

**KLIMAÆNDRINGER
- SET I EN HISTORISK SAMMENHÆNG**

Afdelingsleder Richard Thomsen
Natur og Miljø, Århus Amt

**ATV MØDE
KLIMAÆNDRINGERS BETYDNING FOR VANDKREDSLØBET**

HELNAN MARSELIS HOTEL
4. oktober 2006

INDLEDNING

Klimaændringer er igen kommet på dagsordenen. Ser vi på de sidste ti år, har diskussionen været oppe at vende i flere perioder i forbindelse med den voksende bekymring over det stigende indhold af kuldioxid i atmosfæren. Det er især ekstreme vejrhændelser, der hver gang har pustet nyt liv i debatten. De foregående foredrag viser, at der er brugt en del ressourcer på at forudsige det fremtidige klima, og helt aktuelt har folkettinget bedt om en udredning af konsekvenserne for det danske samfund.

Overordnet må vi konstatere, at Danmark totalt set vil blive et af de lande, der inden for egne grænser vil have mange fordele på plussiden. (Især hvis vi ser bort fra Grønland). Men skal vi så læne os tilbage og alene satse på, at alt bliver meget bedre? Jeg synes, at det er et problem, at man i stort omfang alene ser på, hvad klimamodellerne kan love i fremtiden uden tilsyneladende at bekymre sig ret meget om, hvordan klimaet har været i de sidste århundreder.

Især hvis det er vandressourcerne til vandforsyning, som man ser på, er det underligt, fordi nedbøren er blevet målt i næsten 250 år. Det giver gode muligheder for at kunne analysere nedbørens naturlige variation og dermed variationer i vandbalancen over et stort tidsrum.

NEDBØRENS VARIATION I EUROPA

Ser vi på variationen i nedbøren i Danmark, har det vist sig, at den følger synkront med nedbørens variation over et stort område af Vesteuropa, der strækker sig fra sydvest for Frankrig over Syd-England til Danmark (se figur 1). Den meteorologiske forklaring er selvfølgelig, at nedbøren i dette område primært er styret af de baner, vejrfronterne følger.

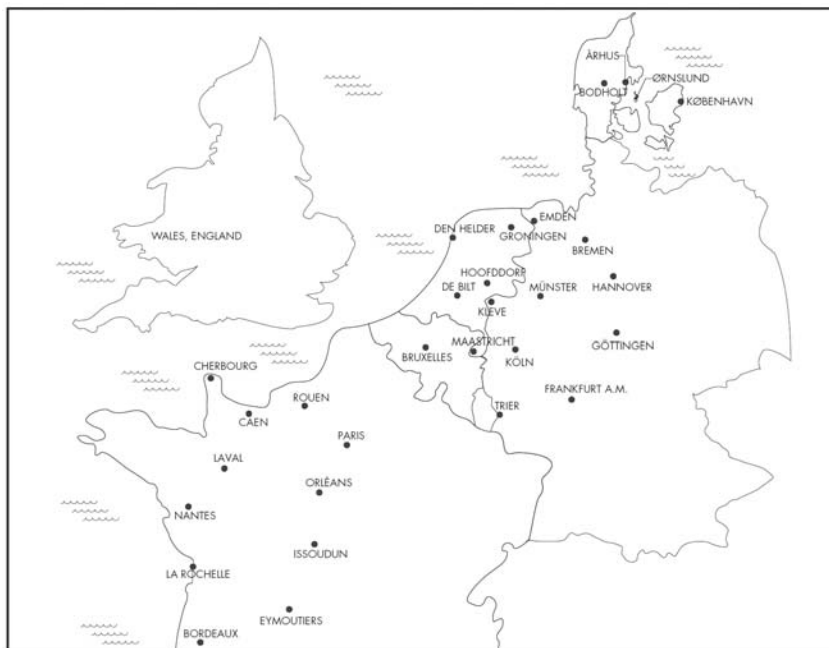


Figure 1. Map of stations in western Europe.

Inden for det vest-europæiske område er det muligt at sammenligne nedbøren helt tilbage til 1736. I forhold til grundvandsdannelsen er vinternedbøren mest interessant. På figur 2 er afvigelsen fra den gennemsnitlige vinternedbør (sum af november til marts) beregnet i procent. På optegningen er de mørke områder tidsperioder, hvor nedbøren ligger over gennemsnittet, og de lyse områder viser, hvor nedbøren er under gennemsnittet. Af figur 2 fremgår det, at våde og tørre perioder følges ad, og perioderne kan have stor varighed.

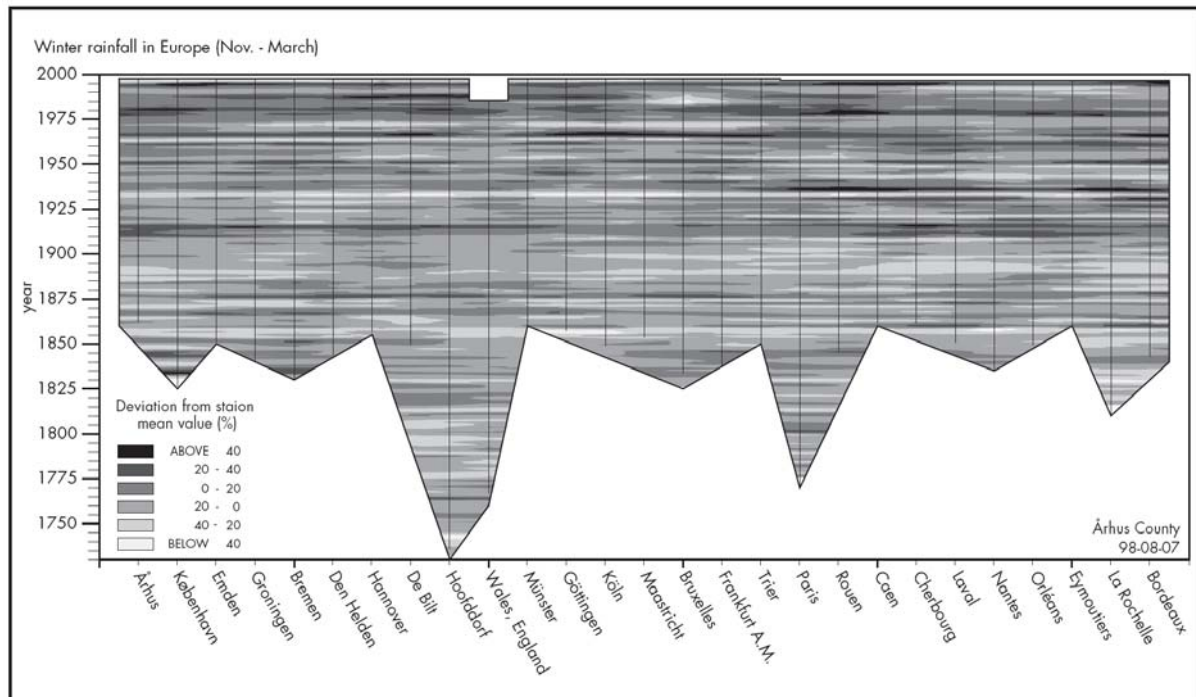


Figure 2. The deviation of winter rainfall (November through March) from the mean, in percent.

På figur 3 er den tidlige variation mere tydelig. I figuren er gennemsnittet for Århus Amt optegnet sammenlignet med den gennemsnitlige vinternedbør for England/Wales. For perioden 1950-85 er (som er relativt våd) er der beregnet et gennemsnit på 272 mm i Århus Amt. For den tørre periode 1864-94 er vinternedbøren beregnet til 214 mm. Forholdet mellem den våde og den tørre periode udgør $214/272 = 0.79$. For begge områder ses det tydeligt, at der findes vedvarende perioder med henholdsvis høj og lav vinternedbør.

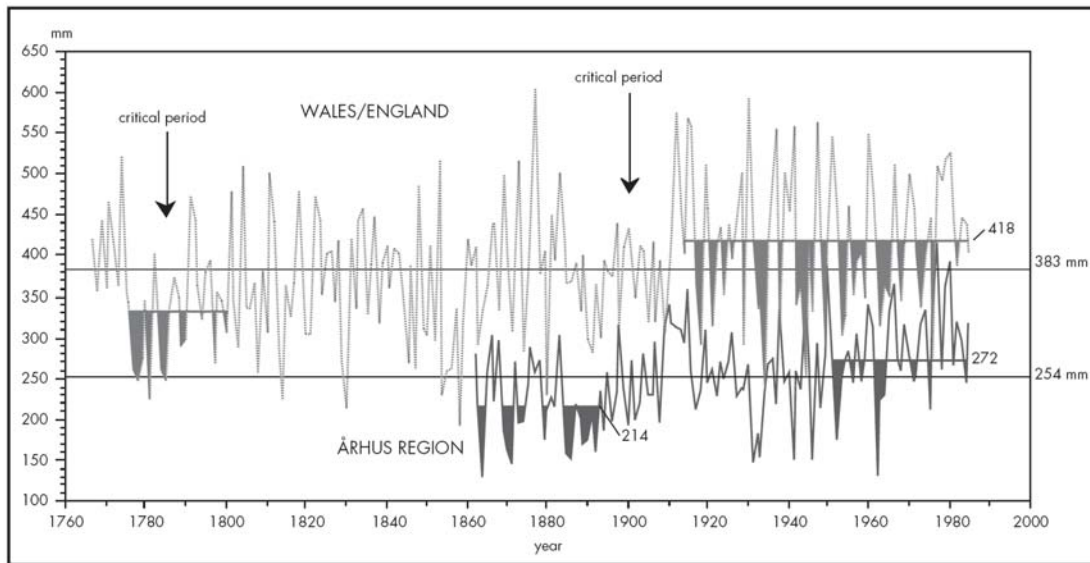


Figure 3. Winter rainfall Wales/England (stippled line) and Århus region (solid line). Sum of five months, November to March, in millimetres.

Efter 1900 bliver perioderne kortere sammenlignet med perioden før 1900, hvor der er en lang sammenhængende periode med en meget lav vinternedbør. På optegningen fra England/Wales kan man iagttage de samme perioder. I England/Wales er der yderligere en lang periode med registreringer af nedbøren forud for, at målingerne begynder i Danmark.

I Århus Amt har den årlige nedbør for perioden, der er vist på figuren været 683 mm (ukorrigeret). På figuren for vinternedbøren kan man aflæse følgende perioder:

1862 - 1985 gennemsnit for hele perioden		254 mm
1864 - 1894 gennemsnit over 30 år	tør	214 mm
1950 - 1985 gennemsnit over 35 år	våd	272 mm
Forskel mellem perioder		58 mm

I England/Wales har den årlige nedbør for perioden, der vist på figuren været 912 mm. På figuren for vinternedbøren kan man aflæse følgende perioder:

1766 - 1985 gennemsnit for hele perioden		383 mm
1775 - 1800 gennemsnit over 25 år	tør	330 mm
1950 - 1985 gennemsnit over 35 år	våd	417 mm
1900 - 1985 gennemsnit over 85 år		418 mm
Forskel mellem perioder		88 mm

Til sammenligning er baseflow (grundvandets bidrag til vandløbene i sommerperioden) i Århus Amt beregnet til 91 mm pr. år. Sammenlignet med baseflow er forskellen mellem tør og våd periode 60 -90 mm meget stor.

Figur 3 viser, at vinternedbøren har været stigende gennem de sidste 40 - 50 år, hvilket er den periode, som vandplanerne i Danmark er baseret på.

Optegningerne for de to områder viser, at nedbøren i meget lange sammenhængende perioder kan være meget lav. I de senere år har der været flere eksempler på, at der i de områder, hvor vandressourcerne udnyttes meget intensivt, kan **selv 2 år** med lav vinternedbør være meget kritisk.

Dette vil i efterfølgende foredrag blive illustreret med den aktuelle vandressourcesituation i det sydlige England.

BEHOV FOR REGULERING AF TILLADELSER TIL OPPUMPNING AF GRUNDVAND OG OVERFLADEVAND SOM FØLGE AF KLIMAÆNDRINGER.

I Danmark har klimavariationer allerede i 1979 været taget i betragtning i administrationen af vandressourcen på Samsø.

I midten af 1970'erne indtraf i Danmark en alvorlig tørkeperiode, der resulterede i, at der på landsplan fremkom ønsker om at markvande i et omfang, som ikke tidligere havde været set.

På Samsø var og er vandressourcerne meget begrænsede, og derfor blev der først i 1979 givet tilladelser til en mere omfattende markvanding på øen, efter at Århus Amt havde gennemført en tilbunds gående undersøgelse af vandressourcernes størrelse. Det skal bemærkes, at der under tørkeperioden i 1970'erne skete saltvandsindtrængning i et område ved Onsbjerg på Sydsamsø. I analysen af vandressourcens størrelse indgik bl.a. en analyse af nedbørens/vandbalancens variation over tiden. Især blev det bemærket, at der i en periode i slutningen af 1800-tallet havde været en periode på 25 år med en halveret grundvandsdannelse målt i forhold til i dag (se figur 3). Grundvandsdannelsen blev beregnet med en simpel grundvandsmodel. Analysen viste, at få års tørke kunne være kritisk. En halvering af grundvandsdannelsen ville betyde, at den tilladte oppumpning på Samsø efter 5 år ville forårsage en omfattende saltvandsindtrængning. Det blev samtidigt beregnet, at samme saltvandsindtrængning vil tage 40 år at vaske ud igen.

Århus Amt besluttede i 1979, at give tilladelser til at udnytte vandressourcerne til det niveau, som grundvandsdannelsen er **uden** tørke: Det skyldes blandt andet, at vanding er én af de væsentligste begrænsninger for dyrkning af jorden og dermed erhvervsudviklingen på øen. Men for at sikre, at der ikke i en kritisk periode skete skader på grundvandsressourcen, blev der i vilkårene for tilladelserne fastlagt, at Århus Amt løbende skulle overvåge grundvandsdannelsen og vandressourcens størrelse, og herunder sammen med Samsø Kommune at overvåge grundvandsstanden og saltindholdet i grundvandet i kystzonen.

Samtidig blev der tilføjet et vilkår til tilladelserne, der fastslog, at amtsrådet i en kritisk periode kunne gennemføre de nødvendige reguleringer af oppumpningen erstatningsfrit. Vilkaere var fremkommet efter forhandling med markvanderne. Amt, kommune og markvanderne var enige om, at det var en god løsning, fordi den gav mulighed for en høj udnyttelse af vandressourcerne uden risiko for saltvandsindtrængning. (Der har i perioden fra 1979 til i dag ikke været behov for at regulere oppumpningen).

I forbindelse med reguleringer af vandværkernes indvindingstilladelser med baggrund i en gennemførelse af indsatsplanlægningen blev Århus Amt i 2000 opmærksom på, at beslutningen fra 1979 om erstatningsfri regulering ikke har udtrykkelig hjemmel i vandforsyningsloven.

I 2006 skal vandingstilladelserne på Samsø fornys. Indenfor de seneste år er vandforsyningen på Nordsamsø blevet samlet på den vestlige del af nordøen, og markvandingen tilsvarende samlet på den østlige del. Formålet med denne opdeling har været at sikre en ren drikkevandsforsyning på nordøen uden et omfattende behov for regulering af dyrkningen, idet vandforsyningen på denne måde primært henter grundvand i de fredede bakker og områder med færre interesser for dyrkning. En sidegevinst vil samtidig være, at markvandingen kan udvides ca. 30 %. Men både denne udvidelse og den nuværende oppumpning vil ikke være bæredygtig i tørkeperioder uden en reguleringsmulighed. Frem til 2000 var opfattelsen, at tilladelserne kunne forlænges og udvides på basis af de vilkår for markvanding, som blev aftalt i 1979.

Udvidelsen af vandingsmulighederne er meget vigtige for Samsø, og en nedsættelse i de nugældende tilladelser er under normale grundvandsforhold hverken forsyningsmæssigt nødvendigt eller ønskeligt.

Dokumentationen for klimasvingninger fremgår af:

Miljøprojekt nr. 89, 1987, Miljøstyrelsen.

Klimaændringer og, vandressourcer, Vandteknik nr.5, Juni 1998.

Det skal bemærkes, at Frankrig i 1992 vedtog en ny lovgivning med vægt på styring af vandbalancen. Lovændringen var fremprovokeret af omfattende tørke fra 1989 til 1992. I 1999 udgav Ringkøbing Amt en tema-redegørelse om grundvand, hvori er redegjort for nødvendigheden af at kunne foretage reguleringer af vandressourcernes udnyttelse i en tørkeperiode. I Ringkøbing og Ribe amter er der givet meget omfattende tilladelser til markvanding, som uden regulering i en tørkeperiode vil få meget alvorlige konsekvenser for vandføringen i vandløbene.

Århus Amt bad i 2000 Miljøstyrelsen om at overveje, om der ved en kommende revision af vandforsyningsloven kunne medtages en ændring af vandforsyningsloven, der udtrykkelig muliggør en erstatningsfri regulering begrundet i klimasvingninger og svigtende grundvandsdannelse.

Den nugældende lov om vandforsyning har i dag kun forholdt sig til regulering af vandforbruget ved forbrugerne, der får vand fra almen vandforsyning. Jævnfør følgende §§.

§ 52. *Almene vandforsyningsanlæg kan, når anlæggets drift eller hensynet til vandforekomsterne skønnes at gøre det nødvendigt, træffe bestemmelse om indskrænkning af vandforbruget, herunder med hensyn til vanding af haver i tørkeperioder.*

Stk. 2. Amtsrådet kan pålægge almene vandforsyningsanlæg at træffe sådan bestemmelse.

KONKLUSION

Klimamodellerne viser alle, at der i fremtiden vil forekomme stigende nedbør og dermed være større vandmængder til rådighed. Ud fra den prognose er der ikke grund til at forholde sig til tørkeperioder. Men ser vi på de sidste 250 år, kan vi konstatere, at vi kan løbe ind i tørkeperioder med mange års varighed. Aktuelt har selv korte tørkeperioder inden for de sidste 15 år givet store problemer i bl.a. England og Frankrig. Derfor kan vi ikke tillade os bare at læne os tilbage og ikke forholde os til, hvad historien kan fortælle.

REFERENCER

IWSA World Congress, Madrid 1997: Impact of climatic variations on water resources with special reference to droughts and floods, 4 International Report. (inklusive 16 nationale rapporter).

Thomsen R (1987) Vandressourcerne og klimasvingninger. Miljøprojekt nr. 89, Miljøstyrelsen.

Thomsen R. (1993) Future Droughts, Water Shortages in Parts of Western Europe, EOS, Transactions, American Geophysical Union, Vol 74, pp 161-165.

Thomsen R. (1996) Fremtidig tørke og vandmangel. Vand og Jord nr. 5, oktober.

Thomsen R. (1998) Water Shortages in Parts of Western Europe. The Second International Conference on Climate and Water, Espoo, Finland 17 - 20 August.
<http://www.water.tkk.fi/wr/caw2/rthomsen.pdf>