

Geokemisk undersökning vid Uddengruvan

En nedlagd gruva i Västerbotten



Marlene Löfberg

Stockholms universitet

Masterprogrammet i Geologiska vetenskaper

bergab

BOLIDEN

Bakgrund

- Brytning i dagbrott och under jord
- Efterbehandling utfördes på 90-talet
 - Torrtäckning och våttäckning
- Fortsatt lågt pH och höga metallhalter i dagbrottssjön



Figur 3. Till vänster: Flygbild över gruvområdet som det ser ut idag, efter efterbehandling. Till höger: Flygbild över gruvområdet under drifttiden, från år 1986.

Syfte

- Utreda varför pH i dagbrottssjön fortsatt vara lågt trots omfattad kalkning
- Identifiera eventuella metalläckage
- Försöka få en uppfattning om vilka processer som dominerar i dagbrottssjön för fastläggning av metaller

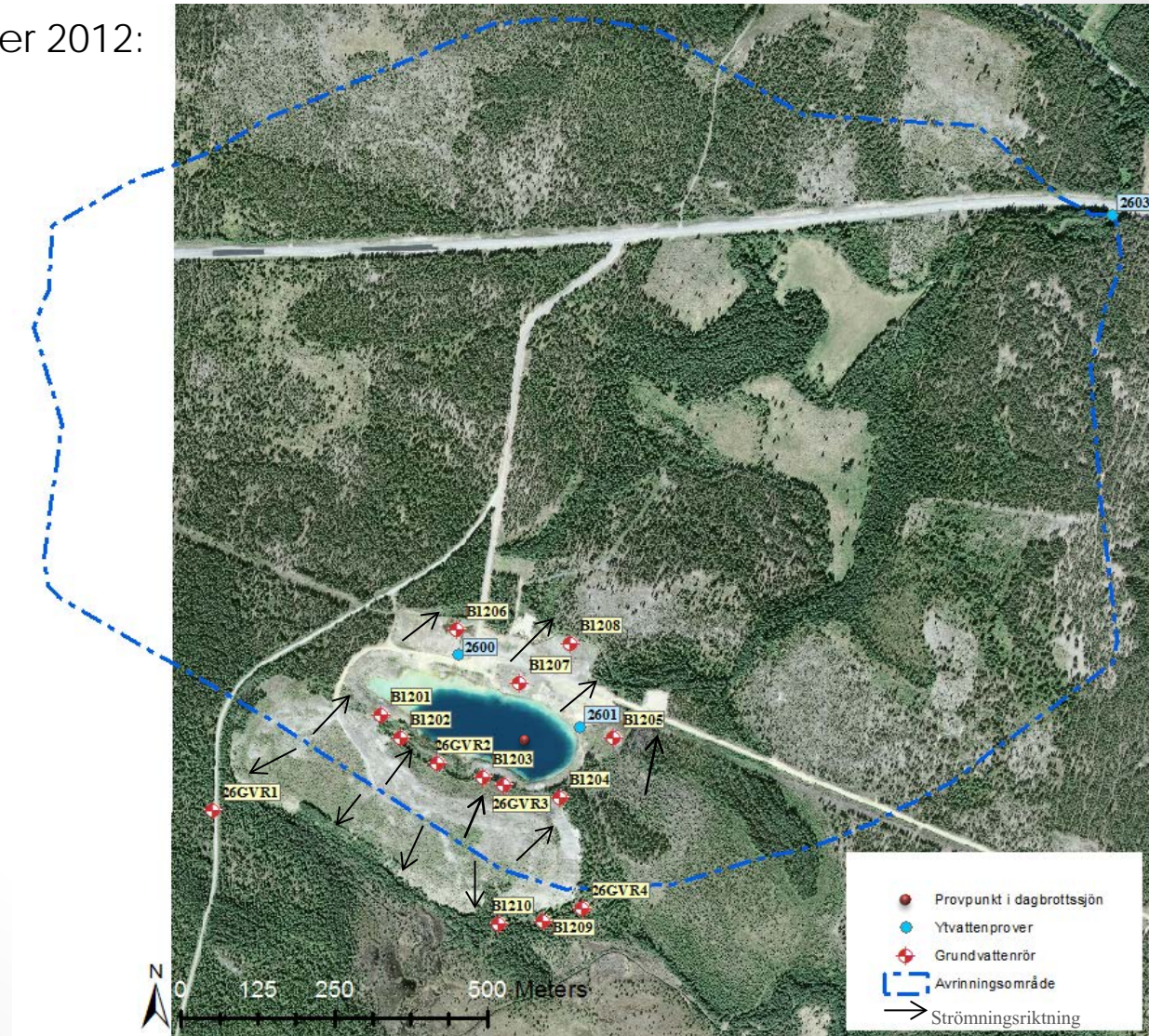


Metod

Tre provtagningstillfällen under 2012:
jun, sep och dec

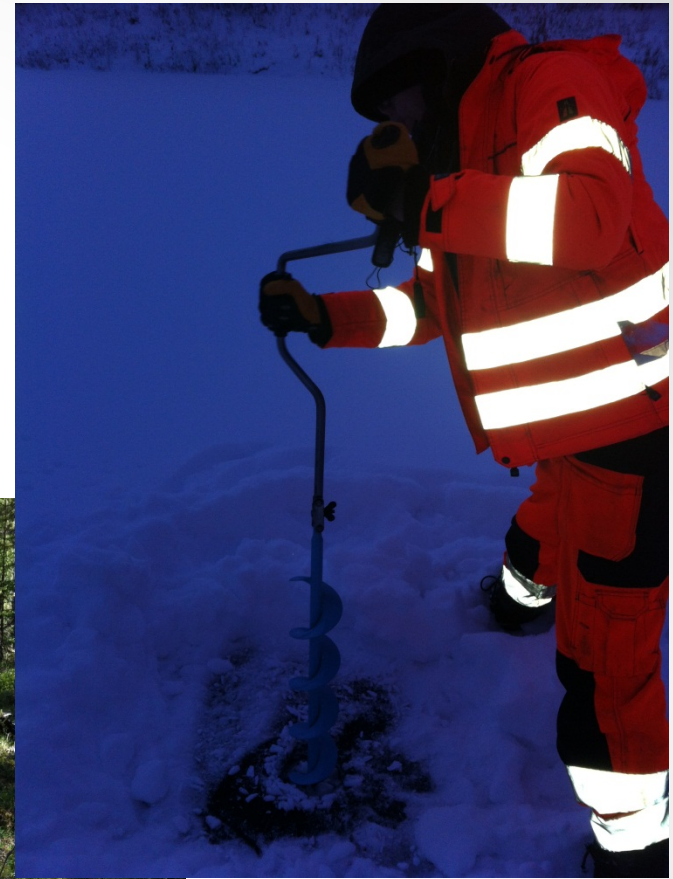
Provtagning utfördes i:

- Grundvatten
- Ytvatten
- Dagbrottssjön med djup



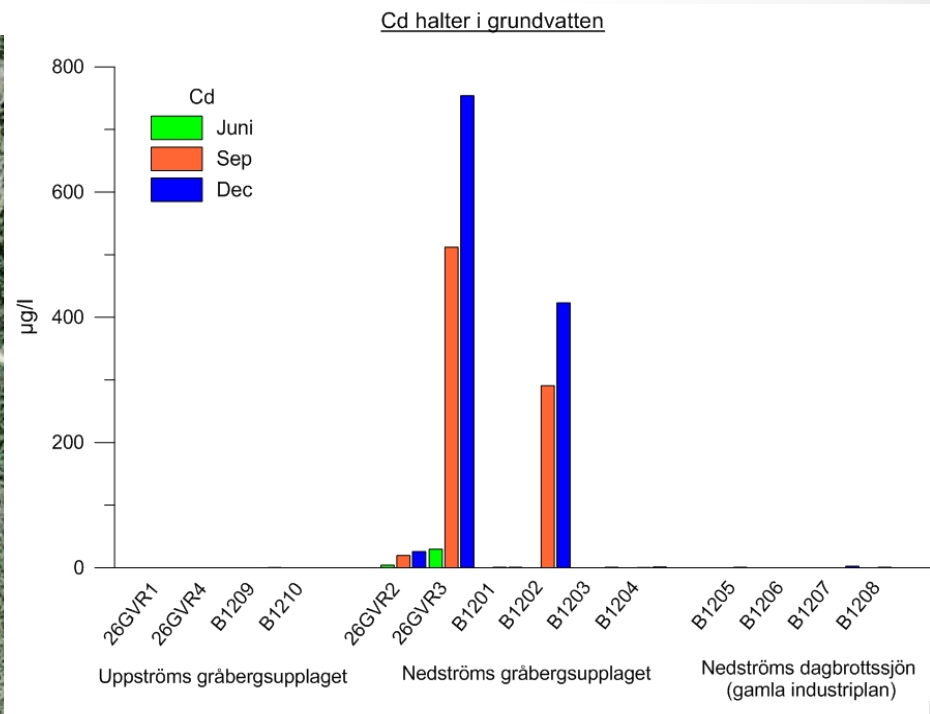
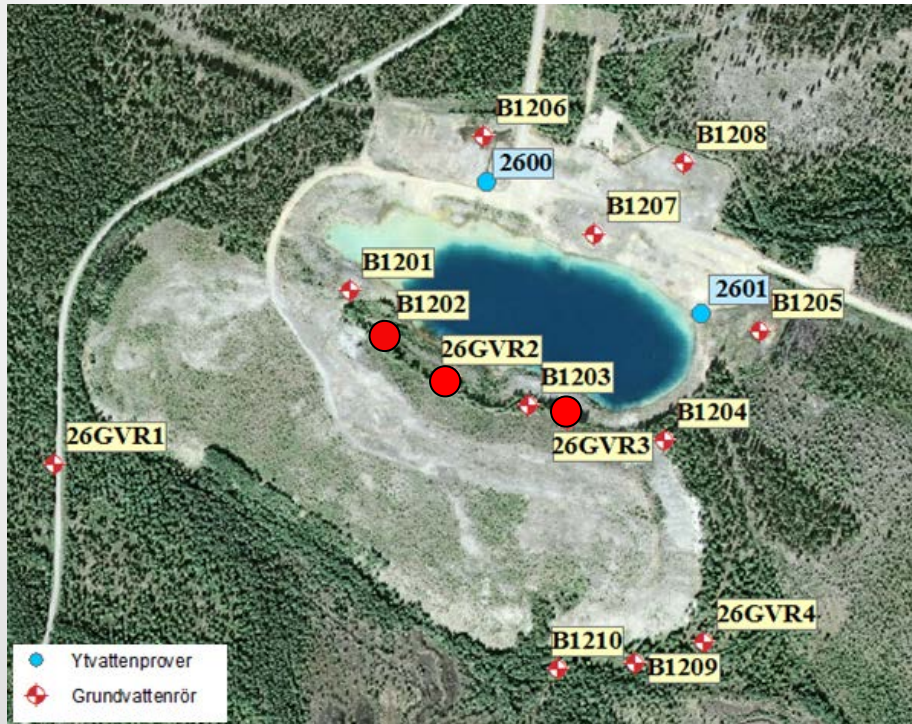
Analyser

- Metaller
- Svavel och sulfat
- DOC
- Klorid och nitrat
- pH, konduktivitet och temperatur
- Svavelisotoper ($\delta^{34}\text{S}$)
- Vattenisotoper ($\delta^{18}\text{O}$ och δD)



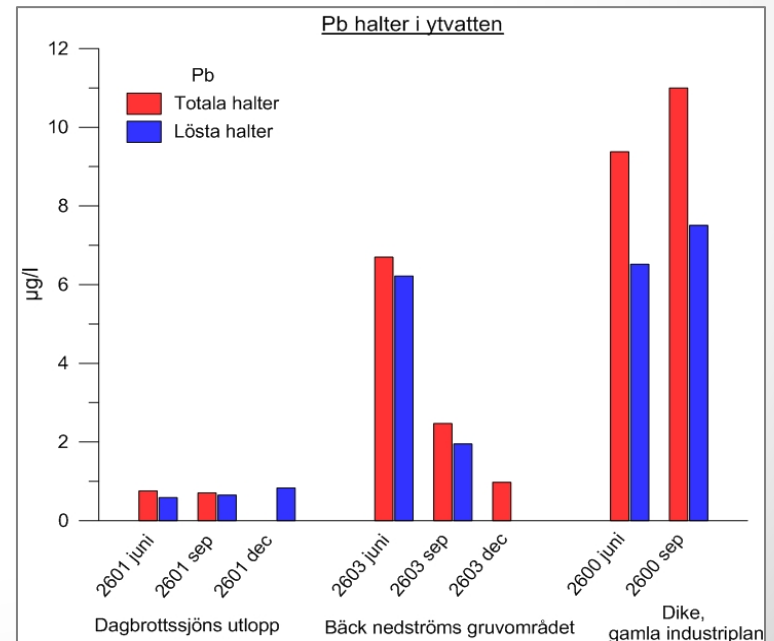
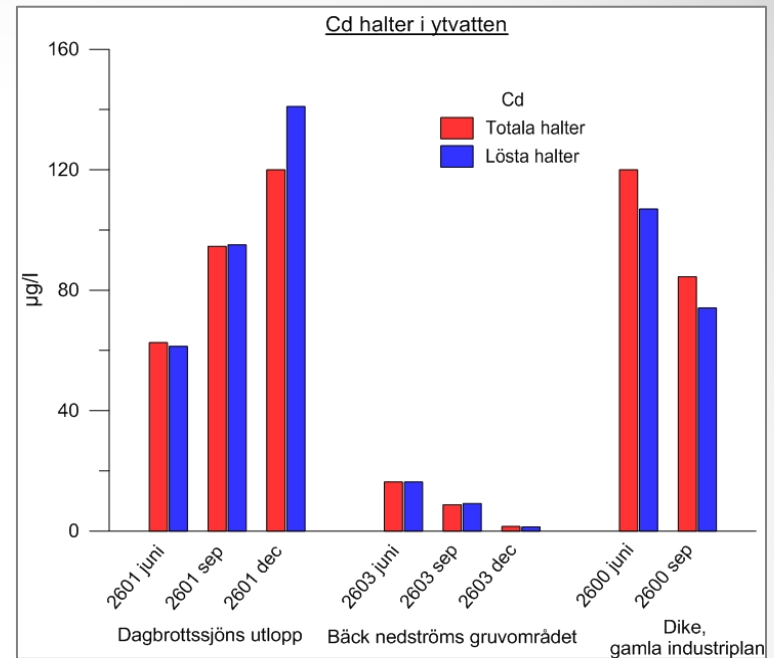
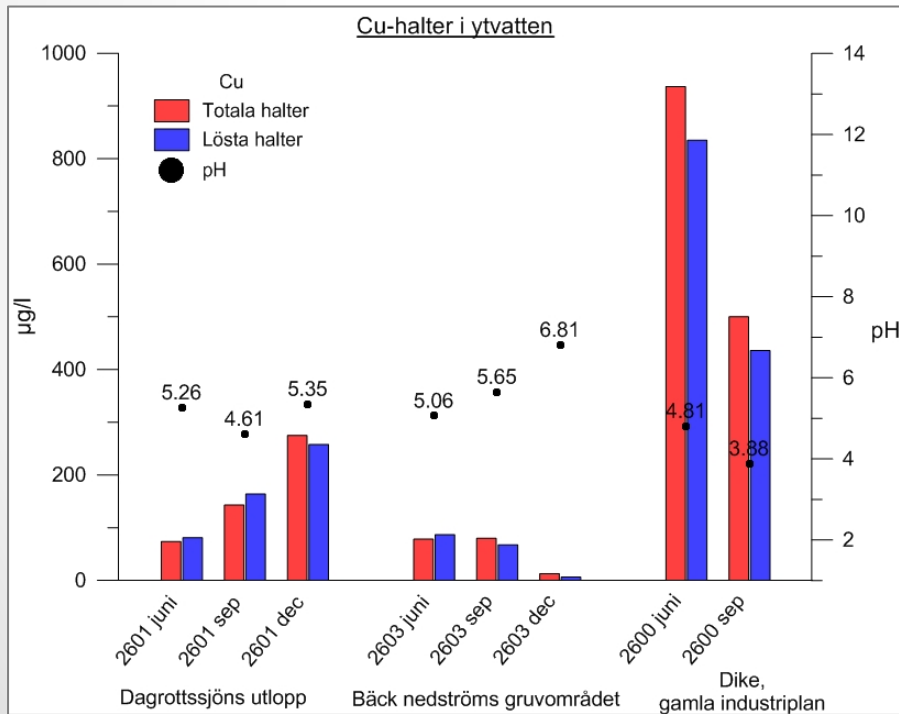
Resultat - grundvatten

- Punktvis mycket höga halter av Zn, Cd, Cu, Al, Pb och SO_4^{2-} precis nedströms gråbergssupplaget, samt låga pH-värden
- Nedströms dagbrottssjön endast förhöjda halter av Zn och SO_4^{2-}
- Metallhalterna uppvisade en stor säsongvariation



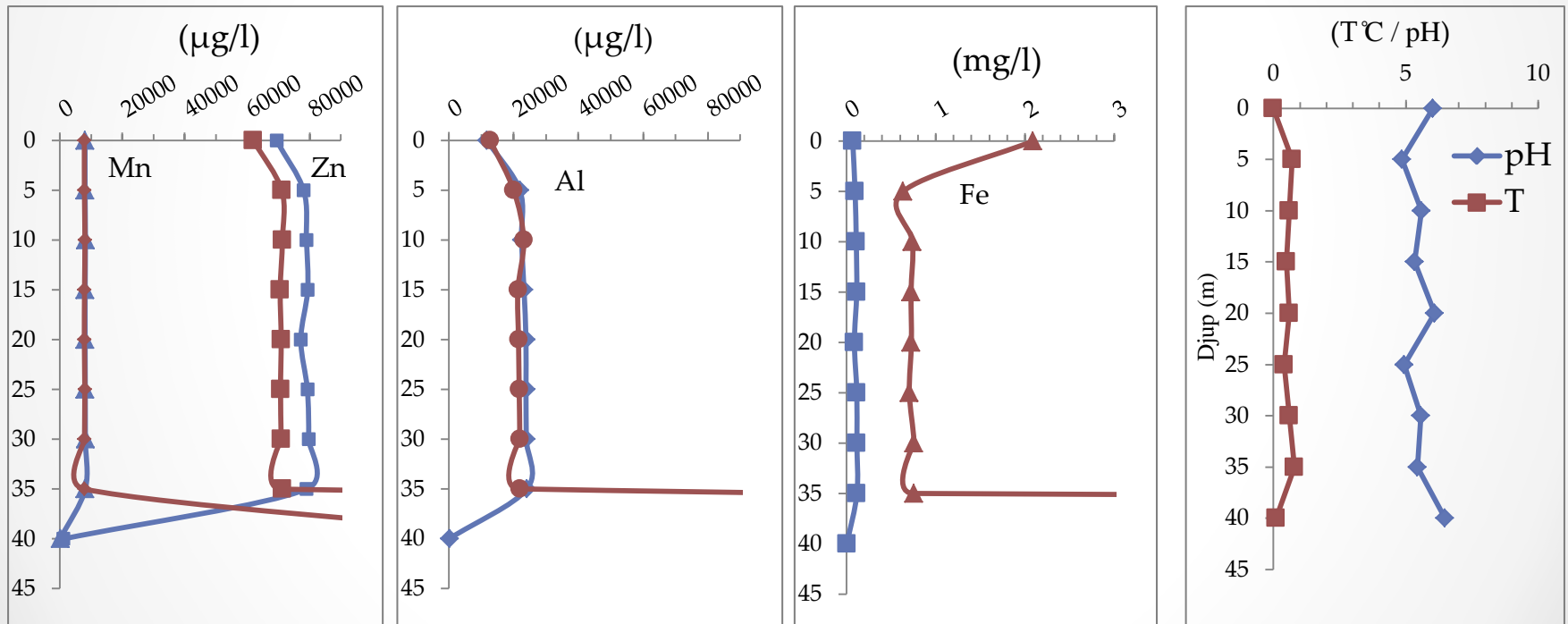
Resultat - ytvatten

- Lösta halter dominerar
- Framförallt höga halter av Zn, Cd, Cu och sulfat
- Lägre halter i bäcken nedströms gruvområdet – halterna av Zn, Cu och Cd klassas dock fortfarande som allvarliga till mycket allvarliga



Undersökning i dagbrottssjön med djup

- Höga lösta metallhalter i sjön
- En skillnad kan noteras i yt- och bottenvatten från resterande vattenkolumn
- Troligen olika adsorptionsprocesser som bidrar till fastläggning av metaller
- Resultaten indikerar en skiktning på 5 och 35 meters djup



— Lösta halter
— Totala halter

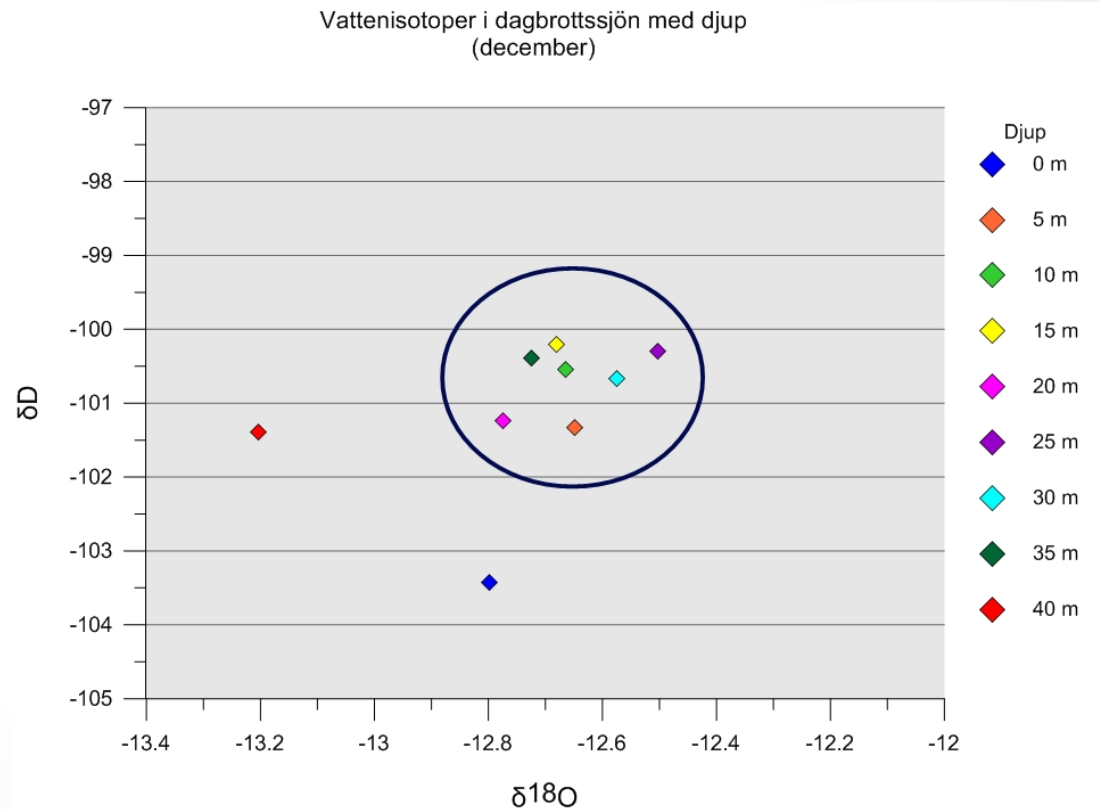
Isotoper

- Visar att stor del av S i sulfat kommer från vittring av sulfidmineral
- Mycket högre ^{34}S värde om sulfatreduktion skulle vara en dominerande process

$\delta^{34}\text{S}$ i pyrit vid Udden = 1,2 ‰


Provpunkt	$\delta^{34}\text{S}$ (‰)	Andel svavel från sulfidmineral (%)
26GVR1 (ref)	2,09	71,0
26GVR2	2,01	73,0
B1201	2,03	72,6
B1204	2,31	64,9
B1205	1,70	81,6
B1206	2,14	69,5
B1208	1,53	86,1
2601 (ytv)	1,69	81,7
2600 (ytv)	1,88	76,6
2603(ytv)	2,70	54,4
Provdjup (m)		
0	2,01	73,1
5	1,78	79,2
10	1,90	76,0
15	1,86	77,1
20	1,66	82,5
25	1,51	86,7
30	1,70	81,4
35	1,79	79,0
40	1,95	74,8

- Inflöde av djupt grundvatten på 40 meters djup





Slutsatser

- 
- Surt och metallhaltigt lakvatten läcker från gråbergsupplaget
 - Fastläggning av metaller i sjön sker troligast genom olika adsorptionsprocesser.
 - Dagbrottssjön är en periodvis skiktad sjö, med viss eller total omblanding under vår och höst.

Tack!

