

Historical trends in precipitation, evapotranspiration and runoff from 9 Danish catchments

Historiske udviklingstendenser i nedbør, fordampning og afstrømning fra 9 danske afstrømningsoplande

DOUGLAS R. CLARK, JØRGEN E. OLESEN, HARALD E. MIKKELSEN,
STIG ULF CLAUSEN and JESPER WAAGEPETERSEN

Resumé

Tidsserier for månedlig nedbør, afstrømning og fordampning er estimeret for 1918 til 1987 for 9 afstrømningsoplande i Danmark.

Hovedvariationerne i tidsserierne på både kort og langt sigt er identiske i alle 9 afstrømningsoplande. Årlig gennemsnitlig nedbør stiger med ca. 10% over perioden. Det meste af denne stigning forekommer i vinterhalvåret. Estimerne for gennemsnitlig årlig fordampning falder med ca. 6% over perioden, og den gen-

nemsnitlige årlige afstrømning stiger med ca. 15%.

Fordampningen blev estimeret uafhængigt af afstrømningsmålingerne. Vandbalanceresidualerne (nedbør - afstrømning - fordampning) viser for alle oplande stigende positive værdier.

Der er givet en diskussion af mulige årsager til skævhederne, herunder overestimering af nedbøren, underestimering af afstrømningen, anvendelse af kunstvanding og betydningen af ændringer i gødsning og sygdomsbekæmpelse for fordampningen.

Nøgleord: Nedbør, fordampning, afstrømning, vandløb, afstrømningsopland.

Summary

Time series of monthly precipitation, runoff and evapotranspiration are estimated for 1918 to 1987 for 9 catchments throughout Denmark.

The major long-term and short-term variations are quite similar among all the 9 catchments. Average annual precipitation increases about 10 per cent over the period of the study with much of this net increase occurring in the winter half-year. Estimated average annual basin evapotranspiration declines about 6 per

cent, and average annual runoff increases about 15 per cent.

The evapotranspiration was estimated completely independent from the streamflow measurements. The basin water balance residuals (precipitation-runoff-evapotranspiration) all show increasingly positive values.

A discussion is given of possible sources of bias in the estimation including overestimation of precipitation, underestimation of runoff, use of irrigation and effects of changes in fertilization and pest control on evapotranspiration.

Key words: Precipitation, evapotranspiration, runoff, streamflow, catchment, watershed.