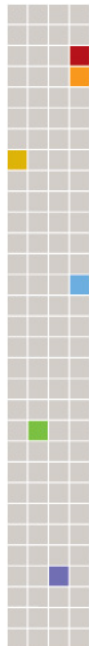




Sekventiella Extraktioner möjligheter och begränsningar


Magnus Land

WSP Environmental, SE-121 88 Stockholm-Globen

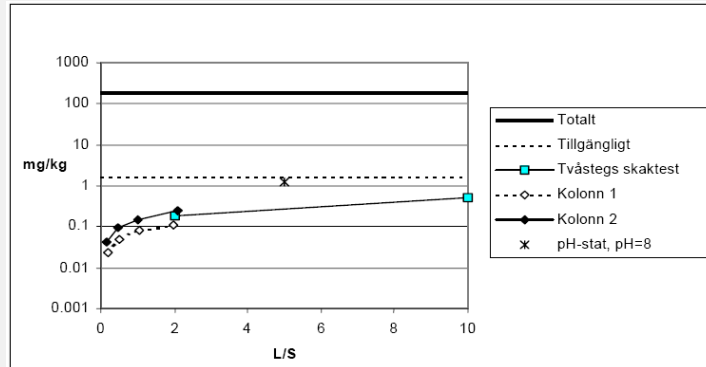


Sekventiella Extraktioner möjligheter och begränsningar

- Bakgrund
- Resultat från morän
- Resultat från gruvavfall och sediment
- Felkällor och åtgärder
- Slutsats



Exempel på utlakning



Källa: Sammanställning av laktester för oorganiska ämnen.
Naturvårdsverket, Rapport 5207.



Sekventiella extraktioner

- Många olika metoder finns publicerade
- Olika metoder är optimerade för olika material
- Omfattar ofta bl a. en reducerbar och en oxiderbar fraktion.





Sekventiella extraktioner

- Många olika metoder finns publicerade
- Olika metoder är optimerade för olika material
- Omfattar ofta bl a. en reducerbar och en oxiderbar fraktion.

Tessier A, Campbell P. G. C. and Bisson M. (1979) Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals. *Anal. Chem.* **51**, 844-851.



Sekventiella extraktioner

- Många olika metoder finns publicerade
- Olika metoder är optimerade för olika material
- Omfattar ofta bl a. en reducerbar och en oxiderbar fraktion.

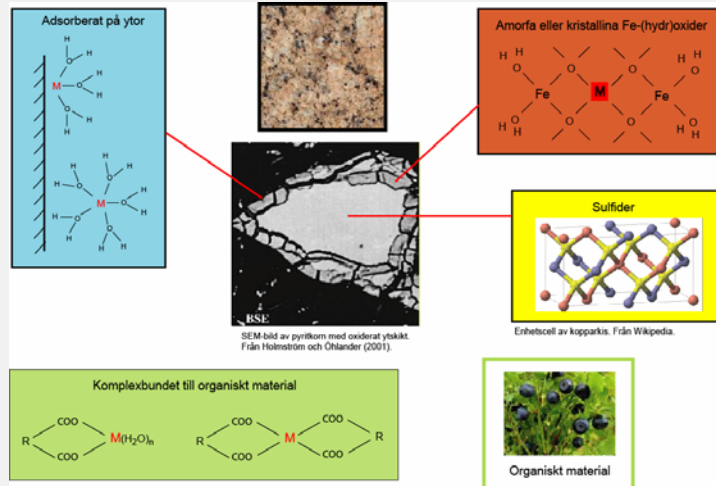
Tessier A, Campbell P. G. C. and Bisson M. (1979) Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals. *Anal. Chem.* **51**, 844-851.

Hall G. E. M., Vaive J. E., Beer R. and Hoashi M. (1996a) Selective leaches revisited, with emphasis on the amorphous Fe oxyhydroxide phase extraction. *J. Geochem. Explor.* **56**, 59-78.

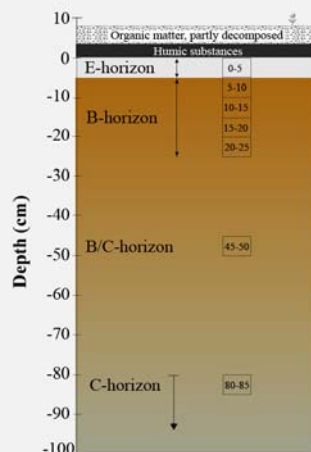
Hall G. E. M., Vaive J. E. and MacLaurin A. I. (1996b) Analytical aspects of the application of sodium pyrophosphate reagent in the specific extraction of the labile organic component of humus and soils. *J. Geochem. Explor.* **56**, 23-36.



Några metallbärande faser



Resultat från två olika moräner

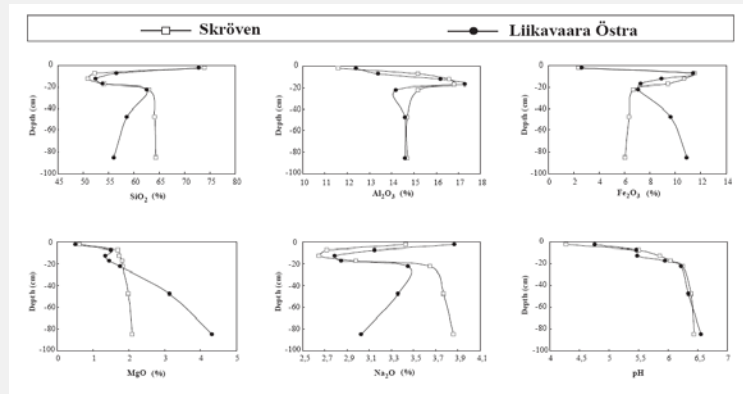


- Sulfidförande
 - Liikavaara Östra
- Ej sulfidförande
 - Skröven



Resultat från två olika moräner

Totalkoncentrationer av huvudelement

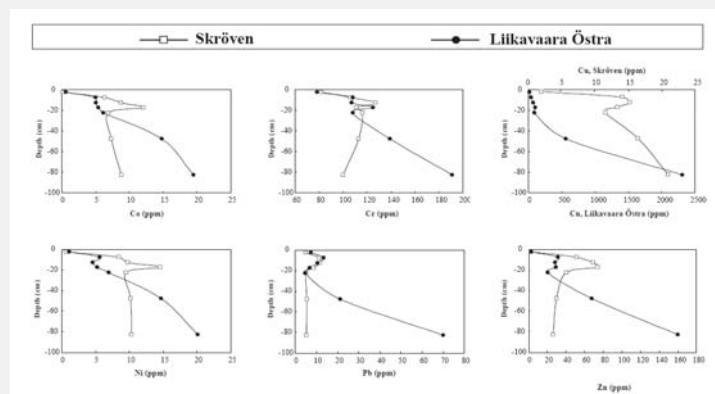


Källa: Land et al. (2002) *Journal of Geochemical Exploration*, 75: 71-91.



Resultat från två olika moräner

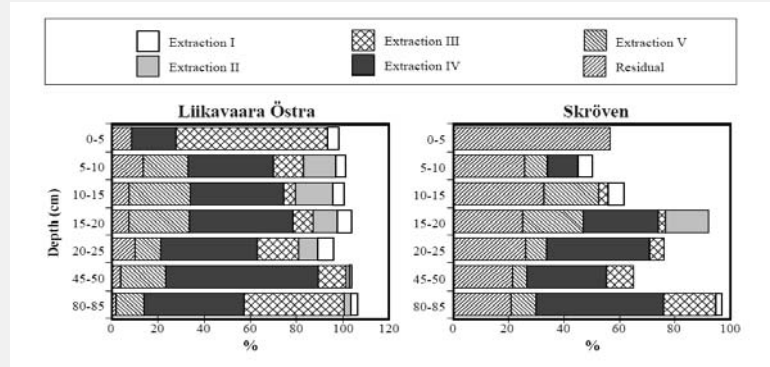
Totalkoncentrationer av metaller



Källa: Land et al. (2002) *Journal of Geochemical Exploration*, 75: 71-91.



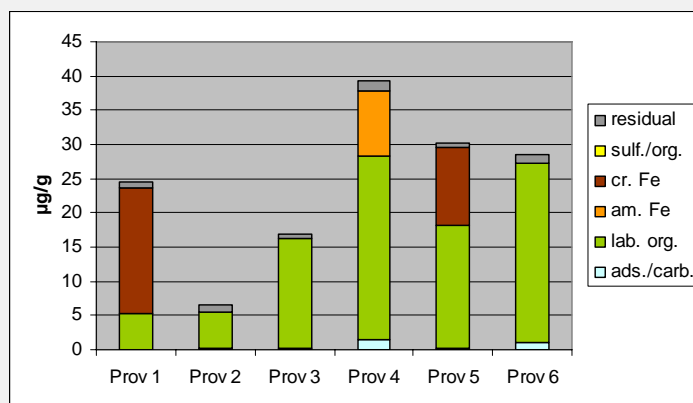
Fördelning av Cu i olika extraktioner

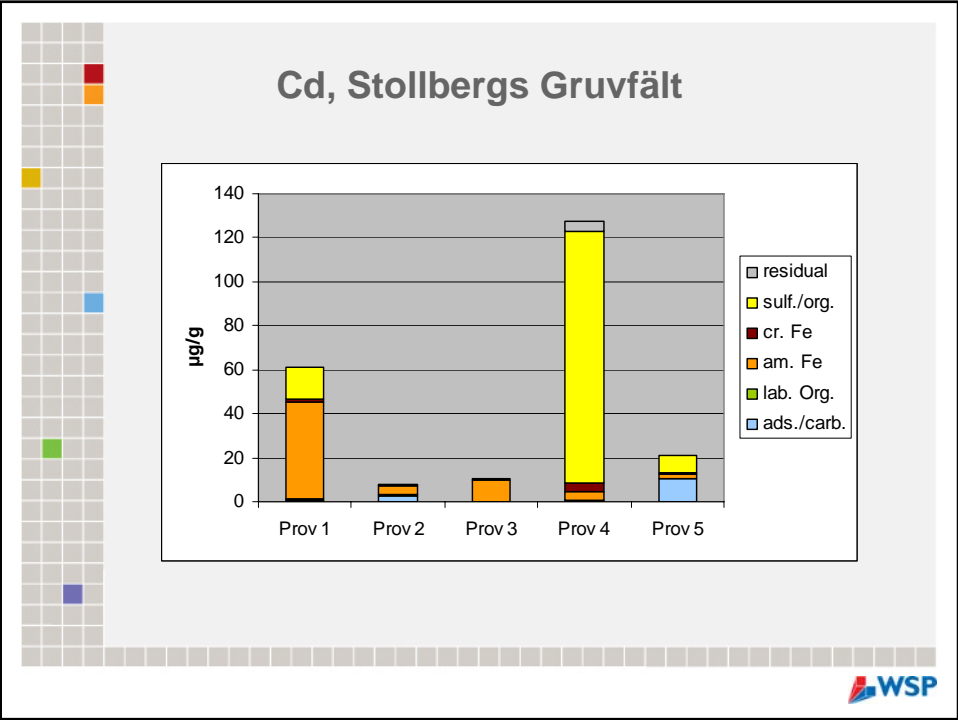
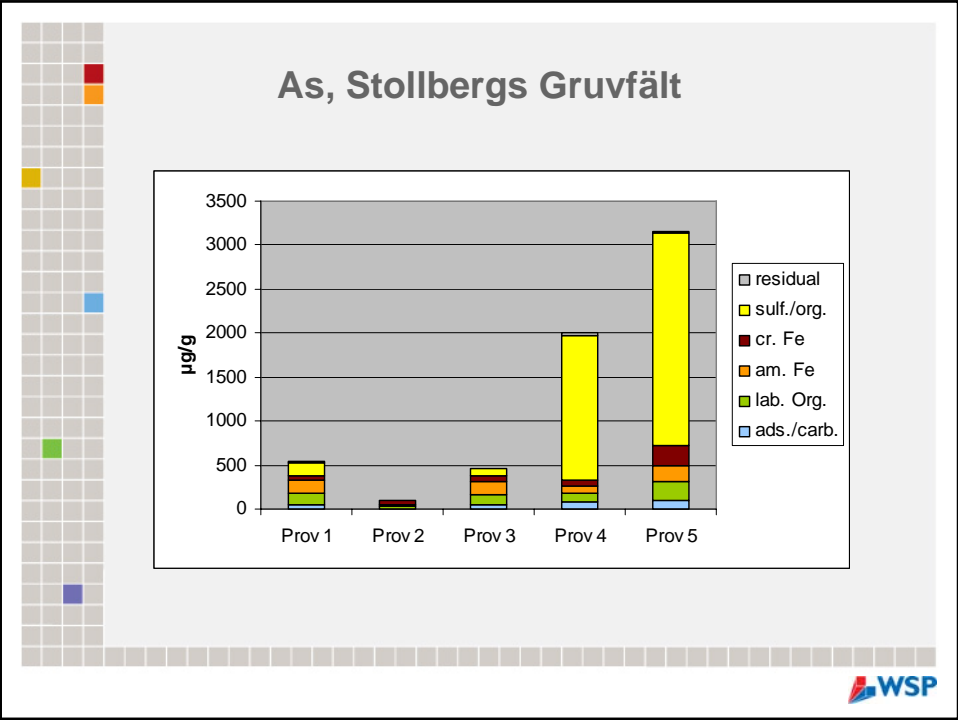


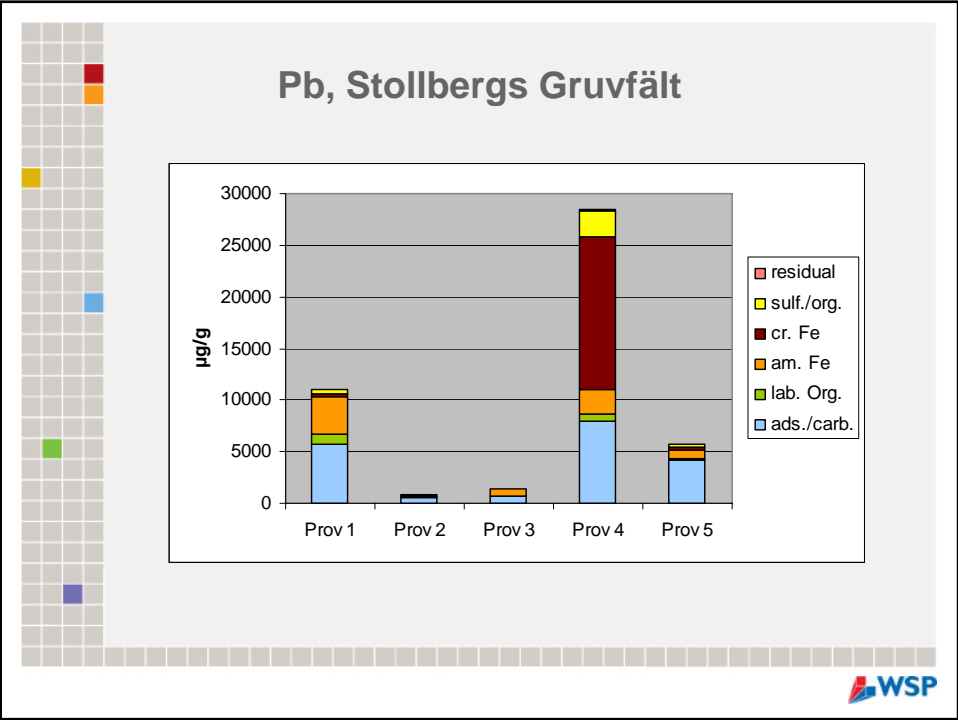
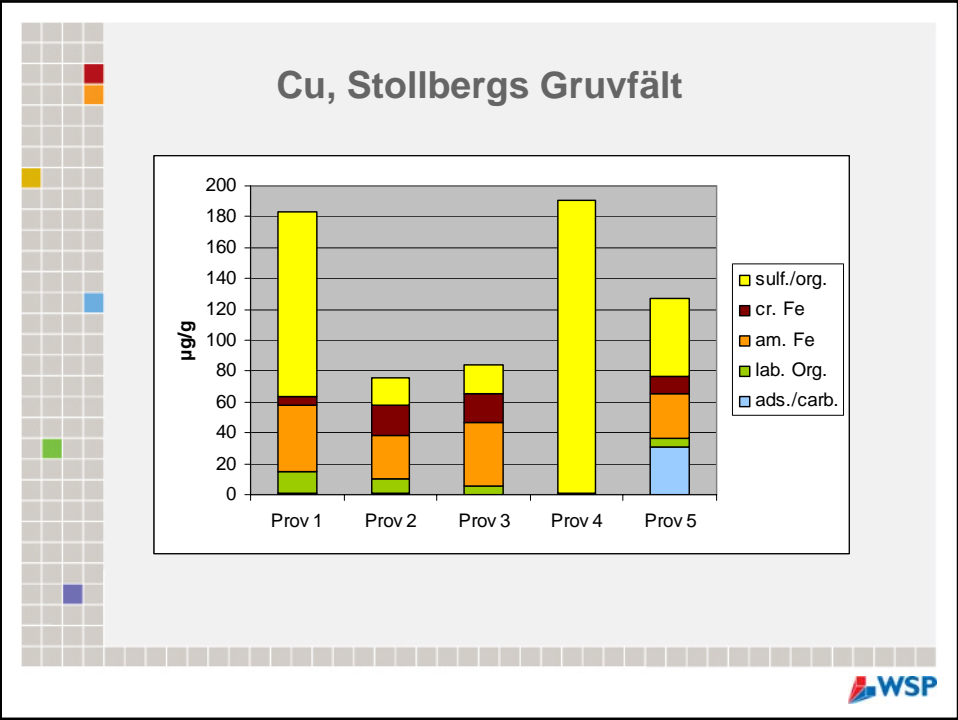
Källa: Land et al. (2002) *Journal of Geochemical Exploration*, 75: 71-91.

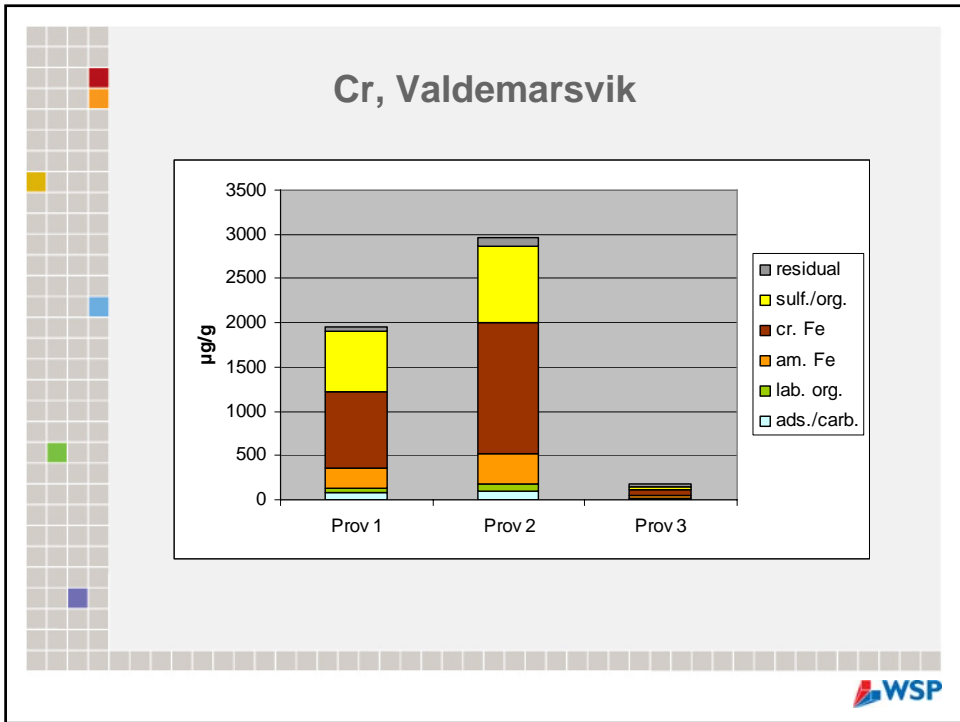
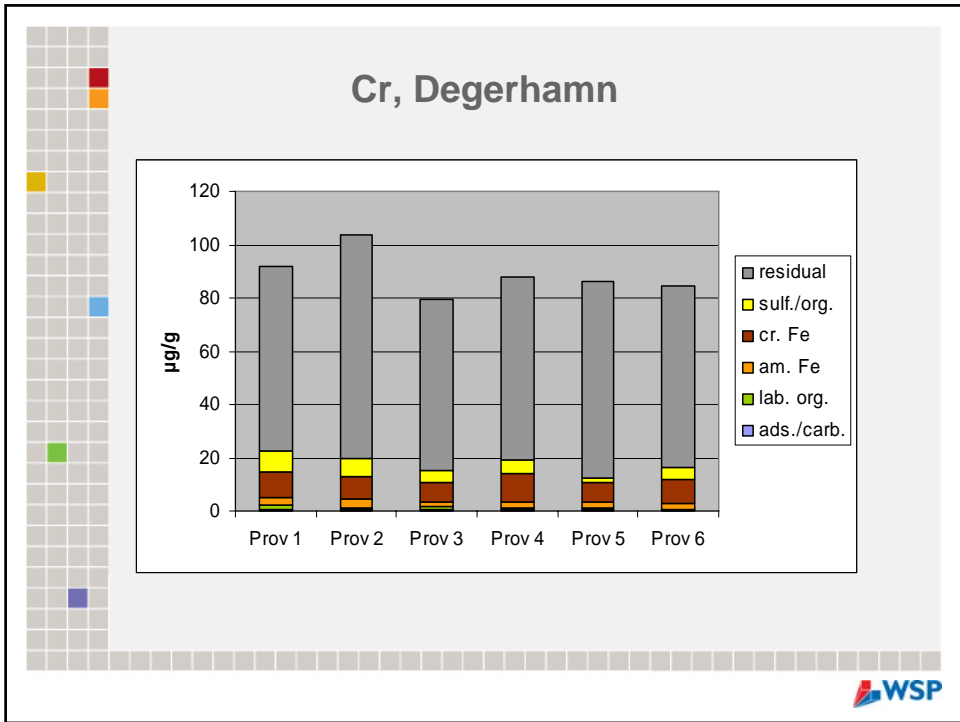


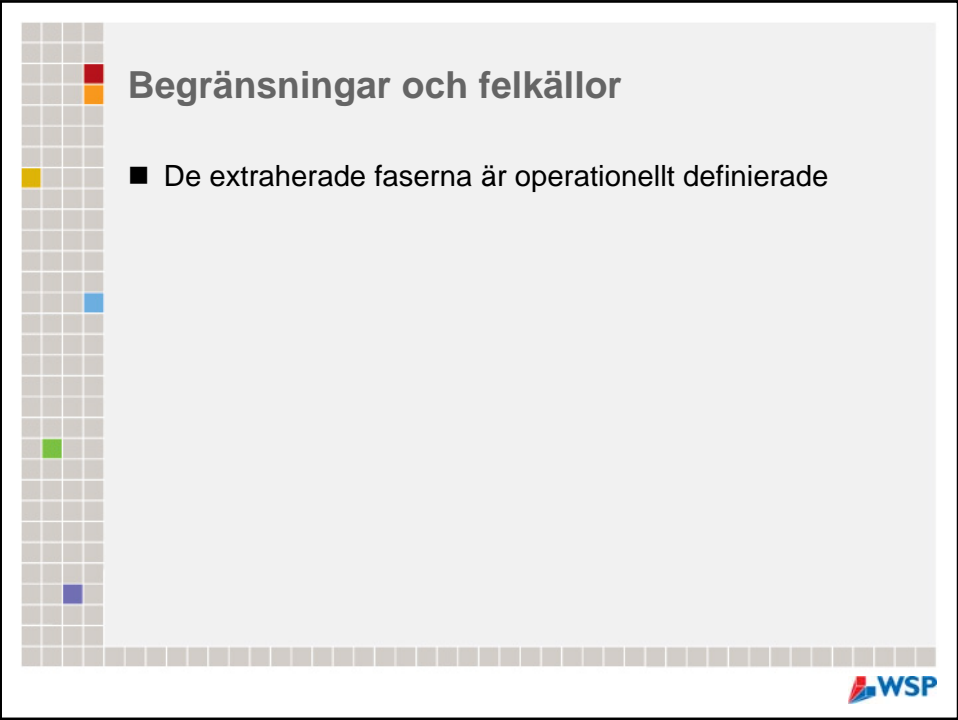
As, Gladhammars Gruvor














Begränsningar och felkällor

- De extraherade faserna är operationellt definierade
- Readsorption
- Överföring mellan extraktionerna



Begränsningar och felkällor

- De extraherade faserna är operationellt definierade
- Readsorption
- Överföring mellan extraktionerna
- Selektivitet



Begränsningar och felkällor

- De extraherade faserna är operationellt definierade
- Readsorption
- Överföring mellan extraktionerna
- Selektivitet
- Materialförlust



Elementbudgetar

Ej korrigerad

	Prov 1	Prov 2	Prov 3	Prov 4	Prov 5	Prov 6
Ca	1,00	1,08	1,02	1,00	0,96	0,97
Fe	0,94	0,97	1,42	1,56	0,70	0,66
Mg	0,87	0,90	0,93	0,85	1,36	1,09
S	0,15	0,28	0,67	0,27	0,86	0,67
Si	1,39	1,28	1,78	1,40	2,29	1,78
Al	1,22	1,17	1,26	1,22	1,79	1,28
As	0,34	1,56	0,60	0,24	0,87	0,64
Ba	1,20	1,28	1,43	1,29	1,68	1,39
Cd	0,15	0,29	0,65	0,26	0,86	0,77
Co	0,15	0,32	1,00	0,30	0,74	0,63
Cr	1,39	1,25	1,50	1,18	1,84	1,17
Cu	0,14	0,32	0,72	0,34	0,90	0,52
Hg	0,24	0,20	0,91	0,25	0,62	1,40
Mn	0,95	1,00	1,17	1,30	0,70	0,85
Mo	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
Ni	0,18	0,40	0,88	0,29	1,25	0,66
Pb	0,17	0,37	0,73	0,34	1,23	0,60
Sr	1,25	1,31	1,41	1,39	1,37	1,21
Zn	0,14	0,32	0,77	0,26	0,96	0,70



Elementbudgetar

Ej korrigerad

	Prov 1	Prov 2	Prov 3	Prov 4	Prov 5	Prov 6
Ca	1.00	1.08	1.02	1.00	0.96	0.97
Fe	0.94	0.97	1.42	1.56	0.70	0.66
Mg	0.87	0.90	0.93	0.85	1.36	1.09
S	0.15	0.28	0.67	0.27	0.86	0.67
Si	1.39	1.28	1.78	1.40	2.29	1.78
Al	1.22	1.17	1.26	1.22	1.79	1.28
As	0.34	1.56	0.60	0.24	0.87	0.64
Ba	1.20	1.28	1.43	1.29	1.68	1.39
Cd	0.15	0.29	0.65	0.26	0.86	0.77
Co	0.15	0.32	1.00	0.30	0.74	0.63
Cr	1.39	1.25	1.50	1.18	1.84	1.17
Cu	0.14	0.32	0.72	0.34	0.90	0.52
Hg	0.24	0.20	0.91	0.25	0.62	1.40
Mn	0.95	1.00	1.17	1.30	0.70	0.65
Mo	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
Ni	0.18	0.40	0.88	0.29	1.25	0.66
Pb	0.17	0.37	0.73	0.34	1.23	0.60
Sr	1.25	1.31	1.41	1.39	1.37	1.21
Zn	0.14	0.32	0.77	0.26	0.96	0.70

Korrigerad

	Prov 1	Prov 2	Prov 3	Prov 4	Prov 5	Prov 6
Ca	0.96	1.00	0.93	0.92	0.90	0.84
Fe	0.88	0.90	0.92	1.05	0.86	0.97
Mg	0.75	0.80	0.79	0.77	0.77	0.72
S	0.93	0.92	0.80	0.97	0.82	0.88
Si	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Al	1.02	1.02	0.97	0.96	0.96	0.89
As	2.81	0.85	0.49	0.69	1.01	0.80
Ba	0.97	1.03	0.96	0.95	0.93	0.88
Cd	0.99	1.19	1.01	0.89	1.09	0.93
Co	0.92	0.96	0.93	0.91	0.98	0.93
Cr	1.26	1.23	1.27	1.07	1.12	0.95
Cu	0.84	0.85	0.90	0.75	0.90	0.90
Hg	0.76	0.85	0.78	0.78	0.69	0.64
Mn	0.89	0.91	0.89	0.88	0.86	0.84
Mo	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
Ni	1.09	1.08	1.11	0.93	1.07	0.93
Pb	1.06	0.99	1.03	1.02	1.06	0.96
Sr	1.01	1.08	0.97	0.98	0.95	0.89
Zn	0.87	0.90	0.86	0.89	0.91	0.89



Slutsatser om sekventiella extraktioner

- Kan ge detaljerad information om metallernas förekomstssätt.





Slutsatser om sekventiella extraktioner

- Kan ge detaljerad information om metallernas förekomstsätt.
- Ger information om metallernas rörlighet och hur den kan ändras vid ändrade betingelser.



Slutsatser om sekventiella extraktioner

- Kan ge detaljerad information om metallernas förekomstsätt.
- Ger information om metallernas rörlighet och hur den kan ändras vid ändrade betingelser.
- Ger vägledning om hur ett visst avfall bör hanteras.





Slutsatser om sekventiella extraktioner

- Kan ge detaljerad information om metallernas förekomstsätt.
- Ger information om metallernas rörlighet och hur den kan ändras vid ändrade betingelser.
- Ger vägledning om hur ett visst avfall bör hanteras.
- För att uppnå bra resultat krävs stor noggrannhet!



Slutsatser om sekventiella extraktioner

- Kan ge detaljerad information om metallernas förekomstsätt.
- Ger information om metallernas rörlighet och hur den kan ändras vid ändrade betingelser.
- Ger vägledning om hur ett visst avfall bör hanteras.
- För att uppnå bra resultat krävs stor noggrannhet!
- Utvärderingen underlättas avsevärt om även huvudelementen analyseras.





Slutsatser om sekventiella extraktioner

- Kan ge detaljerad information om metallernas förekomstsätt.
- Ger information om metallernas rörlighet och hur den kan ändras vid ändrade betingelser.
- Ger vägledning om hur ett visst avfall bör hanteras.
- För att uppnå bra resultat krävs stor noggrannhet!
- Utvärderingen underlättas avsevärt om även huvudelementen analyseras.
- Elementbudgetar bör alltid redovisas (kvalitetskontroll).