

**Tittel: KVALITETSSIKRING AV ARBEIDSMILJØANALYSER.**  
Interkalibrering XXI - løsemidler.

**Forfatter(e):** Per Einar Fjeldstad og Merete Gjølstad

**Prosjektansvarlig:** Per E. Fjeldstad

**Prosjektmedarbeidere:** Merete Gjølstad

**Utgiver (seksjon):** STAMI, Yrkeshygienisk seksjon

**Dato:** 27.12.93

**Antall sider:** 47

**ISSN:** 0801-7794

**Serie:**

HD1046/93 FOU

**Sammendrag:**

Det er foretatt en interkalibrering i analyse av kullrør og diffusjonsprøvetakere mellom ett dansk, to svenske, fire finske og ti norske laboratorier som analyserer løsemidler i arbeidsatmosfære. Prøvene ble laget ved Statens arbeidsmiljøinstitutt som også har bearbeidet resultatene. Prøvene simulerte prøver fra metallvareproduksjon. Det ble forlangt både kvalitativ og kvantitativ analyse.

**Komponenter:** Butylacetat, etylbenzen, m-xylen, o-xylen, 1,2,4-trimetylbenzen og 1-metoksi-2-propylacetat.

Tre av laboratoriene har ikke levert analysesvar. For de øvrige viser resultatene at alle laboratoriene unntatt tre har foretatt en korrekt kvalitativ analyse. Totalt sett faller resultatene for fire av laboratoriene utenfor de oppsatte kriterier for å få resultatet "godkjent."

**Stikkord:**

Interkalibrering.  
Løsemiddelanalyse.  
Kullrør.  
Diffusjonsprøvetakere.

**Key words:**

Interlaboratory trial.  
Solvent analysis.  
Charcoal tubes.  
Diffusive samplers.

**Postadresse:**  
PB. 8149 Dep.  
0033 Oslo

**Besøksadresse:**  
Gydasvei 8  
Majorstua

**Telefon** 02 466850  
**Telefax** 02 603276

**Bankgiro** 0629 05 81247  
**Postgiro** 0804 20 00214

## INNHALDSFORTEGNELSE.

1. SAMMENDRAG. ....	2
2. INNLEDNING. ....	2
3. DELTAKENDE LABORATORIER. ....	3
4. PREPARERING AV PRØVENE. ....	4
4.1. Kullrør. ....	4
4.2. Diffusjonsprøvetakere. ....	4
5. ANALYSEPROSEDYRER. ....	7
6. BEREGNING AV FASIT, RESULTATER OG DISKUSJON. ....	8
6.1. Beregning av fasit. ....	8
6.2. Resultater. ....	9
6.3. Samlet vurdering av resultatene. ....	10
7. VURDERINGSKRITERIER. ....	13
7.1. Kvalitativ analyse. ....	13
7.2. Kvantitativ analyse. ....	14
VEDLEGG 1. RESULTATTABELLER OG FIGURER	
VEDLEGG 2. STATISTIKK OG DATA	

## 1. SAMMENDRAG.

Det er foretatt en interkalibrering av analyse av kullrør og diffusjonsprøvetakere mellom ett dansk, fire finske, to svenske og ti norske laboratorier som analyserer løsemidler i arbeidsatmosfære.

Prøvene ble laget ved Statens arbeidsmiljøinstitutt, Yrkeshygienisk seksjon, som også har bearbeidet resultatene.

Prøvene ved denne interkalibreringen simulerer prøver i metallvareproduksjon i forbindelse med lakkering og dekortrykk på metallspann. Komponentene var butylacetat, etylbenzen, m-xylen, o-xylen, 1,2,4-trimetylbenzen og 1-metoksi-2-propylacetat.

Laboratoriene ble bedt om å foreta både kvalitativ og kvantitativ analyse av åtte prøver: tre kullrør og fem diffusjonsprøvetakere. Med hver prøveserie fulgte ett ekstra kullrør med de samme komponenter, som laboratoriene kunne ha til hjelp i den kvalitative analysen.

Tre av laboratoriene har ikke levert analysesvar. Elleve av de fjorten laboratoriene som har besvart, har identifisert alle komponentene i prøvene. Totalt sett faller analyseresultatene for fire av laboratoriene utenfor de oppsatte kriterier for å få resultatet godkjent. Analyseresultatene viser noe større spredning for diffusjonsprøvetakerne enn for kullrørene.

## 2. INNLEDNING.

Statens arbeidsmiljøinstitutt er referanselaboratorium for arbeidsmiljøanalyser i Norge. Dette medfører bl.a. kvalitetssikring ved interkalibreringer av slike analyser.

STAMI fungerer også som Arbeidstilsynets laboratorium for Østlandsområdet (1. - 4. distrikt). Instituttet blir dermed både arrangør og deltaker i interlaboratoriekontrollene for løsemiddelanalyser. Det blir lagt stor vekt på å skille mellom de personer som er involvert i henholdsvis tillaging og analyse av prøvene.

Det er i Norge flere kommersielle laboratorier som tilbyr løsemiddelanalyse av luftprøver, men det finnes ingen offentlig godkjenningsordning for slike laboratorier. Laboratoriene anmodes derfor av Direktoratet for Arbeidstilsynet om å delta i kvalitetssikringsprogram i regi av STAMI. Deltakelsen er frivillig, og den innebærer ingen offentlig godkjenning av laboratoriet. Resultatene for de norske laboratoriene blir offentliggjort.

Interkalibreringer for løsemiddelanalyser har vært utført ca. 1 gang pr. halvår med varierende vanskelighetsgrad. Prøvene som sendes ut inneholder forskjellige løsemidler i kjente mengder. Ved tillaging tilstrebes simulering av reelle arbeidsmiljøprøver. Det forlanges både kvalitativ og kvantitativ analyse av prøvene.

Prøveserien omfattet 3 kullrør, 5 diffusjonsprøvetakere av typen 3M 3500 og ett ekstra kullrør til hjelp i den kvalitative analysen. Prøvene denne gang simulerte luftprøver fra metallvareproduksjon.

### 3. DELTAKENDE LABORATORIER.

Prøvene ble sendt ut den 18. september 1993 til følgende laboratorier:

A: Arbejdsmiljøinstituttet, Lersø Parkallè 105, 2100 København Ø, Danmark.

B: Telemark sentralsjukehus, Yrkesmedisinsk avdeling, 3710 Skien.

C: Arbeidstilsynet, Laboratoriet i Bergen, Møllendalsvn. 6, 5009 Bergen.

D: Statens arbeidsmiljøinstitutt, Postboks 8149 Dep., 0033 Oslo.

E: SINTEF, Avd. for teknisk kjemi, 7034 Trondheim-NTH.

F: Arbeidstilsynet, Laboratoriet i Kristiansand, Postboks 639, 4601 Kristiansand

I: Yrkesmedicinska laboratoriet, Lasarettet, S-221 85 Lund, Sverige.

J: Kuopion aluetyöterveyslaitos, PL 93, SF-70701 Kuopio, Finland.

K: Chemlab Services A/S, Postboks 1517 Sandviken, 5035 Bergen.

L: Norsk Analyse Center A/S, Stasjonsveien 44, 1361 Billingstad.

M: SINTEF SI, Postboks 124 Blindern, 0314 Oslo.

N: Westlab A/S, Oljevn 2, 4056 Tananger.

O: Regionsykehuset i Tromsø, Klinisk farmakologisk avdeling, RiTØ,  
Postboks 25, 9038 Tromsø.

R: Sahlgrenska sjukhuset, Yrkesmedicinska kliniken, St. Sigfridsgt. 85,  
S-412 66 Göteborg, Sverige.

S: Lappeenranta aluetyöterveyslaitos, Laserkatu 6, SF-53850 Lappeenranta,  
Finland.

T: Oulun aluetyöterveyslaitos, PL 451, SF-90101 Oulu, Finland.

V: Institutet för arbetshygien, Topeliusgatan 41 aA, 00250 Helsingfors Finland.

Fristen for innlevering av analysesvar var satt til 20. oktober 1993.  
Laboratorium B var i ferd med å flytte da de mottok prøvene og har derfor ikke  
levert analysesvar. Forøvrig har laboratorium K og M ikke levert svar.

#### 4. PREPARERING AV PRØVENE.

Tre kullrør pluss ett ekstra rør samt fem diffusjonsprøvetakere av typen 3M 3500 ble preparert til hvert laboratorium. Det ble benyttet samme genererte atmosfære for alle prøvene, både kullrør og dosimetre. Løsemiddelblandingen besto av butylacetat, etylbenzen, m-xylen, o-xylen, 1,2,4-trimetylbenzen og 1-metoksi-2-propylacetat. Prøvene ble tilfeldig fordelt mellom laboratoriene. Laboratoriene skulle foreta både kvalitativ og kvantitativ analyse av de åtte prøvene.

##### 4.1. Kullrør.

Ved tillaging av kullrørsprøvene er det benyttet en standardgassgenerator og en multiprøvetaker med 100 kritiske dyser tilpasset kullrør (se fig. 4.1). Dette innebærer at kullrørsprøver til alle laboratoriene blir preparert samtidig under samme betingelser. Standardgassgeneratoren arbeider etter følgende prinsipp: En væskeblending med kjent sammensetning blir ved hjelp av en motordrevet sprøyte tilført et oppvarmet fordampningskammer. Gjennom fordampningskammeret strømmer luft med kjent hastighet. Luften blandes og ledes til prøvetakeren hvor kullrørene er tilkople. Da dysene i prøvetakeren ikke er helt like, vil mengden av løsemidler pr. kullrør være litt forskjellig, men luftkonsentrasjonen blir den samme for alle prøver. Dysene i prøvetakeren er på forhånd kalibrert til kjent luftvolum/tid ved hjelp av et såpebobleflowmeter. Luften suges gjennom kullrørene og dysene ved hjelp av en pumpe.

##### 4.2. Diffusjonsprøvetakere.

Ved dosering av diffusjonsprøvetakerne er det benyttet samme standardgassgenerator som til kullrørsprøvene. I dette tilfellet ble den koplet sammen med et kammer med plass til 21 prøvetakere av typen 3M 3500 plassert på et stativ inne i kammeret (fig. 4.2). Gassblandingen ledes inn i bunnen av kammeret og blandes ved hjelp av et motordrevet rotorblad. Dette oppsettet fører til at alle prøvetakerne i kammeret blir eksponert for samme løsemiddelkonsentrasjon.

Luftkonsentrasjonene som diffusjonsprøvetakerne eksponeres for, lar seg ikke like lett beregne som for kullrør. Det skyldes at diffusjonsprøvetakerne påvirker sammensetningen av atmosfæren ved at de fjerner løsemiddeldampene, men ikke luft. (Kullrør fjerner både dampene og luft.) Dette betyr mer jo lavere luftvolum hver prøvetaker har tilgjengelig. Ved en lufthastighet på 12.3 l/min og 21 prøvetakere med sampling rate 30 ml/min i doseringskammeret, vil beregnet konsentrasjonstap i kammeret være ca. 5 prosent. Innledende laboratorieforsøk med målinger på inngangen og utgangen av doseringskammeret ga resultater av samme størrelse.

Fig. 4.1.  
PARALLELLPRØVETAKER FOR KULLRØR.

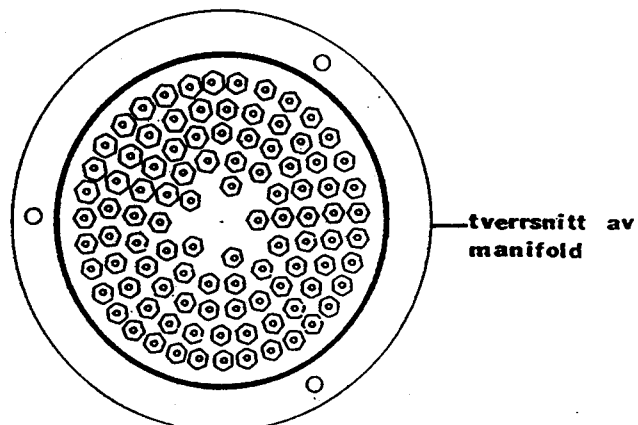
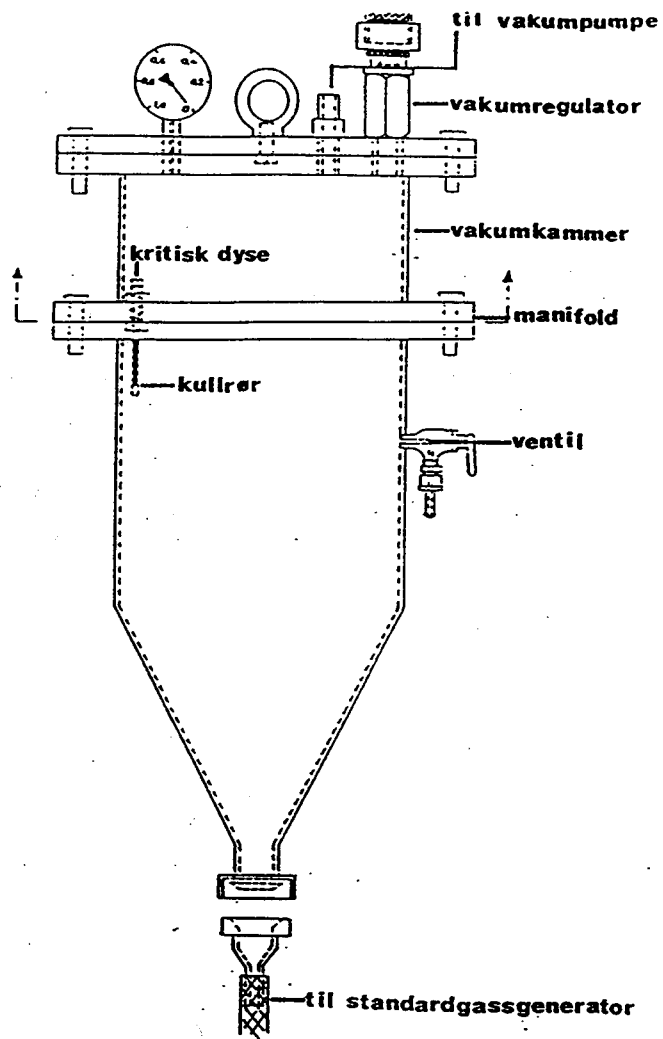
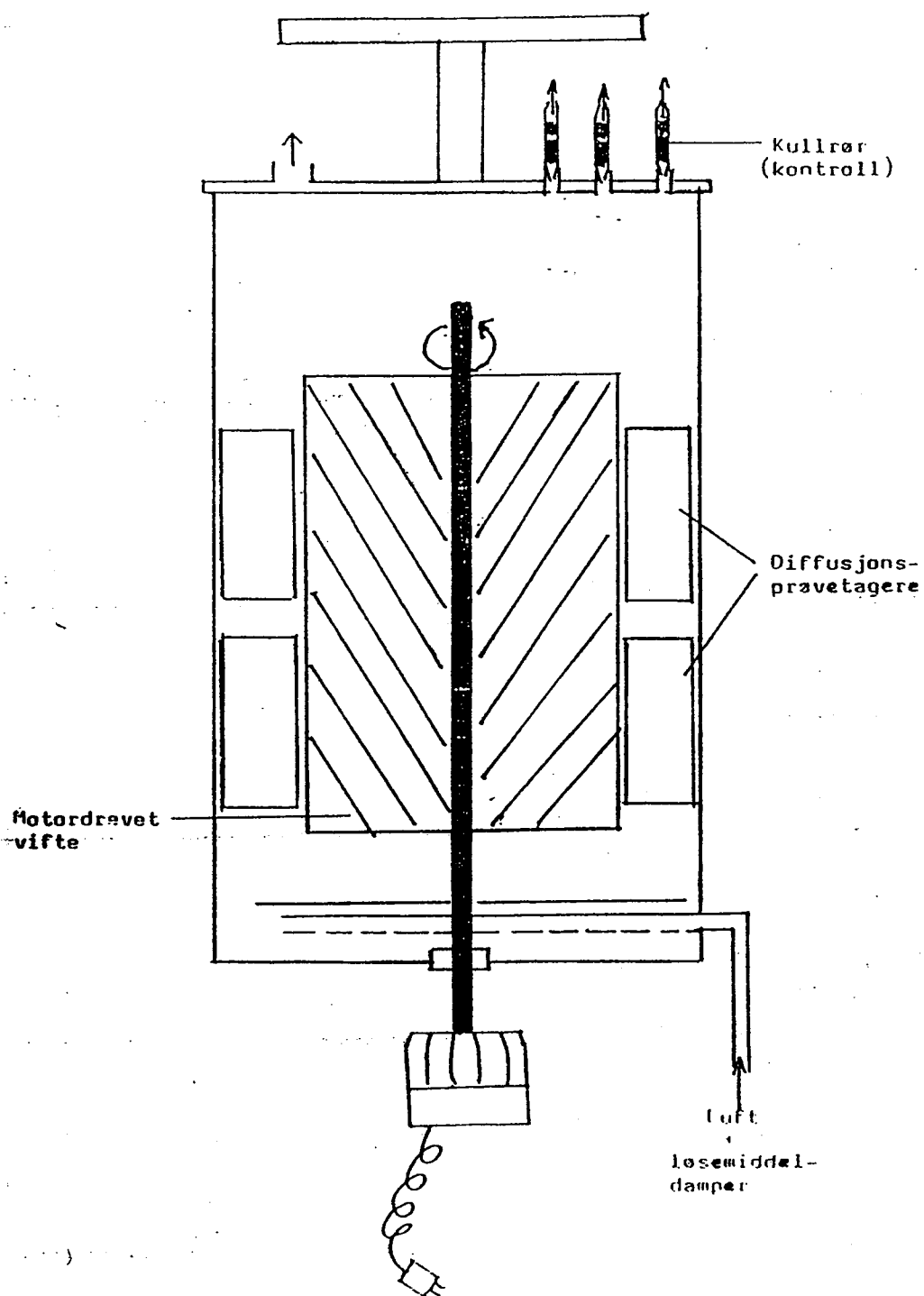


Fig. 4.2.  
SKISSE AV DOSERINGSUTSTYR FOR DIFFUSJONSPRØVETAKERE.



## 5. ANALYSEPROSEDYRER.

En av hensiktene med interkalibreringene er å sammenligne de rutinemessige analyseprosedyrene ved de forskjellige laboratoriene. Følgelig blir det ved utsendelse av prøvene ikke anbefalt noen analysemetode, men laboratoriene er oppfordret til å la prøvene gå inn i den normale analyserutinen.

Alle laboratoriene analyserer prøvene ved hjelp av gasskromatograf med flammeionisasjonsdetektor. Tabell 5.1 gir en oversikt over andre analysebetingelser for de laboratoriene som har gitt slike opplysninger.

Tabell 5.1. INTERKALIBRERING (XXI).  
Oversikt over analysebetingelser.

Lab.	Kolonner	Temp °C	Desorp. middel	Desorp. volum		Standard med kull		Intern standard	
				Rør	Dos	Ja	Nei	Ja	Nei
A	(1+3)m 10% CW1500 på Chrom W 80/100 mesh	87	DMF	1.0 ml	1.5 ml	X			X
	(1+2)m 10% TCEP på Chrom P 60/80 mesh	87							
	1.25m 10% TCEP + 3m 8% DNP på Crom W 80/100 mesh	80							
C	20% SP 2100 + 0.1% CW 1500 på Supelcoport 100/120	90	CS <sub>2</sub> + 2.5% isopropanol	2.0 ml	2.0 ml	X			X
	10% TCEP på Chromosorb 100/120	90							
	10 % FFAP på Chromosorb 80/100	70							
D	(0.5+1.5)m 10% TCEP på 80/100 Chrom. P AW	90	DMF	1.5 ml	3.0 ml	X			X
	0.5m 10% TCEP + 1.5m 10% DNP på 80/100 Chromosorb W	70							
	2m 10% CW400 på 80/100 Supelcoport								
E	Supelcowax 60m 0.75mm	40 - 200	CS <sub>2</sub>	1.0 ml	1.5 ml	X			X
F	15% CW 20M på Chrom W	100	CS <sub>2</sub>	2.0 ml	2.0 ml	X			X
	20% SP-2100+0.1% CW 1500 på Supelcoport	100							
I	25mx0.32mm Nordion NB-20M	55 - 120	CS <sub>2</sub>	3.0 ml	2.0 ml	X		X	
J	HP - FFAP 50m x 0.32mm	50 - 170	CS <sub>2</sub>	5.0 ml	5.0 ml	X		X	
	HP - 5 50m x 0.32mm								
L	DB - 1 30m x 0.32	35 - 125	CS <sub>2</sub>	1.5 ml	3.0 ml				
	DB - WAX 30m x 0.32								
N	GP 20% SP-2100, 0.1% CW 1500 på 100/120 Supelcoport	90 - 120	CS <sub>2</sub>	1.0 ml	2.0 ml				
	3% SP-1500, 80/120 Carbo-pack B	200							
O	DB - 624 30m x 0.542	60 - 120	CS <sub>2</sub>	1.0 ml	2.0 ml	X		X	
	10% SP-1000 80/100 Supelcoport								
	20% SP-2100+0.1% CW 1500 100/120 Supelcoport								
S	Rtx-1 30m x 0.53 film. 5µm	50 - 140	CS <sub>2</sub>	3	1.5	X			X
T	25QC5/BP-1	40 - 160	CS <sub>2</sub>	2.0 ml	1.5 ml	X			X
	CP-Wax 52 CB								
V	HP-Inno Wax 30mx0.32mmx0.5µm	80 - 103	40% MTBE/CS <sub>2</sub>	3.0 ml	3.0 ml	X			X



## 6. BEREGNING AV FASIT, RESULTATER OG DISKUSJON.

### 6.1. Beregning av fasit.

Prøvetakerne eksponeres i luft som inneholder løsemiddeldamper i konsentrasjoner som kan tilsvare luften på arbeidsplasser. Dette oppnås ved å tilføre en løsemiddelblanding som fordamper fullstendig i en konstant luftstrøm. Løsemiddelblandingen er veiet inn, og blandingens sammensetning er dermed kjent. I prinsippet er også konsentrasjonene i luft kjent, idet både tilførselshastighet av løsemiddelblanding og lufthastighet er målt. (Beskrevet i avsnitt 4.1.) Bortsett fra blandingens sammensetning er vi imidlertid ikke sikre nok på at tillagingsparametrene er tilstrekkelig under kontroll til at vi for øyeblikket vil bruke dem som eneste grunnlag for fasit.

Kullrørene eksponeres ved konstant luftgjennomstrømning, bestemt av kritiske dyser. Rørene er derfor ikke likt eksponert, men konsentrasjonen i luft kan beregnes idet luftvolumet er kjent.

Like diffusjonsprøvetakere oppnås som beskrevet i avsnitt 4.2. Vi kan imidlertid ikke beregne konsentrasjoner med tilstrekkelig nøyaktighet, fordi sammensetningen i eksponeringskammeret påvirkes av prøvetakerne. Dessuten har vi mistanke om at diffusjonshastighetene som benyttes ikke er gode nok til beregning av konsentrasjoner på et analytisk nivå. Alle beregninger utføres derfor foreløpig på innveid mengde løsemidler ( $\mu\text{g}$ ).

Vi har altså ikke noen absolutt fasit for testen, men vi estimerer en sann verdi ved suksessivt å fjerne laboratorier fra beregningsgrunnlaget, for til slutt å beregne en median. Prosedyren er som følger:

1. For kullrør benyttes konsentrasjon i luft, for diffusjonsprøvetakere benyttes vekt.
2. Laboratorier som ikke har bestemt alle komponenter korrekt tas ut.
3. Uteliggere blant prøver fjernes. Til dette har vi brukt Huber's outliertest; For hvert laboratorium beregnes medianen av enkeltresultatene for hver komponent og avstanden mellom enkeltresultatene og medianen. En prøve er karakterisert som uteligger når forholdet mellom den største avstanden og medianverdien av avstandene er større enn 5. (Meier og Zünd: Statistical Methods in Analytical Chemistry, 1993.) Som et tilleggskriterium har vi forlangt at den største avstanden er større enn 15 % av medianen.
4. Et presisjonsmål beregnes for hvert laboratorium og hver komponent som "range" i prosent. Hvis presisjonen for en forbindelse er dårligere enn 30%, tas laboratoriet ut.
5. En foreløpig fasit (median) beregnes for diffusjonsprøvetakere. Som foreløpig fasit for kullrør benyttes innveid mengde. Disse verdiene brukes bare for vurdering av innbyrdes forhold mellom forbindelsene.
6. Mønstersammenlikning gjøres som følger: For hvert laboratorium og hvert medium beregnes komponentvis forholdet mellom middelverdi av svar og foreløpig fasit. Forholdene normaliseres slik at summen blir  $100 \cdot \text{antall komponenter}$ . Standardavvik på forholdene er et uttrykk for spredningen av svar i forhold til foreløpig fasit. Er dette spredningsmålet over 10 for et av mediene er laboratoriet tatt ut. (Dette svarer til en range på  $\pm 20\%$  i forhold til sammensetningen i foreløpig fasit).
7. Endelig fasit beregnes ut fra medianer for gjenværende laboratorier.

Vi mener at vi med denne metoden kan gi et godt estimat for sann verdi fordi resultater med potensielle systematiske feil er fjernet.

## 6.2. Resultater.

Vurderingen av analyseresultatene er foretatt på grunnlag av gjenfinningsprosenten i forhold til beregnet fasit (median) for hver enkelt komponent. Ved bruk av prosedyren beskrevet i avsnitt 6.1, ble den endelige medianverdien både for kullrør og diffusjonsprøvetakere beregnet med resultatene fra laboratoriene C, D, F, I, N, R, S og V som grunnlag.

Tabell 6.1 viser de beregnede medianverdiene angitt som henholdsvis  $\mu\text{g}$  komponent pr. liter luft for kullrørsprøvene, og  $\mu\text{g}$  pr. prøve for diffusjonsprøvetakerne.

### Tabell 6.1 Medianer

Verdier er angitt i  $\mu\text{g/liter}$  luft for kullrør (R)  
og i  $\mu\text{g/prøve}$  for diffusjonsprøvetakere (D).

Medium	Komponent	Median, 95% konf.gr.		
		Median	Nedre	Øvre
R	Etylbenzen	81,1	79,9	83,3
	M-xylen	78,9	77,1	81,4
	O-xylen	80,4	79,6	82,6
	Butylacetat	82,5	81,9	84,3
	1,2,4-trimetylbenzen	79,2	77,8	81,9
	1-metoksi-2-propylacetat	87,9	83,8	89,7
D	Etylbenzen	94,3	91,1	97,0
	M-xylen	88,9	87,0	91,0
	O-xylen	89,7	88,7	91,9
	Butylacetat	89,6	87,8	90,5
	1,2,4-trimetylbenzen	85,7	83,3	87,6
	1-metoksi-2-propylacetat	85,8	82,0	89,0

Beregning av konfidensgrenser for median:  
Høyland og Walløe: Elementær statistikk. Tapir 1981.

Statistikk og data som danner grunnlaget for fasit er angitt i vedlegg 2.

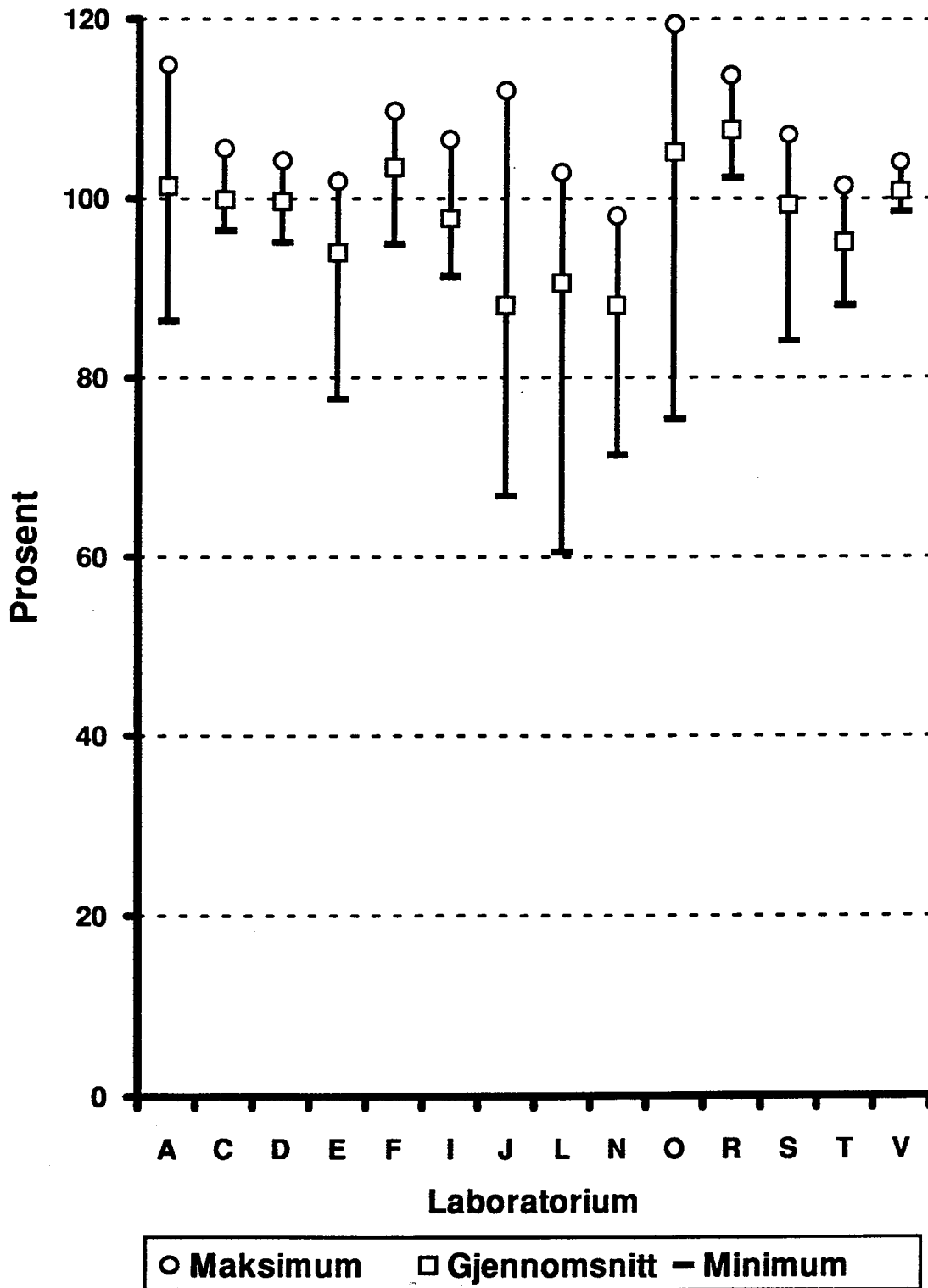
### 6.3. Samlet vurdering av resultatene.

Analyseresultatene viser at alle laboratoriene unntatt E, J og T har foretatt en korrekt kvalitativ analyse av prøvene.

Fig. 6.1 og 6.2 viser en samlet oversikt over resultatene som gjennomsnittlig gjenfinningsprosent i forhold til median for henholdsvis kullrør og diffusjonsprøvetakere.

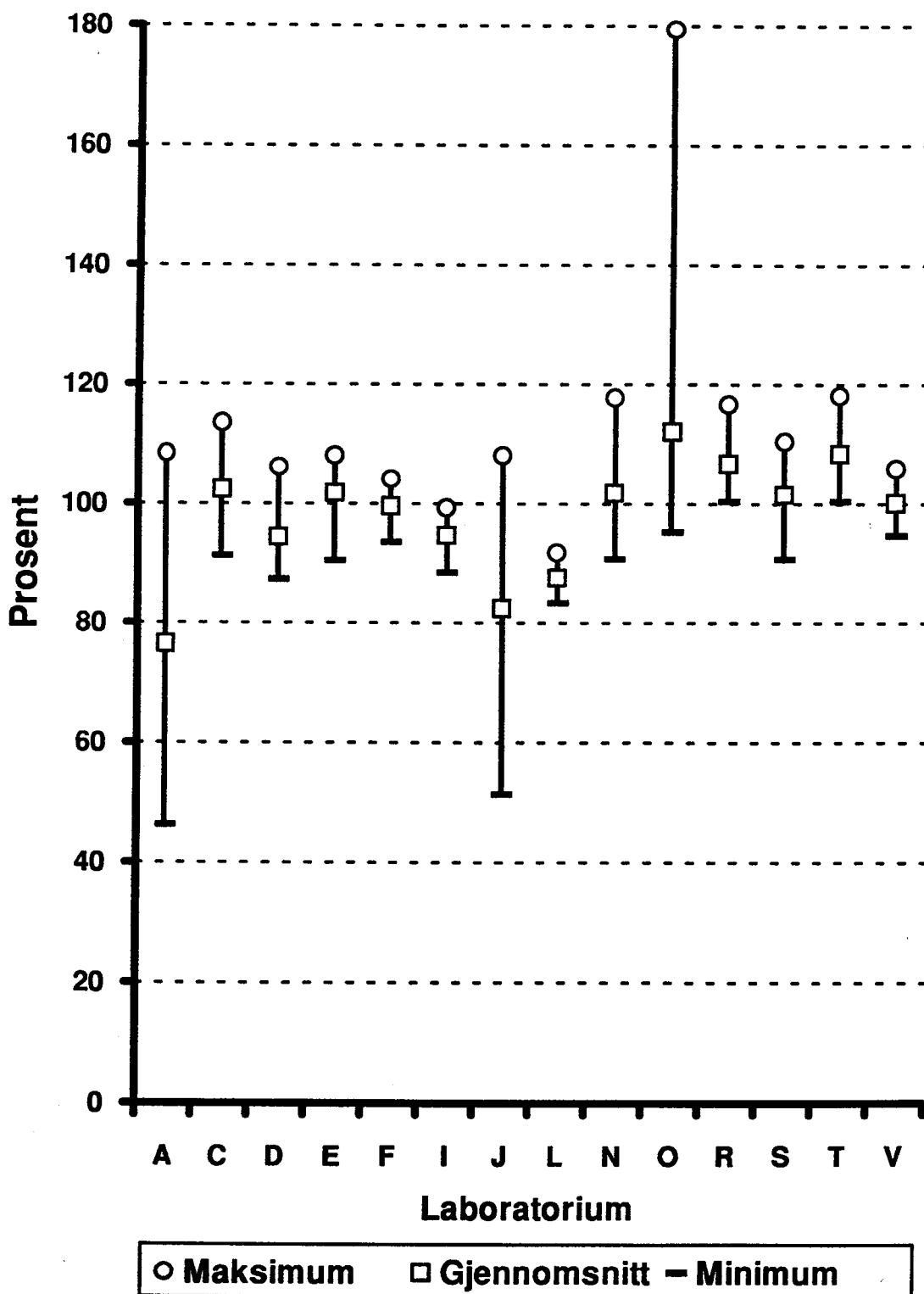
**Fig. 6.1 Kullrør**

**Gjenfinning**



**Fig. 6.2 Diffusjonsprøvetaker**

**Gjenfinning**



## 7. VURDERINGSKRITERIER.

I samråd med de deltagende laboratoriene og Direktoratet for arbeidstilsynet er det ved Statens arbeidsmiljøinstitutt tidligere utformet en skisse for hvordan man mer skjematisk kan bedømme analyseresultatene for å komme fram til en mest mulig objektiv vurdering av GODTATT, eventuelt IKKE GODTATT.

Vurderingssystemet blir stadig bearbeidet videre med tanke på å komme fram til et enklere og mere rettferdig system. Ideer og tanker i så måte mottas med takk!

Laboratoriets kvalitet kan sies å være sammensatt av tre elementer:

1. Hvor god presisjon laboratoriet har.
2. Hvor god nøyaktighet laboratoriet har.
3. Hvor god kvalitativ analyse laboratoriet gjør.

En samlet vurdering av disse elementene vil danne grunnlag for kvalitetsbedømmelsen av laboratoriet.

Nedenfor er gitt en beskrivelse av hvordan systemet er utformet.

**GODTATT/IKKE GODTATT:** Det gjøres en vurdering av laboratoriet på grunnlag av siste interkalibrering. Beste resultat av siste og forrige interkalibrering blir stående som laboratoriets karakter inntil neste interkalibrering. Hensikten med dette er å unngå at enkeltstående uhell skal få store konsekvenser.

Vurderingen foretas på grunnlag av presisjon, nøyaktighet og kvalitativ analyse. Grunnlaget for vurderingen må være om analyseresultater fra laboratoriet kan gi opphav til gale yrkeshygiene konklusjoner. Det benyttes en tredeling i vurderingen:

BRA (B)

GODTATT (G)

IKKE GODTATT (I)

Det gis karakterer (eventuelt i form av en indeks) både for den kvalitative og den kvantitative analysen. Én eller flere IKKE GODTATT fører til karakteren IKKE GODTATT for serien, mens bare BRA fører til BRA. Alle andre kombinasjoner fører til GODTATT. Ikke levert analyse medfører IKKE GODTATT. Slik blir GODTATT ikke for vanskelig, mens BRA henger høyt.

### 7.1. Kvalitativ analyse.

For den kvalitative analysen er følgende vurderingskriterier benyttet:

- alle komponenter identifisert og kvantifisert er BRA
- alle komponenter identifisert, men én komponent ikke kvantifisert er GODTATT
- alle komponenter identifisert, men mer enn én av disse ikke kvantifisert er IKKE GODTATT

- alle komponenter påvist, men én av disse ikke (eller galt) identifisert er GODTATT
- alle komponenter påvist, men mer enn én av disse ikke identifisert er IKKE GODTATT
- én eller flere komponenter ikke påvist er IKKE GODTATT

Denne kvalitative bedømmelsen er basert på at alle prøver inneholder de samme komponenter, og at alle komponenter finnes i ikke ubetydelige mengder i alle prøver. Karakterskalaen over vil da referere seg til hele prøveserien og ikke til én enkelt prøve.

## 7.2. Kvantitativ analyse.

I utkastet til europeisk standard "General requirements for the performance of procedures for workplace measurements", prEN 482, finnes en måte å beregne "relative overall uncertainty" (ROU). Den baseres på to ledd der avstand til sann eller sertifisert verdi inngår sammen med standardavvik. ROU er beregnet på test av hele metoden. I standarden er også nærmere beskrevet hvordan testbetingelsene skal være for bestemmelse av ROU.

$$ROU = \frac{\text{Abs}(\bar{X} - X_{\text{Ref}}) + 2 * \text{Std avv}}{X_{\text{Ref}}}$$

$X_{\text{Ref}}$  er facit

$\bar{X}$  er middelvei av rapporterte resultater.

I forslaget til standard heter det at ROU for prøvetaking og analyse sett under ett, skal være under 30%. Som vi signaliserte ved utsendelse av resultatene fra forrige prøverunde, har vi denne gangen benyttet ROU som grunnlag for "karakterene". Følgende grenser er benyttet:

ROU < 15	BRA (B)
15 < ROU < 30	GODTATT (G)
ROU > 30	IKKE GODTATT (I)

Vi har beregnet ROU for hver type prøvetaker og for alle prøver sett under ett og ført det opp i tabellene. Ved vurderingen har vi brukt ROU for alle prøver, kullrør og diffusjonsprøvetakere.

Tabell 7.1 angir beregnede indekser og karakterer for alle laboratoriene. Den endelige karakteren er satt på grunnlag av karakteren for den kvalitative analysen og ROU for alle prøvene.

Tabell 7.1. Beregnede indekser og karakterer.

	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
<b>A</b>		53,5	16,5	61,0	
	B	I	G	I	I
<b>C</b>		12,0	5,1	14,9	
	B	B	B	B	B
<b>D</b>		13,8	5,8	16,0	
	B	B	B	G	B
<b>E</b>		16,5	23,1	12,8	
	I	G	G	B	I
<b>F</b>		9,0	12,9	5,7	
	B	B	B	B	B
<b>I</b>		11,3	9,8	11,2	
	B	B	B	B	B
<b>J</b>		47,0	40,5	50,5	
	I	I	I	I	I
<b>L</b>		28,2	36,3	17,2	
	B	G	I	G	G
<b>N</b>		23,9	28,4	17,2	
	B	G	G	G	G
<b>O</b>		54,3	30,9	64,9	
	B	I	I	I	I
<b>R</b>		15,1	14,5	15,4	
	B	G	B	G	G
<b>S</b>		12,7	14,9	12,0	
	B	B	B	B	B
<b>T</b>		19,2	12,9	18,2	
	G	G	B	G	G
<b>V</b>		5,9	3,8	6,6	
	B	B	B	B	B

Det presiseres igjen at dette kun er ment som en ren karakterskala, og at verken deltakelse i eller karakter for interkalibreringen innebærer noen offentlig godkjenning, eventuelt ikke godkjenning, av laboratoriene som sådan. Det har videre vært en klar forutsetning både fra Direktoratet for arbeidstilsynet og de deltagende laboratoriene at det ved offentliggjøring av resultatene alltid gjøres en totalvurdering på bakgrunn av de to siste interlaboratoriekontrollene. Én dårlig runde skal med andre ord ikke bli tillagt alt for stor betydning. Når det gjelder de norske laboratoriene, kan det imidlertid være verd å merke seg om det er laboratorier som gjentatte ganger ikke leverer analyseresultater. Direktoratet for arbeidstilsynet har i en kommentar til en tidligere interkalibreringsrunde presisert at man for slike laboratorier ikke har noen dokumentasjon for deres kvalitet når det gjelder denne typen analyser.





**VEDLEGG 1.**  
**RESULTATTABELLER OG FIGURER**

## A Arbejdsmiljøinstituttet, København

## Laboratoriets svar i mikrogram

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Outlier
D	1	67,7	57,8	51,4	84,0	39,7	88,3	
	9	70,3	60,3	55,0	84,0	43,0	87,6	
	20	72,0	61,3	56,3	85,2	44,7	88,7	
	23	72,6	62,9	57,5	85,2	46,4	88,4	
	95	75,6	64,7	59,8	89,6	47,3	93,1	
R	7	117,1	111,0	107,8	127,7	99,0	133,6	
	21	120,6	115,8	112,9	130,2	103,7	134,8	
	57	120,0	115,0	112,0	130,7	103,6	136,4	

## Utregnede konsentrasjoner for kullrør (mikrogram/liter luft).

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	LuftVol liter
R	7	80,8	76,6	74,3	88,1	68,3	92,1	1,450
	21	82,6	79,3	77,3	89,2	71,0	92,3	1,460
	57	87,0	83,3	81,2	94,7	75,1	98,8	1,380

## Utreignet gjenfinning.

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat
D	1	71,8%	65,0%	57,3%	93,8%	46,3%	102,9%
	9	74,5%	67,8%	61,3%	93,8%	50,2%	102,0%
	20	76,4%	69,0%	62,8%	95,1%	52,2%	103,3%
	23	77,0%	70,8%	64,1%	95,1%	54,1%	103,0%
	95	80,2%	72,8%	66,7%	100,0%	55,2%	108,4%
R	7	99,5%	97,0%	92,4%	106,7%	86,3%	104,8%
	21	101,8%	100,5%	96,1%	108,0%	89,7%	105,0%
	57	107,2%	105,6%	100,9%	114,7%	94,8%	112,4%

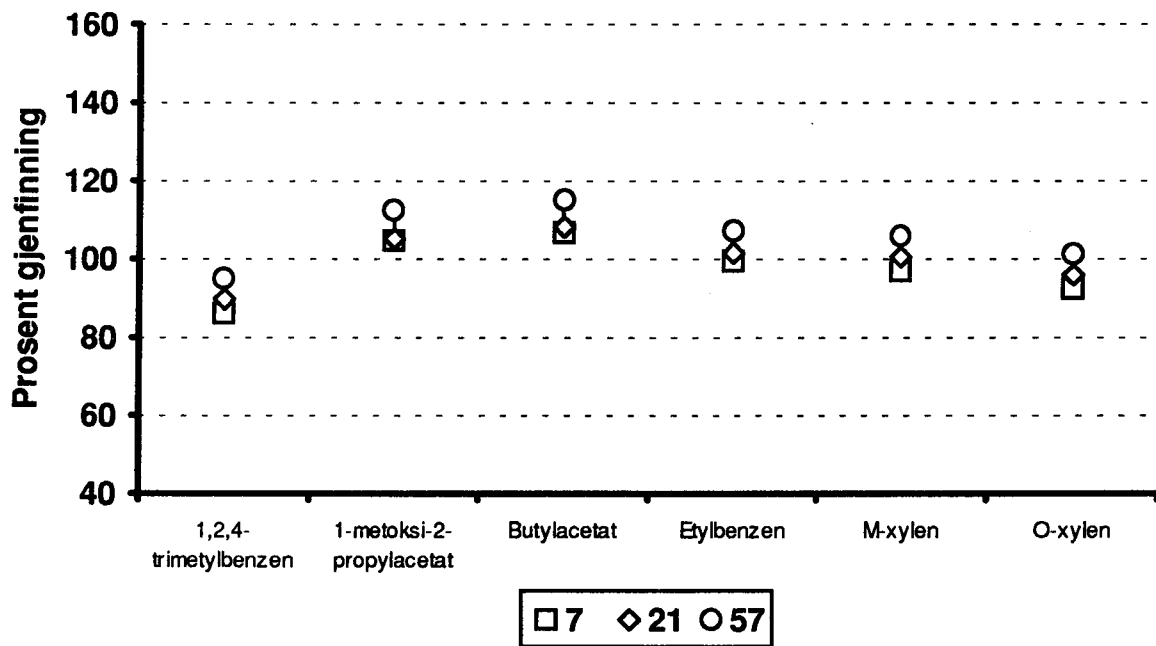
Medium er R=kullrør eller D=diffusjonsprøvetaker

## Beregnete indekser

	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
A		53,5	16,5	61,0	
	B		G		

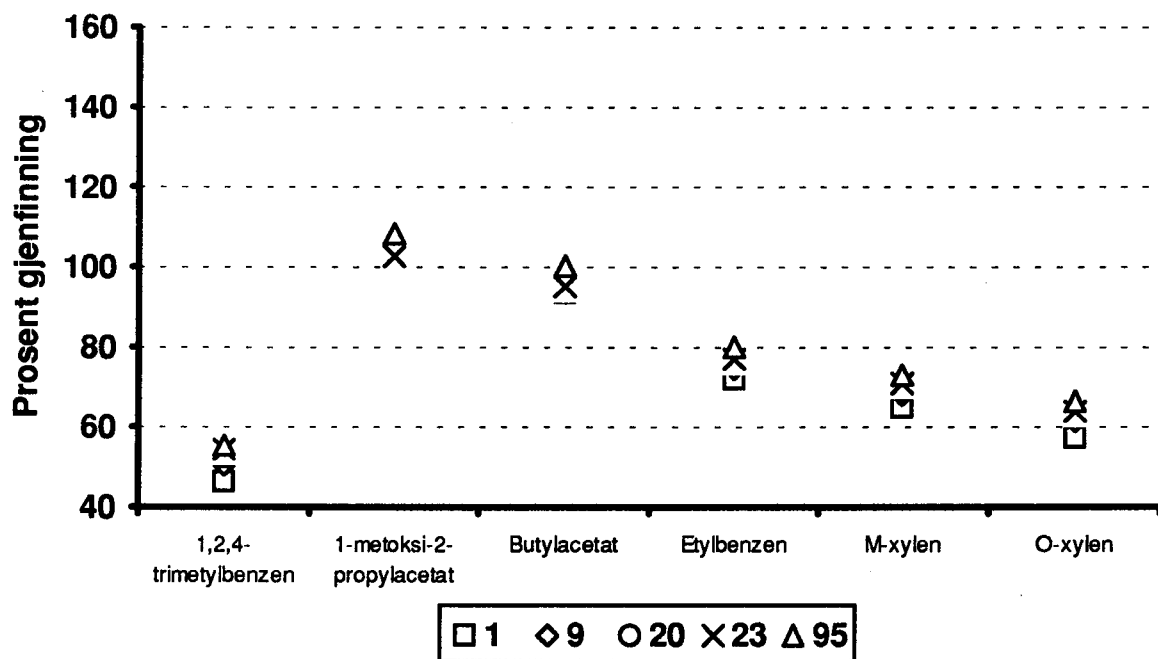
### Kullrør laboratorium A

Gjenfinning i forhold til median



### Diffusjonsprøvetakere laboratorium A

Gjenfinning i forhold til median



**C Arbeidstilsynet, Bergen****Laboratoriets svar i mikrogram**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Outlier
D	7	91,3	90,7	91,0	87,8	88,1	94,7	
	39	86,0	84,4	85,8	82,7	81,4	85,8	
	50	98,3	96,2	98,3	94,7	92,2	97,0	
	51	89,9	87,9	89,7	86,5	85,3	89,0	
	54	98,5	96,6	98,1	94,9	93,1	97,5	
R	5	113,0	112,0	114,0	116,0	115,0	124,0	
	20	119,0	118,0	119,0	122,0	121,0	130,0	
	59	115,0	111,0	112,0	118,0	112,0	122,0	

**Utregnede konsentrasjoner for kullrør (mikrogram/liter luft).**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	LuftVol liter
R	5	79,0	78,3	79,7	81,1	80,4	86,7	1,430
	20	82,1	81,4	82,1	84,1	83,4	89,7	1,450
	59	79,9	77,1	77,8	81,9	77,8	84,7	1,440

**Utregnet gjenfinning.**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat
D	7	96,8%	102,0%	101,5%	98,0%	102,8%	110,3%
	39	91,2%	94,9%	95,7%	92,3%	95,0%	99,9%
	50	104,2%	108,2%	109,6%	105,7%	107,6%	113,0%
	51	95,3%	98,9%	100,1%	96,5%	99,5%	103,7%
	54	104,5%	108,7%	109,4%	105,9%	108,6%	113,6%
R	5	97,4%	99,3%	99,1%	98,3%	101,6%	98,6%
	20	101,1%	103,2%	102,0%	101,9%	105,4%	101,9%
	59	98,4%	97,7%	96,7%	99,3%	98,3%	96,3%

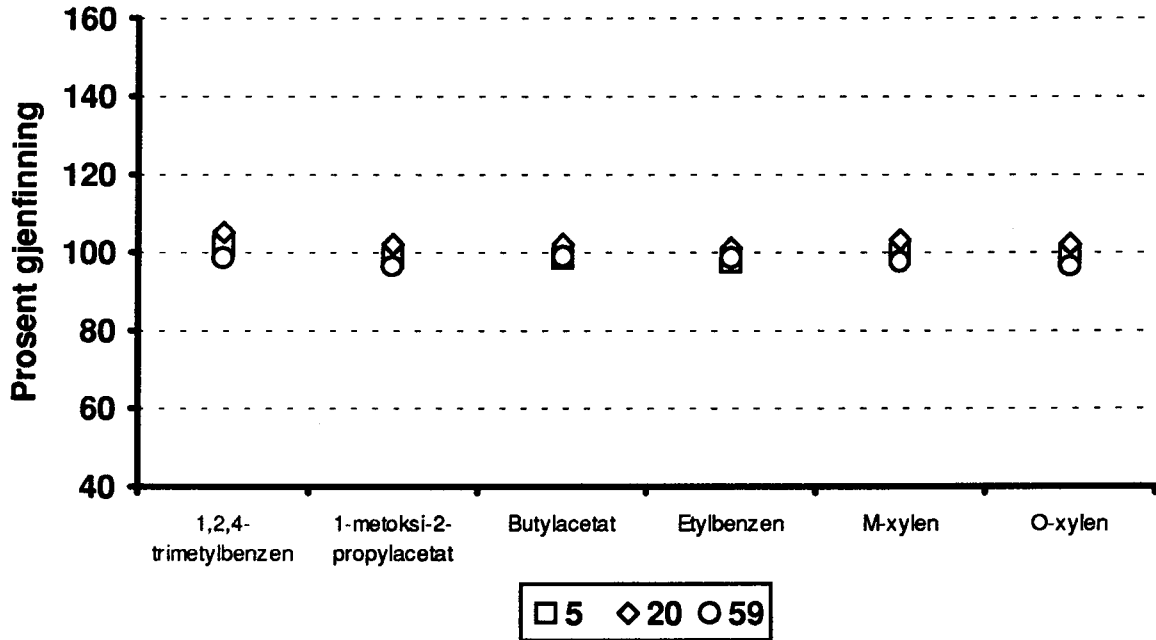
Medium er R=kullrør eller D=diffusjonsprøvetaker

**Beregnete indekser**

C	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
		12,0	5,1	14,9	
	B	B	B	B	B

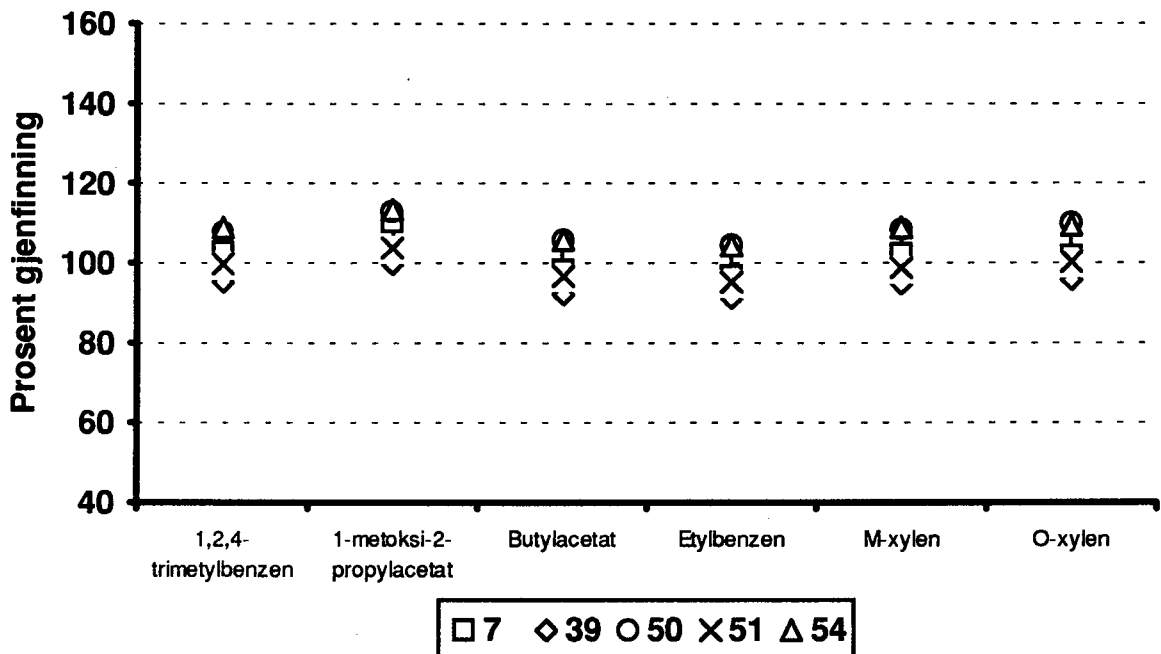
### Kullrør laboratorium C

#### Gjenfinning i forhold til median



### Diffusjonsprøvetakere laboratorium C

#### Gjenfinning i forhold til median



**D Statens arbeidsmiljøinstitutt****Laboratoriets svar i mikrogram**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Outlier
D	14	86,8	81,4	82,7	87,0	76,9	91,1	
	16	85,4	77,7	80,9	84,7	76,5	86,5	
	22	86,1	81,1	84,8	86,2	75,9	89,8	
	35	87,4	81,5	85,9	87,2	77,1	89,1	
	57	87,8	81,4	86,2	88,8	75,7	89,1	
R	40	109,0	102,0	107,0	117,0	106,0	124,0	
	56	112,0	106,0	112,0	118,0	110,0	126,0	
	71	114,0	107,0	113,0	121,0	112,0	125,0	

**Utregnede konsentrasjoner for kullrør (mikrogram/liter luft).**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	LuftVol liter
R	40	80,1	75,0	78,7	86,0	77,9	91,2	1,360
	56	80,0	75,7	80,0	84,3	78,6	90,0	1,400
	71	80,3	75,4	79,6	85,2	78,9	88,0	1,420

**Utregnet gjennifning.**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat
D	14	92,0%	91,6%	92,2%	97,1%	89,7%	106,1%
	16	90,6%	87,4%	90,2%	94,5%	89,3%	100,8%
	22	91,3%	91,2%	94,6%	96,2%	88,6%	104,6%
	35	92,7%	91,7%	95,8%	97,3%	90,0%	103,8%
	57	93,1%	91,6%	96,2%	99,1%	88,3%	103,8%
R	40	98,8%	95,1%	97,8%	104,2%	98,5%	103,7%
	56	98,6%	96,0%	99,4%	102,1%	99,3%	102,3%
	71	98,9%	95,5%	98,9%	103,2%	99,6%	100,1%

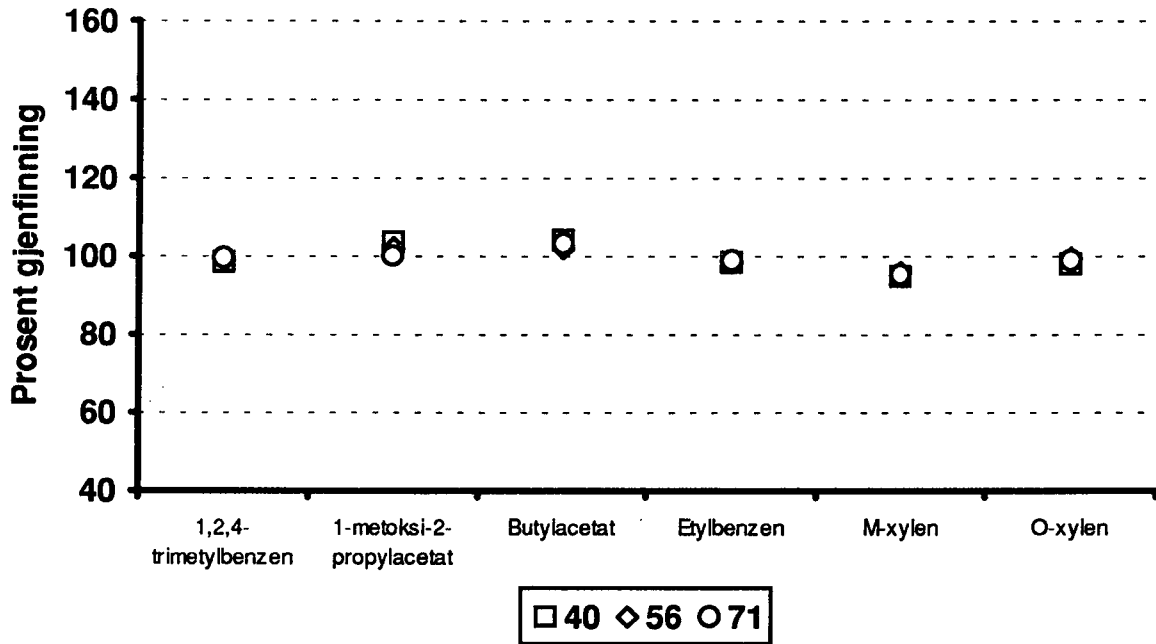
Medium er R=kullrør eller D=diffusjonsprøvetaker

**Beregnete indekser**

D	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
		13,8	5,8	16,0	
	B	B	B	G	B

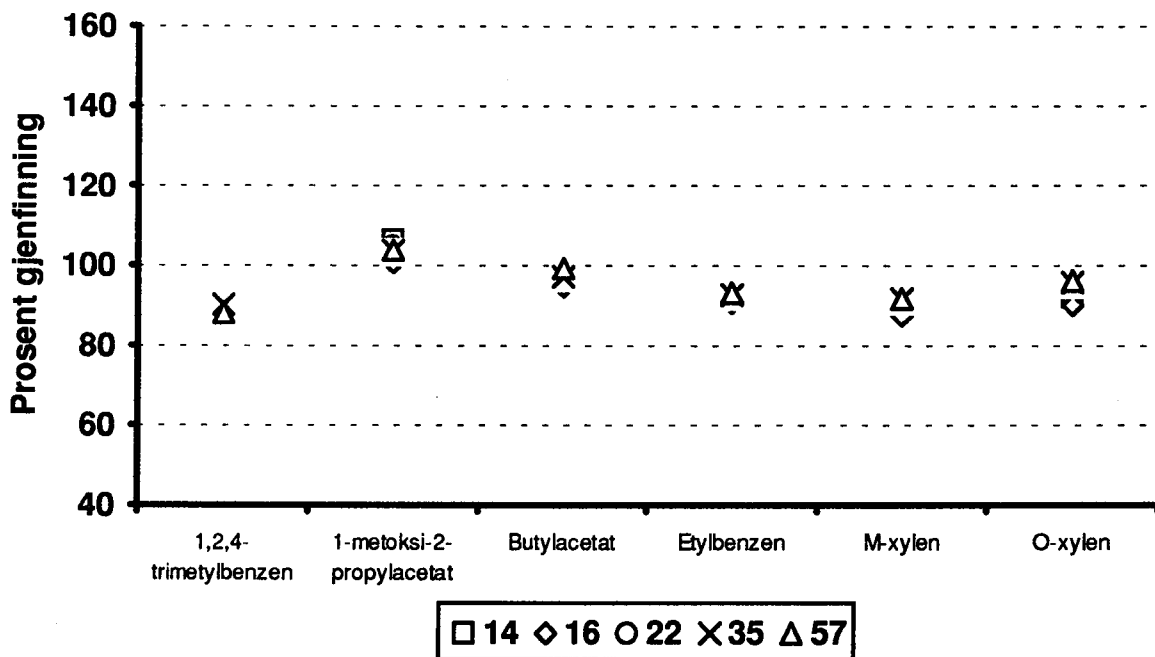
### Kullrør laboratorium D

Gjenfinning i forhold til median



### Diffusjonsprøvetakere laboratorium D

Gjenfinning i forhold til median





**E SINTEF, Trondheim****Laboratoriets svar i mikrogram**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Outlier
D	30	95,0	96,0	95,0	84,0	0,0	0,0	
	60	92,0	95,0	93,0	83,0	0,0	0,0	
	74	95,0	95,0	95,0	88,0	0,0	0,0	
	88	92,0	96,0	94,0	81,0	0,0	0,0	
	93	96,0	96,0	95,0	90,0	0,0	0,0	
R	1	118,0	115,0	114,0	98,0	0,0	0,0	
	6	116,0	115,0	113,0	101,0	0,0	0,0	
	53	117,0	115,0	114,0	94,0	0,0	0,0	

To komponenter fiellidentifisert.

**Utregnede konsentrasjoner for kullrør (mikrogram/liter luft).**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	LuftVol liter
R	1	77,1	75,2	74,5	64,1			1,530
	6	81,1	80,4	79,0	70,6			1,430
	53	81,8	80,4	79,7	65,7			1,430

**Utregnet gjenfinning.**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat
D	30	100,7%	108,0%	106,0%	93,8%		
	60	97,6%	106,9%	103,7%	92,6%		
	74	100,7%	106,9%	106,0%	98,2%		
	88	97,6%	108,0%	104,9%	90,4%		
	93	101,8%	108,0%	106,0%	100,4%		
R	1	95,0%	95,3%	92,6%	77,6%		
	6	100,0%	101,9%	98,2%	85,6%		
	53	100,8%	101,9%	99,1%	79,6%		

Medium er R=kullrør eller D=diffusjonsprøvetaker

**Beregnete indekser**

	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
<b>E</b>		16,5	23,1	12,8	
	I	G	G	B	I

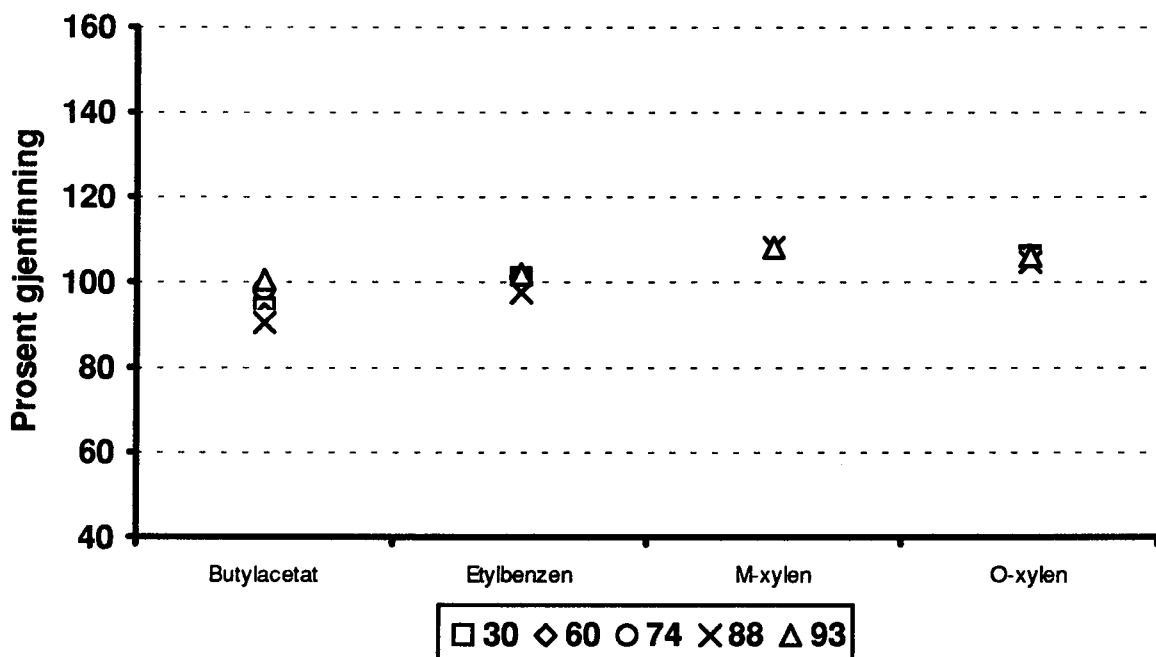
### Kullrør laboratorium E

#### Gjenfinning i forhold til median



### Diffusjonsprøvetakere laboratorium E

#### Gjenfinning i forhold til median



**F Arbeidstilsynet, Kristiansand****Laboratoriets svar i mikrogram**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Outlier
D	18	95,3	84,8	89,5	90,5	84,6	85,5	
	25	93,2	83,1	87,7	89,0	82,3	83,1	
	40	98,1	87,2	91,5	92,6	86,1	85,6	
	42	95,0	83,8	88,7	90,5	85,1	83,9	
	48	97,7	86,8	91,5	91,5	86,8	85,9	
R	4	128,8	115,8	123,0	119,6	125,8	127,4	
	26	123,1	111,3	118,5	116,9	120,4	116,8	
	73	126,7	114,4	120,9	120,3	123,3	120,6	

**Utregnede konsentrasjoner for kullrør (mikrogram/liter luft).**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	LuftVol liter
R	4	88,8	79,9	84,8	82,5	86,8	87,9	1,450
	26	87,9	79,5	84,6	83,5	86,0	83,4	1,400
	73	88,0	79,4	84,0	83,5	85,6	83,8	1,440

**Utregnet gjenfinning.**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat
D	18	101,1%	95,4%	99,8%	101,0%	98,7%	99,6%
	25	98,8%	93,5%	97,8%	99,3%	96,0%	96,8%
	40	104,0%	98,1%	102,1%	103,3%	100,5%	99,7%
	42	100,7%	94,3%	98,9%	101,0%	99,3%	97,7%
	48	103,6%	97,6%	102,1%	102,1%	101,3%	100,1%
R	4	109,5%	101,2%	105,4%	99,9%	109,6%	99,9%
	26	108,4%	100,8%	105,2%	101,2%	108,7%	94,9%
	73	108,4%	100,7%	104,4%	101,2%	108,2%	95,2%

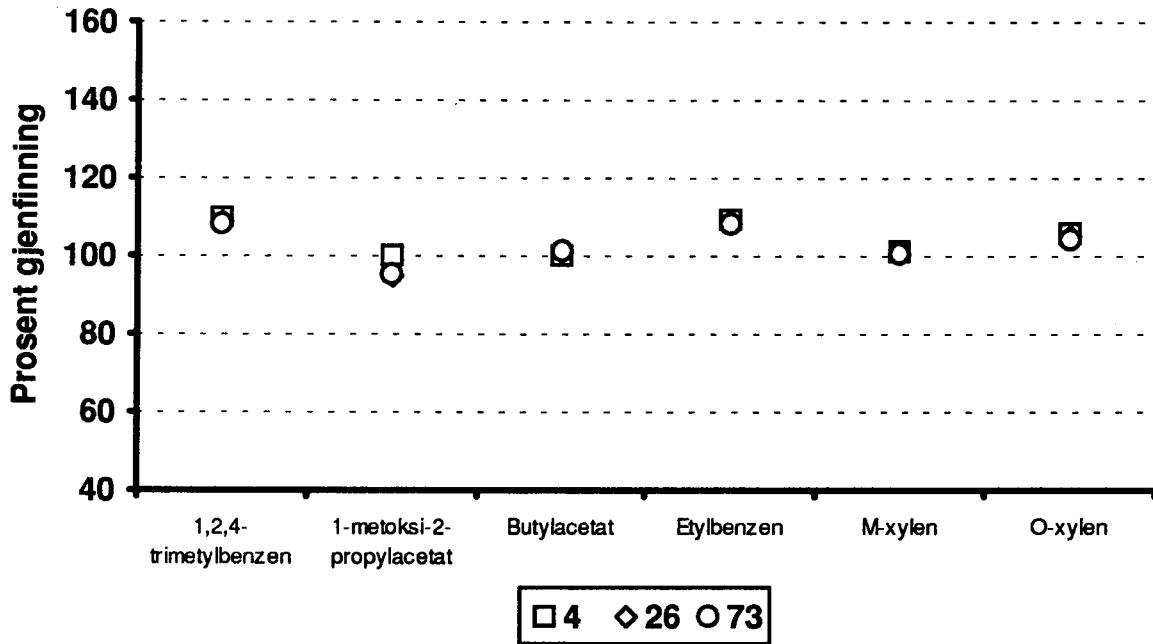
Medium er R=kullrør eller D=diffusjonsprøvetaker

**Beregnete indekser**

F	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
		9,0	12,9	5,7	
	B	B	B	B	B

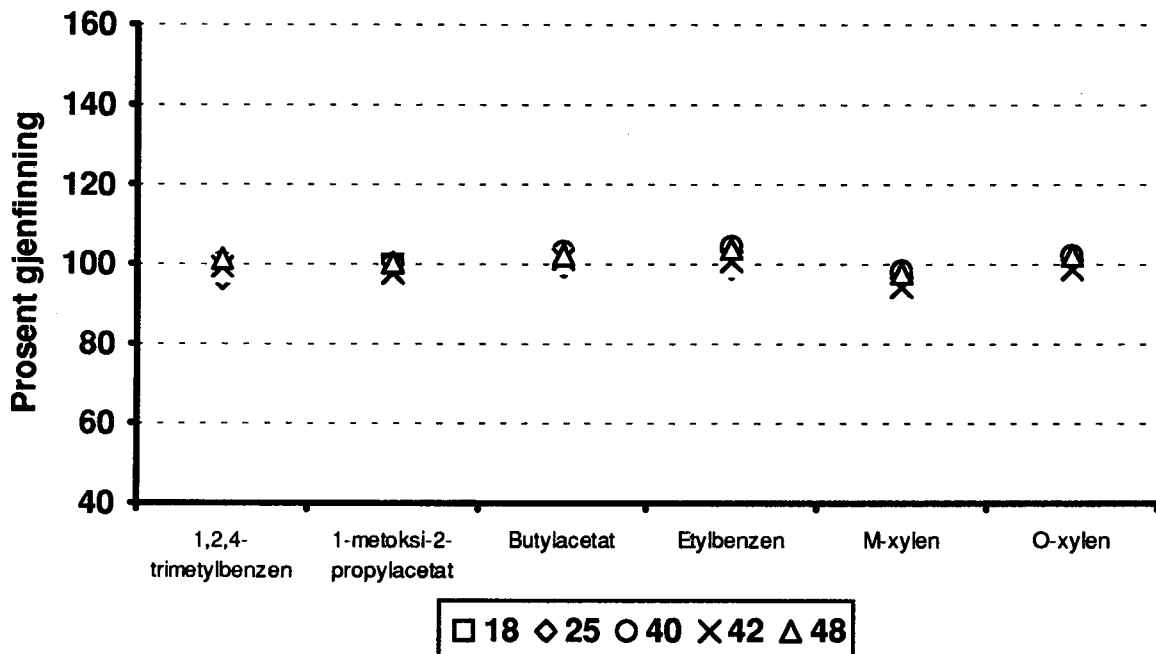
### Kullrør laboratorium F

#### Gjenfinning i forhold til median



### Diffusjonsprøvetakere laboratorium F

#### Gjenfinning i forhold til median



**I Yrkesmedicinska kliniken, Lund****Laboratoriets svar i mikrogram**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Outlier
D	5	89,0	86,0	88,0	85,0	80,0	82,0	
	15	91,0	87,0	89,0	85,0	81,0	76,0	
	21	90,0	87,0	88,0	84,0	82,0	76,0	
	24	90,0	87,0	88,0	85,0	82,0	78,0	
	44	88,0	85,0	85,0	82,0	78,0	76,0	
R	22	105,0	104,0	106,0	112,0	101,0	124,0	
	55	109,0	109,0	112,0	118,0	108,0	131,0	
	70	104,0	104,0	107,0	110,0	99,0	122,0	

**Utregnede konsentrasjoner for kullrør (mikrogram/liter luft).**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	LuftVol liter
R	22	76,6	75,9	77,4	81,8	73,7	90,5	1,370
	55	77,9	77,9	80,0	84,3	77,1	93,6	1,400
	70	75,9	75,9	78,1	80,3	72,3	89,1	1,370

**Utregnet gjennfinning.**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat
D	5	94,4%	96,7%	98,2%	94,9%	93,3%	95,5%
	15	96,5%	97,9%	99,3%	94,9%	94,5%	88,5%
	21	95,4%	97,9%	98,2%	93,8%	95,7%	88,5%
	24	95,4%	97,9%	98,2%	94,9%	95,7%	90,9%
	44	93,3%	95,6%	94,8%	91,5%	91,0%	88,5%
R	22	94,4%	96,2%	96,2%	99,0%	93,1%	102,9%
	55	95,9%	98,7%	99,4%	102,1%	97,5%	106,4%
	70	93,5%	96,2%	97,1%	97,3%	91,3%	101,3%

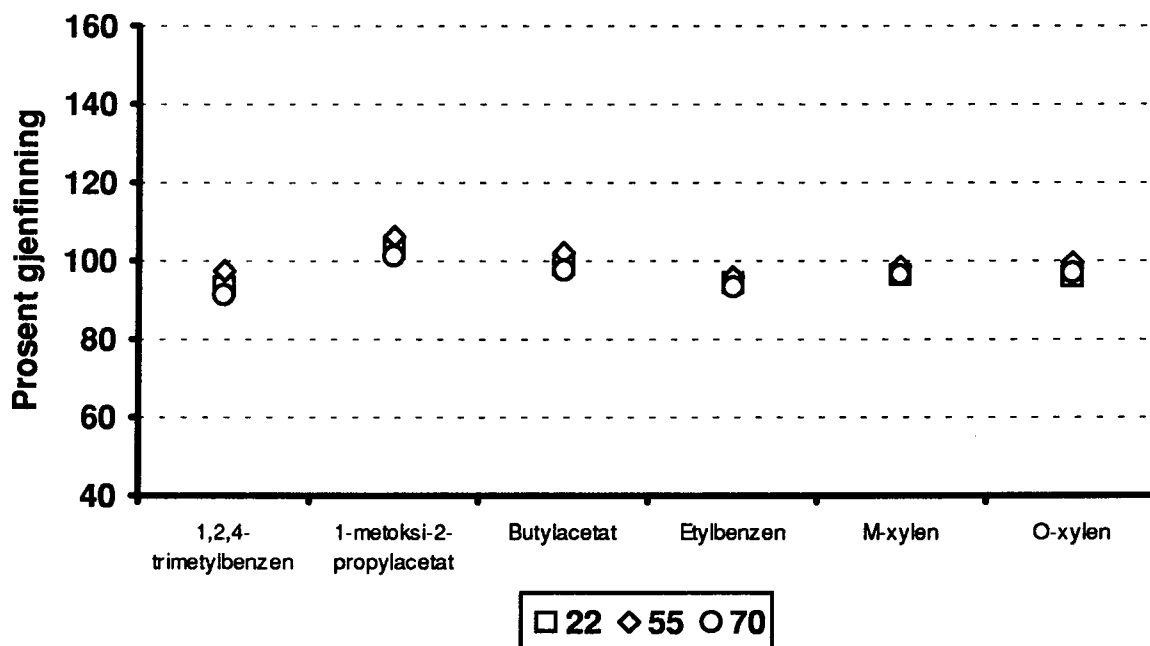
Medium er R=kullrør eller D=diffusjonsprøvetaker

**Beregnete indekser**

	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
<b>I</b>		11,3	9,8	11,2	
	B	B	B	B	B

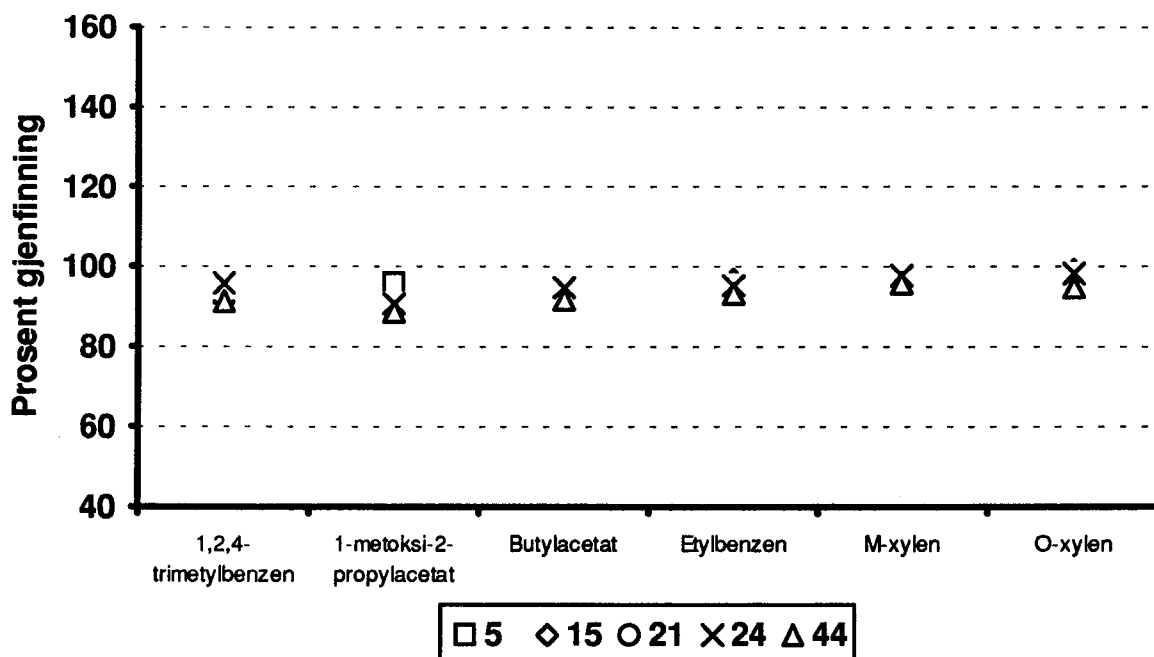
### Kullrør laboratorium I

Gjenfinning i forhold til median



### Diffusjonsprøvetakere laboratorium I

Gjenfinning i forhold til median



**J Kuopio aluetyöterveyslaitos.****Laboratoriets svar i mikrogram**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Outlier
D	36	102,0	81,0	73,0	89,0	53,0	0,0	
	45	88,0	72,0	65,0	81,0	46,0	0,0	
	52	90,0	70,0	63,0	84,0	44,0	0,0	
	55	97,0	76,0	68,0	85,0	49,0	0,0	
	73	98,0	77,0	69,0	86,0	50,0	0,0	
R	8	122,0	97,0	90,0	108,0	76,0	0,0	
	25	122,0	97,0	90,0	107,0	74,0	0,0	
	45	138,0	114,0	103,0	124,0	83,0	0,0	

Én komponent ikke påvist.

**Utregnede konsentrasjoner for kullrør (mikrogram/liter luft).**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	LuftVol liter
R	8	85,3	67,8	62,9	75,5	53,1		1,430
	25	87,1	69,3	64,3	76,4	52,9		1,400
	45	90,8	75,0	67,8	81,6	54,6		1,520

**Utreignet gjenfinning.**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat
D	36	108,2%	91,1%	81,4%	99,3%	61,8%	
	45	93,3%	81,0%	72,5%	90,4%	53,7%	
	52	95,4%	78,7%	70,3%	93,8%	51,3%	
	55	102,9%	85,5%	75,9%	94,9%	57,2%	
	73	103,9%	86,6%	77,0%	96,0%	58,3%	
R	8	105,1%	86,0%	78,2%	91,5%	67,1%	
	25	107,4%	87,8%	79,9%	92,6%	66,8%	
	45	111,9%	95,1%	84,2%	98,8%	69,0%	

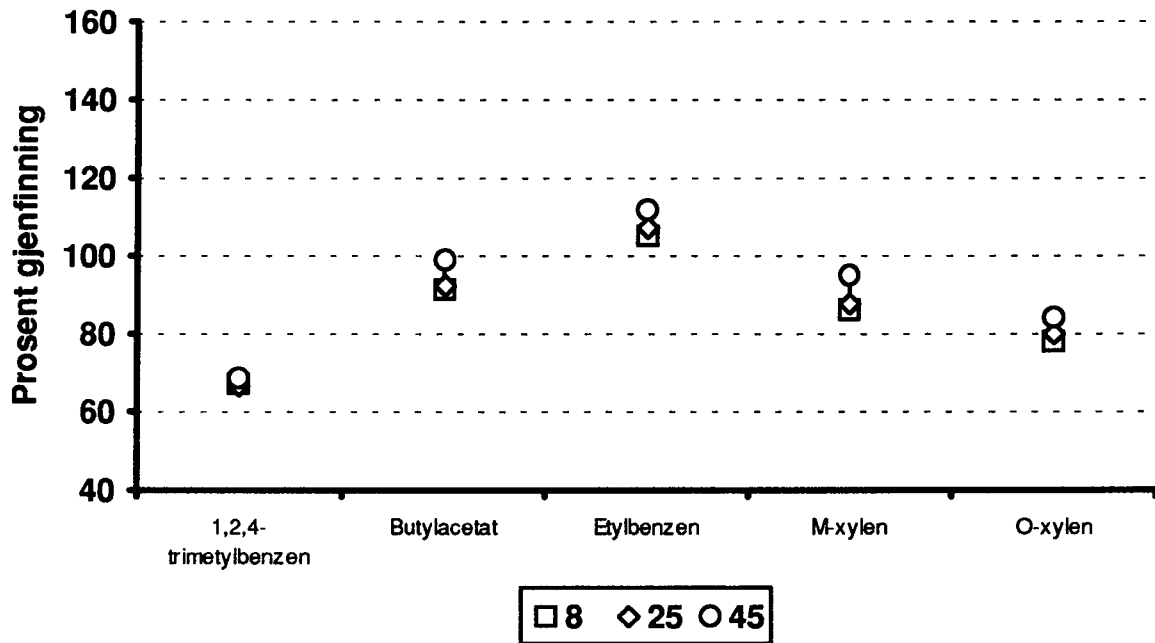
Medium er R=kullrør eller D=diffusjonsprøvetaker

**Beregnete indekser**

J	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
		47,0	40,5	50,5	

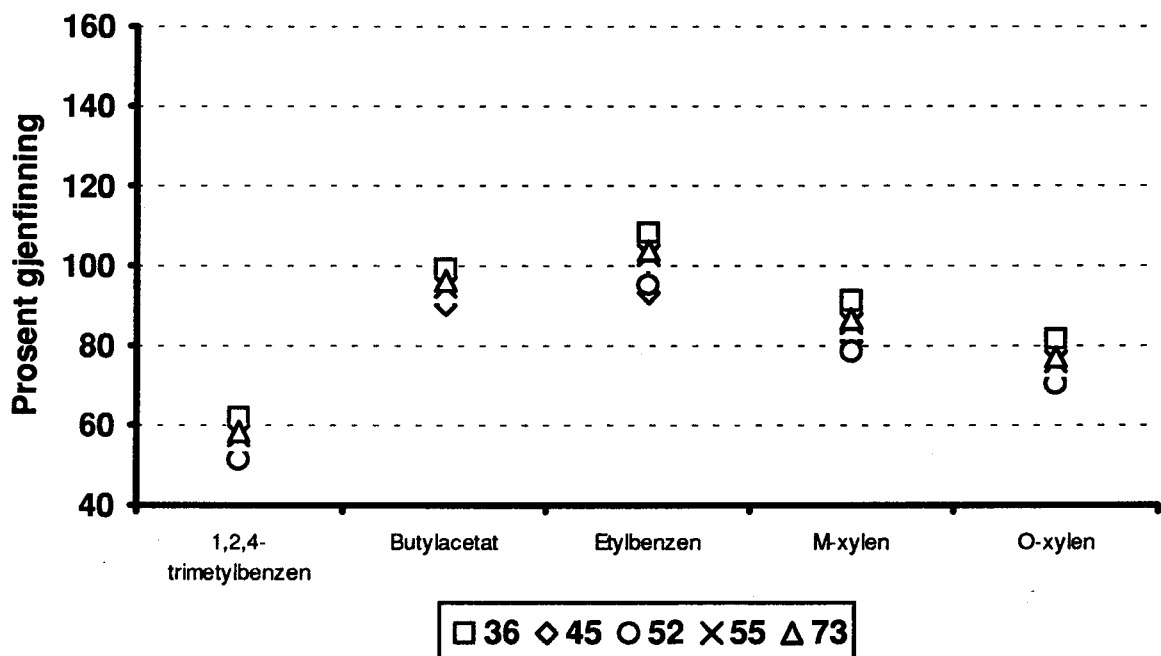
### Kullrør laboratorium J

#### Gjenfinning i forhold til median



### Diffusjonsprøvetakere laboratorium J

#### Gjenfinning i forhold til median





**L Norsk Analyse Center A/S****Laboratoriets svar i mikrogram**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Outlier
D	8	81,6	77,1	80,8	79,3	78,3	75,5	
	37	78,6	74,5	78,6	76,3	75,7	72,1	
	47	80,3	76,4	80,3	78,2	78,3	74,4	
	81	80,3	76,4	80,3	78,8	78,0	74,5	
	86	81,0	76,7	80,7	78,7	78,8	74,7	
R	9	108,5	103,6	106,5	105,9	112,2	76,8	
	46	112,3	107,1	110,5	108,6	116,5	79,8	
	48	105,9	101,0	104,8	102,0	111,0	72,9	

**Utregnede konsentrasjoner for kullrør (mikrogram/liter luft).**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Luft Vol liter
R	9	78,6	75,1	77,2	76,7	81,3	55,7	1,380
	46	78,5	74,9	77,3	75,9	81,5	55,8	1,430
	48	77,3	73,7	76,5	74,5	81,0	53,2	1,370

**Utregnet gjenfinning.**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat
D	8	86,5%	86,7%	90,1%	88,5%	91,4%	87,9%
	37	83,4%	83,8%	87,7%	85,2%	88,3%	84,0%
	47	85,2%	85,9%	89,6%	87,3%	91,4%	86,7%
	81	85,2%	85,9%	89,6%	87,9%	91,0%	86,8%
	86	85,9%	86,3%	90,0%	87,8%	91,9%	87,0%
R	9	96,9%	95,2%	95,9%	93,0%	102,7%	63,3%
	46	96,8%	94,9%	96,1%	92,0%	102,9%	63,5%
	48	95,3%	93,5%	95,1%	90,2%	102,4%	60,5%

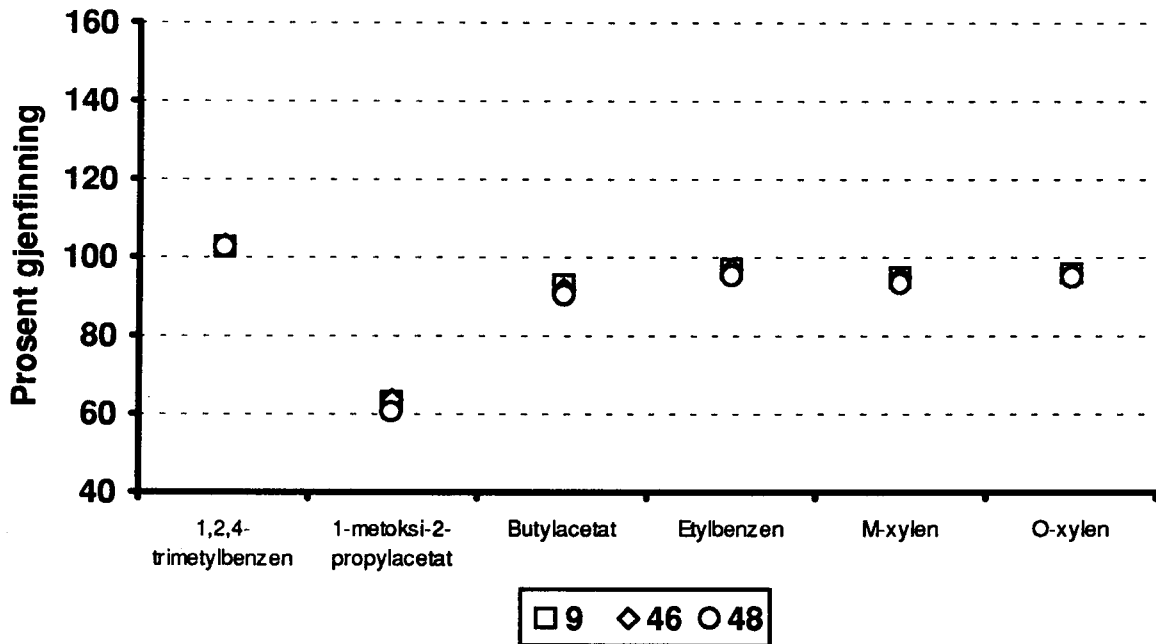
Medium er R=kullrør eller D=diffusjonsprøvetaker

**Beregnete indekser**

L	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
		28,2	36,3	17,2	
	B	G	I	G	G

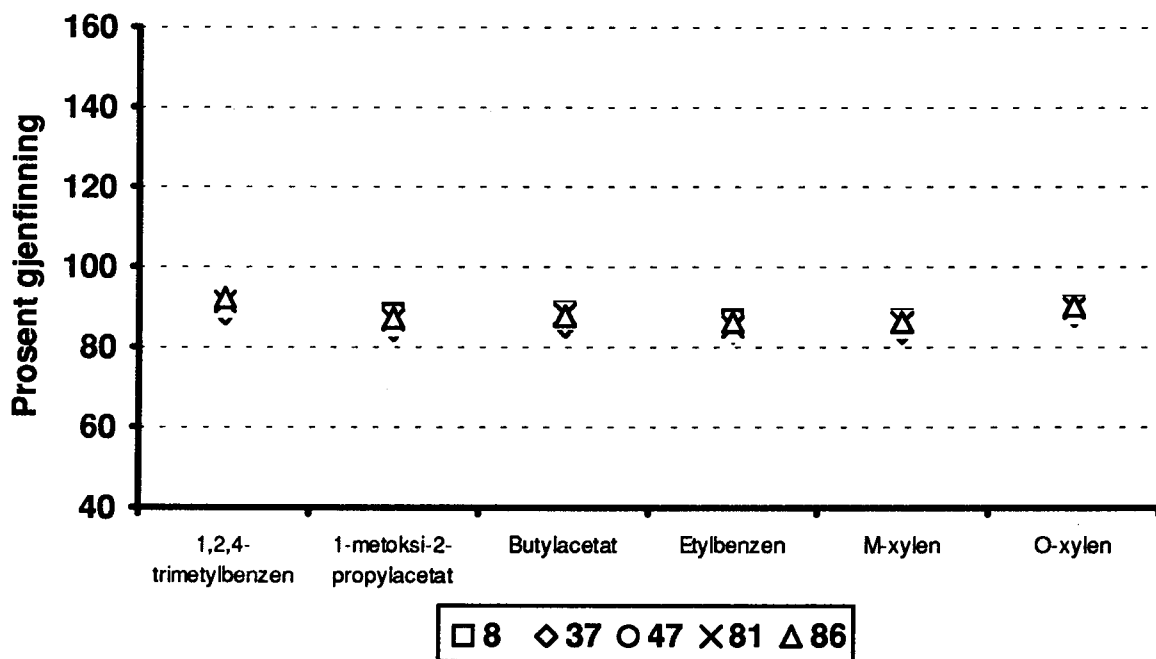
### Kullrør laboratorium L

Gjenfinning i forhold til median



### Diffusjonsprøvetakere laboratorium L

Gjenfinning i forhold til median



## N Westlab A/S

## Laboratoriets svar i mikrogram

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Outlier
D	13	100,0	91,0	89,0	92,0	101,0	78,0	
	64	97,0	88,0	86,0	90,0	98,0	80,0	
	69	99,0	90,0	89,0	92,0	100,0	78,0	
	83	98,0	89,0	86,0	90,0	98,0	78,0	
	92	99,0	90,0	87,0	91,0	99,0	79,0	
R	29	96,0	103,0	97,0	96,0	100,0	86,0	
	32	95,0	102,0	97,0	96,0	100,0	85,0	
	66	96,0	103,0	98,0	97,0	101,0	85,0	

## Utregnede konsentrasjoner for kullrør (mikrogram/liter luft).

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	LuftVol liter
R	29	70,1	75,2	70,8	70,1	73,0	62,8	1,370
	32	72,0	77,3	73,5	72,7	75,8	64,4	1,320
	66	71,6	76,9	73,1	72,4	75,4	63,4	1,340

## Utregnet gjennfinning.

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat
D	13	106,0%	102,4%	99,3%	102,7%	117,9%	90,9%
	64	102,9%	99,0%	95,9%	100,4%	114,4%	93,2%
	69	105,0%	101,2%	99,3%	102,7%	116,7%	90,9%
	83	103,9%	100,1%	95,9%	100,4%	114,4%	90,9%
	92	105,0%	101,2%	97,0%	101,6%	115,5%	92,0%
R	29	86,4%	95,3%	88,0%	84,9%	92,2%	71,4%
	32	88,7%	98,0%	91,3%	88,1%	95,7%	73,2%
	66	88,3%	97,4%	90,9%	87,7%	95,2%	72,1%

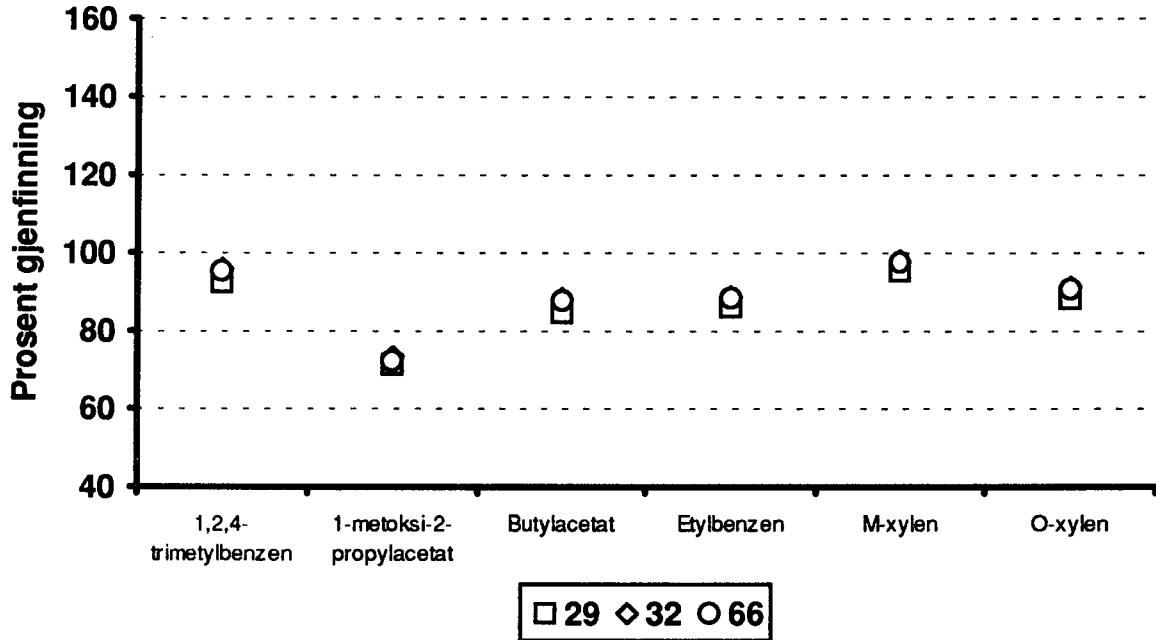
Medium er R=kullrør eller D=diffusjonsprøvetaker

## Beregnete indekser

N	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
		23,9	28,4	17,2	
	B	G	G	G	G

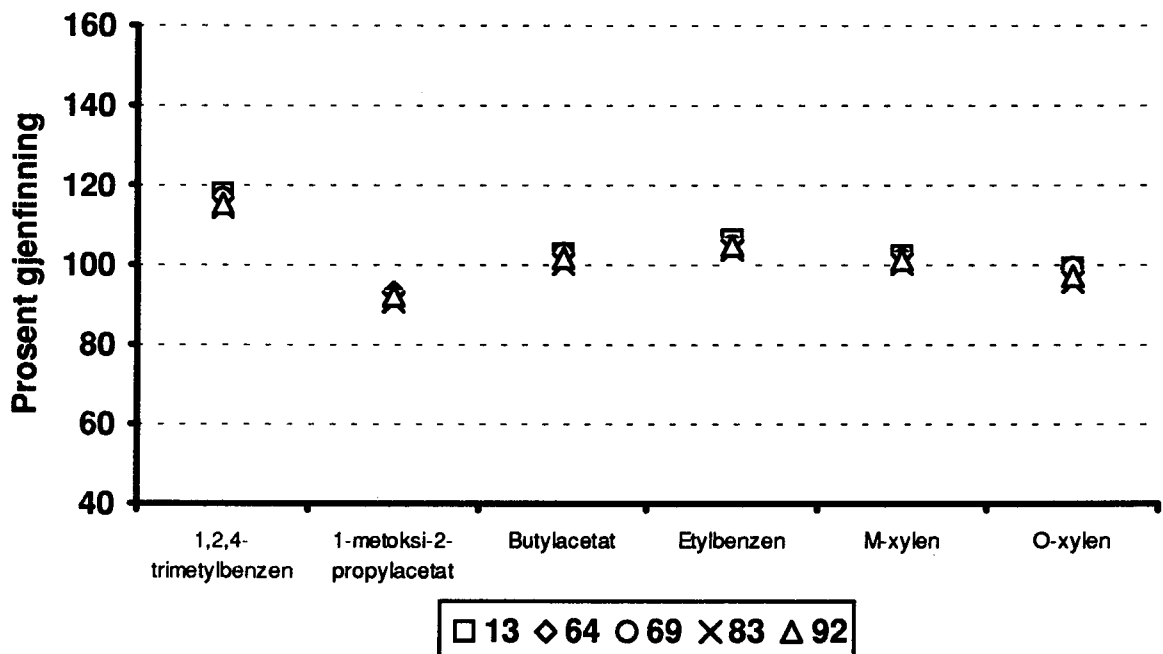
### Kullrør laboratorium N

#### Gjenfinning i forhold til median



### Diffusjonsprøvetakere laboratorium N

#### Gjenfinning i forhold til median



**O Regionsykehuset i Tromsø****Laboratoriets svar i mikrogram**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Outlier
D	6	90,0	88,0	89,0	87,0	86,0	141,0	
	65	91,0	90,0	90,0	89,0	88,0	146,0	
	77	96,0	95,0	96,0	93,0	93,0	154,0	
	78	93,0	92,0	93,0	88,0	92,0	146,0	
	82	90,0	87,0	88,0	89,0	85,0	140,0	
R	36	132,0	132,0	131,0	117,0	137,0	96,0	
	41	114,0	122,0	121,0	117,0	127,0	98,0	
	72	122,0	122,0	121,0	111,0	126,0	105,0	

**Utregnede konsentrasjoner for kullrør (mikrogram/liter luft).**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	LuftVol liter
R	36	91,0	91,0	90,3	80,7	94,5	66,2	1,450
	41	82,0	87,8	87,1	84,2	91,4	70,5	1,390
	72	90,4	90,4	89,6	82,2	93,3	77,8	1,350

**Utregnet gjenfinning.**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat
D	6	95,4%	99,0%	99,3%	97,1%	100,4%	164,2%
	65	96,5%	101,2%	100,4%	99,3%	102,7%	170,1%
	77	101,8%	106,9%	107,1%	103,8%	108,5%	179,4%
	78	98,6%	103,5%	103,7%	98,2%	107,4%	170,1%
	82	95,4%	97,9%	98,2%	99,3%	99,2%	163,1%
R	36	112,2%	115,4%	112,3%	97,8%	119,4%	75,3%
	41	101,1%	111,3%	108,2%	102,0%	115,4%	80,2%
	72	111,4%	114,6%	111,4%	99,6%	117,9%	88,4%

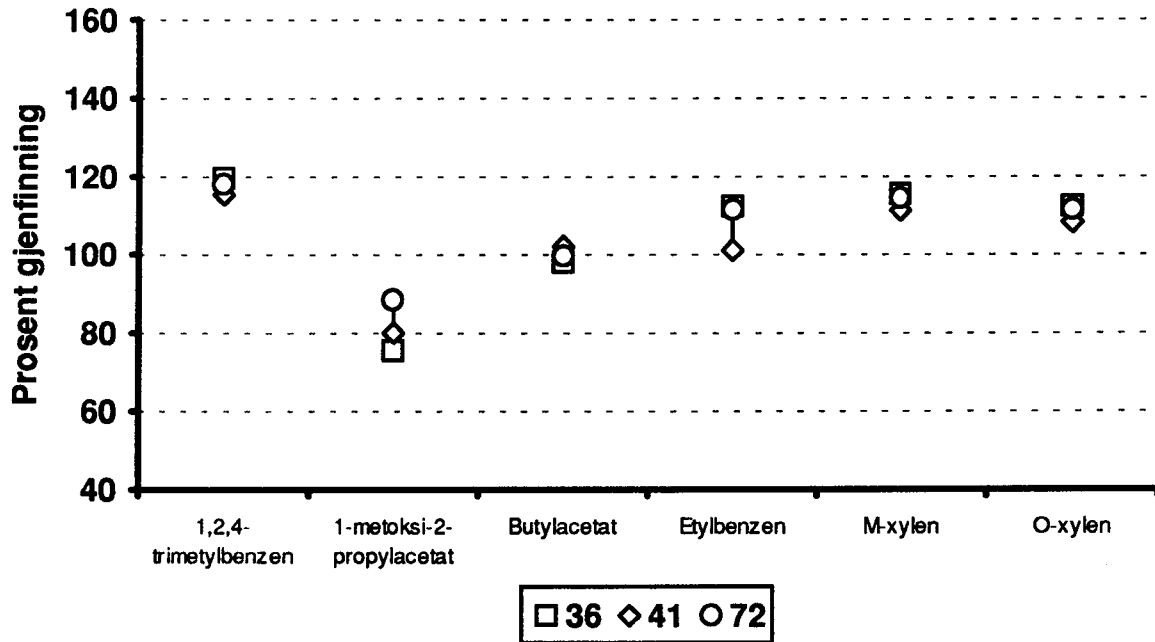
Medium er R=kullrør eller D=diffusjonsprøvetaker

**Beregnete indekser**

O	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
	B	54.3	30.9	64.9	

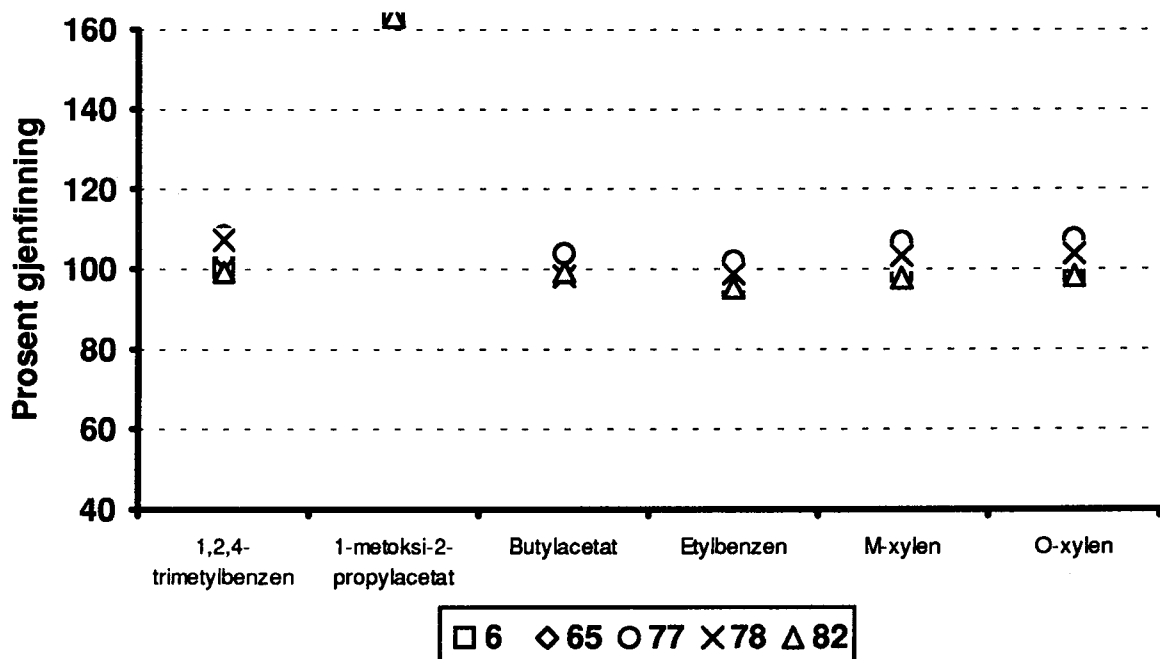
### Kullrør laboratorium O

#### Gjenfinning i forhold til median



### Diffusjonsprøvetakere laboratorium O

#### Gjenfinning i forhold til median



**R Sahlgrenska sjukhuset, Göteborg.****Laboratoriets svar i mikrogram**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Outlier
D	11	95,1	93,5	93,1	89,9	90,9	89,2	
	28	96,8	95,3	95,1	91,4	92,3	90,6	
	32	105,0	103,0	102,0	99,1	99,9	98,6	
	72	96,7	95,1	94,9	91,3	93,2	90,8	
	80	97,1	95,3	94,6	91,8	93,1	90,9	
R	3	128,0	128,0	127,0	129,0	132,0	134,0	
	30	122,0	121,0	121,0	122,0	125,0	126,0	
	47	122,0	122,0	121,0	122,0	126,0	127,0	

**Utregnede konsentrasjoner for kullrør (mikrogram/liter luft).**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	LuftVol liter
R	3	85,9	85,9	85,2	86,6	88,6	89,9	1,490
	30	87,8	87,1	87,1	87,8	89,9	90,6	1,390
	47	87,1	87,1	86,4	87,1	90,0	90,7	1,400

**Utregnet gjenfinning.**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat
D	11	100,8%	105,2%	103,8%	100,3%	106,1%	103,9%
	28	102,7%	107,2%	106,1%	102,0%	107,7%	105,5%
	32	111,3%	115,9%	113,8%	110,6%	116,6%	114,9%
	72	102,5%	107,0%	105,9%	101,9%	108,8%	105,8%
	80	103,0%	107,2%	105,5%	102,5%	108,6%	105,9%
R	3	105,9%	108,9%	105,9%	104,9%	111,9%	102,3%
	30	108,2%	110,4%	108,2%	106,3%	113,6%	103,1%
	47	107,4%	110,5%	107,4%	105,6%	113,7%	103,1%

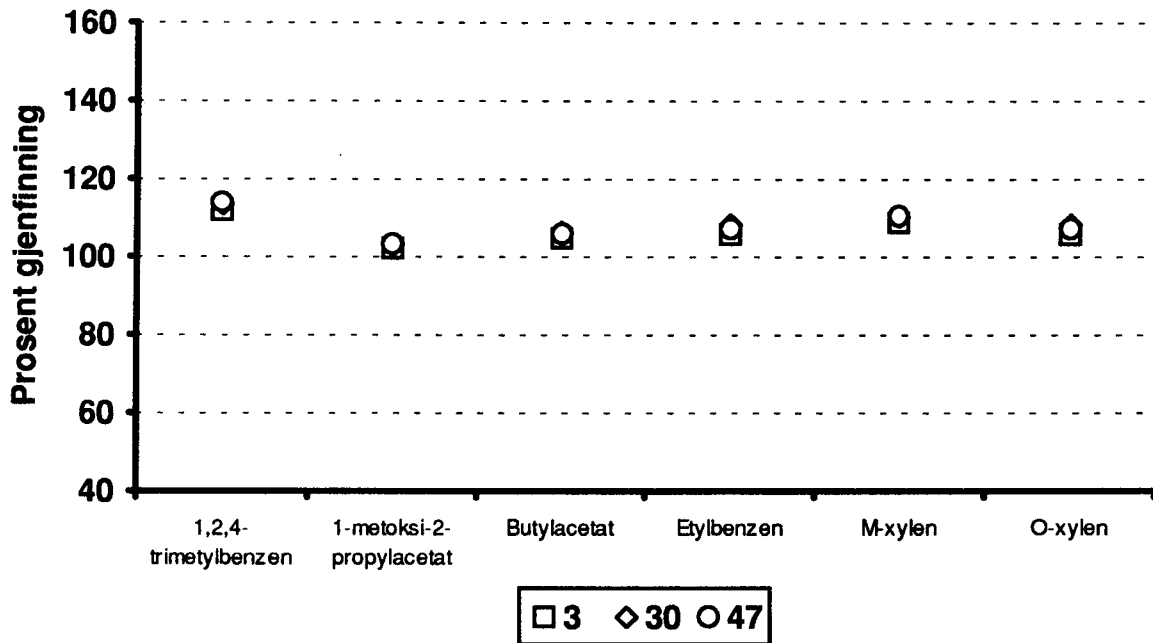
Medium er R=kullrør eller D=diffusjonsprøvetaker

**Beregnete indekser**

	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
<b>R</b>		15,1	14,5	15,4	
	B	G	B	G	G

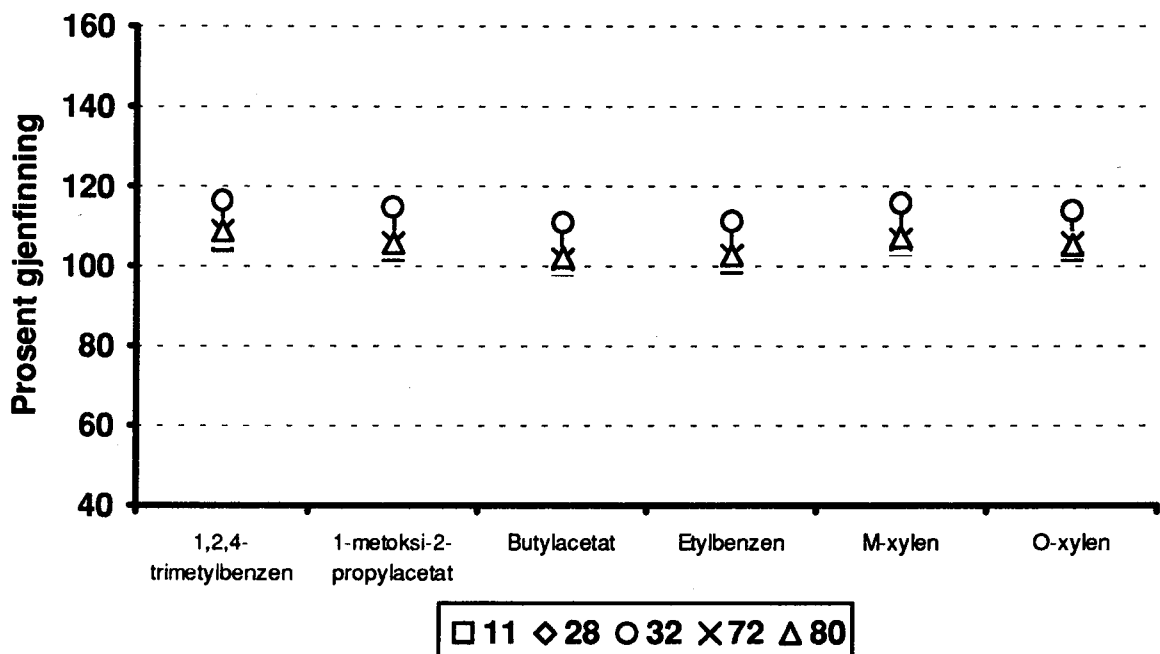
### Kullrør laboratorium R

#### Gjenfinning i forhold til median



### Diffusjonsprøvetakere laboratorium R

#### Gjenfinning i forhold til median





**S Lappeenranta aluetyöterveyslaitos.****Laboratoriets svar i mikrogram**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Outlier
D	43	93,6	89,4	91,9	86,7	83,3	79,0	
	53	100,0	95,9	99,1	92,1	89,4	79,2	
	59	97,2	92,8	95,6	89,3	87,2	80,0	
	66	98,3	93,9	97,1	90,5	87,6	79,8	
	87	97,8	93,4	96,5	90,2	86,6	77,8	
R	13	125,0	121,0	123,0	124,0	118,0	111,0	
	37	130,0	126,0	129,0	129,0	123,0	120,0	
	38	115,0	114,0	114,0	114,0	109,0	102,0	

**Utregnede konsentrasjoner for kullrør (mikrogram/liter luft).**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	LuftVol liter
R	13	86,8	84,0	85,4	86,1	81,9	77,1	1,440
	37	80,7	78,3	80,1	80,1	76,4	74,5	1,610
	38	83,3	82,6	82,6	82,6	79,0	73,9	1,380

**Utregnet gjenfinning.**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat
D	43	99,3%	100,6%	102,5%	96,8%	97,2%	92,0%
	53	106,0%	107,9%	110,5%	102,8%	104,3%	92,3%
	59	103,1%	104,4%	106,6%	99,7%	101,8%	93,2%
	66	104,2%	105,6%	108,3%	101,0%	102,2%	93,0%
	87	103,7%	105,1%	107,6%	100,7%	101,1%	90,6%
R	13	107,0%	106,5%	106,2%	104,3%	103,5%	87,6%
	37	99,5%	99,2%	99,6%	97,1%	96,5%	84,8%
	38	102,7%	104,7%	102,7%	100,1%	99,8%	84,0%

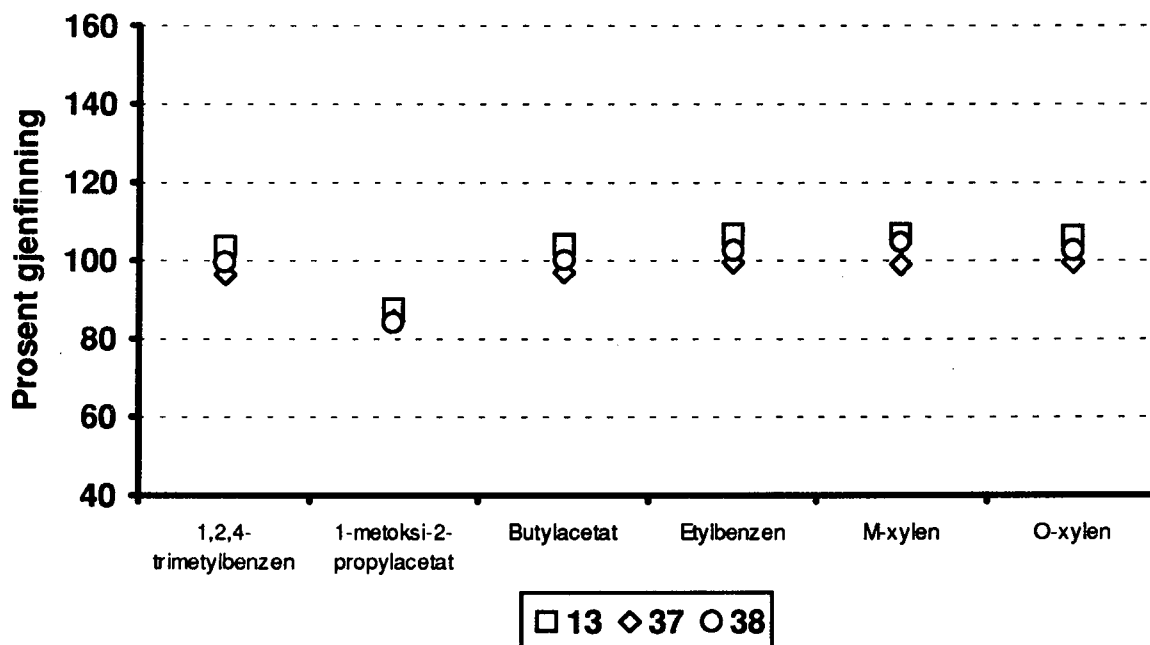
Medium er R=kullrør eller D=diffusjonsprøvetaker

**Beregnete indekser**

S	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
		12,7	14,9	12,0	
	B	B	B	B	B

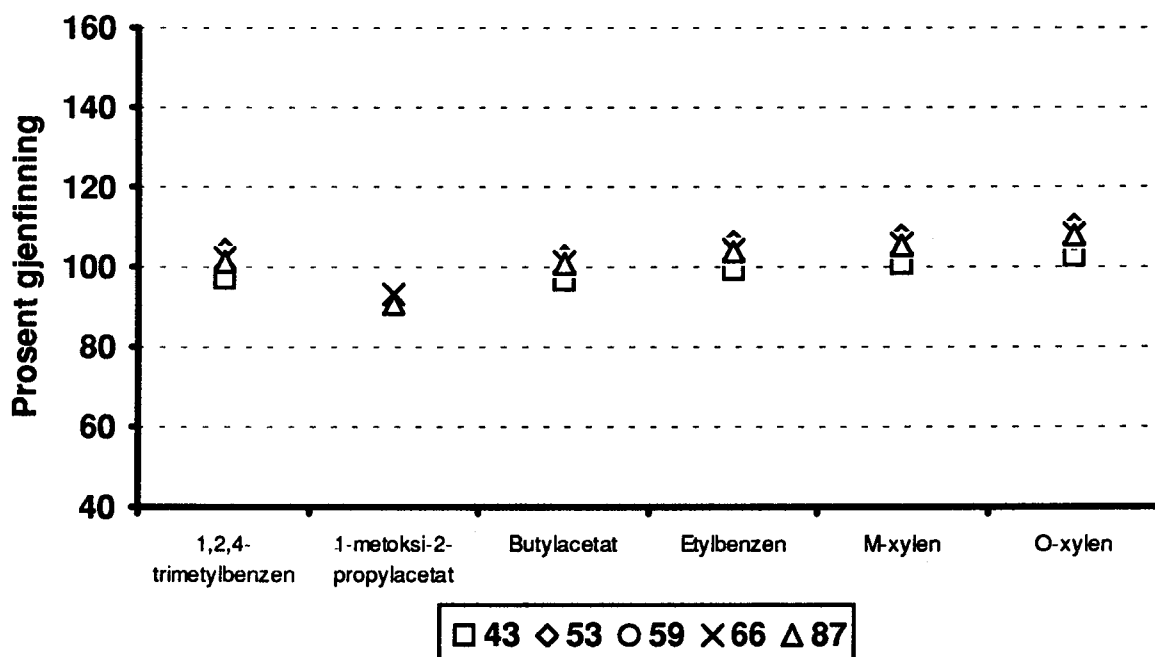
### Kullrør laboratorium S

#### Gjenfinning i forhold til median



### Diffusjonsprøvetakere laboratorium S

#### Gjenfinning i forhold til median



**T Oulun aluetyöterveyslaitos.****Laboratoriets svar i mikrogram**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Outlier
D	3	106,0	100,0	98,0	96,0	90,0	0,0	
	4	111,0	105,0	104,0	101,0	96,0	0,0	
	84	103,0	96,0	97,0	93,0	86,0	0,0	
	85	102,0	96,0	97,0	92,0	88,0	0,0	
	91	102,0	96,0	97,0	90,0	87,0	0,0	
R	12	111,0	104,0	105,0	101,0	103,0	0,0	
	61	120,0	113,0	114,0	106,0	110,0	0,0	
	62	120,0	113,0	114,0	110,0	109,0	0,0	

Én komponent feilidentifisert.

**Utregnede konsentrasjoner for kullrør (mikrogram/liter luft).**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	LuftVol liter
R	12	79,9	74,8	75,5	72,7	74,1		1,390
	61	82,2	77,4	78,1	72,6	75,3		1,460
	62	81,6	76,9	77,6	74,8	74,1		1,470

**Utregnet gjenfinning.**

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat
D	3	112,4%	112,5%	109,3%	107,1%	105,0%	
	4	117,7%	118,1%	116,0%	112,7%	112,0%	
	84	109,2%	108,0%	108,2%	103,8%	100,4%	
	85	108,2%	108,0%	108,2%	102,7%	102,7%	
	91	108,2%	108,0%	108,2%	100,4%	101,5%	
R	12	98,4%	94,8%	93,9%	88,0%	93,6%	
	61	101,3%	98,1%	97,1%	88,0%	95,2%	
	62	100,6%	97,4%	96,4%	90,7%	93,7%	

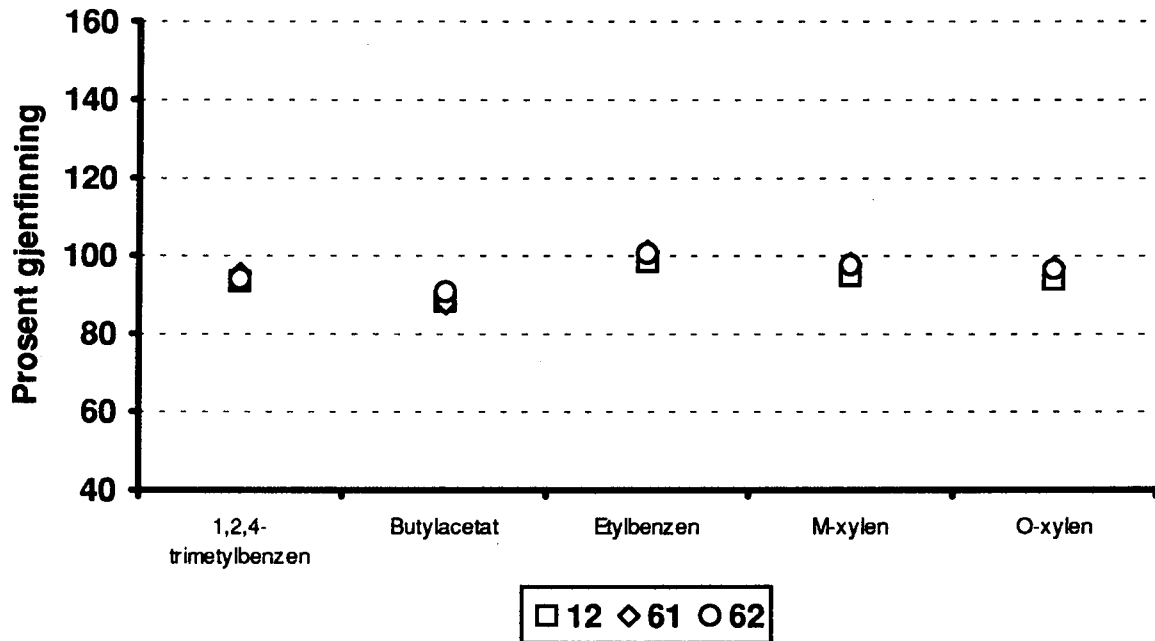
Medium er R=kullrør eller D=diffusjonsprøvetaker

**Beregnete indekser**

T	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
	G	19,2	12,9	18,2	G
	G	G	B	G	G

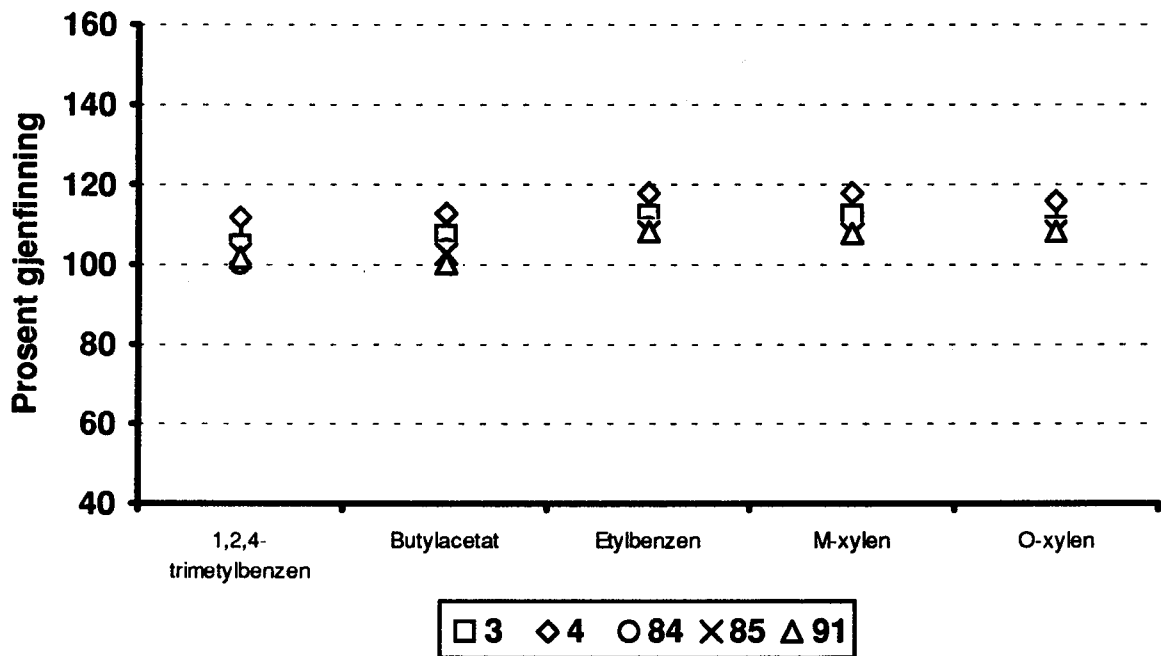
### Kullrør laboratorium T

#### Gjenfinning i forhold til median



### Diffusjonsprøvetakere laboratorium T

#### Gjenfinning i forhold til median



## V Inst. for arbeta-shygiene, Helsingfors

### Laboratoriets svar i mikrogram

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	Outlier
D	41	91,1	91,2	92,2	88,3	84,6	88,6	
	56	92,1	91,5	92,5	88,8	83,9	90,4	
	62	89,6	88,8	89,6	86,2	81,4	86,8	
	63	89,4	88,2	90,7	86,6	82,1	87,8	
	76	92,9	92,7	95,0	90,0	86,2	90,7	
R	17	120,4	119,7	118,0	119,8	115,8	128,7	
	18	119,4	118,4	117,6	118,9	116,1	128,0	
	52	115,8	115,4	114,7	116,3	113,0	123,0	

### Utregnede konsentrasjoner for kullrør (mikrogram/liter luft).

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat	LuftVol liter
R	17	82,5	82,0	80,8	82,1	79,3	88,2	1,460
	18	82,3	81,7	81,1	82,0	80,1	88,3	1,450
	52	81,5	81,3	80,8	81,9	79,6	86,6	1,420

### Utregnet gjenfinning.

Medium	Nr	Etylbenzen	M-xylen	O-xylen	Butylacetat	1,2,4-trimetylbenzen	1-metoksi-2-propylacetat
D	41	96,6%	102,6%	102,8%	98,5%	98,7%	103,2%
	56	97,7%	102,9%	103,2%	99,1%	97,9%	105,3%
	62	95,0%	99,9%	99,9%	96,2%	95,0%	101,1%
	63	94,8%	99,2%	101,2%	96,7%	95,8%	102,3%
	76	98,5%	104,3%	106,0%	100,4%	100,6%	105,6%
R	17	101,6%	103,9%	100,5%	99,4%	100,2%	100,2%
	18	101,5%	103,5%	100,8%	99,3%	101,2%	100,4%
	52	100,5%	103,0%	100,4%	99,2%	100,5%	98,5%

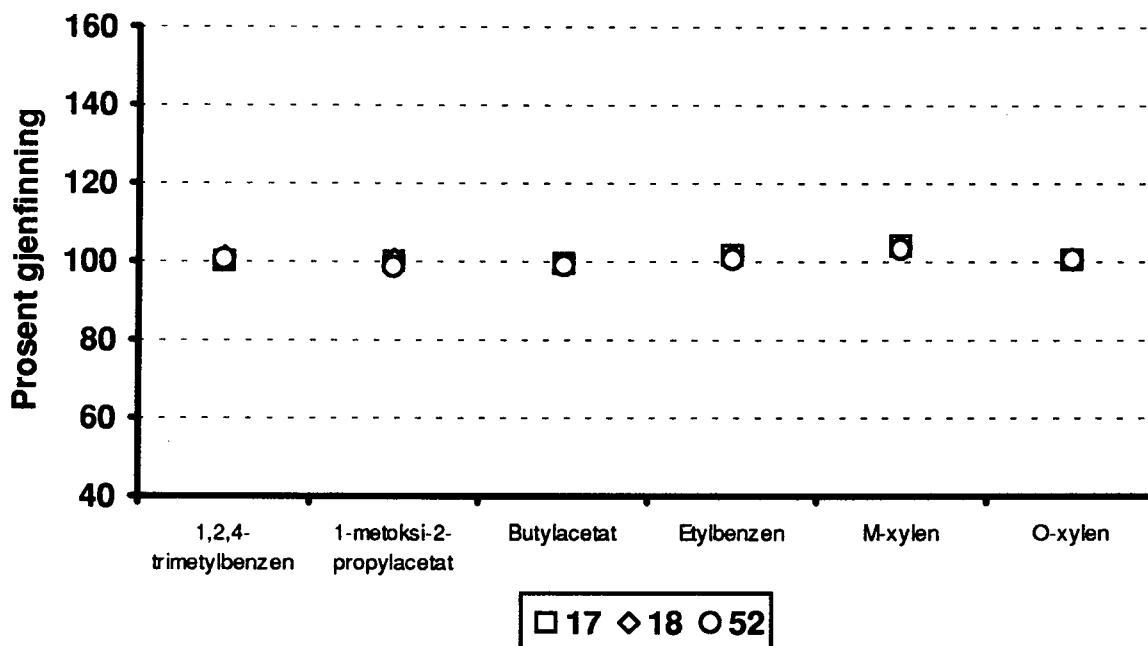
Medium er R=kullrør eller D=diffusjonsprøvetaker

### Beregnete indekser

V	Kval. kar:	ROU			Samlet karakter
		Alle:	Kullrør:	Diffusjon:	
		5,9	3,8	6,6	
	B	B	B	B	B

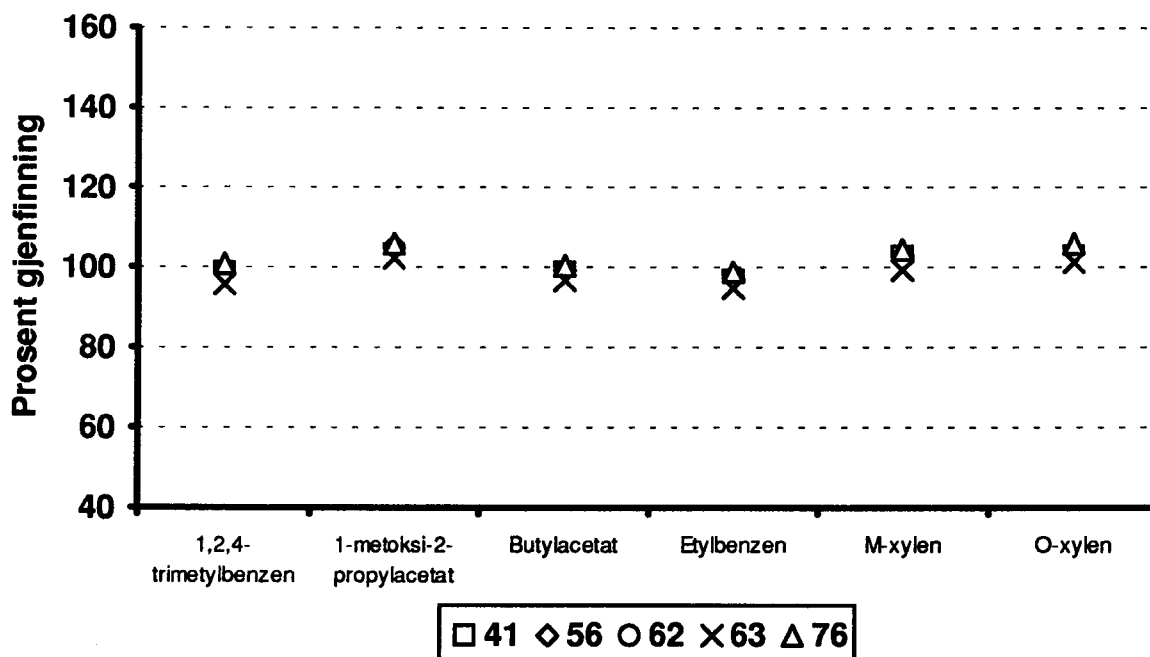
### Kullrør laboratorium V

Gjenfinning i forhold til median



### Diffusjonsprøvetakere laboratorium V

Gjenfinning i forhold til median



**VEDLEGG 2.**  
**STATISTIKK OG DATA .**

## Oppsummering av data benyttet til beregning av fasit.

Verdier er angitt i µg/liter luft for kullrør (R) og i µg/prøve for diffusjonsprøvetakere (D).

Medium	Innveid gram	Komponent	Median, 95% konf.gr.					St. dev	Min	Maks	Antall
			Median	Nedre	Øvre	Middel					
R	1,744	Etylbenzen	81,1	79,9	83,3	82,0	5,0	70,1	91,0	42	
	1,733	M-xylen	78,9	77,1	81,4	79,0	5,1	67,8	91,0		
	1,775	O-xylen	80,4	79,6	82,6	79,1	5,9	62,9	90,3		
	1,793	Butylacetat	82,5	81,9	84,3	80,2	6,5	64,1	94,7		
	1,794	1,2,4-trimetylbenzen	79,2	77,8	81,9	72,6	22,3	0,0	94,5		
	1,907	1-metoksi-2-propylacetat	87,9	83,8	89,7	63,6	35,4	0,0	98,8		
D		Etylbenzen	94,3	91,1	97,0	92,0	8,5	67,7	111,0	70	
		M-xylen	88,9	87,0	91,0	86,5	10,2	57,8	105,0		
		O-xylen	89,7	88,7	91,9	86,7	11,8	51,4	104,0		
		Butylacetat	89,6	87,8	90,5	87,9	4,7	76,3	101,0		
		1,2,4-trimetylbenzen	85,7	83,3	87,6	74,4	25,9	0,0	101,0		
		1-metoksi-2-propylacetat	85,8	82,0	89,0	70,8	40,8	0,0	154,0		

Beregning av konfidensgrenser for median: Høyland og Walløe: Elementær statistikk. Tapir 1981.