

## Breaching of rockfill dams with core

FORFATTER Fjóla Guðrún Sigtryggsdóttir

PROSJEKT I HYDROCEN WP 5.1.2

DATO 25.07.2023

SAMARBEIDSPARTNERE Fagutvalg WP1

### Mål

1. Finne løsning på hvordan modellere vanntett element (kjerne) i en modell av steinfyllingsdam for å bruke i modellforsøk knyttet bruddutvikling ved overtopping av dammodellen.
2. Redusere effekten av stengte laboratorier under COVID-19 for progresen av A1.2.2 i WP1.2 HydroCen.

### Bakgrunn

Prosjektet bidrar til WP1.2 Dammer og damsikkerhet og aktivitet A1.2.2. om bruddforløp og steinfyllingsdammer. Laboratorieforsøk er viktig del av aktivitet A1.2.2. Aktiviteten gjennomføres som doktorsprosjekt med en doktorkandidat. Det bygges dam modeller av steinfylling, 1-1.2 m høye, som er både tidkrevende og slitsomt arbeid. Hvert forsøk tar en uke, derav 2-3 dager for bygging og 1 til 2 dager for rydding. Det har vært nødvendig for doktorkandidaten med hjelp i labben. For dette er nødvendig å ha midler til laboratorieassistent for bygging og rydding. Laboratorieassistentene er som regel masterstudenter. De vil ofte fortsette i prosjektet og ta sin masteroppgave på tema og bidra dermed til videre forsøk. Videre var det forsinkelse i A1.2.2 på grunn av Covid-19 stenging av hydrauliske laboratoriet. Det var viktig å kunne fortsette raskt med laboratoria forsøk så snart labben åpnete. Etter Covid 19 var det på kritisk linje å finne passende material til å modellere tetningen i steinfyllingsdammen. Prosjektets omfang var 202.000 kr.

### Funn/resultater

Prosjektet bidro til å finne passende material til å modellere tetningen for å bruke i modellforsøk om brudd av steinfyllingsdammer ved overtopping. Prosjektet bidro til å få flere masterstudenter til å ta sin masteroppgave knyttet A.1.2.2 i WP1.2 HydroCen.

### Nyttiggjøring/verdiskapning

Prosjektet investigerer problemstilling, dambrudd, som kan ha store miljøkonsekvenser. Prosjektet bidrar til utvikling av ny metodikk til et komplekst problem innen vannkraft. Prosjektet bidro til utdanning av masterstudenter inn på tema dammer og samsikkerhet.,

*English version:*

## Objective

1. Find a suitable solution for modelling the watertight membrane in rockfill dam for breach development consideration.
2. Reduce COVID-19 effects of closed labs on the progress of A1.2.2 in WP1.2 HydroCen.

## Background

The project was initiated to support activity A1.2.2. in project WP1.2 Dam construction and dam safety on the stability and breaching of rockfill dam, carried out by a PhD candidate. Experimental research in the hydraulic laboratory, involving 1 to 1.2 m high rockfill dam models, are an important part of A1.2.2. After Covid-19 closure of the hydraulic laboratory there were delays in A1.2.2. It was particularly critical to find a suitable solution to model the watertight membrane in the rockfill dam models. Thus, investigations and trial tests were needed. The experiments are time consuming, and assistance was required to build the dams and run the tests. Funding was required to be able to hire laboratory assistants among master students to carry out experimental testing in the hydraulic laboratory.

## Results/Findings

The project contributed to finding a suitable material for modelling the watertight membrane within the rockfill dam models. Furthermore, this project has enabled us to hire master students as laboratory assistants. Later, these students contributed further to the project, WP1.2 through their master thesis work.

## Relevance/utilization

The project investigates rockfill dam failure, a problem which can have major and hazardous consequences for society and the environment downstream. The project contributes to the development of a new methodology to evaluate safety of rockfill dams.

## Conclusion

The project reduced the effect of Covid-19 on the main project A1.2.2 in WP1.2 Dam construction and dam safety. Furthermore, a suitable solution for modelling the watertight membrane was found and the research in A1.2.2 in WP1.2 could continue.

## Referanser og lenker til publikasjoner og avhandling /references and links to publications and thesis

Kiplesund, G.H.; Sigtryggsdottir, F.G. (2021) Laboratory Investigations into Stability and Breaching of Rockfill Dams. Publications of the Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences, C. DOI: 10.25171/InstGeoph\_PAS\_Publs-2021-037.

### **Master thesis jointly from this project and WP1.2, A1.2.2.**

Alkoholossi, G.E., (2021) Rockfill dam breaching experiments with the application of photogrammetry techniques. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2779529>

Senarathna, N.D.H A., (2021). Effect of downstream erosion protection on the breaching of rockfill dams. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2827051>

Sapkota, S. (2022) Overtopping and breaching of rockfill dams with and without a central core.

<https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/3024605>

Kumar, Raj KC, (2022). Experimental study into the overtopping and breaching of rockfill dams with erosion protection. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/3024606>

Summary from two of the MSc thesis was presented in NNCOLD newsletter 2022: <https://nncold.no/wp-content/uploads/2022/04/NNCOLD-Nyhetsbrev-2022.pdf>