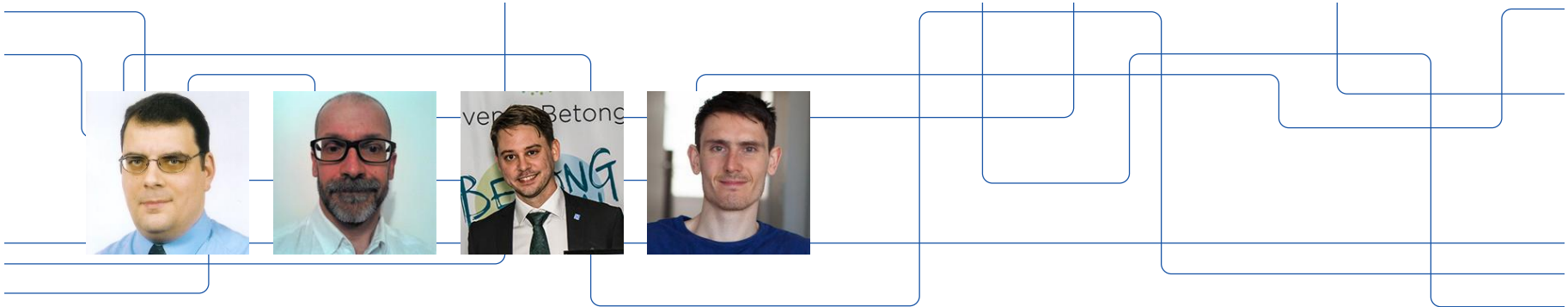


# Realistiska brottmoder för betongdammar

SVC FoU-dagar 2022-10-04

Jonas Enzell

Handledare: Anders Ansell, Erik Nordström, Richard Malm, Andreas Sjölander



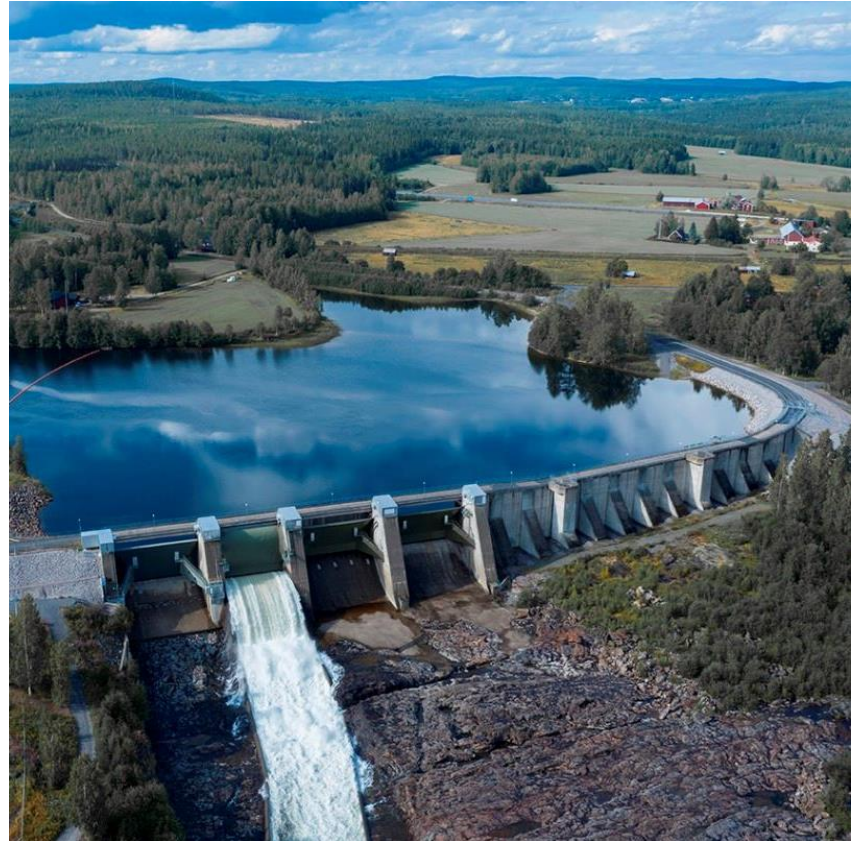
# Bakgrund

- Åldrande dammbestånd, förstärkningsåtgärder kostnadsdrivande
- Oklart hur man bäst övervakar dammen för att få tidiga varningar om problem
- Förenklade dimensioneringsmetoder
- Svårt att förutsäga brottbeteende såsom bräschstorlek och tid
- Numeriska beräkningar ger lovande resultat men är svåra att bekräfta



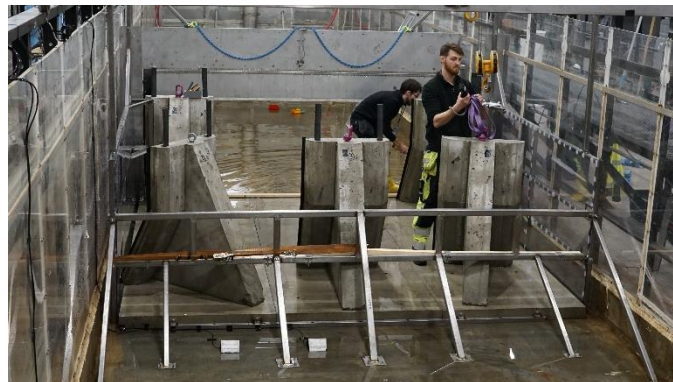
# Mål

- Öka kunskapen om dammbrott
- Öka kunskapen om nedbrytningsmekanismers påverkan på dammbrott och säkerhet
- Utveckla och validera numeriska modeller som kan förutse dammbrott
- Utveckla förenklade analysmetoder som kan användas i analys av konsulter och dammägare
- Undersöka nya metoder för instrumentering och sättande av larmgränser



# Modellförsök

- Utfördes hos Vattenfall R&D i Älvkarleby jan-feb 2022 och okt 2022
- Modelldamm i skala 1:15
- Lastas till brott med hjälp av vattentryck
- Randvillkor och interaktion mellan dammens delar kan justeras
- Övervakning med analoga instrument samt fotogrammetri (DIC)





# Modellförsök

[\[Länk till film\]](#)



# Modellförsök - Resultat

- Brottet inträffade plötsligt i modellförsöken
- Hög interaktion mellan monoliter (även utan förtagningar)
- Stor inverkan av randvillkor från anslutningar
- Styvhet och interaktion påverkar brottlast och förskjutning innan brott
- Troligtvis bra att analysera på större del av dammen vid stabilitetsanalys samt ta hänsyn till omkringliggande geografi och randvillkor såsom fyllningsdammar, intagsbyggnader, anslutningar till berg

# Fortsatt forskning

- Modellförsök med spruckna monoliter
- Verifiering av numeriska simuleringar och avancerade numeriska metoder
- Simulering av vatten-/strukturinteraktion
- Förenklade dimensioneringsmetoder

- Publicerade artiklar

Enzell J, Ulfberg A, Sas G, Malm R. Post-peak behavior of concrete dams based on nonlinear finite element analyses. *Engineering Failure Analysis*. 2021;130:105778. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2021.105778>.

Enzell J, Nordström E, Sjölander A, Malm R. Physical Model Tests of Concrete Buttress Dams with Failure Imposed by Hydrostatic Water Pressure. *Engineering Structures* [submitted]. 2022.





# Tack



Svenskt  
vattenkraftcentrum

**VATTENFALL**

