

Tittel: KVALITETSSIKRING AV ARBEIDSMILJØANALYSER:
Interkalibrering - grunnstoffer

Forfatter(e): Mette Bergum
Siri M. Hetland
Yngvar Thomassen

Prosjektansvarlig: Siri M. Hetland

Prosjektmedarbeidere: Mette Bergum
Yngvar Thomassen

Utgiver (seksjon): Statens arbeidsmiljøinstitutt
Yrkeshygienisk seksjon

Dato: 28.09.92

Antall sider: 65

ISSN: 0801-7794

Serie:

HD 1035/92 FOU

Sammendrag:

Det er foretatt interkalibrering av grunnstoffer mellom et svensk og tretten norske offentlig, halv-offentlige og private laboratorier.

Prøvene som ble sendt ut var basert på reelle luftfiltre fra arbeidsatmosfære. I tillegg inngikk syntetiske referansefiltre med sveiserøyk-matriks i prøveserien.

Laboratoriene ble anmodet om å utføre kvantitativ bestemmelse av et utvalg yrkeshygienisk viktige grunnstoffer på hver filterserie.

Aanlyseresultatene fra de deltagende laboratorier viste meget varierende kvalitet. Ingen av laboratoriene har denne gangen utført alle bestemmelsene med den ønskede presisjon og nøyaktighet som forventes ved arbeidsmiljøanalyser.

Stikkord:

Interkalibrering

Grunnstoffbestemmelse

Arbeidsatmosfære

Key words:

Interlaboratory trial

Determination of elements

Workroom atmosphere

Tittel: KVALITETSSIKRING AV ARBEIDSMILJØANALYSER:
Interkalibrering - grunnstoffer

Forfatter(e): Mette Bergum
Siri M. Hetland
Yngvar Thomassen

Prosjektansvarlig: Siri M. Hetland

Prosjektmedarbeidere: Mette Bergum
Yngvar Thomassen

Utgiver (seksjon): Statens arbeidsmiljøinstitutt
Yrkeshygienisk seksjon

Dato: 28.09.92

Antall sider: 65

ISSN: 0801-7794

Serie:

HD 1035/92 FOU

Sammendrag:

Det er foretatt interkalibrering av grunnstoffer mellom et svensk og tretten norske offentlig, halv-offentlige og private laboratorier.

Prøvene som ble sendt ut var basert på reelle luftfiltre fra arbeidsatmosfære. I tillegg inngikk syntetiske referansefiltre med sveiserøykmatriks i prøveserien.

Laboratoriene ble anmodet om å utføre kvantitativ bestemmelse av et utvalg yrkeshygienisk viktige grunnstoffer på hver filterserie.

Aanlyseresultatene fra de deltagende laboratorier viste meget varierende kvalitet. Ingen av laboratoriene har denne gangen utført alle bestemmelsene med den ønskede presisjon og nøyaktighet som forventes ved arbeidsmiljøanalyser.

Stikkord:

Interkalibrering

Grunnstoffbestemmelse

Arbeidsatmosfære

Key words:

Interlaboratory trial

Determination of elements

Workroom atmosphere

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

Sammendrag	side 2
Forkortelser	side 3
1. Innledning	side 4
2. Deltakende laboratorier	side 5
3. Prøvetaking	side 7
4. Referansefilter	side 7
5. Analysebetingelser	side 8
6. Referanseverdier	side 9
7. Vurderingskriterier	side 11
8. Resultater	side 12
9. Konklusjon	side 12
Merknad	side 13

Vedlegg 1: Laboratoriernes resultater på syntetiske og reelle luftfiltre.

Vedlegg 2: Oversikt over enkeltresultatene fra de deltagende laboratorier.

SAMMENDRAG

Ved utsendelse av syntetisk tillagede referansefiltre og reelle luftfiltre fra sveising med grunnstoffkonsentrasjoner rundt den administrative norm for forurensninger i arbeidsatmosfære er analysekvaliteten ved offentlige, halv-offentlige, private og bedriftsinterne laboratorier blitt undersøkt.

Et svensk og tretten norske laboratorier har deltatt.

Laboratoriene ble anmodet om å utføre kvantitativ bestemmelse av et utvalg yrkeshygienisk viktige grunnstoffer på hver filterserie.

Statens arbeidsmiljøinstitutt (STAMI) er statens referanselaboratorium for arbeidsmiljøanalyser i Norge, og har ved kjemiske analyser utført med AAS og ICP-AES kommet fram til et estimat for innholdet av de undersøkte elementer i de utsendte prøvene.

Analyseresultatene fra de deltagende laboratorier viste meget varierende kvalitet. Ingen av laboratoriene har denne gangen utført alle bestemmelsene med den ønskede presisjon og nøyaktighet som forventes ved arbeidsmiljøanalyser.

FORKORTELSER

FAAS:	Flamme atomabsorpsjonsspektrometri
ETAAS:	Elektrotermisk atomabsorpsjonsspektrometri
CVAAS:	Kald-damp atomabsorpsjonsspektrometri
ICP-AES:	Induktivt koblet plasma atomemisjonsspektrometri
ICP-MS:	Induktivt koblet plasma massespektrometri
SD:	Standard avvik
RSD:	Relativt standard avvik

1. INNLEDNING

Statens arbeidsmiljøinstitutt er ved siden av å være landsdelslaboratorium for Østlandsområdet også statens referanselaboratorium for arbeidsmiljøanalyser i Norge. Oppgaven som referanselaboratorium medfører blant annet gjennomføring av kvalitetssikringsprogram for analyser utført ved laboratorier som betjener det norske markedet.

I løpet av de siste årene er det i Norge opprettet flere private kommersielle laboratorier som tilbyr analyse av luftprøver med hensyn på grunnstoffer i arbeidsatmosfære. Det er i dag ingen offentlig godkjenningsordning for disse laboratoriene, men de er anmodet av Direktoratet for Arbeidstilsynet om å delta i kvalitetssikringsprogram i regi av Statens arbeidsmiljøinstitutt. Denne anmodningen gjelder også bedriftsinterne laboratorier som utfører arbeidsmiljømålinger. Deltakelsen er frivillig, og laboratoriene er på forhånd gjort kjent med at resultatene publiseres uten anonymisering av deltakerne.

Prøvene for bestemmelse av grunnstoffer ble sendt deltakerne 27.10.90 med svarfrist 14.12.90. Hvert laboratorium fikk tilsendt to reelle luftfiltre fra to forskjellige sveiserøykserier (serie A var MMA-sveising på svart og rustfritt stål, serie B var MMA-sveising på aluminium og støpejern samt lodding). I tillegg ble det sendt ut syntetiske referansfiltre med to forskjellige konsentrasjonsområder. Laboratoriene ble bedt om å analysere bestemte grunnstoffer og oppfordret til å la prøvene inngå i den normale analyserutinen.

Innholdet av de undersøkte grunnstoffene er blitt bestemt ved Statens arbeidsmiljøinstitutt ved anvendelse av forskjellige analysemetoder. Likeledes er homogeniteten av de utsendte filterprøvene blitt dokumentert. Dette arbeidet har vært tidkrevende og forklarer tiden fra svarfristen i desember til ferdigstilling av rapporten i juni 92. Ved framtidige kvalitetssikringsutsendelser vil dette arbeidet bli utført av Statens arbeidsmiljøinstitutt før prøveutsendelse for å sikre deltakerne en rask tilbakemelding.

2. DELTAKENDE LABORATORIER

LABORATORIUM NR.		FORKORTET
1	Analytica AB Box 511 S-183 25 TÄBY	Analytica
2	Arbeidstilsynets landsdelslaboratorium Postboks 639 4601 KRISTIANSAND	Kr.sand S
3	Borregaard Industries Limited Forskningsavd./Analytisk Postboks 162 1701 SARPSBORG	BIL
4	Chemlab Services A/S Postboks 1517 5035 BERGEN SANDVIKEN	Chemlab
5	ELKEM A/S Fiskaa Verk Sentrallaboratoriet Postboks 40 Vågsbygd 4602 KRISTIANSAND S	ELKEM
6	Norsk Analyse Center Postboks 24 1361 BILLINGSTAD	NAC
7	Norsk Forsvarsteknologi as Kjemilaboratoriet K52 Postboks 1003 3601 KONGSBERG	NFT

- | | | |
|----|---|---------|
| 8 | Norsk Hydro Forskningscenter
Uorganisk Analyse
3901 PORSGRUNN | Hydro |
| 9 | Norsk Institutt for Luftforskning
Uorganisk Kjemi
Postboks 64
2001 LILLESTRØM | NILU |
| 10 | Norzink AS
Laboratoriet
Postboks 83
5751 ODDA | Norzink |
| 11 | SINTEF - MOLAB AS
Kjemisk avdeling
Postboks 500
8601 MO | MOLAB |
| 12 | SINTEF Teknisk Kjemi
Gruppe for Sensor og Analyseteknikk
7034 TRONDHEIM | SINTEF |
| 13 | Telemark Sentralsjukehus
Yrkesmedisinsk avdeling
Sverres gt. 28
3900 PORSGRUNN | TSS |
| 14 | WESTLAB A/S
Oljeveien 2
4056 TANANGER | Westlab |
-

3. PRØVETAKING

Prøvetakeren som ble benyttet ved innsamling av reelle parallellfiltre av sveiserøyk er utviklet ved Statens arbeidsmiljøinstitutt. Den filtrerer luft gjennom 83 filterholdere som er plassert på tre sirkulære manifolder inne i en konisk formet prøvetaker, se figur 1. Luftgjennomstrømningen for hvert filter er tilnærmet konstant over prøvetakingsperioden. Dette oppnås ved bruk av kritiske dyser for hvert filter. For å ha kontroll med luftgjennomstrømningshastigheten måles denne med et høypresisjonsrotameter ved start og stopp av prøvetakingen.

Prøvetakeren er konstruert for benyttelse av 25 mm Glassrock filterholdere med forlenget plaststuss. Partikulære komponenter er oppsamlet på 0.8 µm cellulose-acetat membranfiltre.

Prøvetakingen er utført med åpne filterholdere for å oppnå homogen deponering på filterne. Dette er særlig viktig for laboratorier som analyserer elementer direkte på filtre, f.eks. ved bruk av røntgenfluorescensspektrometri.

Prøvetakingen av reelle luftfiltre er utført ved sveiseverkstedet ved STAMI. Serie A er MMA-sveising på svart stål og rustfritt stål. Serie B er MMA-sveising på aluminium og støpejern samt lodding med tråder inneholdende sølv, kadmium, kobber og sink.

4. REFERANSEFILTER

Syntetiske referansefiltre (37 mm 0.8 µm Millipore cellulose acetat membranfiltre) er laget med sveiserøykmatriks (oppsluttet sveiserøyk) og tilsatt grunnstoffer som er aktuelle i yrkeshygienisk sammenheng. Det er laget to forskjellige konsentrasjonsområder. På serie A er konsentrasjonen av grunnstoffene ment å tilsvare den administrative norm dersom en kubikkmeter luft blir filtrert gjennom filtret. På serie B er konsentrasjonen omtrent halvparten av den administrative norm under samme forutsetninger som for serie A.

5. ANALYSEBETINGELSER

Hensikten med dette kvalitetssikringsprogrammet er å undersøke laboratorienes presisjon og nøyaktighet ved analyse av rutineprøver. Laboratoriene ble derfor oppfordret til å la prøvene inngå i den normale analyserutinen. I tabellen nedenfor er laboratorienes prøveprepareringsmetoder og instrumenteringer presentert ut fra de opplysninger vi har fått om dette.

LAB. NR.	PRØVEPREPARERING	PRØVE-VOLUM	ANALYSE-METODE
1	HCl/HNO ₃ , teflonautoklav HCl/HNO ₃ , teflonautoklav Ingen	25 ml 25 ml	ICP-AES CV-AAS XRF
2	HCl/HNO ₃ /HF, teflonautoklav		FAAS
3	HCl/HNO ₃ /HF, teflonautoklav	25 ml	FAAS
4	NIOSH metode 7300		FAAS
5	HCl/HNO ₃ /HF, teflonautoklav	25 ml	FAAS ICP-AES
6	HCl/HNO ₃ /HF, teflonautoklav		ICP-AES ETAAS
7	HCl/HNO ₃ /HF, teflonautoklav	50 ml	FAAS
8	HCl/HNO ₃ /HF, teflonautoklav, H ₃ BO ₃	50 ml	FAAS
9	HCl/HNO ₃ /HF, teflonautoklav, syren røket av, residu løst i 1% HNO ₃	50 ml	ICP-MS FAAS
10	Ref.filter: HNO ₃ Sveiserøykfilter: HNO ₃ /HCl	100 ml	FAAS
11	ASTM D 4185; HNO ₃ /HCl/(HF Sveis A)	25 ml	FAAS
12	HNO ₃ /HCl, filtrert, glødet og smeltet i Na ₂ CO ₃ , løst i H ₂ SO ₄	50 ml	FAAS
13	H ₃ PO ₄ /H ₂ SO ₄ /HNO ₃	100 ml	FAAS
14	HCl/HNO ₃ /HF, teflonautoklav		ICP-AES

6. REFERANSEVERDIER

For å bestemme innholdet av grunnstoffer på filterne ble ti tilfeldig valgte parallelle filtre fra hver filtermatriks analysert ved Statens arbeidsmiljøinstitutt. Prøvene ble oppluttet i en blanding av konge vann og flussyre i teflonautoklav ved 120° C i 2 timer. Etter avkjøling til værelsestemperatur ble sveiserøykfilterne fortynnet til 50 ml og referansefilterne til 25 ml med ultrarent vann.

Alt volumetrisk utstyr som ble benyttet ved prøvebehandling og tillaging av standardløsninger er kalibrert, og maksimal volumetrisk unøyaktighet er 0.1%.

Bestemmelsene i grafittovn ble foretatt med et Perkin-Elmer Zeeman 5100 atomabsorpsjonsspektrofotometer etter STPF-konseptet (L'vov plattform).

Bestemmelsene i flamme ble utført med et Perkin-Elmer 5000 atomabsorpsjonsspektrofotometer.

For å redusere volumetriske feilkilder ved fortynning ble det benyttet mindre følsomme alternative linjer for jern og mangan.

Kvikksølvbestemmelse ble utført med direkte SnCl₂/kald-damp atomabsorpsjonsspektrometri (LDC Model 1235 Mercury Monitoring System).

Bestemmelsene med ICP-AES ble utført med et sekvensielt Perkin-Elmer 5500 induktivt koblet plasma atomemisjons-spektrofotometer. Ved barium- og krom-bestemmelsene ble det benyttet bakgrunnskorreksjon.

Der det var teknisk mulig ble referanseverdiene beregnet som gjennomsnitt av analyseresultater fra to uavhengige analysemetoder (FAAS og ICP-AES), og som enkeltresultat der en metode er benyttet.

Betingelsene for de forskjellige analysemetoder var følgende:

ELE- MENT	ICP-AES nm	ETAAS nm	FAAS nm	GASS	MERKNADER
Ag		328.1			Modifier: 1% Pd + 0.2% Mg(NO ₃) ₂
Al	396.15				
As		193.7			Modifier: 0.15% Pd + 0.1% Mg(NO ₃) ₂
B	208.96				
Ba	455.40				
Ca	393.37		422.7	luft/C ₂ H ₂	FAAS: 0.1% La
Cd	214.44	228.8	228.8	luft/C ₂ H ₂	Modifier: 0.1% Pd
Co	228.62	240.7	240.7	luft/C ₂ H ₂	Modifier: 0.2% Mg(NO ₃) ₂
Cr	205.55		357.9	luft/C ₂ H ₂	Oksiderende flamme
Cu	324.75		324.8	luft/C ₂ H ₂	
Fe	259.94		248.3 296.7	luft/C ₂ H ₂	Oksiderende flamme
Hg			253.7		CVAAS
Mg	279.55		285.2	luft/C ₂ H ₂	FAAS: 0.1% La
Mn	257.61		279.5 403.1	luft/C ₂ H ₂	
Mo	202.03				
Ni	231.60		232.0	luft/C ₂ H ₂	Oksiderende flamme
Pb		283.3	283.3	luft/C ₂ H ₂	Modifier: 0.1% Pd
Sb		217.6			Modifier: 0.1% Pd
Si	251.61				
Ti	334.94				
V	310.23				
Zn	213.86		213.9	luft/C ₂ H ₂	

7. VURDERINGSKRITERIER

Statens arbeidsmiljøinstitutt har utarbeidet forslag til vurdering av kvaliteten av laboratoriene.

For vurderingen av de totale feil som godtas er det tatt utgangspunkt i forholdet mellom konsentrasjonen i prøve og den administrative norm for hvert enkelt grunnstoff.

Vi mener det skal stilles følgende krav for arbeidsmiljøanalyser:

Mengde i forhold til norm	KRAV 1 God nøyaktighet	KRAV 2 Yrkeshygienisk akseptabelt
$\geq 100\%$	Bedre enn $\pm 5\%$	$\pm 10\%$
10%	Bedre enn $\pm 10\%$	$\pm 20\%$
1%	Bedre enn $\pm 25\%$	$\pm 50\%$

Den beste matematiske tilpasning for disse kravene er gitt ved følgende formel:

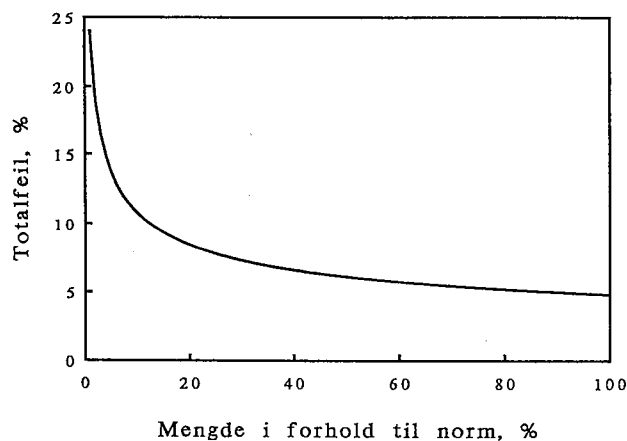
$$\lg y = 4.8 \cdot 10^{-2} \cdot \lg x^2 - 4.5 \cdot 10^{-1} \cdot \lg x + 1.4 \quad (1)$$

der x er mengde av grunnstoff i prøve i forhold til norm (%)

y er krav 1 (%).

Kurven (formel 1) i figur 2 nedenfor ligger til grunn for kravene som er stilt til laboratoriene.

Figur 2. Grafisk presentasjon av krav for arbeidsmiljøanalyser.



HOMOGENITET AV FILTERPRØVENE

Analysene utført ved Statens arbeidsmiljøinstitutt viser at presisjonen på referansefiltrene er bedre enn 1% (et standard avvik). Presisjonen på sveiserøykfiltrene er bedre enn 1% for serie A og bedre enn 2.2% for serie B. For å ta hensyn til filterhomogeniteten er tre standard avvik lagt til det generelle kravet. Dette forhindrer at et laboratorium skulle falle utenfor grensene på grunn av filterkvaliteten.

8. RESULTATER

Laboratoriernes resultater på syntetiske referansefilter er presentert i vedlegg 1, tabell 1 og 2. Resultatene fra de reelle luftprøvene er korrigert for luftvolum og presentert i vedlegg 1, tabell 3 og 4.

I vedlegg 2 er enkeltresultatene til de deltagende laboratorier angitt. Referanseverdien og grensene for godkjente og aksepterte resultater er markert med henholdsvis heltrukket og stiplede linjer.

Resultatene av interlaboratoriekontrollen er samlet i oversiktstabeller inndelt etter matriks og grunnstoffer, se tabell 1 - 4. Tabellen angir godkjente og aksepterte resultater samt resultater som faller utenfor de aksepterte grenser. Blanke ruter angir at laboratoriet ikke har bestemt dette grunnstoffet.

9. KONKLUSJON

I denne interkalibreringen ble det bedt om bestemmelse av i alt 21 grunnstoffer fordelt med 19 grunnstoffer på reelle sveiserøykfiltere og 19 på syntetiske referansefiltere.

De reelle sveiserøykfiltere var eksponert for store mengder støv. Det krever lang erfaring og gode arbeidsrutiner for å overføre slike prøver kvantitativt.

Et av laboratoriene har hatt problemer med å skille filtere fra støtteplatene.

Laboratoriet har ikke analysert disse filtere.

Laboratoriet ved Norsk Hydro har sannsynligvis blandet sammen nummereringen for sveiserøykfiltere fra serie A og B, noe som har resultert i at de rapporterte verdier har

falt utenfor akseptable grenser for disse prøvene. Resultatene i parentes i tabell 1 og 2 viser resultatene ved antatt riktig nummerering.

Analyseresultatene fra de deltagende laboratorier viser varierende kvalitet. Det er stor variasjon blandt laboratoriene med hensyn på nøyaktighet og presisjon, se vedlegg 2. Sammenlignet med undersøkelsen utført i 1990 (HD 1004/90) har ikke analysekvaliteten blandt de deltagende laboratoriene forbedret seg. Denne gangen er det faktisk ingen som har en optimal nøyaktighet og presisjon. Bruk av kvalitetskontrollmateriale, f.eks. syntetiske referansefiltre sertifisert av STAMI, bør tas i bruk for daglig kvalitetskontroll for på kort sikt å kunne bedre både presisjon og nøyaktighet.

MERKNAD

Etter høringsrunden ønsker West.Lab A/S følgende tilføyelse:

"West.Lab A/S anskaffet i juni 1991 en Baird ICP 2000 simultan ICP med 40 faste kanaler. Det nye instrumentet har bedre følsomhet og nøyaktighet enn det utstyret som ble benyttet under "ringtesten", og resultatene er derfor ikke reelle sett i sammenheng med de analyseresultater vi har distribuert til våre kunder det siste 1,5 året."

Tabell 1

Sveiserøykfiltere, serie A.

Gr.stoff	Analytica	Kr.sand	Bil	Chemlab	Elkem	NAC	NFT	Hydro	NILU	Norzink	Molab	Sintef	TSS	Westlab
Ag					○	○						↘		
Al			●		○	●			○		●	●		
As					○	○			●					
B	●				●	○			●					
Ba	●				↘	●			●		○			
Ca	●				●	●			↘		↘	●		
Cd	○	○	●		○	○	↘	↘ (↘)	↘	○	↘	↘		○
Co	●	↘	↘		○	↘	○		●		●	↘		↘
Cr	○	↘	●		○	●	●	↘ (●)	●		●	○	↘	↘
Cu	●	●	●		●	●	●		●		●	↘	●	●
Fe	○	○	○		●	○	●	↘ (↘)	↘		●	○	●	↘
Mg	●		●		●	●			●		○	↘		
Mn	○	●	●		●	●	●	↘ (●)	●	●	○	○	○	↘
Mo	●		↘			●		↘ (●)	○					●
Ni	○	○	●		●	↘	○	↘ (↘)	○	↘	●	↘	↘	↘
Pb	●	●	●		↘	●	↘	↘ (↘)	○	○	○	○		↘
Ti					●	●			●					●
Zn	●	↘	●		●	●	●		↘	●	●	●	●	○

"Blank" ikke utført

↘ Ikke godkjent

○ Akseptert

● Godkjent

Tabell 2

Sveiserøykfiltere, serie B.

Gr.stoff	Analytica	Kr.sand	Bil	Chemlab	Elkem	NAC	NFT	Hydro	NILU	Norzink	Molab	Sintef	TSS	Westlab
Ag					●	○						↘		
Al			↘		●	○			○		○	○		
As					○	↘								
B	↘				↘	○			↘					
Ba	↘				○	○			●		↘			
Ca	●				●	●					●	↘		
Cd	●	↘	↘		●	↘	●	(↘)	●	↘	●	●		●
Co	●	↘			○	○	○		●		○	↘		○
Cr	●	↘	●		○	○	●	↘ (●)	●		●	●	●	●
Cu	●	●	●		●	●	●		○		●	↘	●	●
Fe	●	○	●		●	●	●	↘ (●)	●		●	↘	●	○
Mg	●		○		●	●			●		○	○		
Mn	●	●	○		●	●	●	↘ (●)	●	○	●	●	○	●
Mo	○		↘		↘	○		↘ (●)	○					○
Ni	●	○	●		↘	○	●	↘ (●)	●	○	●	●	●	●
Pb	○	●	↘		○	↘	↘	↘ (↘)	○	○	○	○		↘
Si					○	●								
Ti					●	●			●					●
Zn	●	●	●		●	○	●		●	●	●	●	●	●

"Blank" ikke utført

↘ Ikke godkjent

○ Akseptert

● Godkjent

Tabell 3

Referansefiltre, serie A.

Gr.stoff	Analytica	Kr.sand	Bil	Chemlab	Elkem	NAC	NFT	Hydro	NILU	Norzink	Molab	Sintef	TSS	Westlab
Al			●	●	○	○			○		○	●		
As					↘	↘			↘					
B	●				○	●			●					
Ba	●				↘	●			↘		↘	○		
Ca	○			↘	○	○			○		○	●		
Cd	↘	●	○	↘	↘	○	↘	↘	○	○	○	○		○
Co	●	↘	●	↘	○	○	○		○		●	○		↘
Cr	●	○	●	↘	○	●	●	●	●		●	●	●	●
Cu	●	●	●	●	○	○	○		○		●	●	○	↘
Fe	●	○	●	●	●	●	○	●	↘		●	●	●	↘
Hg	○			↘	↘	↘		↘	↘					●
Mg	○		●	●	●	●			●		●	●		
Mn	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●
Mo	●		●		○	●		●	●					●
Ni	●	○	●	↘	●	●	↘	●	●	○	●	●	○	●
Pb	○	●	↘	●	○	↘	↘	↘	↘	↘	○	○		↘
Sb						↘			●					↘
V	↘			●	↘	↘			○		↘	↘		
Zn	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●

"Blank" ikke utført

↘ Ikke godkjent

○ Akseptert

● Godkjent

Tabell 4

Referansefiltre, serie B.

Gr.stoff	Analytica	Kr.sand	Bil	Chemlab	Elkem	NAC	NFT	Hydro	NILU	Norzink	Molab	Sintef	TSS	Westlab
Al			●	●	●	●			●		●	●		
As					↘	↘			●					
B	○				○	○			●					
Ba	●				○	●			↘		●	○		
Ca	↘			↘	●	●			↘		○	●		
Cd	○	●	●	●	○	●	↘	↘	○	●	○	●		○
Co	●	○	●	↘	↘	●	●		○		●	↘		●
Cr	○	○	●	↘	●	●	●	●	●		●	●	●	●
Cu	↘	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●
Fe	●	●	●	○	●	●	●	●	●		●	○	●	↘
Hg	○			↘	↘	↘		↘	↘					↘
Mg	○		●	●	●	●			●		●	●		
Mn	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mo	●		●		↘	●		●	●					●
Ni	○	○	●	↘	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●
Pb	●	●	●	○	○	○	↘	↘	○	●	●	●		↘
Sb						○			○					↘
V	○			↘	↘	○			●		↘	↘		
Zn	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●

"Blank" ikke utført

↘ Ikke godkjent

○ Akseptert

● Godkjent

VEDLEGG 1

Laboratoriens resultater på syntetiske referansefiltre og reelle luftfiltre.

TABELL 1. Referansefilter A, resultater fra deltagende laboratorier.

	Filter nummer	Aluminium µg	Arsen µg	Bor µg	Barium µg	Kalsium µg	Kadmium µg	Kobolt µg	Krom µg	Kobber µg
Analytica AB	A-81			190	147	60	12	33	188	680
	A-83			205	148	60	12	33	193	714
Arb.tils. Kr.sand S	A-64						14	42	196	689
	A-65						14	43	209	707
Borregaard	A-62	79					13.2	36.2	190	671
	A-63	81					13.8	36.3	183	686
Chemlab Services	A-70	90				<0.5 **	12.5	26	152	695
	A-71	90				<0.5 **	15.2	22	135	695
Elkem A/S Fiskaa V	A-53	72.5	<1 **	180	180	80	12.5	32.5	198	635
	A-54	82.5	<1 **	204	208	90	14.0	32.5	203	700
HYDRO Porsgrunn	A-68						30 *		176	
	A-69						30 *		180	
NAC	A-55	85	2.6	199	162	88	14	35	176	679
	A-56	73	2.5	183	147	81	13	32	161	620
NFT	A-59						11.5	32.4	174	630
	A-61						12.3	36.1	190	687
NILU	A-66	75	2.71	201	136	80	14.2	31	160	619
	A-67	82	3.07	208	133	80	13.1	34	172	663
Norzink	A-74						13			
	A-80						15			
SINTEF- MOLAB AS	A-72	75			198	77	13	37	193	707
	A-73	92			192	82	13	37	193	697
SINTEF Tekn.kjemi.	A-51	94			160	95	17	32	172	676
	A-52	92			145	92	16	31	173	668
TSS	A-57								168	617
	A-58								188	662
West-Lab	A-49						15.8	40	185	835 *
	A-99						16.8	42.5	198	875 *
AVG		83	2.7	196	163	80	14	34	181	673
SD		7.3	0.2	9.9	24.3	10.6	1.5	4.9	16.5	30.4
RSD, %		8.8	7.9	5.0	14.9	13.2	10.7	14.2	9.1	4.5

*: Grov feil, resultatet er forkastet etter Grafs og Hennings metode for utelatelse av analyseresultater ved 95% statistisk sikkerhet.

** : Verdier angitt som "mindre enn-verdier" er ikke tatt med i beregningen av gjennomsnittet.

TABELL 1. Referansefilter A, resultater fra deltagende laboratorier, forts.

	Filter nummer	Jern µg	Kvikksølv µg	Magnesium µg	Mangan µg	Molybden µg	Nikkel µg	Bly µg	Antimon µg	Vanadium µg	Sink µg
Analytica AB	A-81	590	8.0	38	369	20	83	29		10	345
	A-83	612	8.4	38	385	21	86	31		10	355
Arb.tils. Kr.sand S	A-64	674			352		87	34			334
	A-65	734			366		92	34			337
Borregaard	A-62	652		56.3	329	30	83	80.3 *			319
	A-63	689		62.5	317	28	84	56.0 *			321
Chemlab Services	A-70	585	5.48	50	370	<2.5 **	59 *	32		15	300
	A-71	585	5.08	50	370	<2.5 **	55 *	37		15	300
ELKEM A/ Fiskaa V	A-53	675	6.5	51	343	40 *	83	30		15	3150 *
	A-54	675	6.5	58	375	40 *	85	30		17.5	3300 *
HYDRO Porsgrunn	A-68	682	6.1		361	23	88	71 *			
	A-69	682	6.0		364	22	88	76 *			
NAC	A-55	619	<5 **	52	341	19	81	30	8.7	12	318
	A-56	568	<5 **	49	309	18	75	28	8.7	11	289
NFT	A-59	521			325		68.4	22.8			277
	A-61	638			343		76.1	32.0			298
NILU	A-66	505	2.0 *	56.0	319	21.5	81.0	28.9	14.5	11.7	291
	A-67	490	3.2 *	61.5	334	23.8	83.0	30.6	15.7	12.8	304
Norzink	A-74				323		72	29			300
	A-80				358		78	34			340
SINTEF- MOLAB AS	A-72	686		51	333		82	32		15	337
	A-73	651		53	355		81	31		18	337
SINTEF Tekn.kjemi.	A-51	560		65	354		80	33		<1 **	330
	A-52	560		65	347		77	32		<1 **	325
TSS	A-57	579			299		73.1				304
	A-58	627			324		80.3				327
West-Lab	A-49	775	10.5		378	23.5	87.5	32.5	22		345
	A-99	808	10		390	24.3	87.5	43.3	17.8		350
AVG		632	7.3	54	348	23	82	32	15	13	320
SD		76.4	1.9	7.8	23.5	3.5	5.6	3.8	4.8	2.7	21.3
RSD, %		12	26	14.7	6.8	15	6.9	12	33	21	6.6

*: Grov feil, resultatet er forkastet etter Grafs og Hennings metode for utelatelse av analyseresultater ved 95% statistisk sikkerhet.

** : Verdier angitt som "mindre enn-verdier" er ikke tatt med i beregningen av gjennomsnittet.

TABELL 2. Referansefilter B, resultater fra deltagende laboratorier.

	Filter nummer	Aluminium µg	Arsen µg	Bor µg	Barium µg	Kalsium µg	Kadmium µg	Kobolt µg	Krom µg	Kobber µg
Analytica AB	B-1089			90	68	75	8	22	108	441
	B-1090			90	68	78	8	23	113	464
Arb.tils. Kr.sand S	B-1070						9	25	97	380
	B-1071						9	25	104	383
Borregaard	B-1068	48					8.9	21.0	91	369
	B-1069	57					9.2	22.0	93	381
Chemlab Services	B-1076	60				<0.5**	10	14.5	72	375
	B-1077	60				<0.5**	10	15.5	81	375
ELKEM A/S Fiskaa V	B-1060	55.0	<1 **	87	90	98	8.3	17.5	99	363
	B-1061	55.0	<1 **	57	85	96	8.5	17.5	96	369
HYDRO Porsgrunn	B-1074						19 *		90	
	B-1075						19 *		89	
NAC	B-1062	59	1.8	95	76	103	9.4	21	92	376
	B-1063	56	1.8	86	72	97	9.3	21	90	367
NFT	B-1066						7.8	21.8	93.8	399
	B-1067						7.9	21.8	93.2	402
NILU	B-1072	53.5	2	83.5	54.6	64.5	8.55	19.2	91.2	351
	B-1073	55.7	2.23	85.7	50.7	64.5	8.29	19.7	91.5	360
Norzink	B-1080						9			
	B-1081						9			
SINTEF-MOLAB AS	B-1078	48			73	83	9	22	93	369
	B-1079	50			74	85	8	22	92	354
SINTEF Tekn.kjemi.	B-1058	60			67	100	10	18	92	359
	B-1059	61			65	100	10	18	95	356
TSS	B-1064								92.2	350
	B-1065								93.0	352
West-Lab	B-1109						8.0	21.8	92.5	413
	B-1110						8.0	22.0	92.5	413
AVG		56	2.0	84	70	87	9	21	93	380
SD		4.3	0.2	10.8	10.6	13.4	0.7	2.7	7.4	28.4
RSD, %		7.6	10	13	15	15	8.2	13	8.0	7.5

*: Grov feil, resultatet er forkastet etter Grafs og Hennings metode for utelatelse av analyseresultater ved 95% statistisk sikkerhet.

** : Verdier angitt som "mindre enn-verdier" er ikke tatt med i beregningen av gjennomsnittet.

TABELL 2. Referansefilter B, resultater fra deltagende laboratorier, forts.

	Filter nummer	Jern µg	Kvikksølv µg	Magnesium µg	Mangan µg	Molybden µg	Nikkel µg	Bly µg	Antimon µg	Vanadium µg	Sink µg
Analytica AB	B-1089	592	6.3	27	261	18	53	25		6	192
	B-1090	627	6.6	29	275	19	56	26		6	203
Arb.tils. Kr.sand S	B-1070	668			220		56	25			172
	B-1071	668			224		56	26			179
Borregaard	B-1068	652		50	200	24	47	26.5			169
	B-1069	642		31.3	169	23	48	24.5			171
Chemlab Services	B-1076	520	3.52 *	38	240	<2.5 **	36	23		10	150
	B-1077	520	3.85 *	38	240	<2.5 **	39	21		10	150
ELKEM A/S Fiskaa V	B-1060	625	6.5	42	218	32.5 *	50	22.5		10	168
	B-1061	625	5.3	39.5	215	30.0 *	48	22.5		10	168
HYDRO Porsgrunn	B-1074	631	5.0		217	18	52	54 *			
	B-1075	631	5.1		215	17	52	56 *			
NAC	B-1062	606	<5 **	40	219	16	50	22	<5 **	6.2	173
	B-1063	589	<5 **	39	214	16	48	21	<5 **	6.0	172
NFT	B-1066	615			241		45.6	17.1			169
	B-1067	615			239		45.9	17.7			170
NILU	B-1072	563	1.9 *	43.0	209	18.9	54.8	22.3	7.58	6.90	161.8
	B-1073	570	2.3 *	43.5	214	18.7	54.1	27.3	8.20	6.93	164.8
Norzink	B-1080				213		52	23			169
	B-1081				211		50	26			166
SINTEF-MOLAB AS	B-1078	626		36	213		48	24		8	160
	B-1079	613		36	215		46	23		10	159
SINTEF Tekn.kjemi.	B-1058	520		46	213		45	23		<1 **	175
	B-1059	517		46	212		45	24		<1 **	180
TSS	B-1064	604			196		47.1				168
	B-1065	601			196		47.5				170
West-Lab	B-1109	795	9		218	20.3	48.5	30	22.5 *		180
	B-1110	790	10		215	20.3	48.8	32.5	22.5 *		180
AVG		616	7	39	219	19	49	24	8	8	171
SD		66.4	1.8	6.2	19.9	2.5	4.6	3.4	0.4	1.8	11.4
RSD, %		11	27	16.0	9.1	13	9.4	14	5.6	23	6.7

*: Grov feil, resultatet er forkastet etter Grafs og Hennings metode for utelatelse av analyseresultater ved 95% statistisk sikkerhet.

** : Verdier angitt som "mindre enn-verdier" er ikke tatt med i beregningen av gjennomsnittet.

TABELL 3. Sveiserøykfilter A, resultater fra deltagende laboratorier.

	Filter nummer	Luftvolum m ³	Sølv µg/m ³	Aluminium µg/m ³	Arsen µg/m ³	Bor µg/m ³	Barium µg/m ³	Kalsium mg/m ³	Kadmium µg/m ³	Kobolt µg/m ³	Krom mg/m ³	Kobber µg/m ³
Analytica AB	A-16	0.499				10	4.0	1.10	0.8	1.6	1.74	18
	A-53	0.506				10	3.6	1.05	0.8	1.6	1.70	18
Arb.tils. Kr.sand S	A-35	0.466							<2 **	4	1.80	26
	A-79	0.507							<2 **	4	1.89	22
Borregaard	A-7	0.487		127					0.51	3.3	1.64	20
	A37	0.499		128					0.50	3.4	1.65	21
Chemlab Services	A-40	0.505										
	A-82	0.505										
ELKEM A/ Fiskaa V	A-12	0.399										
	A-78	0.499	<2 **	115	<2 **	9.0	<2 **	1.14	<2 **	<2 **	1.76	21.0
HYDRO Porsgrunn	A-55	0.514									1.54	
	A-65	0.501							5.07 *		0.27 *	
NAC	A-28	0.498	<1.0 **	126	1.29	15.5	3.8	1.10	<1.6 **	2.4	1.58	19.3
	A-77	0.510	<1.0 **	125	1.39	15.3	3.7	1.13	<1.6 **	2.7	1.60	19.2
NFT	A-3	0.488							<0.4 **	<2 **	1.65	20.1
	A-72	0.493							<0.4 **	<2 **	1.70	21.1
NILU	A-13	0.462		120	1.54	9.33	4.31	0.97	0.95	2.03	1.59	21.4
	A-54	0.490		115	1.78	10.1	4.39	0.92	1.00	1.84	1.67	23.7
Norzink	A-41	0.509							<4 **			
	A-61	0.507							<4 **			
SINTEF-MOLAB AS	A-22	0.506		154			<10 **	0.36 **	1.0	4	1.68	20
	A-67	0.495		147			<10 **	0.36 **	0.8	2	1.63	18
SINTEF Tekn.kjemi.	A-32	0.503	16.9 *	165				1.13	2 *	26 *	1.51	41 *
	A-58	0.505	<2 **	150				1.20	1	18 *	1.53	28
TSS	A-15	0.497									1.91	21
	A-56	0.491									1.78	19
West-Lab	A-11	0.485							<2.7 **	4	1.82	24.3
	A-59	0.505							<2.6 **	4	1.67	25.3
AVG				138	1.50	11	4.0	1.08	0.8	2.90	1.68	21
SD				17.2	0.20	2.6	0.3	0.09	0.2	1.0	0.11	2.8
RSD, %				13	13	23	7.5	8.3	25	34	6.5	13

*: Grov feil, resultatet er forkastet etter Grafs og Hennings metode for utelatelse av analyseresultater ved 95% statistisk sikkerhet.

** : Verdier angitt som "mindre enn-verdier" er ikke tatt med i beregningen av gjennomsnittet.

TABELL 3. Sveiserøykfilter A, resultater fra deltagende laboratorier, forts.

	Filter nummer	Luftvolum m ³	Jern mg/m ³	Magnesium µg/m ³	Mangan mg/m ³	Molybden µg/m ³	Nikkel mg/m ³	Bly µg/m ³	Silisium mg/m ³	Titan µg/m ³	Sink µg/m ³
Analytica AB	A-16	0.499	6.41	270	2.40	291	2.04	54			34
	A-53	0.506	6.13	294	2.27	287	1.98	53			34
Arb.tils. Kr.sand S	A-35	0.466	7.27		2.47		2.07	62			101 *
	A-79	0.507	7.22		2.54		2.14	59			41
Borregaard	A-7	0.487	5.99	304.1	2.36	456	2.05	58.5			33
	A37	0.499	6.26	300.6	2.4	451	2.02	58.1			36
Chemlab Services	A-40	0.505									
	A-82	0.505									
ELKEM A/ Fiskaa V	A-12	0.399									
	A-78	0.499	6.76	299	2.45	507	2.10	50	1.45	427	33.1
HYDRO Porsgrunn	A-55	0.514	5.64		2.39	284	1.87	40			
	A-65	0.501	0.63 *		0.52 *	118	0.84 *	123 *			
NAC	A-28	0.498	6.22	271	2.35	281	1.94	54	2.21	444	38.2
	A-77	0.510	6.29	276	2.37	282	1.94	55	2.55	451	37.3
NFT	A-3	0.488	6.41		2.55		2.07	51.4			31.4
	A-72	0.493	6.26		2.62		2.15	49.5			32.6
NILU	A-13	0.462	5.81	318.2	2.30	255.8	1.97	50.9		481	107 *
	A-54	0.490	5.97	300.0	2.40	265.7	2.05	63.3		516	102 *
Norzink	A-41	0.509			2.40		0.19 *	51			29
	A-61	0.507			2.37		0.17 *	51			29
SINTEF-MOLAB AS	A-22	0.506	6.39	283	2.38		2.08	55			30
	A-67	0.495	6.27	247	2.20		2.02	51			28
SINTEF Tekn.kjemi.	A-32	0.503	6.08	427	2.16		1.82	52			32
	A-58	0.505	6.36	347	2.44		1.81	53			32
TSS	A-15	0.497	6.72		2.30		2.04				35.7
	A-56	0.491	6.33		2.18		1.94				34.0
West-Lab	A-11	0.485	7.73		2.68	289	2.40	72		466	49.1
	A-59	0.505	7.43		2.96	269	2.14	65.0		442	51.1
AVG			6.45	303	2.41	311	2.03	55	2.07	461	36
SD			0.50	43.0	0.17	98.9	0.13	6.6	0.46	27.7	6.9
RSD, %			7.8	14	7.1	32	6.4	12	22	6.0	19

*: Grov feil, resultatet er forkastet etter Grafs og Hennings metode for utelatelse av analyseresultater ved 95% statistisk sikkerhet.

** : Verdier angitt som "mindre enn-verdier" er ikke tatt med i beregningen av gjennomsnittet.

TABELL 4. Sveiserøykfilter B, resultater fra deltagende laboratorier.

	Filter nummer	Luftvolum m ³	Sølv µg/m ³	Aluminium mg/m ³	Arsen µg/m ³	Bor µg/m ³	Barium µg/m ³	Kalsium µg/m ³	Kadmium mg/m ³	Kobolt µg/m ³	Krom µg/m ³	Kobber µg/m ³
Analytica AB	B-25	0.493				379	<0.4 **	355	2.59	0.2	274	22
	B-55	0.504				363	3.4	351	2.48	0.2	274	22
Arb.tils. Kr.sand S	B-15	0.486							2.33	2 *	305	25
	B-51	0.502							2.55	2 *	345	26
Borregaard	B-21	0.487		5.43 *					0.24 *	2.7 *	273	23.6
	B-62	0.507		5.05 *					0.26 *	2.6 *	276	25.0
Chemlab Services	B-33	0.496										
	B-58	0.502										
ELKEM A/ Fiskaa V	B-34	0.495	54.5	3.03	<2 **	376	<2 **	360	2.45	<2 **	323	25.3
	B-78	0.492	55.9	3.25	<2 **	380	<2 **	366	2.54	<2 **	325	25.4
HYDRO Porsgrunn	B-20	0.493							4.92 *		272	
	B-59	0.496									1623 *	
NAC	B-46	0.491	43	2.71	0.22	193	0.4 *	330	2.24	<1.0 **	240	22
	B-71	0.493	47	2.92	0.24	215	0.4 *	335	2.45	<1.0 **	270	24
NFT	B-26	0.491							2.53	<2 **	277	31.8
	B-67	0.490							2.50	<2 **	292	25.9
NILU	B-37	0.488		2.94		322	0.94 *	0.31 *	2.55	0.29	279	18.2
	B-81	0.486		2.70		323	0.97 *	0.25 *	2.43	0.27	292	21.0
Norzink	B-1	0.447							2.35			
	B-68	0.496							2.52			
SINTEF-MOLAB AS	B-2	0.479		2.81			15 *	324	2.51	<2 **	261	21
	B-76	0.490		3.16			18 *	292	2.66	<2 **	302	22
SINTEF Tekn.kjemi.	B-13	0.473	14 *	2.85				431	2.71	34 *	304	49
	B-77	0.506	<2 **	3.08				409	2.69	18 *	281	40
TSS	B-5	0.487									279	23.4
	B-73	0.504									288	25.2
West-Lab	B-6	0.475							2.82	<2.7 **	295	27.4
	B-57	0.487							2.54	<2.7 **	277	25.3
AVG			50	2.90	0.23	319	1.2	355	2.52	0.24	287	26
SD			6.1	0.15	0.01	70.0	1.2	41.0	0.10	0.05	23.0	6.6
RSD, %			12	5.3	4.3	22	100	12	4.0	21	8.0	25.4

*: Grov feil, resultatet er forkastet etter Grafs og Hennings metode for utelatelse av analyseresultater ved 95% statistisk sikkerhet.

** : Verdier angitt som "mindre enn-verdier" er ikke tatt med i beregningen av gjennomsnittet.

TABELL 4. Sveiserøykfilter B, resultater fra deltagende laboratorier, forts.

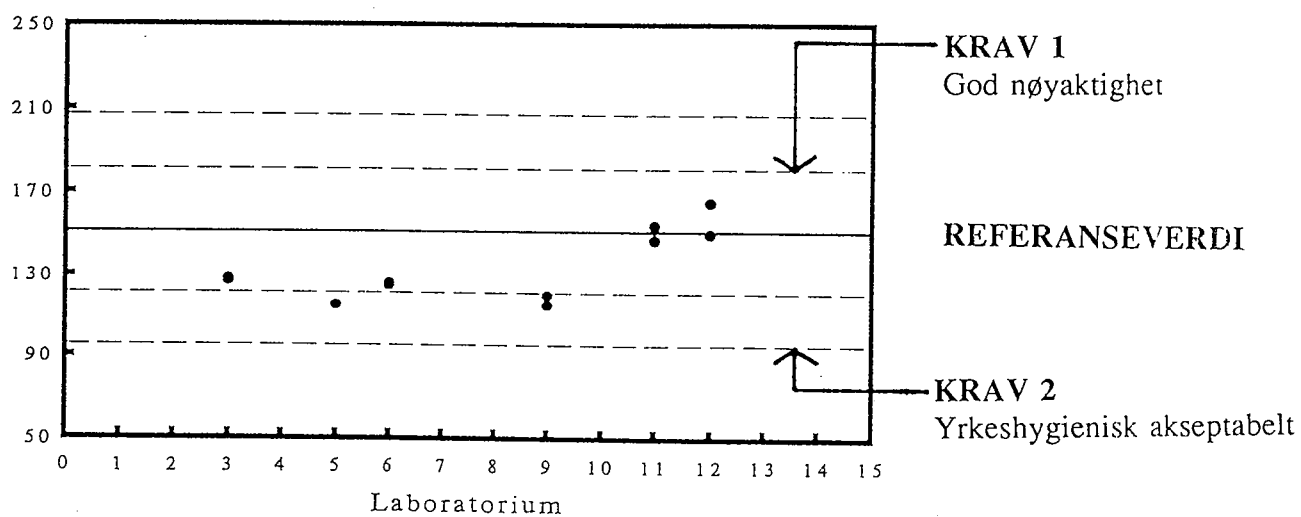
	Filter nummer	Luftvolum m ³	Jern µg/m ³	Magnesium µg/m ³	Mangan µg/m ³	Molybden µg/m ³	Nikkel µg/m ³	Bly µg/m ³	Silisium µg/m ³	Titan µg/m ³	Sink mg/m ³
Analytica AB	B-25	0.493	609	30	467	103	801	16			1.01
	B-55	0.504	595	30	456	103	782	14			0.96
Arb.tils. Kr.sand S	B-15	0.486	669		496		835	16			0.93
	B-51	0.502	739		540		910	18			1.03
Borregaard	B-21	0.487	639	64.3	474	185	786	18.5			0.91
	B-62	0.507	645	61.7	402	191	805	35.9 *			0.94
Chemlab Services	B-33	0.496									
	B-58	0.502									
ELKEM A/ Fiskaa V	B-34	0.495	606	42.0	495	198	646	15.2	657	20	0.96
	B-78	0.492	610	42.3	524	203	691	15.2	661	25.4	0.99
HYDRO Porsgrunn	B-20	0.493	625		501	116	836	45 *			
	B-59	0.496	5846 *		2540 *	304 *	1950 *	129 *			
NAC	B-46	0.491	542	29	452	106	719	13.0	554	13.4	0.80
	B-71	0.493	564	30	473	110	748	12.8	600	14.2	0.90
NFT	B-26	0.491	558		489		754	18.7			0.86
	B-67	0.490	569		463		761	10.4			0.97
NILU	B-37	0.488	600	40.8	480	101	785.0	15.2		16.4	0.94
	B-81	0.486	584	40.1	486	102	815.0	14.9		17.7	0.92
Norzink	B-1	0.447			432		721	<21 **			0.88
	B-68	0.496			472		786	<21 **			1.03
SINTEF-MOLAB AS	B-2	0.479	562	56	480		749	15			0.91
	B-76	0.490	602	27	496		780	14			0.90
SINTEF Tekn.kjemi.	B-13	0.473	461	61	499		751	17			0.98
	B-77	0.506	581	55	502		751	14			0.99
TSS	B-5	0.487	569		429		758				0.92
	B-73	0.504	613		454		808				1.00
West-Lab	B-6	0.475	768		526	111	869	36.8 *		19.6	0.99
	B-57	0.487	714		503	109	848	62 *		21.1	0.93
AVG			610	44	480	134	780	15	618	18	0.94
SD			67.0	13.1	32.0	42.0	56.0	2.1	44.1	3.7	0.05
RSD, %			11	30	6.7	31	7.2	14	7.1	20	5.8

*: Grov feil, resultatet er forkastet etter Grafs og Hennings metode for utelatelse av analyseresultater ved 95% statistisk sikkerhet.

** : Verdier angitt som "mindre enn-verdier" er ikke tatt med i beregningen av gjennomsnittet.

VEDLEGG 2

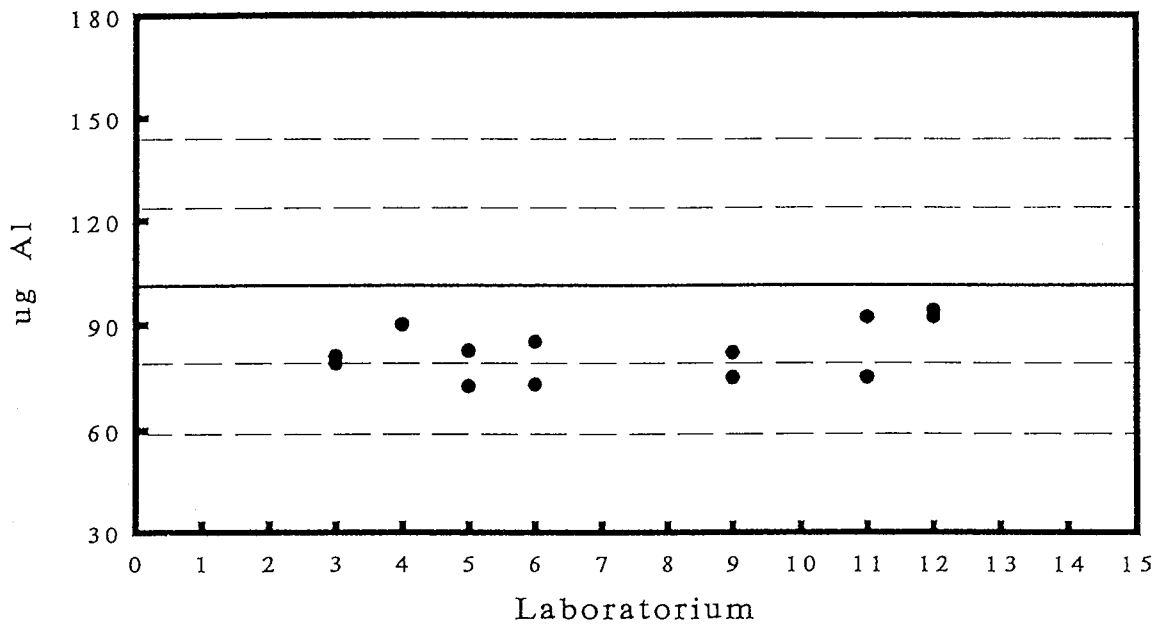
Oversikt over enkeltresultatene fra de deltagende laboratorier.



Referansefilter Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

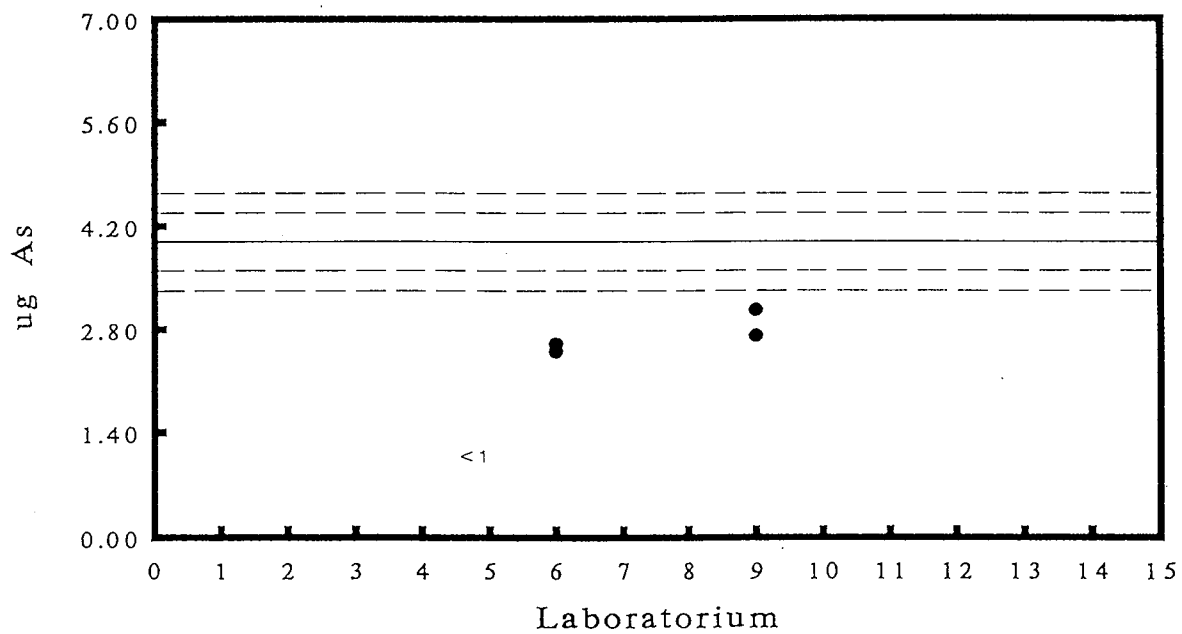
Referanseverdi: 101 μg

Middelveerdi for deltagere: 83 μg



Referanseverdi: 3.99 μg

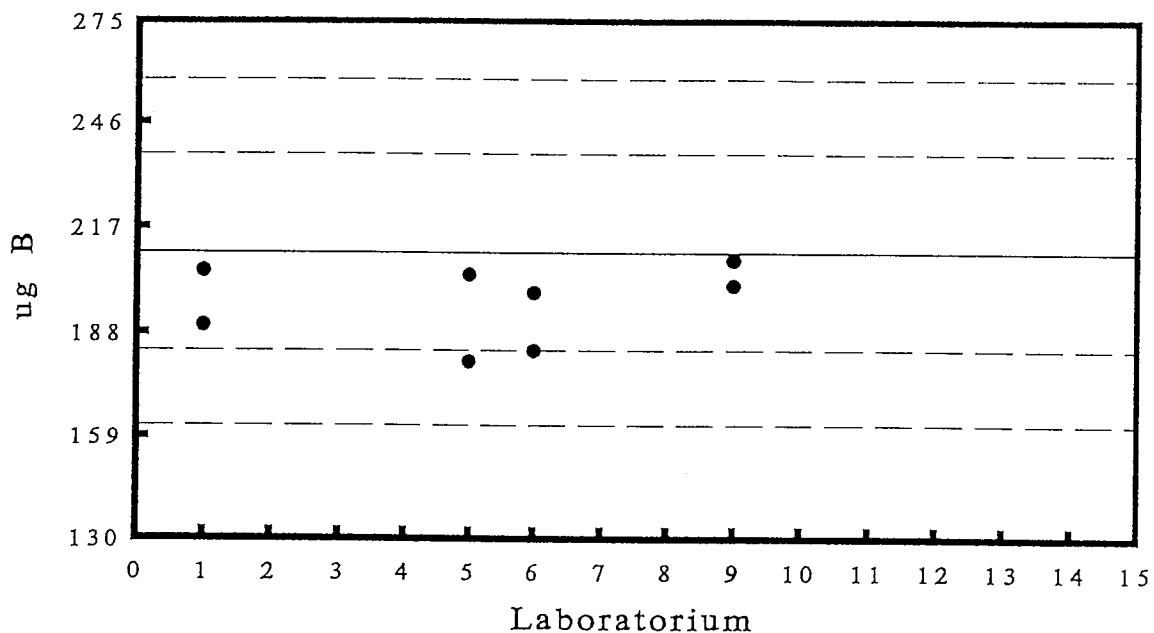
Middelveerdi for deltakere: 2.72 μg



Referansefilter Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

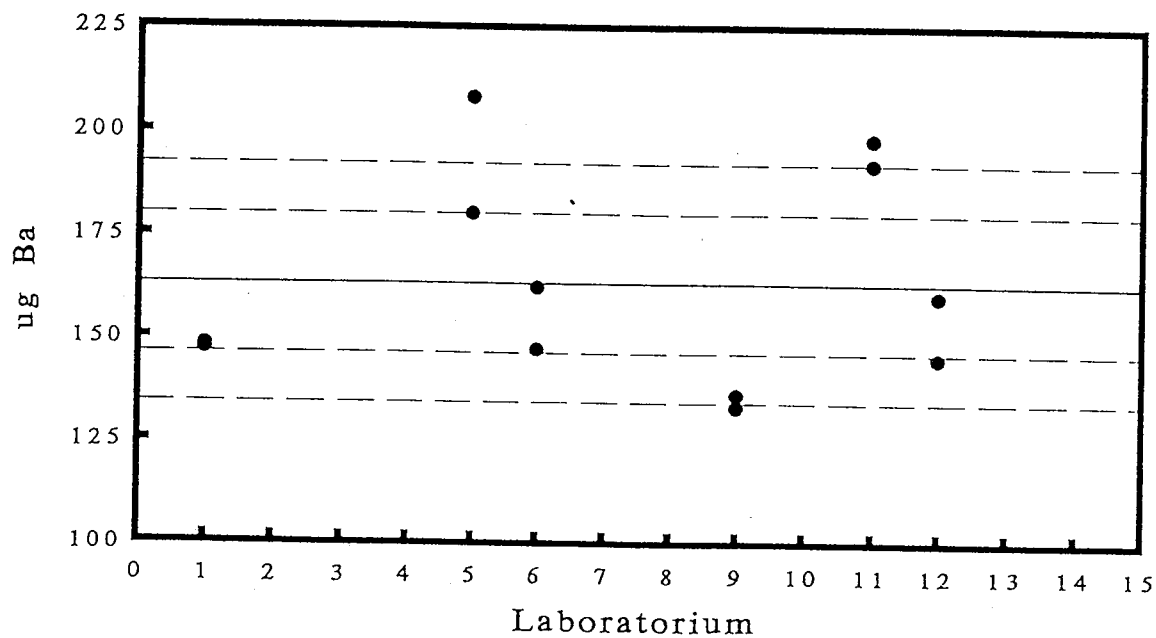
Referanseverdi: 210 ug

Middelveerdi for deltakere: 196 ug



Referanseverdi: 163 ug

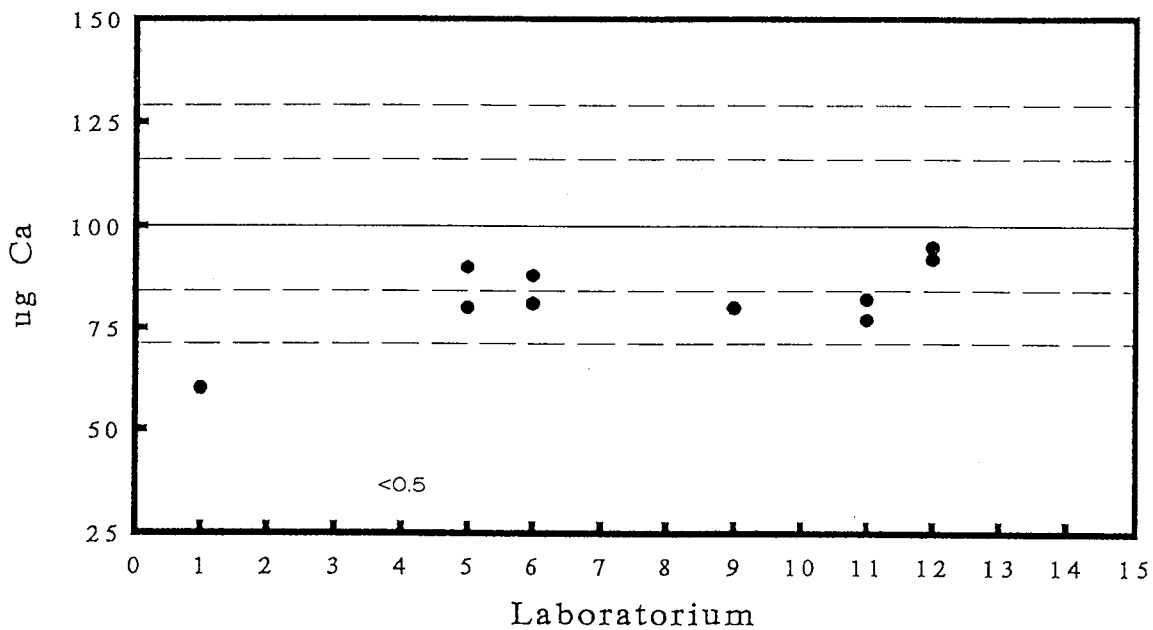
Middelveerdi for deltakere: 163 ug



Referansefilter Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

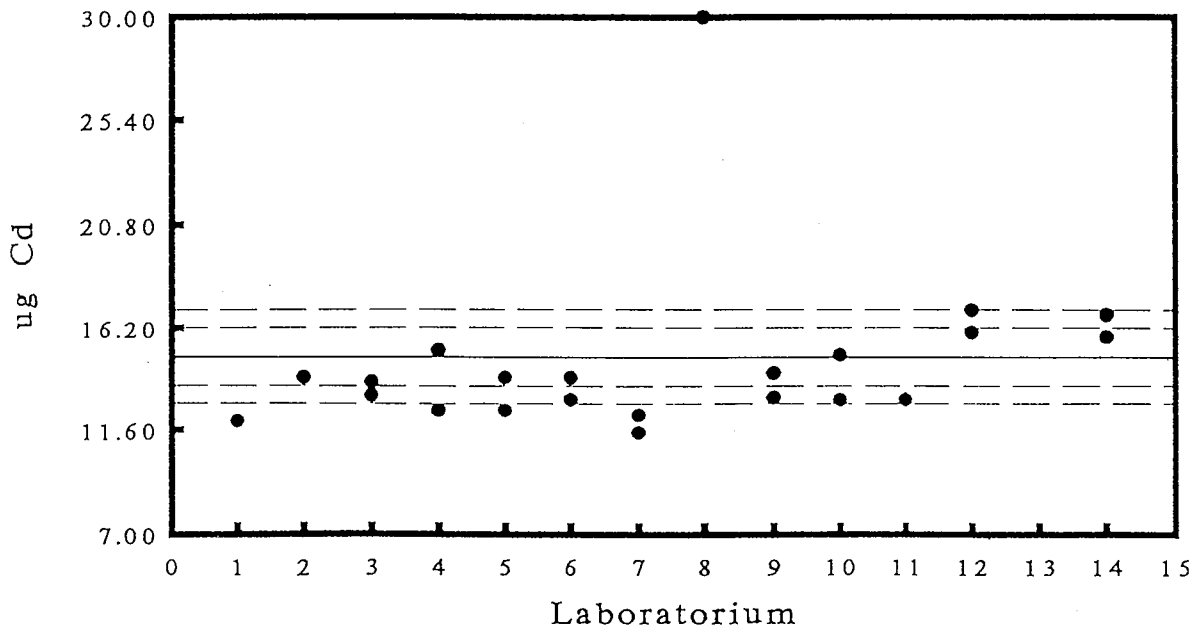
Referanseverdi: 100 ug

Middelveerdi for deltakere: 80 ug



Referanseverdi: 14.9 ug

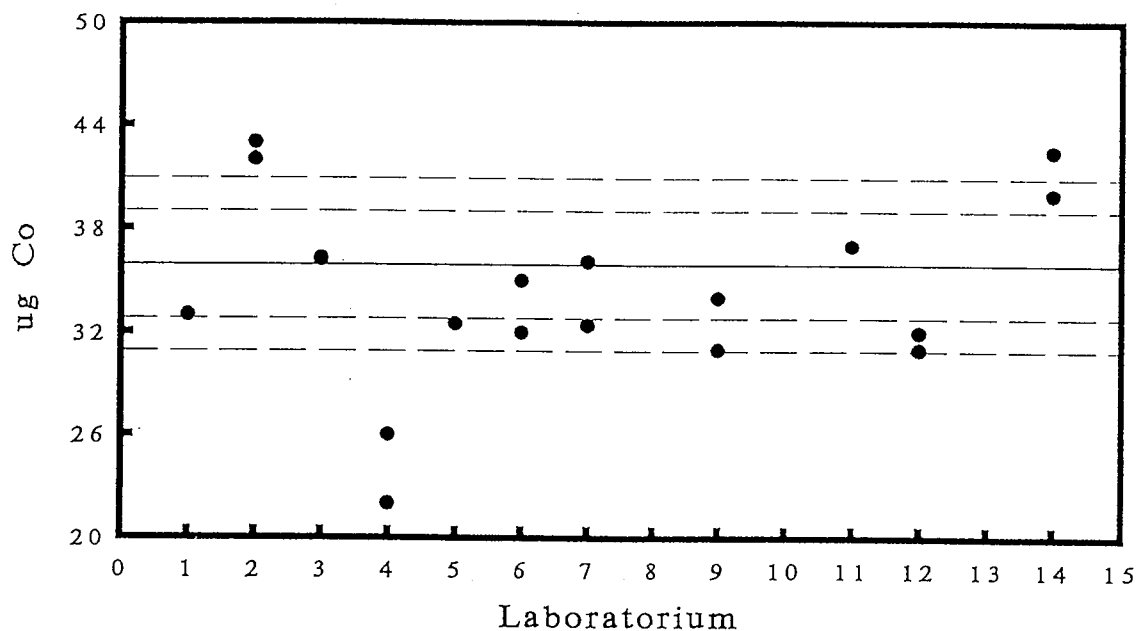
Middelveerdi for deltakere: 14 ug



Referansefilter Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

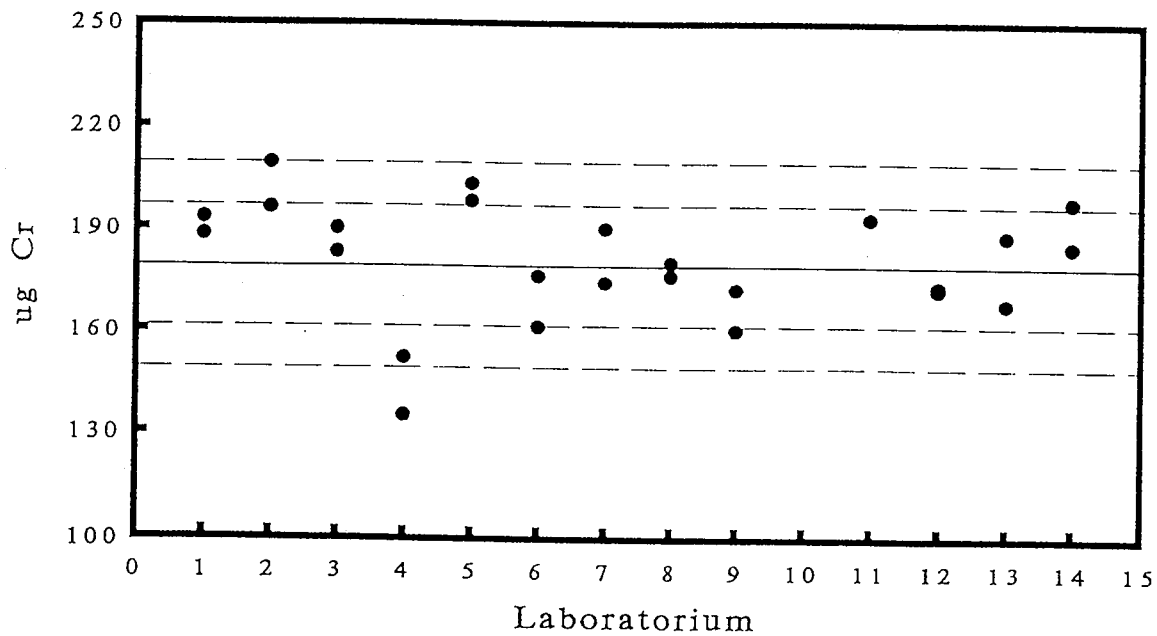
Referanseverdi: 35.9 ug

Middelveerdi for deltakere: 34



Referanseverdi: 179 ug

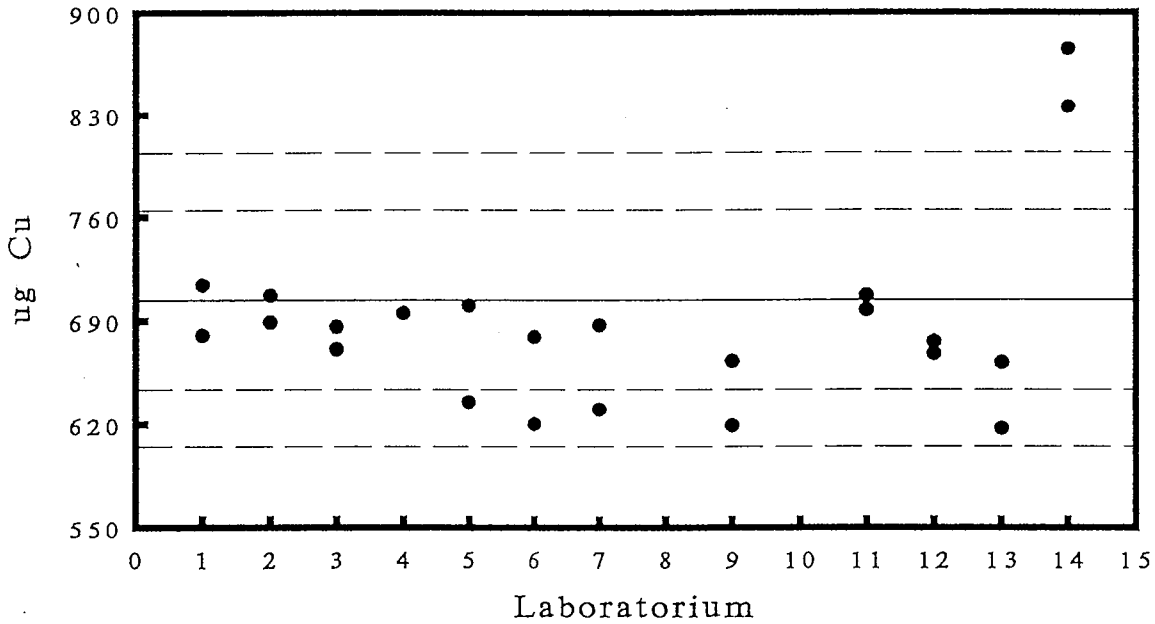
Middelveerdi for deltakere: 181 ug



Referansefilter Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

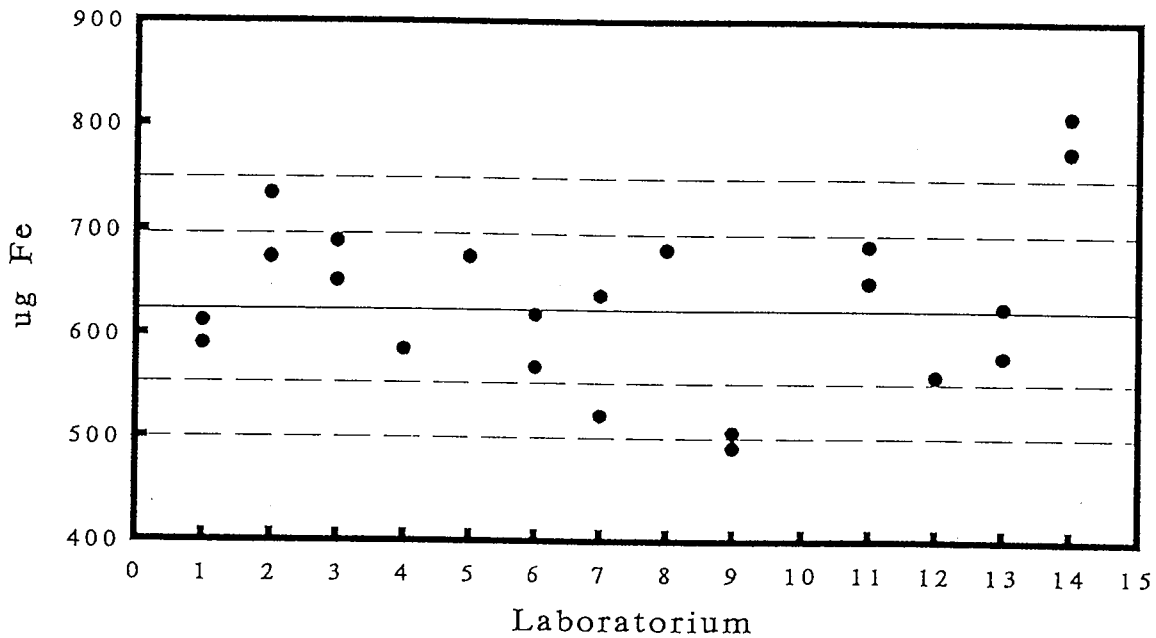
Referanseverdi: 704 ug

Middelveerdi for deltakere: 688 ug



Referanseverdi: 624 ug

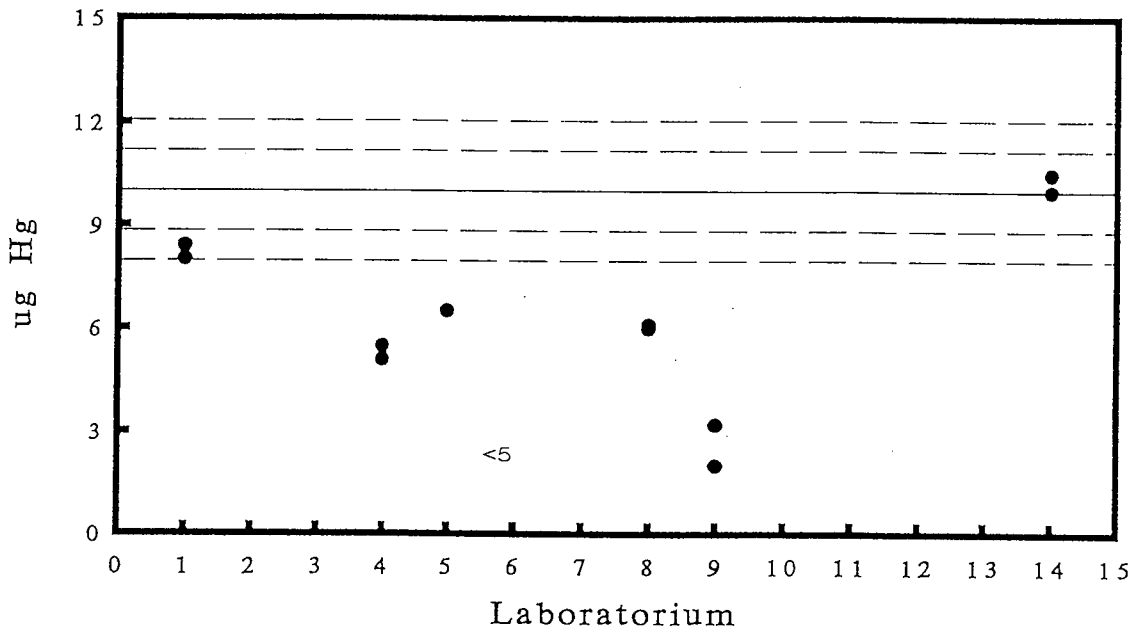
Middelveerdi for deltakere: 632 ug



Referansefilter Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

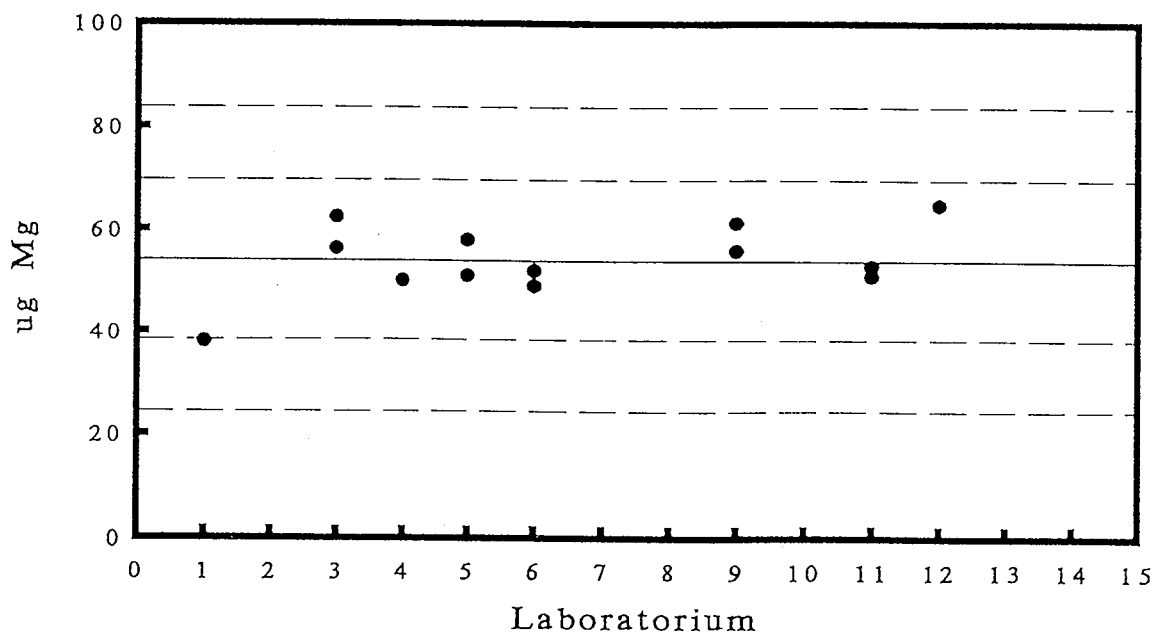
Referanseverdi: 10 ug

Middelverdi for deltakere: 6 ug



Referanseverdi: 54 ug

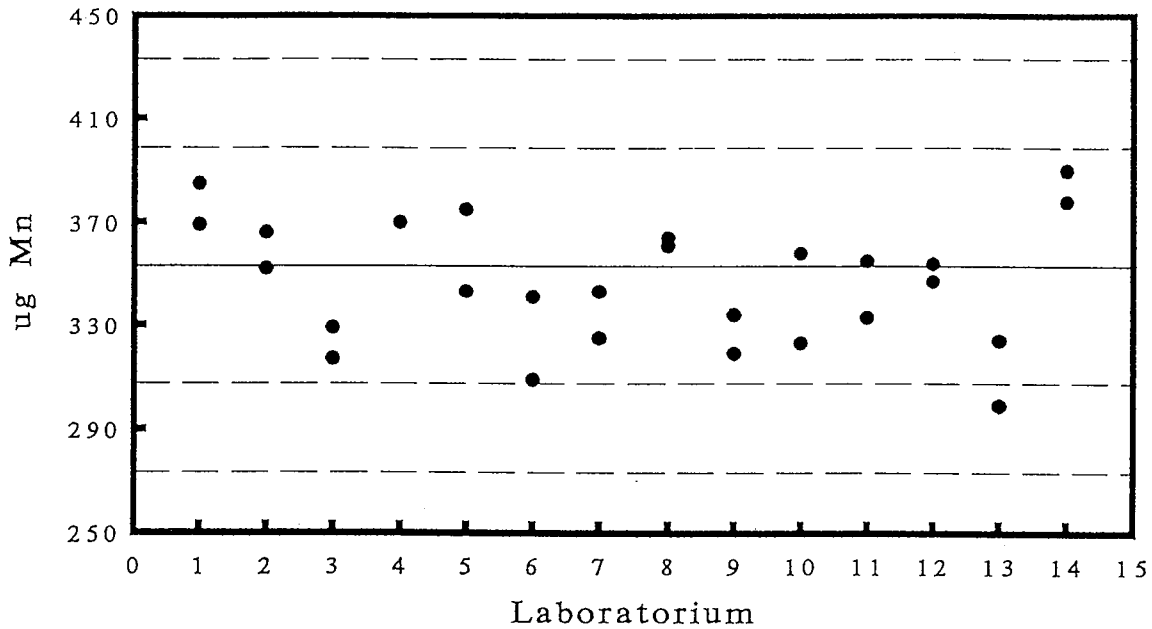
Middelverdi for deltakere: 54 ug



Referansefilter Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

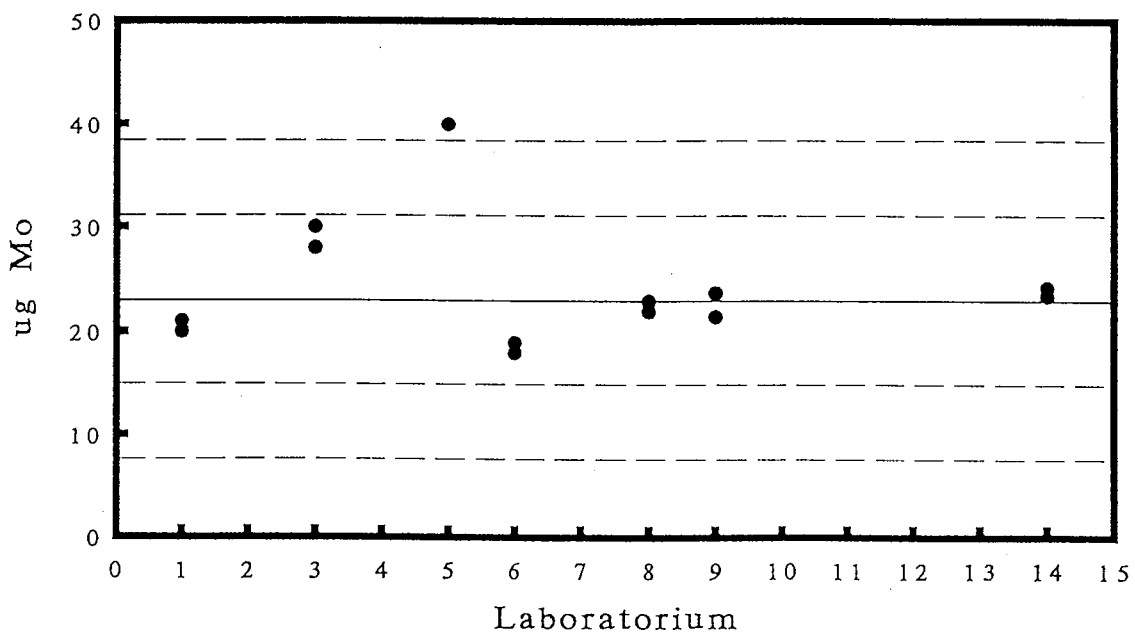
Referanseverdi: 353 ug

Middelveerdi for deltakere: 348 ug



Referanseverdi: 23.0 ug

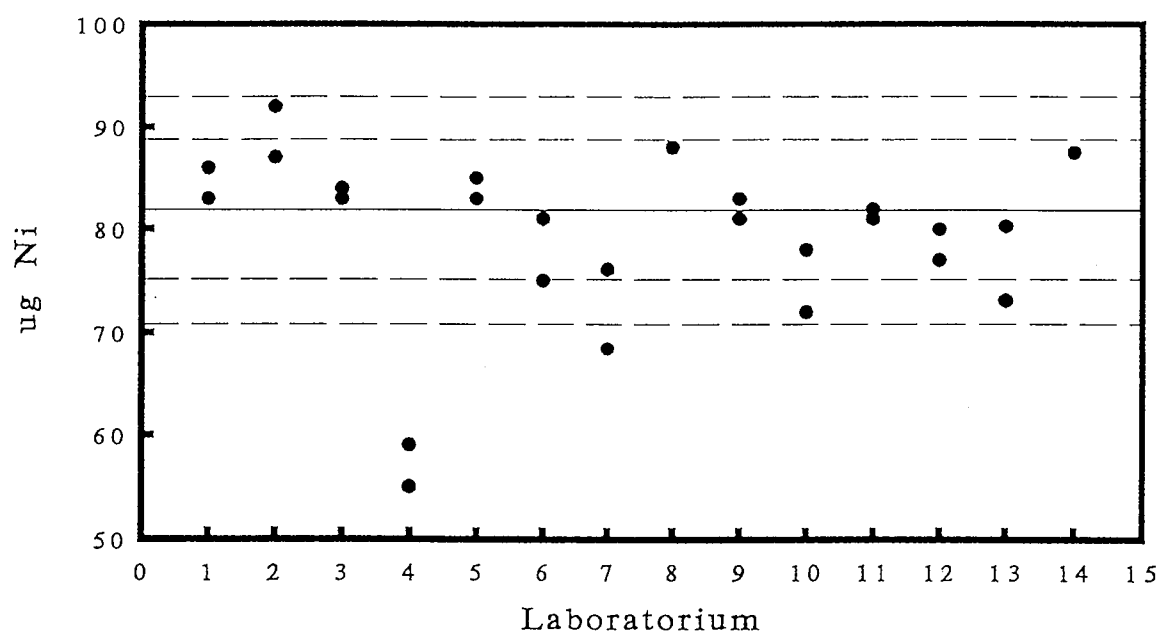
Middelveerdi for deltakere: 23 ug



Referansefilter Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

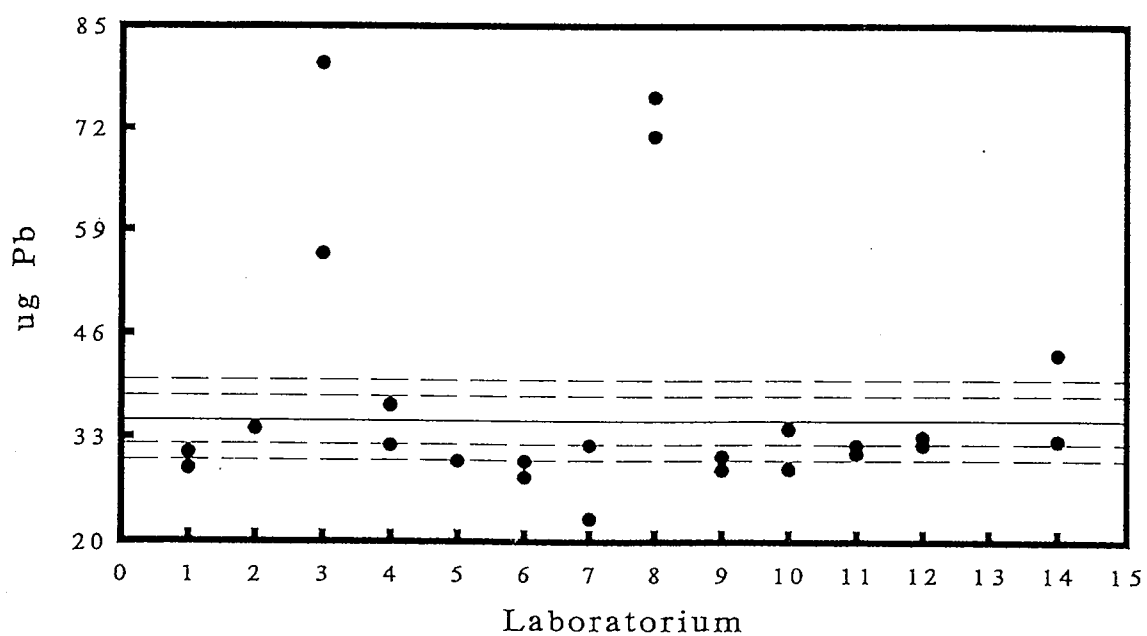
Referanseverdi: 81.9 ug

Middelveerdi for deltakere: 82 ug

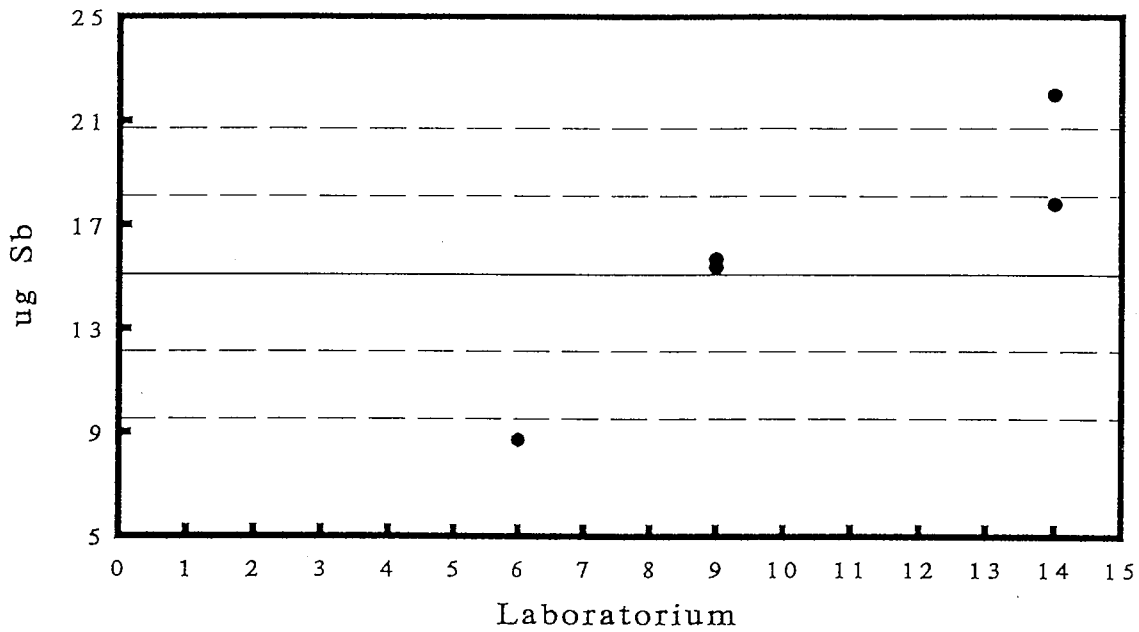
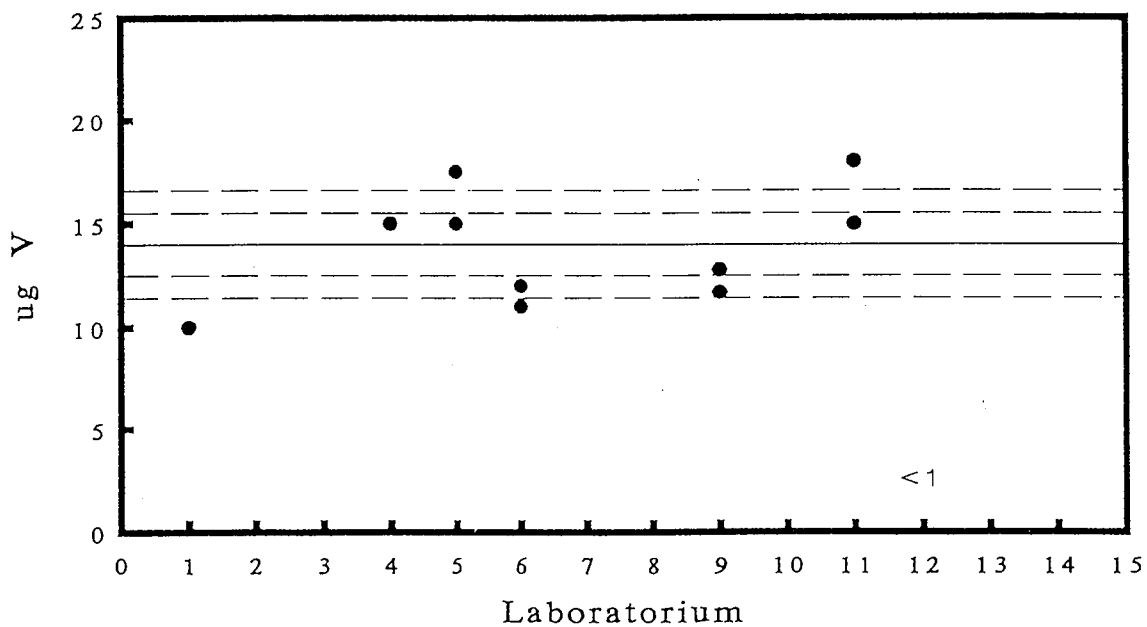


Referanseverdi: 35.1 ug

Middelveerdi for deltakere: 32 ug



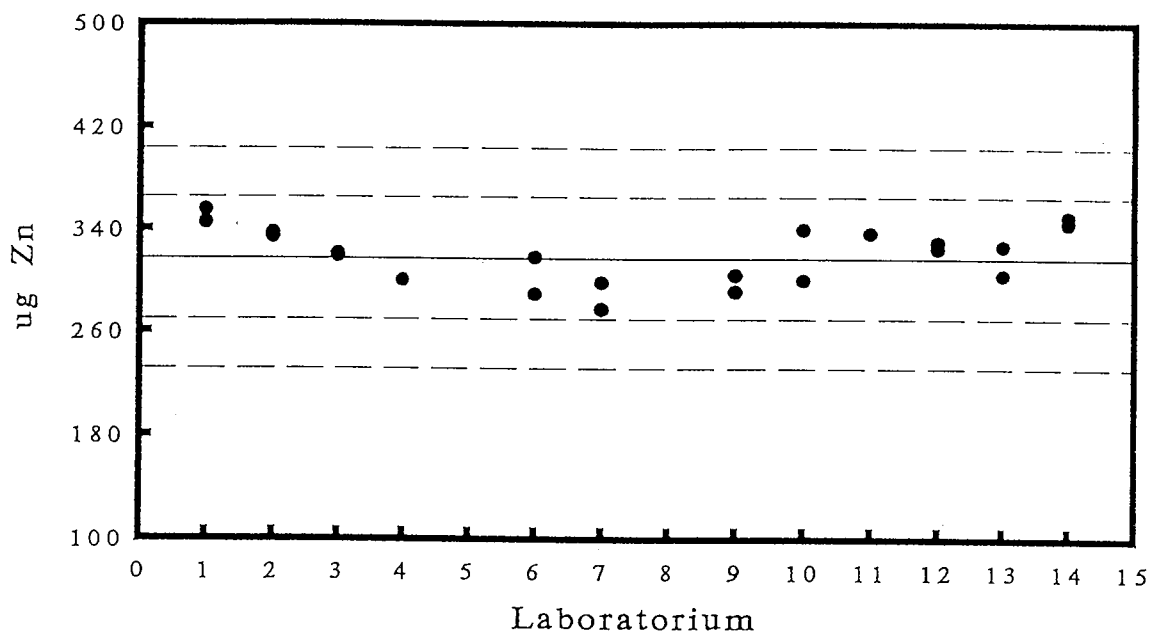
Referansefilter Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 15.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Middelveerdi for deltakere: 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Referanseverdi: 14.0 μg Middelveerdi for deltakere: 14 μg 

Referansefilter Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 317 ug

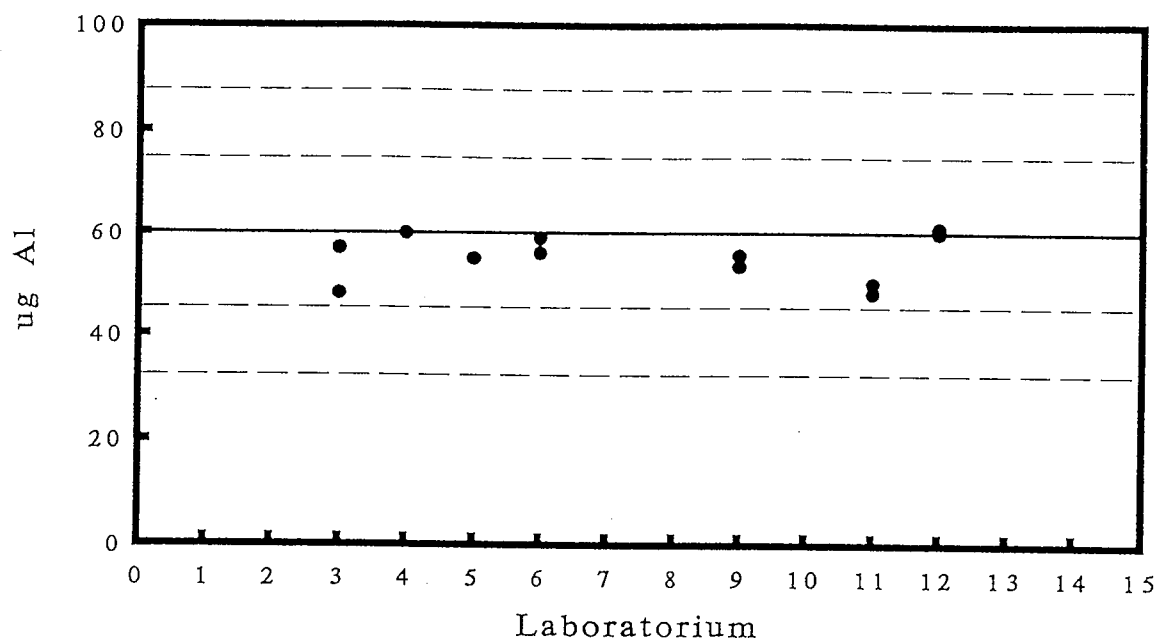
Middelvei for deltakere: 320 ug



Referansefilter Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

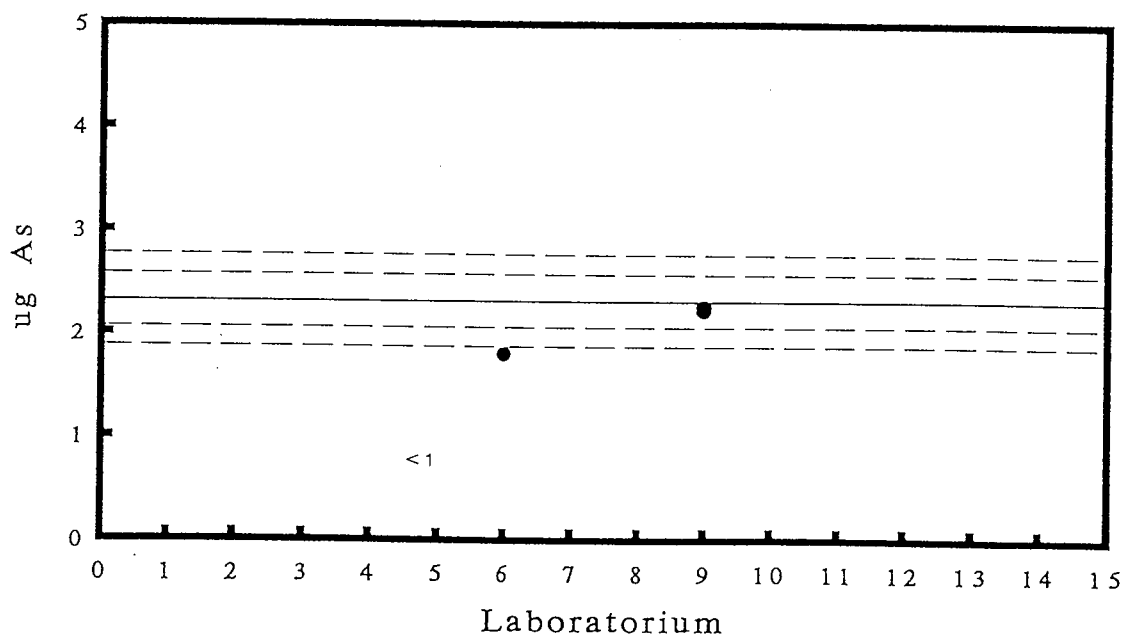
Referanseverdi: 60 ug

Middelvei for deltagere: 56 ug



Referanseverdi: 2.32 ug

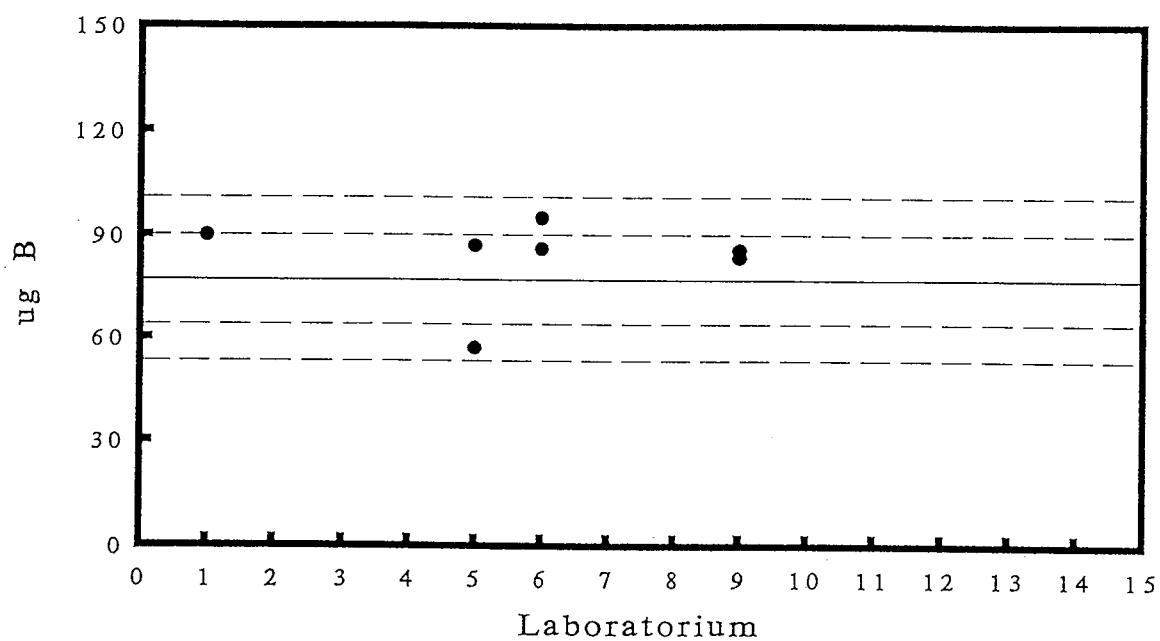
Middelvei for deltagere: 2.03 ug



Referansefilter Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

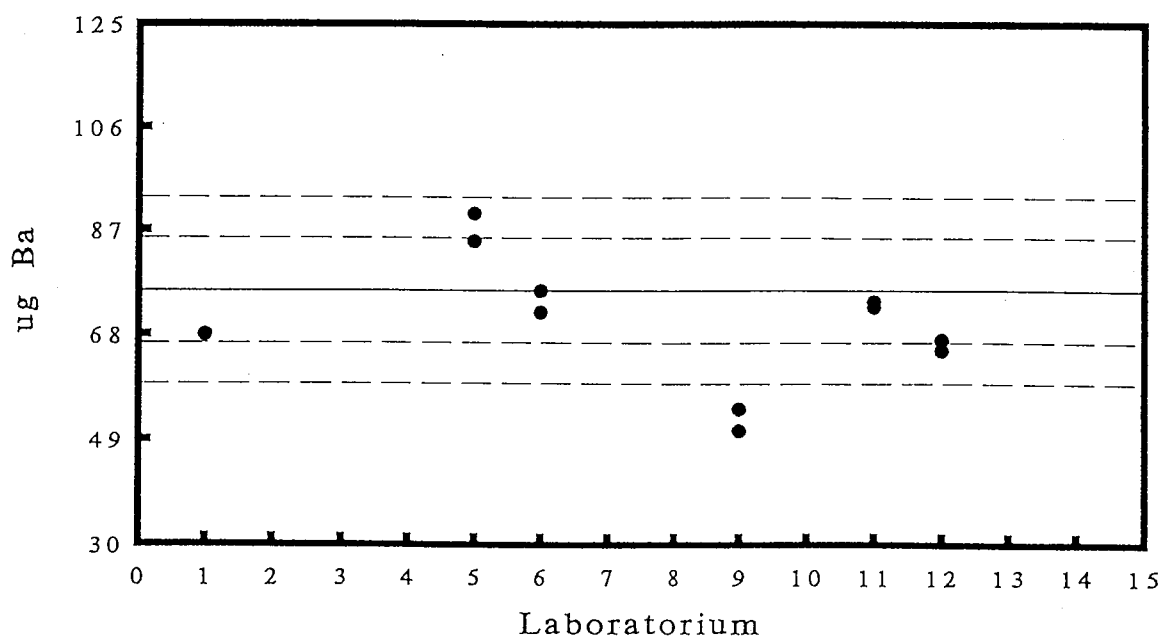
Referanseverdi: 77 ug

Middelveerdi for deltakere: 84 ug



Referanseverdi: 76 ug

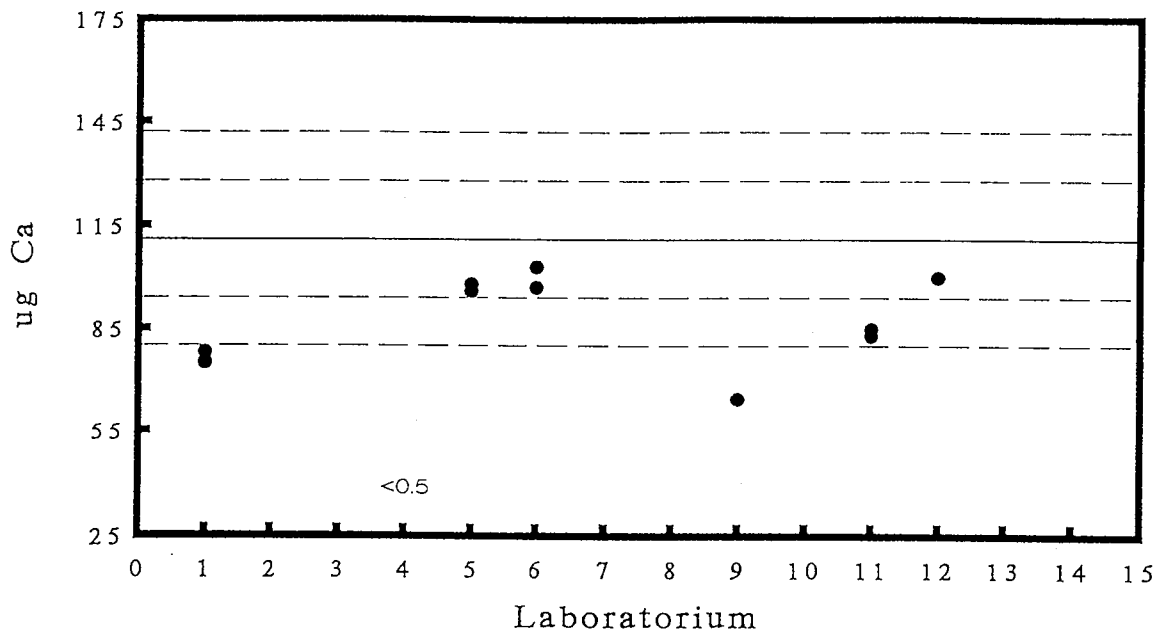
Middelveerdi for deltakere: 70 ug



Referansefilter Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

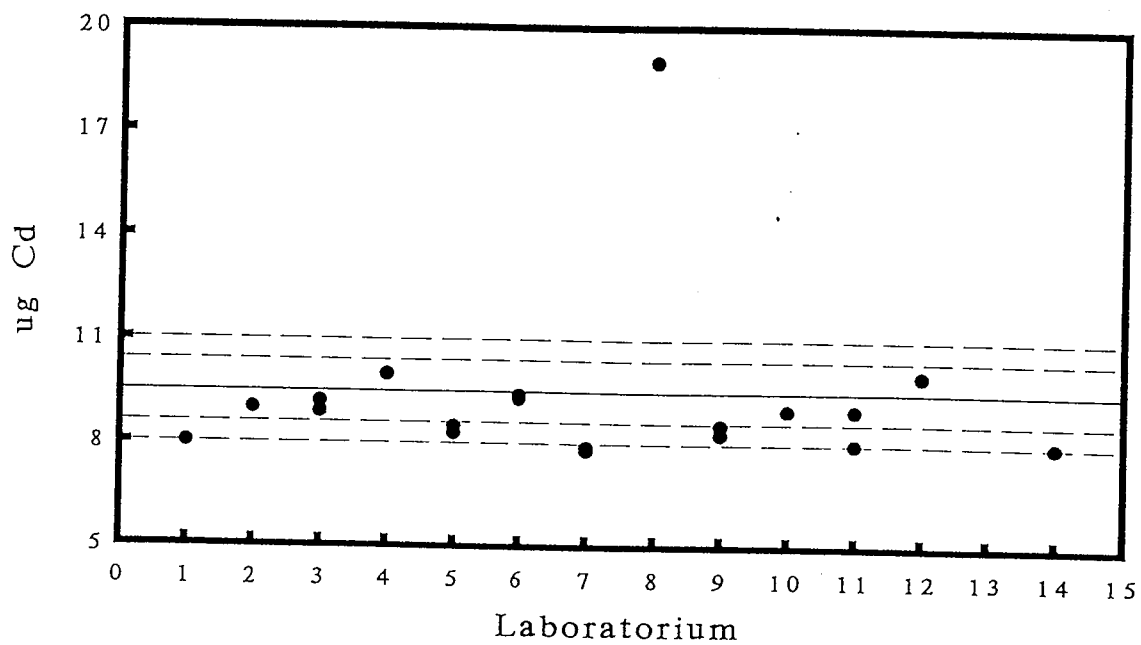
Referanseverdi: 111 ug

Middelveerdi for deltakere: 87 ug



Referanseverdi: 9.5 ug

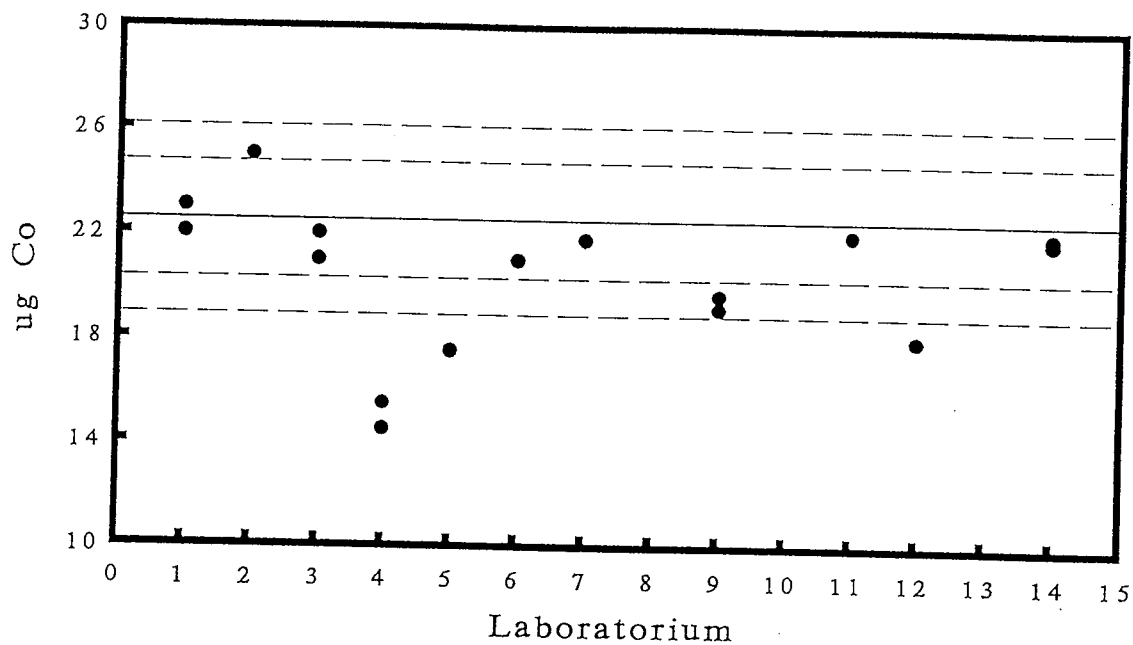
Middelveerdi for deltakere: 9 ug



Referansefilter Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

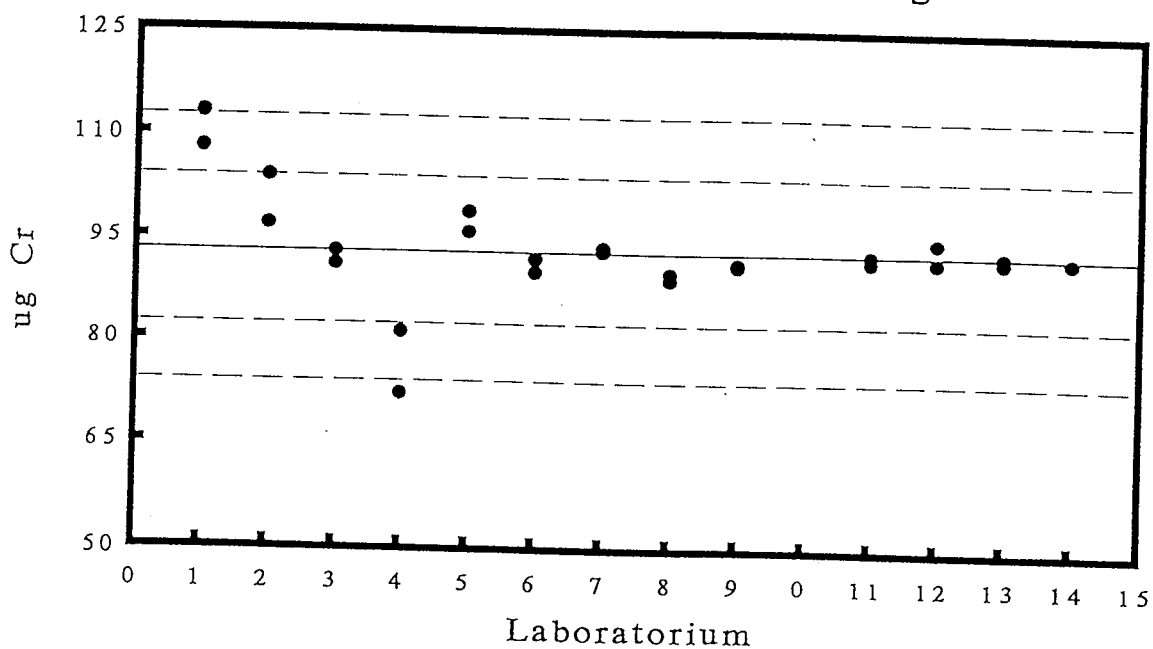
Referanseverdi: 22.5 ug

Middelveerdi for deltakere: 21 ug



Referanseverdi: 93 ug

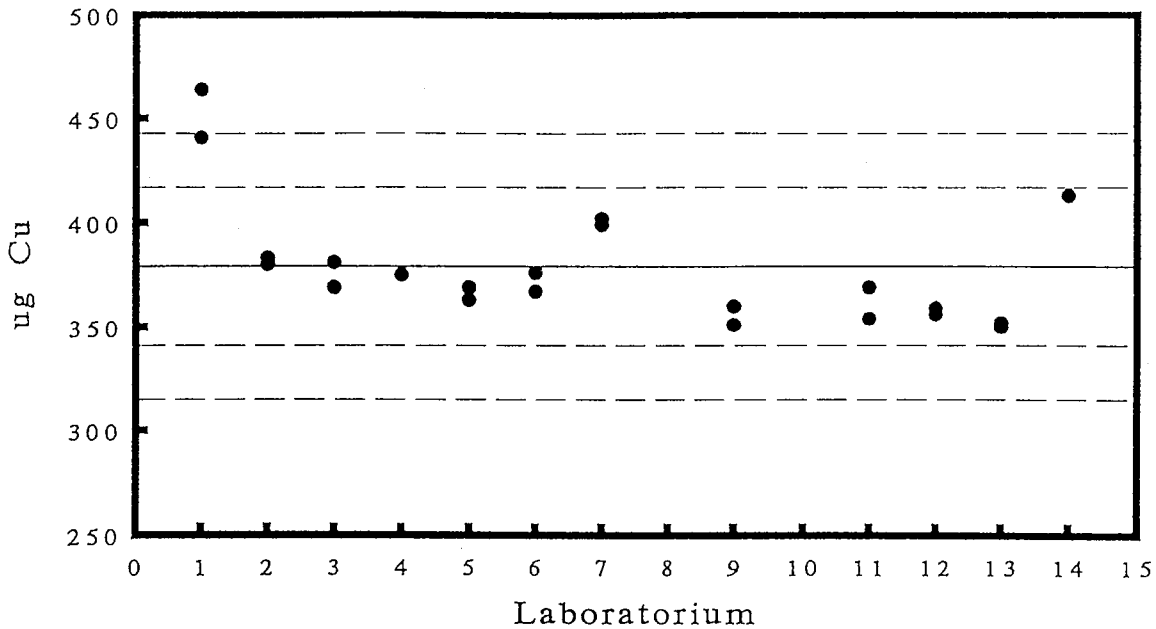
Middelveerdi for deltakere: 93 ug



Referansefilter Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

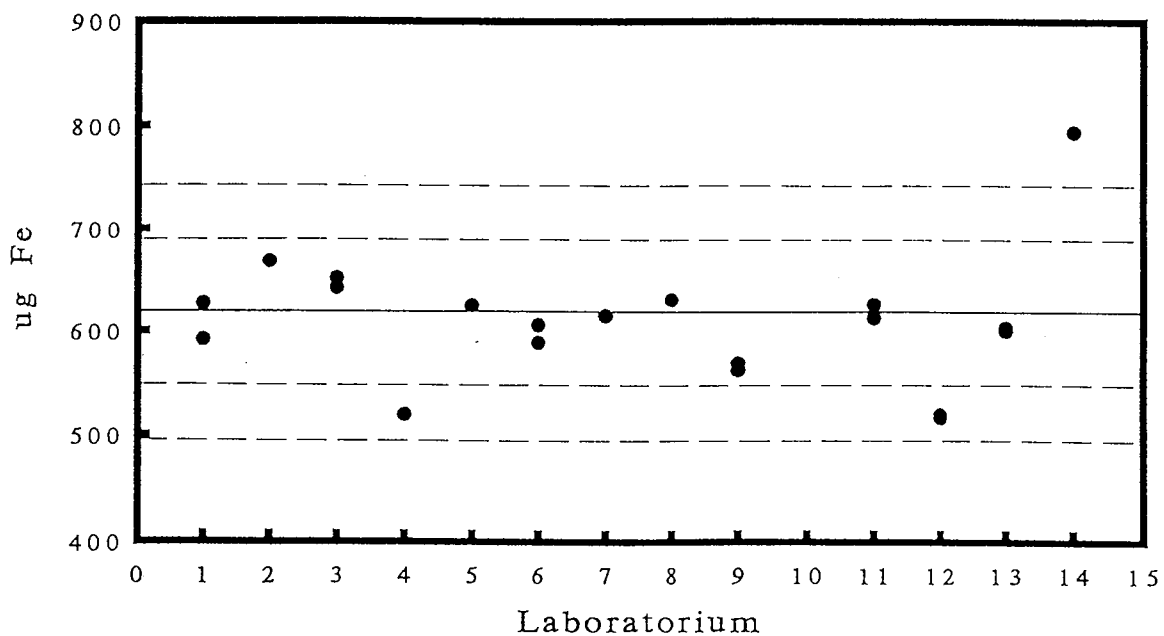
Referanseverdi: 379 ug

Middelveerdi for deltakere: 380 ug



Referanseverdi: 619 ug

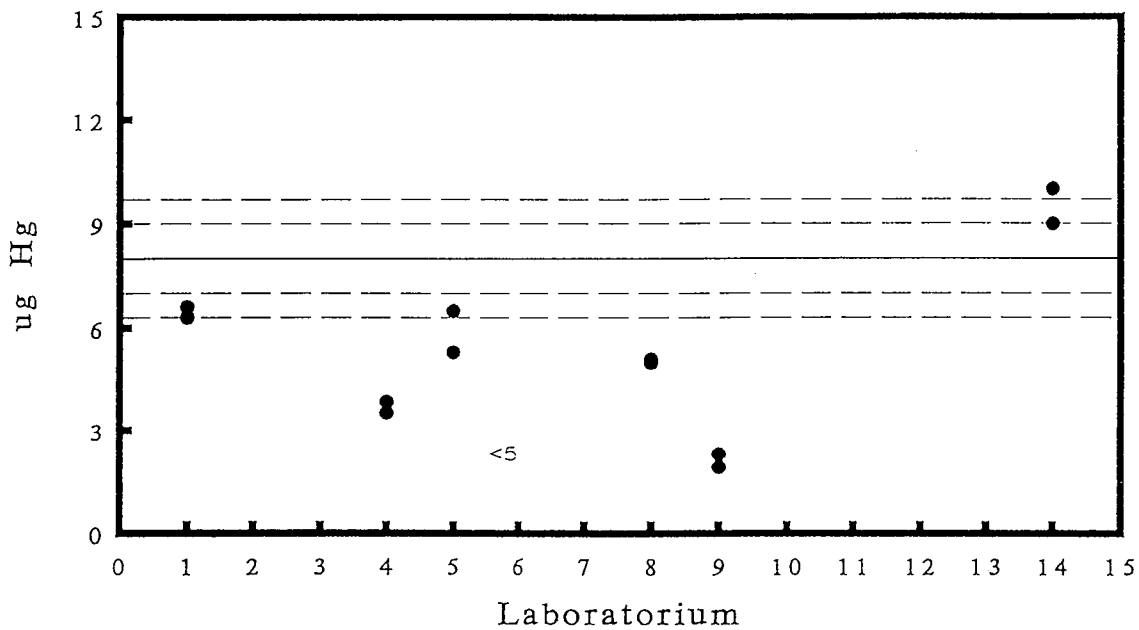
Middelveerdi for deltakere: 616 ug



Referansefilter Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

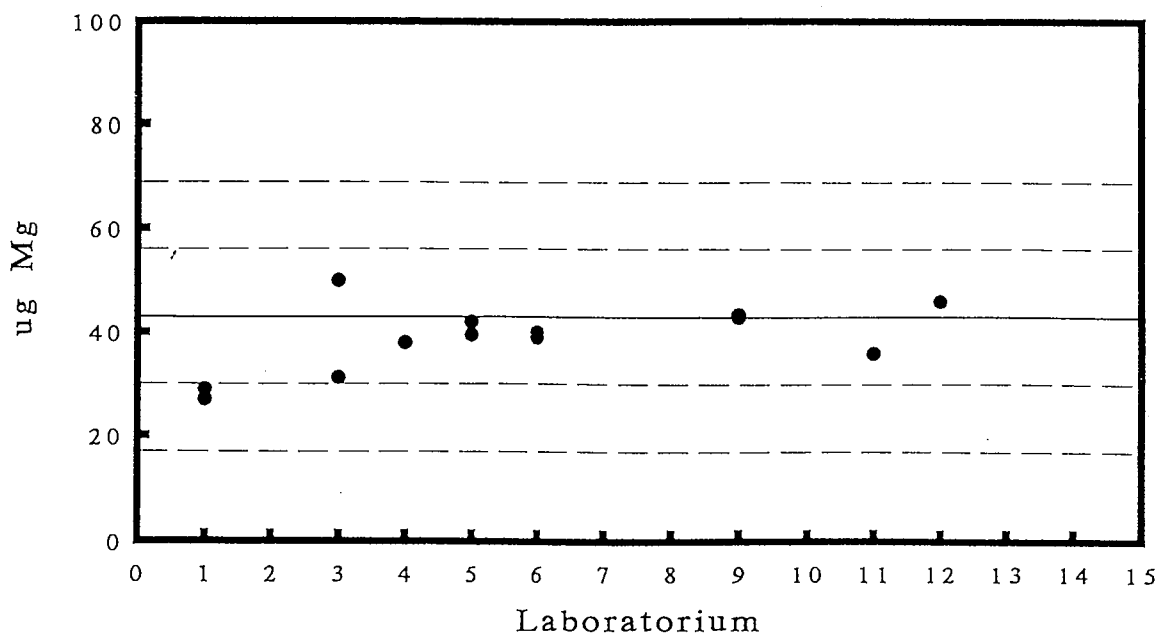
Referanseverdi: 8 ug

Middelveerdi for deltakere: 7 ug



Referanseverdi: 43 ug

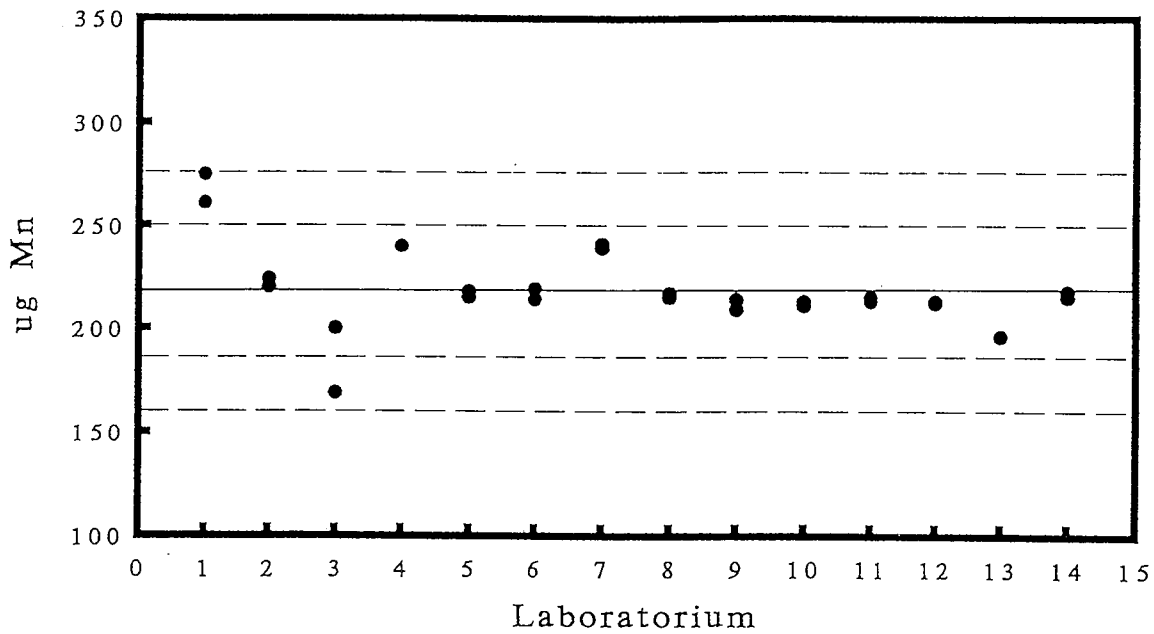
Middelveerdi for deltakere: 39 ug



Referansefilter Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

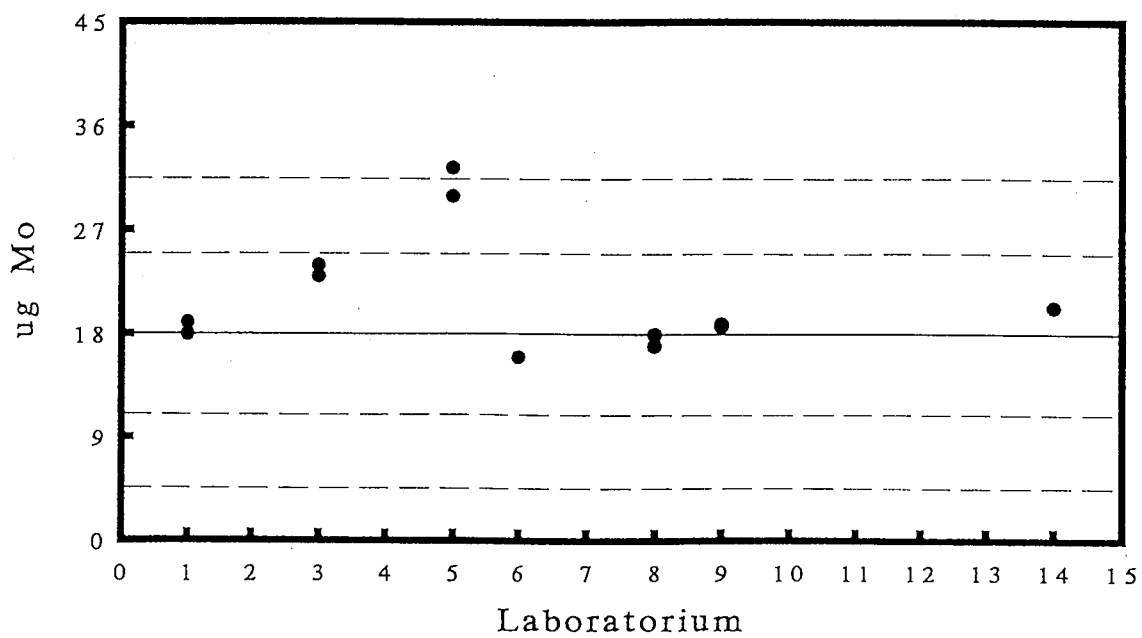
Referanseverdi: 218 ug

Middelvei for deltakere: 219 ug



Referanseverdi: 18 ug

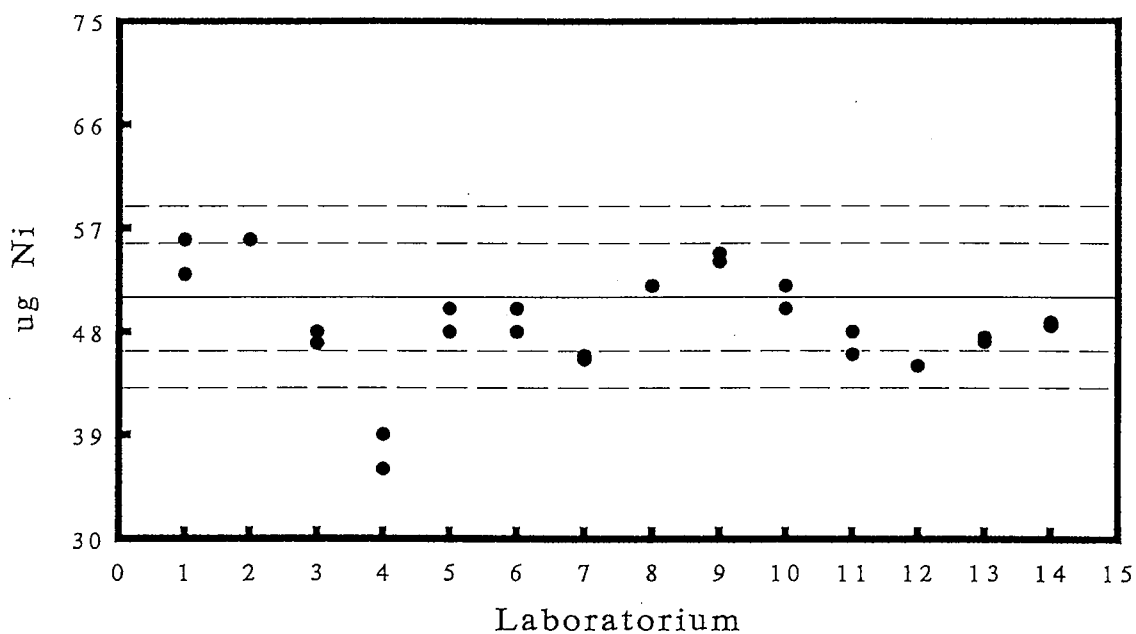
Middelvei for deltakere: 19 ug



Referansefilter Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

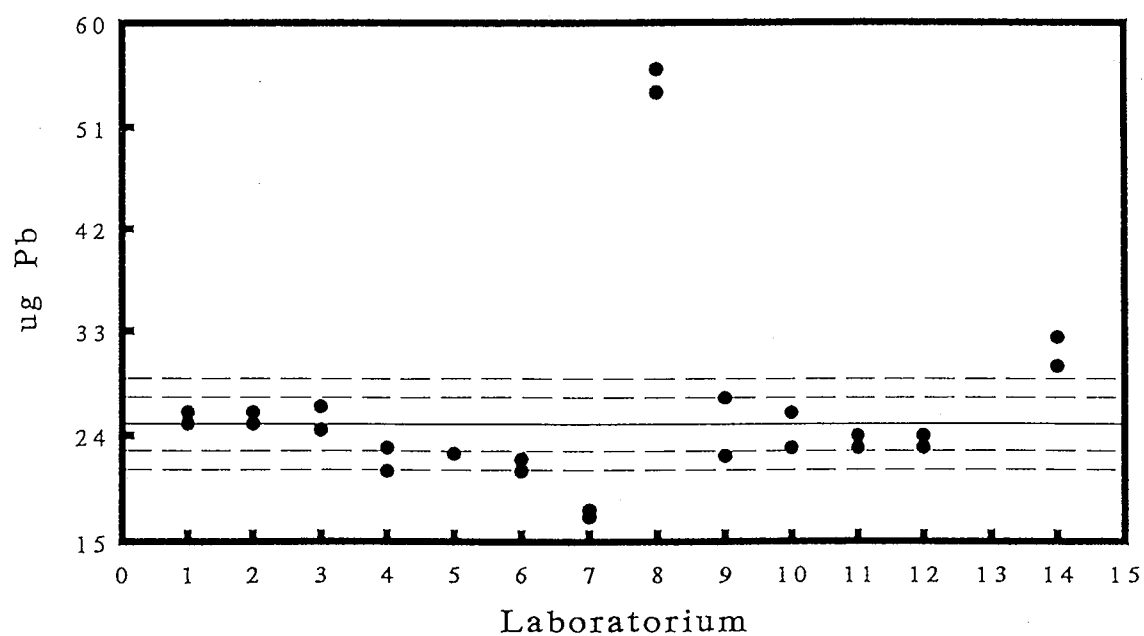
Referanseverdi: 51 ug

Middelveerdi for deltakere: 49 ug

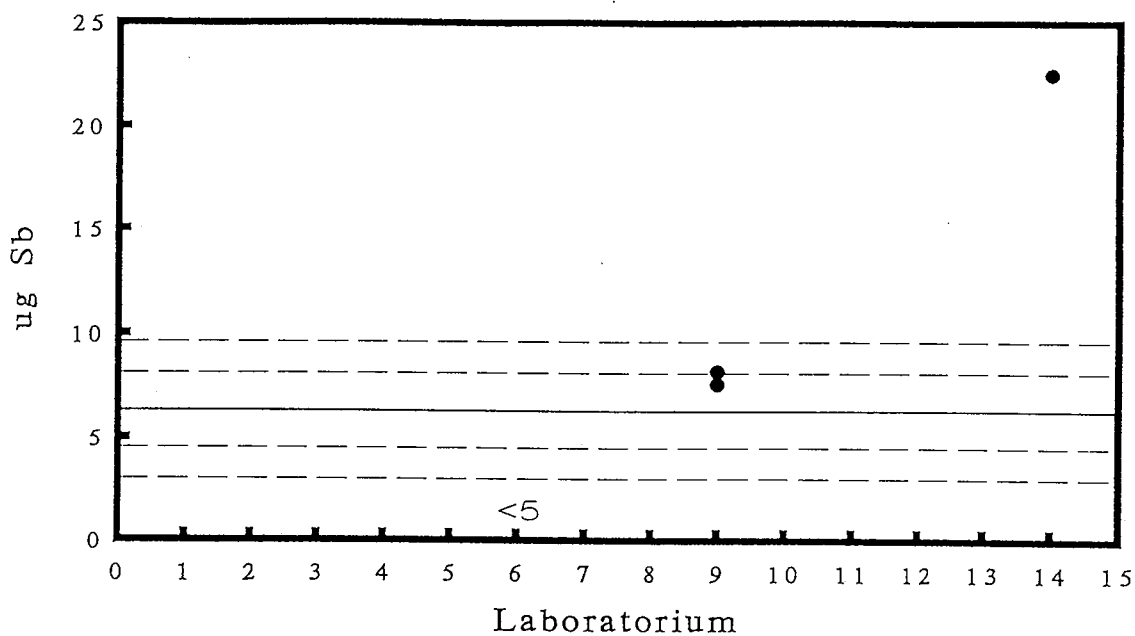


Referanseverdi: 25 ug

Middelveerdi for deltakere: 24 ug

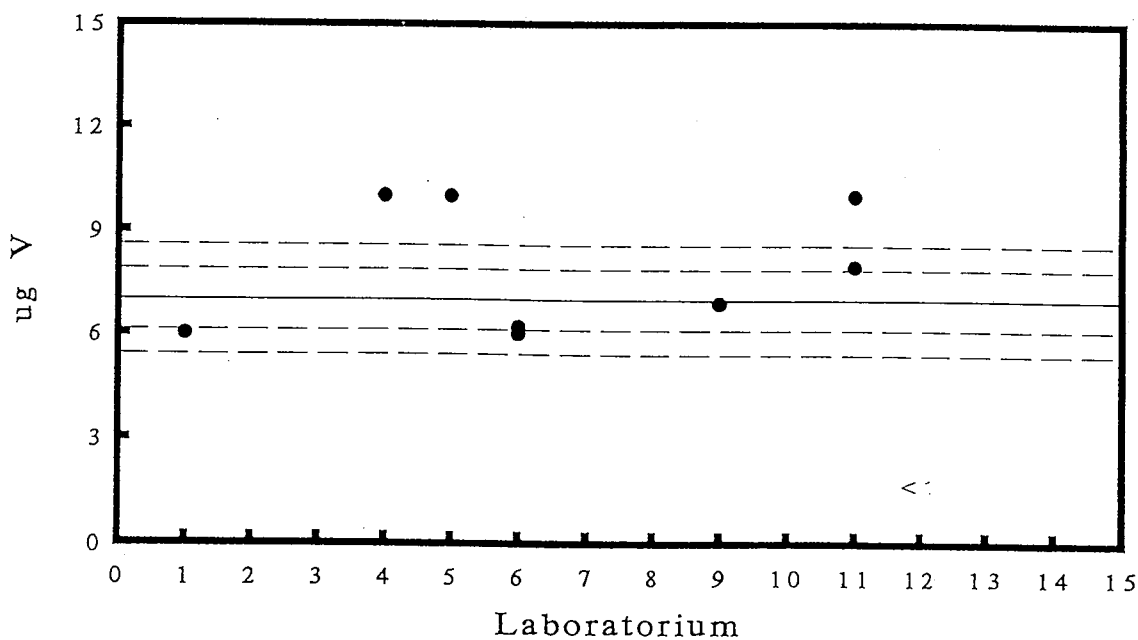


Referansefilter Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 6.3 ug/m³Middelveerdi for deltakere: 7.9 ug/m³

Referanseverdi: 7 ug

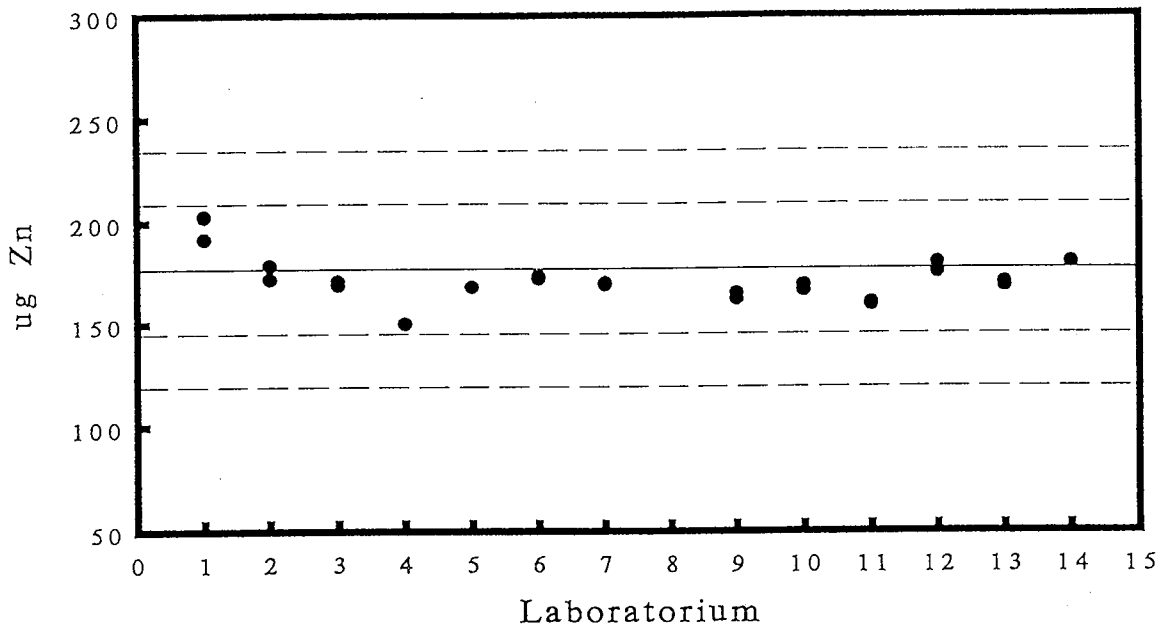
Middelveerdi for deltakere: 8 ug



Referansefilter Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 177 ug

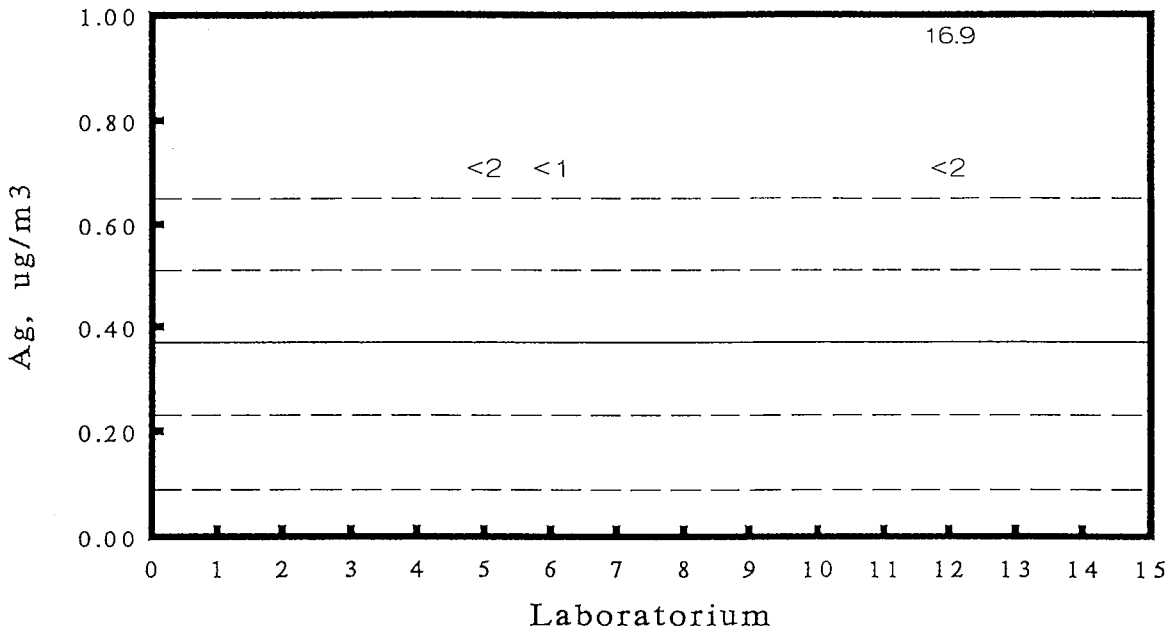
Middelveerdi for deltakere: 171 ug



Sveiserøykfiltre Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

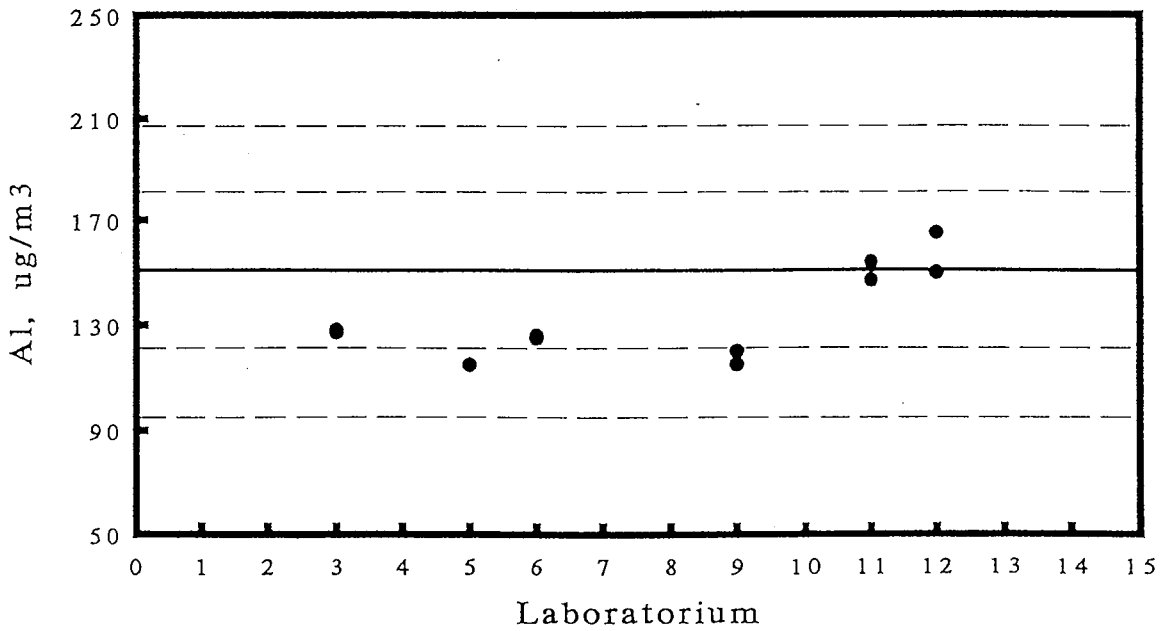
Referanseverdi: 0.37 ug/m³

Middelvei for deltakere: <2 ug/m³

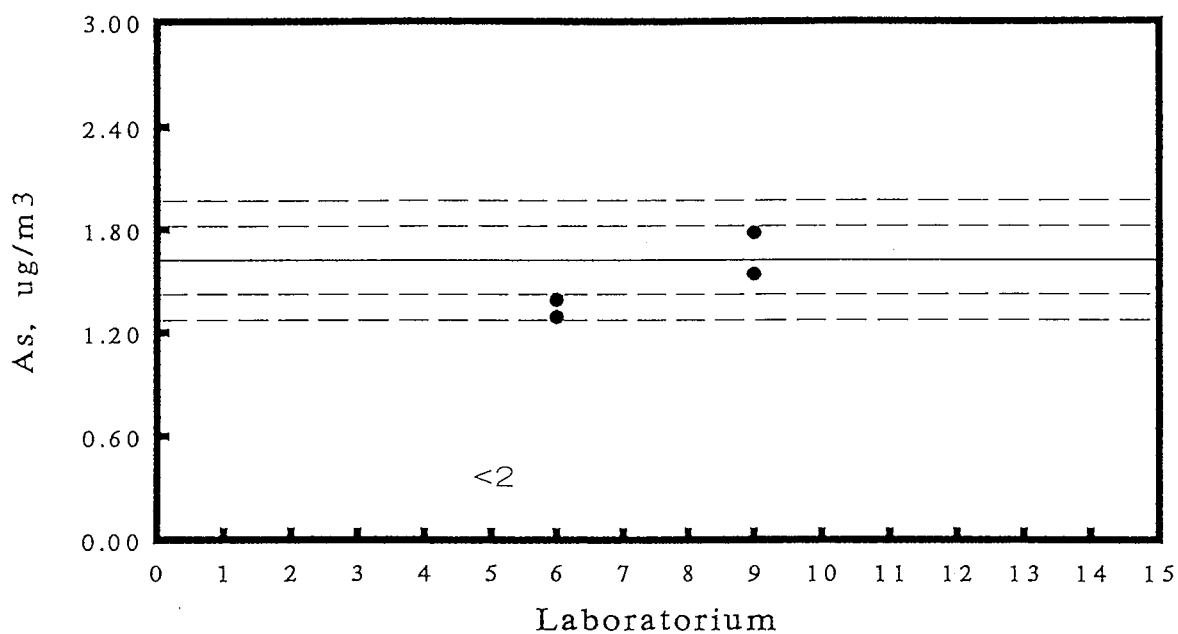
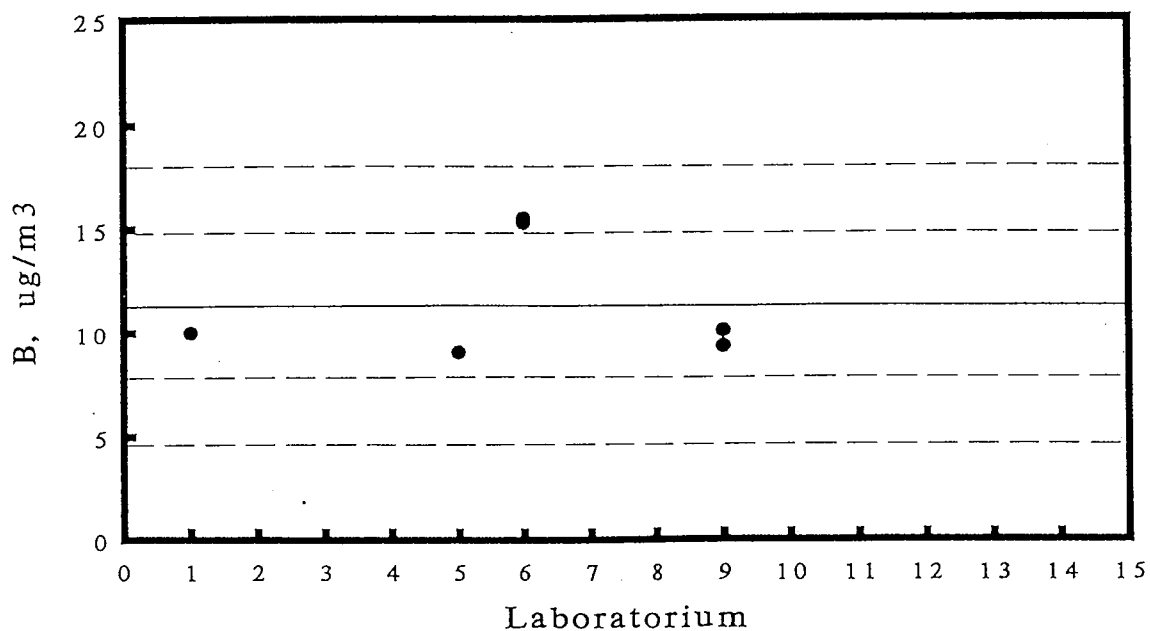


Referanseverdi: 151 ug/m³

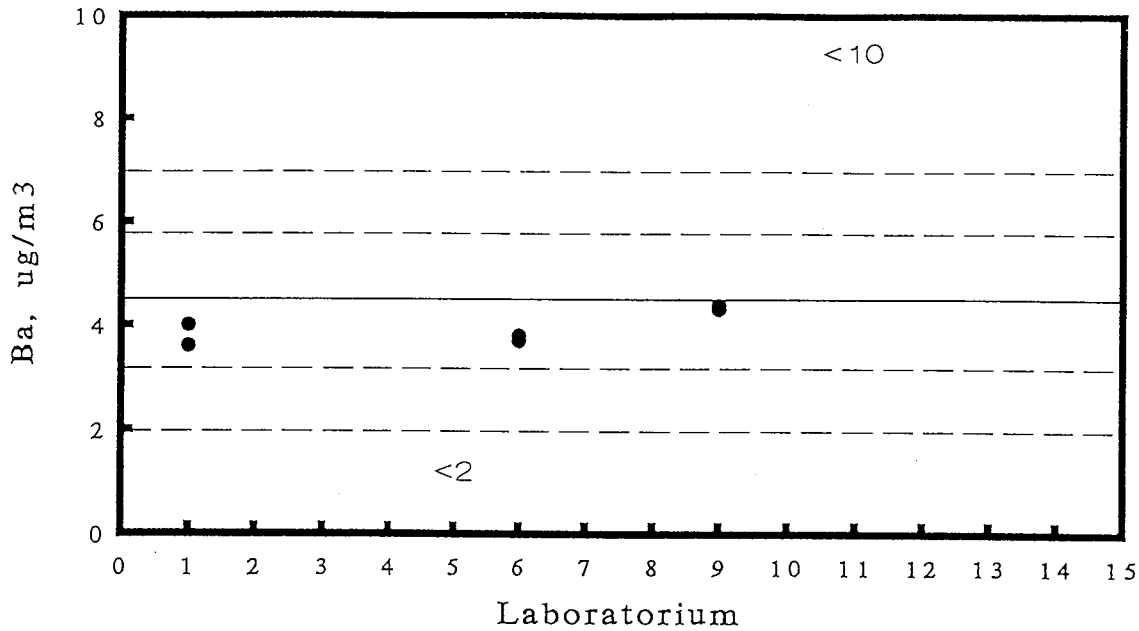
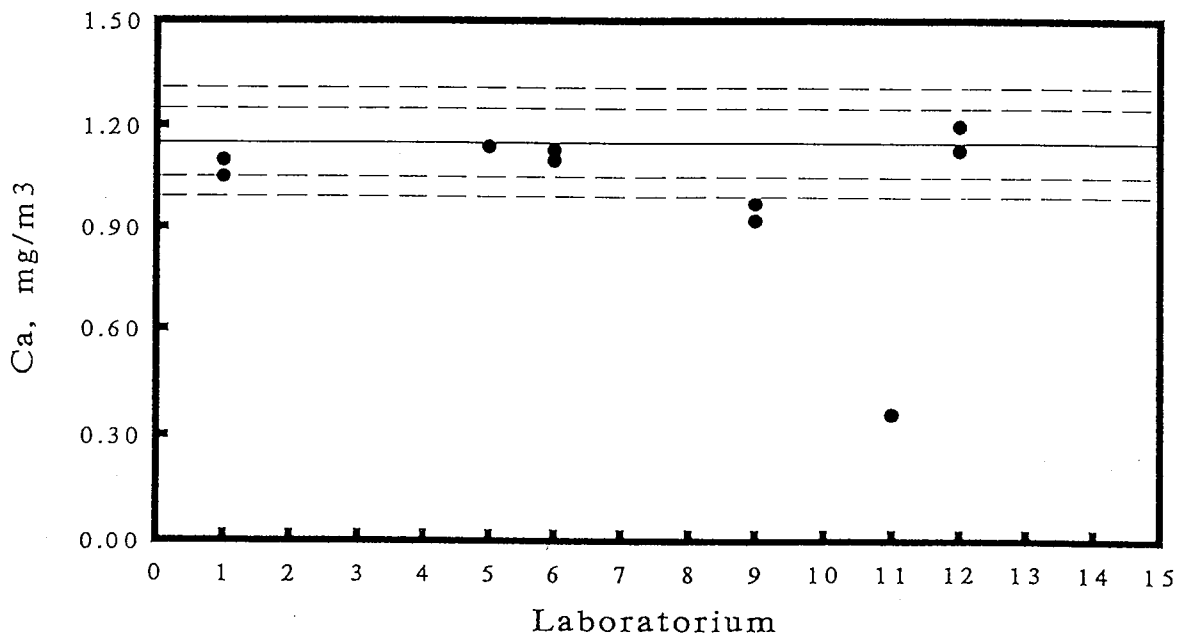
Middelvei for deltagere: 138 ug/m³



Sveiserøykfiltre Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 1.62 ug/m³Middelveerdi for deltakere: 1.5 ug/m³Referanseverdi: 11 ug/m³Middelveerdi for deltakere: 11 ug/m³

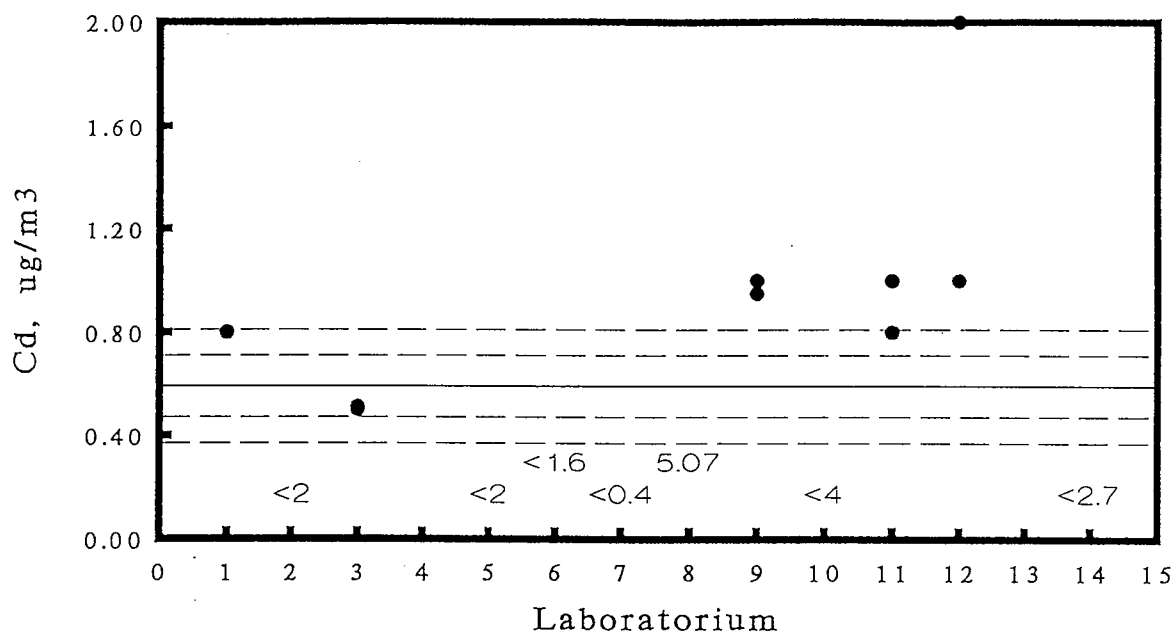
Sveiserøykfiltre Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 4.5 ug/m³Middelverdi for deltakere: 4.0 ug/m³Referanseverdi: 1.15 mg/m³Middelverdi for deltakere: 1.08 mg/m³

Sveiserøykfiltere Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

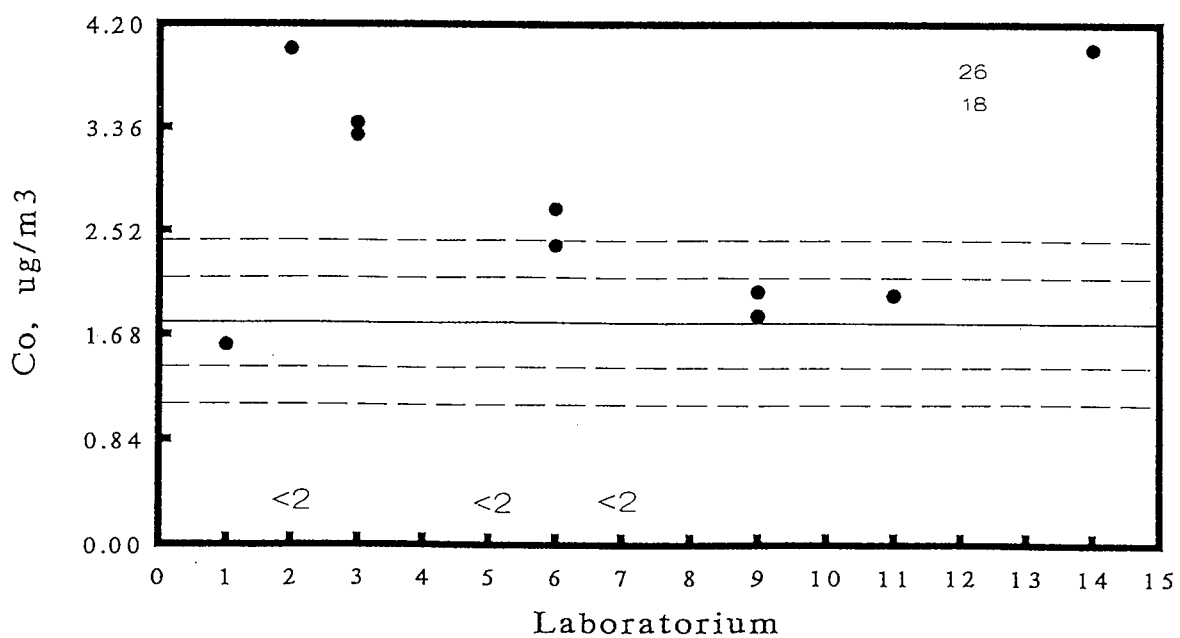
Referanseverdi: 0.59 ug/m³

Middelverdi for deltakere: 0.82 ug/m³



Referanseverdi: 1.78 ug/m³

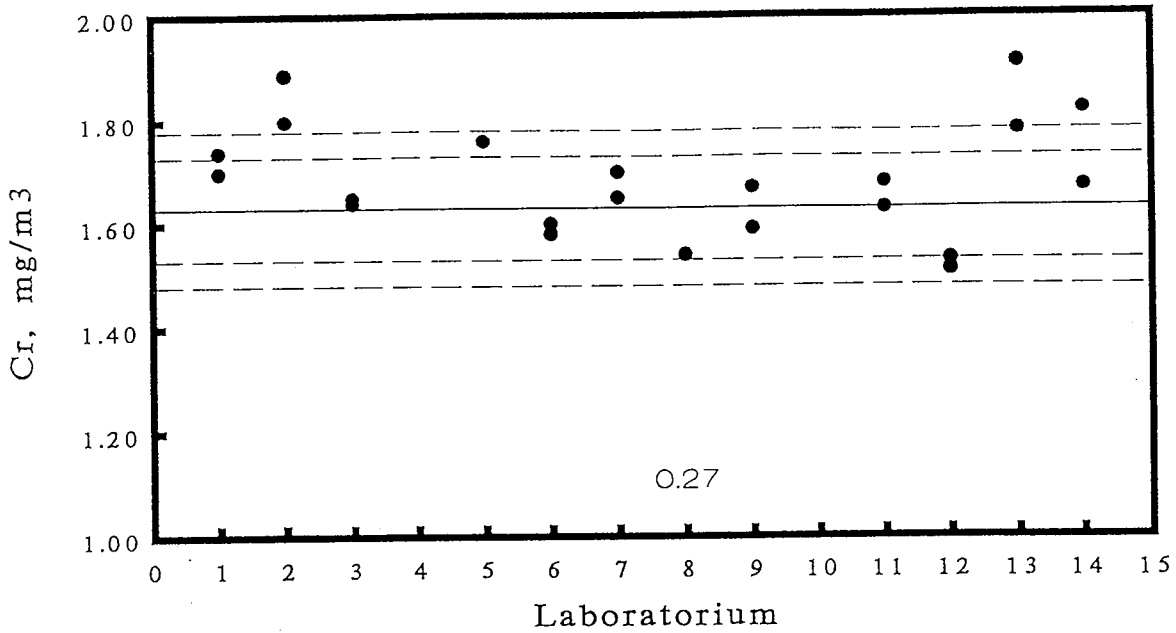
Middelverdi for deltakere: 2.9 ug/m³



Sveiserøykfiltre Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

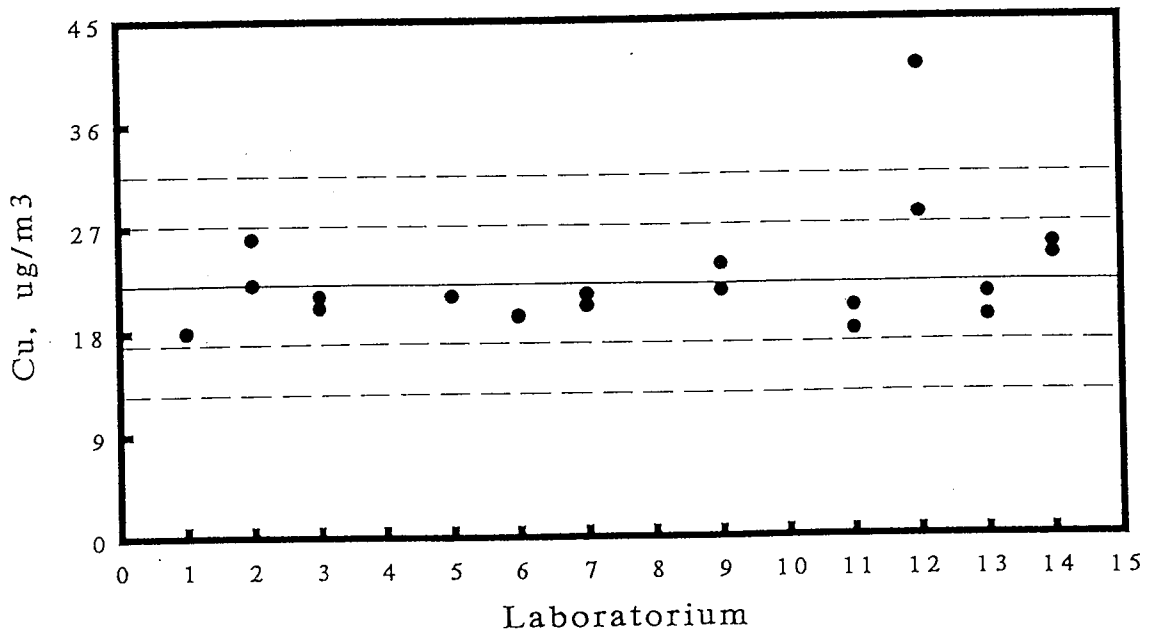
Referanseverdi: 1.63 mg/m³

Middelverdi for deltakere: 1.68 mg/m³

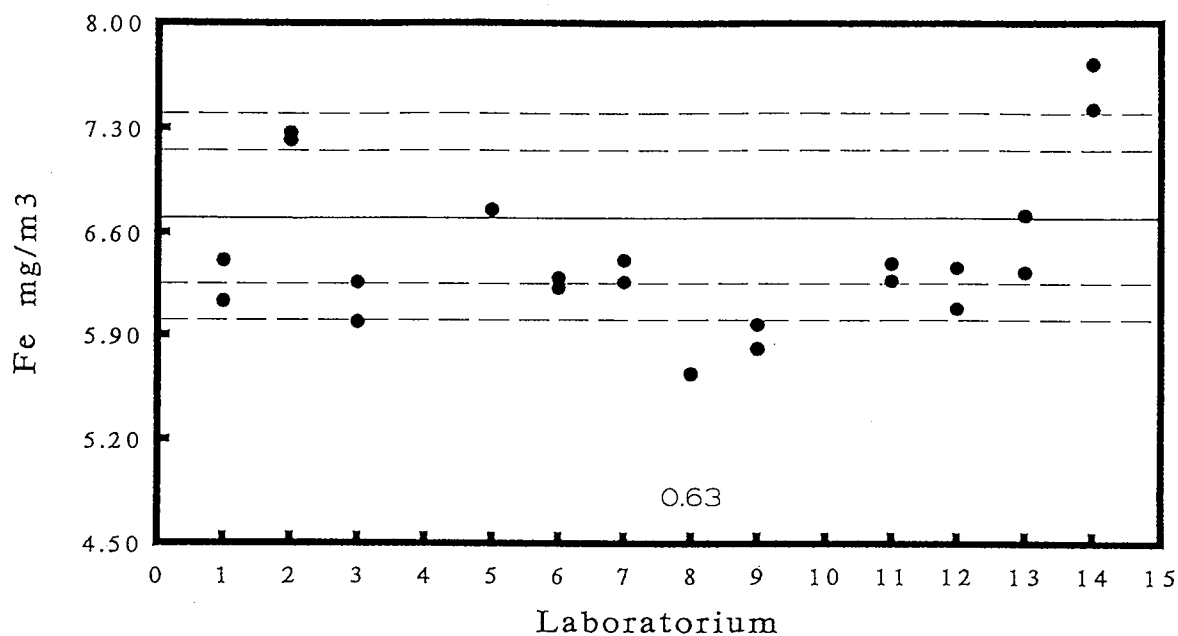
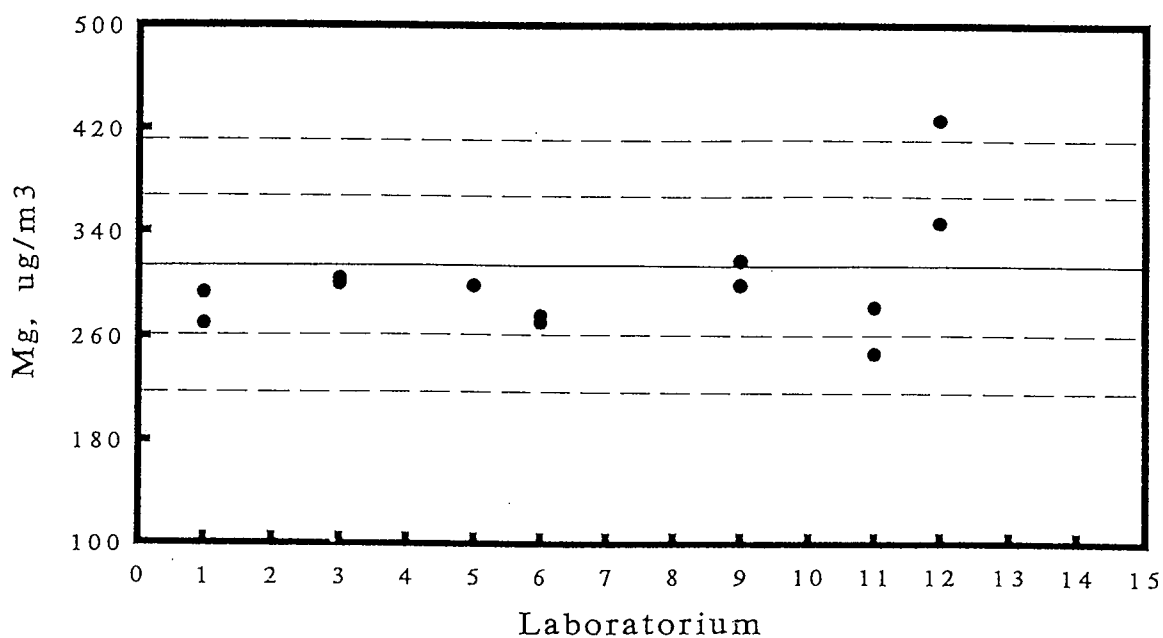


Referanseverdi: 22 ug/m³

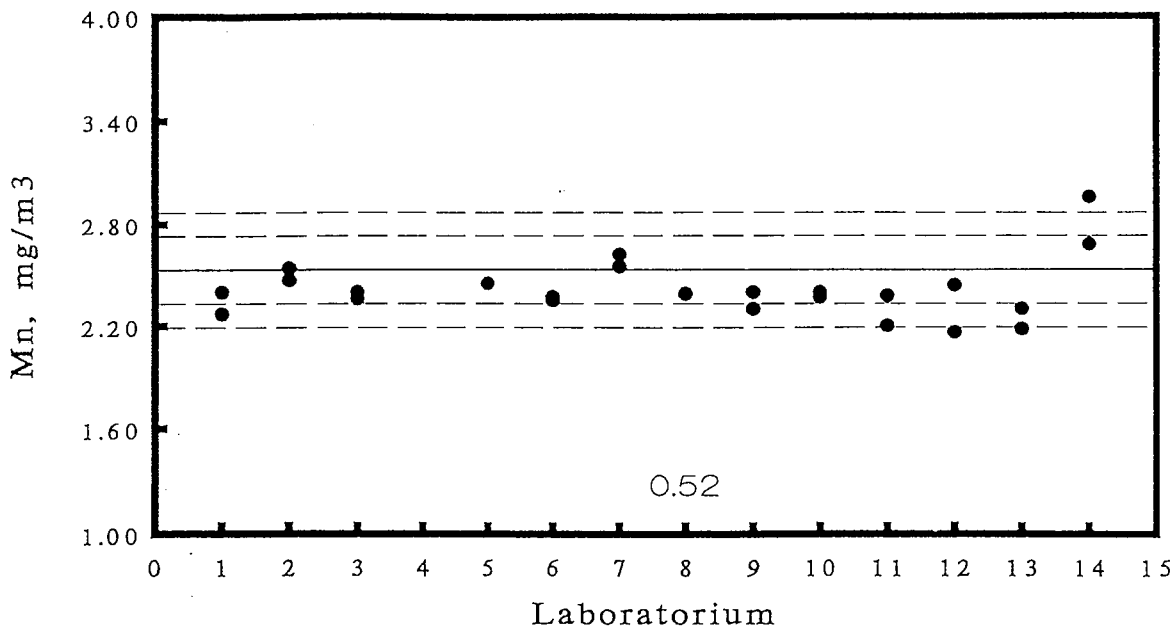
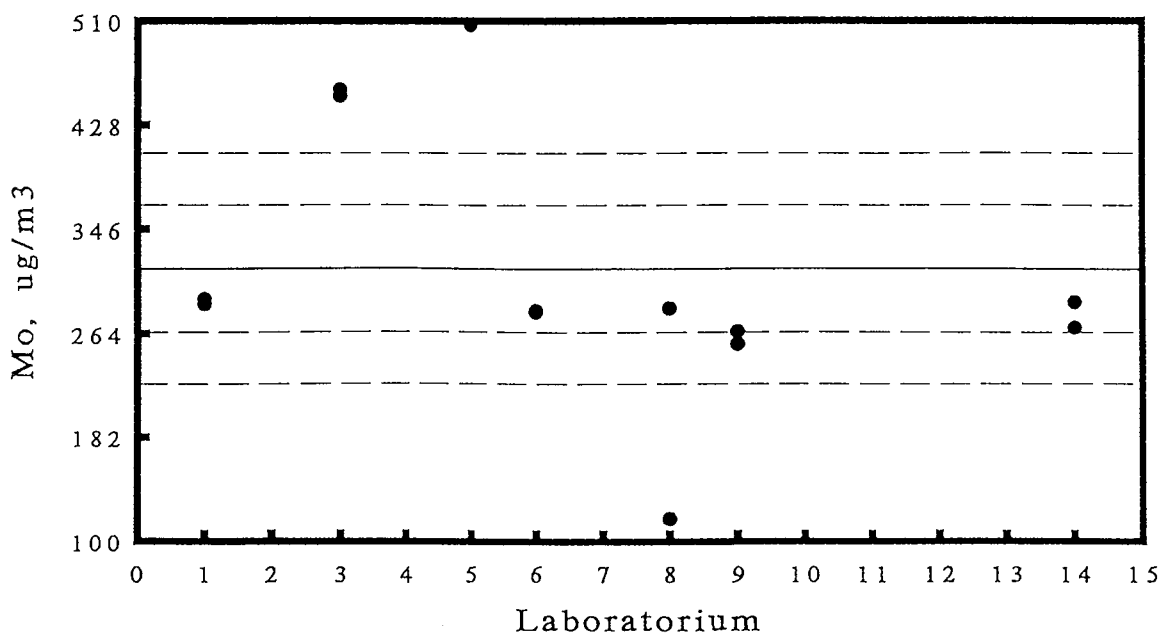
Middelverdi for deltakere: 21 ug/m³



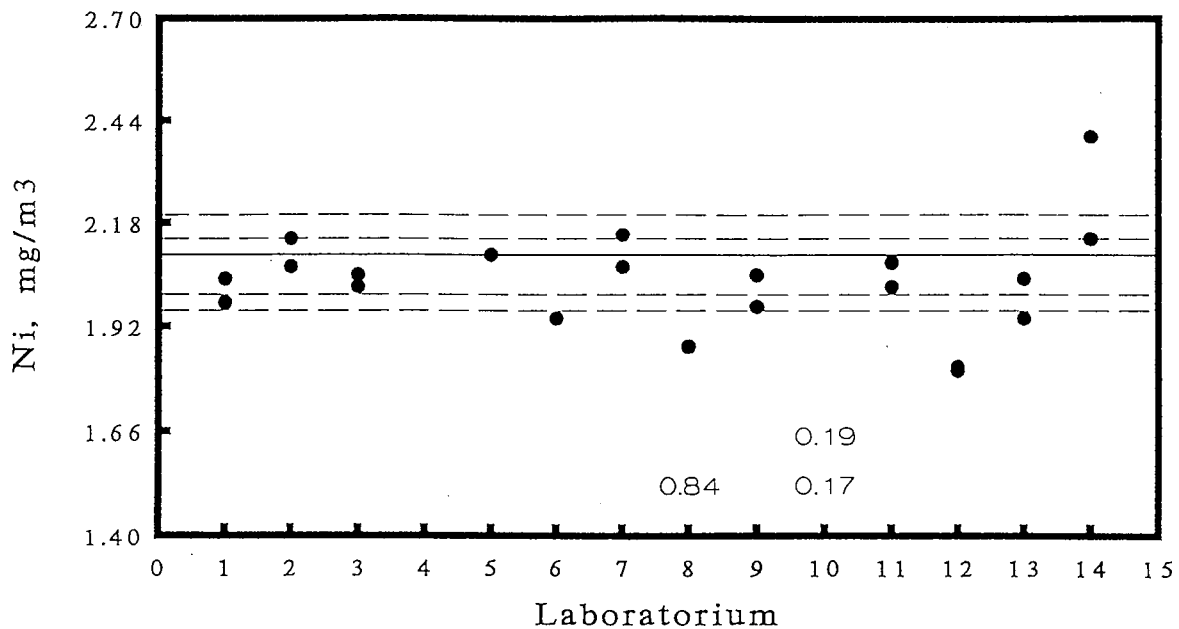
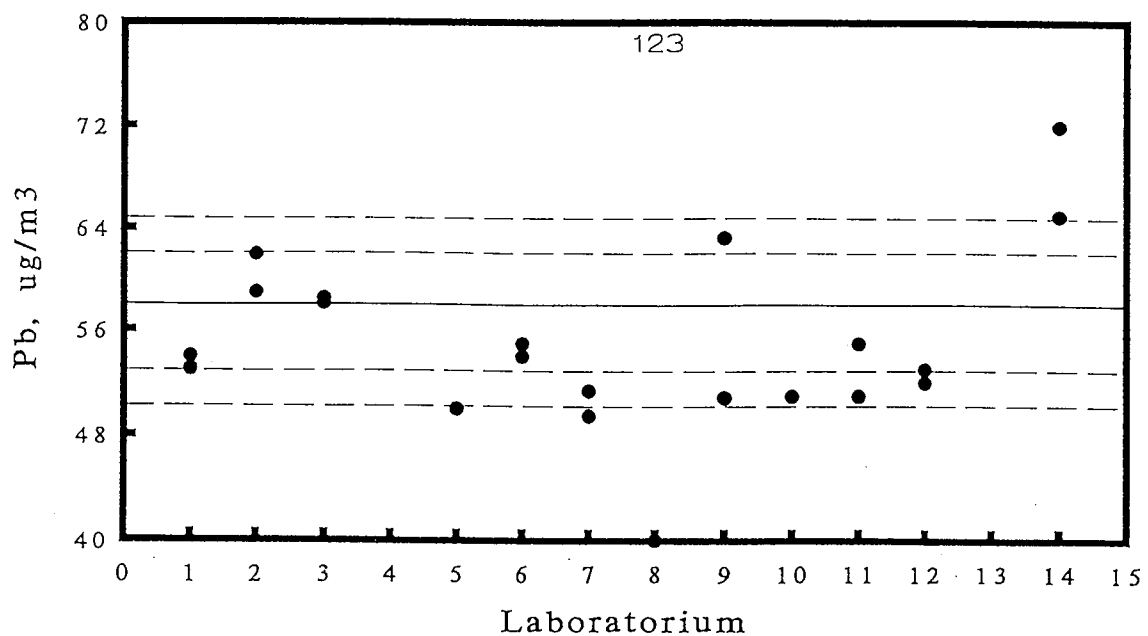
Sveiserøykfiltere Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 6.70 mg/m³Middelvei for deltakere: 6.45 mg/m³Referanseverdi: 314 ug/m³Middelvei for deltakere: 303 ug/m³

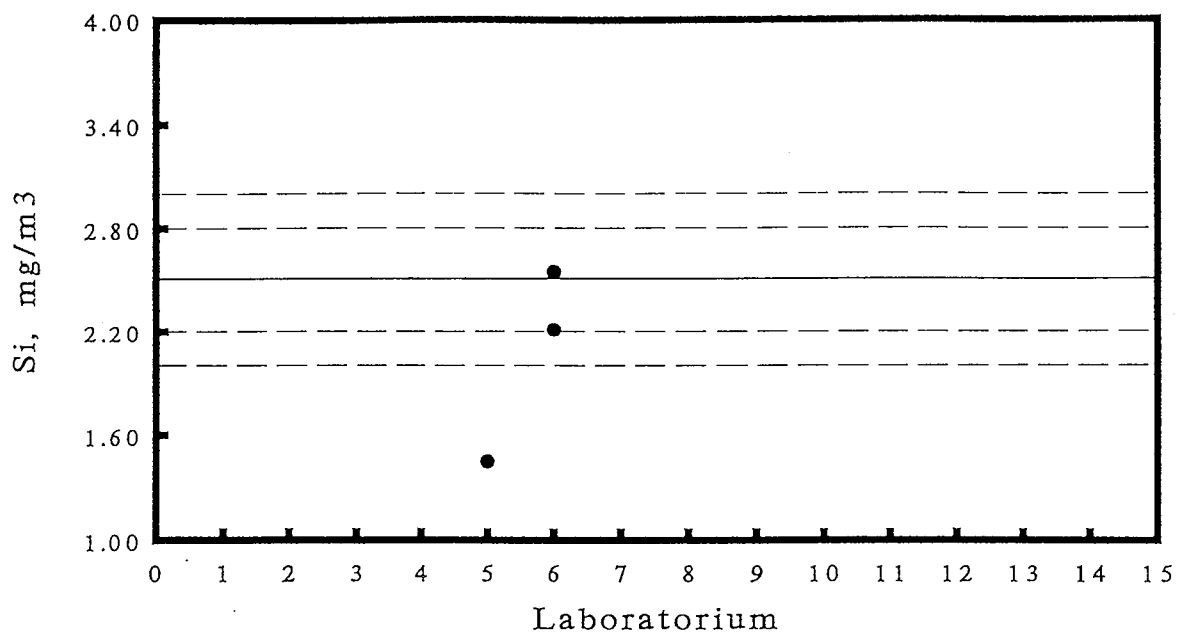
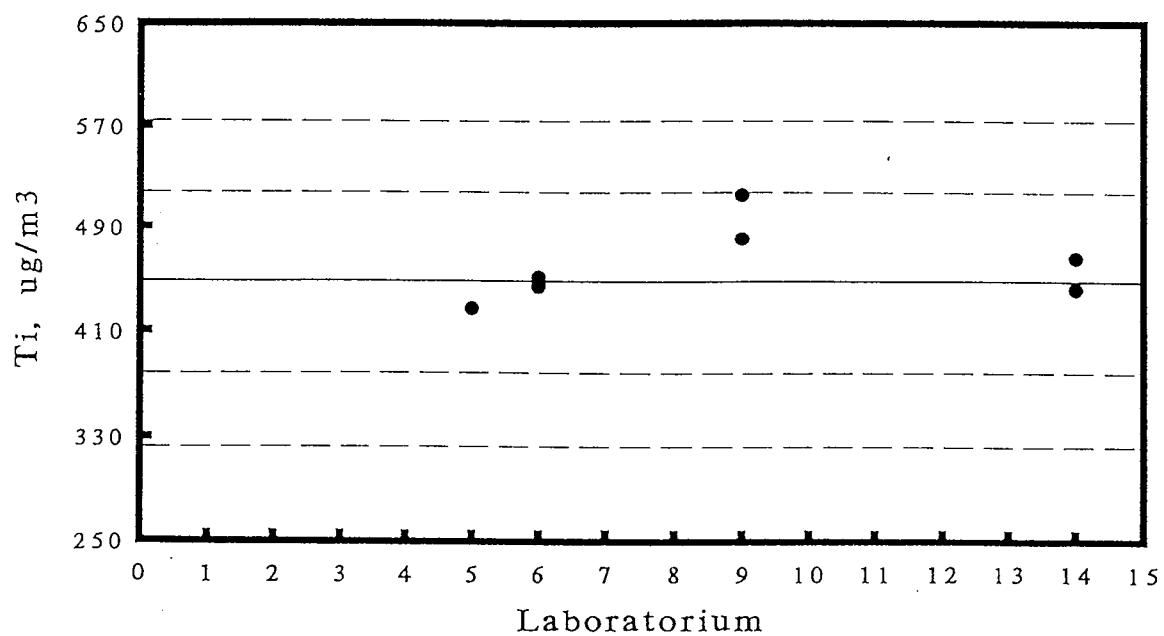
Sveiserøykfiltre Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 2.53 mg/m³Middelverdi for deltakere: 2.41 mg/m³Referanseverdi: 315 ug/m³Middelverdi for deltakere: 311 ug/m³

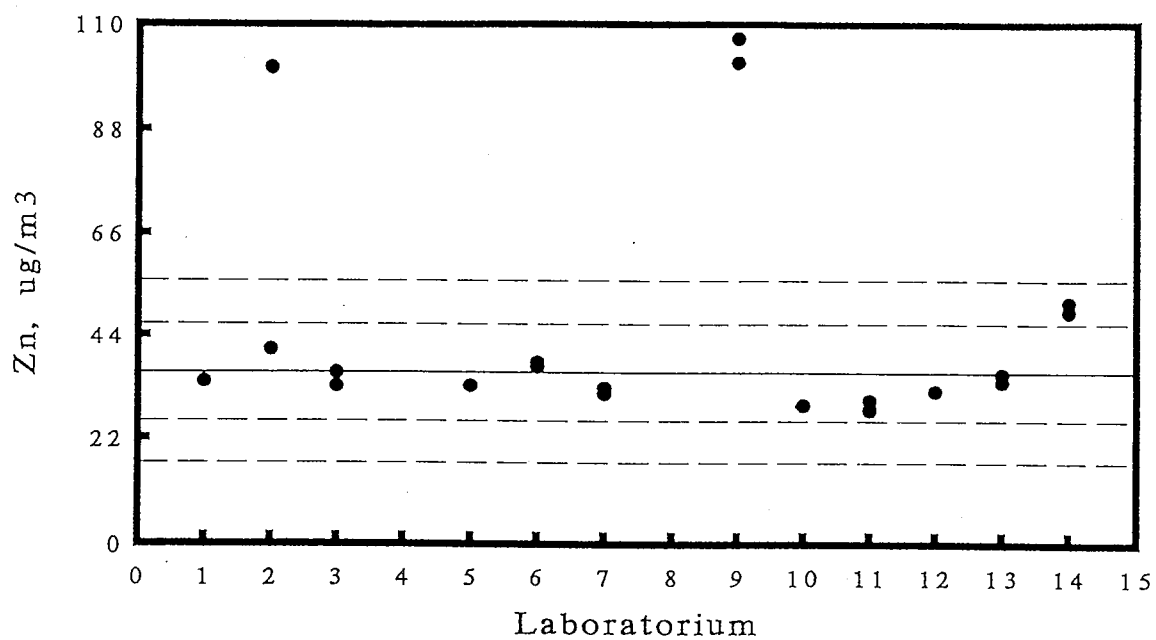
Sveiserøykfiltere Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 2.10 mg/m³Middelvei for deltakere: 2.03 mg/m³Referanseverdi: 58 ug/m³Middelvei for deltakere: 55 ug/m³

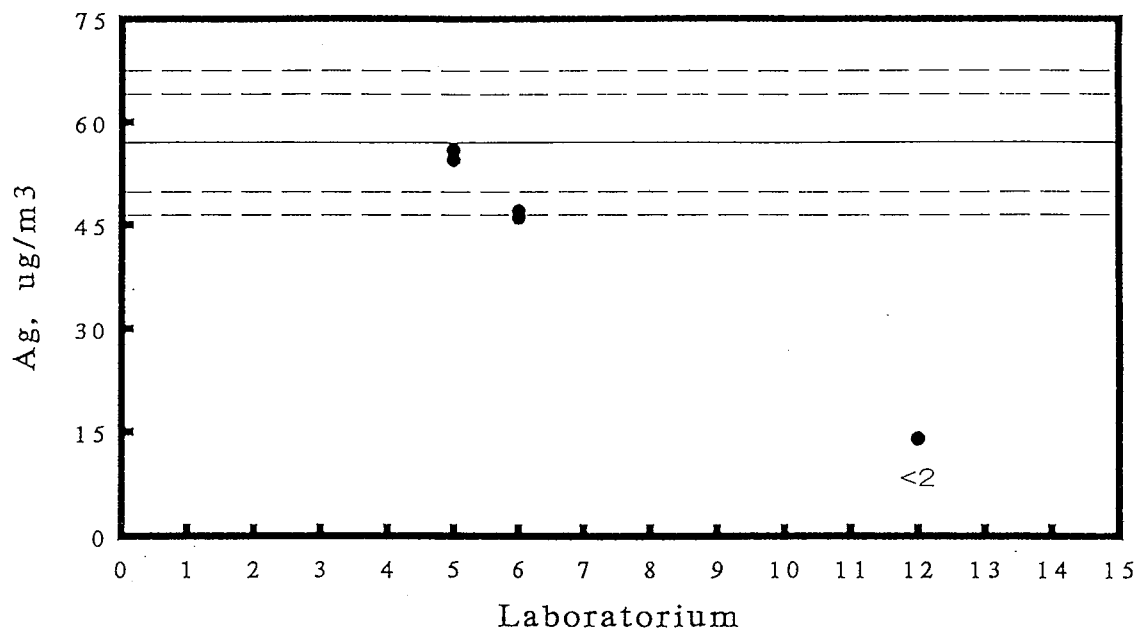
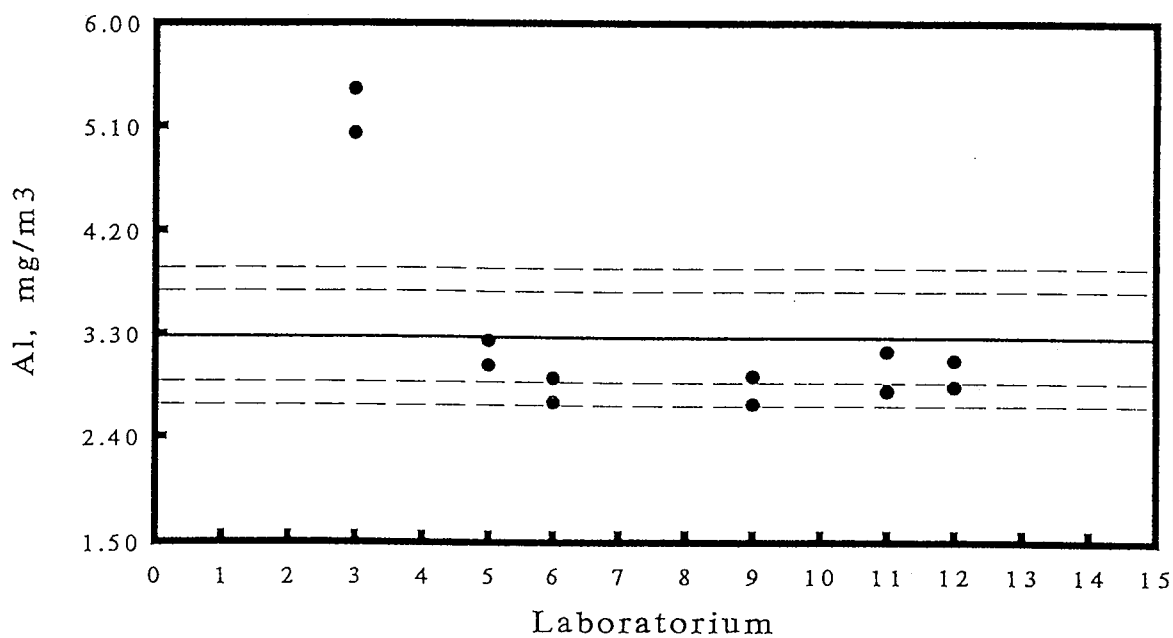
Sveiserøykfiltere Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 2.51 ug/m³Middelveerdi for deltakere: 2.07 ug/m³Referanseverdi: 448 ug/m³Middelveerdi for deltakere: 461 ug/m³

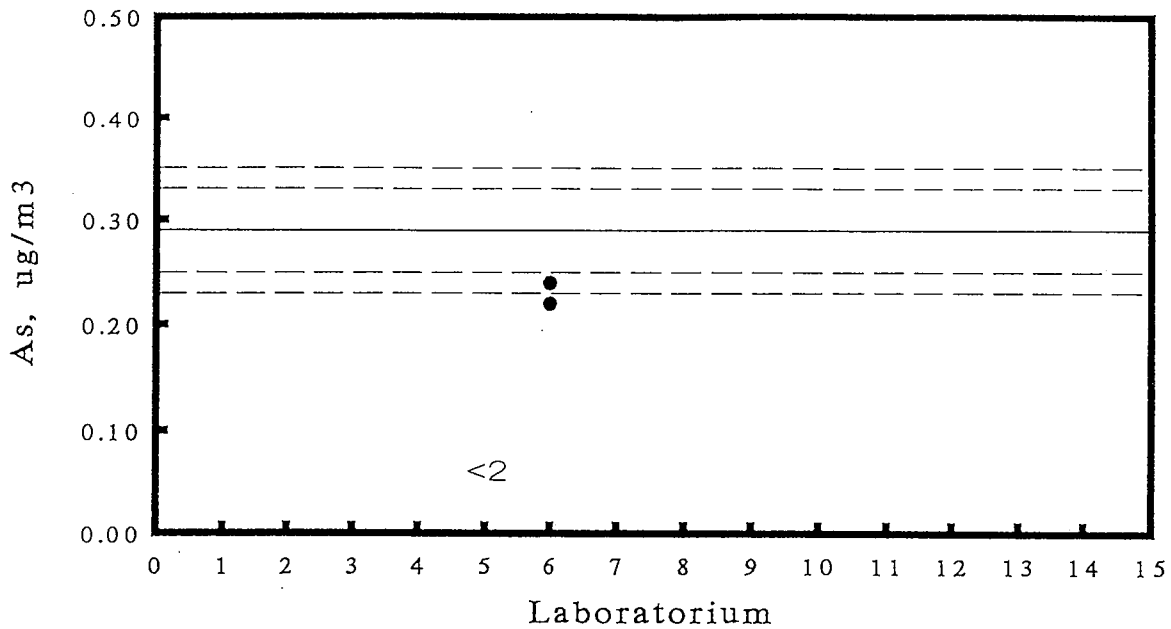
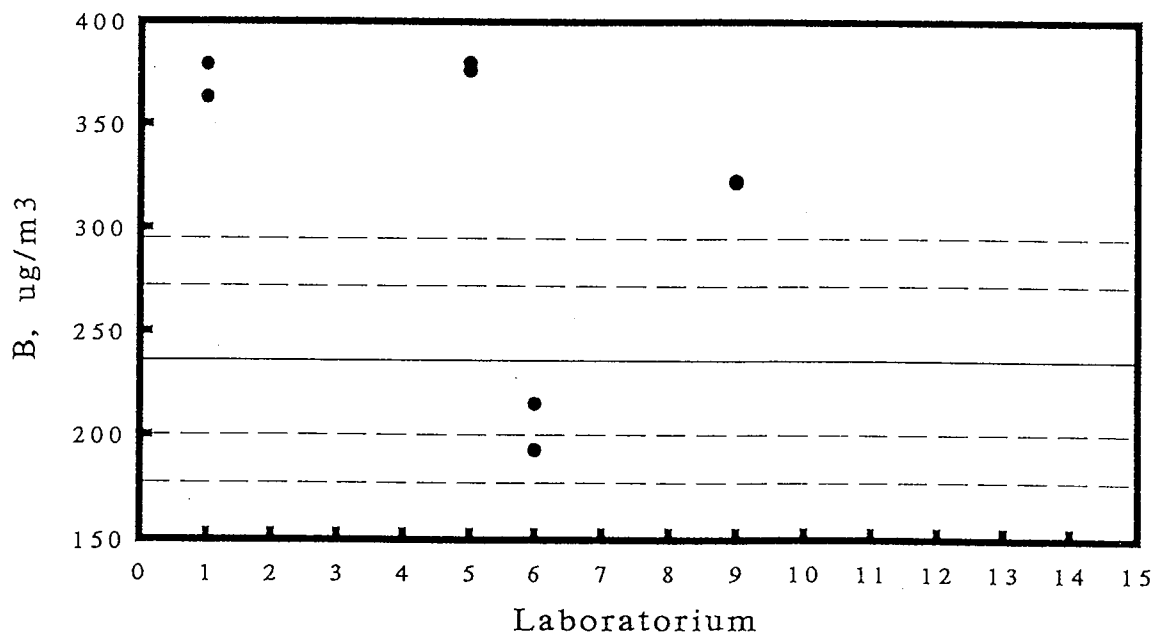
Sveiserøykfiltre Serie A - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Middelverdi for deltakere: 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

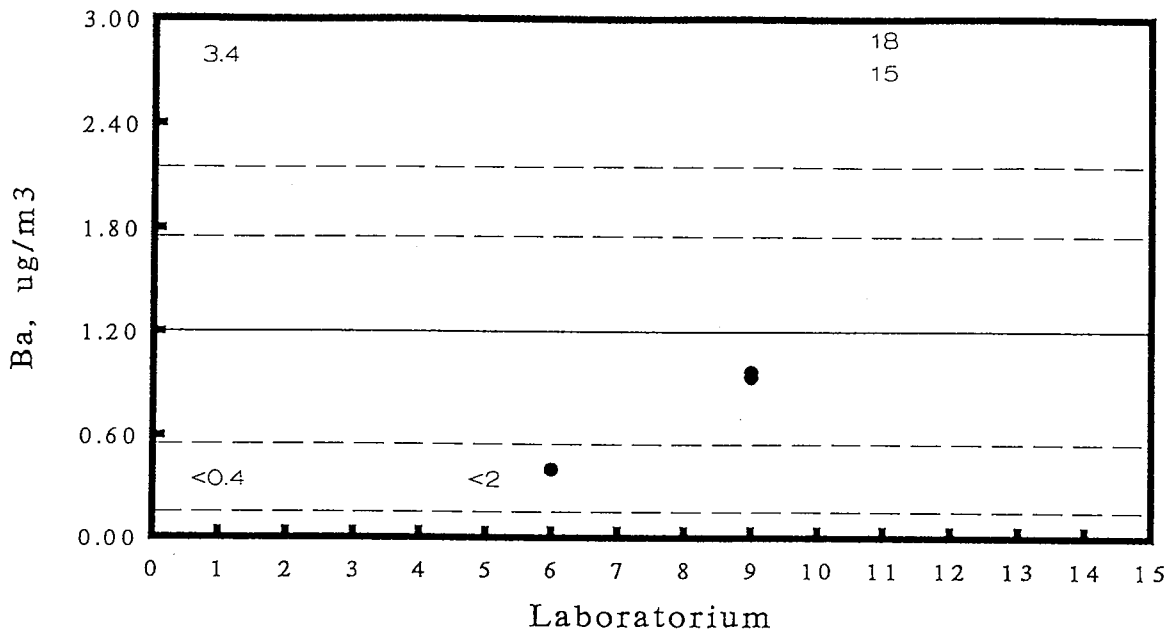
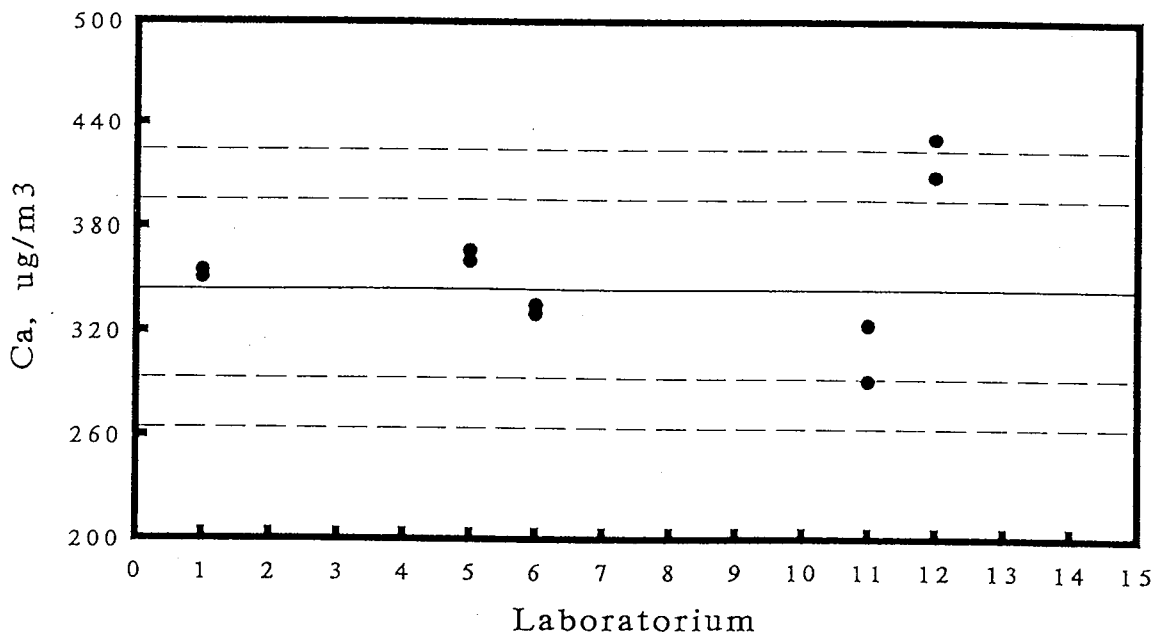
Sveiserøykfiltre Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 57 ug/m³Middelvei for deltakere: 50 ug/m³Referanseverdi: 3.28 mg/m³Middelvei for deltakere: 2.90 mg/m³

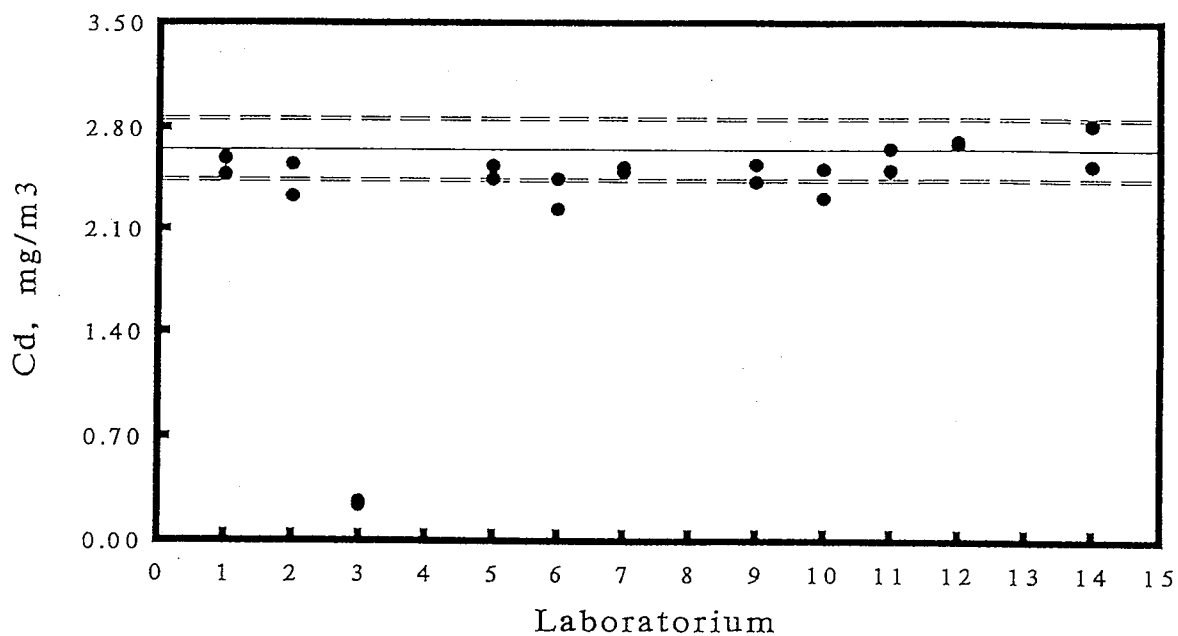
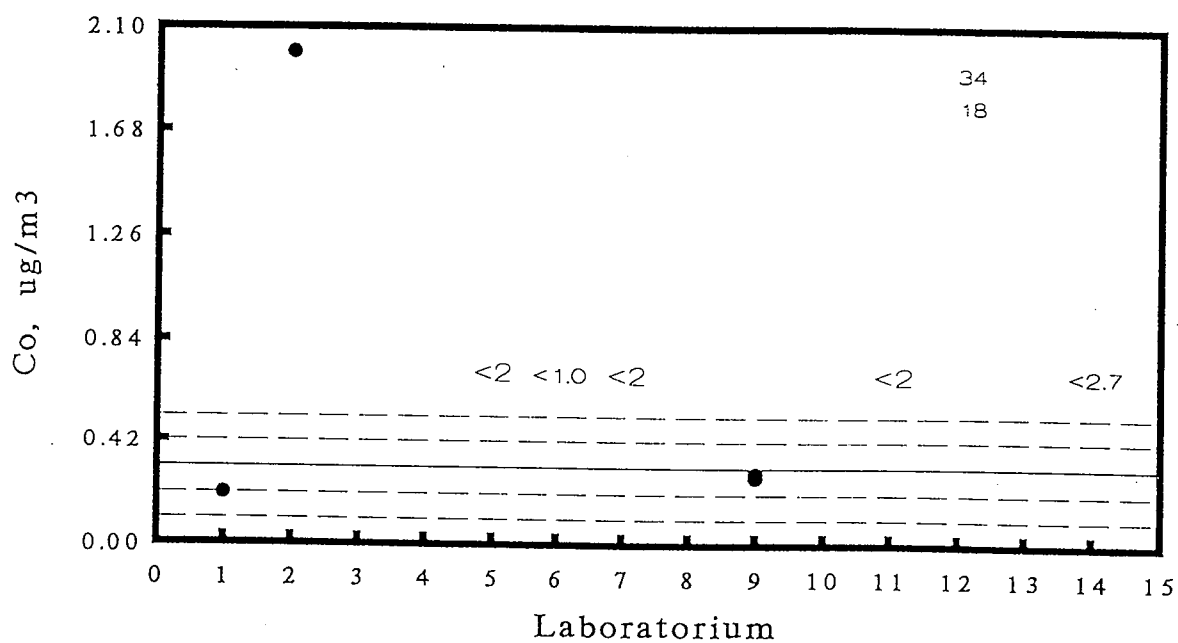
Sveiserøykfiltere Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 0.29 ug/m³Middelverdi for deltakere: 0.23 ug/m³Referanseverdi: 236 ug/m³Middelverdi for deltakere: 319 ug/m³

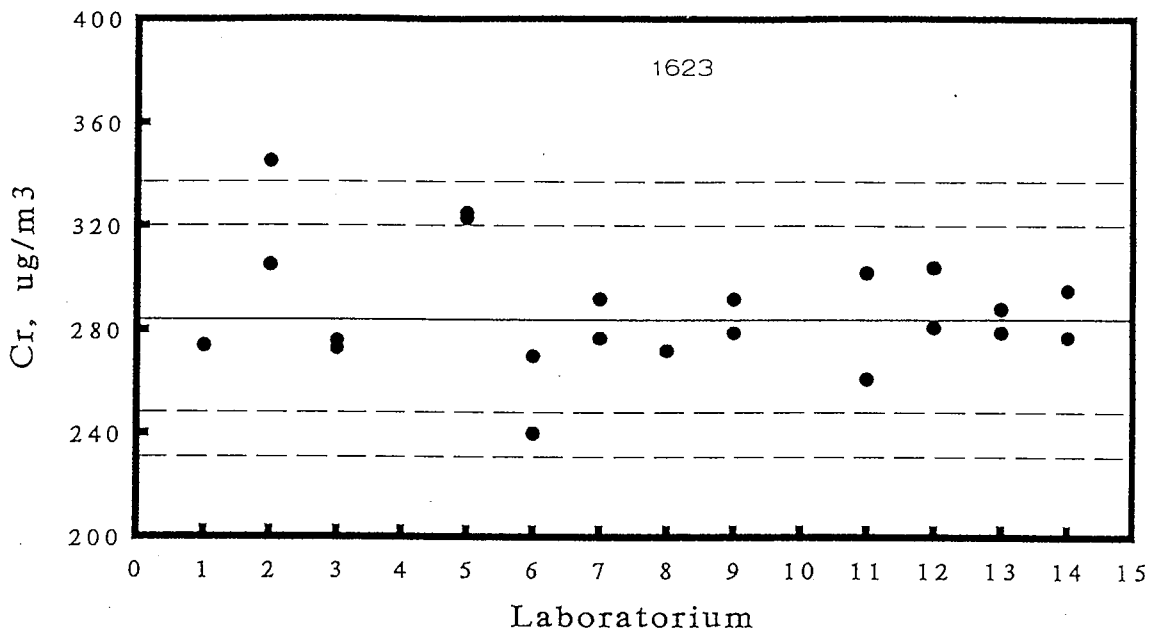
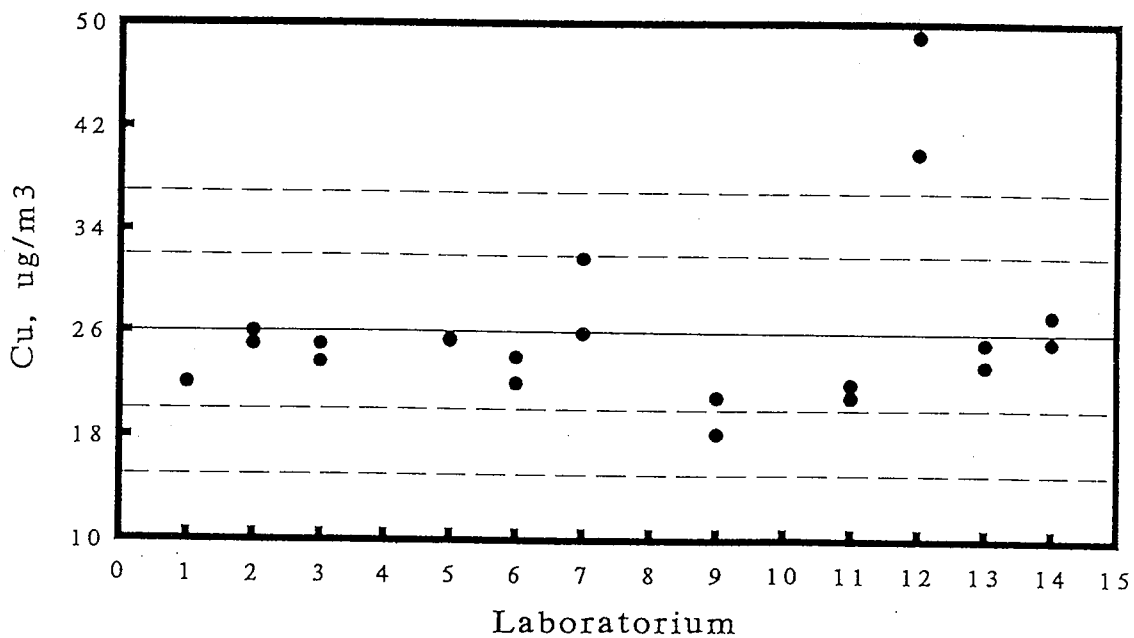
Sveiserøykfiltre Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 1.2 ug/m³Middelvei for deltakere: 1.2 ug/m³Referanseverdi: 344 ug/m³Middelvei for deltakere: 355 ug/m³

Sveiserøykfiltre Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 2.65 mg/m³Middelverdi for deltakere: 2.55 mg/m³Referanseverdi: 0.31 ug/m³Middelverdi for deltakere: 0.24 ug/m³

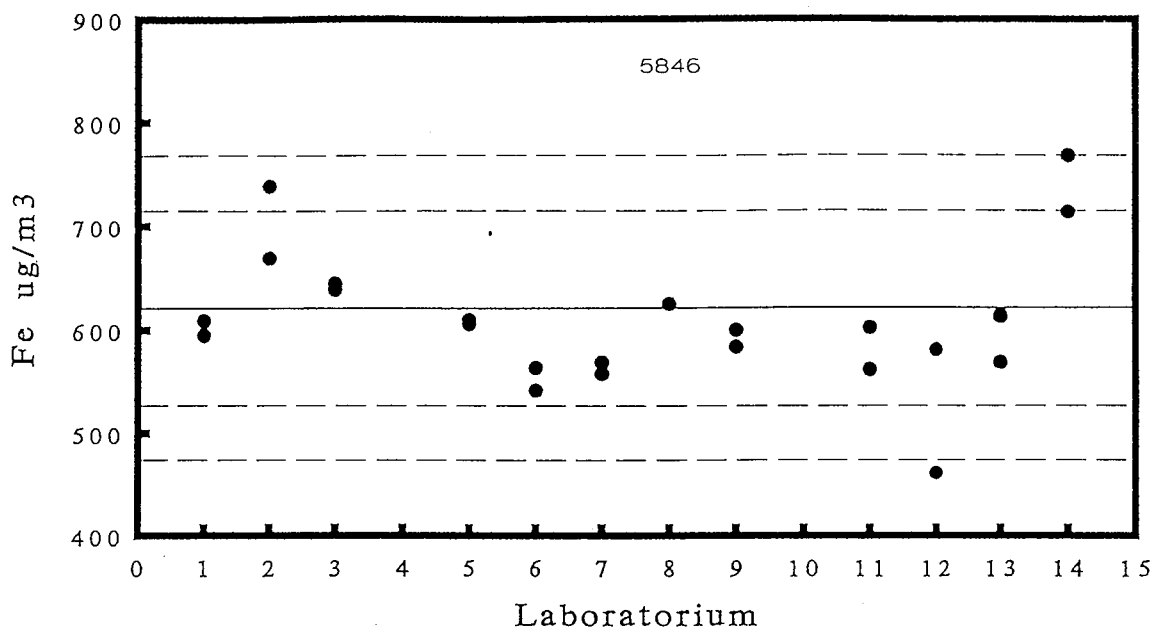
Sveiserøykfiltere Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 284 ug/m³Middelverdi for deltakere: 287 ug/m³Referanseverdi: 26 ug/m³Middelverdi for deltakere: 26 ug/m³

Sveiserøykfiltere Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

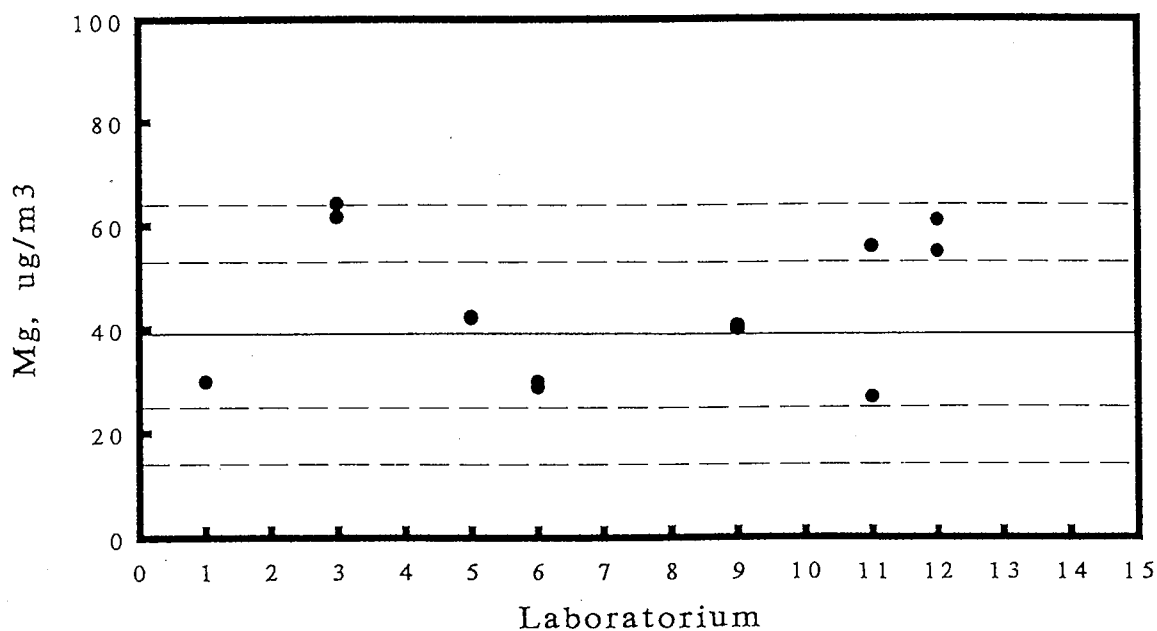
Referanseverdi: 621 ug/m³

Middelvei for deltakere: 610 ug/m³

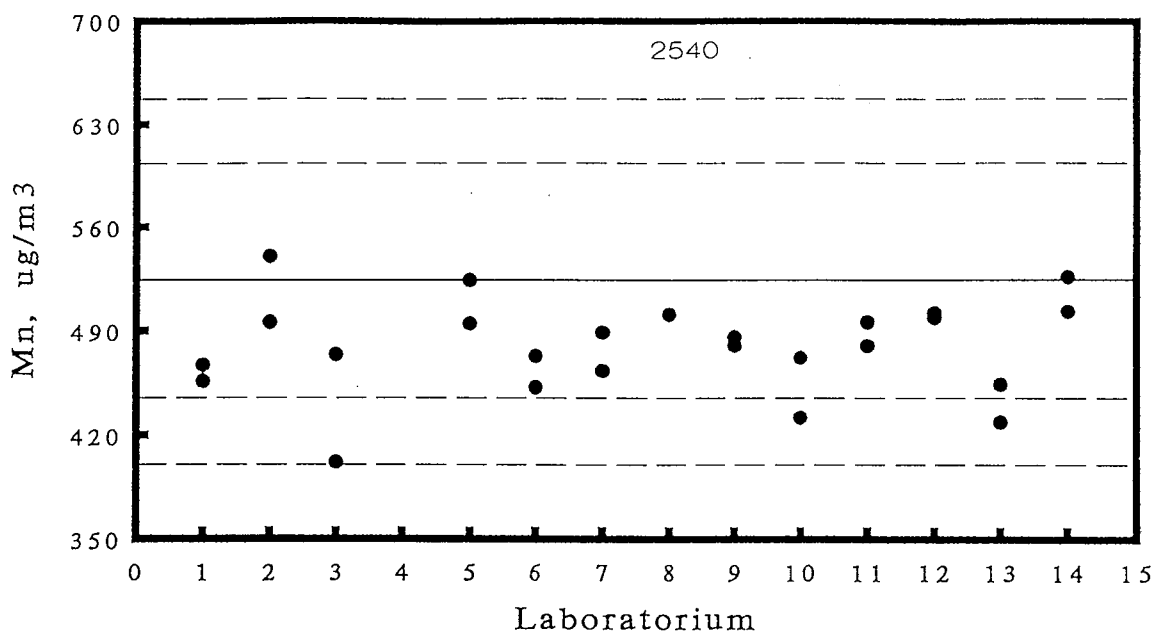
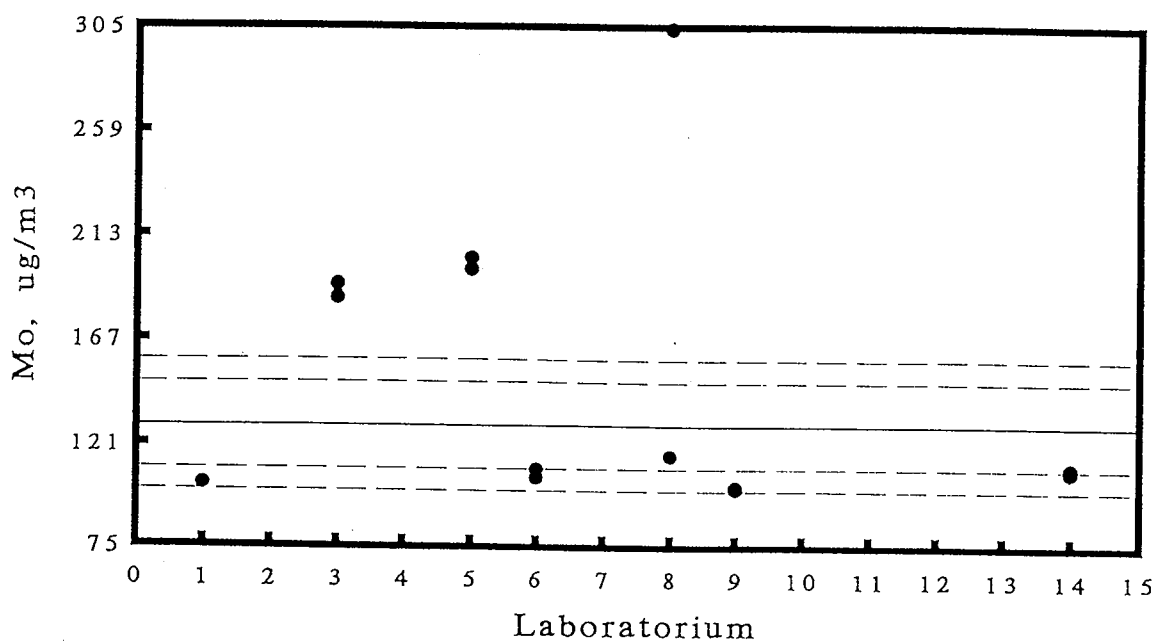


Referanseverdi: 39 ug/m³

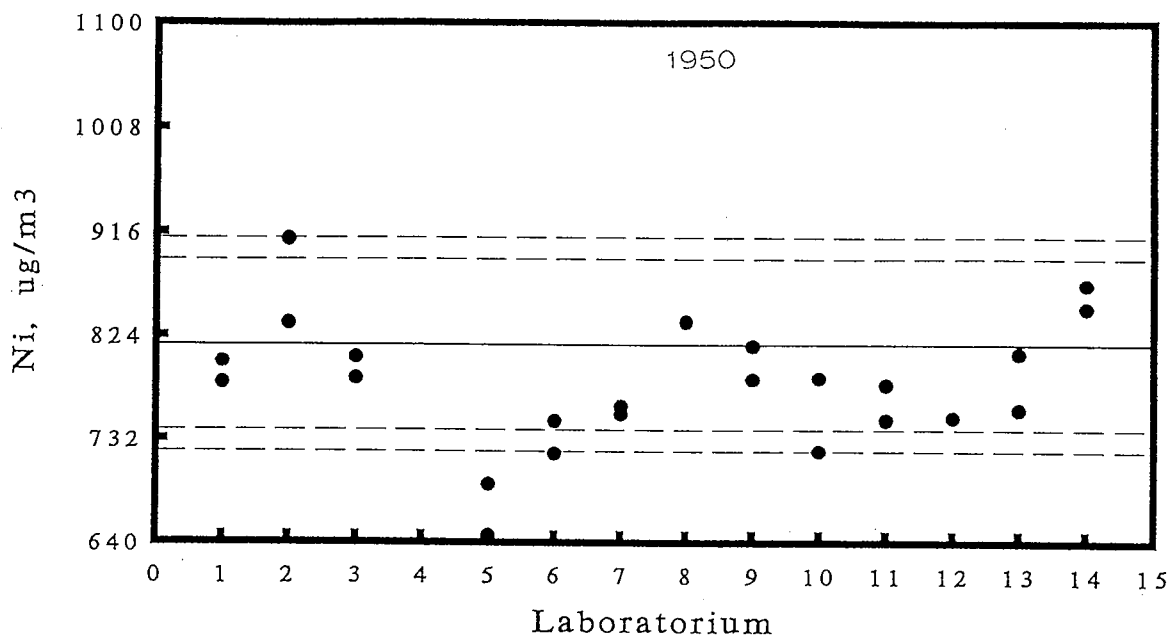
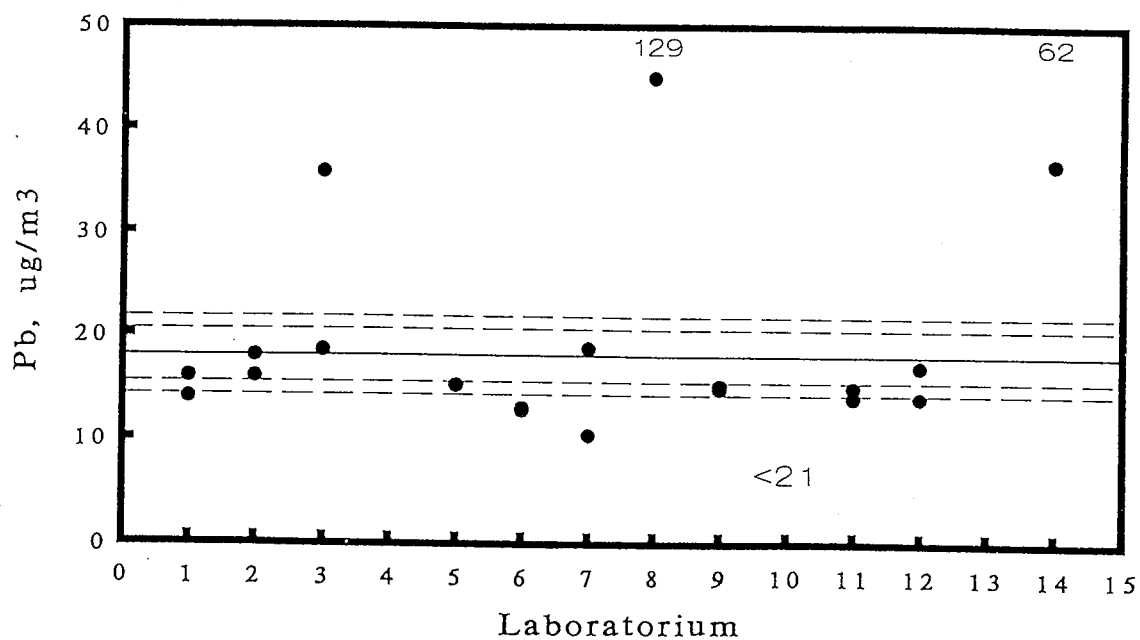
Middelvei for deltakere: 44 ug/m³



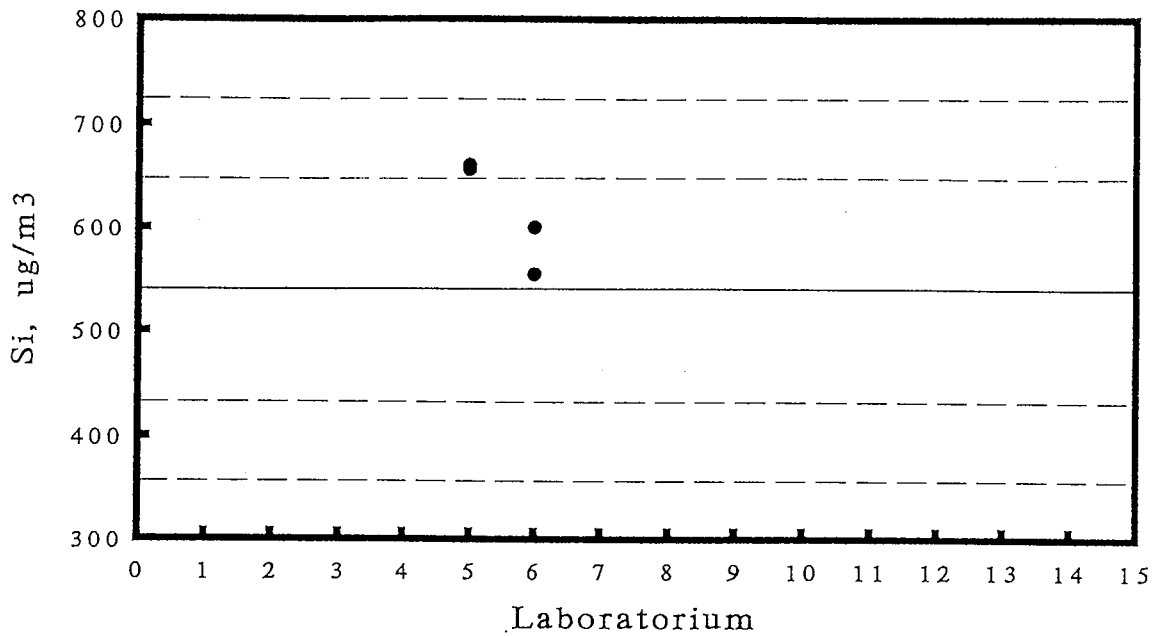
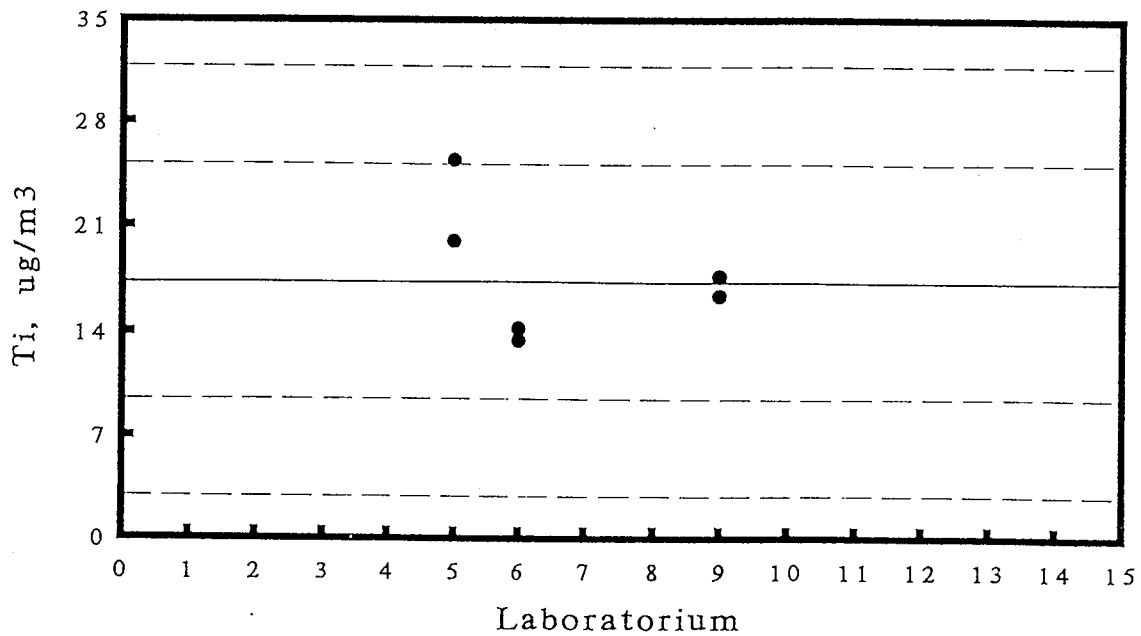
Sveiserøykfiltre Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 524 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Middelvei for deltakere: 480 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Referanseverdi: 129 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Middelvei for deltakere: 134 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Sveiserøykfiltere Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 816 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Middelvei for deltakere: 780 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Referanseverdi: 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Middelvei for deltakere: 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Sveiserøykfiltere Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 540 ug/m³Middelvei for deltakere: 618 ug/m³Referanseverdi: 17 ug/m³Middelvei for deltakere: 18 ug/m³

Sveiserøykfiltre Serie B - Enkeltresultater fra de deltagende laboratorier

Referanseverdi: 0.99 mg/m³Middelerdi for deltakere: 0.94 mg/m³