



Modell för övervakning av betongdammar

- En vidareutvecklad metod för dammbeteendeanalys
- Mätdata används kontinuerligt och automatiserat som indata till en numerisk modell för att bedöma status på en damm.
- Förslag ges på äsongsberoende variabla larmgränser som utgår från faktiska rådande förhållanden.
- Välja modelltyp utifrån behov och syfte. En teoribaserad modell ger möjligheten att tolka resultaten och hitta fysikaliska samband, men är sämre på att förutsäga exakt beteende.
- Enklare databaserade modeller med viss fysikalisk koppling har väldigt bra prediktionsförmåga.

Inom dammövervakning används begreppen larm och varning för meddelanden om upptäckten av en potentiell dammsäkerhetsrisk. Larm är kopplade till ett akut farligt beteende och en varning till ett oförväntat beteende. Dammövervakning är alltså ett klassificeringsproblem där varje nytt uppmätt beteende ska klassificeras som säkert eller osäkert, alternativt som förväntat eller oförväntat. Ett farligt beteende innebär att dammsäkerheten är hotad akut medan ett oförväntat värde uppstår när dammen inte beter sig enligt förväntan utifrån rådande yttre förhållanden. En sådan avvikelse betyder inte per automatik att något är fel eller att säkerheten är hotad men en oskadad damm bör bete sig enligt ett förväntat mönster och en avvikelse från det förväntade beteende kan indikera en initiering av en skada hos dammen.

Bestämning av förväntat mätvärde

För att bestämma det förväntade mätvärdet behövs någon typ av prediktionsmodell som förutsäger dammens beteende utifrån de yttre förhållandena. I den här rapport delas prediktionsmodellerna upp i teoribaserade och databaserade modeller. De teoribaserade modellerna bygger på en fysikalisk koppling mellan yttre förhållanden så som vattennivå och temperaturer och dammens beteende. I de databaserade modellerna är denna koppling istället empirisk och utan fysikalisk koppling.

Flera olika typer

Det finns flertalet olika typer av instrument och givare för dammövervakning. I den här rapporten sammanfattas vanliga typer avsedda för dammätningar, inklusive dess mätnoggrannhet. Dessutom diskuteras användningen av olika givare baserat

på om de lämpar sig som detektorer vid ett potentiellt dammbrott eller om givarna främst är att anse som stödinstrumentering vars syfte är att bidra mer information om dammens beteende eller yttre förhållanden.

Välj modell efter behov och syfte

Varje modelltyp har unika egenskaper med för- och nackdelar. Det är därför viktigt att välja modelltyp utifrån behov och syfte. En teoribaserad modell, t.ex. FEmodell, ger möjligheten att tolka resultaten och hitta fysikaliska samband, men är sämre på att förutsäga exakt beteende. De mest avancerade databaserade modellerna är utan fysikalisk mening, men kan förutsäga framtida beteenden väldigt bra. Att välja den ena modelltypen framför den andra innebär, något tillspetsat, ett val mellan förståelse och prestation. Lyckligtvis utesluter inte användandet av en modelltyp en annan. De fysikbaserade modellerna som hjälper oss att förstå och tolka en damms

beteende kommer alltid ha en plats i dammsäkerhetsarbetet. Det är dessutom den modelltyp som bäst kan användas för att studera dammbrottsscenario och därmed användas för definition av eventuella larmnivåer. Som ett komplement till dessa kan de databaserade modellerna användas för att ge tidiga indikationer när dammens beteende skiljer sig från det förväntade och lämpar sig därmed väl för val av varningsnivåer. De databaserade metoderna ger tidigare indikationer på eventuella avvikelser eftersom de generellt presterar bättre med mindre spridningsmått än motsvarande teoribaserade modeller.

Bra prediktionsförmåga

De fallstudier på dammar som presenteras i rapporten visar att de enklare databaserade modellerna med viss fysikalisk koppling har väldigt bra prediktionsförmåga.

– Olika typer av modeller är väsentliga inom dammsäkerhetsarbetet och särskilt inom dammövervakning. Alla olika typer har dock sina fördelar respektive nackdelar. Teoribaserade hjälper oss att förstå och tolka en damms beteende och är bäst lämpade för att studera potentiella dammbrottsscenario. Databaserade modeller kan med hög noggrannhet prediktera det förväntade normalbeteendet hos dammarna och därmed ge tidiga indikationer på avvikelser, berättar Richard Malm.

Fullständig rapporttitel

Modell för övervakning av betongdammar

För resultaten ansvarar

Rikard Hellgren, Richard Malm och Erik Nordström

Rapportnummer

2019:580

