



# FOLLDAL GRUVER— VURDERING AV TILTAK MOT TUNGMETALL FORURENSNING FRA LANG TIDS GRUVEAKTIVITET

Presentasjon Miljøringen, 29.10.19

Marianne Kvennås, Gijs Breedveld, Gudny Okkenhaug, NGI



## **Gruveavfall renn framleis ut i elva Folla, 20 år etter at gruvedrifta i Folldal blei lagt ned**

2012 blei et toppår for tungmetall i elva Folla i Folldal kommune i Hedmark. Reinsemetode er enno ikkje på plass.

## **Gruven ga bygda liv, men drepte elven**

100 millioner? 200 millioner? Hvor mye er storsamfunnet villig til å betale for at fisken skal kunne bo i elven sin. I løpet av...

# **Venter fortsatt på at Folla skal renses – 20 år etter gruvestengning**

# Folldal gruver

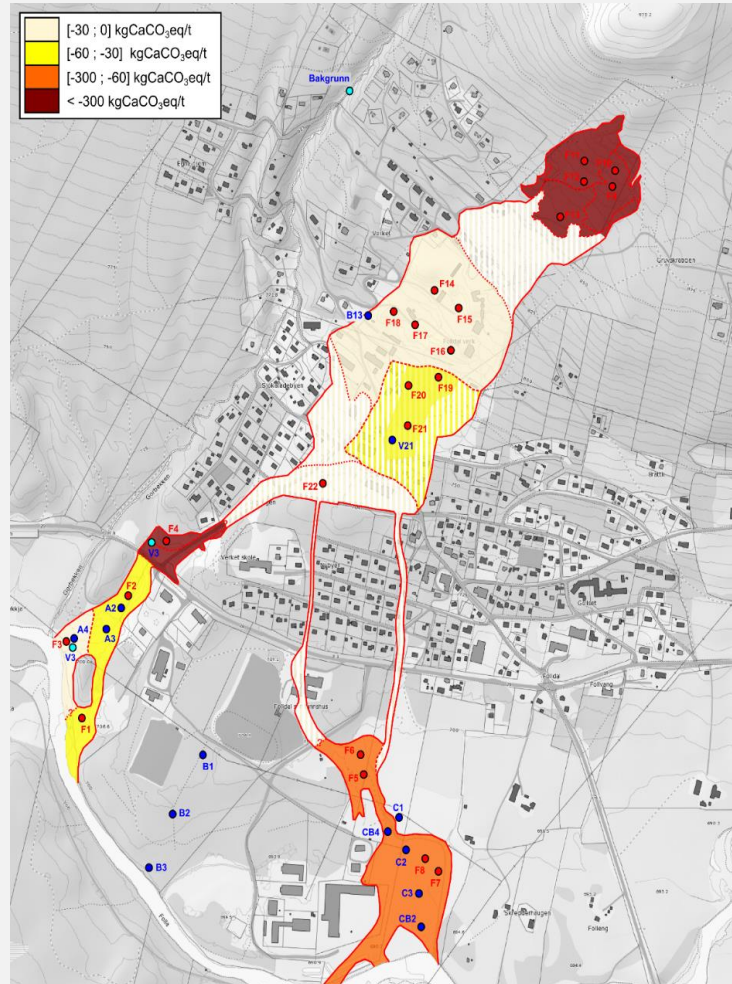


# Kilde til sur avrenning



# Sur avrenning

Figuren viser  
massenes  
syredannings-  
potensial



# Sur avrenning til elva Folla

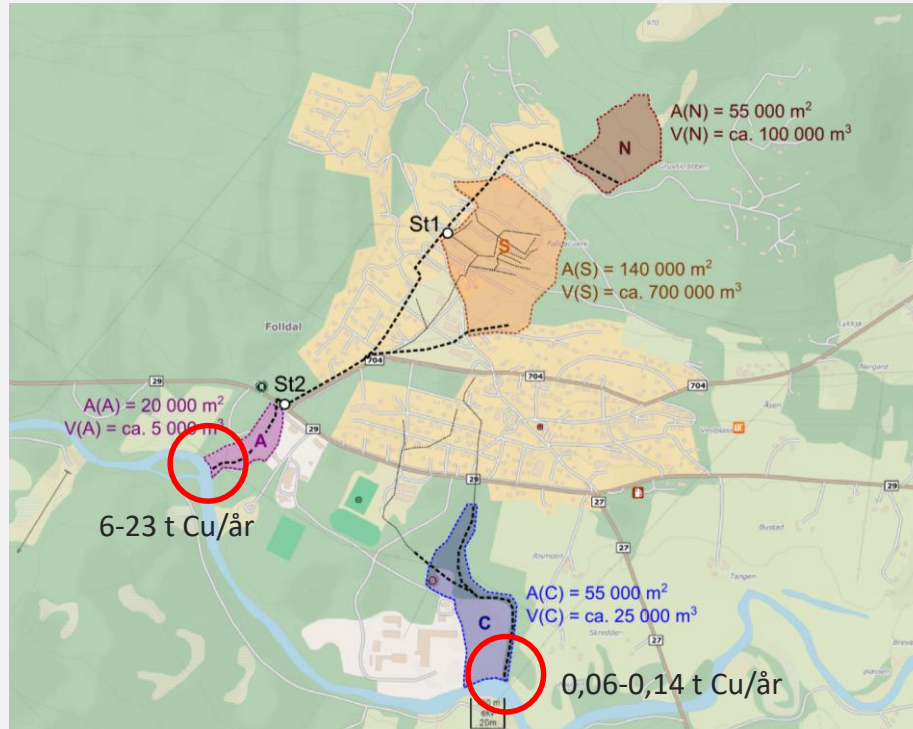


# Pålegg fra SFT til NHD, 2003

- Redusere avrenningen fra gruveområdet i størrelsesorden 60 – 90%
- Konsentrasjonen av kobber i Folla skal reduseres ned mot 10 - 15  $\mu\text{g/liter}$ .

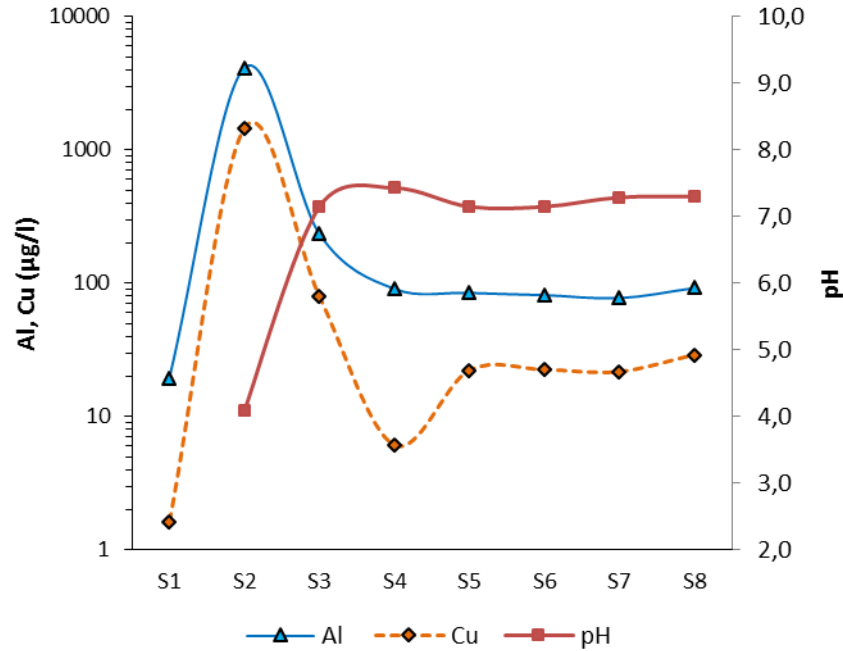


# Mengde kobber til Folla pr år





# Cu og Al i vannprøver fra Folla

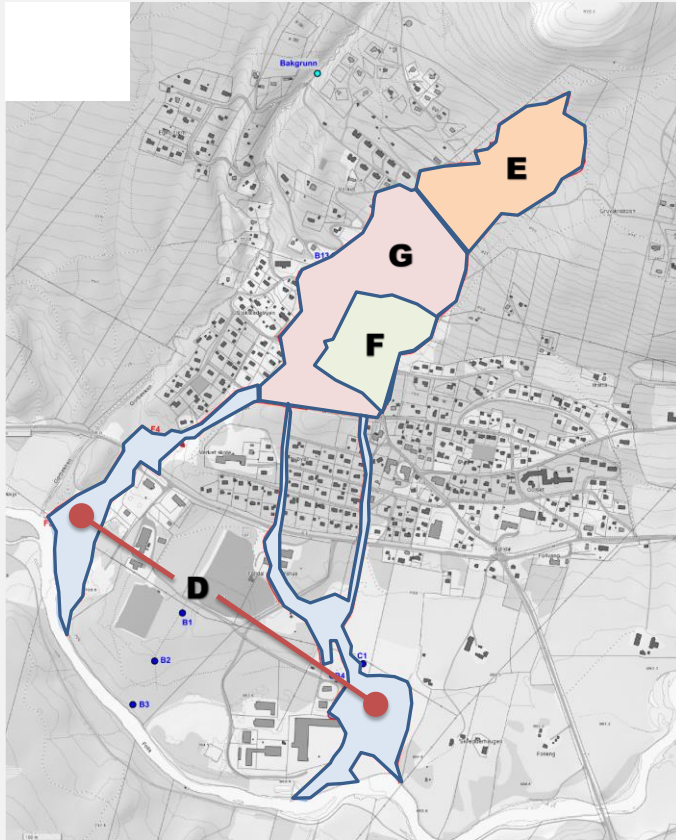


# Problemstilling

- Avgangsmasser produserer sur avrenning
- Sur avrenning reduserer biologisk liv i Folla
- Hva er riktig tiltak?



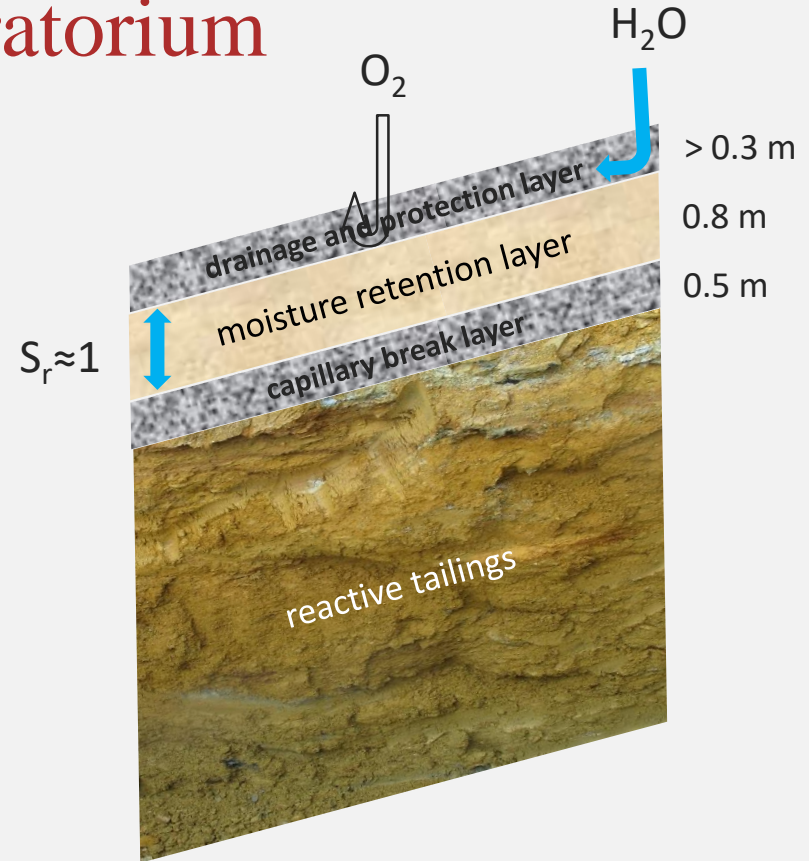
# Mulig tiltak – tildekking av avgangsmasser



Tildeckingsalternativ	Redusert transport av kobber (t/år)	% reduksjon av kobber i forhold midlere utslipp til Folla
Komb. 1 (D+E)	6,0	~40 %
Komb. 2 (D+E+F)	8,6	~60 %
Komb. 3 (D+E+F+G)	13,2	~90 %

# Tildeckingsforsøk i laboratorium

- Tildekking med CCBE (capillary barrier effects)
- Finkornet lag, vannmettet, hindrer oksygen diffusjon
- Drenering av vann fra finkornet lag hindres av grove lag med lavt vanninnhold
- Krever minimal nedbør

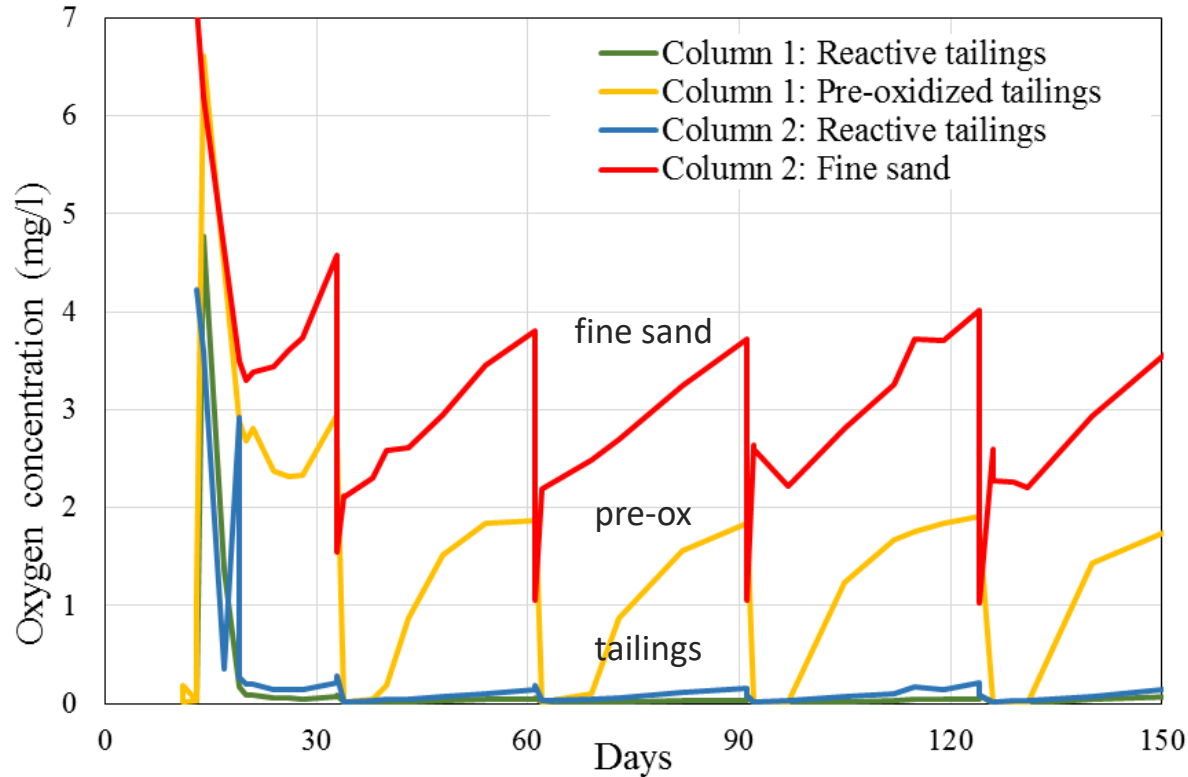


# Tildeckingsmasser

- Retensjonslag (vannmettet)
  - Ferdig oksiderte avgangsmasser (siltige)
  - Naturlige siltige masser (grustak)
- Grove masser
  - Naturgrus fra Folldal (0-8 mm fraksjon)



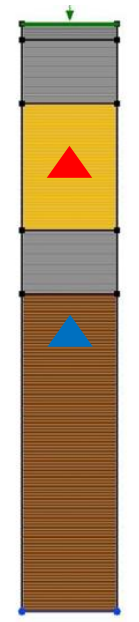
# Kolonneforsøk – oksygen i porevann



Column 1



Column 2



# Resultater tildekkingsforsøk

- Tildekkingslag basert på CCBE er effektivt for å redusere diffusjon av oksygen til et svært lavt nivå
  - ✓ Pre-oksiderte masser viser best resultater
- Redusert utlekking av kobber på 70-80% fra begge typer vannmettede masser



# Er tildekking mulig løsning?

- Ja! Omfang, type tildekking og utforming må vurderes nærmere.



SAKSBEHANDLER  
Cathrine Arnesen

VÅR REF.  
18/02856-3

ARK. B - Bygninger  
116 (Folldal) Folldal - He

DERES REF.

INNVALGSTELEFON

DERES DATO

VÅR DATO  
04.09.2018

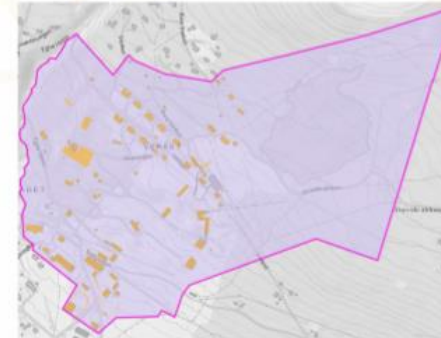
TELEFAKS  
+47 22 94 04 04  
postmottak@ra.no  
www.riksantikvaren.no

Hedmark fylkeskommune  
Pb 4404 Bedriftsenter  
2325 HAMAR

## Folldal Gruver - Varsel om oppstart av fredningssak etter KML §§ 15 og 19

Riksantikvaren varsler med dette oppstart av fredningssak for Folldal Gruver på gnr/bnr 105/2, 115/2, 115/104, 115/107, 115/120, 115/121, 115/126, 115/128, 115/129, 115/130, 115/131, 115/132, 115/133, 115/134, 115/135, 115/138, 115/145, 115/146, 115/147, 115/148, 115/154, 115/160, 115/161, 115/162, 115/163, 115/165, 118/2 i Folldal kommune. Dette gjøres i medhold av kulturminneloven (lov 9. juni 1978 nr. 50) §§ 15, 19 jf. §22.

Dette varselet inneholder informasjon om foreløpig omfang av fredningssaken, følger av en fredning og videre prosess. Det er anledning til å komme med innspill til dette varselet. Nærmere informasjon om dette følger i slutten av brevet.



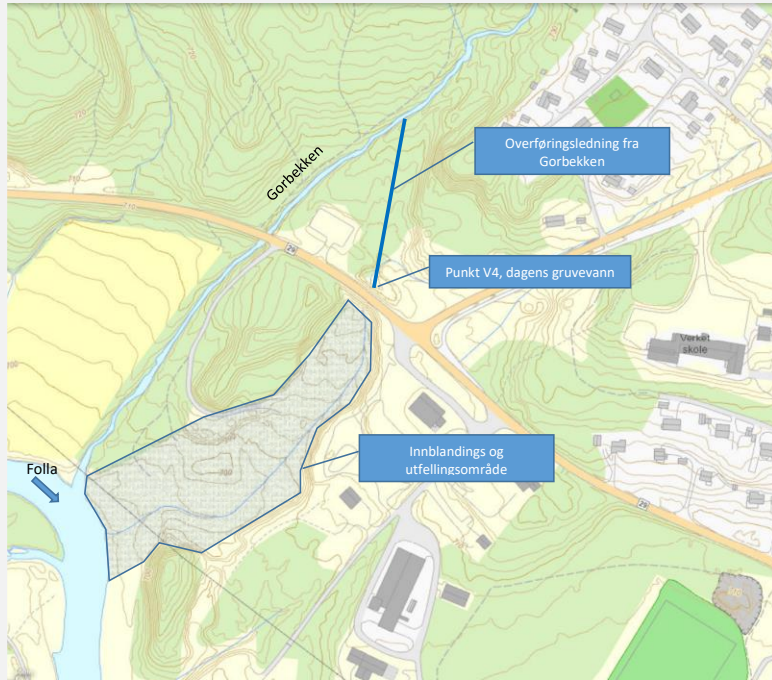
Folldal Gruver



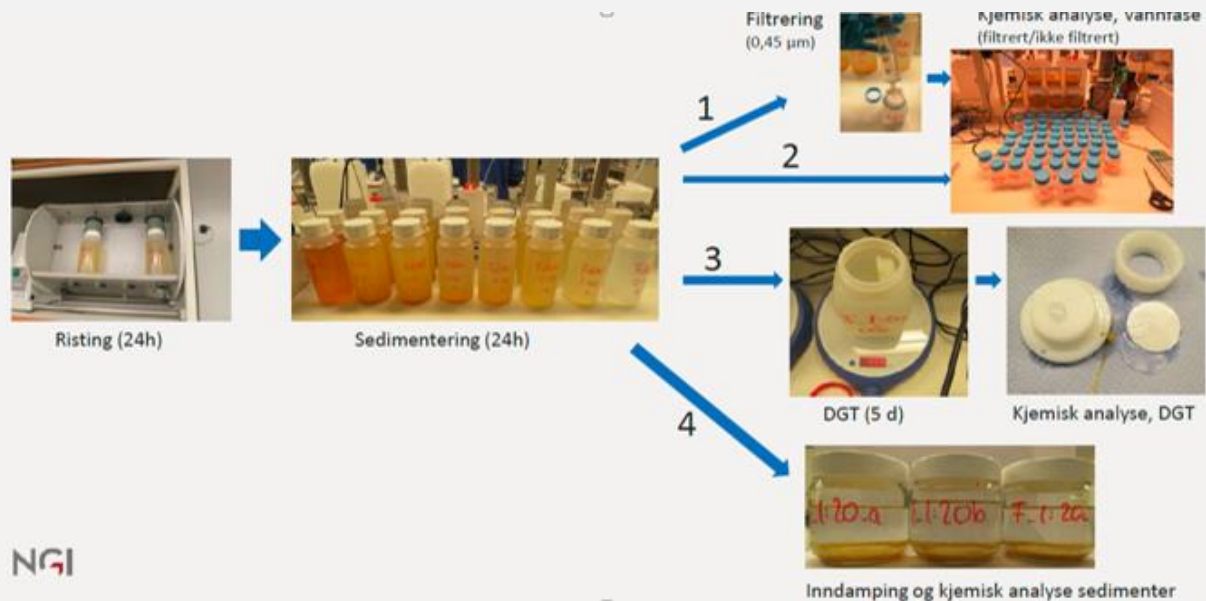
# Rensing av surt gruvevann

- ↗ For å oppnå full effekt i tillegg til tildekking
- ↗ Som eneste løsning om tildekking ikke er aktuelt
- ↗ Målsetting om å ha enkelt system med lavt driftsbehov
  - Flere ulike metoder har vært utprøvd
  
- ↗ Forutsetninger i Folldal:
  - Store temperaturforskjeller
  - Store nedbørsforskjeller

# Nøytralisering av surt gruvevann – Innblanding med sidebekk og utfelling på elvesletta



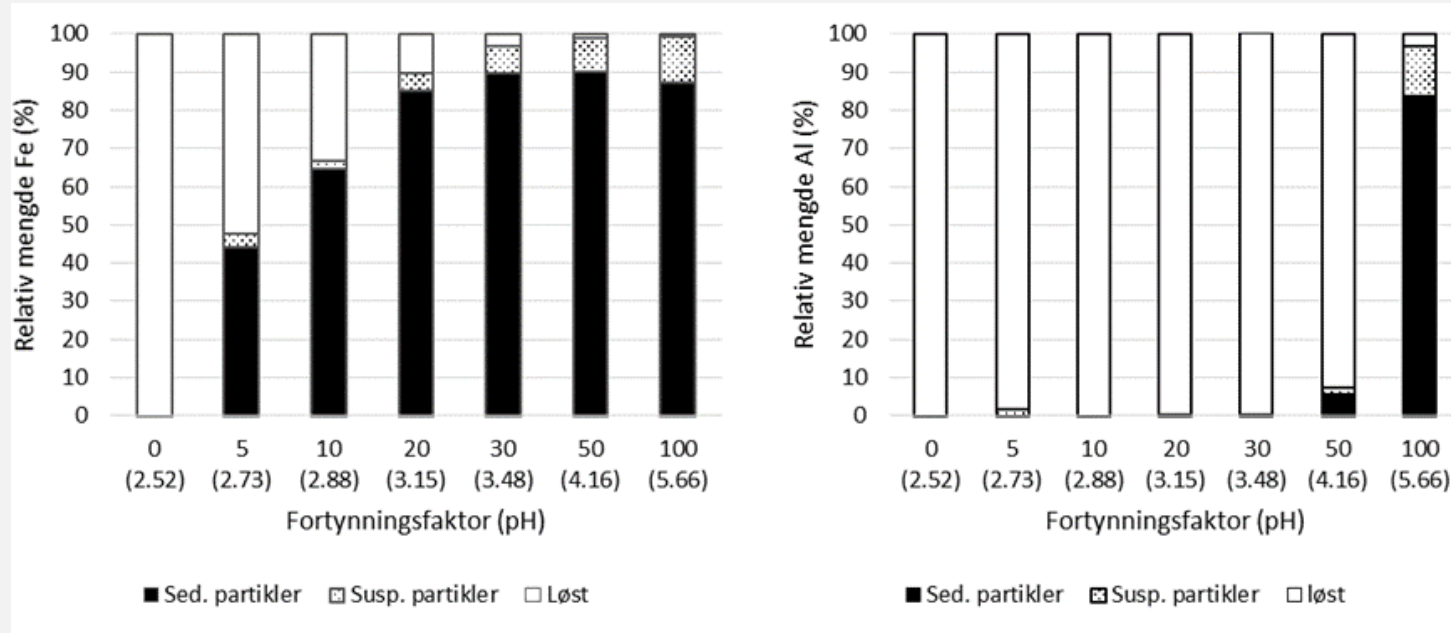
# Laboratorieforsøk nøytralisering



Forsøkene ble utført i følgende blandingsforhold surt gruvevann: nøytralt vann:

- 1:5
- 1:10
- 1:20
- 1:30
- 1:50
- 1:100

# Jern og aluminium



# Veien videre

- Valg av løsning avhenger av Riksantikvarens beslutning
- Vurderer også andre renseløsninger sammen med Asplan Viak



TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN !

