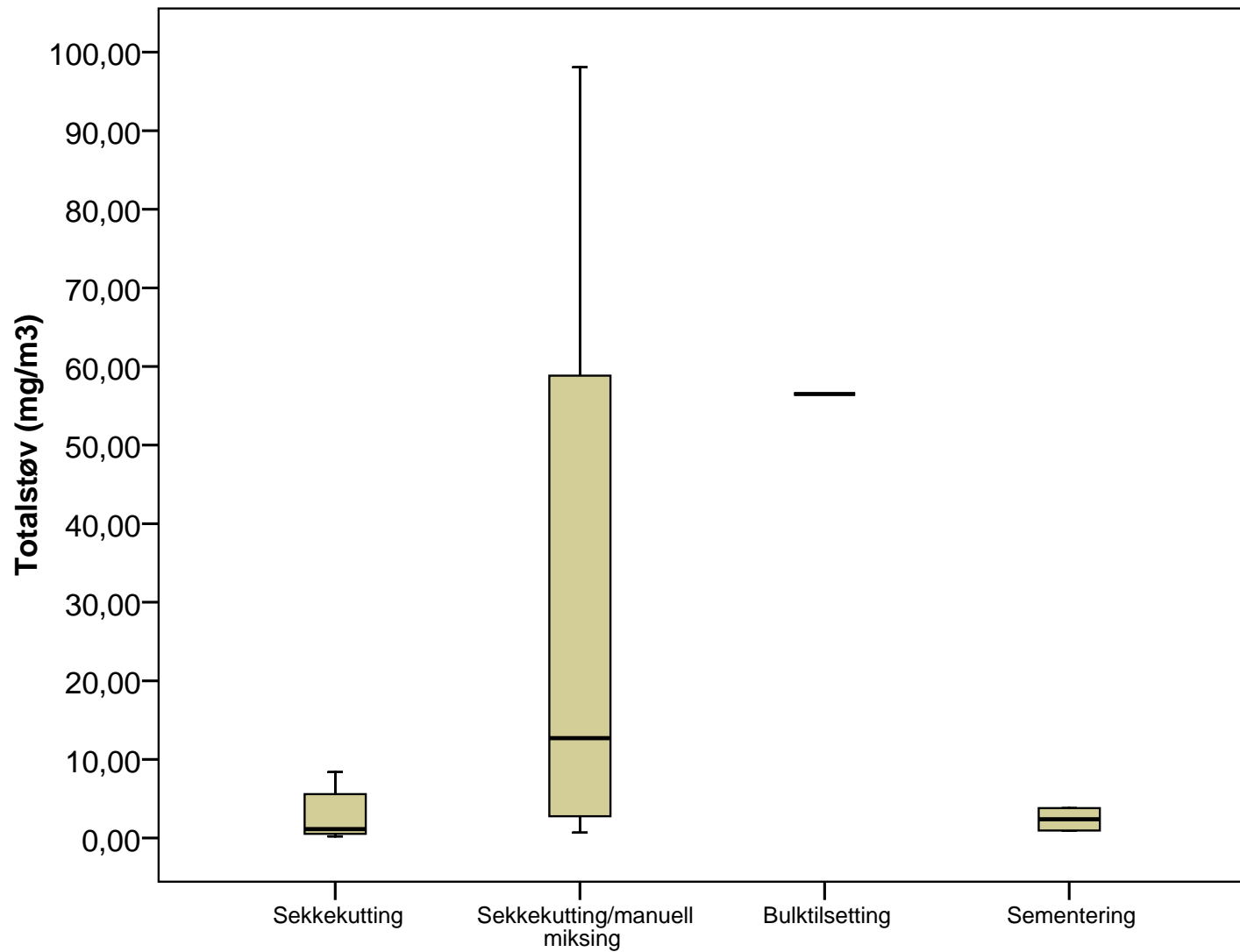
	Andel av målepunktene som mangler opplysning (%)		
	Før 1985	1985-97	Fra 1998-
Skisse/bilde av lokasjon	100	71	50
Måletid	88	56	3
Shakere i drift	100	86	47
Seksjon	100	63	6
Mudflow	91	76	17
Mudtemperatur	88	22	1
Baseoljenavn	0	20	16
Jobbtittel	24	53	27
Lufttemperatur ute	100	92	46
Vindstyrke	100	92	43

Passende data/komponenter -slambehandling?

- Hovedsakelig begrenset til målinger av oljedamp og oljetåke. Nærmere karakterisering av eksponeringen mht hydrokarboner, tilsetningsstoffer, omdannelsesprodukter og innslag av mineraler og olje/gass-komponenter fra formasjonen det bores i har ikke blitt gjort i liten grad



Eksposering for støv i mikserom



Materiale

- 62 rapporter
- 1138 prøver
 - ulike komponenter.
- 686 prøver offshore
- 452 prøver onshore

- 224 målinger/prøver er relatert til kontraktører og gass
 - 83 av disse målingene er tatt offshore.

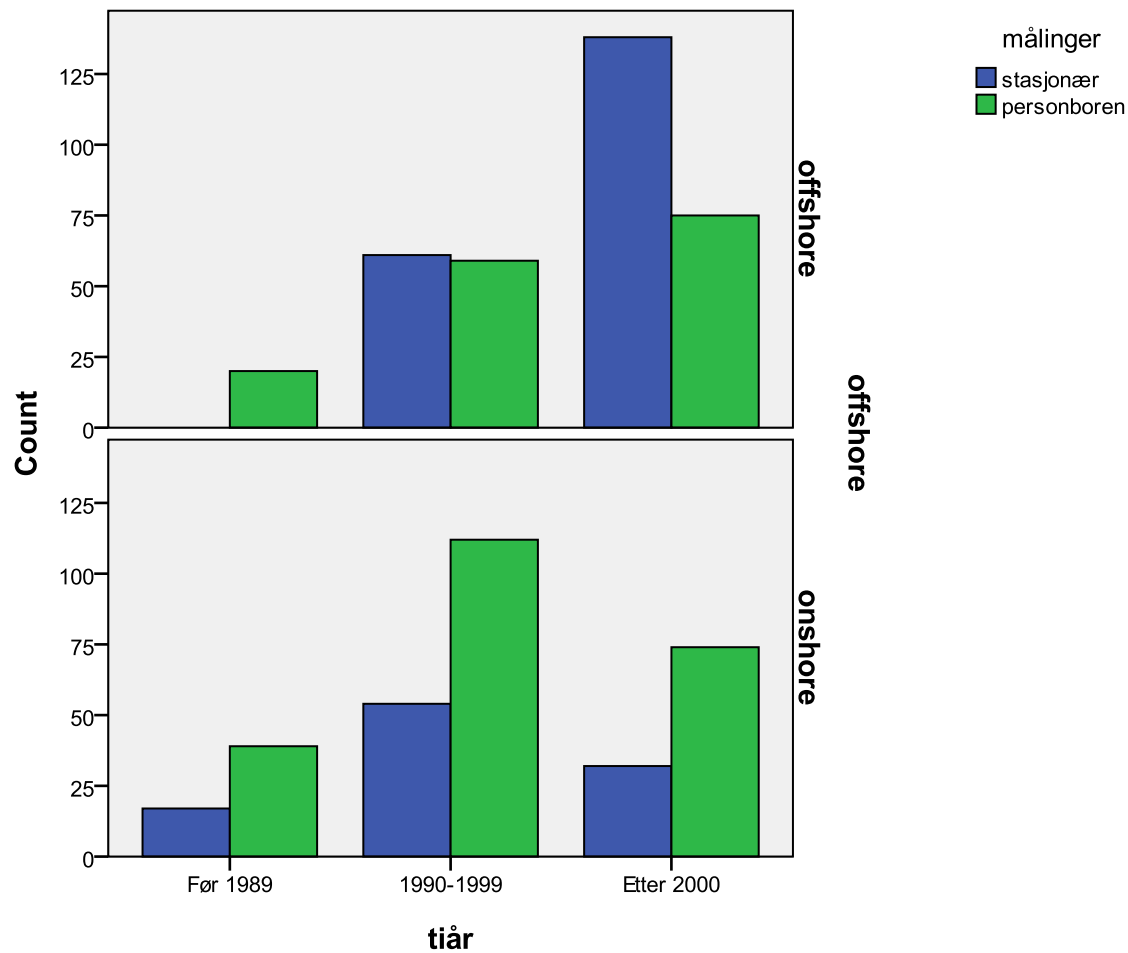


Materiale - vedlikehold

- 62 rapporter
- 1138 prøver
 - ulike komponenter, som totalstøv, metaller, ulike løsemidler.
- 686 prøver offshore
- 452 prøver fra relatert industri onshore
- 224 målinger/prøver er relatert til kontraktører og gass
 - 83 av disse målingene/prøvene er tatt offshore.



Antall prøver fordelt på tiår

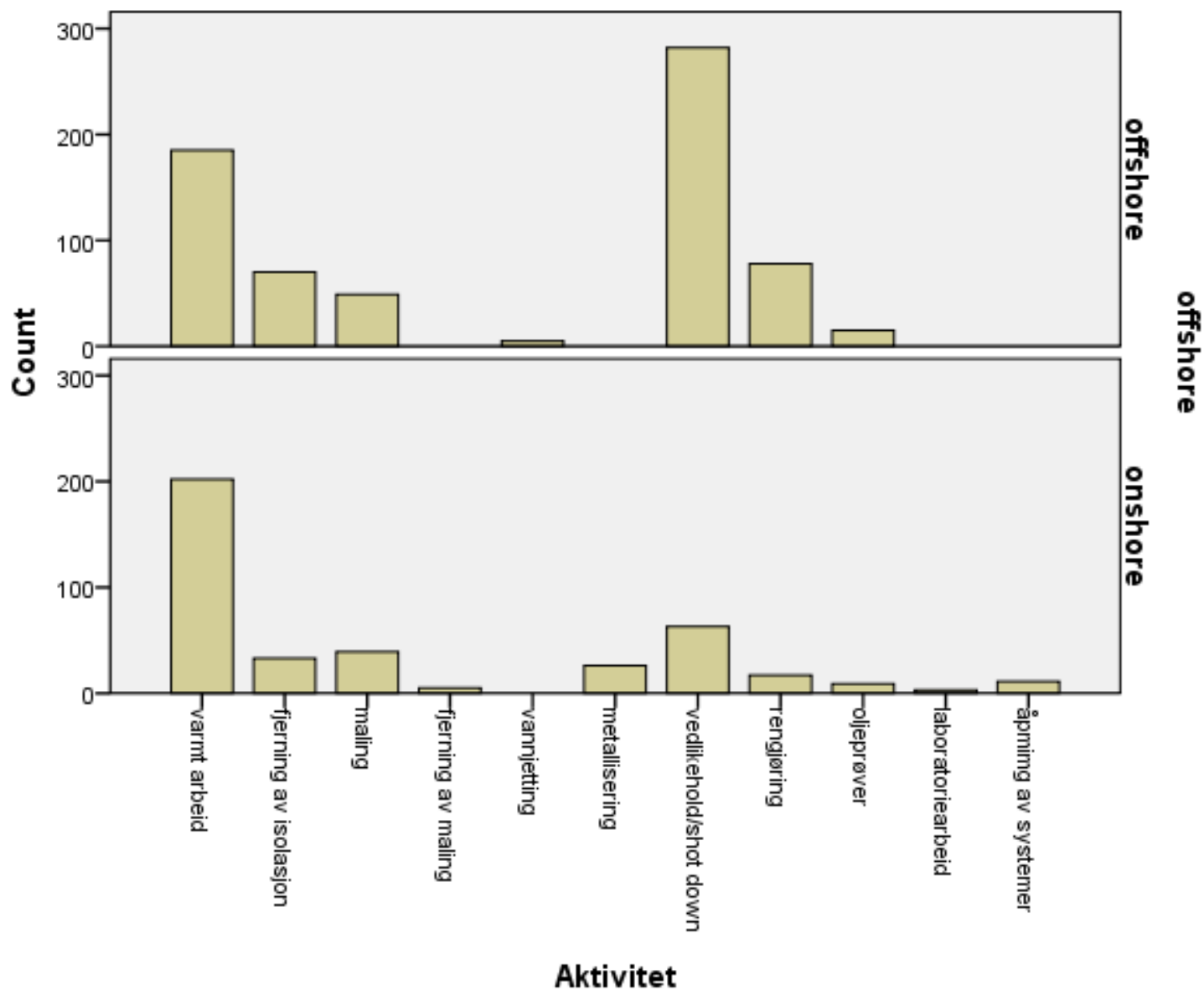


Prøvetakningstid

Prøvetakningstid	OFFSHORE		OHSHORE	
	Frequency	% av alle prøver offshore	Frequency	% av alle prøver onshore
Mindre enn 15 min	111	31,4	9	2,7
Mer enn 15 min	178	50,4	250	76,2
Total	289	81,9	259	79,0
Ikke oppgitt	64	18,1	69	21,0
Total	353	100,0	328	100,0



Antall prøver fordelt på aktivitet

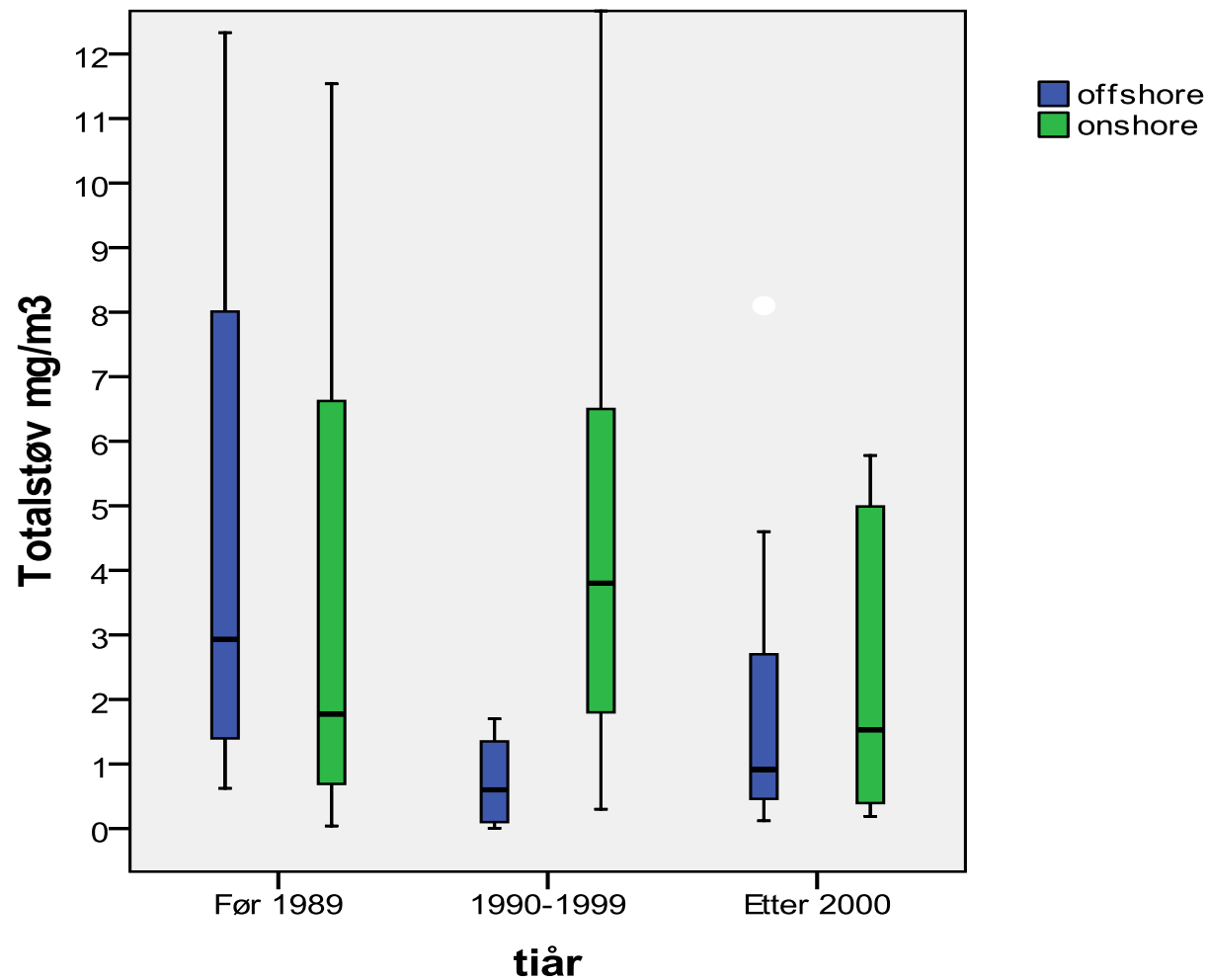


Støvmålinger

- Før 1989 er mediannivåene for personlige totalstøv målinger på 3 mg/m³ , dette er det samme som administrativ norm for sveising offshore (n=4)
- Fra 1990-1999 er mediannivået lavere når vi ser på alle de personlige støvmålingene offshore (n=15)
- Av alle totalstøvmålingene er 68% under administrativ norm, mens 32% er over
- 20 % av alle målingene av totalstøv offshore er over administrativ norm på 3 mg/m³ .
- 47 % av de målingene fra offshore relatert industri på land har nivåer over 3 mg/m³



Personlige støvmålinger

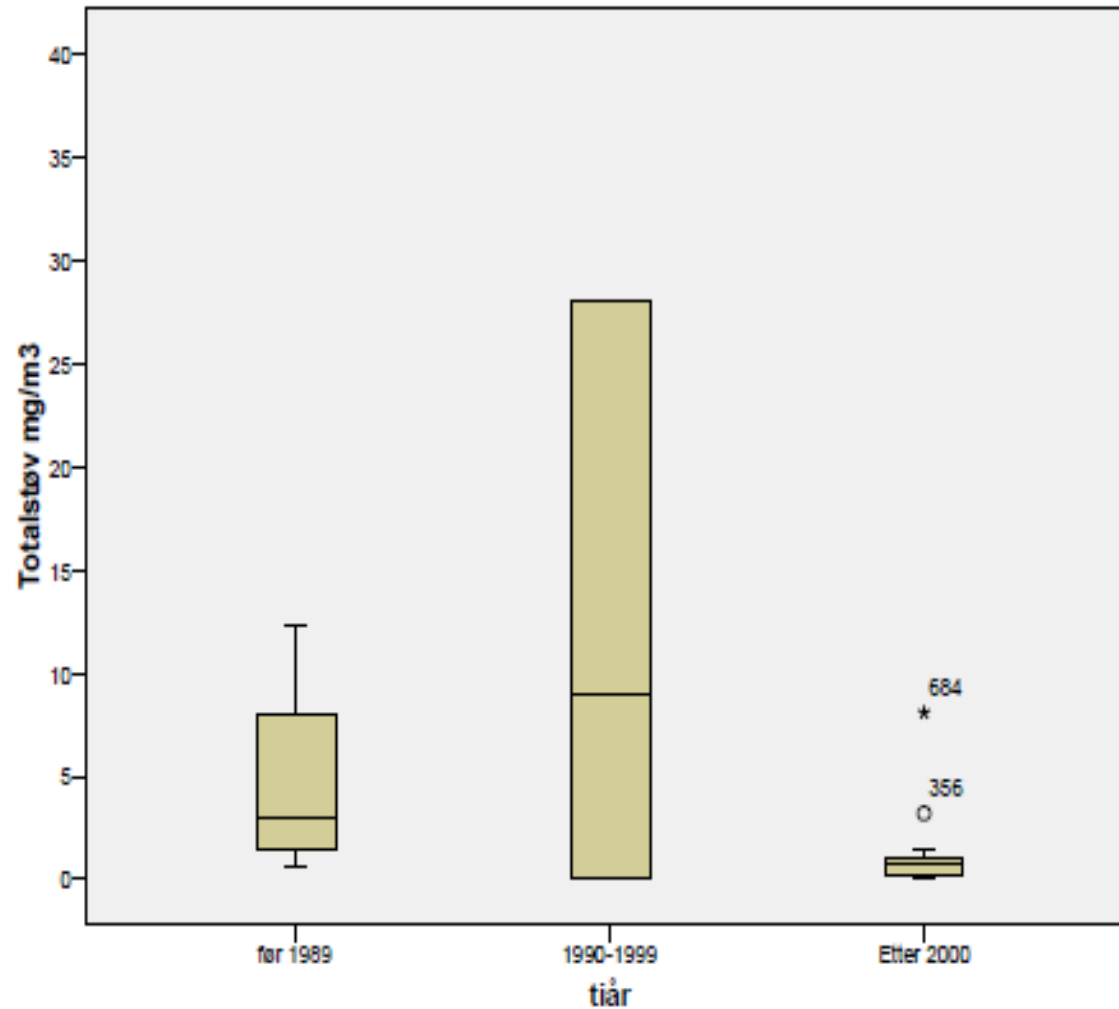


Sveising i verksted – personlige prøver

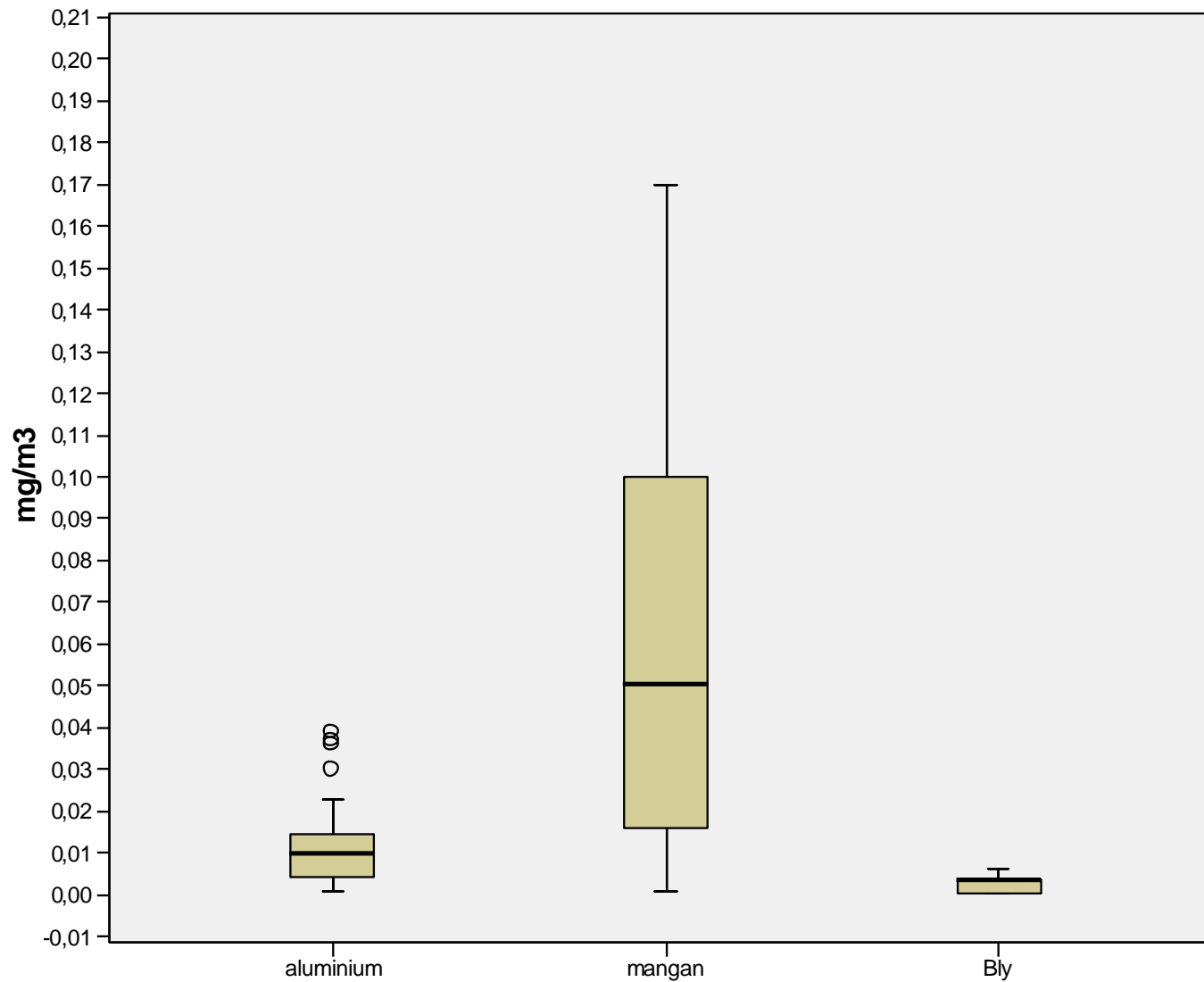
- 24 % av alle målingene ved sveising i verksted offshore (totalstøv) er over administrativ norm på 3 mg/m³ (n=26)
- Vi har ikke mottatt noen prøver som er tatt ved sveising i habitat.
- Vi har ikke mottatt måleresultater av gasser dannet ved sveising; nitrøse gasser eller ozon.



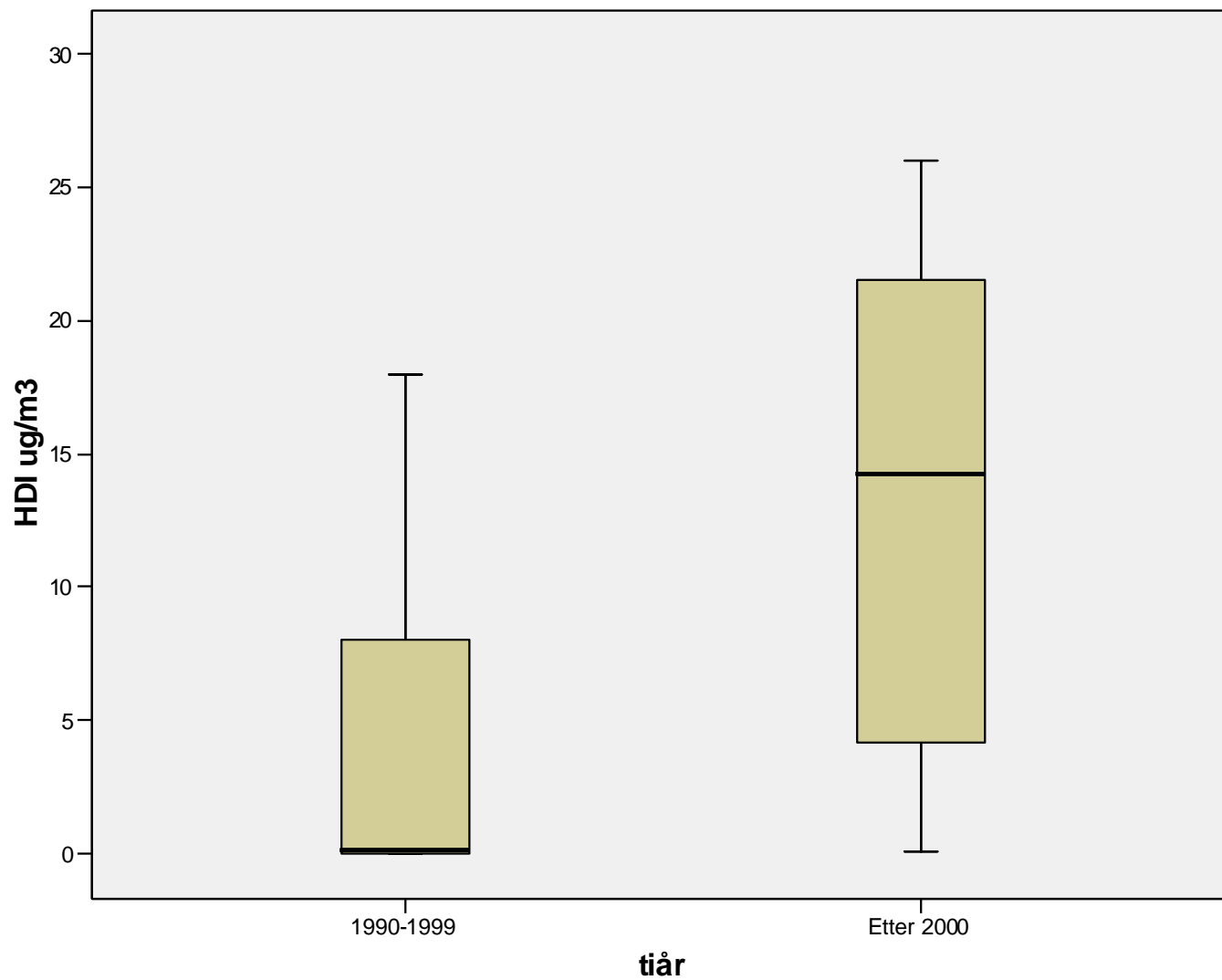
Totalstøv for personlige målinger ved sveising, for alle prøver, offshore, fordelt på tiår



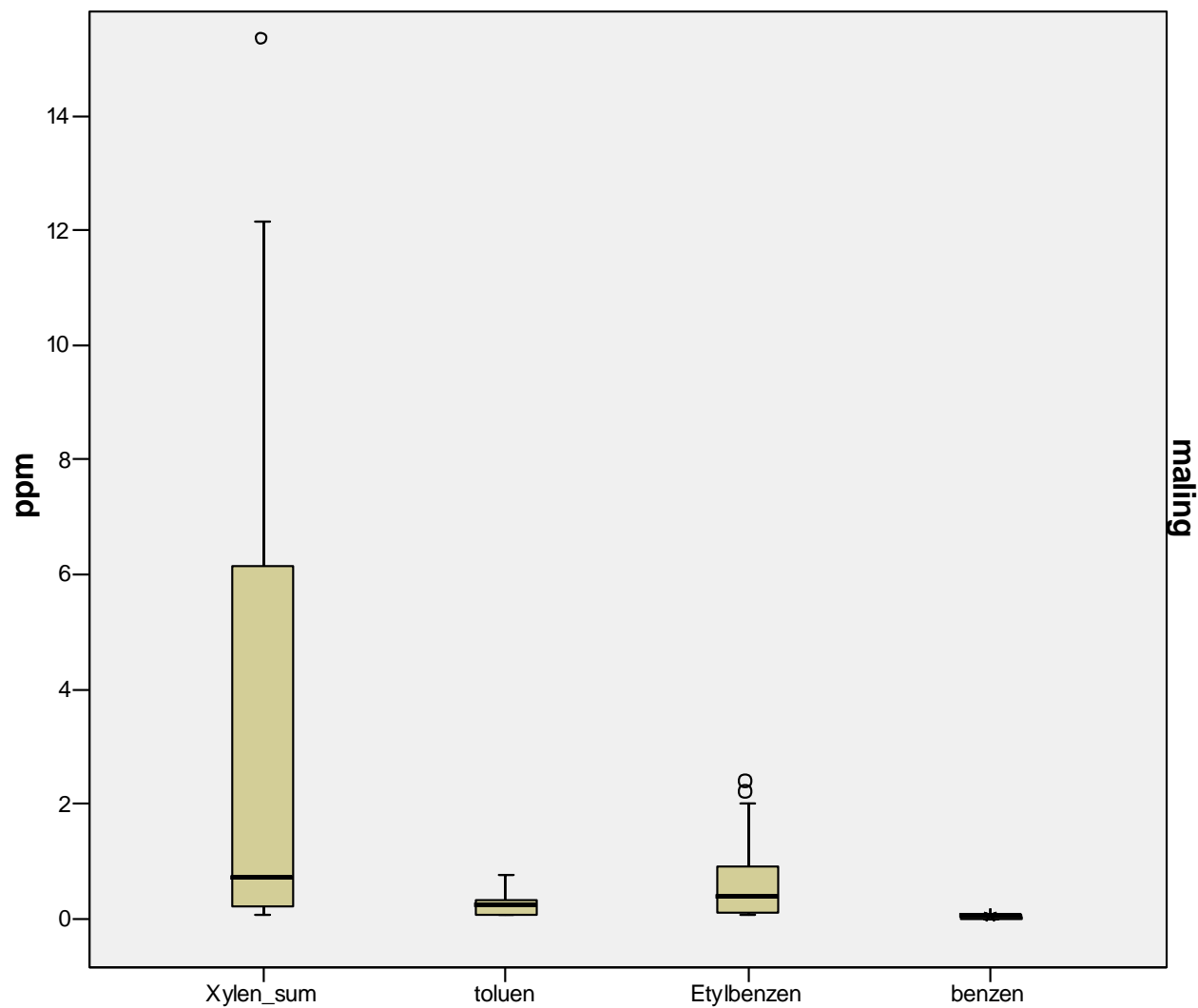
Nevrotoksiske metaller



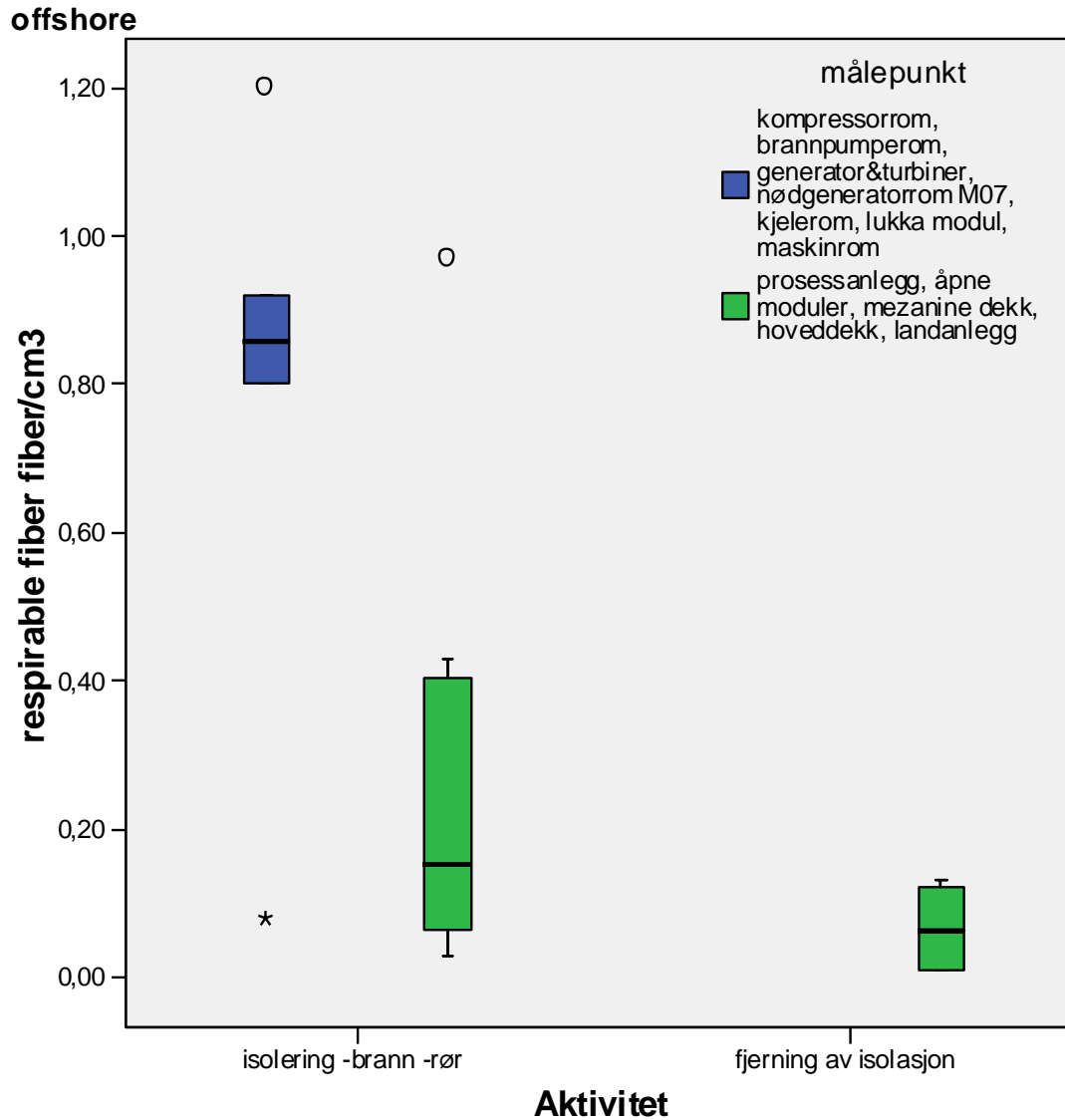
Isocyanater



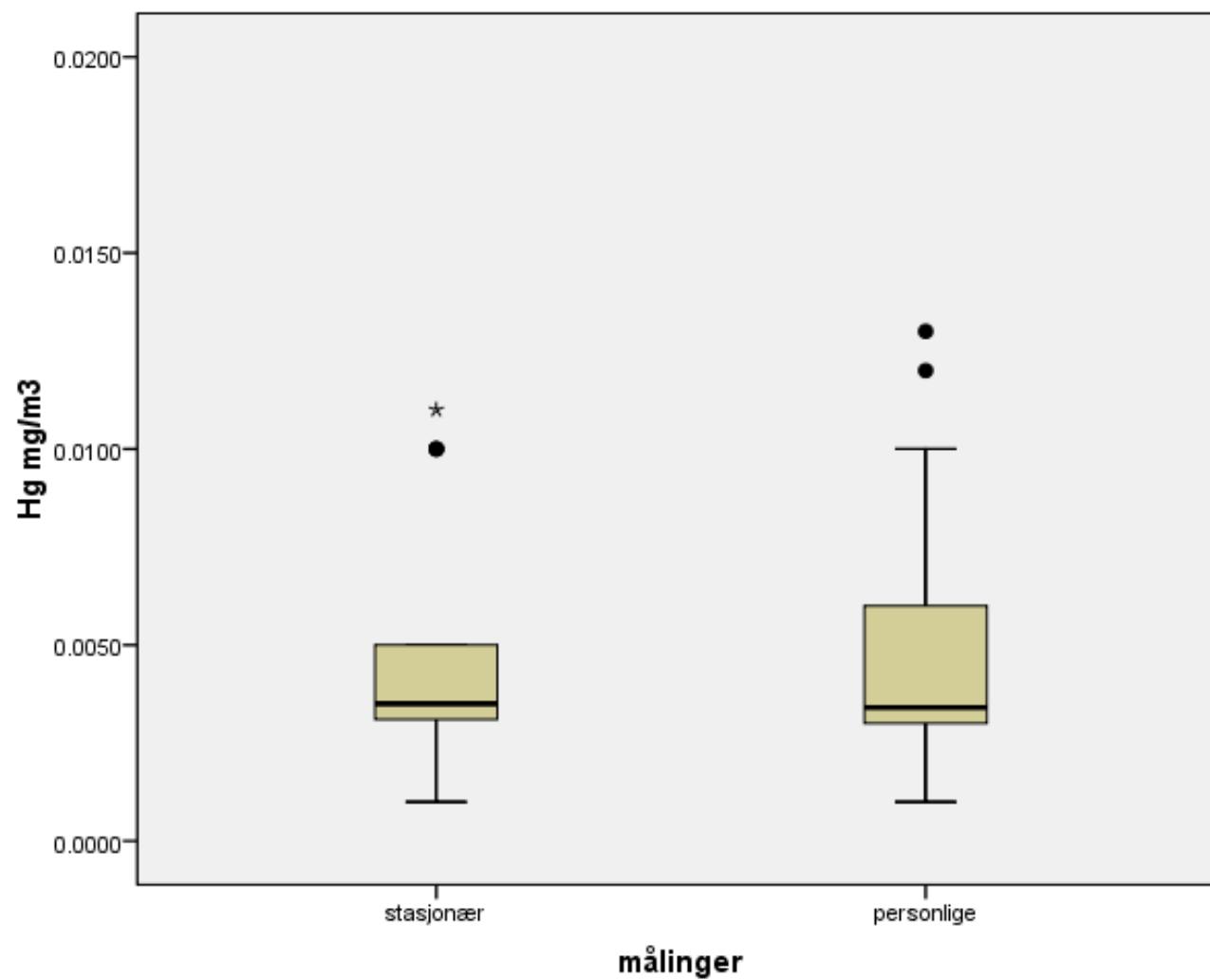
Organiske løsemidler



Respirable fibre



Kvikksølv



Konklusjoner

- Det er tatt få prøver ved de ulike arbeidsoppgavene; sveising, maling og lignende
- Få målinger av arbeidsoperasjoner.
- Noen få målinger viser høye nivåer av totalstøv, krom og nikkel, men vi kan ikke konkludere fordi antall prøver er få.
- Det var lave eksponeringsnivå sammenlignet med dagens administrative normer for organiske løsemidler
- Et betydelig antall målepunkter mangler essensiell kontekstuell informasjon som prøvetakingstid, type måling, arbeidsprosess, tidsbruk per arbeidsprosess
- Vi har derfor i svært liten grad vært i stand til å undersøke tidstrender i eksponering innen vedlikeholdsarbeid.
- Gassmålinger som ozon og nitrøse gasser finnes ikke
- Habitatmålinger ved sveising finnes ikke
- Kvantitative eksponeringsestimat for eksponering for sveiserøyk og asbest bør vurderes i forbindelse med oppfølging av kreftkohorten i Kreftregisteret.
- Vanskelig å bruke dataene med tanke på pasientvurderinger



Noen generelle konklusjoner

- Hovedtyngden av målinger er på BTEX i produksjon/prosess, oljedamp og oljetåke ved boring og sveiserøyk, støv, fiber og xylen ved vedlikeholdsarbeid
- Generelt mer fokus på langtidseksponering enn på eksponering i løpet av en arbeidsoppgave
- Personlig eksponering for oljedamp og oljetåke i shakerområdet viser en nedadgående tidstrend i eksponeringsnivå
- For benzen er noen arbeidsoppgaver med relativt høy eksponering beskrevet, men dataene er trolig ikke tilstrekkelig representative til å analysere tidstrender
- Innen vedlikeholdsarbeid er omfanget av eksponeringsmålinger mangelfullt
- Ingen rapporter om kvantitativ hudeksponering innen produksjon/prosess og boring. En rapport fra 2005 har kvantifisert hudeksponering for turbinoljer



- Et betydelig antall målepunkter mangler viktig informasjon som prøvetakingstid, type måling, yrke, arbeidsprosess og tidsbruk per arbeidsprosess. Spesielt innen boring har det vært en forbedring, hovedsakelig etter 1998.
- Det kan utvikles kvantitative eksponeringsestimater for benzen og oljedamp/oljetåke i forbindelse med analyser av kreftkohorten i Kreftregisteret og eventuelt andre epidemiologiske studier
 - Krever bl.a. mer utfyllende informasjon om utvalgte arbeidsoppgaver og tekniske endringer
- Kvantitative eksponeringsestimater for sveiserøyk og asbest kan også vurderes siden analoge eksponeringer i landindustri er bra dokumentert.
- For de fleste agens/scenarioer er omfanget av kvantitativ måledokumentasjon lite



Studier av sammenheng mellom historisk eksponering og helseutfall:

- Vi støtter forslaget om å fokusere ytterligere historiske eksponeringsstudier/vurderinger til spesifikke forskningshypoteser mht helseutfall



Ekstra takk til:

OLF ved Jakob Nærheim

Alle som har tatt imot prosjektgruppen
og delt informasjon med oss

Alle som har bidratt til å sende inn
målerapporter

