

TEKNISK-HYGIENISK KARTLEGGING AV  
EKSPONERING FOR STØV OG KARBONMON-  
OKSYD VED NORTON A/S, LILLESAND.

av

Bjarne Karth Johnsen og Harald Øien

HD 683/760429

Rapport: Yrkeshygienisk institutt nr. HD 683/760429  
Afdeling: Teknisk avdeling  
Ansvarshavende: Overingeniør Bjarne Karth Johnsen  
Stikkord: Silisiumkarbid, støv, karbonmonoksyd

Yrkeshygienisk institutt  
29.april 1976

STATENS ARBEIDSMILJØINSTITUTT  
Biblioteket  
Postboks 8149 Dep, 0033 Oslo 1

61363

Jo

pl. 2,

INNHOLDSFORTEGNELSE	Side
1. INNLEDNING	1
2. KARAKTERISERING AV STØVEKSPONERING	1
3. TIDLIGERE UNDERSØKELSER	3
4. OPPLEGG FOR STØVUNDERSØKELSER	4
4.1. Analysemetoder	5
4.2. Resultater fra støvmålinger	5
4.3. Vurdering av støvforholdene	5
5. KARAKTERISERING AV GASSEKSPONERING	7
6. TIDLIGERE MÅLINGER	8
7. OPPLEGG OG ANALYSEMETODIKK FOR MÅLING AV KARBONMONOKSYD	9
7.1. Analyseresultater for karbonmonoksyd	10
7.2. Vurdering av gasseskponering	10

TEKNISK-HYGIENISK KARTLEGGING AV EKSPONERING  
FOR STØV OG KARBONMONOKSYD VED NORTON A/S,  
LILLESAND

---

## 1. INNLEDNING

I henhold til en avtale våren 1975 mellom Norton A/S, Arendal Smelteverk A/S og Statens Arbeidstilsyn, 6. Distrikt ble det besluttet å foreta en sammenlignbar kartlegging av eksponeringen for støv i de forskjellige prosesstrinn. På et senere tidspunkt ble det etter ønske fra Yrkeshygienisk institutt besluttet å utvide kartleggingen hvor også Orkla Exolon A/S & Co. skulle bli trukket inn.

I møter mellom de enkelte 3 bedrifters ledelse og representanter for arbeidstakere, Statens Arbeidstilsyn og Yrkeshygienisk institutt ble opplegget og programmet for gjennomføringen av undersøkelsene bestemt. Disse ble gjennomført november/desember 1975.

Ved Norton A/S ble den teknisk-hygieniske kartleggingen utført uke 46, 1975. Denne rapporten presenterer utelukkende resultatene fra Norton A/S. Såsnart samtlige analyseresultater fra de øvrige bedriftene foreligger vil disse eventuelt bli sammenfattet i en sluttrapport. Omfang og innhold vil bli fastlagt etter forutgående kontakt med de enkelte bedriftene.

## 2. KARAKTERISERING AV STØVEKSPONERING

Eksponeringens art vil være avhengig av produksjonsgangen som grovt kan inndeles i:

1. Miks-avdeling med forberedelse av ovnscharge.
2. Ovnsavdeling ( 6 grupper a 4 ovner )
3. Sortering ( 2 sorteringsgulv ).
4. Raffineri ( knusing, sikting, pakking ).

Den foreliggende undersøkelsen omfattet kartlegging av eksponeringen for anorganiske silisiumforbindelser i de forskjellige produksjonstrinnene. For Ovnsavdelingen ble det i tillegg foretatt en kartlegging av eksponeringen for karbonmonoksyd.

I Miks-avdelingen inngår  $\alpha$ -kvarts som primært råstoff. Som sekundært råstoff kan også medregnes returmasse fra Ovnsavdelingen. I returmassen kan silisiumdioksyd delvis foreligge i krystall-modifikasjonene tridymit og kristobalit. Returmassen vil sannsynligvis også inneholde mindre mengder silisiumkarbid.

I Ovnsavdelingen vil silisiumforbindelsene foreligge som  $\alpha$ -kvarts, henholdsvis tridymit og kristobalit. Under ovnsdriften vil det dessuten dannes amorf silisiumdioksyd.

Under Sortering, som foregår i Ovns huset, vil det foreligge de samme forbindelsene som i Ovnsavdelingen, dessuten silisiumkarbid.

I Raffineriet, hvor silisiumkarbid sluttbehandles og pakkes, vil det i tillegg til silisiumkarbid også kunne foreligge mindre mengder krystallinsk silisiumdioksyd.

### 3. TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Norton A/S har over et lengere tidsrom foretatt støvmålinger i de forskjellige produksjonsavdelingene. På grunnlag av disse kontrollmålingene, supplert med undersøkelser foretatt av Yrkeshygienisk institutt, er det fastlagt yrkeshygieniske grenseverdier for de enkelte avdelingene.

I instituttets brev datert 29.9.1975 til bedriften ble det på grunnlag av nye undersøkelser foreslått følgende yrkeshygieniske grenseverdier for støvfraksjonen med partikkelstørrelse mindre enn 5  $\mu$ m:

	<u>&lt; 5 /um</u>
1. Miksgulv:	0,6 mg/m <sup>3</sup>
2. Ovnsavdeling:	0,7 "
3. Sortering:	1,7 "
4. Raffineri:	1,9 "

Grenseverdiene er beregnet ut fra sedimentering av støvprøver og analyse på krystallinsk og amorf silisiumdioksyd med IR-spektrofotometer og røntgendiffraksjon.

Ved undersøkelsen som referert i denne rapporten medførte prøvetagningsmetodikken at de innsamlede støvprøvene var såvidt små at de vanskelig lot seg sedimentere. Vurderingen av støveksponeringen måtte derfor baseres på totalstøvet. Det er utført en rekke sammenlignbare sedimenteringer av forskjellige støvtyper. Undersøkelsene ble utført ved bedriften og ved Yrkeshygienisk institutt, og er omtalt i instituttets brev datert 29.9.1975.

Selv om bedriftens sedimentering av endel prøver ikke ga de samme konsentrasjoner av finstøvfraksjonen som ble påvist ved sedimentering av de samme prøvene på instituttet, synes det forsvarelig å benytte verdier for finstøvkonsentrasjonen som motsvarer middelverdien av bedriftens og instituttets resultater, så meget mer som disse er av en størrelsesorden som er vanlig for luftbårent mineralisk støv.

Ut fra sedimenteringene vil man for Miksavdelingen generelt kunne anta en konsentrasjon til finstøvfraksjonen på 29,2 %, for Ovnsavdelingen på 25,5 %, for Sorteringen på 37,4 % og for Raffineriet på 38,0 %. For de enkelte avdelingene resulterer dette i følgende generelle yrkeshygieniske grenseverdier basert på totalstøv:

	<u>Totalstøv</u>
1. Miksavdeling:	2,1 mg/m <sup>3</sup>
2. Ovnsavdeling:	2,7 "
3. Sortering:	4,5 "
4. Raffineri:	5,0 "

#### 4. OPPLEGG FOR STØVUNDERSØKELSER

Den personlige eksponeringen ble målt med bærbara batteridrevne Casella-pumper og med Millipore-filter ( 0,8  $\mu$ m poreåpning ) festet til jakkekragen. Kartleggingen omfattet formiddags-henholdsvis dag-skiftet over 5 normale arbeidsdager med skifte av filter hver dag.

Følgende arbeidsoperasjoner ble undersøkt:

1. Miksavdeling:	Miksmann
2. Ovnsavdeling:	Kranmann 1.-Mann
3. Sortering:	Sorterer
4. Raffineri:	Knusemann Siktemann Omskifter Pakker

For kartlegging av den generelle arbeidsatmosfæren i de forskjellige avdelingene ble det utført prøvetagning med stasjonært oppsatte pumper og med Millipore-filter ( 0,8  $\mu$ m poreåpning ) opphengt i ansiktshøyde på følgende steder:

1. Miksegulv
2. Senter ovnshall
3. Sorteringsgulv sydvegg
4. Raffineri-sekkemann

Prøvetagningen foregikk på dagskiftet over hele arbeidsuken med skifte av filter hver dag.

#### 4.1. Analysemetode.

Som allerede nevnt under pkt. 3 er vurderingen av støvforholdene basert på totalstøv-konsentrasjonen og med yrkeshygieniske grenseverdier som angitt. For en eventuell senere dokumentasjon ble en rekke representative prøver analysert i IR-spektrofotometer. I referansestrålen ble det benyttet parallellprøver som forut var behandlet med fluss-syre. Beregningen av konsentrasjonen til silisiumdioksyd i prøvene ble foretatt ut fra en antatt lik fordeling av  $\alpha$ -kvarts, tridymit og kristobalit. Analyseresultatene vil imidlertid være noe usikre, da prøvene sannsynligvis inneholder endel amorf silisiumdioksyd. Dette skulle imidlertid ha mindre betydning da forholdene er vurdert ut fra totalstøv-konsentrasjonen.

#### 4.2. Resultater fra støvmålinger.

På vedlagte tabeller 1 - 5 er måle- og analyseresultatene angitt. I tillegg til totalstøv-konsentrasjonene for de enkelte prøvetagninger er middelveiden  $\bar{X}$  for hvert enkelt prøvested henholdsvis arbeidsoperasjon beregnet med konfidensgrenser  $\bar{X}_{\min}$  og  $\bar{X}_{\max}$  ved et sannsynlighetsnivå på 95 %. For oversiktens skyld er de anskueliggjort i histogram i figur 1 og 2.

#### 4.3. Vurdering av støvforholdene.

For en intern vurdering vil det være hensiktsmessig å sammenligne måleresultatene med tidligere målinger. Det er derfor nærliggende å trekke resultatene fra en kartlegging som ble utført høsten 1974 inn. Den omfatter de samme arbeidsoperasjonene, og resultatene er omtalt i instituttets brev datert 9.4.1975.

For en sammenligning er resultatene fra undersøkelsene i 1974 og 1975 anført for de samme arbeidsoperasjonene i tabell 6 med middelveirdiene  $\bar{X}$  for totalstøv og konfidensgrenser ved 95 % sannsynlighetsnivå. For oversiktens skyld er resultatene fremstilt i histogram i figur 3.

For å fastslå hvorvidt det er noen reell forskjell mellom middelveirdiene av måleresultatene for 1974 og 1975 er det blitt anvendt en t-test. Forskjellen blir betegnet som signifikant hvis det er 95 % eller større sannsynlighet for at forskjellen er reell og ikke skyldes tilfeldige feil.

t-testen viser at det for arbeidsoperasjonene Miksmann, 1.-Mann, Sorterer og Siktemann forelå den samme personlige eksponeringen i 1975 som i 1974. Selv om middelveirdiene for Miksmann, 1.-Mann og Siktemann lå noe lavere i 1975, kan dette skyldes tilfeldige feil.

For Omskifter, Knusemann og Pakker lå den personlige eksponeringen signifikant lavere i 1975 sammenlignet med tilsvarende eksponering i 1974. Reduksjonen må betegnes som betydelig. Årsaken er ikke kjent. Den kan skyldes omstilling av produksjon, andre produkttyper eller en bedring av ventilasjonsforholdene. Årsaken kan eventuelt også være en forskjell i værforholdene under måleperiodene i 1974 og 1975. Dette er imidlertid mindre sannsynlig da reduksjonen av støvkonsentrasjonen bare er påvist i Raffineriet hvor arbeidsatmosfæren rimeligvis er lite påvirket av ytre forhold.

De yrkeshygieniske grenseverdiene som er angitt under pkt. 3 er definert som den midlere konsentrasjonen som de fleste mennesker kan utsettes for hele arbeidsskiftet hver arbeidsdag gjennom hele yrkeslivet uten påvisbar helseskade. Ved en eventuell yrkesmedisinsk vurdering må derfor foruten eksponeringsgraden også eksponeringens varighet tas i betraktning. Dette gjelder spesielt vurderingen av Sortererens eksponering



hvor eksponeringens varighet kan settes til 4 - 6 timer pr. skift. Dette skulle medføre at en eksponering noe over den yrkeshygieniske grenseverdien kunne aksepteres. Det må imidlertid også tas i betraktning at sorteringsarbeidet må anses som et manuelt tungt arbeide med tilsvarende høyt oksygen (luft)-forbruk.

For arbeidsoperasjonene 1.-Mann og Kranmann må de påviste støvkonsentrasjonene betraktes som middelverdier over en normal arbeidsdag. Da en større del av arbeidstiden tilbringes i Kontrollrommet hvor eksponeringen må antas å være relativt lav, vil den effektive eksponeringen under arbeidet i ovns-hallen ligge høyere enn den som er påvist som gjennomsnitt over hele arbeidsdagen.

I undersøkelsesperioden ble det konstatert at Miksmann anvendte støvmaske.

For de øvrige arbeidsoperasjonene kan de påviste støvkonsentrasjonene kunne anses som en faktisk eksponering over hele arbeidsdagen.

## 5. KARAKTERISERING AV GASSEKSPONERING

Under reaksjonen mellom kvarts og petrolkoks dannes karbonmonoksyd som forbrenner på ovnsens overflate. På grunn av ovnskonstruksjon og driftsforhold er forbrenningen delvis ufullstendig, og karbonmonoksyd vil kunne unnslippe uforbrent.

Konsentrasjonen av karbonmonoksyd i Ovnshuset vil variere avhengig av produksjonsgang og trekkforhold. På samme målepunkt vil man derfor kunne registrere relativt store variasjoner i gasskonsentrasjonen. Dette fremgår bl. a. av bedriftens egne kontrollmålinger som har foregått over et lengere tidsrum.

Som yrkeshygienisk grenseverdi for karbonmonoksyd over en 8-timers arbeidsdag er det foreslått 35 ppm (NIOSH<sup>1</sup>).

Dette motsvarer 5 % CO-hemoglobin ved slutten av en arbeidsdag med lett arbeide. Det foreligger tabeller (1) som viser hvor lang tid det vil gå inntil en konsentrasjon på 5 % CO-hemoglobin foreligger, avhengig av hvor tungt arbeidet er og graden av eksponeringen. I henhold til de undersøkelser som disse tabellene er basert på er det blitt foreslått en takverdi på 200 ppm. En eksponering for 200 ppm karbonmonoksyd vil etter ca. 15 minutter gi en COHb-konsentrasjon på 5 %. Ellers aksepteres kortvarige overskridelser av 35 ppm forutsatt at middelveiden over hele arbeidsskiftet ikke overskrider 35 ppm.

Det er vanskelig ut fra COHb-konsentrasjonen å beregne den effektive eksponeringen. Bl. a. kan røkning i arbeidstiden gi betydelige COHb-konsentrasjoner i blodprøven etter skiftet. Utskillelsen av karbonmonoksyd fra blodet etter eksponeringen og til blodprøven tas er også vanskelig å beregne. Ved rolig arbeide i frisk luft vil ca. 15 % av karbonmonoksyd-innholdet i blodet bli utskilt pr. time. Dette motsvarer en halveringstid for CO-dosen i organismen på ca. 5 timer. Ved større aktivitet vil utskillelsen skje raskere.

## 6. TIDLIGERE MÅLINGER

Norton A/S har over et lengere tidsrum regelmessig foretatt kontrollmålinger av karbonmonoksyd-konsentrasjonen i Ovnshusets arbeidsatmosfære. Målingene har vist konsentrasjoner som tildels ligger betydelig over 35 ppm. Også den foreslåtte takverdi på 200 ppm er tildels blitt overskredet betydelig, avhengig av produksjonsgang, ovnsforhold og ventilasjonsforhold.

Måling av COHb-konsentrasjonen i blodprøver fra ansatte i Ovnshuset har også tildels vist konsentrasjoner over de anbefalte 5 %. For høye COHb-konsentrasjoner ble som ventet funnet blandt røkere, men også ikke-røkere har vist betydelige overskridelser.

På grunn av de sterkt varierende CO-konsentrasjonene i Ovns-  
huset kombinert med usikkerheten om eksponeringens varighet,  
utskillelsen fra blodet samt røkevaner har derfor COHb-analysene  
ikke kunnet bli anvendt som kontroll av den effektive eksponer-  
ingen. For en slik kontroll har man bare kunnet anvende luft-  
målinger.

#### 7. OPPLEGG OG ANALYSEMETODIKK FOR MÅLING AV KARBONMONOKSYD

Det ble foretatt daglige målinger av karbonmonoksyd, delvis ved  
begynnelsen og delvis mot slutten av skiftet, på følgende  
punkter i Ovnshuset:

1. Sortering Øst og Vest
2. I Ovnsavdeling, friskluftkanal mellom  
ovn 1 og 24, 3 og 22, 5 og 20, 8 og 17,  
9 og 16 samt 11 og 14.
3. I Ovnsavdelingen mellom gruppe 4 og 5.
4. I Ovnsavdelingen mellom ovn 7 og 8  
samt 19 og 20.

Dessuten ble det foretatt enkeltmålinger i Kontrollrom, ved  
Dør-Miksbygning og på Miksgulv.

Det ble utført parallell-målinger med:

1. Dräger prøverør type CH 256, måleområde  
5 - 150 ppm og 100 - 700 ppm CO.
2. Direktlesende instrument ( Ecolyzer Modell 2400 ),  
måleområde 0 - 100 ppm og 0 - 500 ppm CO.

Måleprinsippet til sistnevnte instrument beror på en elektro-  
kjemisk oksydasjon av karbonmonoksyd og registrering av po-  
tensialet overfor en referanse-elektrode. Ved en test utført  
av NIOSH<sup>2)</sup> og som omfattet 6 forskjellige typer direktlesende  
måleinstrumenter basert på forskjellige måleprinsipper ble  
Ecolyzer karakterisert som det mest anvendelige og nøyaktige  
instrumentet blant de 6 testede.

I begynnelsen av måleperioden ble det anvendt et direktlesende måleinstrument som Norton A/S stilte til disposisjon. Måleprinsippet beror på elektrisk halvleder-celle. Mens det ble påvist en god overensstemmelse mellom Dräger prøverør og instituttets instrument, viste bedriftens instrument betydelig lavere gasskonsentrasjoner, spesielt ved høye gasskonsentrasjoner. Uoverensstemmelsen kan skyldes feilaktig bruk. De anførte analyseresultatene og vurderingen av eksponering for karbonmonoksyd er derfor basert på målinger med Dräger prøverør og instituttets instrument.

Prinsippet for bestemmelse av CO-hemoglobin i blodprøvene beror på en frigjøring av karbonmonoksyd og bestemmelse av CO-konsentrasjonen med Ecolyzer.

#### 7.1. Analyseresultater for karbonmonoksyd.

I tabell 7 er resultatene fra gassmålingene i Ovnshuset angitt. Tabellens siste kolonne angir høyest og lavest registrerte gasskonsentrasjon på vedkommende målested. Målestedene fremgår av skissen vedlagt tabell 7.

Blodprøvene ble tatt ved arbeidsukens slutt den 14.11.1975, og analyseresultatene er angitt i tabell 8.

#### 7.2. Vurdering av gasseksponering.

Av de analyserte blodprøvene viste 2 arbeidere (1.-Mann) COHb-konsentrasjoner over 5 %. Blodprøvene ble tatt ca. 1½ - 2 timer etter eksponeringens opphør. COHb-konsentrasjonene umiddelbart etter eksponeringen lå rimeligvis over de anførte verdiene, men da begge arbeiderne er røkere, er det vanskelig å anslå verdiene, henholdsvis hvilken andel skyldes eksponering for Ovnshus-atmosfæren og røking.

Skiftformann ( ikke-røker ) hadde 1½ time etter eksponeringen en COHb-konsentrasjon på 4,5 % som motsvarer ca. 5,6 %

umiddelbart etter eksponeringen. Beregningen er utført etter en metode beskrevet av Asmussen<sup>3)</sup>. De øvrige arbeiderne synes å ha hatt akseptable COHb-konsentrasjoner umiddelbart etter eksponeringen.

En direkte sammenligning mellom resultatene fra denne undersøkelsen og blodanalyser foretatt i mai 1972 og mai 1975 er ikke mulig på grunn av røkevaner og store variasjoner i gass-eksponeringen. Eksempelvis var COHb-konsentrasjonen til Sorterer ( Ikke-røker ) i mai 1972 4,3 % henholdsvis 5,5 %, i mai 1975 9 - 11 %, og 4,0 % ved denne undersøkelsen.

Sammenligner man analyseresultatene for hele Ovnshus-gruppen under ett, synes det å foreligge en reduksjon av CO-opptaket. Mens 6 av 9 arbeidere viste for høye COHb-konsentrasjoner i mai 1972, 5 av 10 arbeidere i mai 1975, hadde 2-3 arbeidere av 10 for høye COHb-konsentrasjoner ved denne undersøkelsen. Dette bør søkes bekreftet med nye periodiske kontroller av blodverdiene.

Undersøkelsen har vist at CO-eksponeringen stort sett overskrider den anbefalte takverdien på 200 ppm for kortvarig eksponering. At COHb-konsentrasjonene allikevel er relativt lave må skyldes kort eksponeringstid. Ved en bedring av ventilasjonsforholdene vil man i tillegg til en reduksjon av støvkonsentrasjonen også oppnå en reduksjon av gass-eksponeringen. Dette må være et mål på noe lengere sikt. På kortere sikt vil man ved innføring av arbeidsrutiner som kan bevirke en reduksjon av eksponeringstiden også oppnå en ytterligere reduksjon av COHb-konsentrasjonen til Ovnshus-arbeiderne. Inntil slike tiltak er satt i verk, anbefales det at arbeidere som eksponeres kontinuerlig over lengere tidsrom i Ovnshuset anvender passende verneutstyr.

A/S Norton

A.nr. 811/203

Filter Nr.	Dato	Prøvested	Totalstøv mg/m <sup>3</sup>	$\bar{X}_{\min}$	Totalstøv mg/m <sup>3</sup> $\bar{X}$	$\bar{X}_{\max}$	% Glødetap	%-Tap ved HF-avr.	% SiO <sub>2</sub>
281	10.11	<u>Miksavdeling, pers. eksponering</u> Miksmann - H. Mikkelsen	9,9						
282	11.11		15,3						
283	12.11		31,3	11,2	21,8	42,7	79,9	10,1	5,7
284	13.11		16,2						
285	14.11		36,4						
346	10.11	<u>Miksavdeling, stasjoner måling</u> Miksgulv	7,8						
355	11.11		7,2						
360	12.11		9,9	6,3	8,0	10,0	83,6		
359	13.11		6,1						
280	14.11		8,8						

A/S Norton

A.nr. 811/203

Tabell 2

Filter Nr.	Dato	Prøvested	Totalstøv 3 mg/m <sup>3</sup>	$\bar{X}_{\min}$	Totalstøv mg/m <sup>3</sup> $\bar{X}$	$\bar{X}_{\max}$	% Glødetap	%-Tap ved HF-avr.	% SiO <sub>2</sub>
		<u>Ovnshus, pers. eksponering</u>							
266	10.11	1.-mann - T. Pedersen	12,5	12,2	16,0	20,0	56,7	17,3	6,3
267	11.11		19,7						
268	12.11		15,5						
269	13.11		19,5						
270	14.11		12,8						
261	10.11	Kranmann - P.A.Pedersen	8,0	5,0	8,4	14,1	62,5	19,2	8,2
262	11.11		10,4						
263	12.11		9,6						
264	13.11		10,0						
265	14.11		3,8						
352	10.11	<u>Ovnshus, stasjonær måling</u> Senter Ovnshell	1,9	1,9	2,6	3,6	55,5		
348	11.11		2,9						
347	12.11		3,1						
350	13.11		3,1						
277	14.11		1,9						

A/S Norton

A. nr. 811/203

Filter Nr.	Dato	Prøvested	Totalstøv mg/m <sup>3</sup>	$\bar{X}_{\min}$	Totalstøv mg/m <sup>3</sup> $\bar{X}$	$\bar{X}_{\max}$	% Glødetap	%-Tap ved HF-avr.	% SiO <sub>2</sub>
		<u>Sortering, pers. eksponering</u>							
291	10.11	Sorterer- T. Land	33,3						
292	11.11		26,5						
293	12.11		29,2	25,3	28,6	32,5	24,6	19,2	7,1
294	13.11		28,5						
295	14.11		25,7						
		<u>Sortering, stasjonær måling</u>							
		Sorteringsgolv							
365	10.11		5,9						
356	11.11		6,1						
361	12.11		4,6	4,3	5,1	6,2	30,2		
353	13.11		4,4						
278	14.11		4,7						



A/S Norton

A. nr. 811/203

Filter Nr.	Dato	Prøvested	Totalstøv mg/m <sup>3</sup>	$\bar{x}_{\min}$	Totalstøv $\frac{\text{mg}}{\text{m}^3}$	$\bar{x}_{\max}$	% Glødetap	%-Tap ved HF-avr.	% SiO <sub>2</sub>
286	10.11	<u>Raffineri</u> , pers. eksponering Omskifter - Thomassen/Andreassen	10,1	5,9	8,1	11,2	4,1		
287	11.11		10,0						
288	12.11		7,9						
289	13.11		7,2						
290	14.11		5,4						
246	10.11	Knusemann - K. Solli	13,9	9,8	13,9	19,7	0,7	12,9	
247	11.11		10,8						
248	12.11		19,7						
249	13.11		15,4						
250	14.11		9,7						
251	10.11	Siktemann - T. Repstad	6,8	6,3	9,4	14,0	3,8		
252	11.11		10,8						
253	12.11		9,9						
254	13.11		6,2						
255	14.11		13,3						

A/S Norton

A. nr. 811/203

Filter Nr.	Dato	Prøvested	Totalstøv 3 mg/m	$\bar{X}_{min}$	Totalstøv $\frac{mg}{m^3}$	$\bar{X}_{max}$	% Glødetap	%-Tap ved HF-avr.	% SiO <sub>2</sub>
256	10.11	<u>Raffineri, pers. eksponering</u> Pakker - T. Johnsen	4,2						
257	11.11		4,8						
258	12.11		10,6	4,4	8,0	14,6	8,4		
259	13.11		12,9						
260	14.11		7,3						
354	10.11	<u>Raffineri, stasjonær måling</u> Sekkemann	1,8						
364	11.11		2,8						
357	12.11		1,9	1,8	3,1	5,3	5,7		
358	13.11		3,9						
279	14.11		4,9						

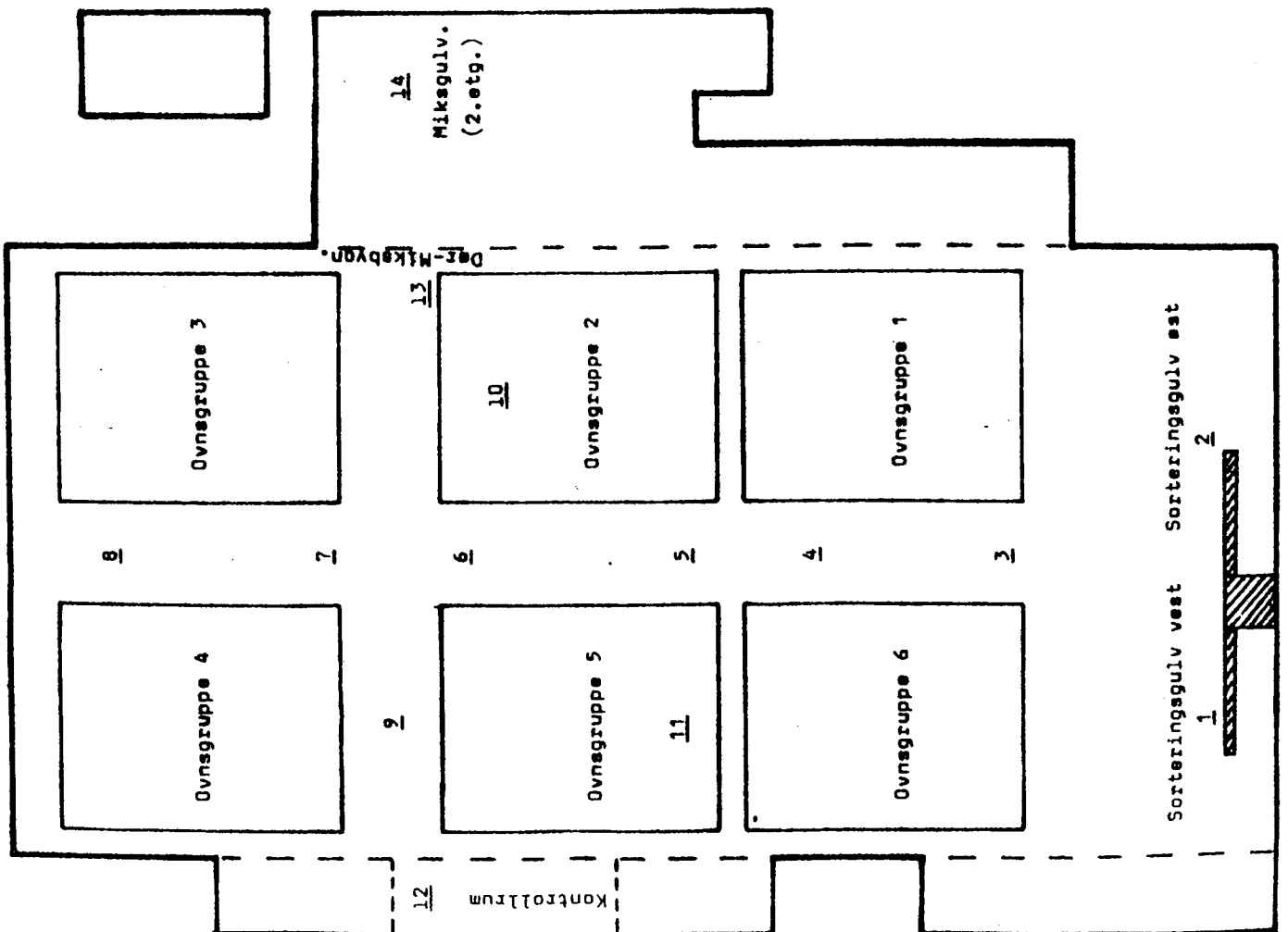
A/S Norton

Arbeidsoperasjon	År	mg totalstøv/m <sup>3</sup>		
		$\bar{X}_{\min}$	$\bar{X}$	$\bar{X}_{\max}$
Miksmann	1974	16,1	25,8	41,3
Miksmann	1975	12,2	21,8	42,7
1.-mann	1974	14,2	19,1	25,6
1.-mann	1975	12,2	16,0	20,0
Kranmann	1974	4,8	8,0	13,5
Kranmann	1975	5,0	8,4	14,1
Sorterer	1974	24,0	27,3	31,2
Sorterer	1975	25,3	28,6	32,5
Omskifter	1974	22,4	34,0	51,7
Omskifter	1975	5,9	8,1	11,2
Knusemann	1974	15,4	29,6	57,1
Knusemann	1975	9,8	13,9	19,7
Siktemann	1974	5,8	10,4	14,8
Siktemann	1975	6,3	9,4	14,0
Pakker	1974	10,4	15,1	22,0
Pakker	1975	4,4	8,0	14,6

KARBONMONOKSYD I OVNSHUS

Tabell 7

Målepunkt	Antall målinger	Middelværdi ppm CO	Range ppm CO
1	6	104	70 - 200
2	6	109	30 - 160
3	6	125	95 - 250
4	6	150	90 - 250
5	6	101	50 - 200
6	7	224	50 - 450
7	5	174	50 - 410
8	5	112	40 - 250
9	5	168	90 - 450
10	1	300	
11	2	250	
12	2	8	
13	1	17	
14	1	9	

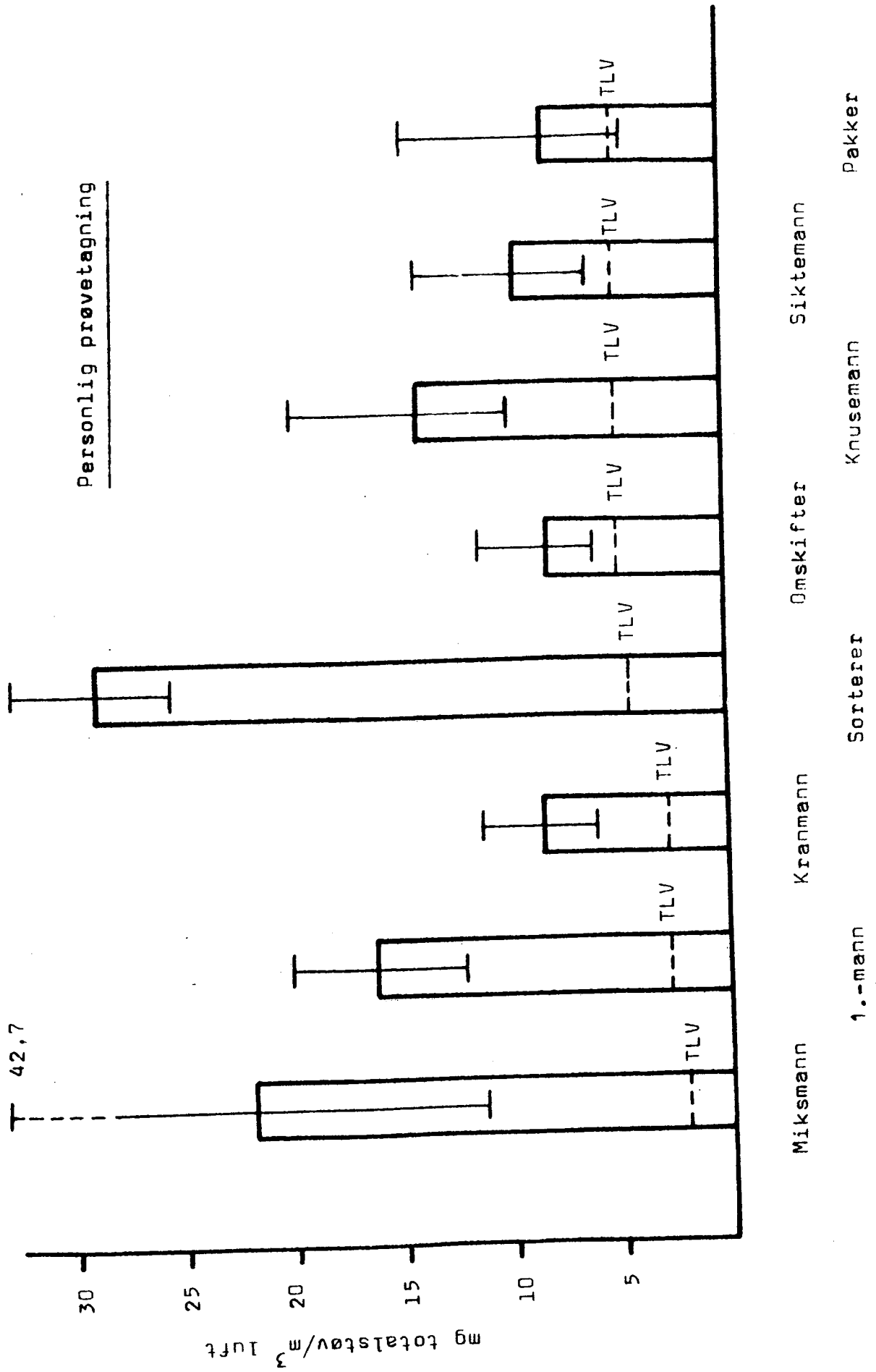


A/S Norton

Analyse av blodprøver

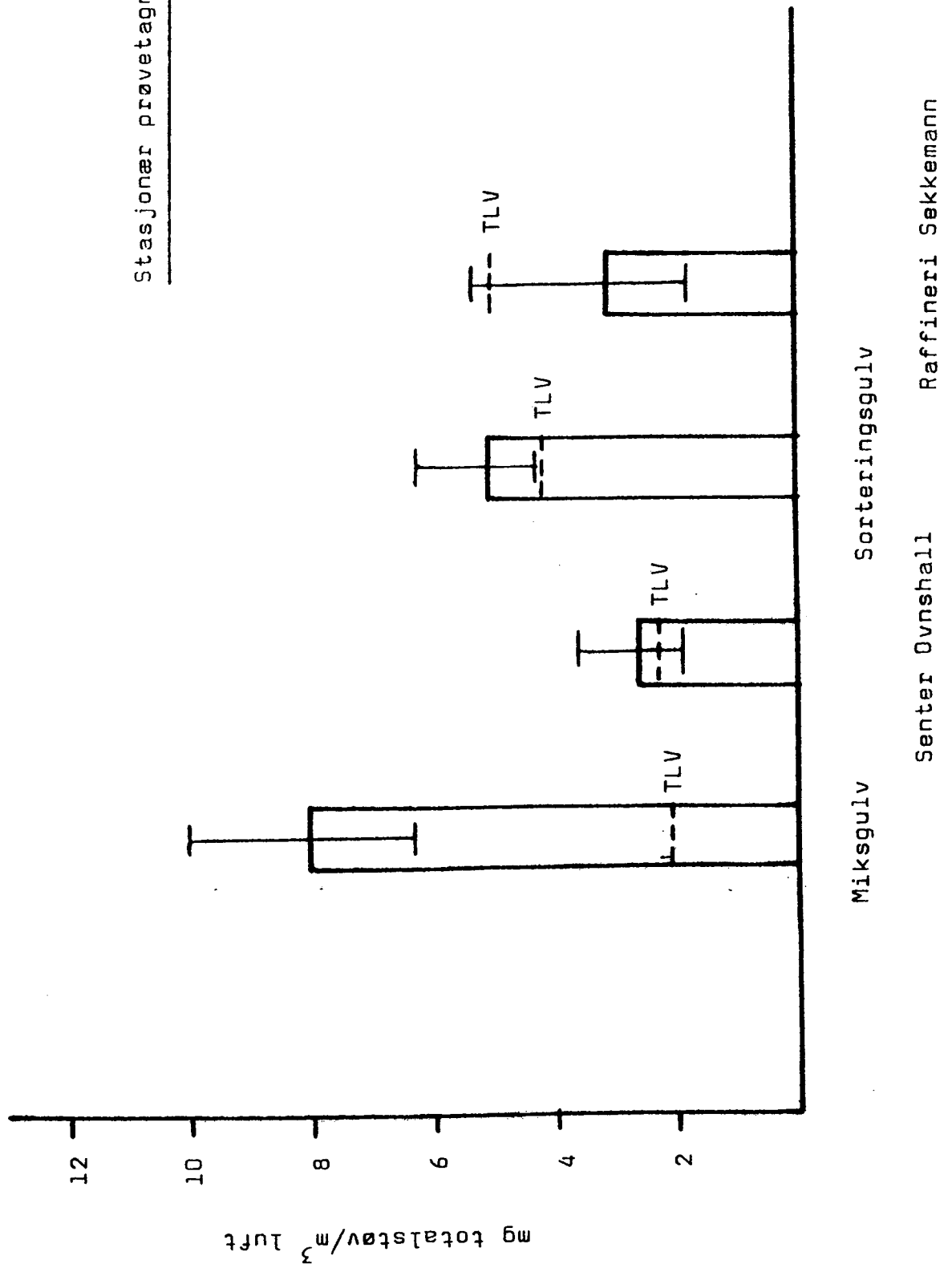
Navn	Antatt eksp.tid pr. skift	Arbeidsoperasjon	Antall sigaretter pr. skift	Tidsdifferanse eksponering-blodprøver	% COHb	Bemerkninger
avidsen, E.	5t.30min.	Sorterer, tungt arb.	0	2min.	4,0	
ikkelsen, H.	15min 4t.30min.	1.-Mann, middels Kranfører, lett arb.	10 0	1t.20min.	6,5	Om morgenen i Ovns hus 3 perioder i Kran. Frisklufttilf.
edersen, P.H.	2t.5min.	Kranfører, lett arb.	0	2t.30min.	2,0	1t.30min. formiddag 35min. ettermiddag
ande, H.	2t.30min.	Skiftformann, lett arb.	0	1t.30min.	4,5	Hyppig i Ovns hus, varighet a 15min.
taugeplasa, B.A.	3t.10min.	Traktorkjører, lett arb.	0	25min.	4,6	Friskluftmaske
Johannessen, S.	(8t.)	Mekaniker, blandet arbeide.	6	10min.	3,8	Ikke arbeide i Ovns hus
Revhaug, K.	(5t.30min.)	Mikserum, lett arb.	0	45min.	2,1	Ikke arbeide i Ovns hus
Knudsen, G.	30min.	Elektr. form. lett arb.	0	5t.30min.	2,0	Kort arbeide i Kran
Pedersen, T.	2t.55min.	1.-Mann, middels-tungt.	10	1t.45min.	6,5	Ingen tilleggsoppl.
Mosgren, B.C.	(venlig)	Elektriker	ikke oppl.	ikke oppl.	2,1	Ingen tilleggsoppl.

Figur 1.

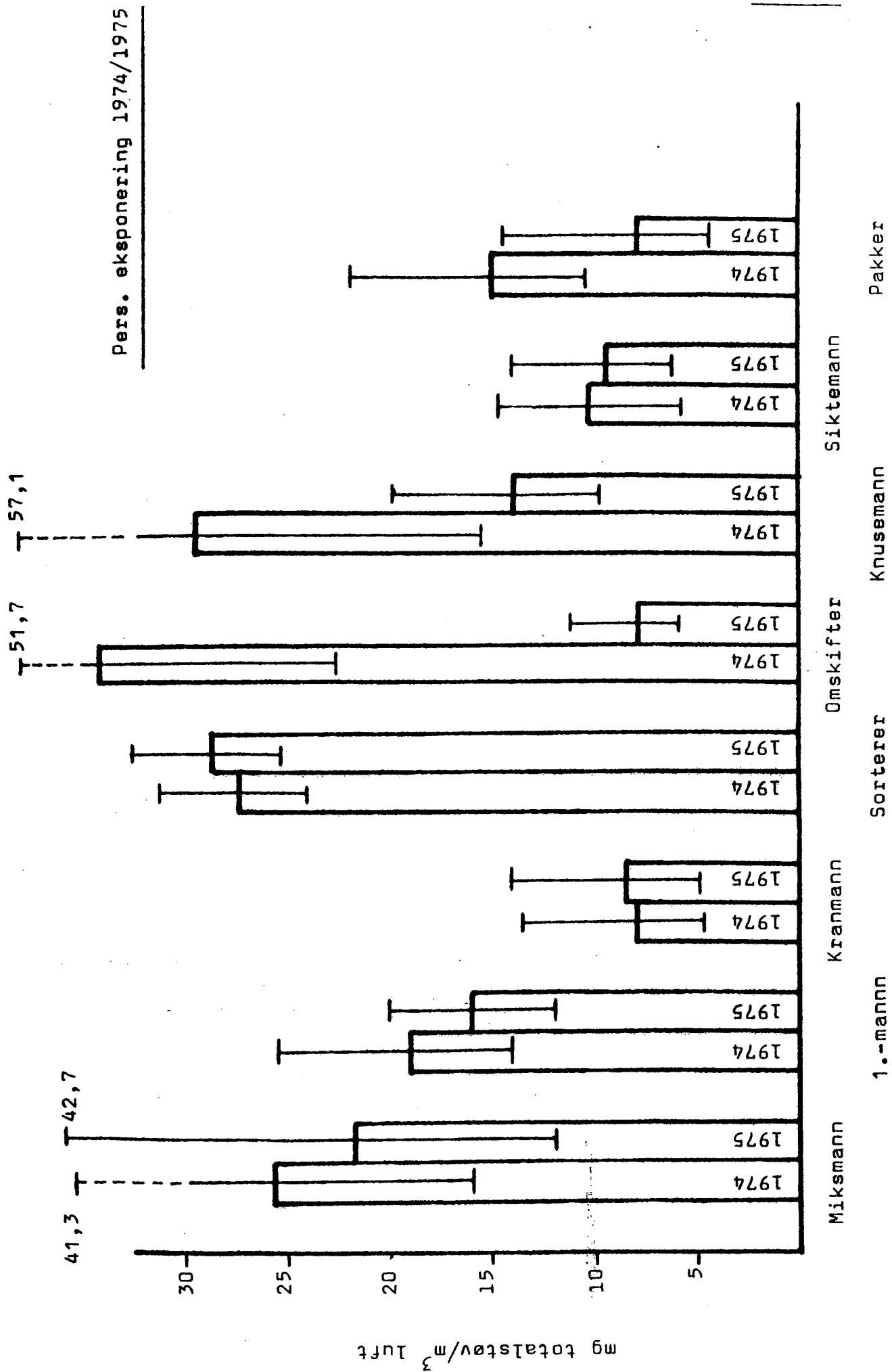


Figur 2.

Stasjonær prøvetagning.



Figur 3





## LITTERATURHENVISNING

- 1) National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, Ohio, 1972:  
"Criteria for a recommended Standard of Occupational Exposure to Carbon Monoxide".
- 2) National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, Ohio, September 1974:  
"Evaluation of Portable Direct-Reading Carbon Monoxide Meters".
- 3) Asmussen, Erling: "Personal Communication".