

Stiger havet omkring Danmark?

En skrækvision for 'drivhusdanmark' er 5.000.000 mennesker med våde fødder på toppen af Himmelbjerget. Men er vandstanden steget voldsomt de seneste årtier? Svaret er ikke helt ligetil.

IPPC (FN's klimapanel) konkluderer i en rapport fra 2001, at det globale havniveau frem mod år 2100 vil stige mellem 9 og 88 cm som følge af varmeudvidelse og afsmeltning af gletschere og iskalotter. Den udvikling vil ifølge klimaekspertene også fortsætte efter år 2100, og i lille flade Danmark er det derfor interessant at følge havniveauændringerne.

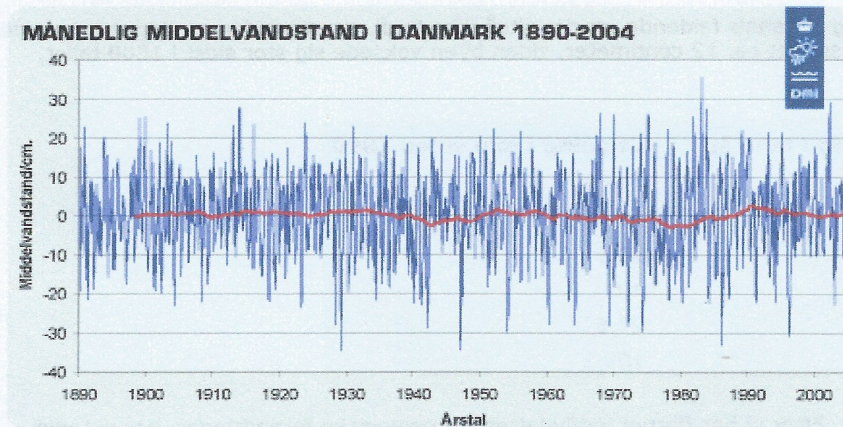
DMI har målt vandstanden i de danske farvande siden slutningen af 1800-tallet. Startende med ti stationer med en teknisk relativ primitiv målemetode er nettet i dag udviklet til et fuldautomatisk målnet bestående af 15 stationer, der sender data i sand tid.

Isostasi og eustasi

Et af problemerne med vandstandsændringer er, at de er meget vanskelige at adskille fra de landsænkninger/-hævninger, som efter istidens afslutning stadig påvirker Danmark. Processen kaldes af geologerne for isostasi. En landsænkning har jo samme effekt på en kyststrækning som vandstandsstigning, men den fortæller ikke om havniveauet er stigende.

Forholdene omkring vandstandsændringer kompliceres yderligere af, at vandstanden i verdenshavene efter nogle klimaforskeres mening er steget 10-20 centimeter i løbet af de seneste 100 år på grund af naturlige

temperaturstigninger. Vandstandsændringer i verdenshavene kaldes af geologerne for eustasi.



Grafen viser DMI's beregning af middelvandstanden omkring Danmark gennem de seneste 115 år. Det ses af dataserien, at middelvandstanden svinger op og ned i forhold til 115 årsgennemsnittet, og at vi i øjeblikket (den blå kurve) er i en højvandsperiode, hvor middelvandstanden for 2004 er 5,6 centimeter over 115 års gennemsnittet. Middelvandstanden var næsten otte centimeter over 115 årsgennemsnittet i 1989, 1983 og i 1967 mens den var otte cm under i 1996 og 1941. Den røde kurve er en glidende 10 års middelværdi.

Ikke dramatisk

Det er ikke muligt at skelne pålideligt mellem isostatisk og eustatiske effekter i de data, som DMI har til rådighed, men vi kender effekternes størrelsesorden. Så derfor kan vi undersøge, om der er en tendens til, at vandstanden stiger hurtigere og hurtigere.

Med udgangspunkt i mere end hundrede år lange tidsserier har DMI undersøgt, om der kan ses tendensændringer i vandstanden siden begyndelsen af

forrige århundrede. Lad det være sagt allerede nu: Det ser ikke dramatisk ud.

Hvis vi ser på de seneste år, steg middelvandstanden omkring 6 centimeter fra 1980 til 1990. Derefter faldt den igen til normalen i 2000, og der er ingen indikation af en markant generel vandstandsstigning de seneste årtier - middelvandstanden svinger med andre ord, og det har den altid gjort.

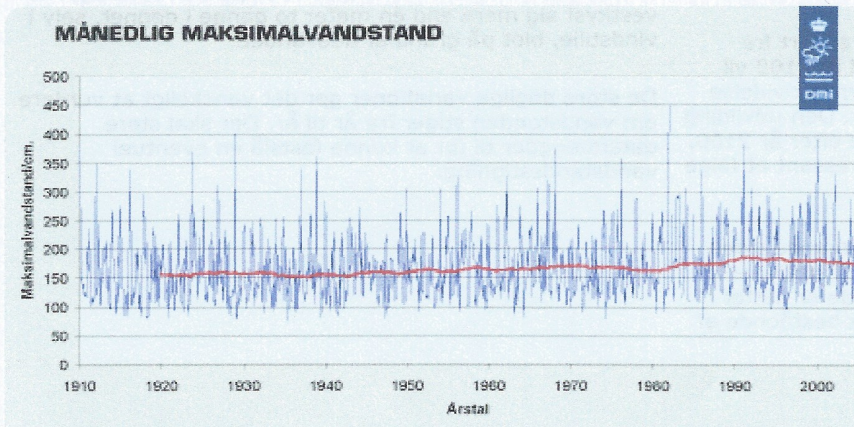
Vandstanden på de enkelte stationer ændrer sig time for time som følge af tidevandet og vejret. For eksempel ændrer vandstanden ved Vidåslusen på den sønderjyske vestkyst sig mere end én meter to gange i døgnet, selv i vindstille, blot på grund af tidevandet.

De store daglige variationer gør det vanskeligt at vurdere, om vandstanden stiger fra år til år. Der skal store datamængder til for at kunne fastslå en eventuel vandstandsstigning.

De seneste 30-40 år adskiller sig ikke fra resten af den undersøgte periode, og det er derfor vores konklusion, at der ikke kan ses en accelereret vandstandsstigning i de danske farvande i 70'erne, 80'erne og 90'erne. Vores metode siger derimod ikke noget om generelle langsomme vandstandsstigninger, hvis de er forløbet

jævnt siden før 1890'erne.

Der er tilsyneladende en tendens til, at udsvingene væk fra middelværdien er steget gennem den undersøgte periode. Tydeligst ses det på maksimalvandstanden i Esbjerg.



Grafen viser den maksimale månedlige vandstand i Esbjerg fra 1910 til 2004. Der ses en tydelig tendens til stigende maksimalvandstande, som tiden går. Gennemsnittet er omkring 30 centimeter højere i 1990 end i 1890. De seneste år er den stigende tendens klinget noget af. Det er ikke lige til at forklare, hvorfor maksimalvandstanden har en stigende tendens; men lokale forhold spiller formentlig ind, for samme tendens ses ikke i Hirtshals. Af de ca. 30 centimeter skyldes de 12 landsænkninger. Den røde kurve er en glidende 10 års middelværdi.

Vi har baseret vore beregninger på timevise vandstandsdata fra seks af vore vandstationsstationer for årene 1890 - 2004.

Danmark vipper

Rent matematisk kan vi fjerne indflydelsen fra landhævninger og -sænkninger samt andre processer, som har haft en konstant tendens gennem hele perioden på 115 år. Fem af stationerne viser en stigende vandstandstendens op gennem århundredet, mens en enkelt station, Hirtshals, viser en faldende tendens. Tabellen herunder viser ændringen i millimeter for stationerne. Udsvingene på de enkelte stationer skyldes, at landet hæver eller sænker sig som reaktion på det tryk, der forsvandt, da isen smeltede efter sidste istid.

Når Esbjerg oplever stigende vandstand og Hirtshals faldende, er det altså ikke fordi, vandstanden er steget meget de seneste år, men fordi Esbjerg-området er sunket ca. 12 centimeter, siden byen voksede sig stor sidst i 1800 tallet, mens Hirtshals er hævet.

	Stigning i mm/år	Stigning i mm siden 1890
Esbjerg	1,10	126,5
Hirtshals	-0,43	-49,5
Århus	0,44	50,6
Hornbæk	0,04	4,6
København	0,24	27,6
Gedser	0,95	109,3

Man kan altså tale om, at Danmark vipper. Efter vi har fjernet indflydelsen fra geologiske forandringer, har vi taget gennemsnittet af de seks stationers vandstand for at fjerne lokale effekter og reducere støjen, og endelig har vi beregnet en glidende middelværdi over ti år (den røde kurve på begge grafer) for at reducere effekten af kortvarige udsving.

Vandet er kommet tættere på

Men selvom DMI's data altså tyder på, at vandet vitterligt ikke stiger nævneværdigt omkring Danmark, så ændrer det jo altså ikke på, at esbjergenserne de seneste 115 år har fået 12-13 centimeter kortere mellem vandoverfladen og kajkanten.

Den kortere afstand til vandet kan give problemer, hvis der er klimaændringer på vej. Klimaforskerne taler om, at klimaændringerne vil give anledning til flere storme, end vi har været vant til, og vil der også opstå flere stormflodssituationer, med stigende oversvømmelsesproblemer til følge.

Metoden ville have afsløret vandstandsstigninger større end 0,25 millimeter årligt siden 1950'erne.
Af Erik Bødtker, ebo@dmu.dk, Lonny Hansen, lha@dmu.dk, og Erik Buch