

Viscaria – nya dammar för kallt klimat

SwedCOLD temadag 2024-04-16

Thomas Nordmark, Copperstone Viscaria AB

Annika Bjelkevik, Tailings Consultant Scandinavia AB

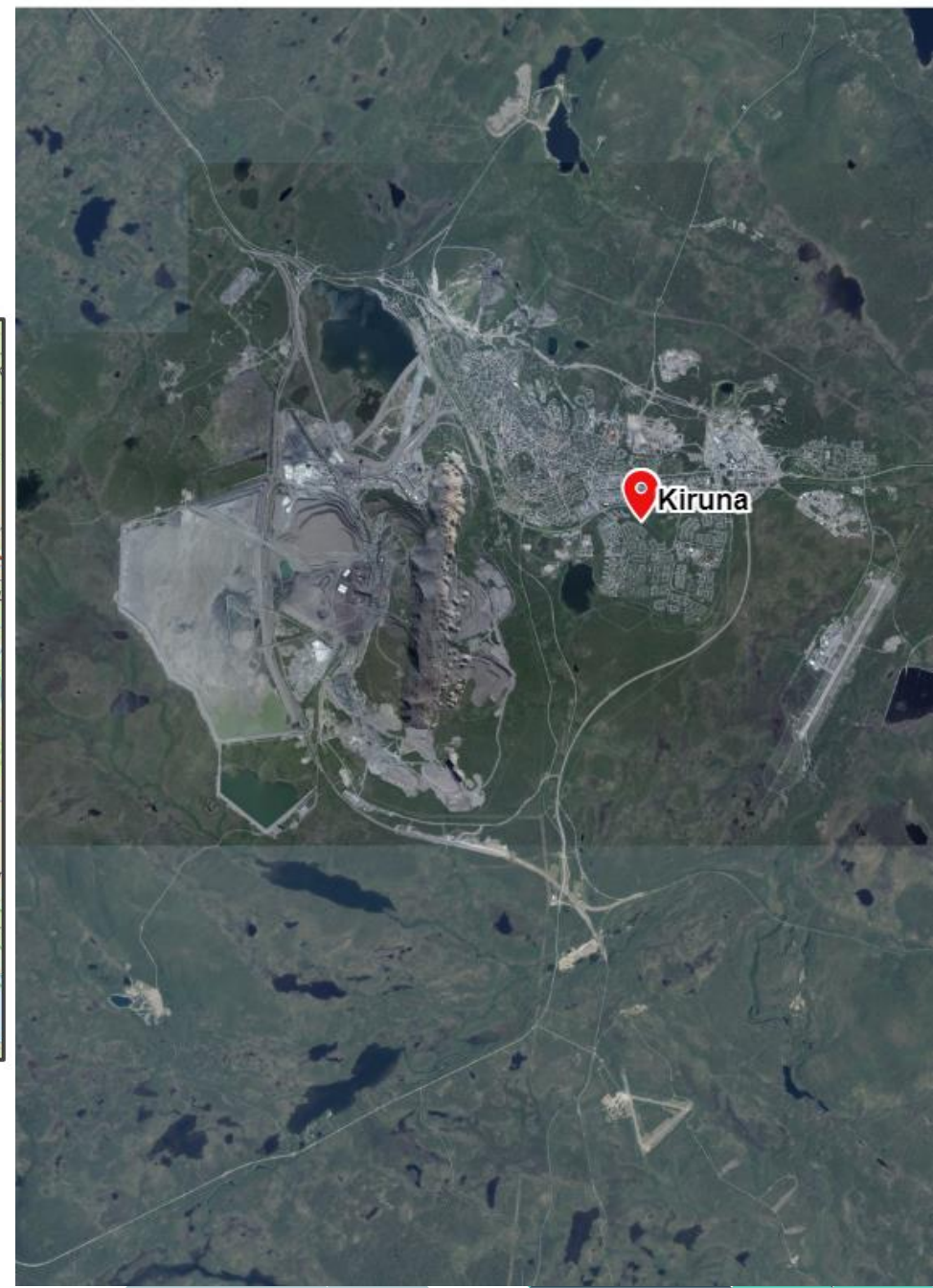
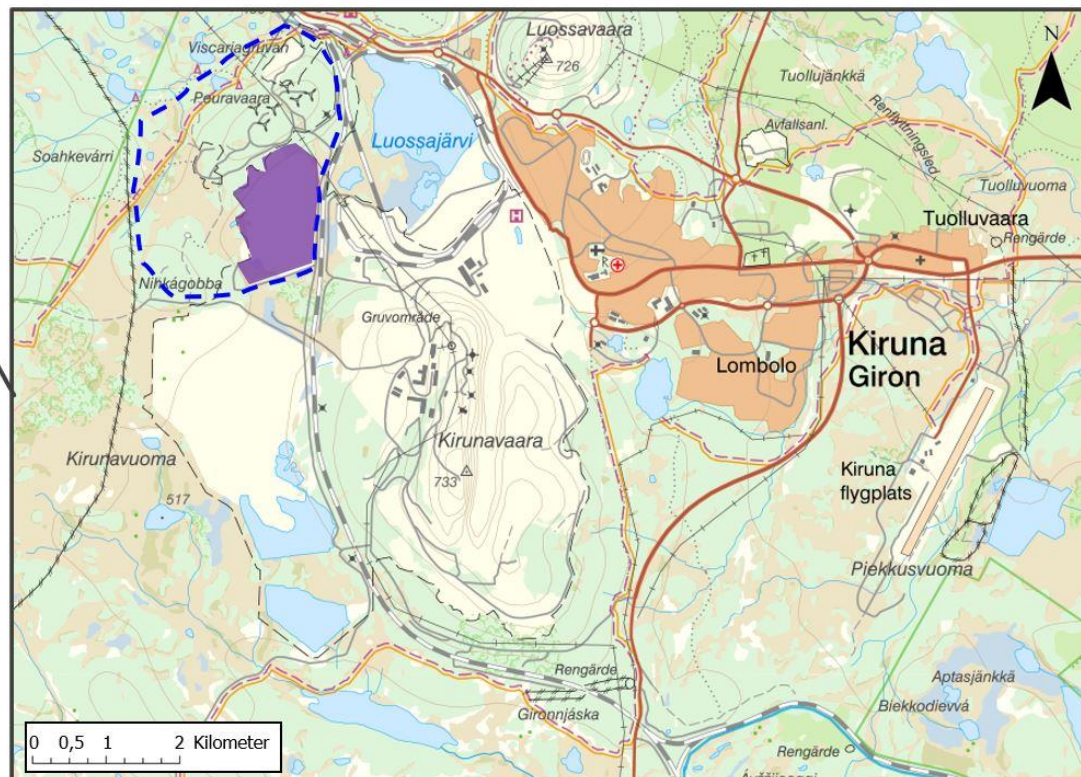
Viscaria



Innehåll

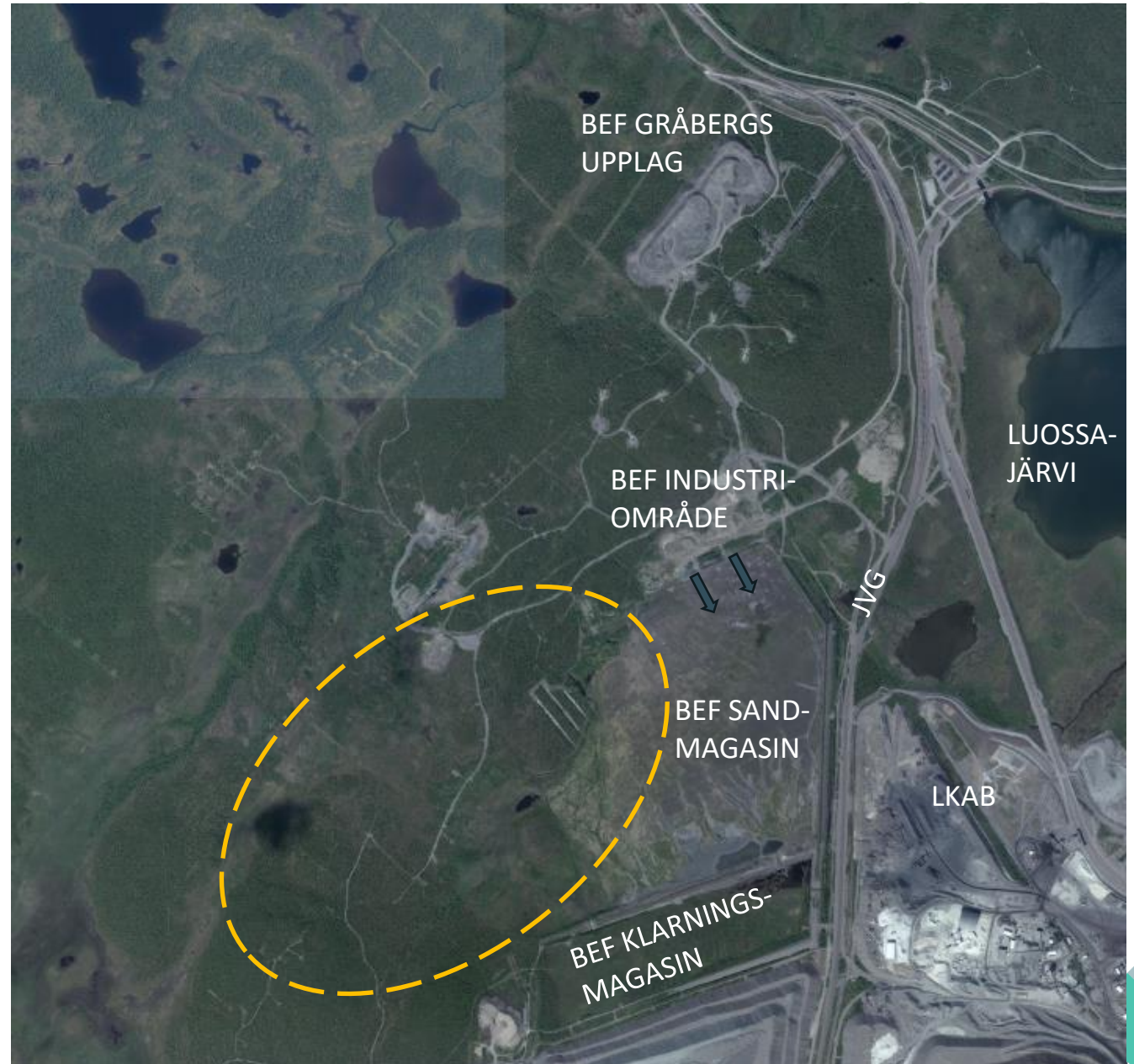
- Viscaria allmänt
- Nytt sandmagasin
 - Varför?
 - Dammdesign
 - Dränage
 - Vattenhantering
- Kallt klimat

Viscaria – geografiskt

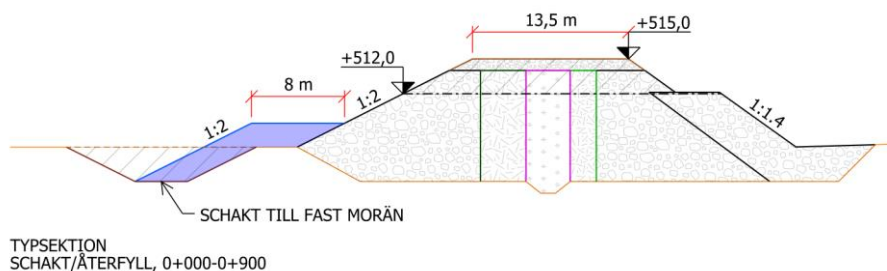
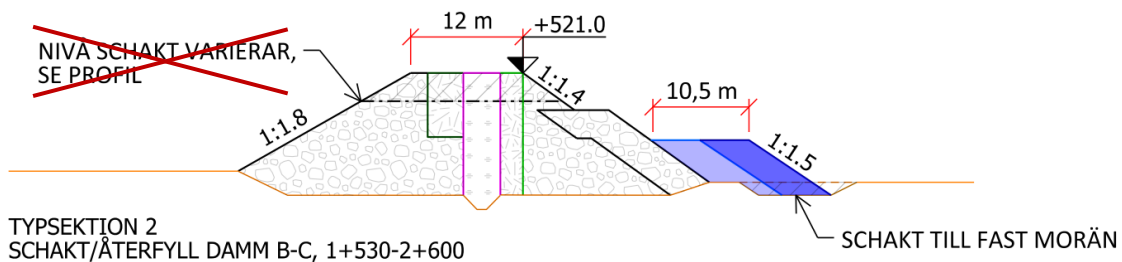
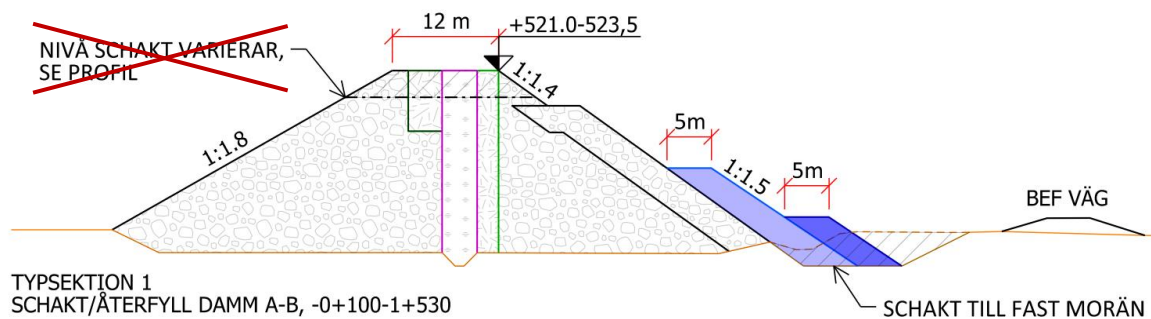


Viscaria historik

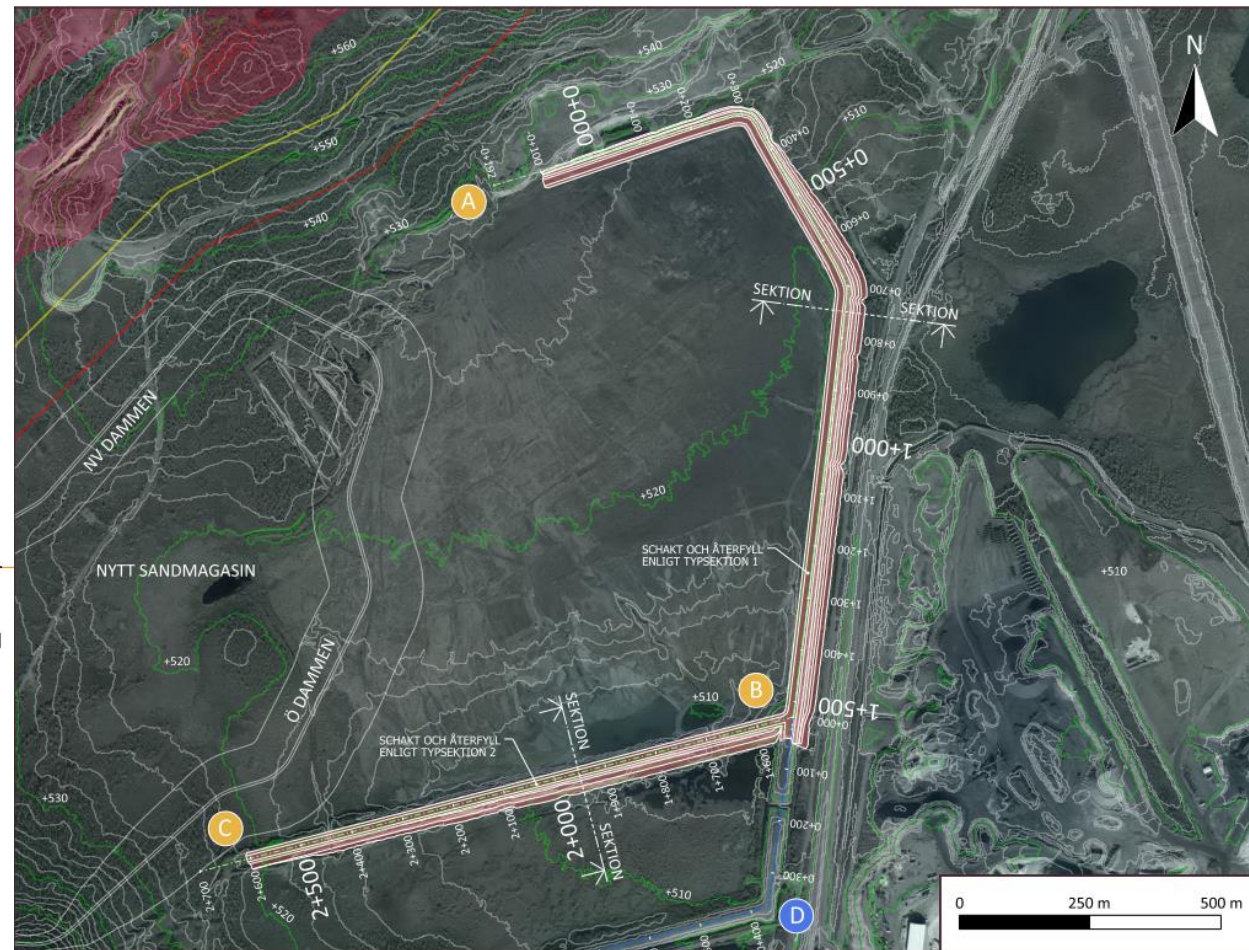
- Start: 1982 (LKAB)
- Stängning: 1997 (Outokumpu OY)
- Copperstone Resources AB köpte 2018 av Avalon/Sunstone Minerals
- Ansökan om miljötillstånd: mars 2022
- Kungörelse: maj 2023
- Syn: september 2023
- Förhandling: februari 2024
- Dom: 2024-04-22



Viscaria befintliga dammar



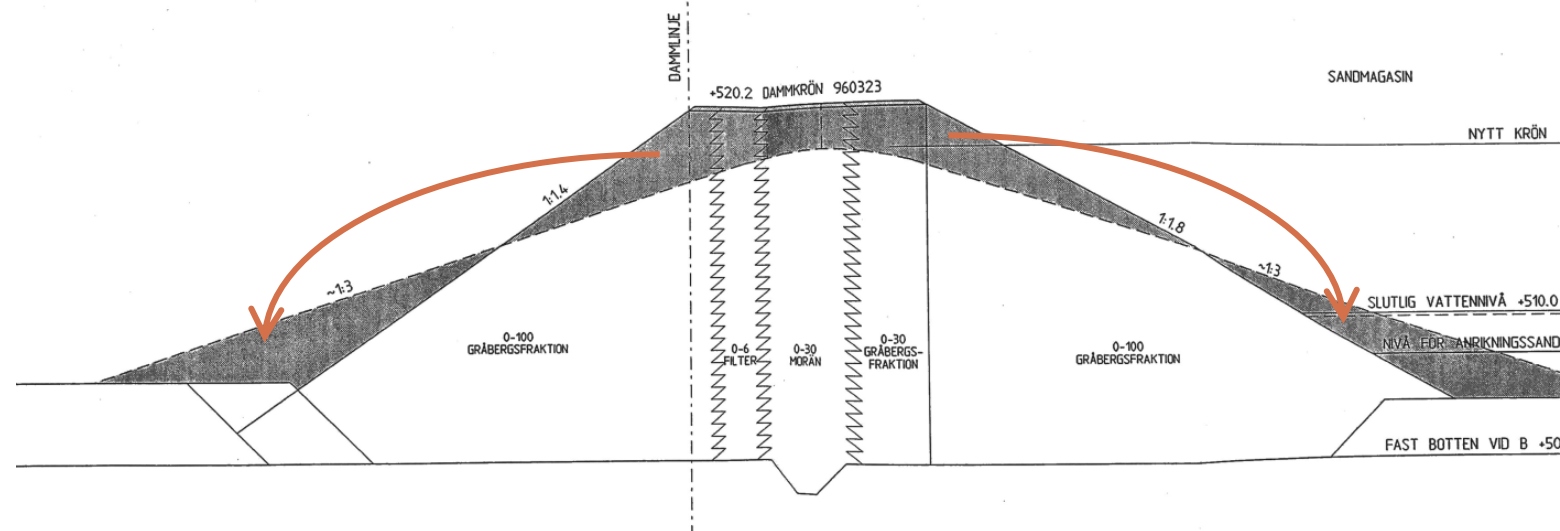
- | | | | |
|--|------------|--|-----------------|
| | MORÄN | | STÖDFYLLNING |
| | FINFILTER | | SKYDDSLAGER |
| | GROVFILTER | | NY STÖDFYLLNING |
| | | | NY TÄSTEN |



EBH befintliga dammar (beskrivning från VBB 1996)

Under förutsättning att överströmning ej sker så uppfylls följande både innan och efter att dammarna förändras (se sektion):

- Stabilitet mot vattentryck och inre erosion
- Slänterna ska vara flacka 1:2,5 till 1:3 och stabila mot yterrosion
- Material stabila mot vittring



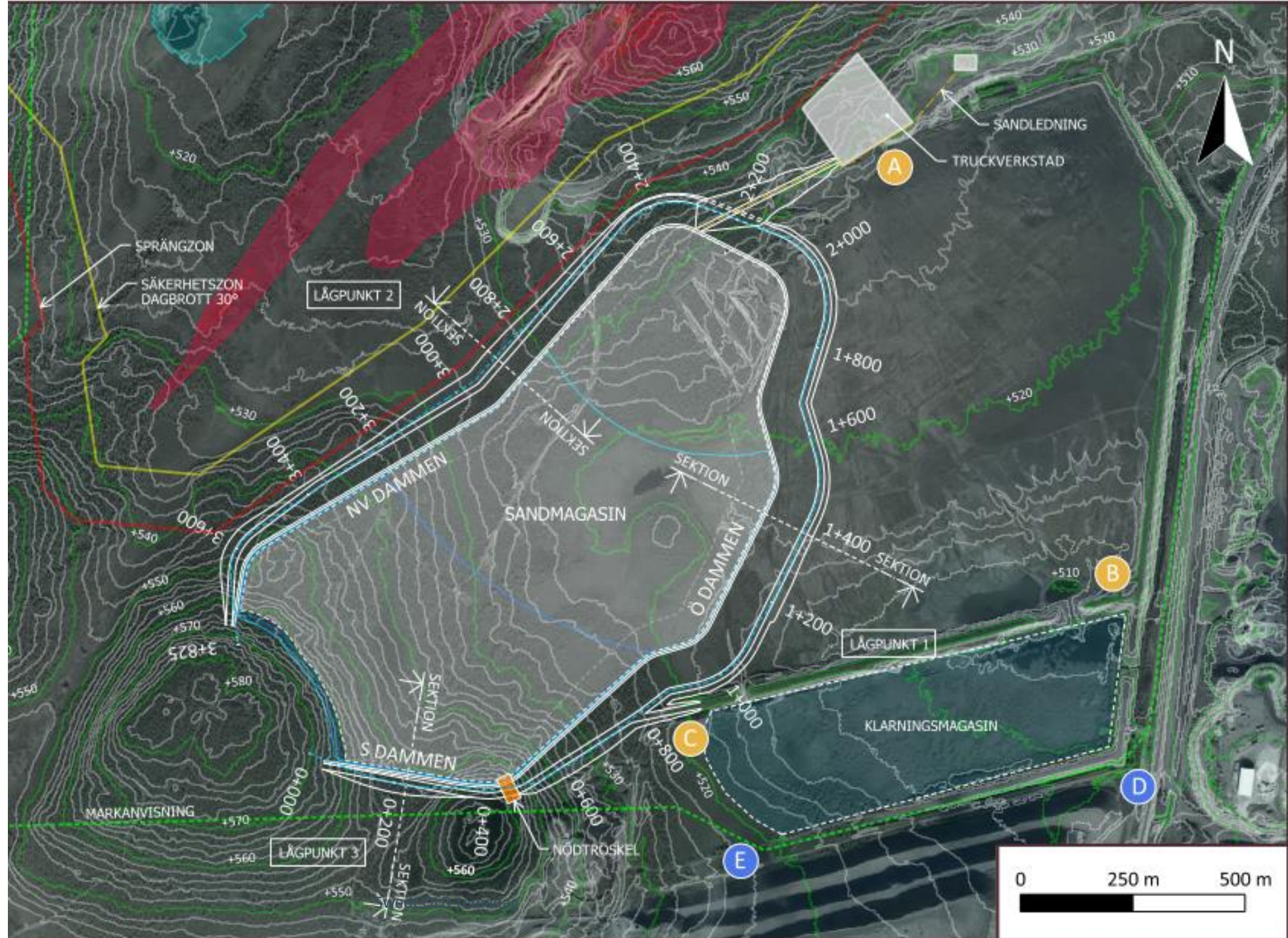
Viscaria Nytt magasin

Varför nytt magasin?

- Re-mining
- Befintliga dammar

Kapacitet (10 år):

- 30 Mton / 22 Mm³
- Expansion efter 10 år



Anrikningssandens egenskaper

- **Geotekniska egenskaper**

- Finkornig, ca 0-0,3 mm, med finjordshalt 20-100%
- Korndensitet ca 3 t/m³
- Hydraulisk konduktivitet ca $5 \cdot 10^{-7} - 10^{-8}$ m/s
- Låg hållfasthet
- Ingen segregering i bef. mag.

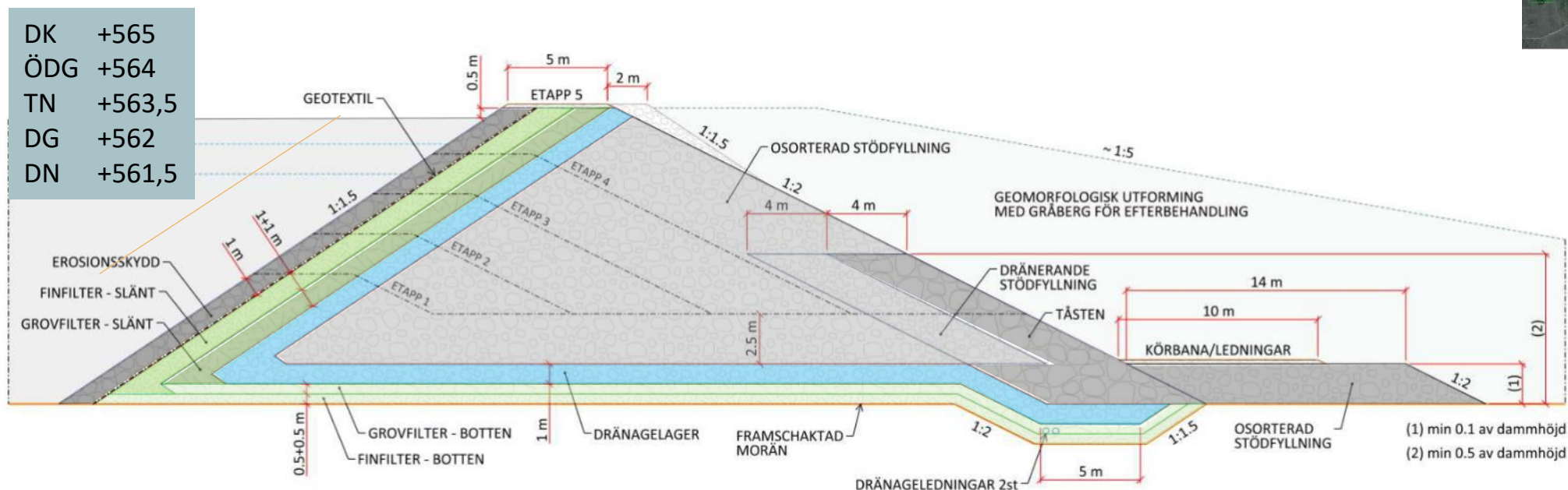
⇒ Ej bra konstruktionsmaterial

- **Kemiska egenskaper**

- Ej syrabildande, men förhöjda halter av vissa metaller (t.ex. Cu)

⇒ Okvalificerad torrtäckning

Vald design – dränerande damm utan utskov



Dränagesystem:

- säker uppsamling,
- erforderlig kapacitet inkl. redundans
- tillgängligt för underhåll

Mått är preliminära och fastställs i detaljprojektering

Dränage genom nya dammar – svårt att bedöma... => RISK

Dränage genom nya dränerande dammar beror på:

- Materialens hydrauliska konduktivitet (genomsläpplighet) – finfilter
- Geotextilen – igensättning av anrikningssand (utredning LTU + fullskaleförsök)
- Rådande hydraulisk gradient (skillnad i vattennivåer)

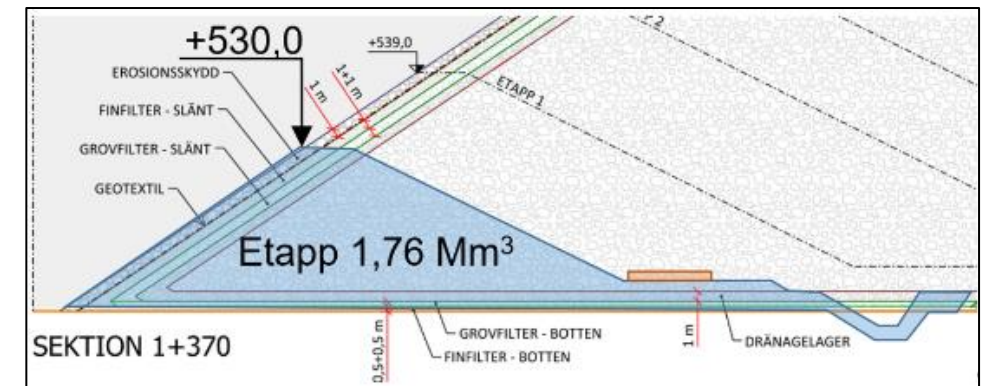
Exempel teoretisk läckageberäkning – DK nivå +530:

Förutsättningar:

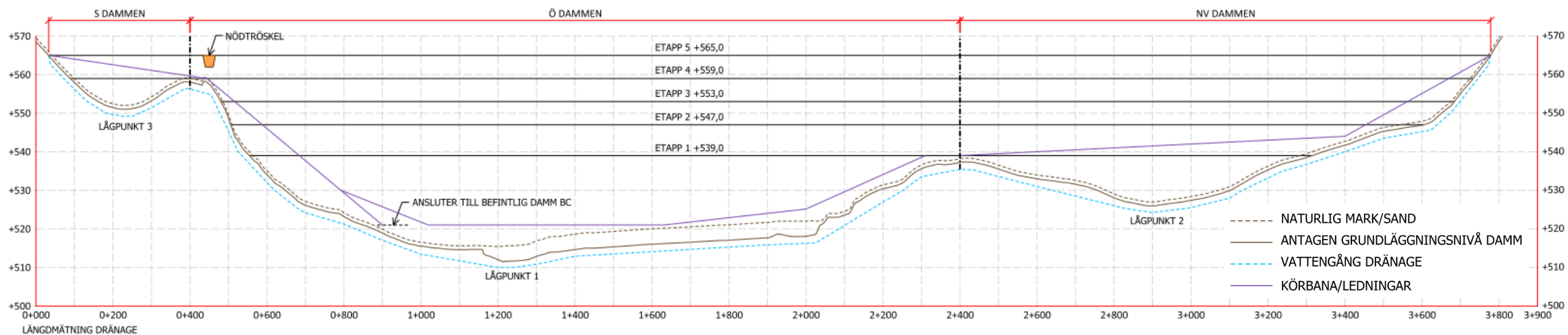
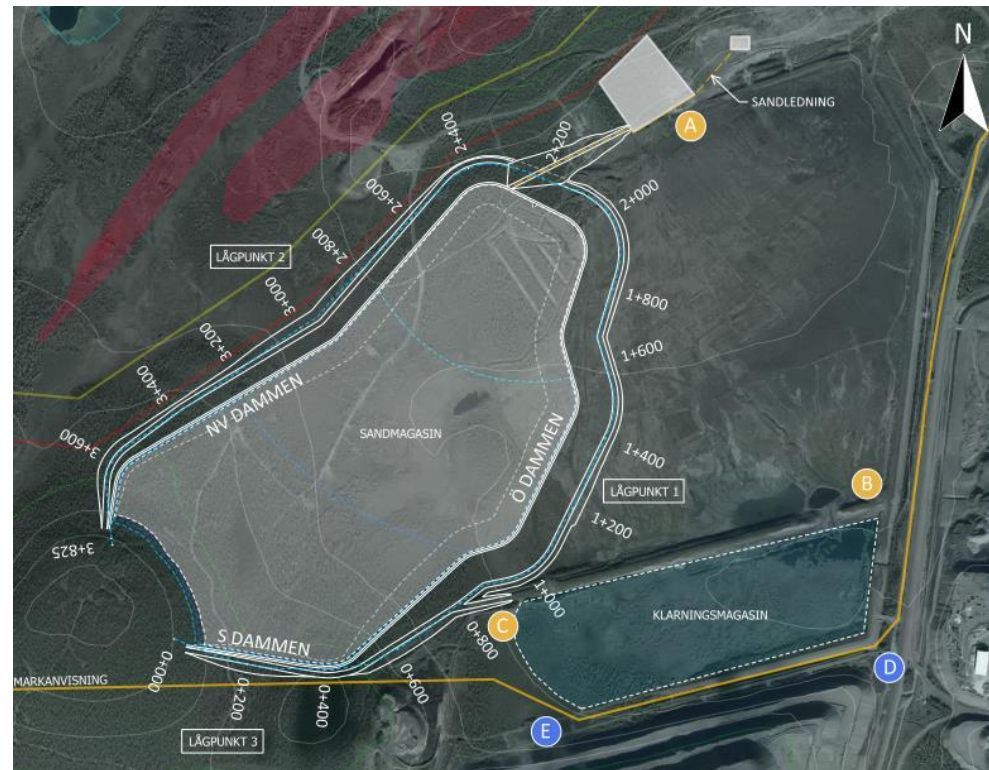
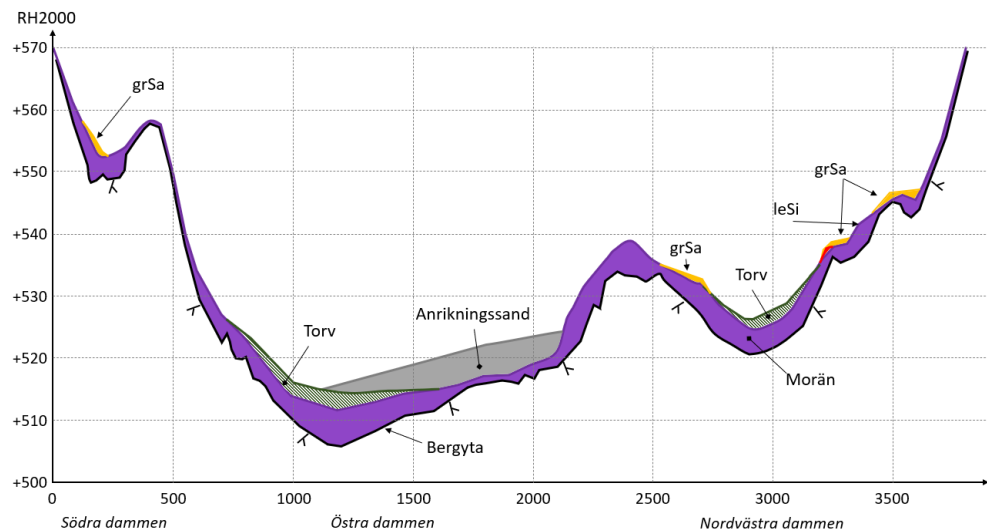
- Processflöde: 0,18 m³/s (årsmedel)
- Hydraulisk konduktivitet finfilter: 1·10⁻⁴ m/s
- Geotextil ej igensatt

⇒ Dränagekapacitet: DN: ca 0,1 m³/s, DG: ca 0,2 m³/s, TN: ca 0,4 m³/s

⇒ Dränage = 0,1 m³/s ⇒ 2 månader att dränera ut Klass 1-flödet



Vald design – profil



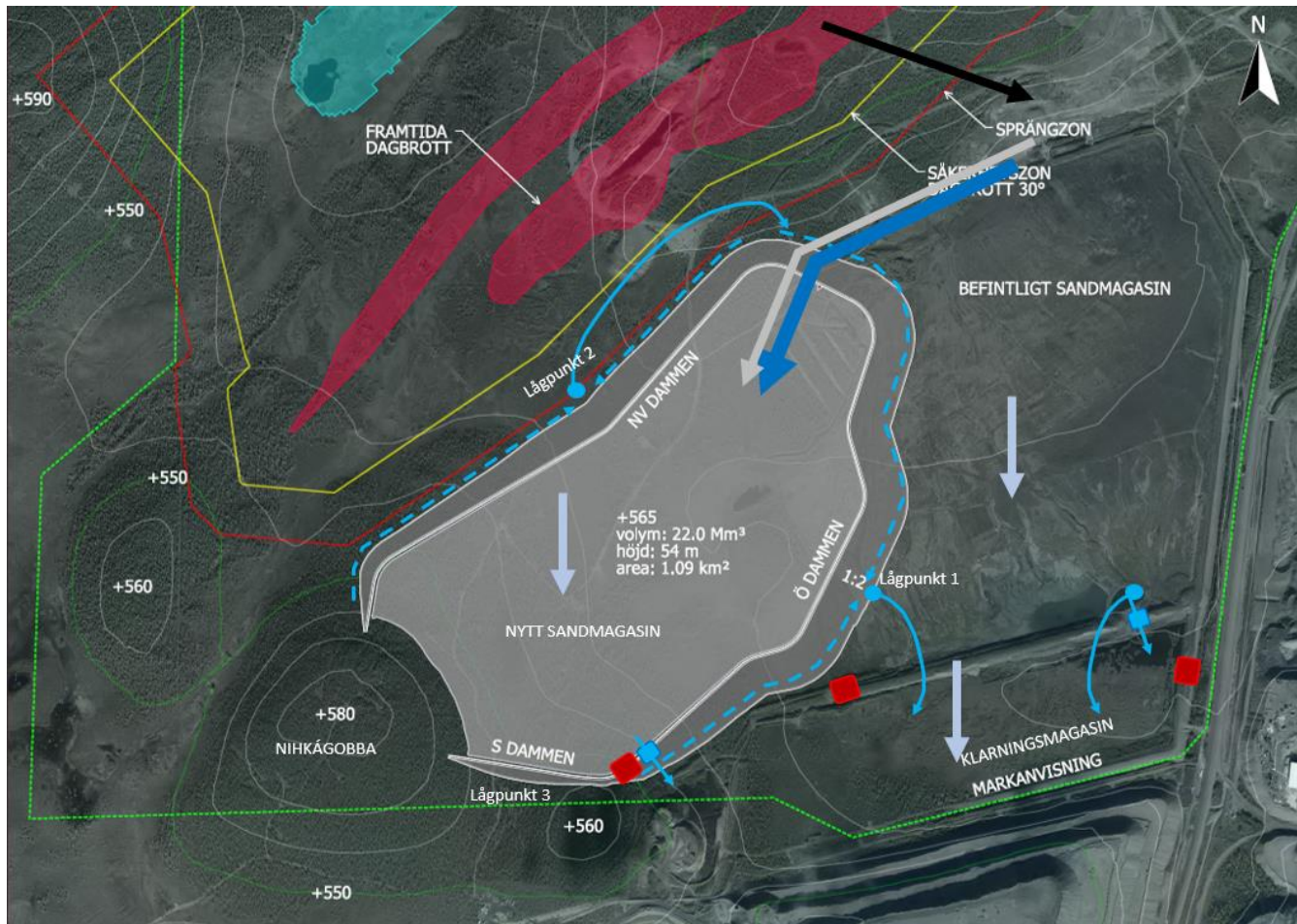
Magasinsbotten – utan liner










Ingen artificiell bottentätning m.h.t. låg infiltrationen, baserat på:

- **Anrikningssandens egenskaper – mycket finkornigt**
 - hög täthet \Rightarrow hög grundvattenyta (hög vattenmättnadsgrad / kapillärt vatten) \Rightarrow begränsning av vittring i, och flöde genom, anrikningssanden
 - deponerad anrikningssand \Rightarrow tätt lager över naturlig mark
- **Anrikningssandens kemi:** nettobuffrande, låg mobilitet metaller (undantaget Zn) \Rightarrow ej reaktivt eller miljöfarligt \Rightarrow ev. infiltration (inledningsvis) medför ej någon skadlig påverkan
- **Deponering** från norr \Rightarrow lutande sandyta \Rightarrow processvatten, nederbörd etc. rinner av och dränerar genom dammar
- **Naturlig mark** lik marken i området för befintligt magasin (morän överlagrad med torv)
 - Morän under befintligt magasin ej påverkad av tidigare processvatten
 - Torv under befintligt sandmagasin hoppresat \Rightarrow fungerar som "liner" (vattenmättat över torv & "torrt" under)
 - Jordlagren (framför allt avsaknaden av isälvsavlagringar) medför relativt lokalt system av ytliga flödesvägar \Rightarrow vatten sprids inte långa sträckor.
- **Läckage** styrs av relativ täthet mellan aktuella material samt gradient och läckväg \Rightarrow läckage till undergrunden begränsas avsevärt för nytt sandmagasin jämfört med ett vattenmagasin.



Vattenhantering



-  Malm till verket
-  Deponering sand
-  Deponering vatten
-  Nederbörd
-  Uppsamling dränagevatten
-  Pumpstation
-  Pumpning vatten
-  Driftutskov
-  Nödutskovströskel

Allt vatten som bräddas till recipient renas!

Alla högflöden lagras

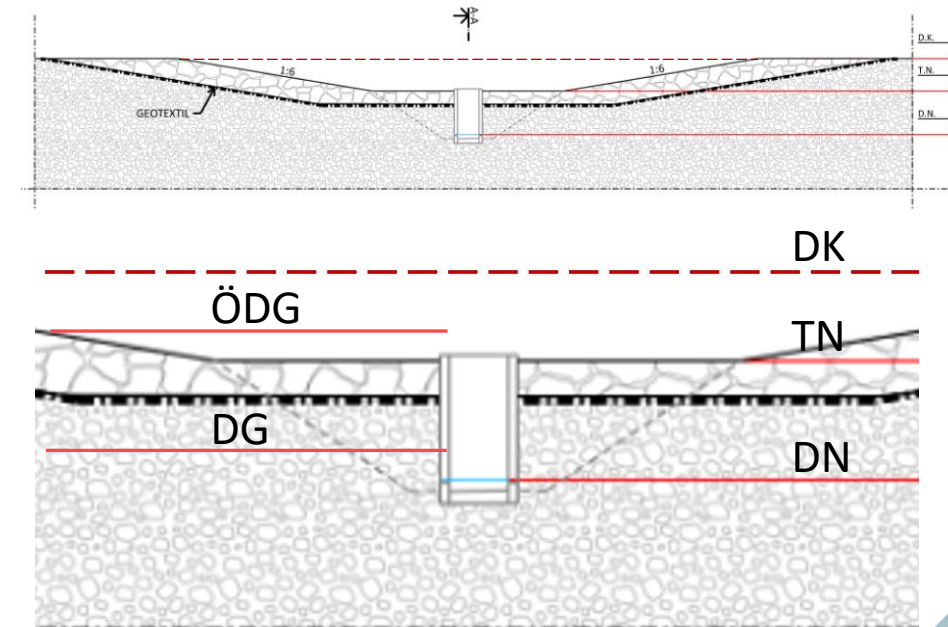
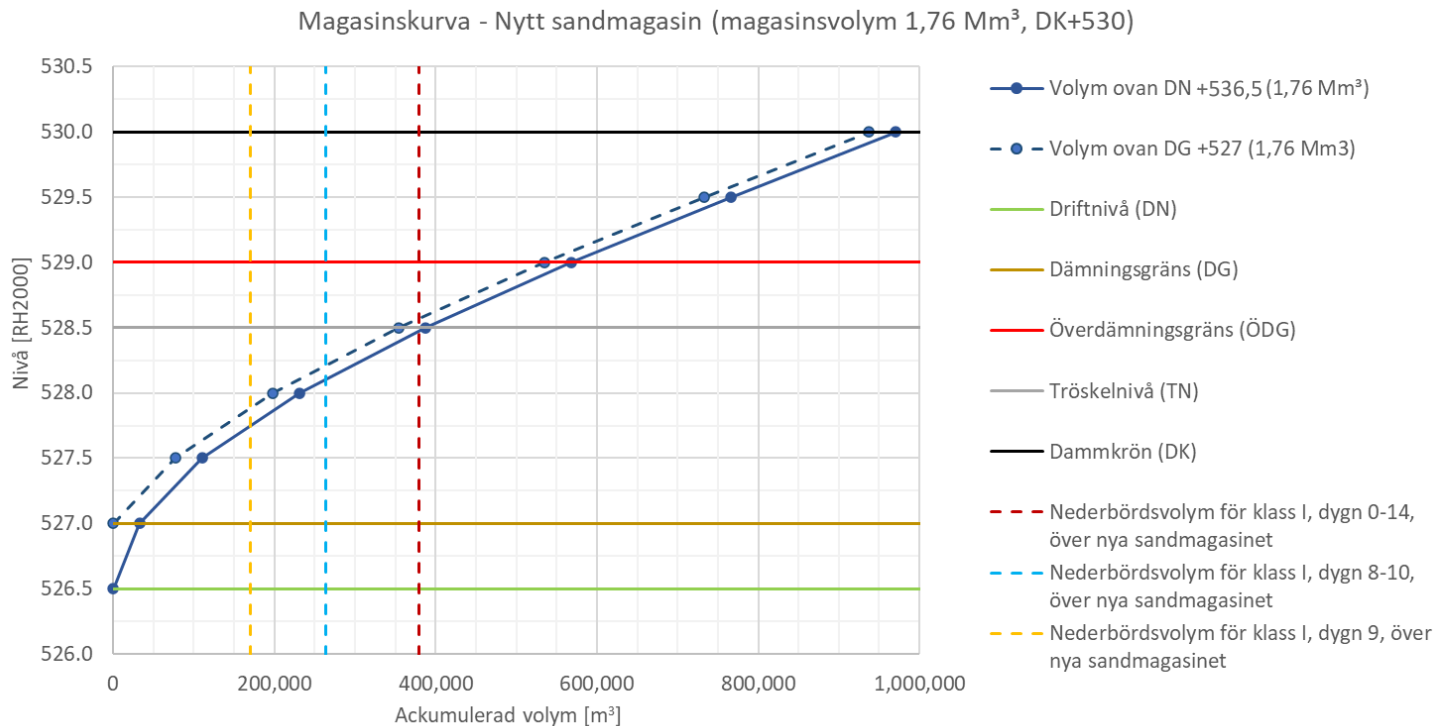
Nödutskovströsklar anläggs "för säkerhets skull"

Dimensionerande flöde – startdamm => driftutskov

Etapp: DK + 530

- Hela Klass 1-flödet kan innehållas under TN med DN = startnivå

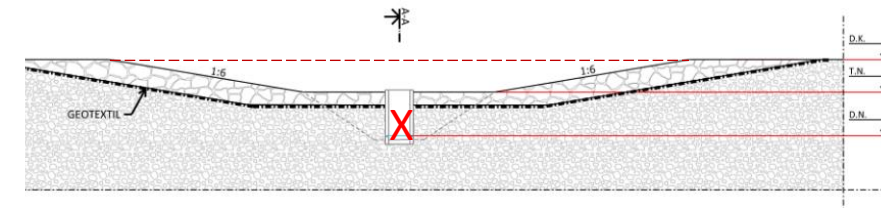
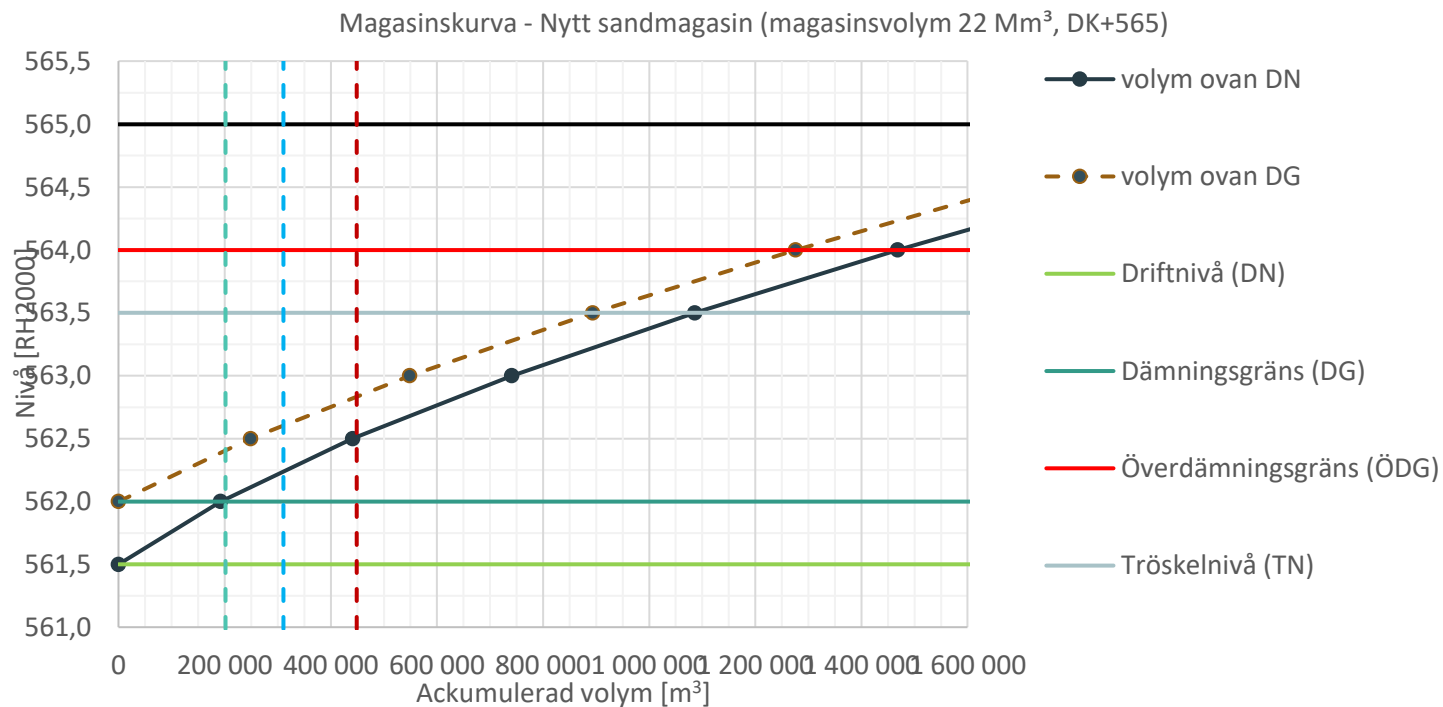
Utskov &
nödutskovströskel



Dimensionerande flöde – slutetapp

Etapp: DK + 565

- Hela Klass 1-flödet kan innehållas under TN med DG = startnivå

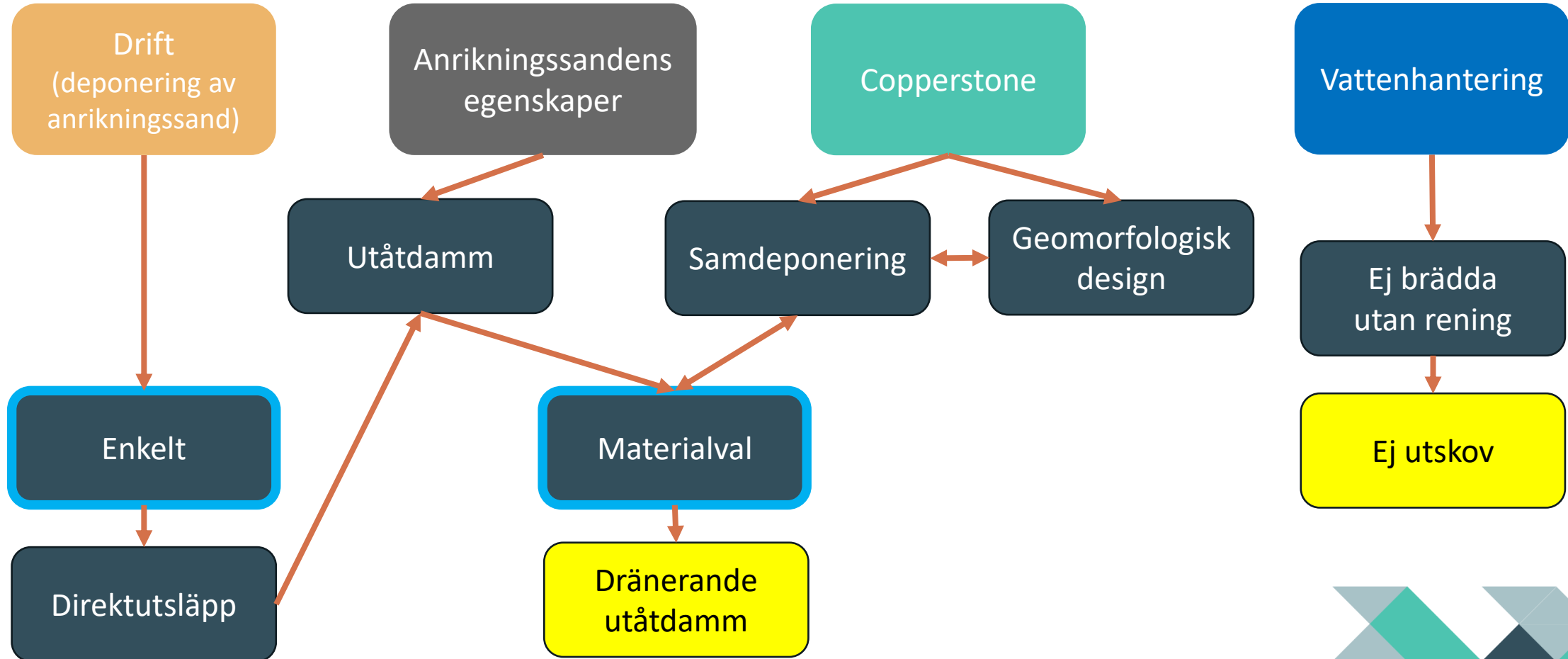


Vad har påverkat designen?

Kallt klimat

Copperstone

Vattenhantering



Sammanfattning

- Dränerande utåtdamm
- Inget utskov (undantaget startetapp/-etapper)
 - Normala flöden dränerar genom damm
 - Högflöden lagras

