

Operasjonalisering av fordelt modell ENKI

Trond Rinde

Sjur Kolberg

Lena S. Tøfte

Oddbjørn Bruland

Kolbjørn Engeland

Yisak Sultan Abdella

Sigbjørn Helset

John F. Burkhart

Ola Skavhaug

ENKI-operasjonalisering: Hovedmål

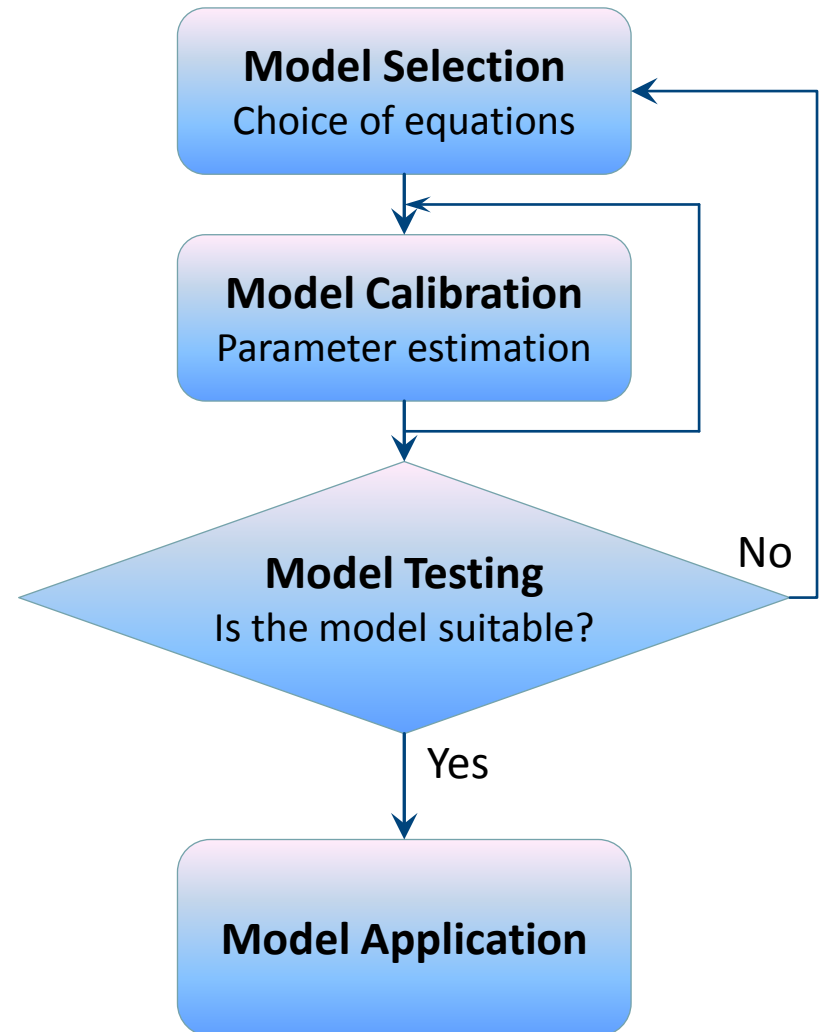
- **Hovedmål: Bringe romlig fordelt tilsigsmodeller fra eksperimentstadiet til operasjonalisering**
 - Kapsle inn Enki som modul i Powels SmG
 - For tilgjengeliggjøring og kommersielt vedlikehold

ENKI-operasjonalisering: Hovedmål

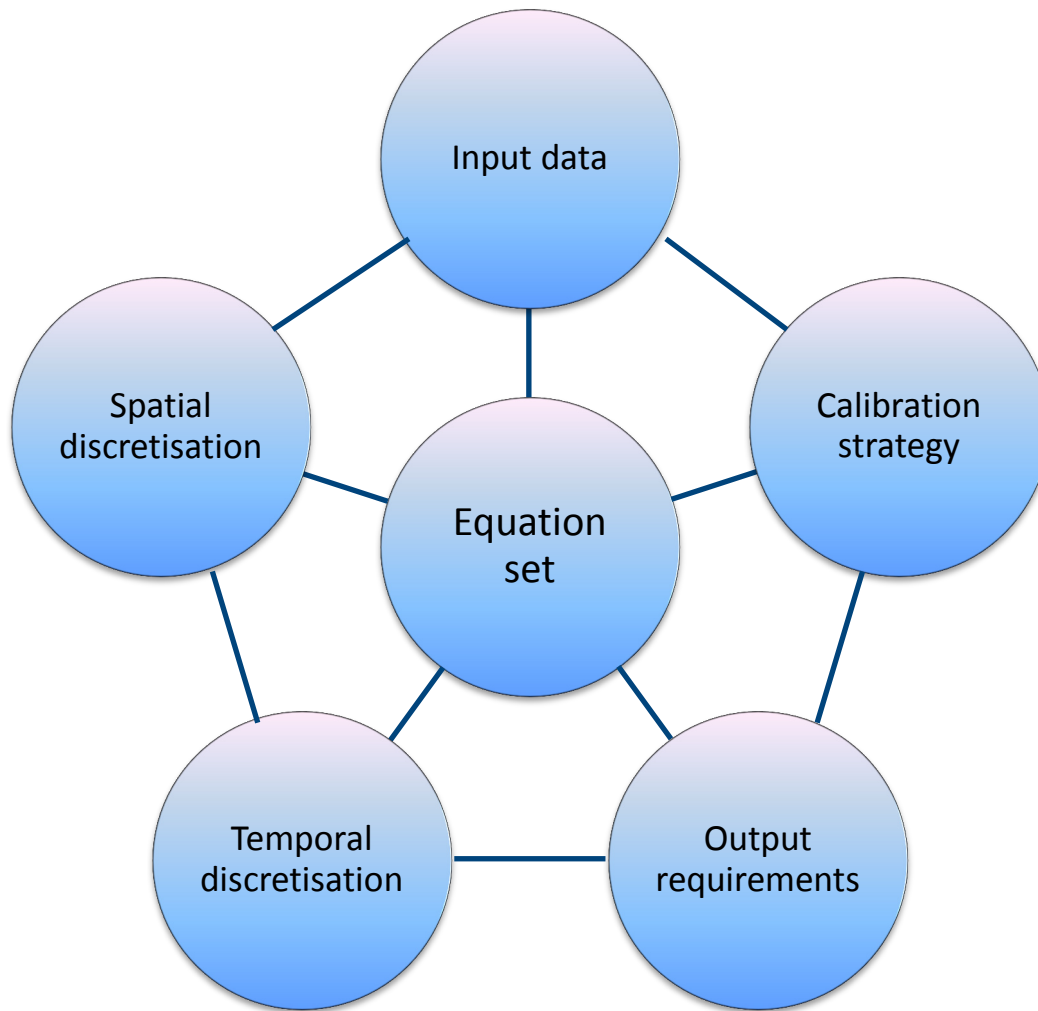
- **Hovedmål: Bringe romlig fordelte tilsigsmodeller fra eksperimentstadiet til operasjonalisering**
 - Kapsle inn Enki som modul i Powels SmG
 - For tilgjengeliggjøring og kommersielt vedlikehold
 - Videreutvikle Enki som interaktivt analyseverktøy
 - For å møte endrede behov i kraftbransjen som
 - Fin tidsoppløsning, økt effektregulering
 - Utnyttelse av økende tilgjengelig informasjonsmengde
 - Tilsig til enkeltmagasiner, bekkeinntak, restriksjonspunkter
 - Justering iht målte magasin vannstander

Model design and revision

- Selection:
 - Operational needs
 - Dominant processes
 - Available data
- Validation
 - Required performance
 - Achievable performance
 - Physical correctness?
- «All models are wrong. Some, however, are useful» (Box, 1979)
- «A model should not only work well, but work for the right reasons» (Klemes, 1986)

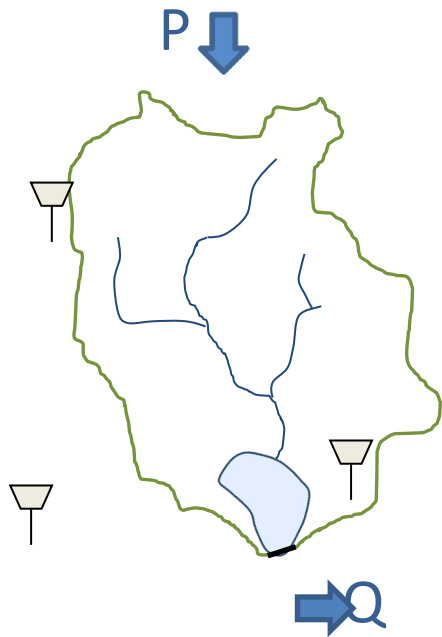


Model design and revision



- Et modent modellverktøy har ingen åpenbare flaskehalser
- HBV-fysikken var tilpasset
 - Nedbør og temperatur
 - Homogene feltverdier
 - Døgnsimulering
 - Tung kalibrering
- Ny modell skal
 - Utnytte mer inputdata
 - Beskrive romlig variasjon
 - Kjøre for korte tidsskritt
 - Være mindre avhengig av kalibrering
- Kalibrerer på målte data
- Kjører modellen på varsler
- Fra punkt til fordelt input

Lumped and distributed modelling

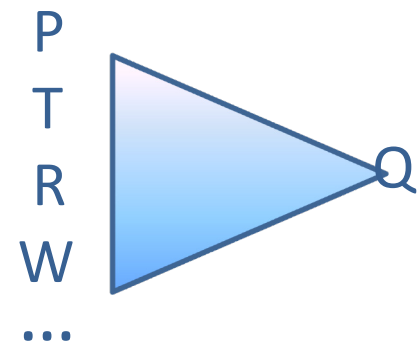
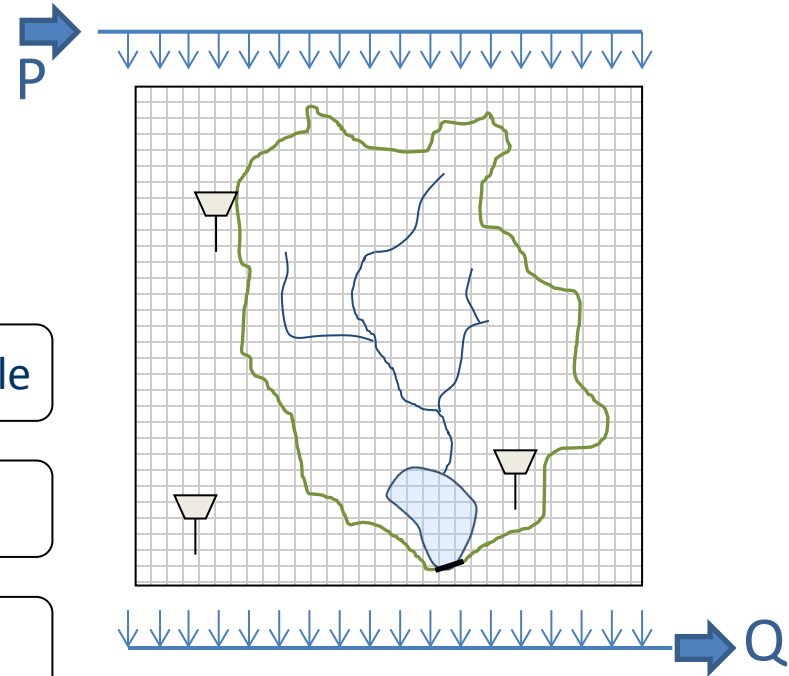
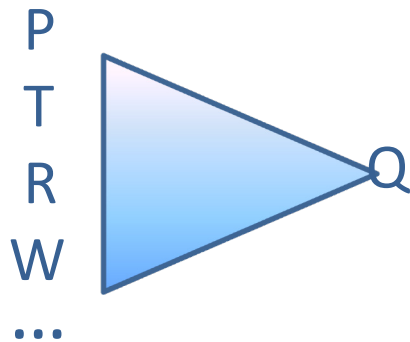


Interpolering av inputvariable

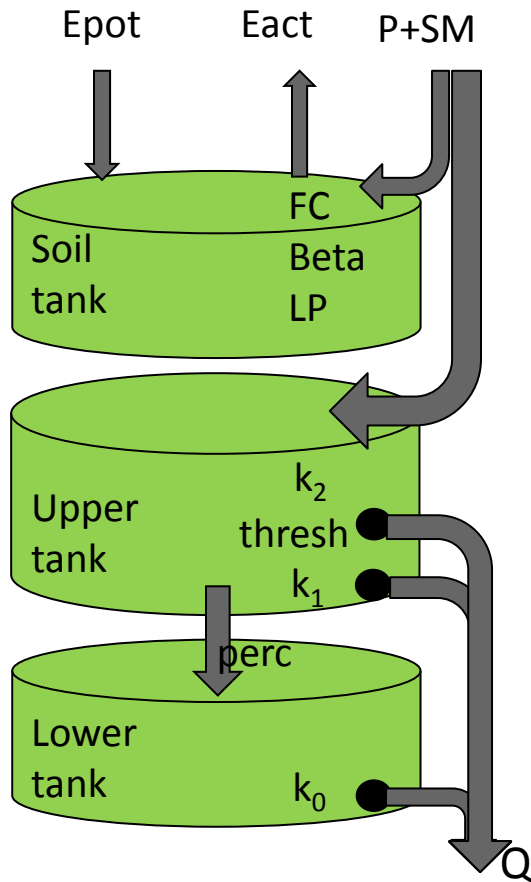
Snørutine

Markvann og fordampning

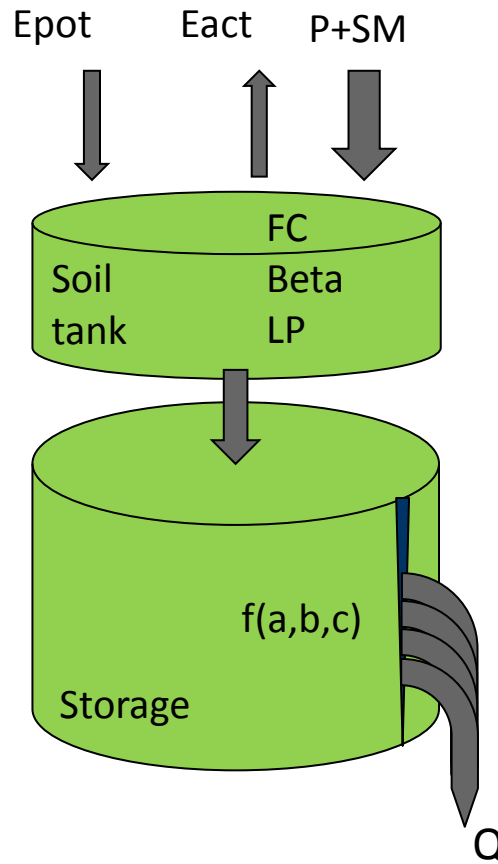
Grunnvann og respons



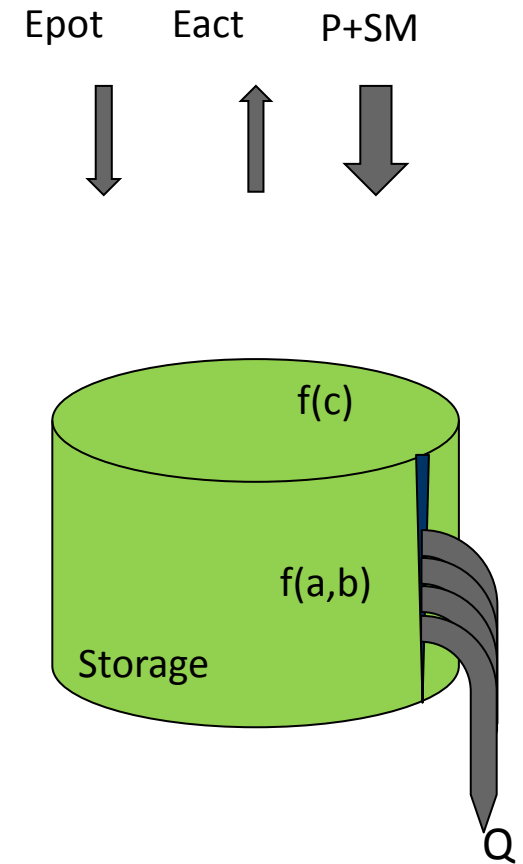
Simplification of response routines



HBV response + soil
8 parameters
3 states



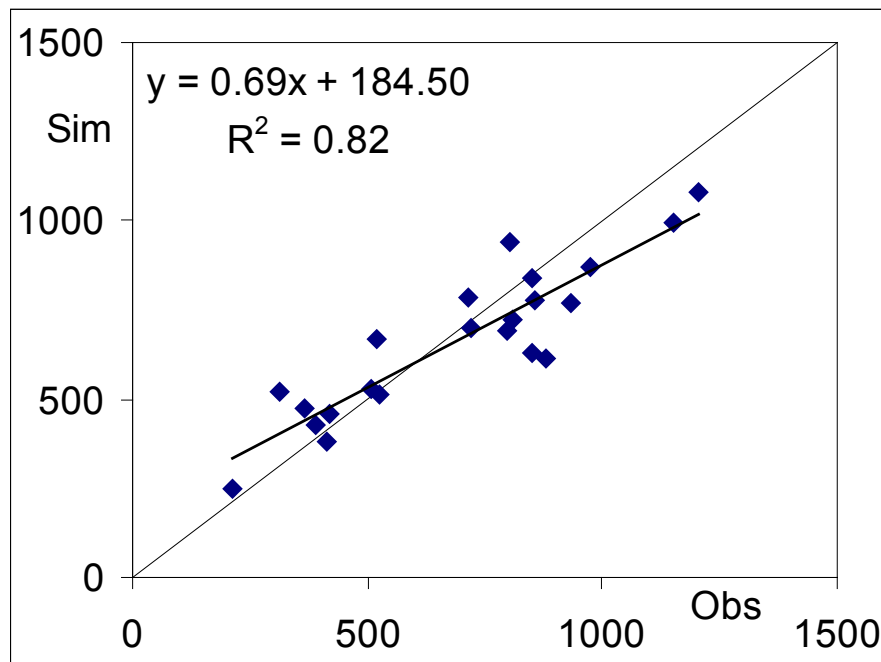
3-par Kirchner+soil
6 parameters
2 states



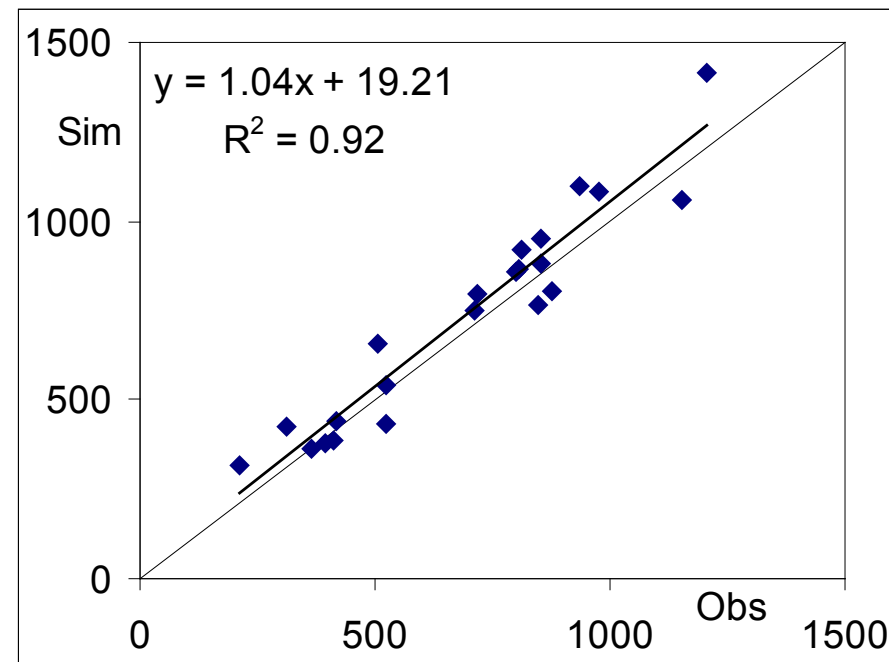
2-par Kirchner
3 parameters
1 state (Q)

Ny snørutine: Vårflomvolum fra fernmåling

- Optisk sensor ser snødekkningsgrad i hver gridrute
- Bayesiansk teknikk for å estimere snøvolum
- Oppdatering gjennom smeltesesongen
- Korreksjonskart for vinternedbør



Without MODIS correction



With MODIS correction

Hva har vi oppnådd?

- En åpen plattform for bedre og mer detaljerte tilsigsprognoser
 - Ny, effektiv kode implementert og i testdrift hos Statkraft
 - Under integrering i Powels SmG
- Eksempler på ny funksjonalitet:
 - Mer presis snørutine, forberedt for satellittdata
 - Forenklet marktilstand og responsrutine
 - Objektive metoder for arealnedbør og –temperatur

Hva er vi i gang med?

- FoU for en bedre snømodul 2015-17
- Romlig fordelt kalibrering bare så vidt begynt
- Radardata på vei inn, og under stadig forbedring

Hva er viktigste potensiale videre?

- Kobling mot produksjonsplanleggingsverktøy
 - Muliggjør automatiske korreksjoner basert på avvik mellom observert og forventet magasin status
 - Muliggjør bedre tilpasning til restriksjoner i vassdraget gjennom bedre utnyttelse av lokaltilsig
 - Åpner for mer sømløse prosesser i produksjonsplanleggingen



Takk for oppmerksomheten!

Sjur.Kolberg@sintef.no