



TRAFIKVERKET

# Skredet vid Vikessjön Väg 1069

Tomas Björnehall

# Väg 1069, delen förbi Vikessjön, Ravesta

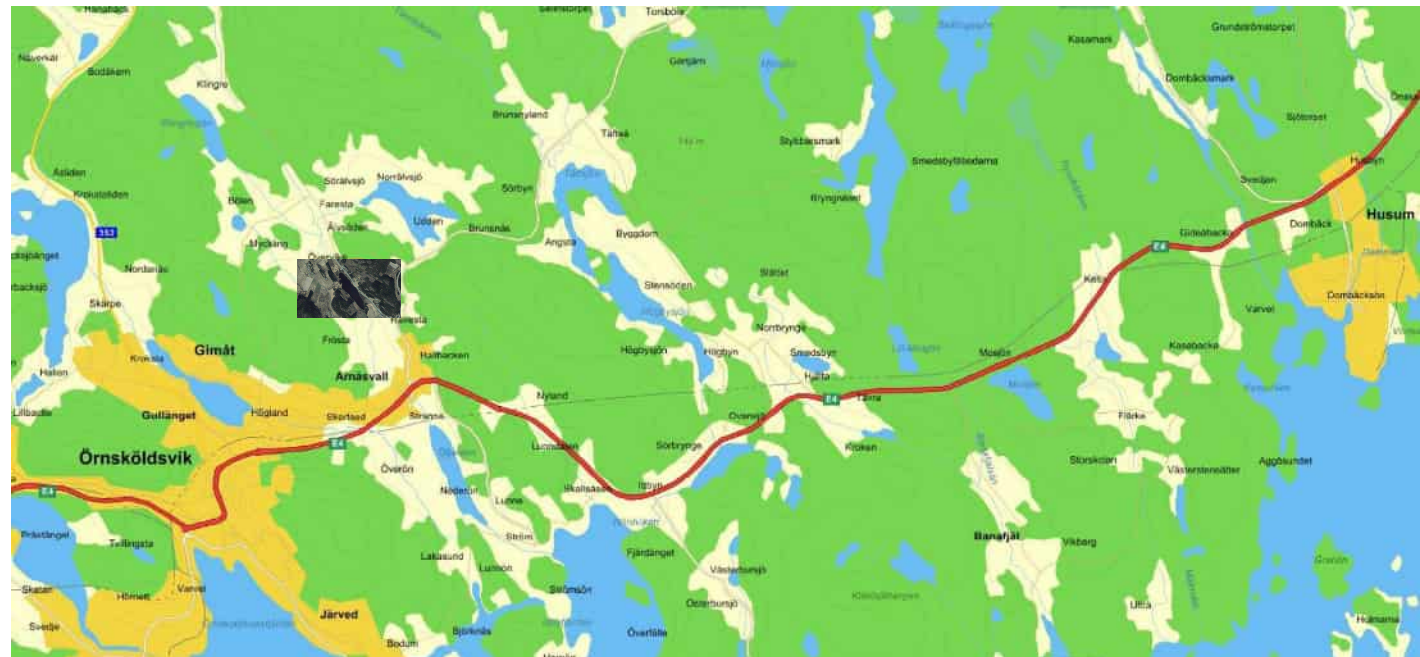
*Vikessjön*

Ravesta



# Väg 1069, delen förbi Vikessjön, Ravesta

- Bakgrund, historik
- Geotekniska förhållanden
- Skredet, händelseförlopp
- Utredningar, undersökningar
- Åtgärd
- Utförande
- Uppföljning



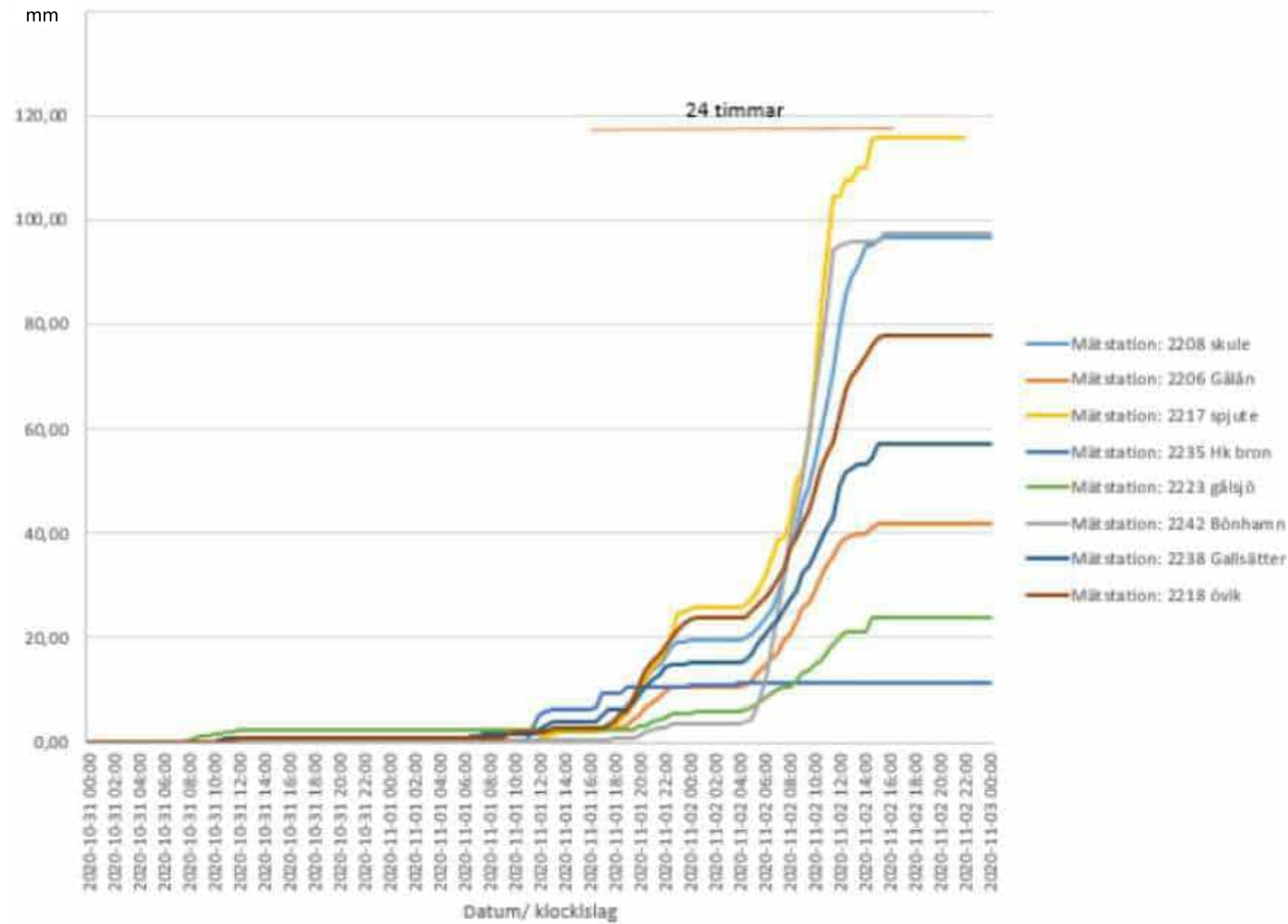
# Bakgrund

- Kraftigt regnande, hösten 2020



# Bakgrund

- Kraftigt regnande, hösten 2020



# Bakgrund

- Kraftigt regnande, hösten 2020
- Sättning under vintern



# Bakgrund

- Kraftigt regnande, hösten 2020
- Sättning under vintern



# Bakgrund

- Kraftigt regnande, hösten 2020
- Sättning under vintern
- Platsbesök, utredning april 2021
- Planering geotekniska fältundersökningar



# Bakgrund

- Kraftigt regnande, hösten 2020
- Sättning under vintern
- Platsbesök, utredning april 2021
- Planering geotekniska fältundersökningar
- Större skred i samband med fältundersökningar
- Revidering undersökningsplan...















# Översikt skador

Skadeområde norr  
Sprickor

Vikessjön

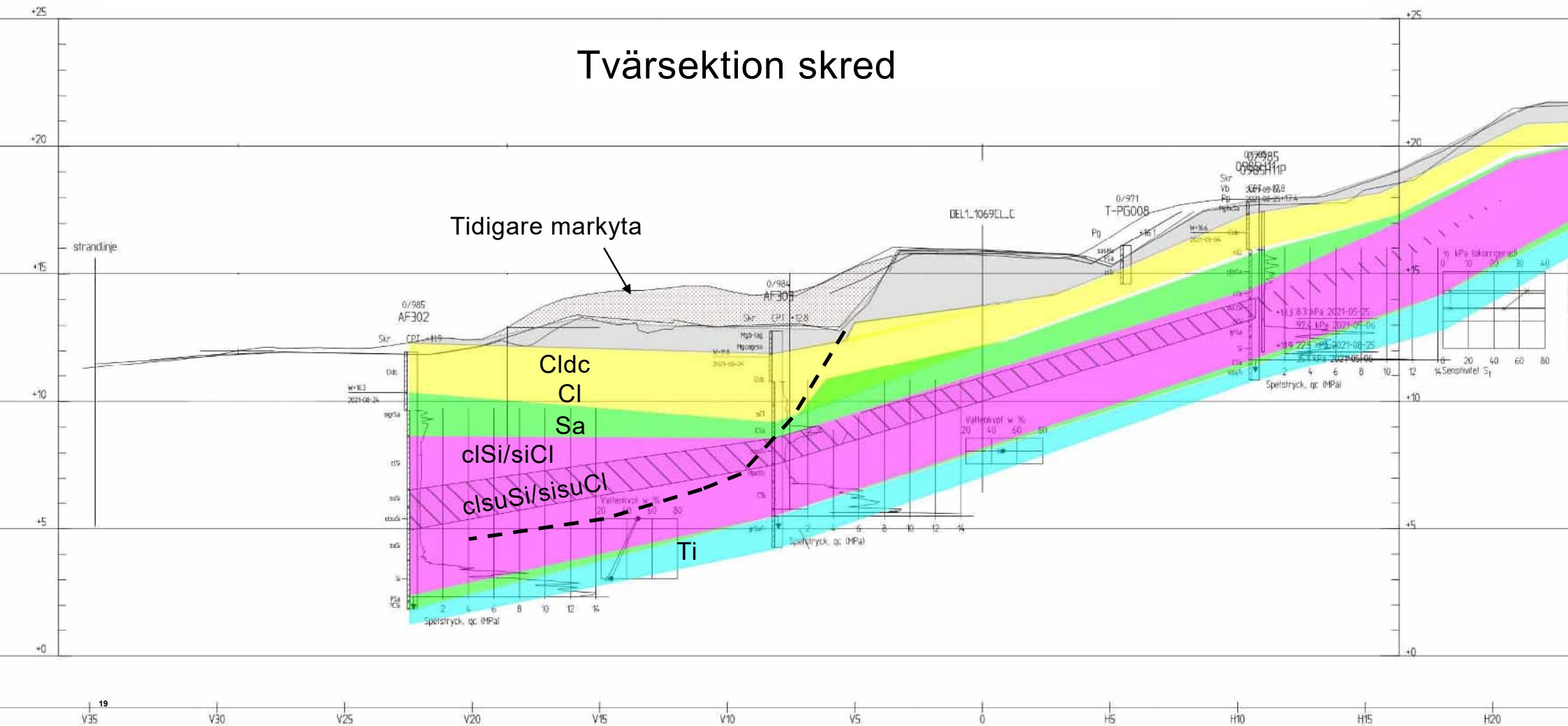
Skredområde söder

Tvärsektion skred



# Geotekniska förhållanden

## Tvärsektion skred



# Översikt skador

Skadeområde norr  
Sprickor

Tvärsektion norr

Vikessjön

Skredområde söder

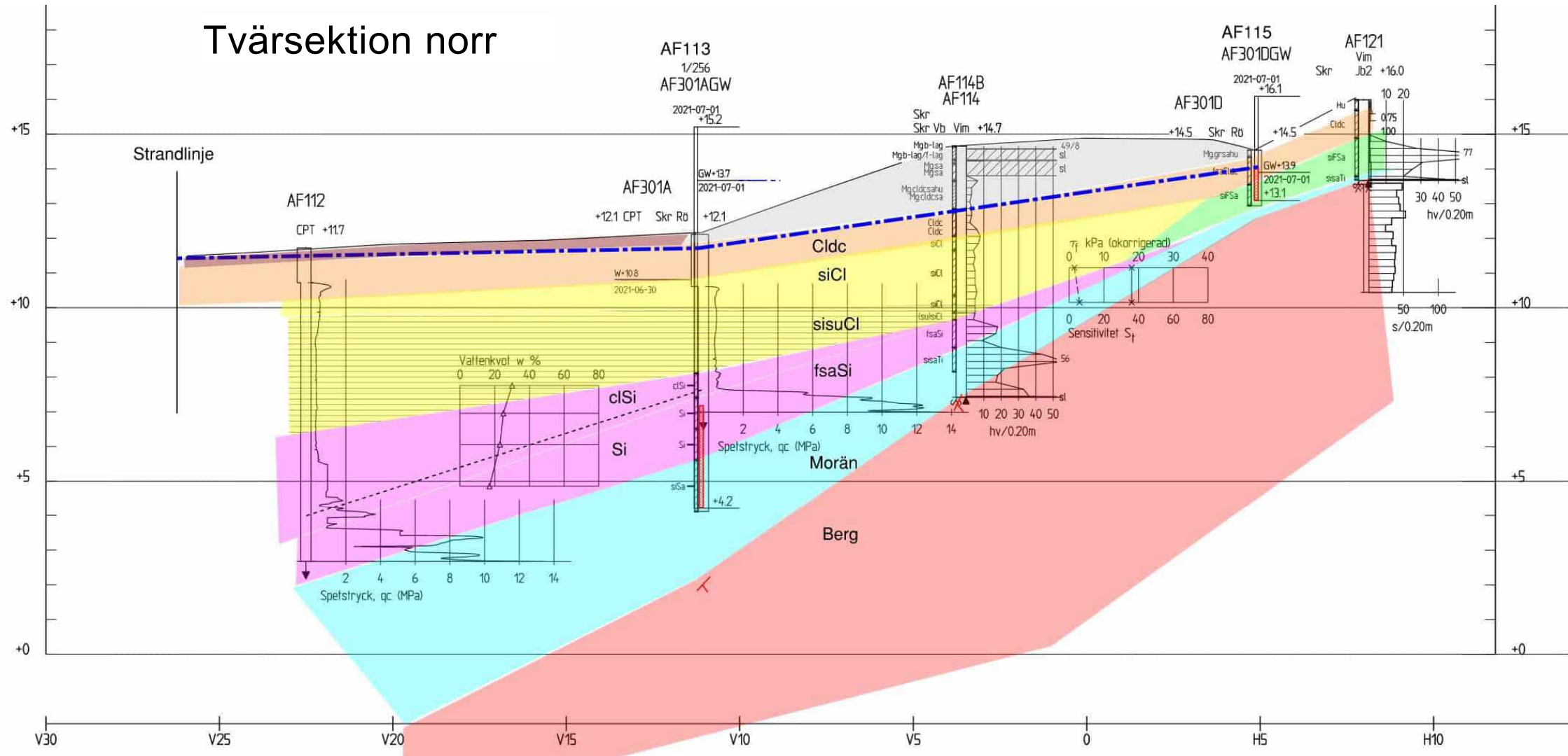




Skadeområde norr, sprickor  
(Foto söderut)

# Geotekniska förhållanden

## Tvärsektion norr





# Skredet, händelseförlopp

- Kraftigt regn under november 2020
  - Hög vattennivå i sjön
  - Högre grundvatteninnehåll i vägbanken
  - Höga portryck i underliggande silt- och sandlager, lägre effektivspänning, minskad hållfasthet
- Gränsen för teoretiskt skred nås vid ett porövertryck på ca 30 kPa, motsvarande ca 2 m vattenpelare över markytan.
- Problem började uppträda efter regnet enligt driftentreprenör och närboende.
- Troligen sker ett brott, men utvecklas inte fullt ut pga vinter och tjäle.
- Sättning åtgärdas provisoriskt med grus under vintern 20/21, ökad last.
- Under våren 2021 tillförs mer vatten från snösmältning och tjälen släpper.
- Valfyllda grundvattenmagasin och ytterligare förhöjning av redan höga portryck.

# Hur åtgärdar vi detta?

- Avsänkning portrycket
  - Vertikaldrän
  - Slitsdiken
  - Filterbrunnar
- Massutskiftning
  - Hel urgrävning
  - stödben
- Pålning
  - Träpålning
  - Påldäck
- KC-pelare
- Stenpelare

# Utredningar, undersökningar

- Jordprofil, geotekniska och hydrogeologiska jordparametrar
- Inmätning terräng
- Bottenscanning sjö
- Portrycksmätning
- Pulstest
- Pumpbrunn, provpumpning
- Resistivitetsmätning, CPTR
- Provgropsgrävning

# Installation portrycksmätare och grundvattenrör Skadeområde norr

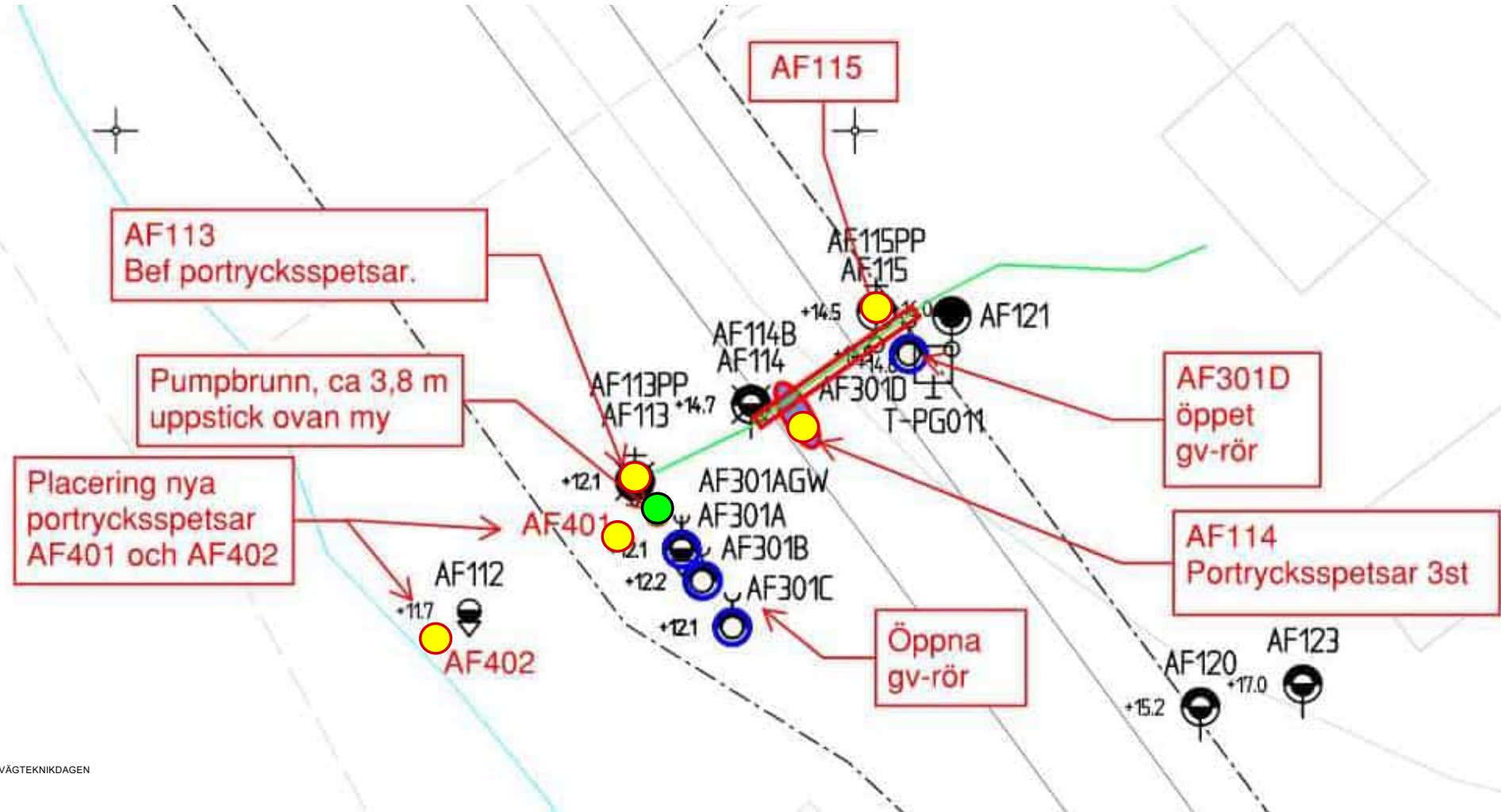


## Installation pumpbrunn Skadeområde norr

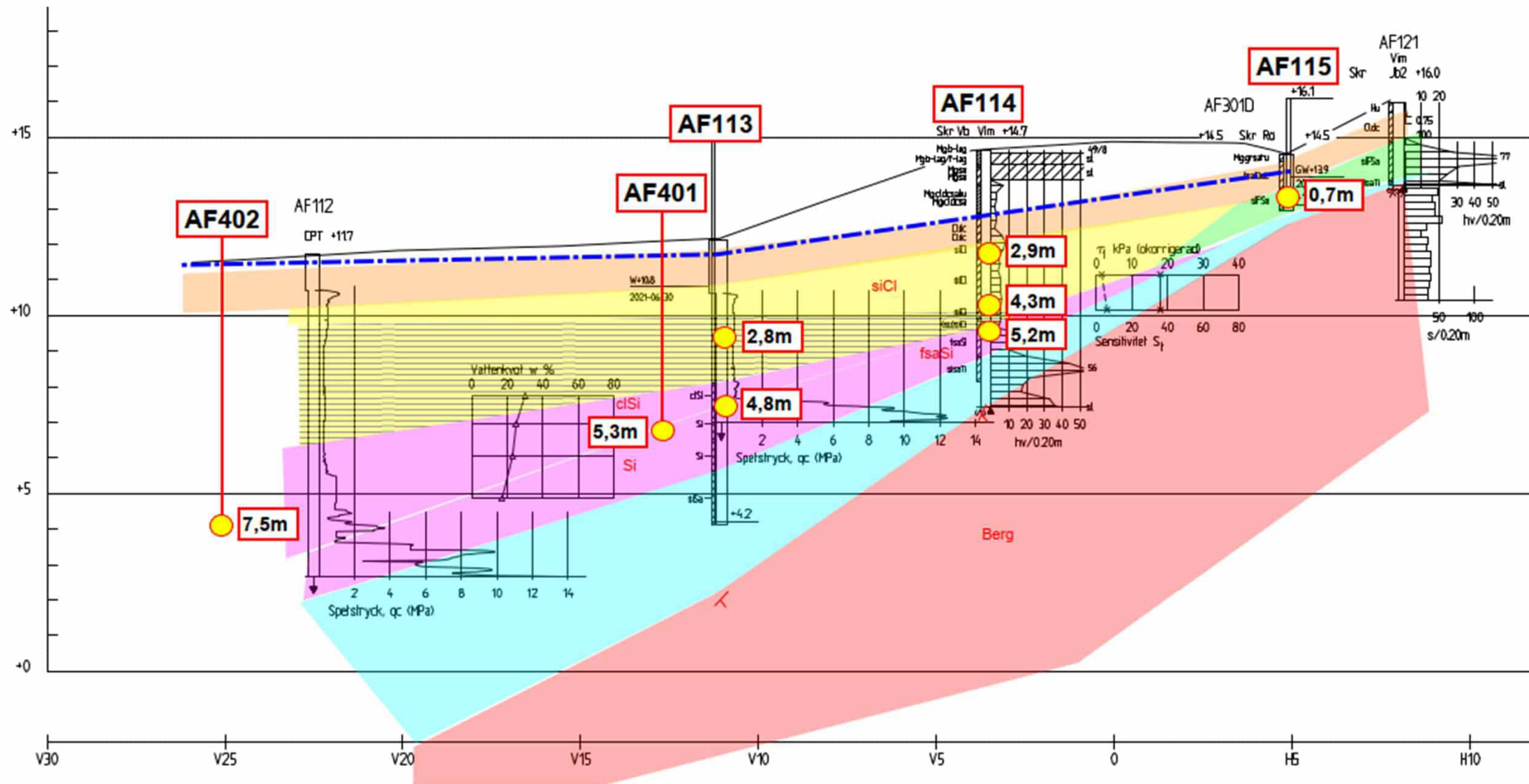


3,8m uppstick

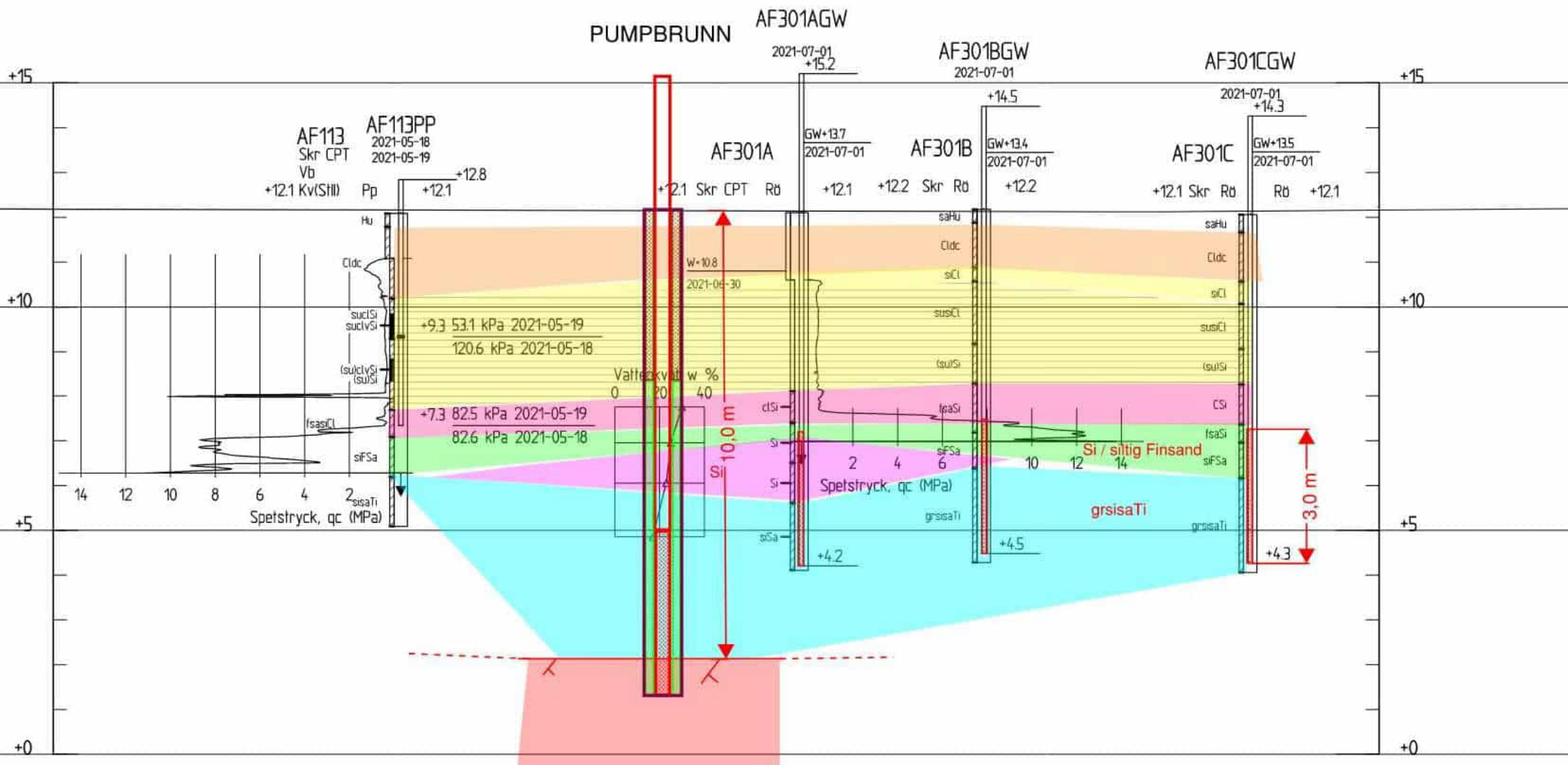
# Placering portrycksspetsar, grundvattenrör och pumpbrunn Skadeområde norr, km 1/260



# Placering portrycksspetsar och pumpbrunn, sektion norr



# Pumpbrunn och grundvattenrör för koll avsänkning

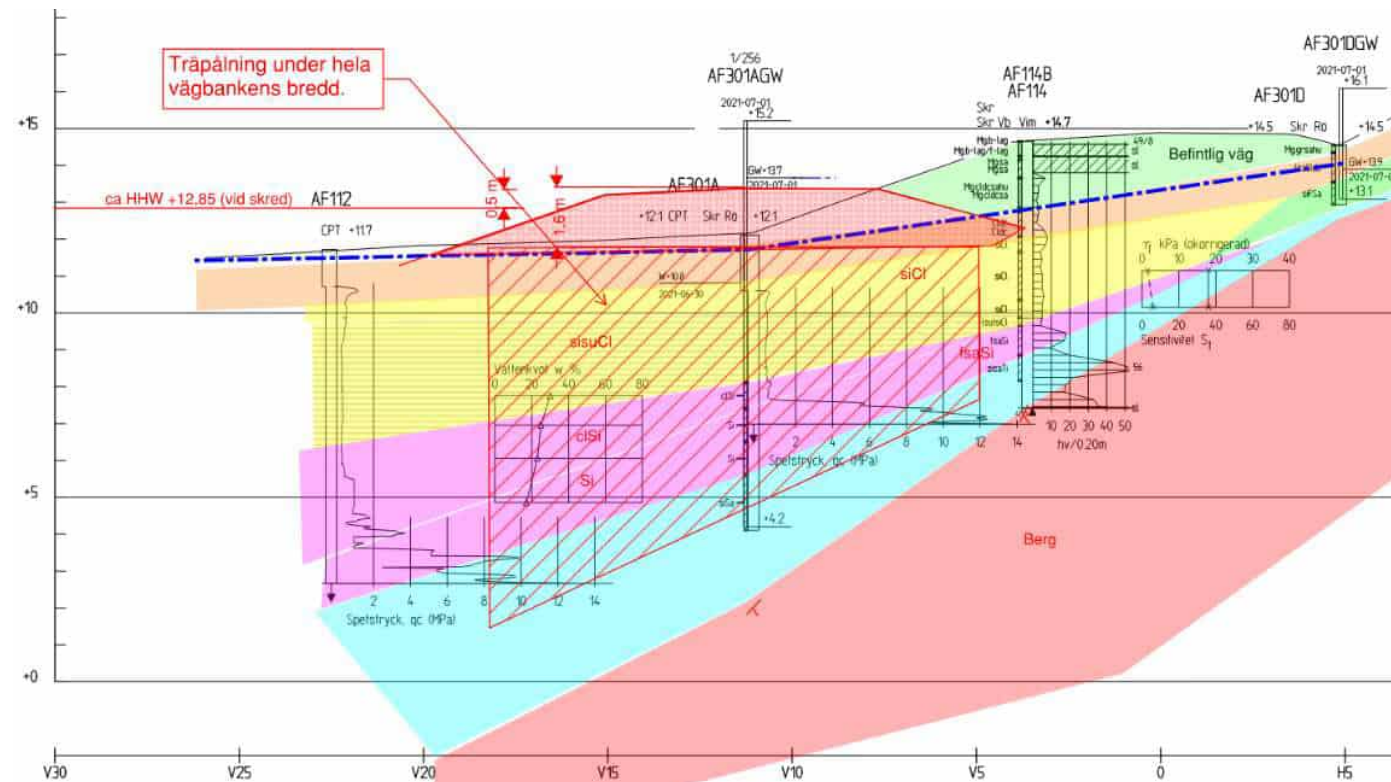


# Slutsats efter provpumpning

- Vi får effekt på porttrycket, men betydligt mindre än förväntat/förhoppats
- Skulle behövas väldigt många brunnar tätt placerade => Ej rimligt!



Test att kapa brunn +  
grundvattenrör vid markytan  
och skapa blödarrör

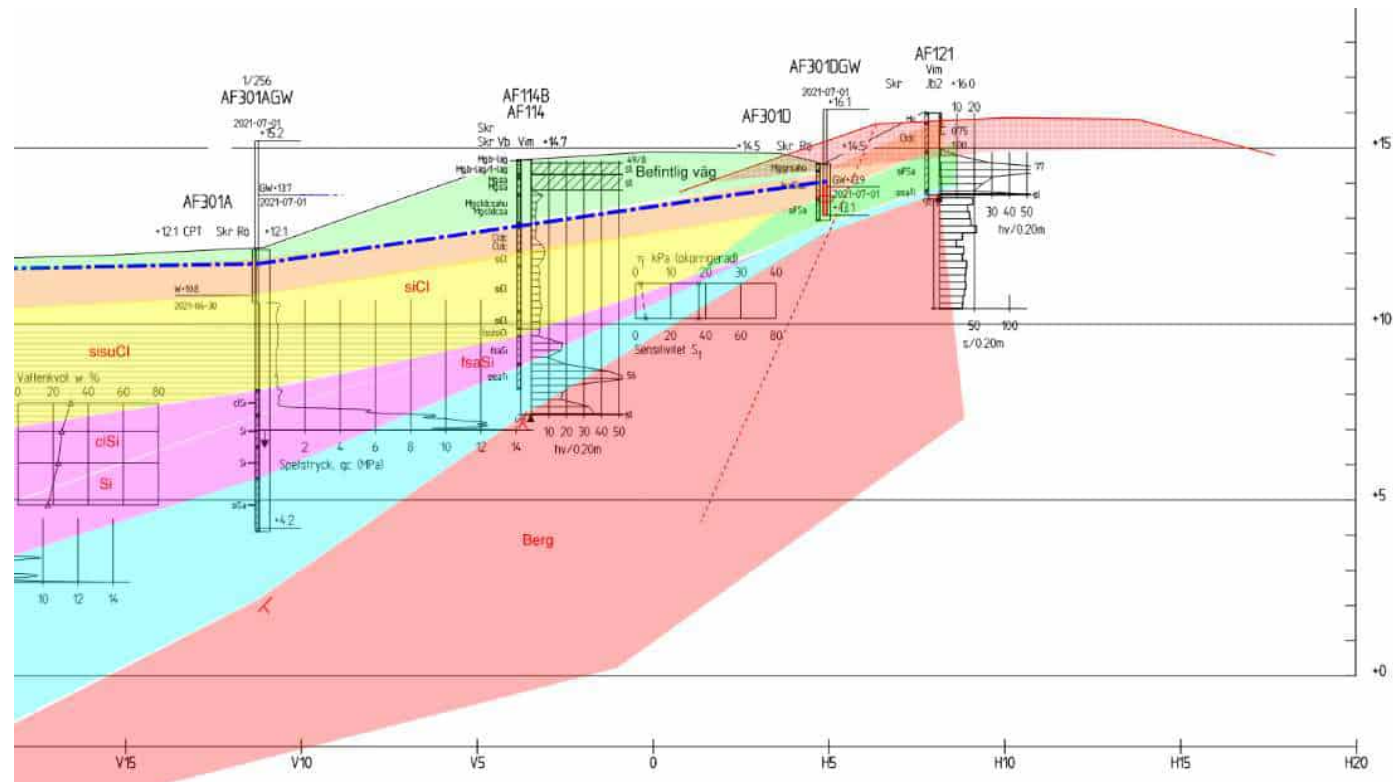


# Kvarvarande åtgärdsalternativ

- Träpålning + flytt av väg i sidled mot sjön
- Flytt av väg uppåt, på fast mark
- Urgrävning/stödben
- Stödben + tryckbank
- Helt ny linjedragning av vägen

## Påverkande aspekter

- Tid
- Kostnad
- Genomförbarhet

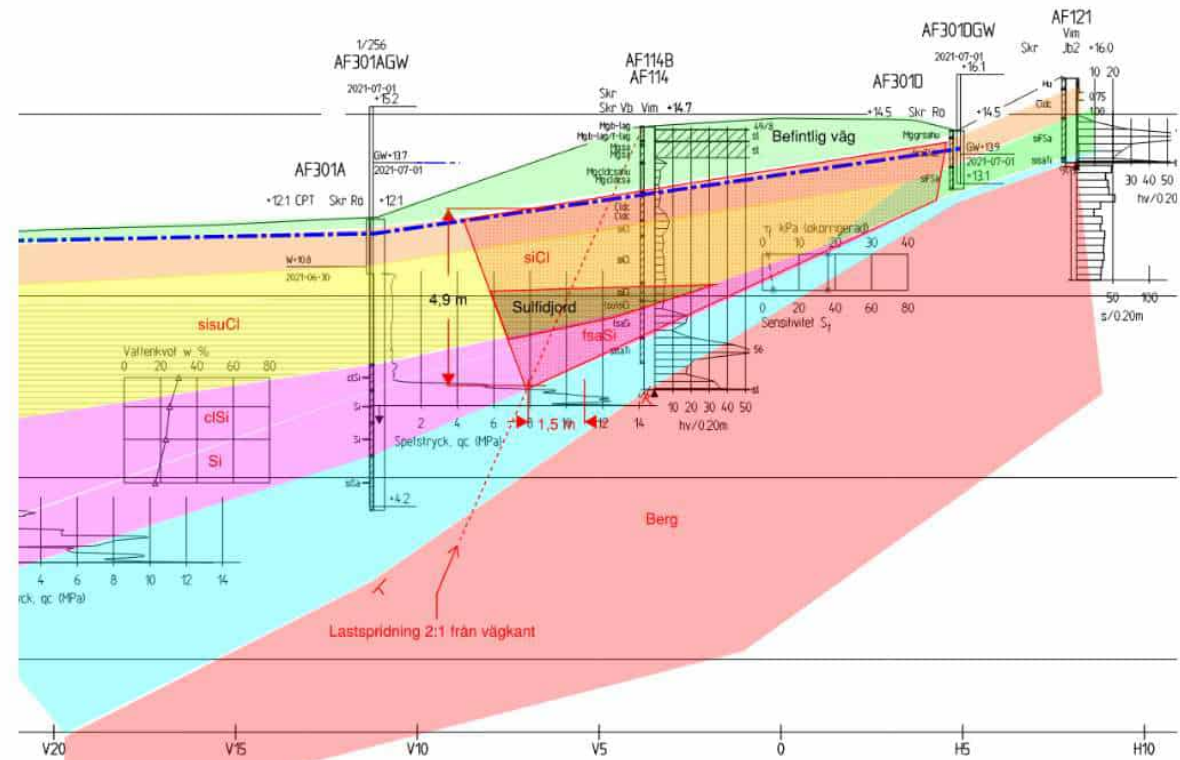


# Kvarvarande åtgärdsalternativ

- Träpålning + flytt av väg i sidled mot sjön
- Flytt av väg uppåt, på fast mark
- Urgrävning/stödben
- Stödben + tryckbank
- Helt ny linjedragning av vägen

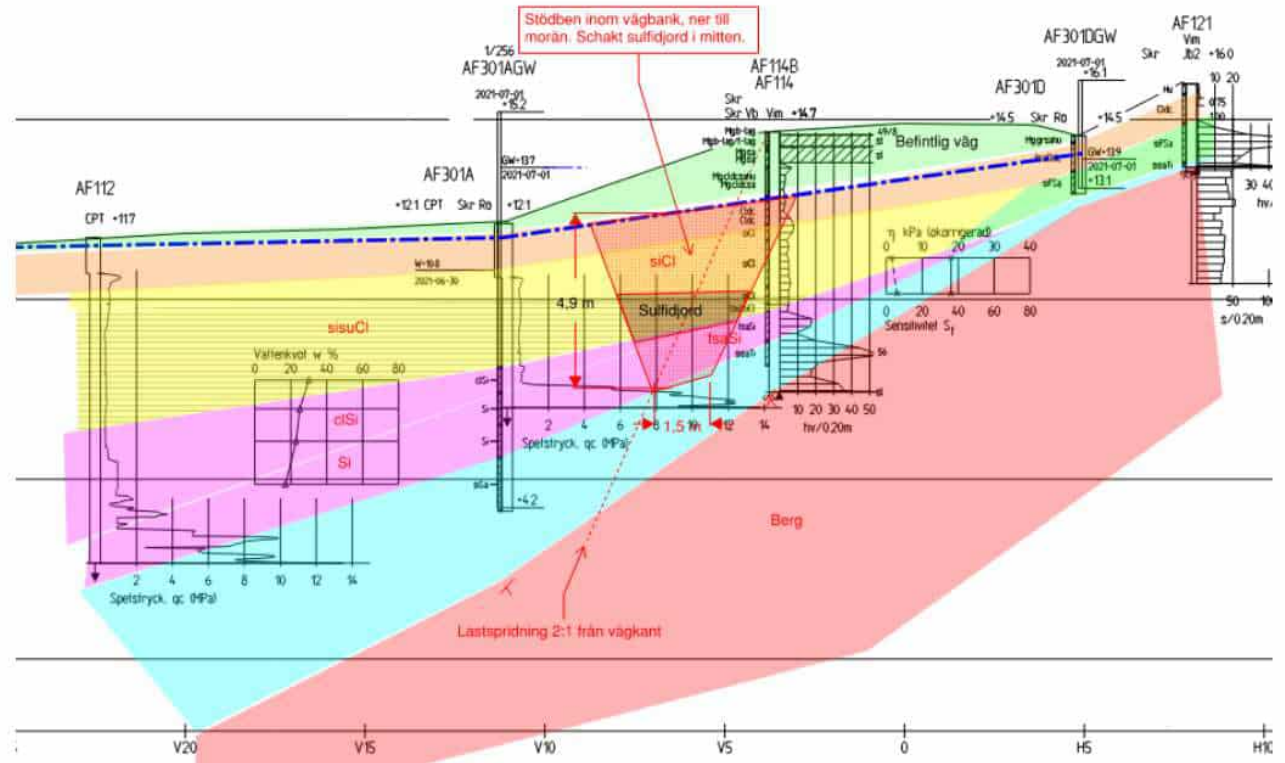
## Påverkande aspekter

- Tid
- Kostnad
- Genomförbarhet



- Träpålning + flytt av väg i sidled mot sjön
- Flytt av väg uppåt, på fast mark
- Urgrävning/stödben
- Stödben + tryckbank
- Helt ny linjedragning av vägen

- Tid
- Kostnad
- Genomförbarhet

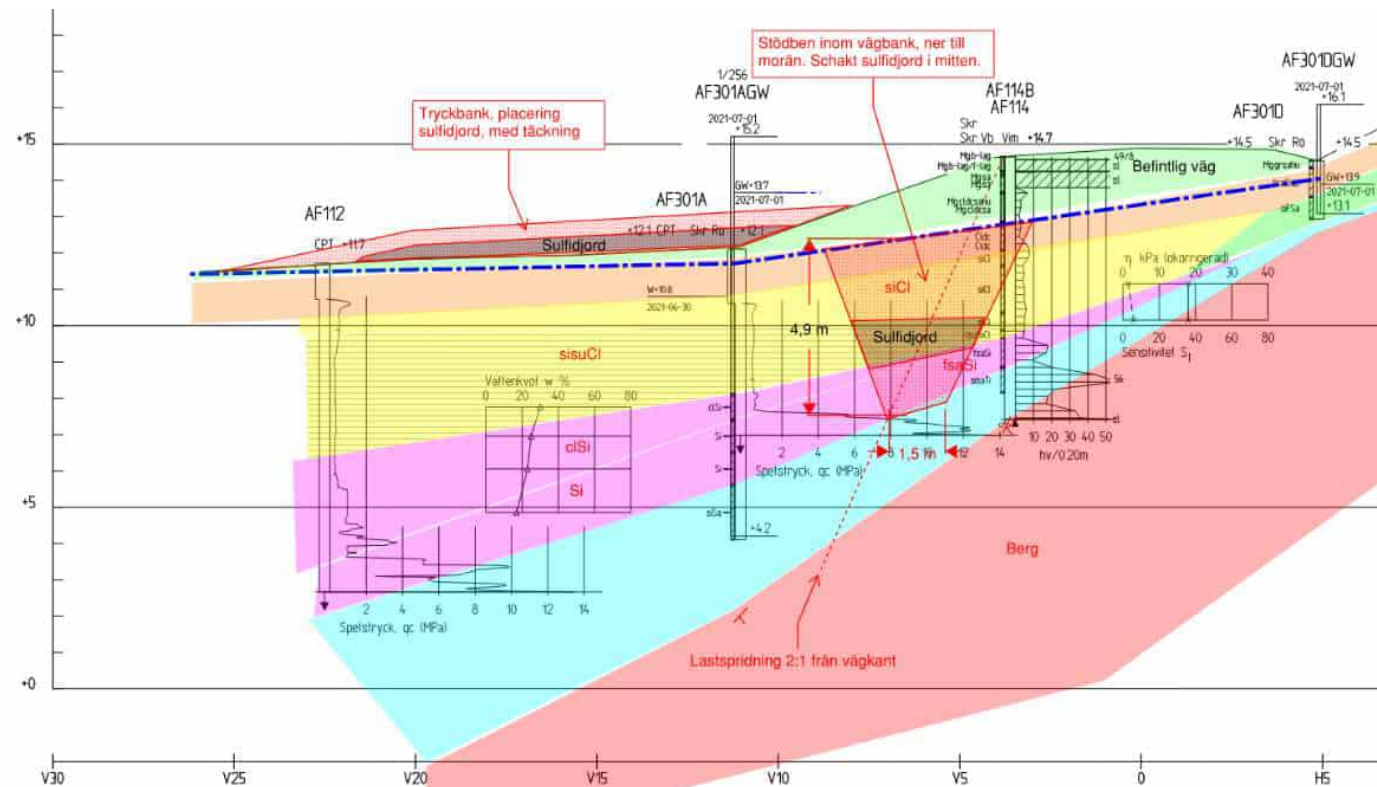


# Kvarvarande åtgärdsalternativ

- Träpålning + flytt av väg i sidled mot sjön
- Flytt av väg uppåt, på fast mark
- Urgrävning/stödben
- Stödben + tryckbank
- Helt ny linjedragning av vägen

## Påverkande aspekter

- Tid
- Kostnad
- Genomförbarhet



# Kvarvarande åtgärdsalternativ

- Träpålning + flytt av väg i sidled mot sjön
- Flytt av väg uppåt, på fast mark
- Urgrävning/stödben
- Stödben + tryckbank
- Helt ny linjedragning av vägen

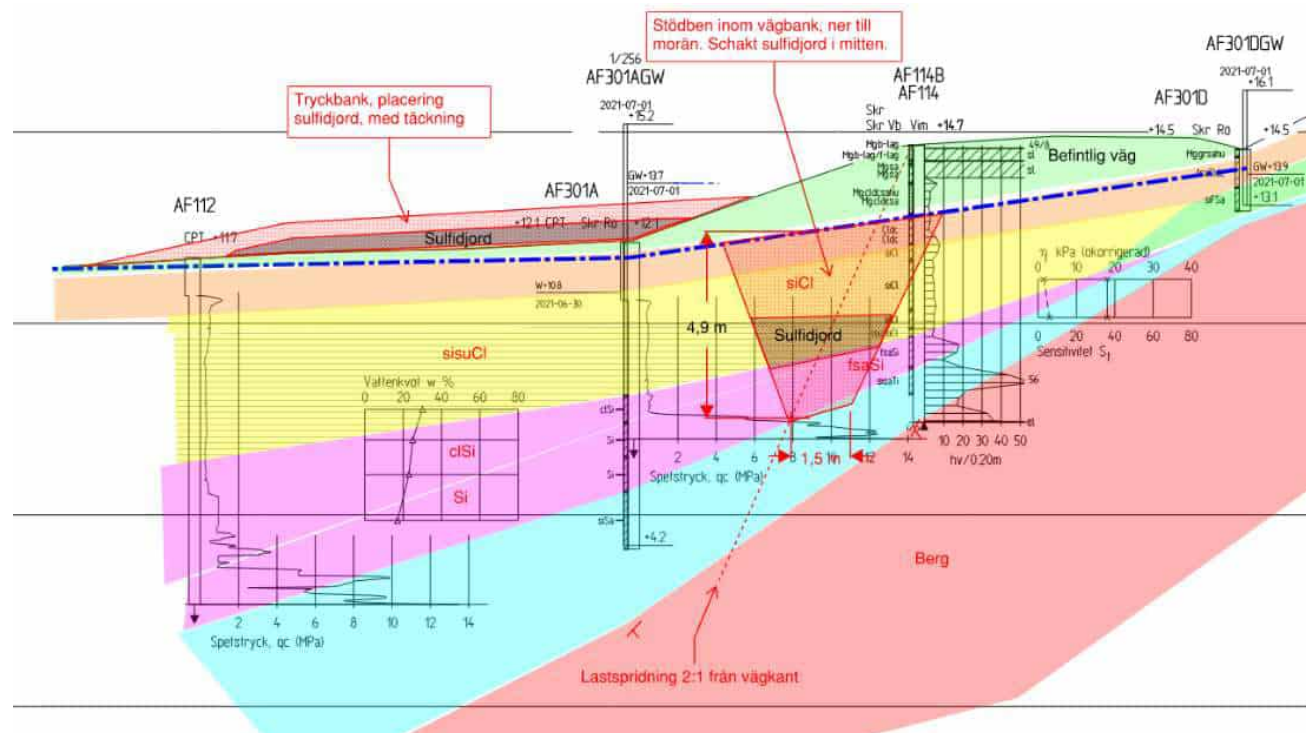
## Påverkande aspekter

- Tid
- Kostnad
- Genomförbarhet



# Vald åtgärd: Stödbensurgrävning + tryckbank

- Hantering sulfidjord
- Avsänkning portryck
- Ok stabilitet
- Ingen planprocess

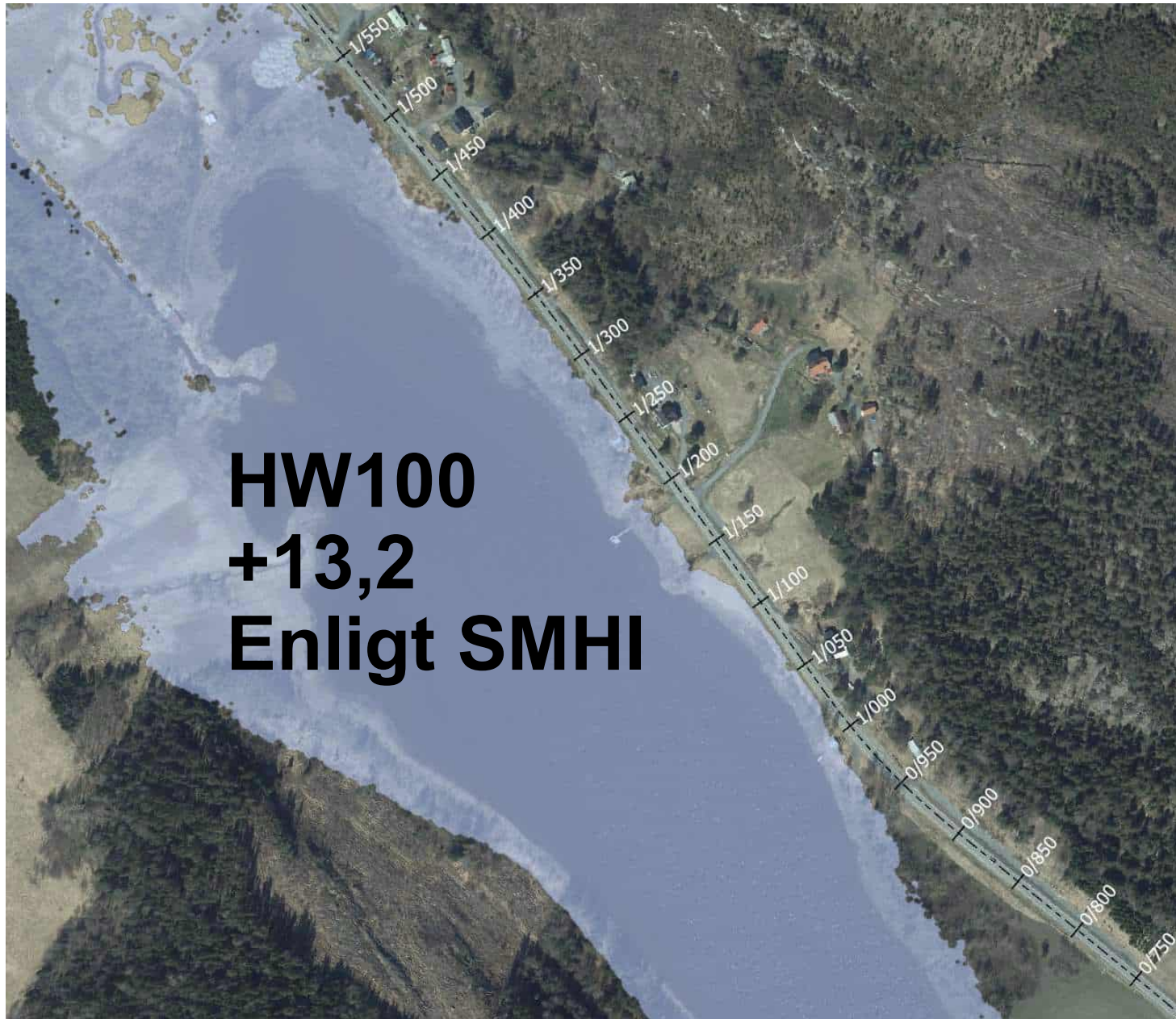




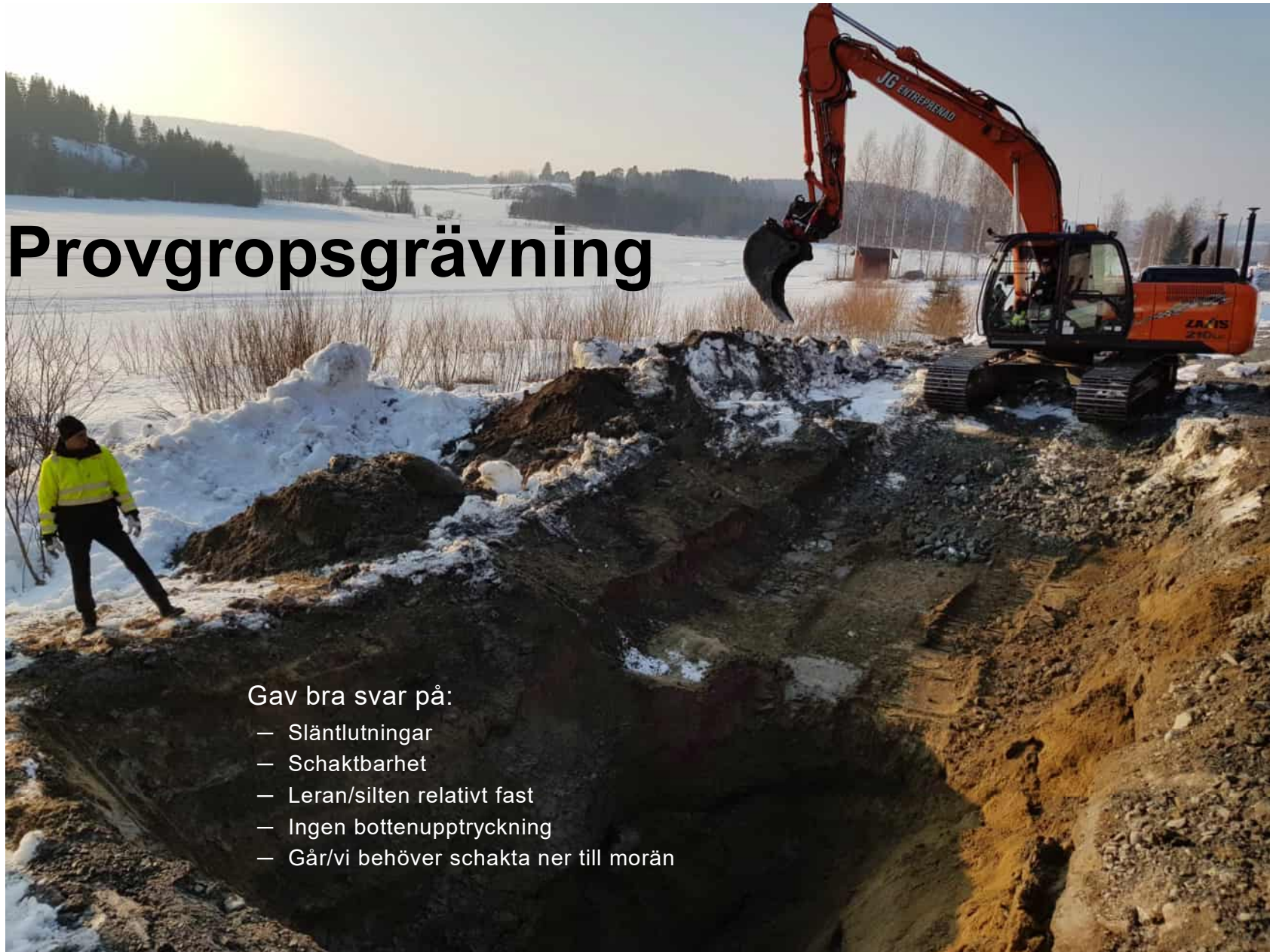
# Utmaningar

## Stödbensurgrävning + tryckbank

- Utförandet av schakt
  - Släntlutningar
  - Schaktbarhet
  - Lerans/siltens beteende
  - Bottenuppressning
  - Ner mot 7-8 m djup som mest
- Hantering sulfidjord/vilka volymer?
- Begränsad utbredning tryckbank map schakt och fyllning nära sjö
  - Max 3000 m<sup>2</sup> för att klara anmälan vattenverksamhet



# Provgropsgrävning



Gav bra svar på:

- Släntlutningar
- Schaktbarhet
- Leran/silten relativt fast
- Ingen bottenuppträckning
- Går/vi behöver schakta ner till morän

Genomslag av vatten nere i  
morän.





# Utförande sommar 2022

Arbetet påbörjades under juni 2022

- Start stödbensschakt 28 juni
- Stopp stödbensschakt 29 juni
- Återstart 30 juni
- Semester 3 veckor
- Återstart augusti
- Stödbensschakt klar 7 september
- Invigning 6 oktober



**Start 28/6-22**



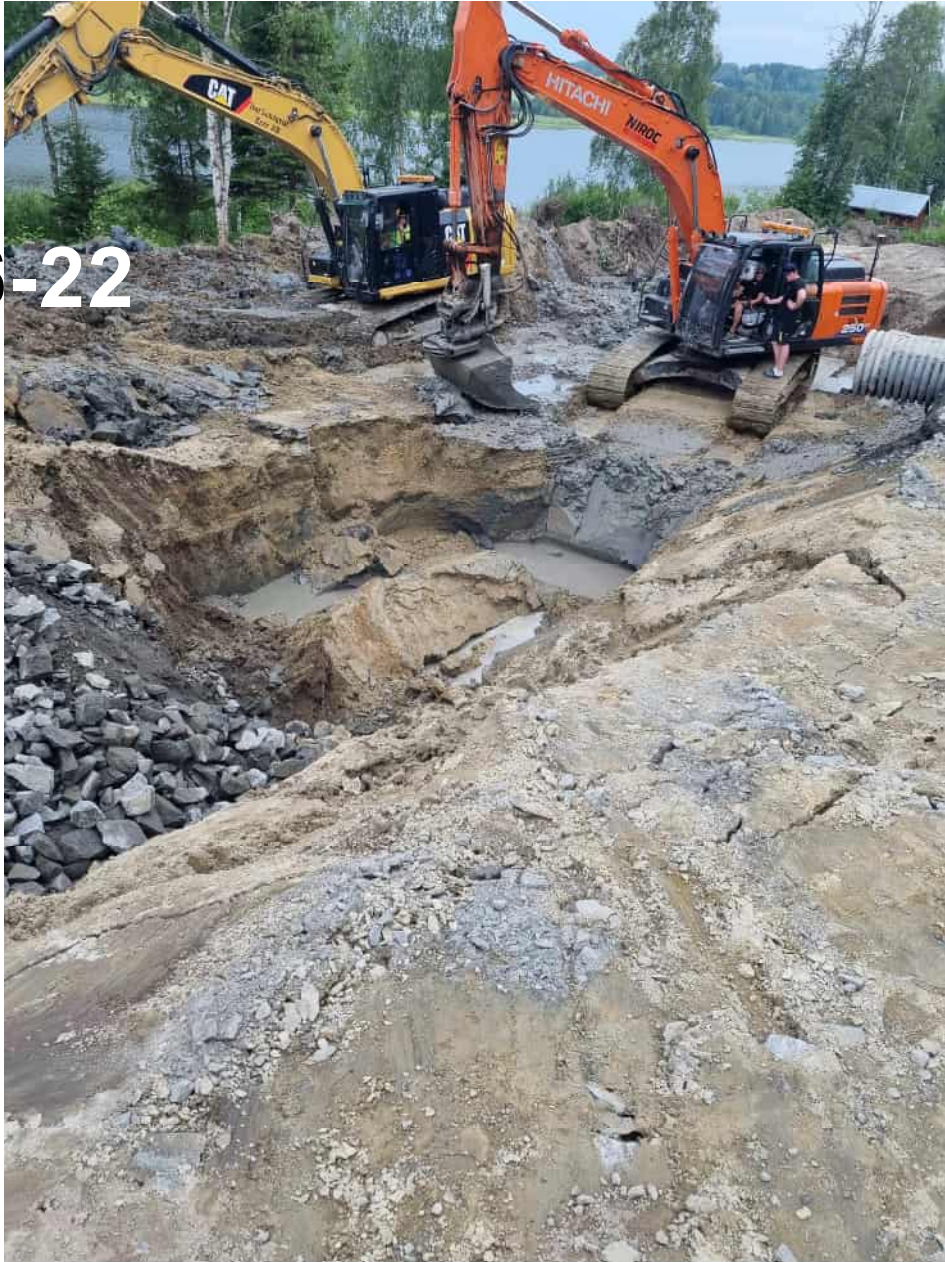
**28/6-22**

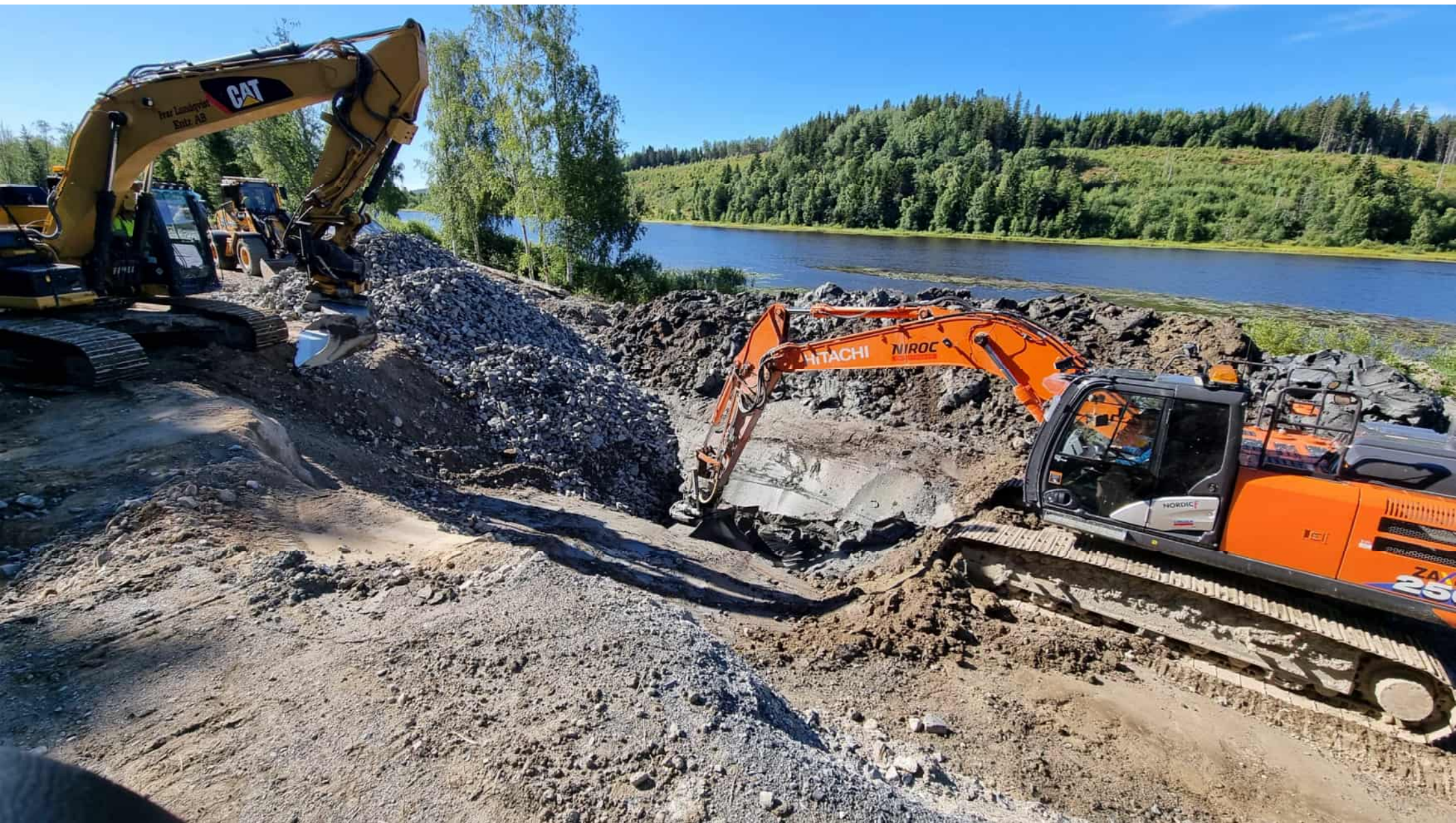


**28/6-22**



29/6-22



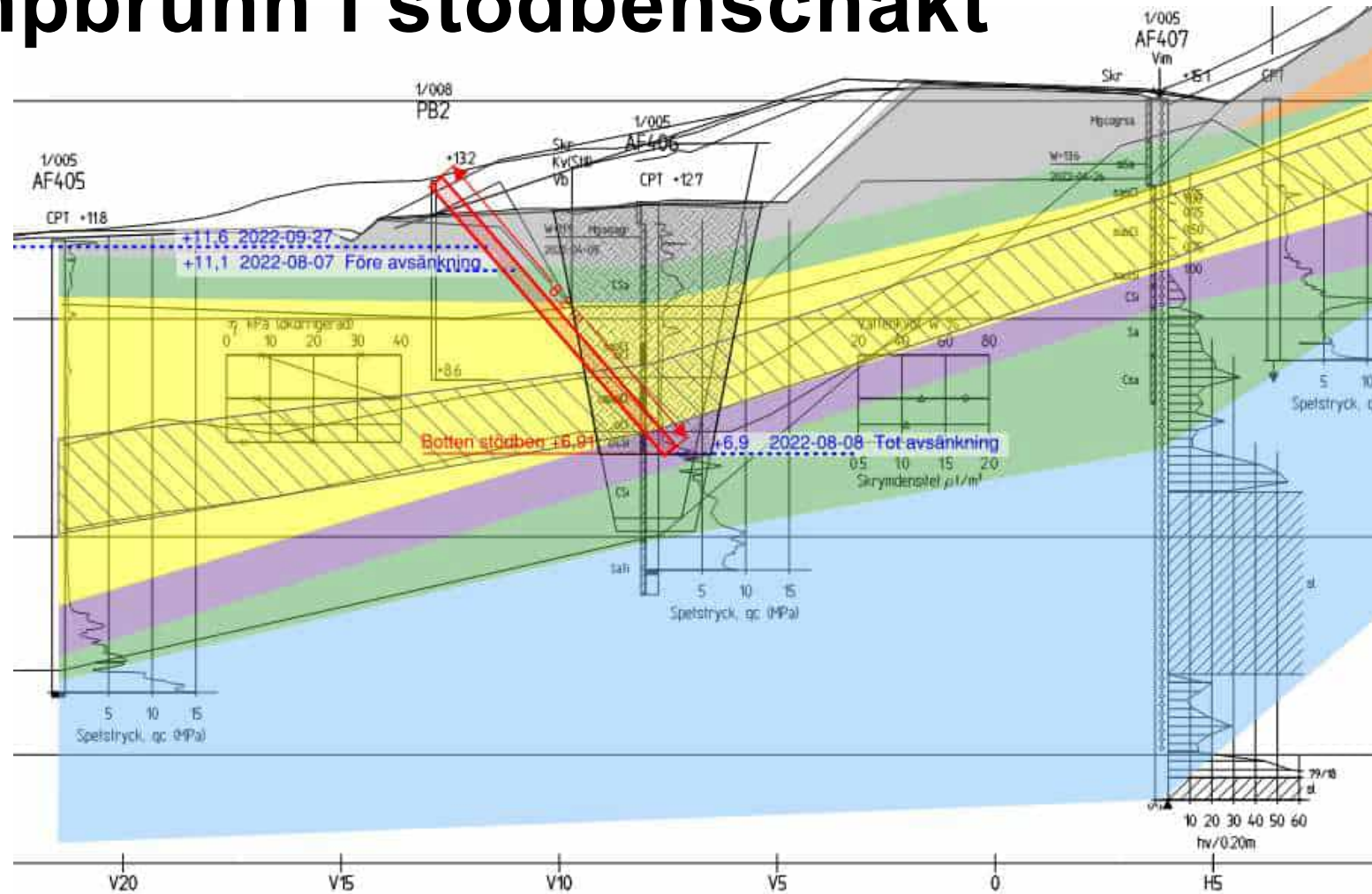




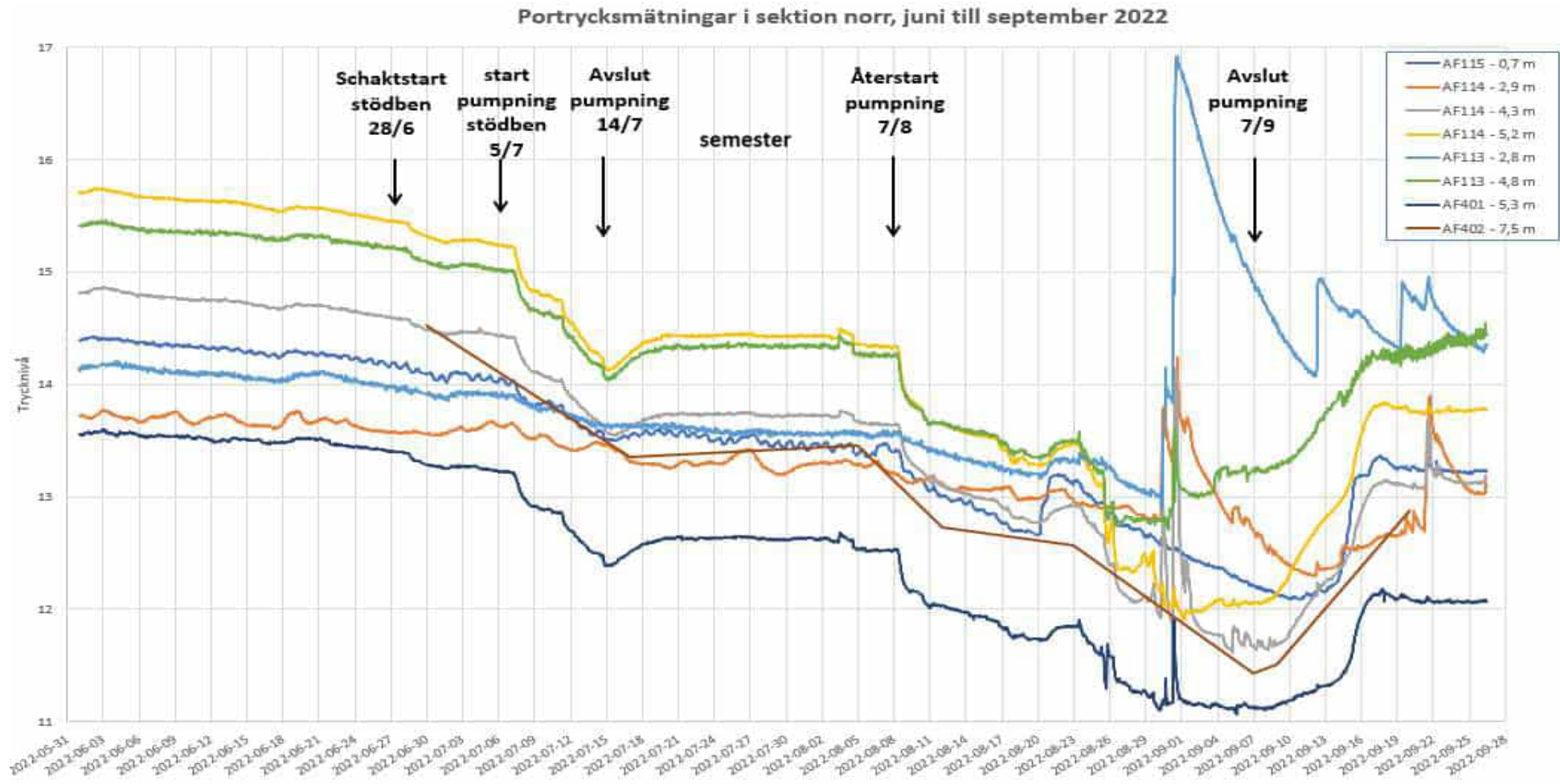


Pumpbrunn i stödben

# Pumpbrunn i stödbenschakt



## Portrycksmätningar i norra skadeområdet, km 1/260

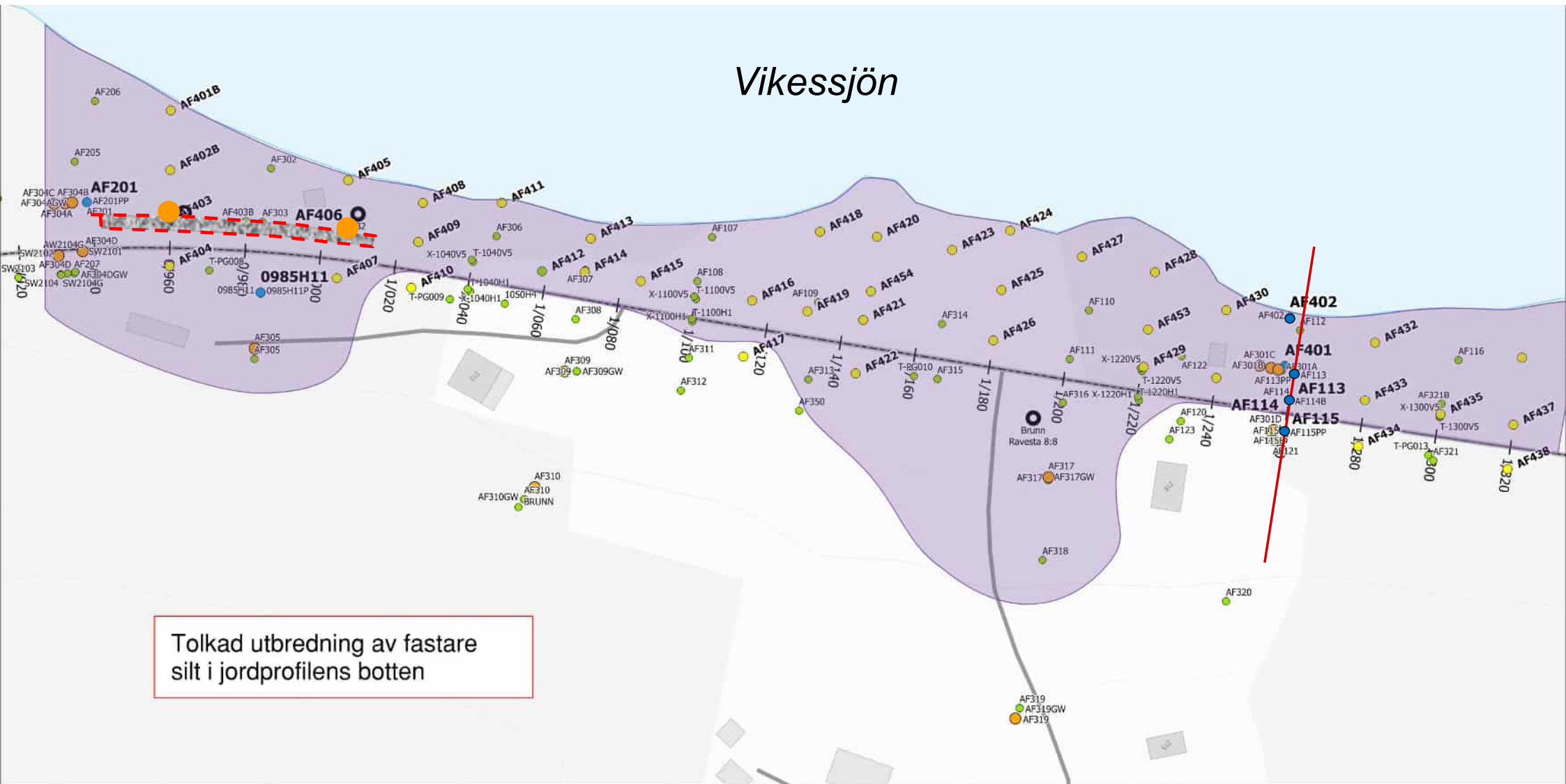




62

300 m

# Vikessjön



Tolkad utbredning av fastare silt i jordprofilens botten





8/8-22







20/9-22



**6/10-22**



6/10-22



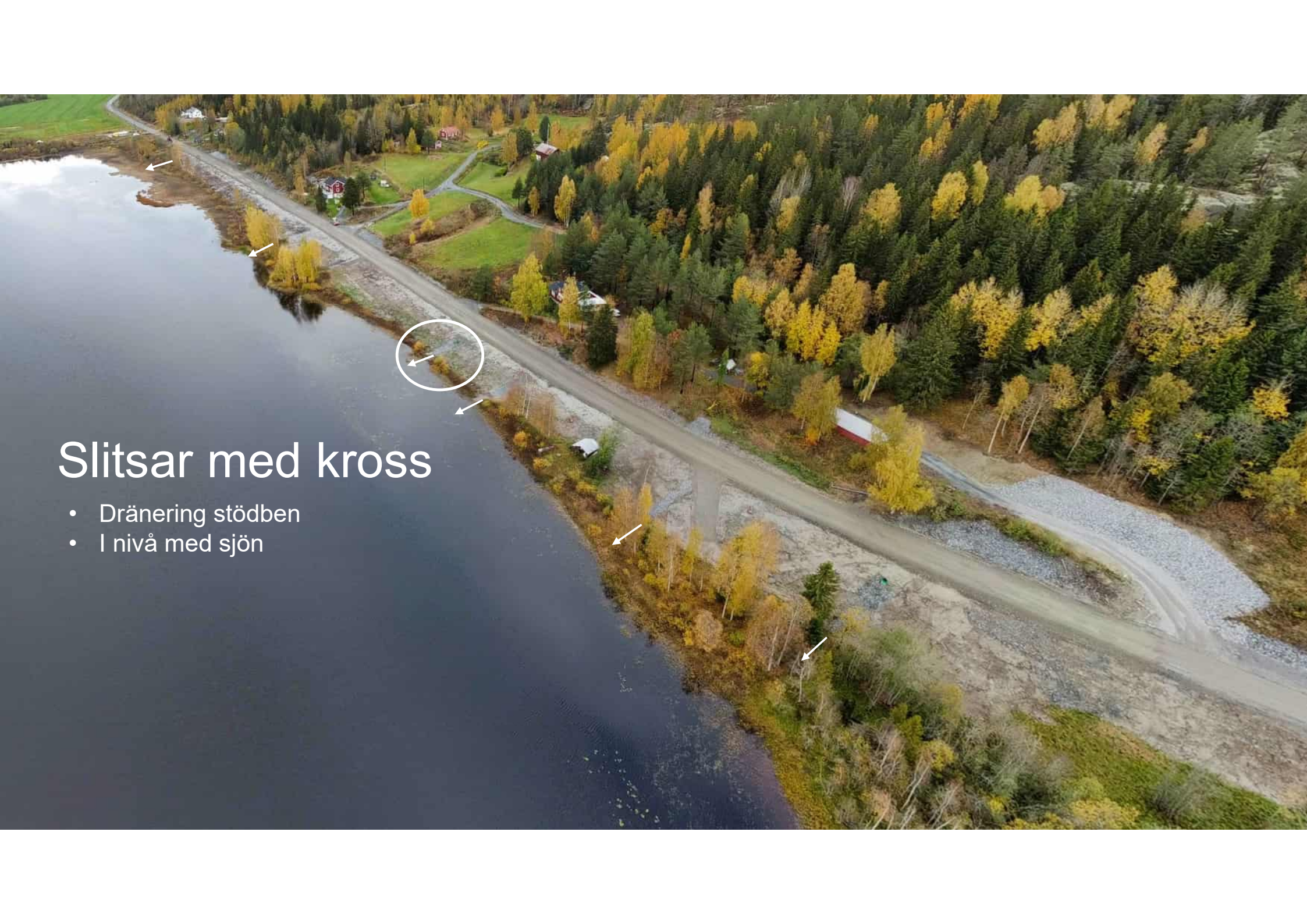
# Invigning 6/10



# Invigning 6/10



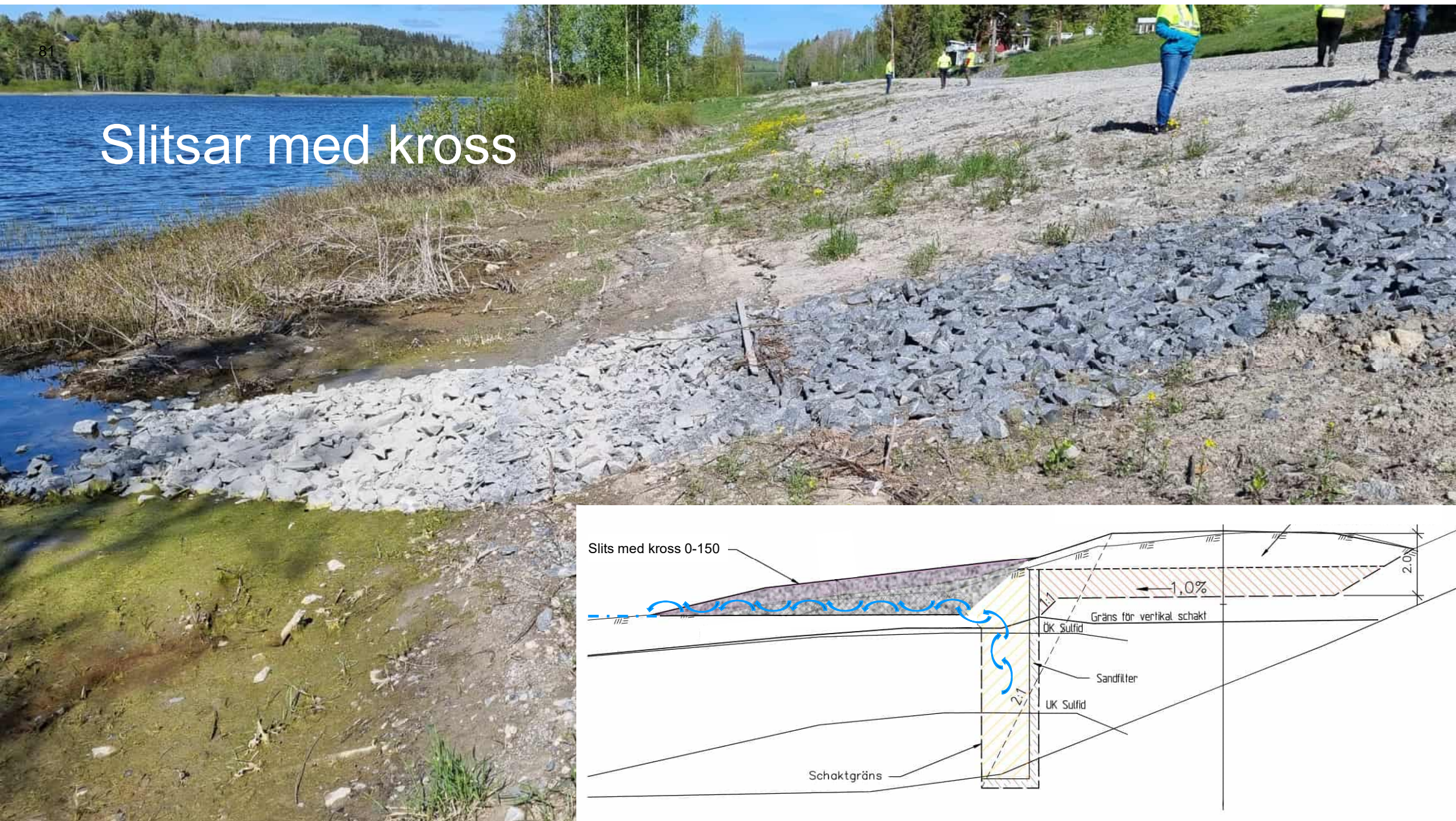




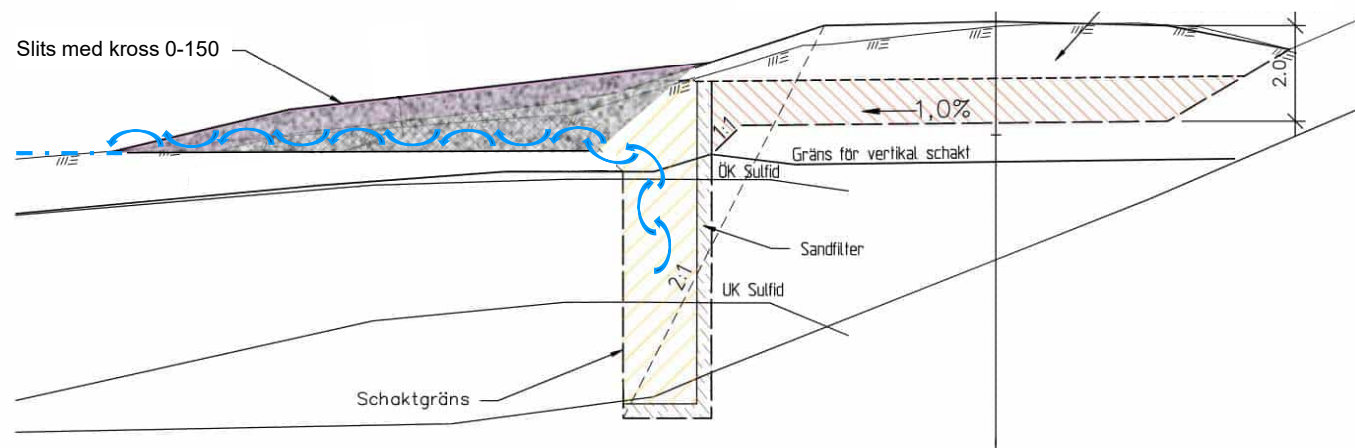
# Slitsar med kross

- Dränering stödben
- I nivå med sjön

# Slitsar med kross



Slits med kross 0-150







# Uppföljning

## 2023

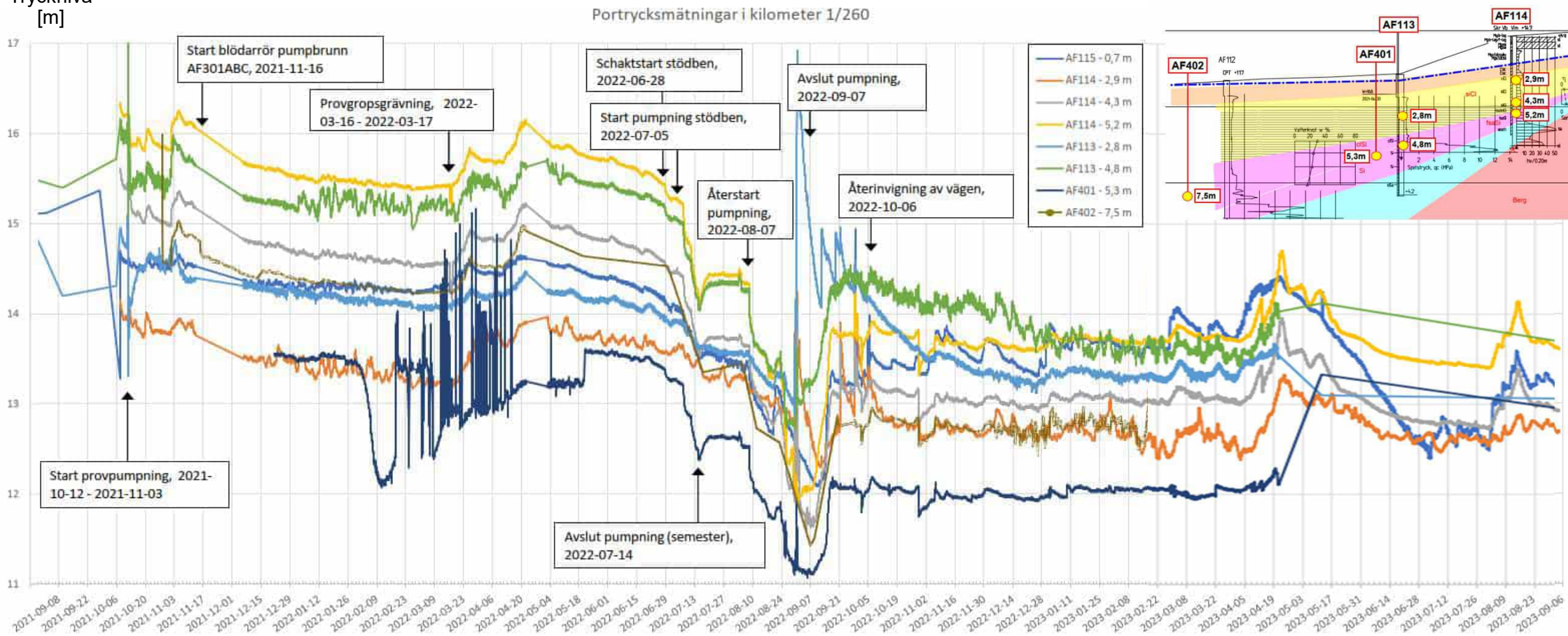
- Kontinuerlig loggning av portryck och grundvattenrör
- Inmätning av väg- och markyta

## 2024

- Manuell mätning portryck och grundvattenrör

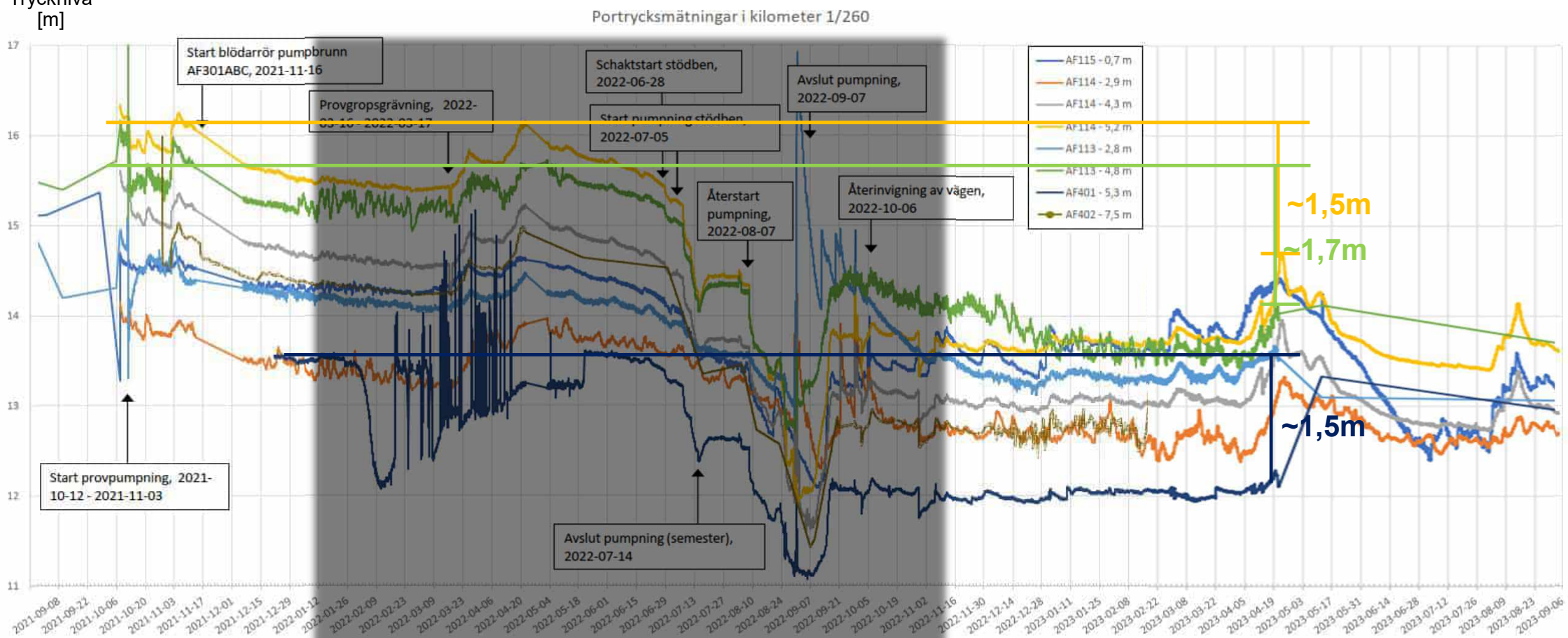
# Översikt portrycksmätningar i norra skadeområdet, km 1/260

Trycknivå  
[m]

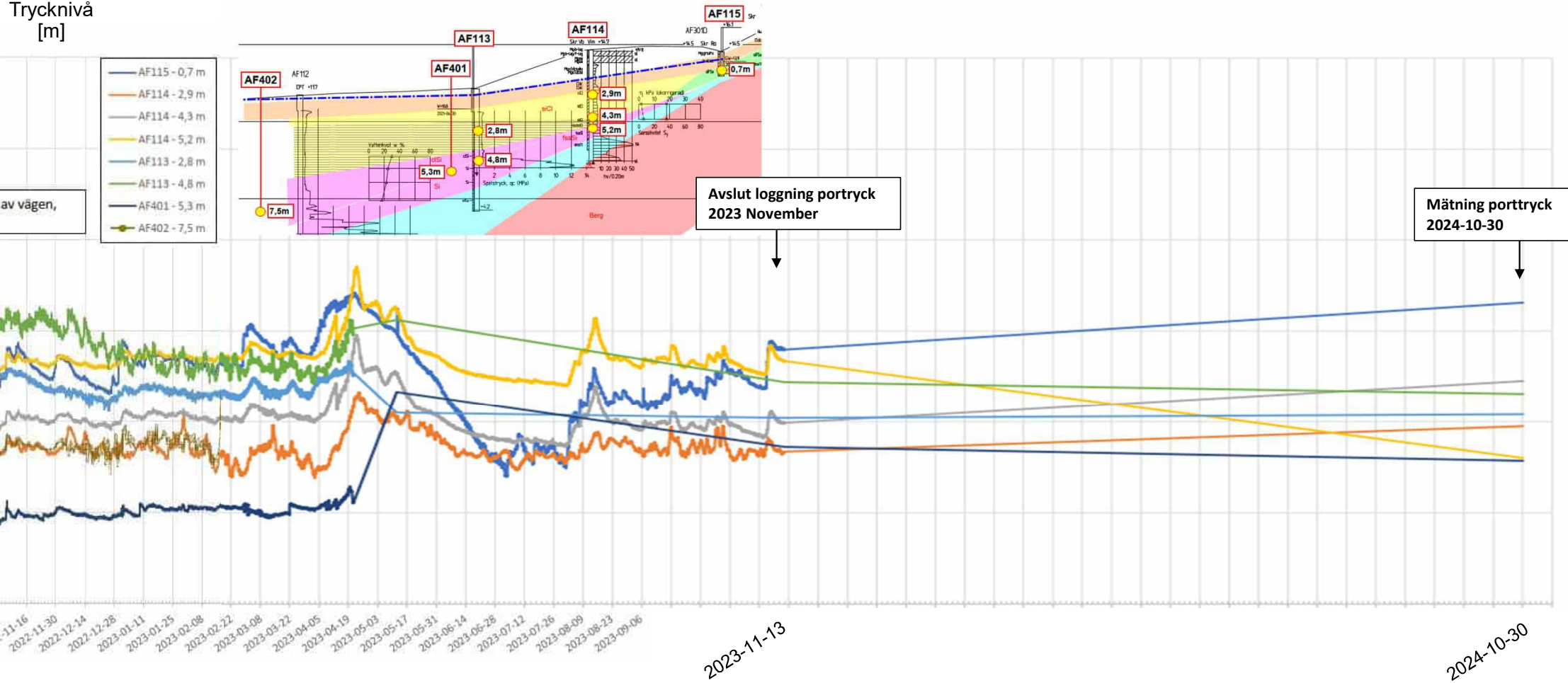


## Översikt portrycksmätningar i norra skadeområdet, km 1/260

Trycknivå  
[m]



Trycknivå  
[m]



**Slutsyn 30/5-23**



**Slutsyn 30/5-23**



# Resultat och avslut

29/8-23

- Avsänkning portryck upp till ca 1-2 m.
- I princip ingen sättning, max 1-4 cm i enstaka punkter sedan åtgärd.
- Beläggning utfört under september 2023.
- Avslut kontinuerlig loggning portryck, november 2023.
- Avetablering portrycksspetsar och grundvattenrör utanför vägområdet.
- Beskrivning för avläsning av portrycks- och grundvattennivåer.
- Manuell mätning portryck, oktober 2024.