

DOKTORAND: Lukas Gudmundsson
GRAD: Philosophiae doctor
FAKULTET: Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet
INSTITUTT: Institutt for geofag
FAGOMRÅDE: Hydrologi
VEILEDERE: Lena M. Tallaksen, Kerstin Stahl, Kolbjørn Engeland
DISPUTASDATO: 8. September 2011

AVHANDLINGENS TITTEL: *Large-Scale Hydrology in Europe
Observed Patterns and Model Performance*

Ferskvannressurser har stor betydning for menneskelig aktivitet og er kritiske for mange miljøprosesser, ettersom all biologisk aktivitet er knyttet til tilgjengeligheten av vann. En forutsettelse for å bedre forstå klimaforandrings innflytelse på ferskvann er å kartlegge hvordan forekomsten av vann globalt og regionalt har utviklet seg i de siste tiårene og også å bedømme evnen av modeller for å beskrive denne utviklingen.

Analyse av observerte vannføringsserier fra flere hundre små nedbørsfelt, har gjort det mulig å identifisere Europeiske regioner med lignende mønstre i avrenning. Regionene er karakterisert av variasjoner i Europas klima, men også påvirket av nedbørsfeltprosesser, slik som lagring av nedbør i grunnvannsmagasiner eller innsjøer. Rom og tids variasjoner av årlige flommer i Europa er for eksempel tettere koblet til atmosfærisk variabilitet enn lavvannføringer. Dette viser den økende innflytelsen av nedbørsfeltsegenskaper på avrenning under tørre forhold. Videre ble det vist at variasjoner i europeiske avrenning er dominert av to motstridende sentre av samtidige variasjoner, slik at når det er et tørt år i nord Europa er det et vått år i sør Europa.

Et "multi-modell ensemble", som består av ni globale hydrologiske modeller, ble undersøkt med hensyn til modellenes evne å beskrive forskjellige aspekter av romlig og tidlig utvikling av avrenning i Europa. Globale hydrologiske modeller er forenklete beskrivelser av de prosessene som er sentrale for å beskrive vannbalansen i store regioner som Europa. Det viste seg at modellene er best i regioner med liten innflytelse av snø på den årlige syklusen av avrenning og at mange av modellene ikke klarer å simulere tidspunktet for snøsmelting pålitelig. Generelt har modellene en bedre evne til å beskrive høye vannføringer enn lave vannføringer, som peker mot mangler ved modellenes representasjon av lagringsprosesser. Analysen av "multi-modell ensemblet" viste også at gjennomsnittet av alle modellsimuleringer gir en mer robust og nøyaktig beskrivelse av rom og tids variasjoner av avrenning i Europa enn noen av de individuelle modellene. Modell evalueringer gjør det mulig å oppdage svakheter med modellene og dermed bistå med en videreutvikling av dagens representasjon av hydrologiske systemer. Å karakterisere modellenes styrker og svakheter er en forutsetning for en solid tolkning av modellprognoser i sammenheng med klimaforandringer.