


## TwinLab - digital tvilling for vannkraft



**TwinLab - Project overview**  
SINTEF Energy Research  
In this video Hans Ivar Skjelbred presents an overview of the background and objectives for TwinLab, including the...

**TwinLab - Virtual infrastructure**  
SINTEF Energy Research  
This video with Bjørnar Fjellidal from SINTEF Energy Research gives a quick introduction to the TwinLab virtua...

**TwinLab - Francis turbine crack de...**  
SINTEF Energy Research  
Håkon Toftaker presents the test case of using TwinLab data analysis and detection of a cracked blade in a modi...

**TwinLab - Implementing Google E...**

**TwinLab - Implementing GIS tool G...**

**TwinLab - Implementing hydrologi...**  
Hydrological model: HYPE  
\* "... semi-distributed catchment model simulating water flow and substances on their way from precipitation through different storage compartments and fluxes to the sea"  
\* Developed by SMHI (Swedish Meteorological and Hydrological Institute), open source  
\* Does not have a graphic user interface: the input and output data are through text files

**FORFATTER** *Ingrid Vilberg, Hans Ivar Skjelbred, Bjørnar Fjellidal, Håkon Toftaker, Mauro Carolli, Ana Adeva Bustos og Sigurd Hofsmo Jakobsen.*

**INSTITUSJON** SINTEF Energi

**STED/DATO** Trondheim, 2022

**SAMARBEIDSPARTNERE** SINTEF Energi, NTNU, NINA, Skagerak Kraft

**PROSJEKT I HYDROCEN** WP 3

Norske vannkraftverk er i starten på en digital omstilling der tilgang på, og bruk av, data er avgjørende. I HydroCen har forskerne laget et laboratorium for å utvikle digitale tvillinger, og i disse videoene beskriver de hvordan det brukes. En digital tvilling er et verktøy som kan utvikles for effektiv beslutningstaking og drift av vannkraftverk. Der kan både numeriske simuleringer og sanntids måledata kombineres for å best representere systemet. For å utvikle en digital tvilling av et vannkraftverk er man avhengig av ulike modeller og data for hydrologi og tilsig i nedbørsfeltet, tunnel, vannvei, turbin og generator.

TwinLab ble utviklet gjennom HydroCen og er en digital samarbeidsplattform med den nødvendige datainfrastrukturen for å kunne kombinere numeriske simuleringer og målte data i sanntid. TwinLab skal øke samarbeid mellom forskere og studenter fra ulike fagdisipliner og samle kode og data fra ulike felt for å kunne utvikle digitale tvillinger av vannkraftverk. I TwinLab kan metoder og modeller testes ut i et relevant miljø på data fra operative kraftverk for effektiv hypotesetesting og utvikling.

Digitalisering av vannkraft og utvikling av digitale tvillinger er et tverrfaglig tema som omfatter mange vannkraftdisipliner, i tillegg til IT og data science. TwinLab skal øke samarbeidet på tvers av disiplinene og bidra til at digitale løsninger, nye metoder og modeller tas raskere i bruk i vannkraftbransjen.

I dette prosjektet har en metode for sikker strømming av blitt demonstrert i samarbeid med Skagerak Kraft. Flere kraftselskap kan også koble seg på TwinLab og tilgjengeliggjøre aktuelle data fra sine kraftverk dersom ønskelig.

*Det har blitt gjennomført flere piloter for å demonstrere bruken av TwinLab for ulike bruksområder innen vannkraft og digitalisering.*

- *Tilgjengeliggjøre sanntidsdata fra vannkraftlaboratoriet*
- *Tilgjengeliggjøre og bruke sanntidsdata fra Grunnåi kraftverk i samarbeid med Skagerak Kraft*
- *Analysere lab-data for deteksjon av løpehjulsskade*
- *Utvikling av en modell for sanntids estimat av turbinvirkningsgrad*
- *Teste og inkludere simuleringsmodeller for hydrologi og elvehydraulikk i TwinLab*

***Resultatene fra TwinLabs er presentert som video briefs på HydroCen kunnskapsbank.***

*English Version:*

### TwinLab - Digital twin laboratory for hydropower

Norwegian hydropower plants are currently undergoing a digital transformation in which access to, and utilization of, data are crucial. Within the HydroCen project, researchers have established a laboratory for developing digital twins.

A digital twin is a tool that can be developed for efficient decision-making and operation of hydropower plants. It combines both numerical simulations and real-time measurements data to best represent the system. Developing a digital twin of a hydropower plant requires various models and data for hydrology and inflow in the catchment area, tunnel, waterway, turbine and generator.

TwinLab was developed through HydroCen and is a digital collaborative platform with the necessary data infrastructure to combine numerical simulations and real-time measured data. TwinLab aims to enhance collaboration among researchers and students from various disciplines and consolidate code and data from different fields to develop digital twins of hydropower plants. In TwinLab, methods and models can be tested in a relevant environment using data from operational power plants for efficient hypothesis testing and development.

The digitalization of hydropower and the development of digital twins is an interdisciplinary topic that encompasses various disciplines within hydropower, as well as IT and data science. TwinLab aims to enhance collaboration across these disciplines and facilitate the faster adoption of digital solutions, new methods, and models within the hydropower industry.

In this project, a method for secure power streaming has been demonstrated in collaboration with Skagerak Kraft. Additionally, multiple power companies can also connect to TwinLab and make relevant data from their power plants accessible if desired.

Several pilot projects have been conducted to demonstrate the utilization of TwinLab for various applications within the field of hydropower and digitalization.

- Make real-time data from the hydropower laboratory accessible.
- Make real-time data from the Grunnåi power plant accessible and utilize it in collaboration with Skagerak Kraft
- Analyze laboratory data for detecting runner blade damage.
- Develop a model for real-time estimation of turbine efficiency.
- Test and incorporate simulation models for hydrology and river hydraulics into TwinLab.

**The results from TwinLab are presented as video briefs on the HydroCen Knowledge Hub.**