

---

# Från vattenplanering till avbördning vid:

Aitik gruvans gruvdammanläggning

Johanna Lundin & Seth Mueller

Boliden Mines

SwedCOLD 5:e april 2022

# Agenda

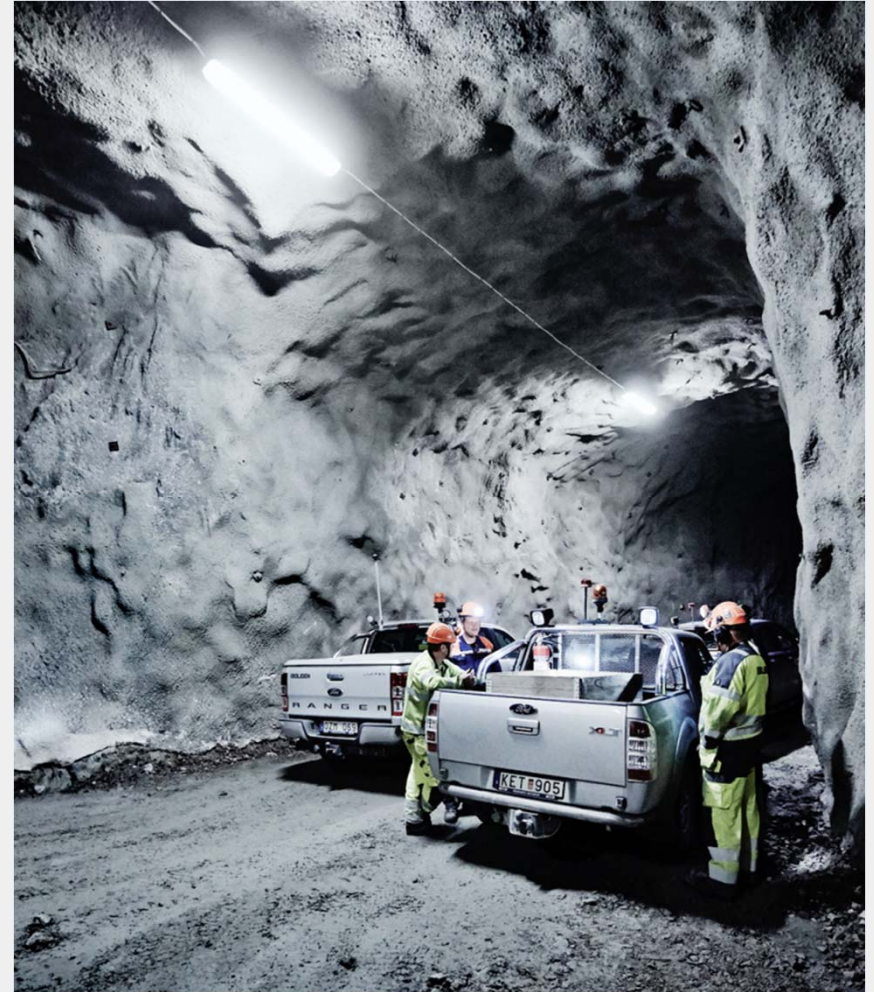
- Introduktion till Boliden Mineral - Vattenhantering
- Utmaningar specifikt för gruvindustrin - Aitik Gruvan
- Processvatten – Förutsättningar för avbördningssystem
- Sammanfattning



# Om Boliden

- 5 gruvenheter och 5 smältverk
- Sverige, Norge, Finland och Irland
- Ca 6 000 medarbetare
- Mer än 90 års erfarenhet
- Producent av basmetaller och ädelmetaller
- 70 miljarder SEK i omsättning 2021

**BOLIDEN**



# Våra gruvor

## AITIK

- Världens mest produktiva koppardagbrott
- Koppar, guld och silver

## BOLIDENOMRÅDET

- Tre underjordsgruvor
- Zink, koppar, bly, guld, silver och tellur

## GARPENBERG

- Världens mest produktiva underjordsgruva för zink
- Zink, silver, bly, koppar och guld

## KEVITSA

- Dagbrott förvärvat under 2016
- Nickel, koppar, guld, platina, palladium och kobolt

## TARA

- Europas största zinkgruva
- Zink och bly



# Aitikgruvan

- Världens mest produktiva koppardagbrott
- Koppar, guld och silver
- Stora volymer och rationella metoder ger hög produktivitet
- Elektrifiering för klimatsmarta transporter
- Anrikat tonnage 2021: 41 661kton
- Rörelseresultat: 2 296MSEK





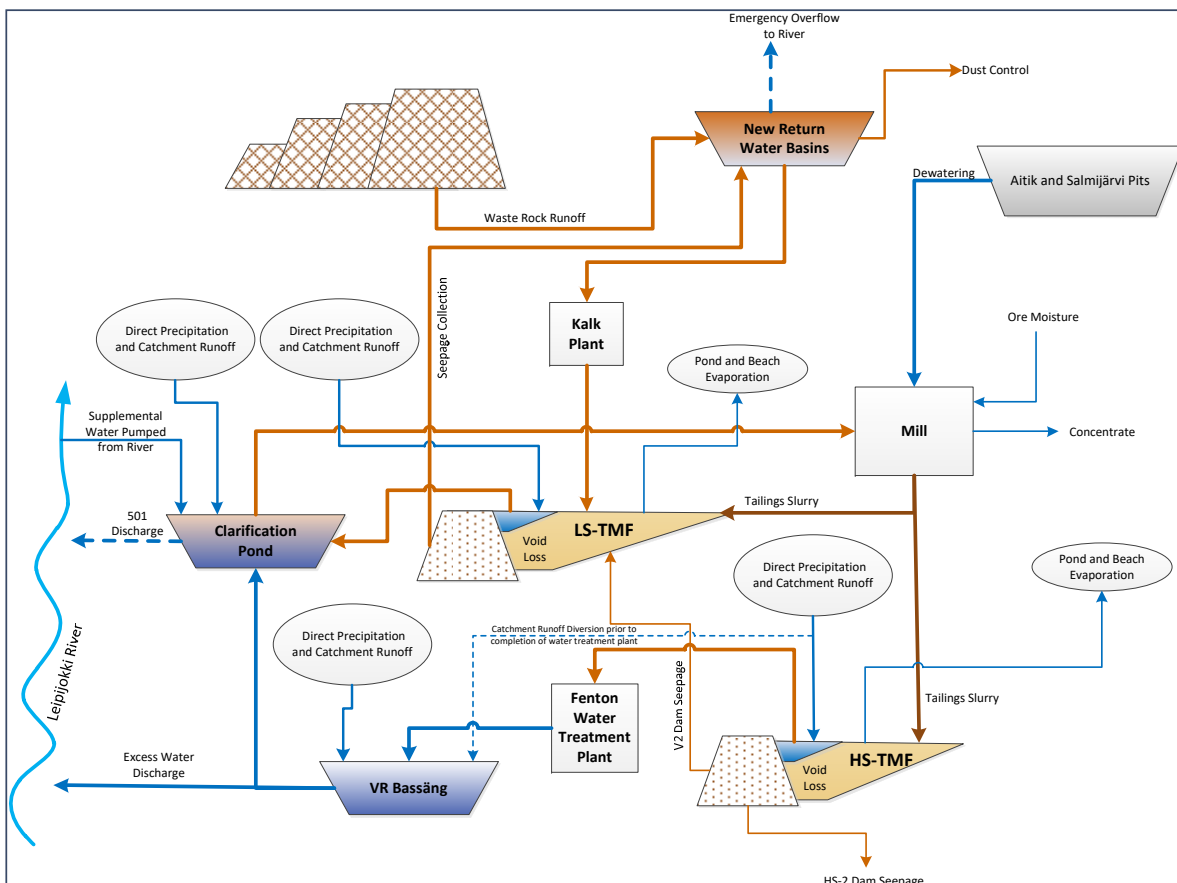
# Aitik Gruvan - *Vattenfakta*

- Malmproduktion ~ 41 Mt/ år
- Vattenbehov till produktionen ~ 45 Mm<sup>3</sup>/ år
- Vattenöverskott 1 - 8 Mm<sup>3</sup> (klimatrelaterat)
- Area industriområdet 45 km<sup>2</sup>
- Area Aitik sandmagasin 17 km<sup>2</sup>
- Deponerad anrikningssand  
~ 40 Mt/ år dammhöjningstakt 2 - 2,5m
- Vattenlagringskapacitet 18 Mm<sup>3</sup> i klarningsmagasinet



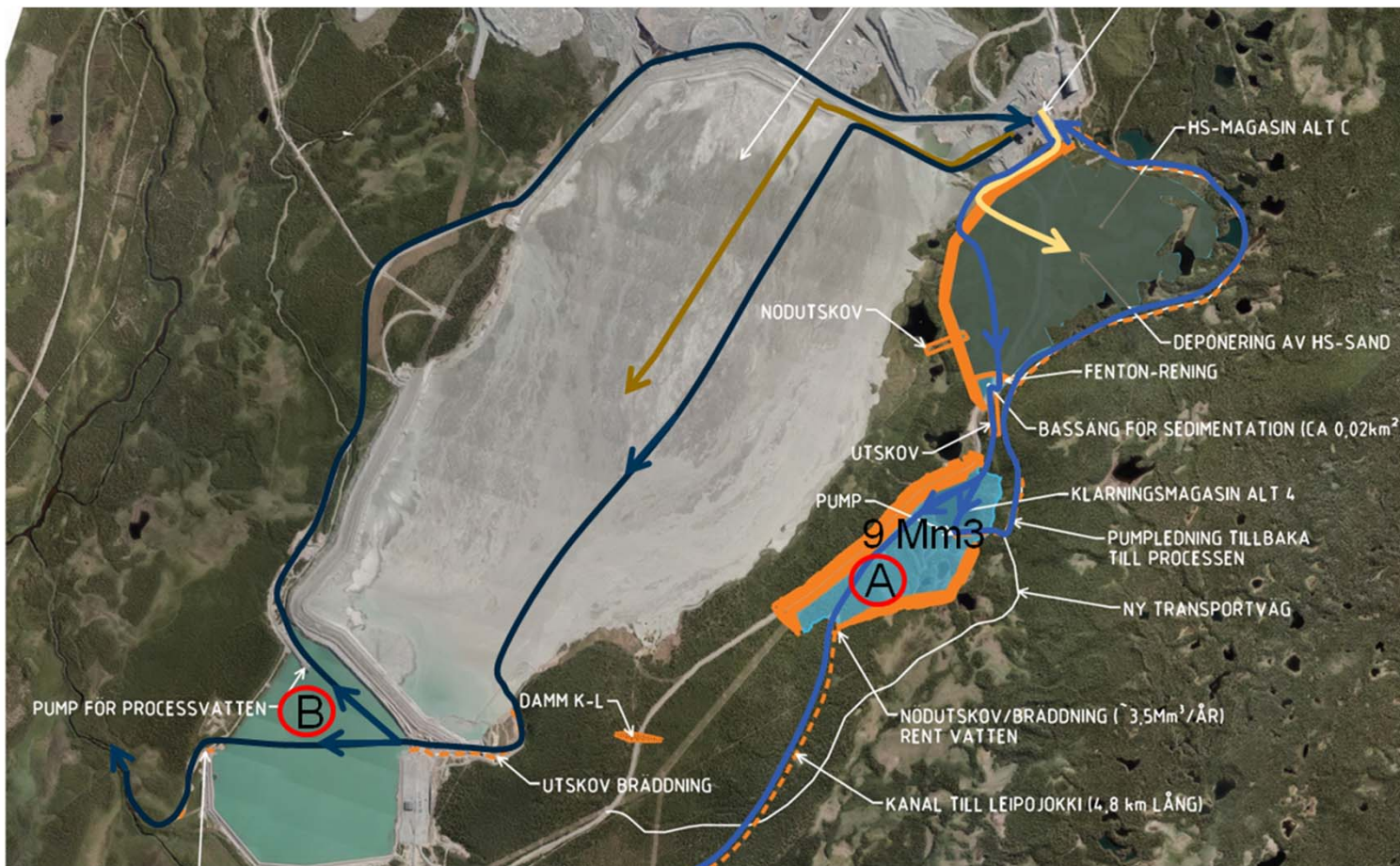
Flygfoto över Aitik gruvans verksamhetsområde, (Boliden, 2022)

# Vattenhantering Översikt



- Vattenhantering inkluderar:
  - Direkt nederbörd
  - Grundvatten från avvattning av dagbrott
  - Avrinning från sandmagasin, gråbergssupplag, industriområde
- Processvatten:
  - Behöver säkerställa processvatten till produktionen ifråga om; kvantitet och kvalitet
- Allt vatten som är överskott, måste uppnå utsläppsvillkor avseende kvalitet
- Bräddning/ avbördning är en del av vattenhanterings utmaningar

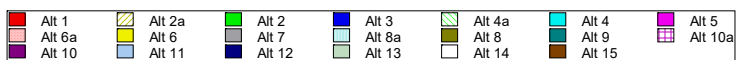
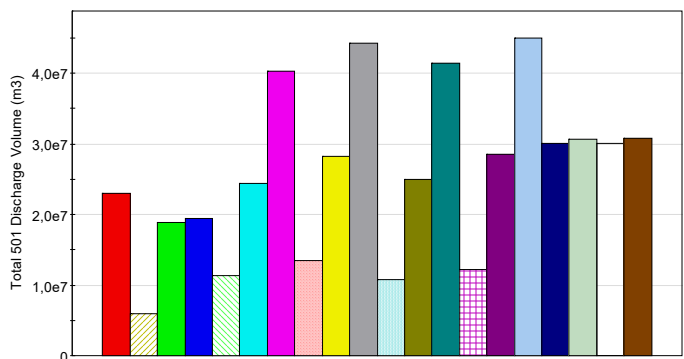
# Planering vattenhantering



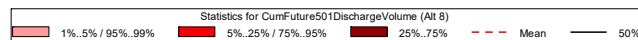
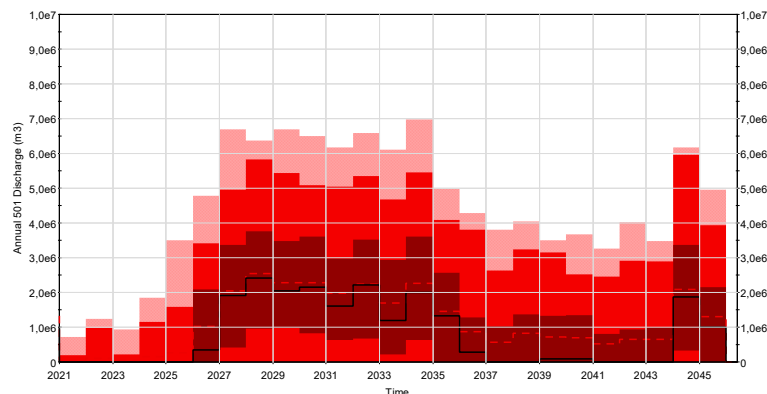


# Planering Vattenhantering

Random Climate, Historical Data 1996-2019



Random Historic Climate, 1996-2019



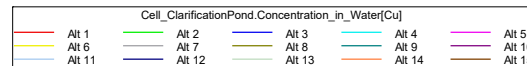
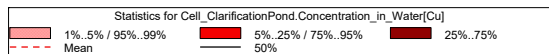
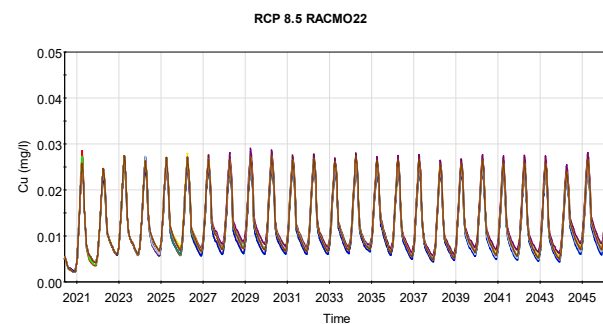
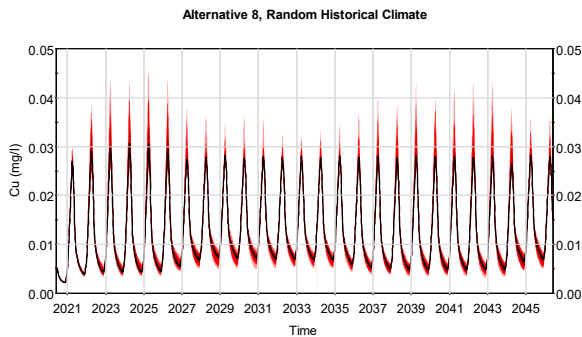
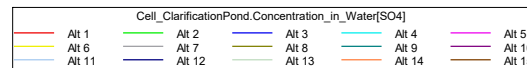
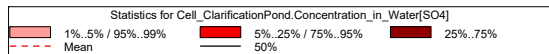
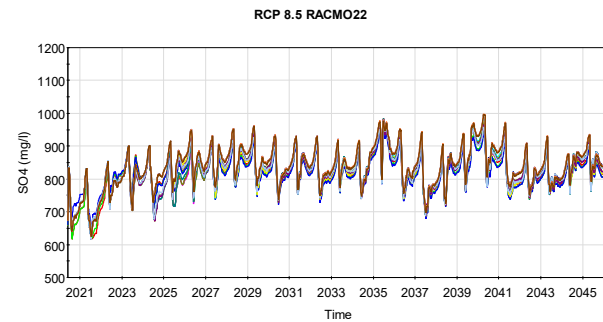
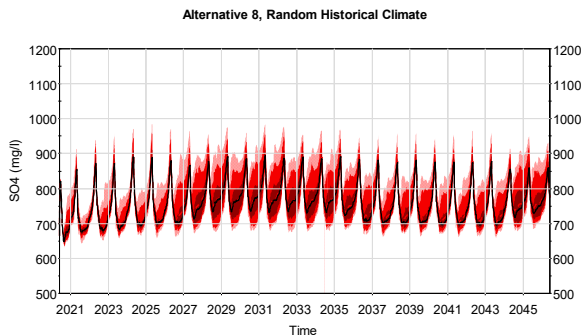
- Utreda olika scenarion genom simulerad vattenbalans i modellverktyget Goldsim
- Användning av uppmätt data från Aitik/ Gällivare för kalibrering
- Simulerat framtidsklimat och flöde i recipienterna (N2000)
- Möjlighet att kolla hur system kan fungerar och ta hänsyn till risk nu och i framtid.

# Planering Vattenhantering

- Behöver säkerställa processvattenkvantitet och kvalitet

- Allt vatten som är överskott, måste uppnå utsläppsvillkor angående kvalitet

- Använda simuleringsverktyg för probabalistiska och detsmanistiska simulering av olika scenario



---

# Processvattenhantering

## Förutsättningar för avbördningssystem

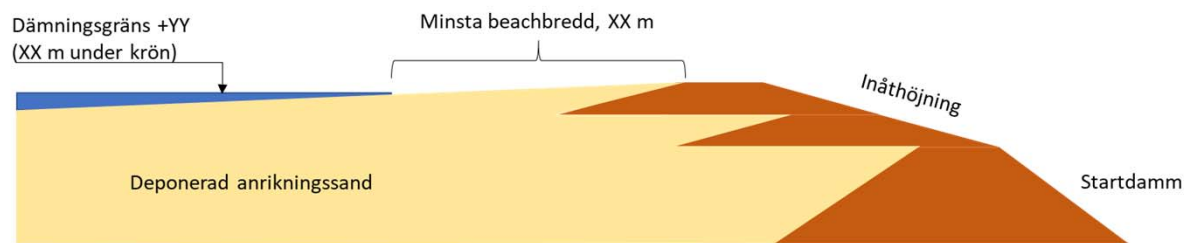
Aitik gruvan

# Vattenflöden

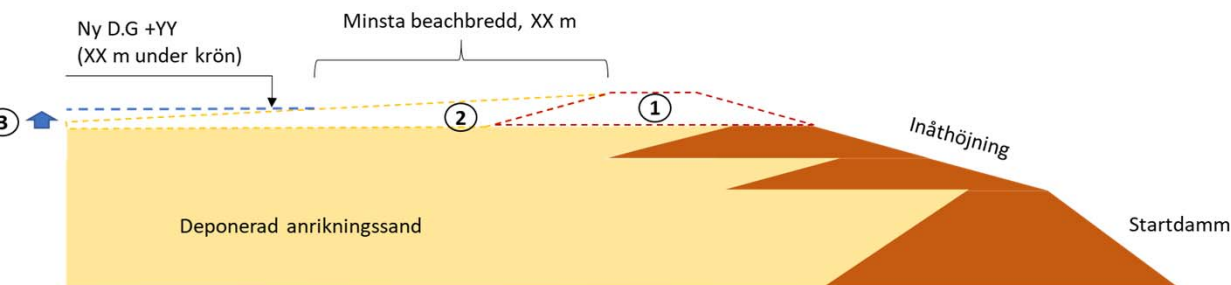




# Höjning av sandmagasinets dammar – en driftutmaning



Ursprungsläge, principiell inåtdamm.  
Krav på maximal vattennivå (dämningsgräns) och minsta beachbredd (T Bohlin, TCS 2022).



Principiell inåtdamm vid höjning.  
1 – Höjning av krön.  
2 – Deponering av beach.  
3 – Höjning av dämningsgräns.  
(T Bohlin, TCS 2022).

- Nuvarande högsta dammhöjd ~70m
- Slutlig höjd ca 150m för enskilda dammar
- Kontinuerliga höjning av dammkrön med ~ 2 – 2,5 m/ år
- Avbörning från sandmagasinet behöver anpassa efter de kontinuerligt höjda dammkrönet

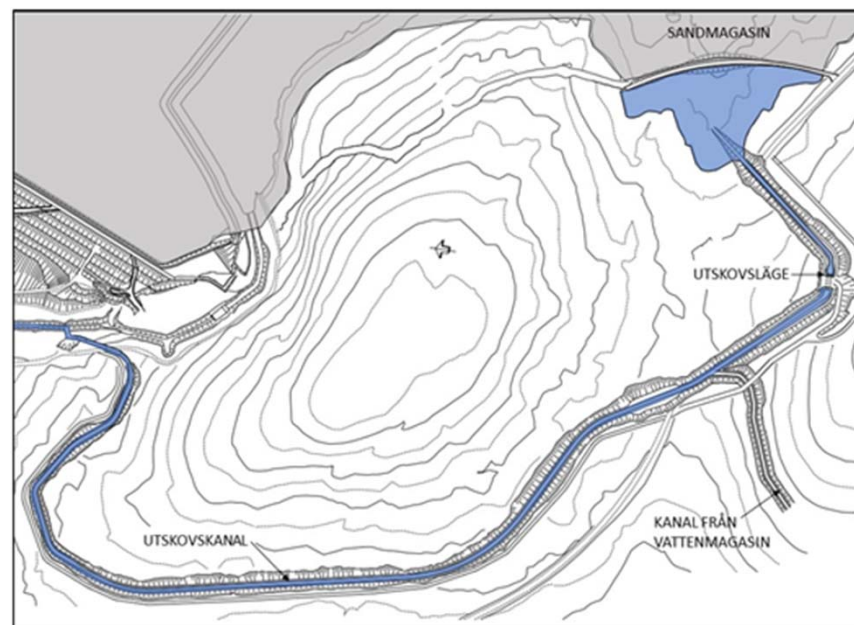
## Utskov och utskovskanal - U3



- Kravställning:
  - Utskov och utskovskanal är dimensioneras klass1 flöde: 30.6 m<sup>3</sup>/s
  - Kortaste drifttid 10 år
  - Höjning av sandmagasinet dammkrön: ~ 2 - 2,5 m/ år
  - Utskovskanalen ska klara LOMP (Life of Mine Plan) för sandmagasinets utbredning

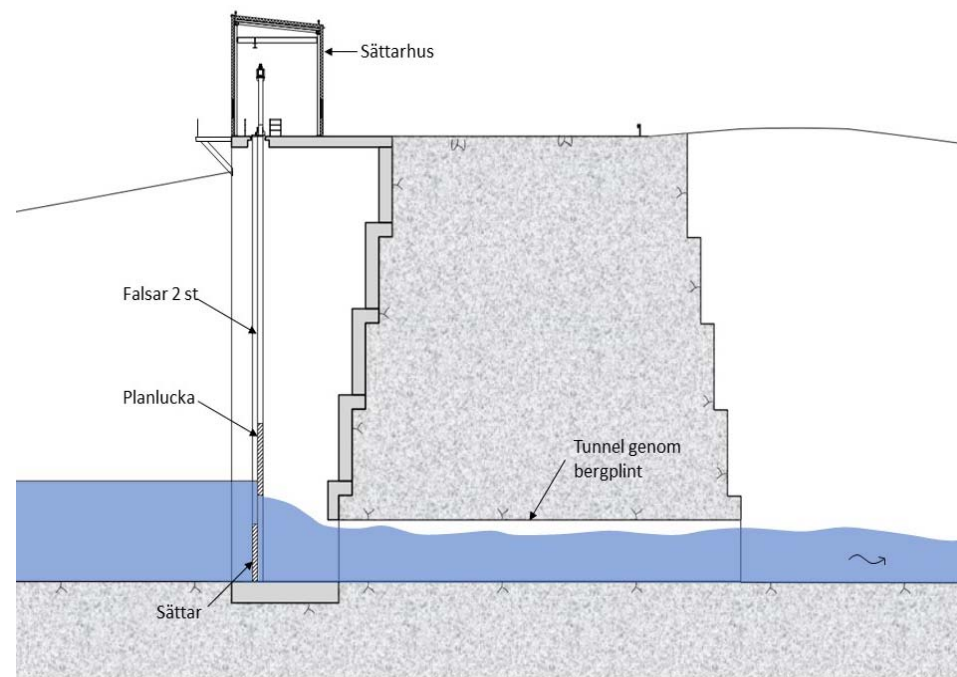
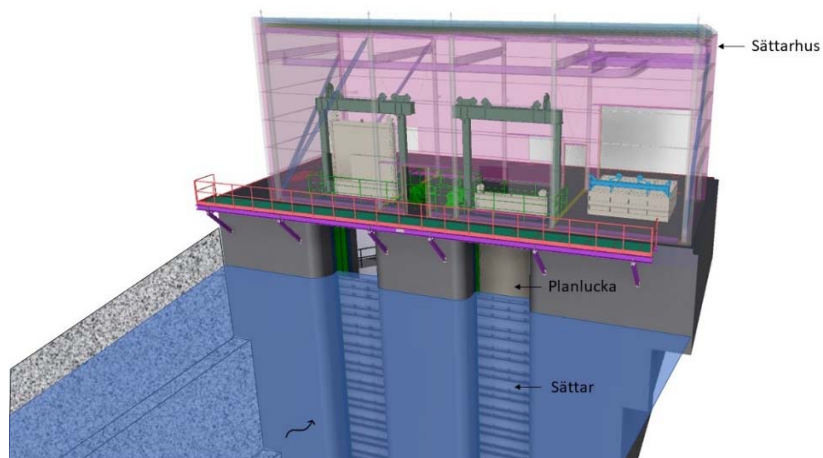
## Utskov och utskovskanal U3

- Sandmagasinets avrinning är grunden för tillgången på processvatten
- Kontinuerligt flöde förväntas fram till att gruvverksamheten avvecklas eller nytt utskov anläggs
- Årligt stora variationer i flöden



- Anläggningsår: 2017 - 2020
- Jord- och bergkanal ~ 2 200m
- Reglerbarhöjd 30m
- Tunnelschakt på 30m

# Utskov U3 – Funktion



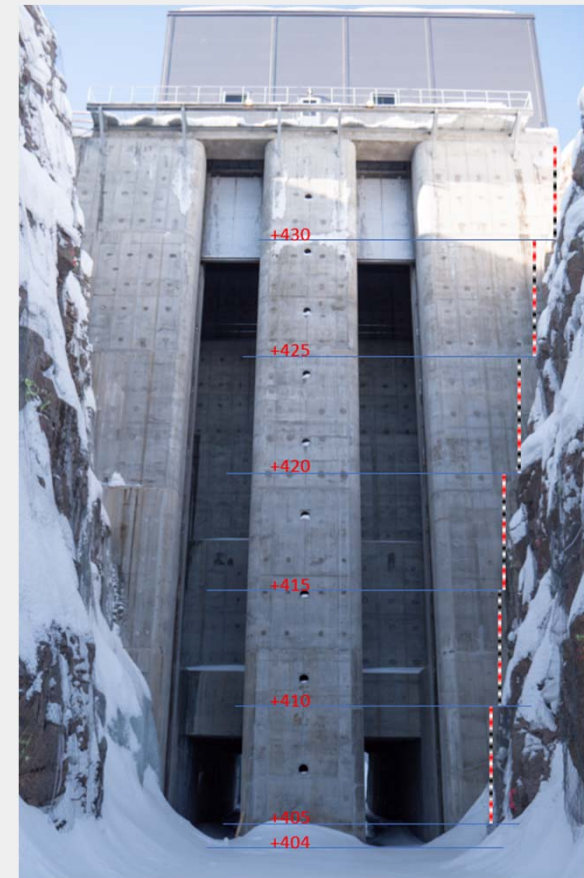


# Sammanfattning

Lärdomar av anläggande och funktion för verksamheten

- Långsiktighet i anläggandet (10 år *långt*)
- Robust system med hög tillförlitlighet
- Goda förutsättningar att reglera och hantera *alla* vattenflöden
- Utskovet byggs in som en del av dammkonstruktionen
- Kapaciteten väl över normal- och driftflöden

**BOLIDEN**



Frågor

Te Pb  
Co Ag  
Ni  
Zn  
Cu