

## Programvare for å kople fleire simuleringsverktøy saman

**CEDREN-prosjekt:**  
CEDREN Tools

**Type innovasjon:**  
Programvare

**Beskrivelse:**  
Programvare for integrasjon av verktøy brukt i samband med miljødesign i vassdrag

**Kontakt:**  
Knut Alfredsen, NTNU  
[knut.alfredsen@ntnu.no](mailto:knut.alfredsen@ntnu.no)

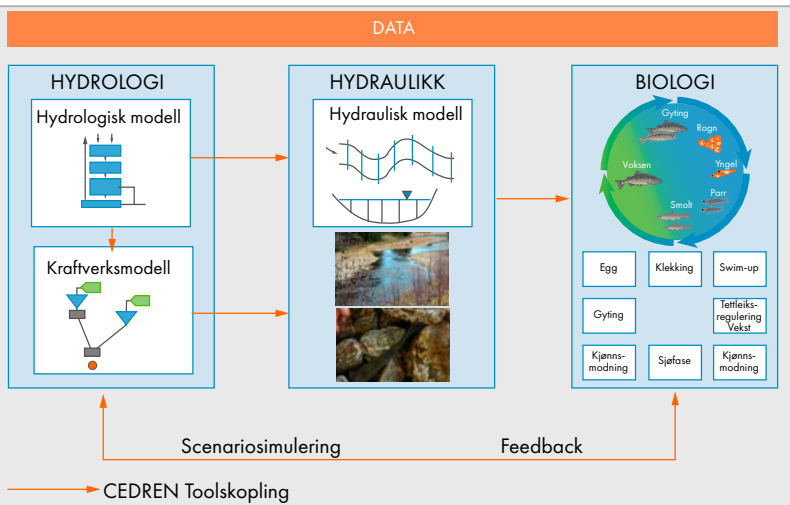
Miljødesign-prosjekt i elv kan krevje bruk av ulike simuleringsverktøy. Programvaren CEDREN Tools koplar verktøya effektivt saman, slik at samansette simuleringar vert forenkla og løysingar kan greiast ut på ein enklare måte.

**Utfordring** ■ Miljødesign handlar om å analysere problem og utvikle spesialtilpassa løysingar som både tek omsyn til miljøet og produksjon av vasskraft. Ved praktisk miljødesign i elv identifiserer ein problemstillingar og finn tiltak for å motverke desse. Bruk av ulike simuleringsmodellar kan vere effektivt for både å vurdere problema, men spesielt for å analysere effekten av tiltak der modellane kan simulere framtidige løysingar. Sidan hydrologien og biologien i denne type analyser heng saman, så koplar ein ofte modellar for kraftproduksjon, hydrologi, hydraulikk og biologi for å analysere samspel mellom ulike faktorar og for å sjå samanhengar mellom endringar i hydrologi og biologisk respons.

Det kan vere ei utfordring å tilpasse data og få ein god dataflyt mellom ulike program. Ulike modellar krev ulike typar data, og ved miljødesign vil ofte data produsert av ein modell fungere som inngangsdata for neste modell. Vidare kan handtering av data mellom simuleringsmodellane vere ei kjelde til feil, og gjere at brukar må sette seg inn i ulike dataformat og metodar for prosessering av data, noe som er tidkrevjande.

Eksempel på bruk av verktøy i CEDREN Tools for å kople modellar i ei studie endringar i vassføring på ein laksepopulasjon.

Miljødesign-prosjekt i elv kan krevje bruk av ulike simuleringsverktøy. Programvaren CEDREN Tools koplar verktøya effektivt saman. Foto: PK Foto



**Løsningen** ■ CEDREN Tools leverer eit sett med kode i form av skript i Python og R som koplar modellane saman. Det gjer at brukar slepp datahandtering og slepp å sette seg inn i dei spesifikke formata som dei ulike programsystema brukar. Dette forenkler koplinga av vanleg hydrologisk og hydraulisk programvare, og gjer at ein kan fokusere på dei faglege problemstillingane.

I CEDREN Tools er ei rekke skript laga for å kople dei mest brukte programma for miljøanalyse i CEDREN, produksjonsmodellen nMag, hydraulikksimulatoren HEC-RAS, den hydrologiske modellen ENKI og laksemodellen IB Salmon. I tillegg til skript for å kople saman modellane inneheld CEDREN Tools verktøy for å legge til rette andre inngangsdata, og ein del av skriptane kan og brukast for å hente ut data for presentasjon av resultat og for annan analyse. Det er og laga skript for å automatisere prosessering av kartdata i GIS.

Alle skript i CEDREN Tools er laga på opne plattformer og er finst tilgjengeleg som kjeldekode. Det gjer at dei er enkle å tilpasse til ny programvare og for å tilpassast framtidens behov for integrasjon av nye verktøy.

**Bruk** ■ Verktøy og modelloppsett som no er samla i CEDREN Tools er brukt i fleire ulike CEDREN prosjekt, til dømes miljødesignprosjektet i Mandal og i Ljungan, og i samband med Roser Casas-Mulet sitt doktorgradsarbeid.

**Potensial** ■ Bruk av skript i CEDREN Tools-biblioteket kan forenkle oppsett av modelar og gjere det enklare å bruke metodane som er utvikla i CEDREN på nye vassdrag. Verktøya som er utvikla gjer og data enklare tilgjengelege for andre analyser. Dette kan føre til bedre bruk av dei verktøya som er tatt i bruk i CEDREN, og eit bedre grunnlag for framtidig miljødesign i regulerte vassdrag.

Foto: Bjørn Barlaup

