



Kompetensprövning

Beräkning av Metaller och Dioxiner

Uppdragsgivare
Svenska Intresseföreningen för Luftlaboratorier

Projektansvarig
David Sjöberg, Miljömätarna i Linköping AB



Svenska Intresseföreningen för Luftlaboratorier – SIL
2015



Innehåll

Sammanfattning.....	3
Bakgrund och målsättning.....	3
Deltagande laboratorier	3
Genomförande	4
Resultat	4
Mätosäkerheter.....	4
'Mindre än'-värden (<)	4
Metaller Fall 1	5
Metaller Fall 2	10
Dioxiner	15
Diskussion	16
Slutsatser	17

Bilagor

Bilaga 1 - Ingångsdata

Bilaga 2 - Analysresultat

Bilaga 3 - Svarsmall





Sammanfattning

Resultaten av de genomförda beräkningarna visar på god överensstämmelse mellan de deltagande laboratorierna.

Bakgrund och målsättning

Syftet med kompetensprövningen har varit att kontrollera de deltagande laboratoriernas beräkningar med avseende på metaller och dioxiner. För metallerna har kompetensprövningen gjorts som två fiktiva provserier om tre prov vardera. Provserie 1 har gjorts så okomplicerad som möjligt för att på ett enkelt sätt kunna jämföra resultatet av beräkningarna. Provserie 2 är något mer komplicerat, med analysresultat som skulle kunna skapa skillnader mellan de deltagande laboratorierna. För dioxiner har kompetensprövningen gjorts som en fiktiv provserie om tre prover.

De skillnader som noteras för respektive laboratorium hanteras inom ramen för den egna ackrediteringen.

Deltagande laboratorier

Tabell 1 Följande laboratorier deltog i provningsjämförelsen:

Laboratorium	Metaller serie 1	Metaller serie 2	Dioxiner
DGE Mark och Miljö	X	X	X
ENA Miljökonsult	X	X	X
Ilema Miljöanalys	X	X	X
Metlab Miljö	X	X	X
Miljömätarna i Linköping	X	X	X





Genomförande

Kompetensprövningen genomfördes under 2023/2024. Samtliga Deltagande laboratorier fick sig tillsända ingångsdata samt analysresultat, bilaga 1 och 2. Efter beräkning redovisades resultaten i bifogad svarsmall, bilaga 3. Deltagande laboratorium ombads även beskriva hur man hanterar analysresultat som är 'mindre än' (<), både vid beräkningar och vid medelvärdesbildning.

Resultat

Mätosäkerheter

Nästan samtliga laboratorier har levererat mätosäkerheter på varje delprov och på medelvärdena. Dessa skiljer sig ganska mycket åt, vilket beror på hur de enskilda laboratorierna valt att hantera och beräkna mätosäkerheter. Vid utvärderingen av denna kompetensprövning valde projektansvarig att inte utvärdera skillnaderna i mätosäkerheter. Dels för att det är svårt att, utifrån det insamlade materialet, se vari skillnaderna består, men också för att kompetensprövningen skall fokusera på beräkningarna av metaller och dioxiner.

'Mindre än'-värden (<)

De laboratorier som har svarat på hur de gör med 'mindre än'-värden i analysresultaten, säger att de använder antingen halva 'mindre än'-värdet eller halva detektionsgränsen. Detta borde i de allra flesta fall vara samma värde, men det kan finnas situationer då det inte är det. Vid medelvärdesbildning verkar förfarandet hos laboratorierna skilja sig något åt. Skillnaderna kan ligga i hur man förhåller sig till fältblanken och sin egen detektionsgräns, hur laboratorierna beräknar sina egna mätosäkerheter, summering av 'mindre-än'-värden, mm. Detta skulle kunna vara underlag för en diskussion, men beror till syvende och sist på hur de enskilda laboratorierna väljer att göra.





Metaller Fall 1

Tabell 2

Resultat Cd+Tl, fall 1

Lab.		prov 1	prov 2	prov 3	medel
Lab. 1	µg/m3 ntg	0,105	0,141	0,334	0,193
	Z-score	0,45	0,45	0,45	0,45
Lab. 2	µg/m3 ntg	0,105	0,141	0,334	0,193
	Z-score	0,45	0,45	0,46	0,45
Lab. 3	µg/m3 ntg	0,105	0,141	0,334	0,193
	Z-score	0,45	0,44	0,44	0,44
Lab. 4	µg/m3 ntg	0,105	0,141	0,334	0,193
	Z-score	0,44	0,44	0,44	0,44
Lab. 5	µg/m3 ntg	0,092	0,129	0,322	0,181
	Z-score	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8
Medel	µg/m3 ntg	0,102	0,139	0,331	0,191
Stdav	µg/m3 ntg	0,006	0,006	0,005	0,006
< ±2 OK					
±2 till ±3 Diskussion om eventuell korrigerande åtgärd					
> ±3 Ej OK, Korrigerande åtgärd krävs					



Tabell 3

Resultat $\Sigma 9$, fall 1

Lab.		prov 1	prov 2	prov 3	medel
Lab. 1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	27,903	38,697	31,437	32,679
	Z-score	-0,15	-0,31	-0,18	-0,21
Lab. 2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	28,416	39,225	31,954	33,199
	Z-score	0,57	0,58	0,58	0,57
Lab. 3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	28,523	39,346	32,052	33,307
	Z-score	0,72	0,79	0,72	0,74
Lab. 4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	28,409	39,213	31,944	33,189
	Z-score	0,56	0,56	0,56	0,56
Lab. 5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	26,813	37,916	30,414	31,714
	Z-score	-1,7	-1,6	-1,7	-1,7
Medel	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	28,013	38,879	31,560	32,817
Stdav	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,713	0,594	0,685	0,663
< ± 2 OK					
± 2 till ± 3 Diskussion om eventuell korrigerande åtgärd					
> ± 3 Ej OK, Korrigerande åtgärd krävs					

Tabell 4

Resultat Hg, fall 1

Lab.		prov 1	prov 2	prov 3	medel
Lab. 1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,265	0,286	0,288	0,280
	Z-score	0,59	0,53	0,62	0,59
Lab. 2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,264	0,285	0,286	0,278
	Z-score	0,27	0,14	-0,16	0,06
Lab. 3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,265	0,286	0,288	0,280
	Z-score	0,56	0,51	0,59	0,56
Lab. 4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,260	0,281	0,281	0,274
	Z-score	-1,77	-1,76	-1,68	-1,75
Lab. 5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,264	0,286	0,288	0,279
	Z-score	0,36	0,58	0,64	0,54
Medel	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,264	0,285	0,286	0,278
Stdav	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,002	0,002	0,003	0,002
< ± 2 OK					
± 2 till ± 3 Diskussion om eventuell korrigerande åtgärd					
> ± 3 Ej OK, Korrigerande åtgärd krävs					



Tabell 5

Resultat Zn, fall 1

Lab.		prov 1	prov 2	prov 3	medel
Lab. 1	µg/m3 ntg	20,047	30,318	25,017	25,127
	Z-score	0,38	0,45	0,45	0,43
Lab. 2	µg/m3 ntg	20,048	30,321	25,019	25,129
	Z-score	0,38	0,45	0,46	0,43
Lab. 3	µg/m3 ntg	20,200	30,312	25,012	25,175
	Z-score	0,65	0,44	0,44	0,50
Lab. 4	µg/m3 ntg	20,042	30,311	25,012	25,122
	Z-score	0,37	0,44	0,44	0,42
Lab. 5	µg/m3 ntg	18,806	28,446	23,823	23,692
	Z-score	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8
Medel	µg/m3 ntg	19,829	29,941	24,777	24,849
Stdav	µg/m3 ntg	0,576	0,836	0,533	0,647
< ±2 OK					
±2 till ±3 Diskussion om eventuell korrigerande åtgärd					
> ±3 Ej OK, Korrigerande åtgärd krävs					

Tabell 6

Resultat Se, fall 1

Lab.		prov 1	prov 2	prov 3	medel
Lab. 1	µg/m3 ntg	3,205	4,065	3,082	3,451
	Z-score	0,46	0,45	0,45	0,45
Lab. 2	µg/m3 ntg	3,205	4,065	3,082	3,451
	Z-score	0,47	0,46	0,46	0,45
Lab. 3	µg/m3 ntg	3,200	4,064	3,081	3,450
	Z-score	0,40	0,44	0,44	0,44
Lab. 4	µg/m3 ntg	3,204	4,064	3,081	3,450
	Z-score	0,46	0,44	0,44	0,44
Lab. 5	µg/m3 ntg	3,021	3,909	2,933	3,288
	Z-score	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8
Medel	µg/m3 ntg	3,167	4,033	3,052	3,418
Stdav	µg/m3 ntg	0,082	0,069	0,067	0,073
< ±2 OK					
±2 till ±3 Diskussion om eventuell korrigerande åtgärd					
> ±3 Ej OK, Korrigerande åtgärd krävs					



Diagram 1

Z-score, samtliga parametrar prov 1, fall 1

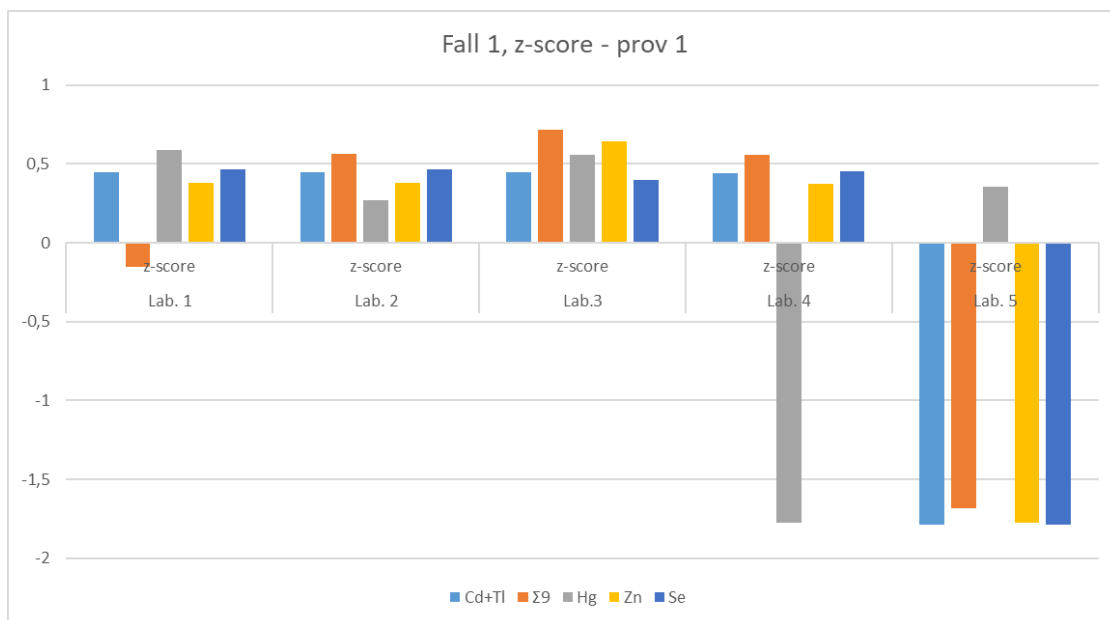


Diagram 2

Z-score, samtliga parametrar prov 2, fall 1

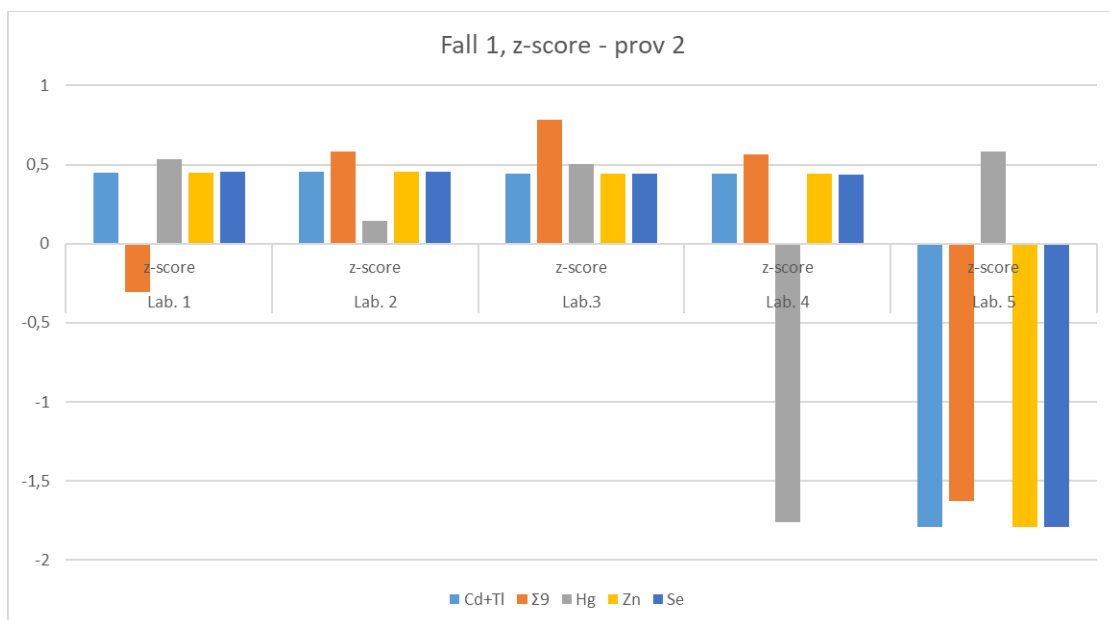


Diagram 3

Z-score, samtliga parametrar prov 3, fall 1

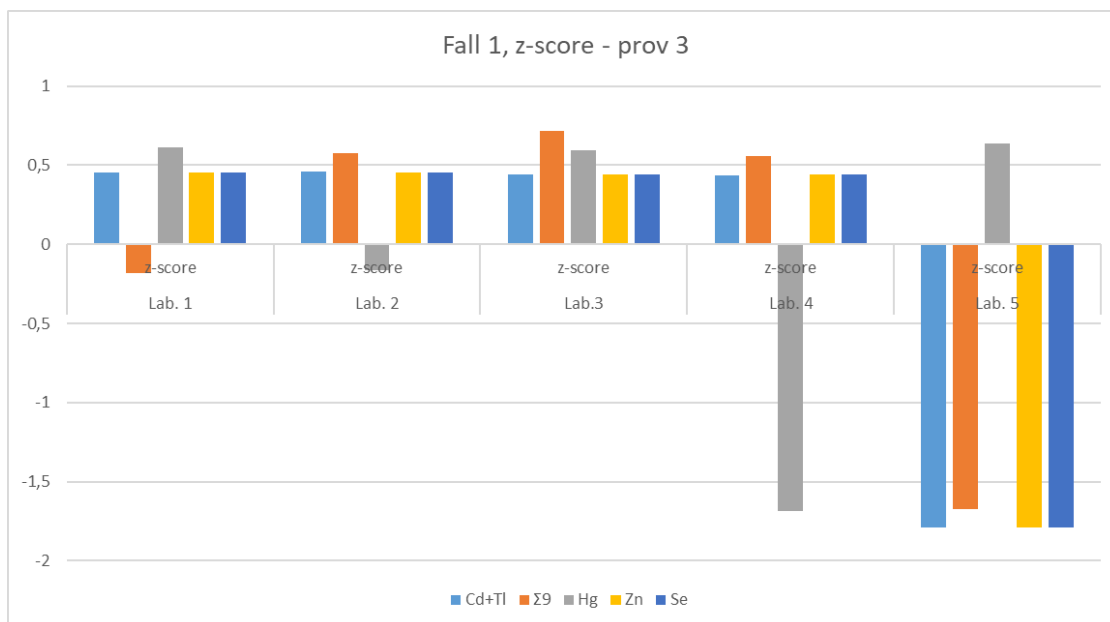
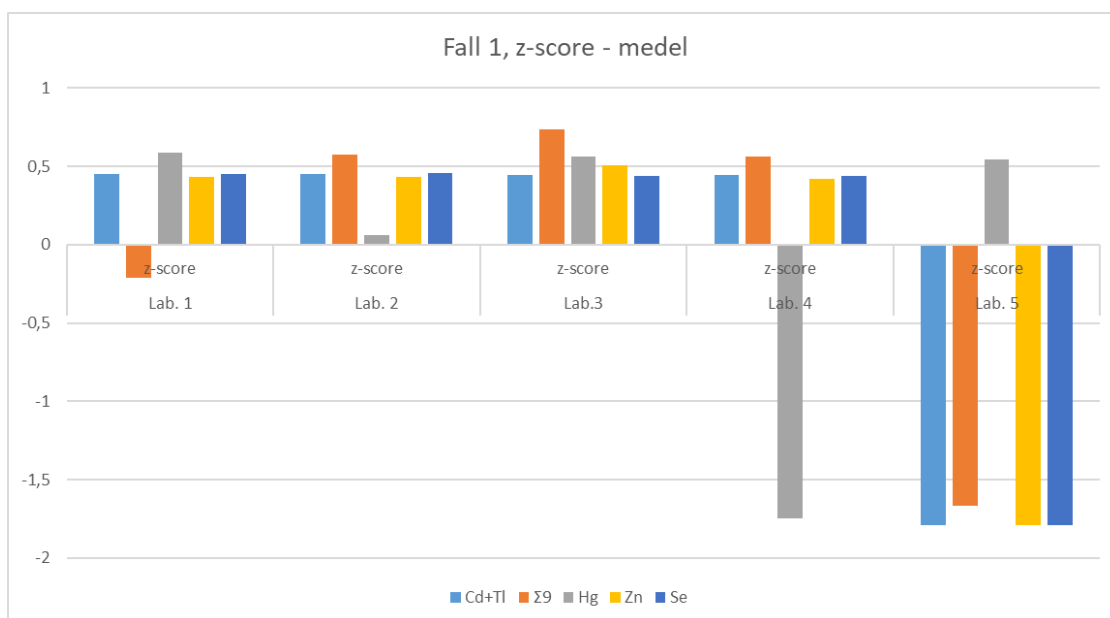


Diagram 4

Z-score, samtliga parametrar medelvärden, fall 1





Metaller Fall 2

Tabell 7

Resultat Cd+Tl, fall 2

Lab.		prov 1	prov 2	prov 3	medel
Lab. 1	µg/m3 ntg	0,063	0,055	0,048	0,055
	Z-score	1,03	0,70	0,76	0,87
Lab. 2	µg/m3 ntg	0,063	0,055	0,048	0,055
	Z-score	1,11	0,75	0,76	0,92
Lab. 3	µg/m3 ntg	0,052	0,038	0,036	0,042
	Z-score	-0,89	-1,65	-1,57	-1,51
Lab. 4	µg/m3 ntg	0,053	0,053	0,046	0,051
	Z-score	-0,88	0,43	0,46	0,06
Lab. 5	µg/m3 ntg	0,055	0,048	0,042	0,048
	Z-score	-0,4	-0,2	-0,4	-0,3
Medel	µg/m3 ntg	0,057	0,050	0,044	0,050
Stdav	µg/m3 ntg	0,005	0,007	0,005	0,006
< ±2 OK					
±2 till ±3 Diskussion om eventuell korrigerande åtgärd					
> ±3 Ej OK, Korrigerande åtgärd krävs					



Tabell 8

Resultat $\Sigma 9$, fall 2

Lab.		prov 1	prov 2	prov 3	medel
Lab. 1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	70,590	19,156	17,348	35,698
	Z-score	-0,11	-0,84	-0,85	-0,54
Lab. 2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	71,362	19,914	16,670	35,982
	Z-score	0,01	-0,62	-1,04	-0,47
Lab. 3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	76,821	25,026	24,066	41,971
	Z-score	0,82	0,86	1,03	0,98
Lab. 4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	77,247	26,550	24,114	42,637
	Z-score	0,88	1,30	1,04	1,14
Lab. 5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	60,621	19,655	19,770	33,349
	Z-score	-1,6	-0,7	-0,2	-1,1
Medel	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	71,328	22,060	20,394	37,927
Stdav	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	6,716	3,456	3,566	4,131
< ± 2 OK					
± 2 till ± 3 Diskussion om eventuell korrigerande åtgärd					
> ± 3 Ej OK, Korrigerande åtgärd krävs					

Tabell 9

Resultat Hg, fall 2

Lab.		prov 1	prov 2	prov 3	medel
Lab. 1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,248	0,262	0,271	0,260
	Z-score	-0,49	-0,29	-0,29	-0,55
Lab. 2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,260	0,274	0,282	0,272
	Z-score	-0,23	1,76	1,76	0,20
Lab. 3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,247	0,261	0,270	0,259
	Z-score	-0,51	-0,50	-0,49	-0,62
Lab. 4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,246	0,259	0,269	0,258
	Z-score	-0,54	-0,71	-0,70	-0,70
Lab. 5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,351	0,262	0,271	0,295
	Z-score	1,78	-0,27	-0,28	1,67
Medel	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,271	0,263	0,273	0,269
Stdav	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ntg	0,045	0,006	0,006	0,015
< ± 2 OK					
± 2 till ± 3 Diskussion om eventuell korrigerande åtgärd					
> ± 3 Ej OK, Korrigerande åtgärd krävs					



Tabell 10

Resultat Zn, fall 2

Lab.		prov 1	prov 2	prov 3	medel
Lab. 1	µg/m3 ntg	76,356	18,546	20,017	38,306
	Z-score	0,40	0,37	0,55	0,70
Lab. 2	µg/m3 ntg	76,571	18,700	17,374	37,548
	Z-score	0,60	0,68	-1,76	-0,58
Lab. 3	µg/m3 ntg	76,339	18,542	20,012	38,298
	Z-score	0,39	0,36	0,55	0,69
Lab. 4	µg/m3 ntg	76,339	18,542	20,012	38,298
	Z-score	0,39	0,36	0,55	0,69
Lab. 5	µg/m3 ntg	74,030	17,472	19,522	37,008
	Z-score	-1,8	-1,8	0,1	-1,5
Medel	µg/m3 ntg	75,927	18,360	19,388	37,892
Stdav	µg/m3 ntg	1,065	0,501	1,146	0,592
< ±2 OK					
±2 till ±3 Diskussion om eventuell korrigerande åtgärd					
> ±3 Ej OK, Korrigerande åtgärd krävs					

Tabell 11

Resultat Se, fall 2

Lab.		prov 1	prov 2	prov 3	medel
Lab. 1	µg/m3 ntg	1,512	1,594	1,465	1,524
	Z-score	-0,03	-0,05	-0,04	-0,04
Lab. 2	µg/m3 ntg	1,836	1,945	1,732	1,837
	Z-score	1,63	1,63	1,64	1,63
Lab. 3	µg/m3 ntg	1,321	1,381	1,309	1,337
	Z-score	-1,01	-1,07	-1,02	-1,04
Lab. 4	µg/m3 ntg	1,512	1,594	1,464	1,523
	Z-score	-0,03	-0,05	-0,04	-0,04
Lab. 5	µg/m3 ntg	1,410	1,510	1,387	1,436
	Z-score	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5
Medel	µg/m3 ntg	1,518	1,605	1,471	1,531
Stdav	µg/m3 ntg	0,195	0,209	0,159	0,188
< ±2 OK					
±2 till ±3 Diskussion om eventuell korrigerande åtgärd					
> ±3 Ej OK, Korrigerande åtgärd krävs					



Diagram 5 Z-score, samtliga parametrar prov 1, fall 2

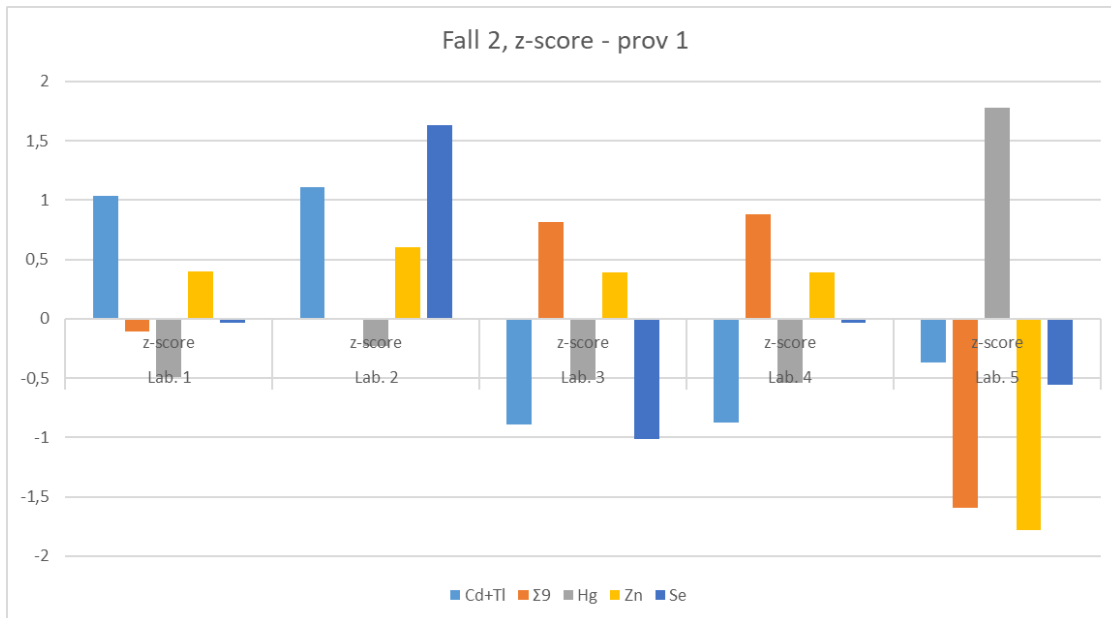


Diagram 6 Z-score, samtliga parametrar prov 2, fall 2

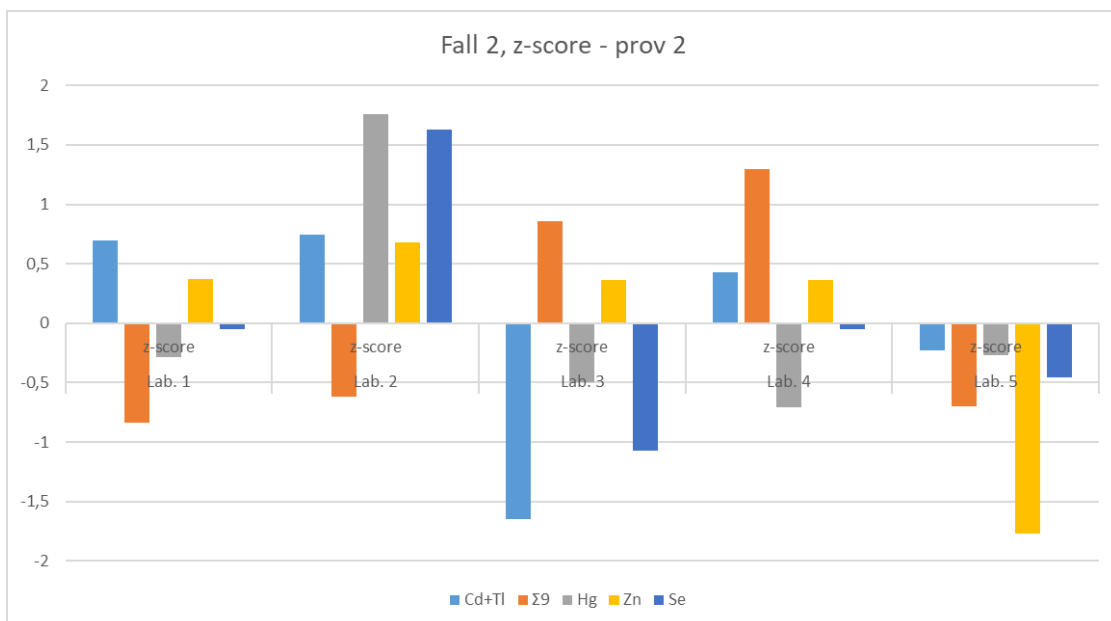


Diagram 7 Z-score, samtliga parametrar prov 3, fall 2

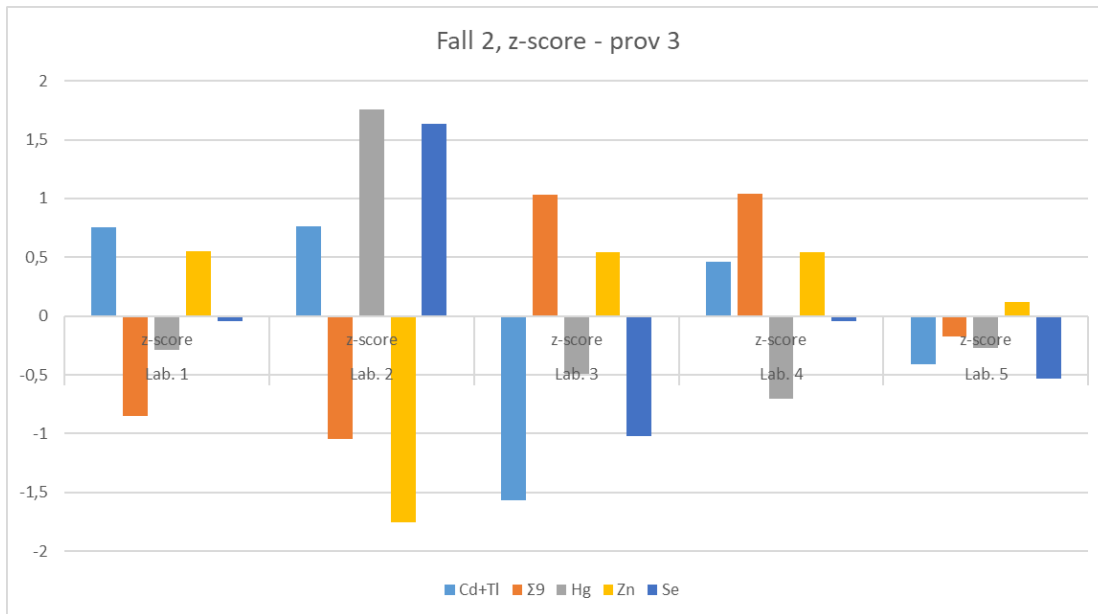
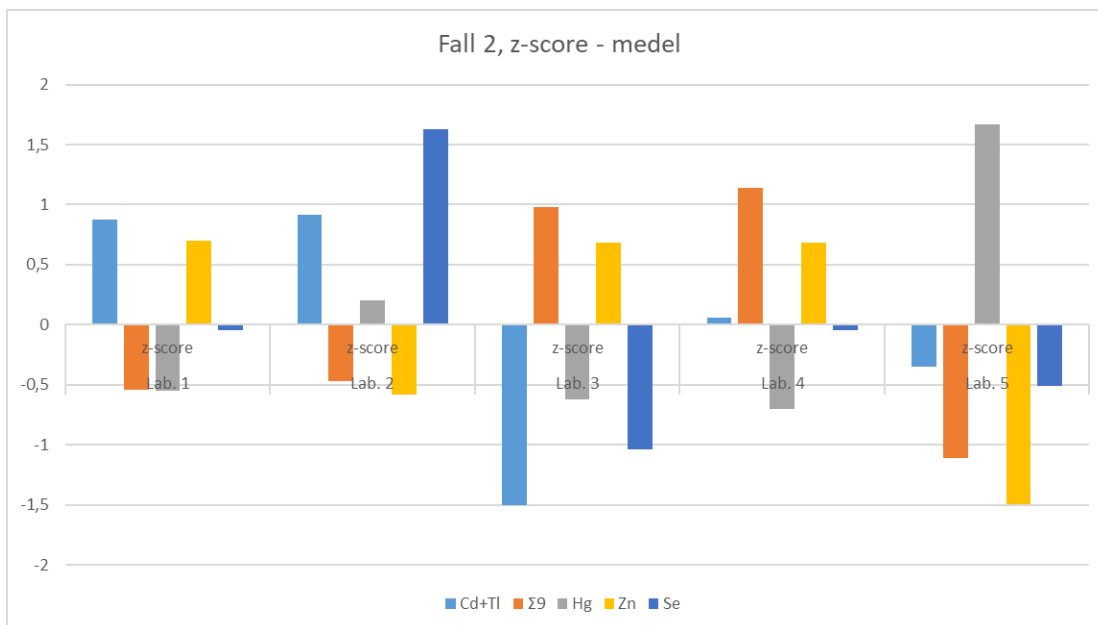


Diagram 8 Z-score, samtliga parametrar medelvärden, fall 2





Dioxiner

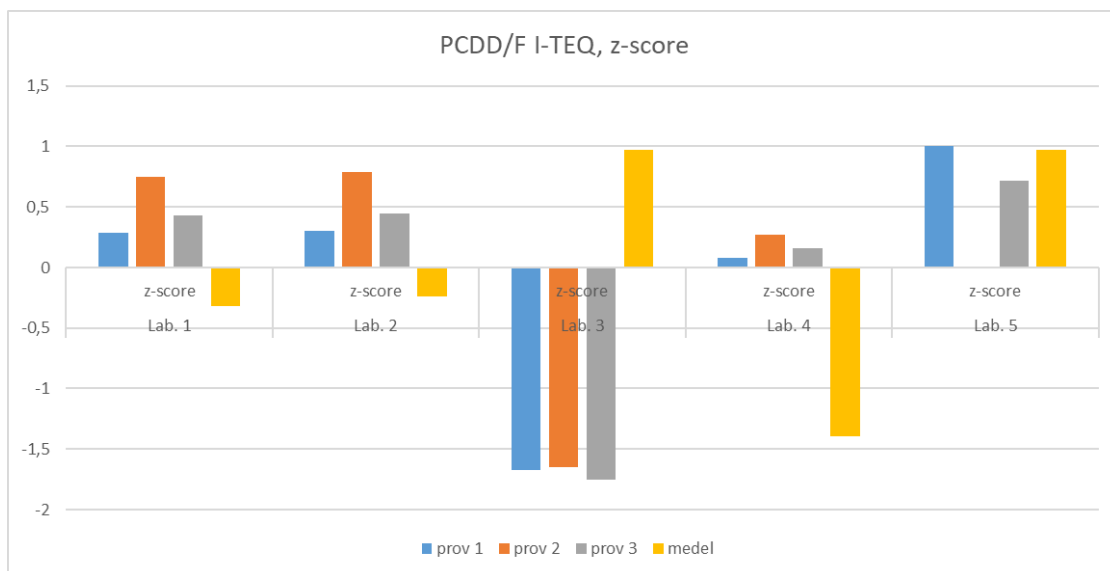
Tabell 12 Resultat Dioxiner

Lab.		prov 1	prov 2	prov 3	medel
Lab. 1	ng/m3 ntg	0,00184	0,00127	0,00126	0,00146
	Z-score	0,29	0,75	0,43	-0,32
Lab. 2	ng/m3 ntg	0,00184	0,00127	0,00126	0,00146
	Z-score	0,30	0,79	0,45	-0,24
Lab. 3	ng/m3 ntg	0,00184	0,00127	0,00126	0,00146
	Z-score	-1,7	-1,6	-1,8	0,98
Lab. 4	ng/m3 ntg	0,00184	0,00127	0,00126	0,00146
	Z-score	0,08	0,27	0,16	-1,4
Lab. 5	ng/m3 ntg	0,00185	0,00127	0,00126	0,00146
	Z-score	1,0	-0,16	0,72	0,98
Medel	ng/m3 ntg	0,00184	0,00127	0,00126	0,00146
Stdav	ng/m3 ntg	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
< ±2 OK					
±2 till ±3 Diskussion om eventuell korrigerande åtgärd					
> ±3 Ej OK, Korrigerande åtgärd krävs					



Diagram 8

Z-score, samtliga prover PCDD/F I-TEQ





Diskussion

De skillnader som finns mellan de olika laboratoriernas resultat bedöms av samtliga laboratorier bl.a. ligga i skillnader i hur man hanterar 'mindre än'-värden. I något fall bedöms skillnaden även bero på om tredje flaskan skall räknas med i provet eller om den bara skall vara en kontroll på provtagningens kvalitet. I ytterligare något fall bedöms skillnaderna bero på hur man hanterar och beräknar stofffasen av Hg (filter och sondsköljning). Små skillnader mellan laboratorierna kan också bero på avrundningar och antal värdesiffror, detta är särskilt tydligt i fallet med dioxinerna där ett laboratorie levererat svar med färre värdesiffror och därför får ett z-score som sticker ut i förhållande till de övriga laboratorierna.

Slutsatser

Resultaten från kompetensprövningen avseende beräkning av metaller samt dioxiner visar utifrån bedömning med metod z-score att samtliga laboratorier har ett z-score < 2 , vilket bedöms som godkänt.



Ingångsdata Metaller fall 1 och 2

Anteckning	Starttid	Stopptid	Lufttryck 64.5_rå kPa	O2 27.2_korr_n %	Temp gasur met °C	Temp gasur Hg °C	Temp gasur HF °C
metaller/HF/HCl 1	2022-01-25 08:50	2022-01-25 10:50	101,563 ±0,622	4,47 ±0,17	16,66 ±1,447	15,796 ±1,445	17,983 ±1,455
metaller/HF/HCl 2	2022-01-25 11:15	2022-01-25 13:15	101,651 ±0,622	4,71 ±0,18	20,681 ±1,469	19,916 ±1,465	21,748 ±1,474
metaller/HF/HCl 3	2022-01-25 13:40	2022-01-25 15:40	101,638 ±0,622	4,79 ±0,18	21,407 ±1,473	20,092 ±1,466	22,042 ±1,476

	start	stopp
Prov 1 metaller	692,157	692,435
Prov 2 metaller	692,435	692,705
Prov 3 metaller	692,705	693,001
Prov 1 Hg	625,010	625,265
Prov 2 Hg	625,265	625,508
Prov 3 Hg	625,508	625,762
Prov 1 HF	523,409	523,791
Prov 2 HF	523,791	524,164
Prov 3 HF	524,164	524,546

Gasursfaktorer sätts till 1

Ingångsdata Dioxin

Anteckning	Starttid	Stopptid	Lufttryck 64.5_rå kPa	Kanal °C	Gasurstemp °C	O2 vol-% ntg
IL3 Dioxiner 1	2022-03-02 08:00	2022-03-02 14:00	102,029 ±0,622	46,831 ±1,6	13,216 ±1,432	7,7 ±0,32
IL3 Dioxiner 2	2022-03-02 14:00	2022-03-02 20:00	101,857 ±0,622	29,26 ±1,512	15,773 ±1,445	8,77 ±0,46
IL3 Dioxiner 3	2022-03-03 06:00	2022-03-03 12:00	102,002 ±0,622	23,245 ±1,482	13,814 ±1,435	7,65 ±0,5

	start	stopp
Prov 1 dioxin	495,612	503,515
Prov 2 dioxin	503,515	511,376
Prov 3 dioxin	511,376	519,228

Gasursfaktorer sätts till 1

Analysresultat Absorbtionslösning Metaller Fall 1

Prov		Hg Kembl.	Hg FB	Hg 3	Hg 2	Hg 1	Met Kembl.	Met FB	Met 3:sond	Met 3:2	Met 3:1	Met 2:sond	Met 2:2	Met 2:1	Met 1:sond	Met 1:2	Met 1:1
Fysikaliska/kemiska egenskaper																	
	Provvolyml ml	40	87	109	106	109	40	80,3	112	41,3	105	78,8	39,5	106	84,7	39,9	107
Övriga metallanalyser																	
	Kobolt, Co µg/l	-	-	-	-	-	<0,03	<0,03	0,1	0,03	0,032	0,17	0,03	0,037	0,07	0,03	0,03
	Kadmium, Cd µg/l	-	-	-	-	-	<0,03	<0,03	0,14	0,03	0,03	0,16	0,03	0,044	0,042	0,03	0,03
	Krom, Cr µg/l	-	-	-	-	-	<0,3	0,31	2,9	0,42	0,53	4,5	0,4	0,71	1,7	0,43	0,54
	Koppar, Cu µg/l	-	-	-	-	-	<0,5	0,92	17	1,9	2,2	23	2,2	2,8	22	2	2,3
	Mangan, Mn µg/l	-	-	-	-	-	<0,1	0,68	52	4,7	5,6	57	4	17	44	4,3	5,1
	Nickel, Ni µg/l	-	-	-	-	-	<0,3	0,33	2,7	0,42	0,91	4,5	0,39	0,52	2,1	0,44	0,45
	Bly, Pb µg/l	-	-	-	-	-	<0,1	0,51	4,5	0,68	0,79	17	0,71	0,87	4,9	0,7	0,75
	Antimon, Sb µg/l	-	-	-	-	-	<0,1	<0,1	0,79	0,1	0,11	1,2	0,11	0,12	0,67	0,1	0,1
	Tallium, Tl µg/l	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	0,052	0,05	0,05	0,061	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	Vanadin, V µg/l	-	-	-	-	-	<0,03	0,026	0,34	0,066	0,09	0,46	0,079	0,087	0,21	0,06	0,094
	Kvikksilver, Hg µg/l	<0,05	0,099	0,56	0,53	0,52	<0,05	<0,05	0,05	-	-	0,05	-	-	0,05	-	-
	Zink, Zn µg/l	-	-	-	-	-	<1	4	79	8	10	120	12	16	58	7	11
	Arsenik, As µg/l	-	-	-	-	-	<0,5	<0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Selen, Se µg/l	-	-	-	-	-	<1	<1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Analysresultat Kvartsfiberfilter Metaller Fall 1

Prov		filter Kembl	filter FB	filter 3	filter 2	filter 1
Övriga metallanalyser						
	Arsenik, As µg totalt	<0,1	<0,1	0,11	0,18	0,12
	Kadmium, Cd µg totalt	<0,02	<0,02	0,21	0,028	0,022
	Kobolt, Co µg totalt	<0,05	<0,05	0,051	0,058	0,052
	Krom, Cr µg totalt	<0,2	0,64	1,14	1,09	1,04
	Koppar, Cu µg totalt	<0,2	<0,2	4,24	3,16	1,13
	Kvikksilver, Hg µg totalt	<0,02	<0,02	0,021	0,028	0,022
	Mangan, Mn µg totalt	<0,5	<0,5	4,66	6,76	7,89
	Nickel, Ni µg totalt	<1	1,78	3,09	3,16	2,95
	Bly, Pb µg totalt	<0,05	0,0621	0,598	0,402	0,248
	Antimon, Sb µg totalt	<0,02	<0,02	0,021	0,028	0,022
	Tallium, Tl µg totalt	<0,02	<0,02	0,021	0,028	0,022
	Vanadin, V µg totalt	<0,04	<0,04	0,041	0,048	0,042
	Selen, Se µg totalt	<2	<2	2,1	2,8	2,2
	Zink, Zn µg totalt	<2	<1	8,5	8,46	7,61

Analysresultat Absorbtionslösning Metaller Fall 2

Prov		Hg Kembl.	Hg FB	Hg 3	Hg 2	Hg 1	Met Kembl.	Met FB	Met 3:sond	Met 3:2	Met 3:1	Met 2:sond	Met 2:2	Met 2:1	Met 1:sond	Met 1:2	Met 1:1
Fysikaliska/kemiska egenskaper																	
	Provvolyml ml	40	87	109	106	109	40	36,7	77,3	43	104	79,4	42,5	126	79,6	45,8	116
Övriga metallanalyser																	
	Kobolt, Co µg/l	-	-	-	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,049	<0,03	<0,03	0,062	0,1	0,064
	Kadmium, Cd µg/l	-	-	-	-	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,049	<0,03	0,033
	Krom, Cr µg/l	-	-	-	-	-	<0,3	<0,3	1,8	<0,3	<0,3	1,1	<0,3	<0,3	1,3	0,37	0,56
	Koppar, Cu µg/l	-	-	-	-	-	<0,5	0,45	16	0,87	1,3	11	0,54	3,1	11	0,94	67
	Mangan, Mn µg/l	-	-	-	-	-	<0,1	0,5	4,6	0,48	0,63	3,2	2,6	1,7	4,7	64	18
	Nickel, Ni µg/l	-	-	-	-	-	<0,3	<0,3	2,4	<0,3	0,33	1,5	<0,3	0,35	2	<0,3	2,9
	Bly, Pb µg/l	-	-	-	-	-	<0,1	30	13	1,1	5,2	18	2,4	6,8	12	1,4	6,3
	Antimon, Sb µg/l	-	-	-	-	-	<0,1	2	1,6	<0,1	<0,1	1,5	<0,1	0,11	0,9	0,14	0,35
	Tallium, Tl µg/l	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Vanadin, V µg/l	-	-	-	-	-	<0,03	<0,02	0,12	<0,03	<0,03	0,076	<0,03	<0,03	0,12	0,039	0,059
	Kvikksilver, Hg µg/l	<0,05	0,099	0,56	0,53	0,52	<0,05	<0,05	<0,05	-	-	<0,05	-	-	<0,05	-	-
	Zink, Zn µg/l	-	-	-	-	-	<1	2,7	100	3,2	14	74	6,4	11	86	12	130
	Arsenik, As µg/l	-	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Selen, Se µg/l	-	-	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Analysresultat Kvartsfiberfilter Metaller Fall 2

Prov		filter Kembl	filter FB	filter 3	filter 2	filter 1
Övriga metallanalyser						
	Arsenik, As µg totalt	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Kadmium, Cd µg totalt	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Kobolt, Co µg totalt	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Krom, Cr µg totalt	<0,2	0,802	0,847	0,841	0,751
	Koppar, Cu µg totalt	<0,2	<0,2	4,99	2,97	7,82
	Kvikksilver, Hg µg totalt	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Mangan, Mn µg totalt	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Nickel, Ni µg totalt	<1	2,56	2,73	2,78	2,8
	Bly, Pb µg totalt	<0,05	0,0572	0,451	0,431	0,55
	Antimon, Sb µg totalt	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,0278
	Tallium, Tl µg totalt	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Vanadin, V µg totalt	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
	Selen, Se µg totalt	<2	<2	<2	<2	<2
	Zink, Zn µg totalt	<2	<1	4,61	4	7,7

Analysresultat Dioxiner

Prov		Dioxin:3	Dioxin:2	Dioxin:1	Dioxin FB
Organiska miljöanalyser - Dioxiner/furaner					
2378 TCDD	ng totalt	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
12378 PeCDD	ng totalt	<0,002	0,0021	0,0034	<0,002
123478 HxCDD	ng totalt	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
123678 HxCDD	ng totalt	<0,002	<0,002	0,0031	<0,002
123789 HxCDD	ng totalt	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
1234678 HpCDD	ng totalt	<0,005	0,0056	0,0091	<0,005
OCDD	ng totalt	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2378 TCDF	ng totalt	0,0062	0,0053	0,0077	<0,002
12378 PeCDF	ng totalt	0,0043	0,0036	0,0066	<0,002
23478 PeCDF	ng totalt	0,0075	0,0072	0,013	<0,002
123478 HxCDF	ng totalt	0,0026	0,0031	0,0052	<0,002
123678 HxCDF	ng totalt	0,0029	0,0034	0,0053	<0,002
123789 HxCDF	ng totalt	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
234678 HxCDF	ng totalt	0,0038	0,0049	0,0094	<0,002
1234678 HpCDF	ng totalt	<0,005	0,0073	0,013	<0,005
1234789 HpCDF	ng totalt	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
OCDF	ng totalt	<0,01	<0,01	<0,01	<0,015
Rec 2378 TCDD Extr spike	%	100	100	95	83
Rec 12378 PeCDD Extr spike	%	82	85	78	56
Rec 123478 HxCDD Extr spike	%	62	71	69	80
Rec 123678 HxCDD Extr spike	%	61	70	69	78
Rec 1234678 HpCDD Extr spike	%	55	64	63	82
Rec OCDD Extr spike	%	54	60	61	79
Rec 2378 TCDF Extr spike	%	101	102	96	81
Rec 23478 PeCDF Extr spike	%	85	86	79	72
Rec 123478 HxCDF Extr spike	%	67	79	76	86
Rec 123678 HxCDF Extr spike	%	74	86	84	99
Rec 234678 HxCDF Extr spike	%	66	78	74	85
Rec 1234678 HpCDF Extr spike	%	56	65	62	90
Rec OCDF Extr spike	%	49	56	55	61
Rec 1234789 HpCDF Samp spike	%	48	55	55	65
Rec 12378 PeCDF Samp spike	%	99	94	90	86
Rec 123789 HxCDF Samp spike	%	51	57	58	63
WHO-PCDD/F-TEQ LB	ng totalt	0,0039	0,0062	0,011	0
WHO-PCDD/F-TEQ UB	ng totalt	0,0089	0,009	0,013	0,0064
Organiska miljöanalyser - Halogenerade aromatiska ämnen					
I-PCDD/F-TEQ LB	ng totalt	0,0055	0,0066	0,012	0
I-PCDD/F-TEQ UB	ng totalt	0,0095	0,0095	0,014	0,0059
Organiska miljöanalyser - PCB dioxinlika					
I-PCDD/F-TEQ MB	ng totalt	0,0075	0,008	0,013	0,003
WHO-PCDD/F-TEQ MB	ng totalt	0,0064	0,0076	0,012	0,0032

Laboratorium: _____

Bifoga även en beskrivning av hur ni gör med <-värden. Både hur ni hanterar analysresultat som är "<" och hur ni gör vid medelvärdesbildning

Metaller Fall 1		Prov 1		Prov 2		Prov 3		Medel	
		Resultat	mätosäkerhet	Resultat	mätosäkerhet	Resultat	mätosäkerhet	Resultat	mätosäkerhet
Cd+Tl	µg/m3 ntg								
Σ9	µg/m3 ntg								
Hg	µg/m3 ntg								
Zn	µg/m3 ntg								
Se	µg/m3 ntg								

Cd+Tl vid 6% O2	µg/m3 ntg								
Σ9 vid 6% O2	µg/m3 ntg								
Hg vid 6% O2	µg/m3 ntg								
Zn vid 6% O2	µg/m3 ntg								
Se vid 6% O2	µg/m3 ntg								

Metaller Fall 2		Prov 1		Prov 2		Prov 3		Medel	
		Resultat	mätosäkerhet	Resultat	mätosäkerhet	Resultat	mätosäkerhet	Resultat	mätosäkerhet
Cd+Tl	µg/m3 ntg								
Σ9	µg/m3 ntg								
Hg	µg/m3 ntg								
Zn	µg/m3 ntg								
Se	µg/m3 ntg								

Cd+Tl vid 6% O2	µg/m3 ntg								
Σ9 vid 6% O2	µg/m3 ntg								
Hg vid 6% O2	µg/m3 ntg								
Zn vid 6% O2	µg/m3 ntg								
Se vid 6% O2	µg/m3 ntg								

Dioxiner		Prov 1		Prov 2		Prov 3		Medel	
		Resultat	mätosäkerhet	Resultat	mätosäkerhet	Resultat	mätosäkerhet	Resultat	mätosäkerhet
PCDD/F I-TEQ	ng/m3 ntg								
PCDD/F I-TEQ vid 6 % O2	ng/m3 ntg								