

Havniveau. Mange lande forbereder sig i disse år på konsekvenserne af et stigende havniveau, men ny dansk forskning fra Læsø viser, at det er mere kompliceret end som så. Landet bevæger sig nemlig også, stiger og falder. Kilde: Weekendvisen, nov. 2011.

På bølgetoppen

AF JENS OLAF PEPKE PEDERSEN, DTU SPACE

I debatten om fremtidens klima er alle tilsyneladende enige om, at havet stiger, og at det kun bliver værre i fremtiden. Langsomt men sikkert vil store kystområder blive oversvømmet, og spørgsmålet er kun, om havet om 100 år er steget med en halv meter, halvanden meter eller endnu mere.

Men nu sætter et omfattende studie fra Geocenter Danmark af havniveauet gennem 900 år spørgsmål ved, om vandstanden overhovedet har ændret sig nævneværdigt gennem de sidste 200 år. Det ser nemlig ud til, at havniveauet stiger og falder med omkring 70 års mellemrum, og lige nu er vi på toppen af en sådan cyklus, så i de næste årtier er det mere sandsynligt, at havet vil falde, end at det vil stige.

Det er GEUS-forskerne professor Jens Morten Hansen, lektor Troels Aagaard og seniorforsker Merete Binderup, som har udført arbejdet, der netop er publiceret i tidsskriftet *Boreas*, og det bygger blandt andet på detaljerede data fra strandlinjerne på Læsø samt vandstandsdata fra 1840 til nu på 29 stationer i Nordsøen, Skagerrak, Kattegat, Bælthavet og Østersøen. Forskerne har især foretaget opmålinger på det sydøstlige hjørne af Læsø og øen Hornfiskrøn syd for Læsø, hvor et stort antal kystlinjer tilbage til 1100-tallet er blevet fastlagt.

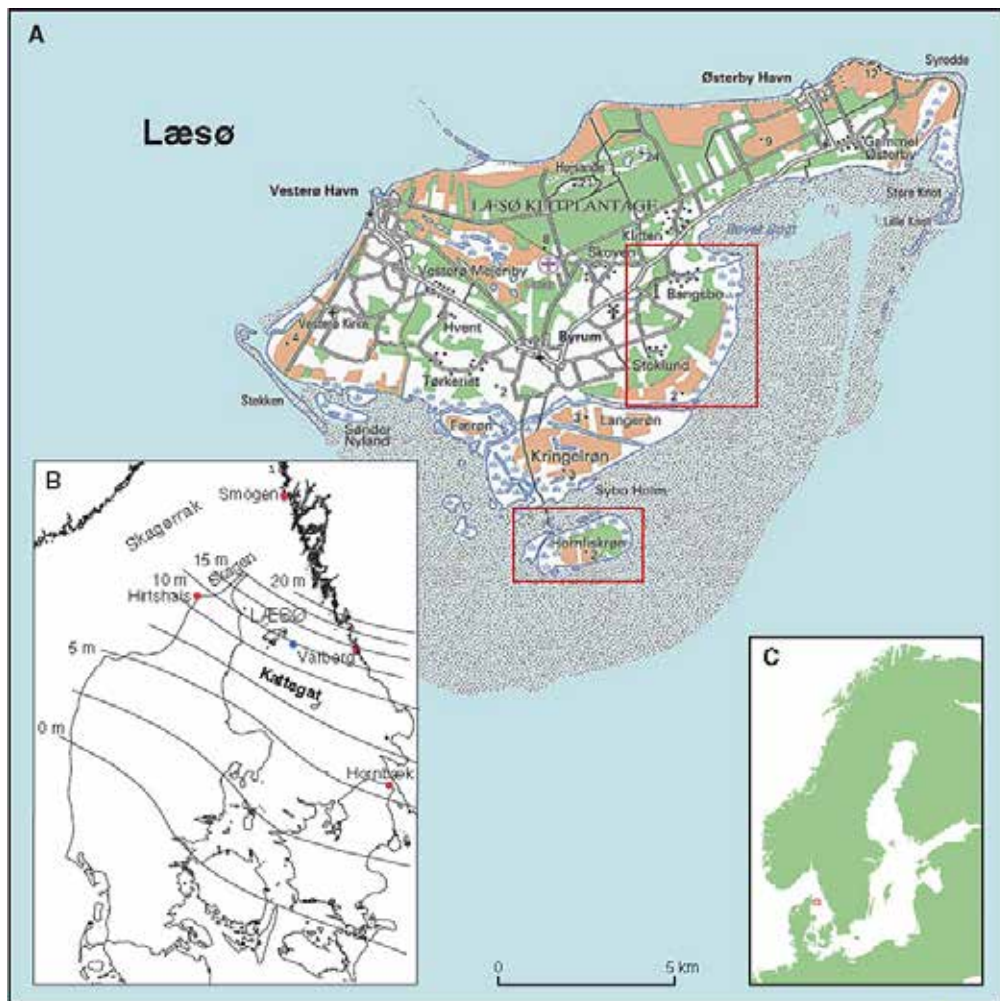
DMI og lignende institutioner i Tyskland, Polen, Sverige og Norge har målt vandstanden på en række stationer langs kysterne

gennem mere end hundrede år, så umiddelbart skulle man mene, at det var en simpel opgave at konstatere, hvor meget havet ændrer sig.

Problemet er imidlertid, at landet også ændrer sig, så derfor måler man et relativt havniveau i forhold til landjorden, men ikke den absolutte vandstand. Der er således sket en landhævning, efter at isen fra den seneste istid er smeltet, og desuden er der en række andre bevægelser af terrænet, som man må korrigere for, hvis man vil isolere bidraget fra vandstandsstigningen.

I det nye arbejde mener de tre forskere, at de har bedre styr på bevægelserne i undergrunden, end man har andre steder i verden, og at de derfor kan foretage de nødvendige korrektioner og regne sig frem til en kurve over de sidste 900 års bevægelser i havniveauet. Resultatet er mere detaljeret, end man tidligere har set fra den nordlige halvkugle, og også mere korrekt, eftersom langt de fleste tidligere kurver har forudsat, at de undersøgte områder er stabile – eller også har man kun korrigeret for landhævningen efter sidste istid. Mange tidligere kurver viser derfor typisk, at vandstanden siden Kristi fødsel har været mere eller mindre konstant, indtil havet begyndte at stige sidst i 1800-tallet. Den nye kurve giver som nævnt et mere detaljeret billede og viser, at vandstanden var relativt høj i den tidlige og varme

middelalder, men fra omkring år 1200, falder vandstanden indtil 1300, hvor den er lav indtil 1700. Mellem 1700 og 1790 øges vandstanden igen kraftigt, og herefter optræder der fire svingninger i vandstanden med toppe i 1790 og 1860, en bred top omkring 1920-1950 samt en top i nutiden. I alt er havet steget med cirka 110 cm siden lavpunktet i 1300, men i forhold til toppen i 1790 er stigningen kun omkring 10 cm. Den store stigning på over en meter siden 1300 er usædvanlig i forhold til konklusionerne i den seneste rapport fra FN's klimapanel, nemlig at vandstanden i en 2000-årig periode indtil slutningen af 1800-tallet ikke ændrede sig mere end 25 cm. I deres artikel argumenterer de tre GEUS-forskere imidlertid med, at den upræcise viden om ændringer i undergrunden har ført til, at tidligere arbejder som regel kraftigt har undervurderet hævnningen af landjorden og dermed overvurderet havets højde. Dermed kommer ændringerne i vandstanden i dag til at se alt for store ud, når de sammenlignes med de (forkerte) historiske vandstandsændringer. At der optræder periodisk svingning i havniveauet på 70 år kan hænge sammen med ændringer i den såkaldte Nordatlantiske Oscillation, som styrer en stor del af vejret på vore breddegrader – især om vi får kolde eller milde vintre – og som netop har en periode på omkring 70 år. Normalt tænker vi ikke på, at vejret



Lokalitetskort over Læsø. Bemærk den store sandflade syd og sydøst for Læsø, der tørlægges i perioder, især i forårs og sommermånederne. Vanddybden er i en 3-5 km bred zone maksimalt 30 cm ved normal vandstand. De to røde rektangler viser beliggenheden af de områder, hvor havniveauet gennem de sidste 900 år er bestemt. Kortet foruden til venstre viser fru Mertz' s og Charlie Christensens bestemmelse af "den højeste marine grænse". Kortet foruden til højre viser Læsøs beliggenhed på overgangen mellem Østersøen og Atlanten. (Grafik: Benny Schark, *Geologisk Nyt* 2011)

påvirker vandstanden i længere tid, men hvis vestenvinde er dominerende, vil der ske en ophobning af vandmasserne i Europa, og omvendt vil vandstanden i gennemsnit blive lavere i perioder med fremherskende østenvinde. Dermed kan de sidste årtiers stigning i havniveauet skyldes en helt naturlig svingning, som nu har nået sit maksimum.

De nuværende og beregnede fremtidige havstigninger fremstilles gerne som et resultat af en global opvarmning, fordi der kommer mere vand i havet, når isen smelter på landjorden, og fordi vandet fylder mere, når det

bliver varmere. Men hvis de nye resultater er korrekte, og vandstanden således er steget meget gennem de sidste 900 år, kan det umuligt være et resultat af menneskeskabte ændringer, men må skyldes, at vi fortsat mærker eftervirkningerne fra istidens afslutning.

Havstigningen kan heller ikke forklares med afsmeltning af is, men skyldes, siger de tre forskere, at de lave temperaturer fra den næsten 100.000 år lange istid stadig afspejler sig i oceanernes kolde bundvand, hvor gennemsnitstemperaturen kun er 3-5 grader og derved viser, at opvarmningen i de godt 10.000

år, der er gået siden istiden, sker ekstremt langsomt og således stadig er i gang.

Den kraftige acceleration i havniveauet, som forskerne finder ved begyndelsen og afslutningen af den lille istid, kan heller ikke forklares med menneskeskabte ændringer, men må også være et resultat af naturlige variationer. Disse vandstandsstigninger er desuden af samme størrelse som dem, vi har set de sidste årtier, og viser dermed, at nutidens ændringer i havniveauet ikke er usædvanlige i historisk tid. Det kan i så fald betyde, at vi har overdrevet menneskets bidrag til havstigningerne.