

# Vinterkonstruktion för Gruvdammar



Exempel på utmaningar och  
lösningar

Romain Girard  
Engineer of Record, Aitik TSF

# AGENDA

- Generella utmaningar och möjligheter vid vinterkonstruktion
- Exempel på drift- och konstruktionsaktiviteter
  - Konstruktion
  - Schakt & Grundläggning
  - Fyllning och materialhantering
  - Deponering
- Sammanfattning



# Vinterutmaningar

- Vinter ca 5 månader om året och måste tas hänsyn från design till konstruktion
- Hälsö- och säkerhetsrisker
- Kyla
  - Svår materialhantering (infrysning av material på upplag)
  - Minskad tillgänglighet på maskiner
  - Frusna ledningar
- Snö
  - Tidsplansaspekter, förseningar
- Vind
  - Snöackumulering, tillgänglighet för inspektion och tillsyn
- Frusen undergrund
  - Schakt svårighet
- Begränsning av dagsljus
  - Svårighet vid inspektion och kontroll



# Vintermöjligheter

- Design
  - Inkludera aktiviteter som går att utföra året runt
  - Val av lämpliga material
- Planering
  - Mindre tryck på resurser & entreprenad
- Kyla
  - Mindre förekomst av vatten i schakt
- Frusen undergrund
  - Användning för bärighet
- Snö
  - Isoleringsförmåga



# Snöröjning



Med Hjullastare



Med grävare



Med borste

# Schaktarbete och vattenhantering i Shear Key, Aitik

- Vattenhantering i schakt blev antagligen mindre komplicerat under vintern



# Schaktarbete i Shear Key, Aitik

- Begränsning av öppna schaktytor för ökad kontroll för externa förhållande
- För att minimera risken för att schaktbotten frös - Återfyllning inom 24 h



# Fyllningsarbete i vatten

- Stödbankskonstruktion i Aitiks Klarningsmagasin
- Snöröjning av stödbank inför fyllningsarbete
- Borttagning av is inför fyllningsarbete i magasinet



## Fyllningsarbete på sand - Pirar i Aitik

- Byggs på senvinter (mars/april)
- Ökad bärbarhet på frusen sand vilken tillåter placering av första 3 m tjock pall av 0-500 material på ett bra och säkert sätt
- Placering av combigrید/geogrid mellan första och andra lager för att minimera effekten av tjällossning och när sanden tinar



# Fyllningsarbete på sand - Dammkonstruktion i Kevitsa

- Dammhöjning sker året runt med följande sekvensering av konstruktion
  - Avslutning av deponering och viloperioden (ca 6 veckor)
  - Snöröjning
  - Kontrollprogram för sandens egenskaper
  - Utläggning av geotextil
  - 2x3000mm tjockt gråbergslager



# Schakt i Anrikningssand - Kevitsa

- Provgrop för att kontrollera sandens egenskaper
- Lager av is, djup < 500 mm
  - Schaktas bort
- Lager av is och infrusen sand upp till 1,7 m djup
  - Förseningar för att is ska tina



# Material- och upplagshantering

- Vinterkonstruktion blir svårare med finare material
  - Bra med stödfyllning
  - Ok med siktade material (skyddslager, erosionsskydd, grovfilter) med låg finjordshalt
  - För finfilter blir upplagshantering extremt viktigt
    - Stora högar blir mindre känsliga
    - Specifikt kontrollprogram
    - Isolering
  - Morän går generellt inte att hantera vintertid
    - Behövs skyddas mot tjäle
    - Tas hänsyn i designen (optimal höjningstakt)



# Materialhantering- finfilter

- Finfilter i Aitik's Shear Key
  - Successiv snöröjning
  - Borttagning av frusna material efterhand och vid behov
  - Minimera exponering av kyla
    - Korta arbetsfronter (ca 50 m lång)
    - Arbete 24/7
    - Placering av skyddslager direkt efter att sista pallen har lagts ut



# Materialhantering - Fyllning och packning 50-400-material i Shear Key, Aitik



# Materialhantering – Utläggning av körlager på dammkrön, Kevitsa



## Materialhantering – Utläggning av erosionsskydd, Kevitsa



# Materialhantering - Utläggning av geotextil och combigrid



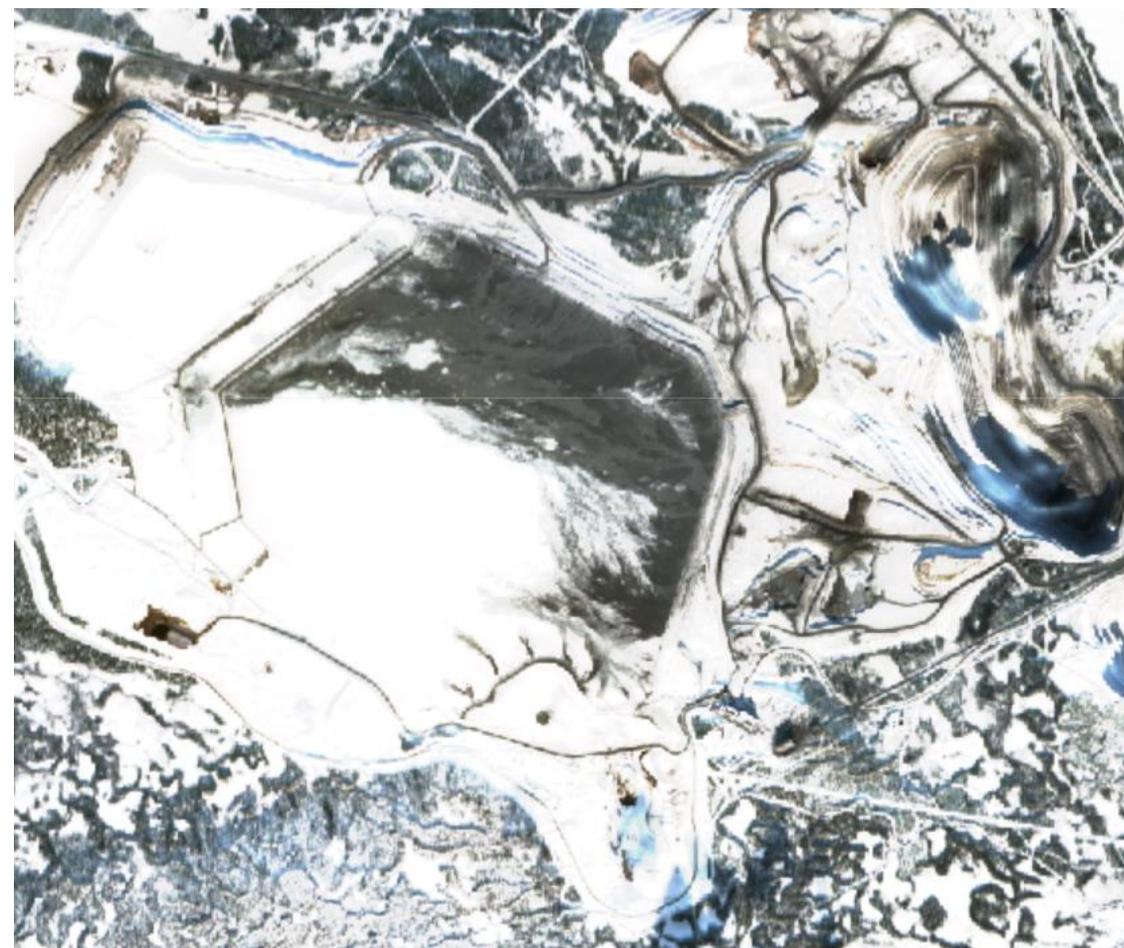
# Anrikningssandshantering

- Kunna deponera under hela vintern
  - Säkerställa självfall eller möjlighet till tömning av ledningar
  - Flexibla system som går att drifva
- Undvika is och snö på aktiv deponering beach och "ice rich" och frysen sand samt islager
  - Generellt krävs deponering av lager av mindre tjocklek och använda deponerad sand för att tina snö och eventuella tidigare frysen material
  - Behövs kontrollprogram för rotering av deponeringspunkter (spigotter)



# Sammanfattning - Vinterkonstruktion

- Hälsa och säkerhet
- Planering
  - Anläggning måste anpassas till rådande förhållande
  - Från design till konstruktion
- Generellt mer resurskrävande, men möjlig att säkerställa framdrift och jämt konstruktionsarbete året runt



Tack, frågor?

**NW** **BOLIDEN**

# Disclaimer

- This presentation was prepared by Boliden for informational purposes only and as of the indicated date. Boliden does not undertake any obligation to correct or update the information or any statements made therein. Certain statements in this presentation are forward-looking and are subject to risks and uncertainties.
- Nothing contained herein shall constitute any representation or warranty as to accuracy or completeness. Boliden has not made any independent verification of the information obtained from third parties.
- Nothing in this material shall be construed as an offer or solicitation to buy or sell any security or product, or to engage in or refrain from engaging in any transaction.
- Boliden does not accept any liability whatsoever arising from or in connection with the use of this information.
- Save as by prior approval in writing, this material may not be copied, transmitted or disclosed, whether in print, electronic or any other format. All rights to the material are reserved.