

# Vadehavet

**Vadehavet er et unikt naturområde, enestående i Danmark, og med global betydning. Det hører til blandt ét af verdens 10 vigtigste vådområder og har i Danmark status som vildt- og naturreservat. Det er et stort og berigende natur- og kulturområde fyldt med oplevelser.**

*Af: Naturvejleder/biolog Tomas Jensen, Vadehavscentret.*

Vadehavet sprudler af liv i luften, på vadens overflade og ikke mindst i bunden. Intet andet sted i Danmark møder man så mange fugle i for- og efterårets træktid, - i alt mellem 10 og 12 millioner! De bruger vadehavets bund - vaderne - som spisekammer under deres lange rejse. På hver eneste kvadratmeter vade lever op til 100.000 rejer, orme, snegle og muslinger. Vadehavet er samtidig et opvækstområde for mange fiskearter, og om sommeren kan man møde stimer af sæsongæster som hornfisk og multe. Den spættede sæl trives også i Vadehavet - alene i den danske del er der omkring 2000 stk.

## Sådan blev det til

Efter sidste istid, for ca. 10.000 år siden, var det område vi i dag kender som Vadehavet en flad smeltevandsslette, der skrånede svagt mod vest - ud mod det der i dag er Nordsøen. Efterhånden som isen smeltede, steg havspejlet og der blev aflejret sandrevler. Med tiden blev revlerne så høje at de nåede over det daglige højvande. Planterne kom til, og i læ af deres stængler og rødder blev der aflejret mere sand. Det var starten på dannelsen af klitterne, og på øerne Fanø, Mandø og Rømø.



*Vadehavet ved lavvande. Vaderne gennemskæres af vandfyldte render kaldet priler og dyb.*

*Foto: Palle Uhd Jepsen.*

I læ af klitterne, på østsiden af øerne, var vandet mere roligt, og der blev aflejret slik (se billedtekst). Når der er aflejret så meget slik at niveauet når over højvandets, bliver det til marsk. Vestsiden af øerne består altså af klitter og østsiden af marsk. Det lavvandede område mellem øerne og fastlandet er det vi kalder Vadehavet.



*Blødt! Nogle steder består vaderne af slik. Slik er en fælles betegnelse for silt, ler og vandholdigt mudder med et højt indhold af organisk materiale (rester af planter og dyr). Foto: Vadehavscentret.*

## Ikke bare dansk

Vadehavet ligger i Danmark, Tyskland og Holland og dækker et areal på 13.500 km<sup>2</sup>. Den danske del udgør ca. 1.350 km<sup>2</sup>, hvoraf de 900 km<sup>2</sup> er vadehav. Resten er inddigede marskområder, højsander, vandfyldte render (loer, priler og dyb) samt søterritoriet ud til 3 sømil fra kysten.

## Vadehavets landskab

Vadehavsområdet kan deles op i tre dele. Den del som ligger over dagligt højvandsniveau, nemlig marsken, højsandene og klitterne, den del som tørlægges ved lavvande kaldet vadeerne, og den del som er vanddækket ved det almindelige lavvandsniveau, nemlig de vandfyldte render.



Store dele af marsken bag de beskyttende diger bruges til landbrug. Noget dyrkes, og noget bruges til græsning for kvæg og får. Foto: Vadehavscentret.



De næsten endeløse højsander ligger over dagligt højvandsniveau, og bliver altså ikke oversvømmet dagligt. Foto: Vadehavscentret.

Af selve det danske vadehavs 900 km<sup>2</sup> forbliver ca. 1/3 vanddækket ved lavvande, medens de resterende 2/3 tørlægges. Det betyder altså, at omkring 600 km<sup>2</sup> havbund

forvandles til vade ved lavvande for atter at blive til "hav" ved højvande.



Ved lavvande gennemskæres vadeerne af vandfyldte render - priler eller, hvis de er store, dyb. Foto: Vadehavscentret.

## Tidevand

Omtrent to gange dagligt flyttes 1.000.000.000 m<sup>3</sup> vand frem og tilbage gennem de 4 dyb der forbinder Vadehavet med Nordsøen: Grådyb, Knudedyb, Juvredyb og Listerdyb. Det er tidevandet.

Hvordan de tidevandsdannende kræfter fungerer kan være ret kompliceret at forstå, men lad os gøre et forsøg. Overalt i verdenshavene stiger og falder vandstanden. Det skyldes den massetiltrækning, som månen og solen udøver på jorden. Ud over massetiltrækningen fra månen og solen er der overalt på jorden også en centrifugalkraft, der skyldes, at systemet jord-måne roterer om deres fælles tyngdepunkt.

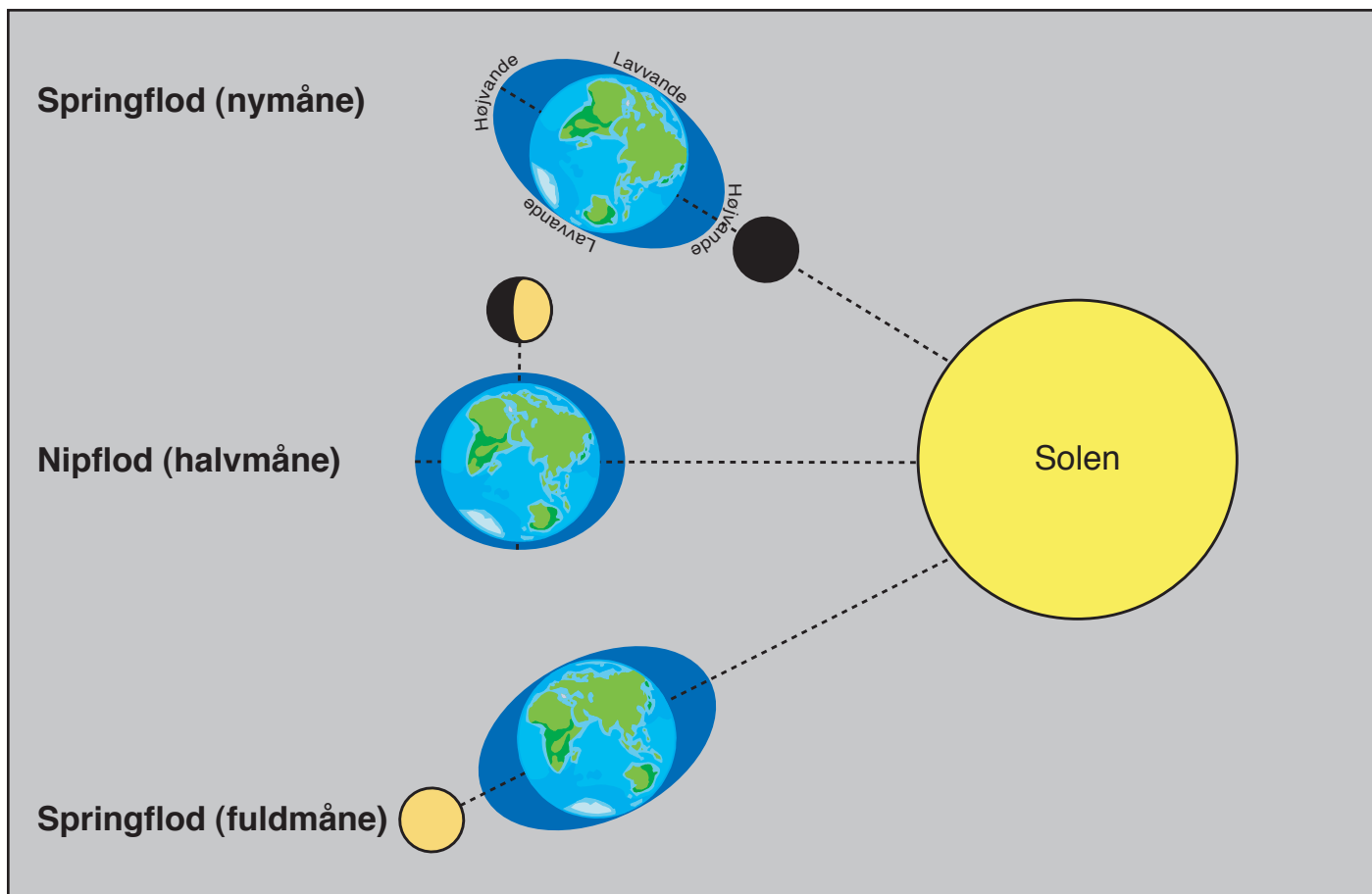
Disse kræfter udgør tilsammen de tidevandsdannende kræfter.

De tidevandsdannende kræfter er størst på den del af jorden som er tættest på månen og på den del af jorden, som er længst væk fra månen. Derfor bliver det højvande både på den side af jorden som vender mod månen, og på den modsatte side.

## Springflod og nipflod

Solen påvirker jordens vandmasser på samme måde som månen, men i forhold til jord-måne systemet står den stille.

Det vil sige, at to gange om måneden (ved fuldmåne og nymåne) ligger jorden, månen og



De tidevandsdannende kræfter skaber et højvande på hver side af jorden. Ved fuldmåne og nymåne, når sol, jord og måne står på lige linie er kræfterne størst, og det største højvande og det laveste lavvande skabes på jorden. Det kaldes også springflod.

Når sol, jord og måne danner en vinkel modvirker de tidevandsdannende kræfter hinanden. Det sker ved halvmåne og kaldes nipflod. Ved nipflod er højvandet ikke så stort, og lavvandet ikke så lavt. Grafik: Vadehavscentret.

solen på linje.

Så er de tidevandsdannende kræfter størst. Det kaldes springflod.

Når solen og månens kræfter virker vinkelret på hinanden (halvmåne), er de tidevandsdannende kræfter mindst. Dette kaldes nipflod.

### Skifter fra dag til dag

Hvis månen stod stille ville der gå 24 timer før et punkt på jorden igen er placeret nærmest månen. Men månen roterer rundt om jorden, og den vil have flyttet sig et lille stykke i den tid, som det tager jorden at rotere en gang om sin egen akse. Der går derfor 24 timer og 50 minutter før et punkt igen er placeret tættest på månen.

Da der både er højvande i de områder som er tættest og fjernest månen, vil der derfor gå 12 timer og 25 minutter mellem to på hinanden følgende højvander.

Tidevandet følger altså ikke vores døgn 24 timer, og derfor er det ikke højvande og lavvande på samme klokkeslet hver dag.

MAJ			
1.	02.14	14.40	
2.	02.53	15.14	○
3.	03.27	15.44	
4.	03.56	16.11	
5.	04.23	16.36	
6.	04.52	17.03	
7.	05.26	17.36	

Højvandskalenderen angiver tidspunktet for højvandet. Læg mærke til at tidspunktet flytter sig fra dag til dag. Bemærk også at det er fuldmåne den 2. maj. Det er altså springflod i dagene omkring 2-4. maj 2007.

### Høj- og lavvande

Forskellen mellem højvande og lavvande kaldes tidevandsstørrelsen. I åbent hav med store vanddybder er tidevandsstørrelsen kun ca. 30 cm. Når tidevandsbølgen bevæger sig ind i områder med lavere vanddybder, "klemmes den sammen" og bliver højere.

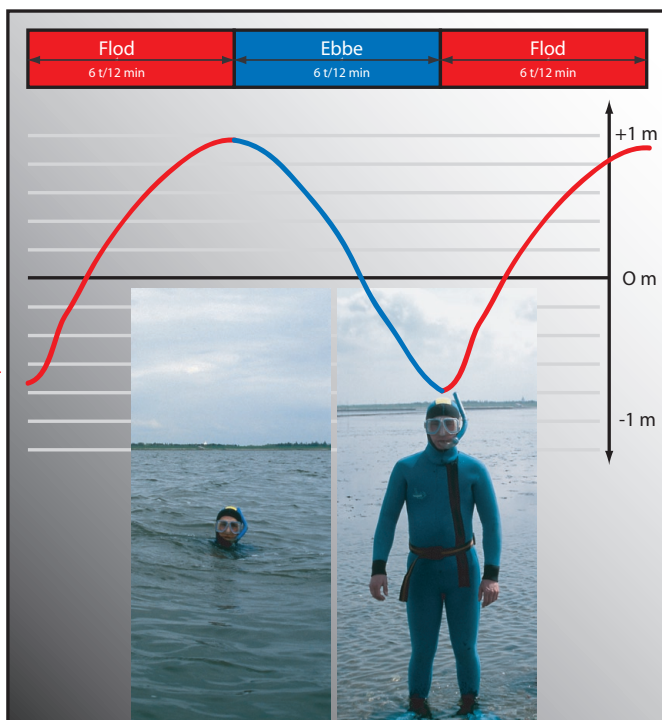
Det svarer lidt til en dønning, eller en tsunami, som man dårligt kan se ude på det åbne hav på dybt vand, men som bliver til en stor brydende bølge, når den når ind til kysten.

Den største tidevandsstørrelse i Danmark findes i vadehavet. Ved Esbjerg er den ca. 1,4 m og ved Havneby ca. 1,8 m.

Ved Bay of Fundy på Canadas Atlanterhavskyst, opstår der noget som kaldes resonans mellem udgående og indgående tidevandsbølger. Her bliver tidevandsstørrelsen op til 16 m!

### Tankevækkende...

Månen flytter sig hele tiden væk fra jorden, på grund af tidevandsbølgens gnidningsmodstand mod jordoverfladen. Afstanden øges med ca. 3,8 cm hvert år. For 4 milliarder år siden, da de ældste bjergarter på jorden var under dannelse, var månen altså væsentlig tættere på jorden end nu. Samtidig roterede den hurtigere omkring jorden end i dag. Dengang var tidevandsbølgen i oceanerne ca. 400 m. høj, og der var kortere tid mellem spring- og nipflod!



Tidevandet ved Vester Vedsted nær Ribe. Når det er "Flod" stiger vandet og når det er "Ebbe" falder vandet. Hver periode er lidt over 6 timer. Dykkeren står midt mellem fastlandet og Mandø - men kun ved højvande er der vand nok at svømme i. Grafik: Vadehavscentret.

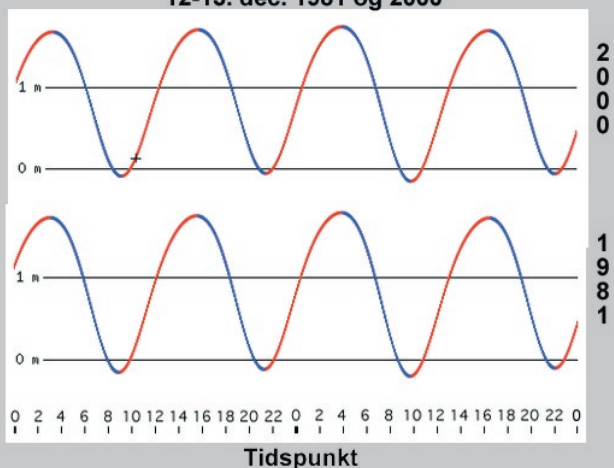
### Stormfloder

Man taler om 'stormflod' i Vadehavet når vandstanden når op på 2,28-3 meter over normalt. En alvorlig stormflod opstår typisk når én eller flere af følgende faktorer er sammenfaldende med det daglige tidevand: *Springflod* (som er beskrevet tidligere), *fjernbølger* og *vindstuvning*.

*Fjernbølger* kan opstå i forbindelse med et kraftigt lavtryk der letter luftens tryk på havets overflade som derfor hæver sig en smule. I havet hæver overfladen sig ca. 1 cm. for hver mbar (millibar) eller hPa (hektopascal) luftrykket falder. Det skaber en meget bred bølge der følger lavtrykkets bane. Når denne bølge rammer kysten, presses den sammen og bliver smallere, men også højere.

*Vindstuvning* opstår når kraftige vinde vest for Danmark presser vand ind i Nordsøen, og derefter vadehavet. Vinden kan "holde" vandet op mod kysten.

### Tidevand Esbjerg Havn 12-13. dec. 1981 og 2000



På jorden er der en tidevandscyklus med en periode på 18,6 år.

Det betyder faktisk at en 18-19 år gammel tidevandskalender kan bruges i dag!

Her er f. eks høj- og lavvandstidspunkterne for Esbjerg den 12-13. december i henholdsvis 1981 og år 2000!

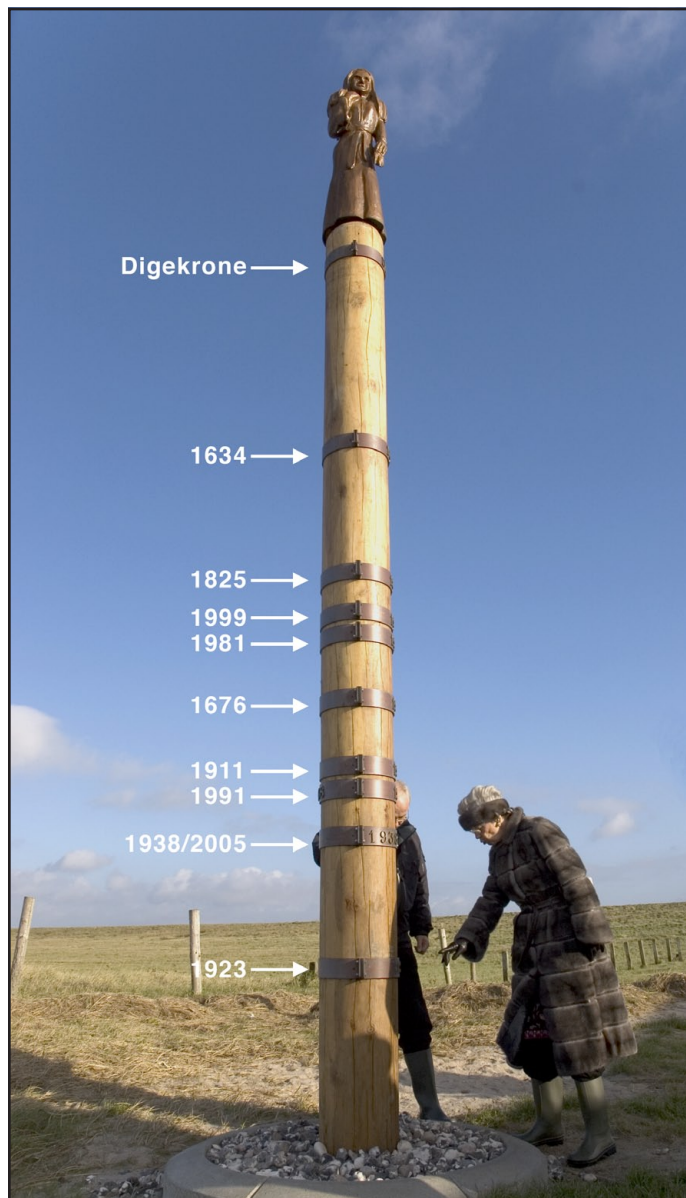
## Stormfloden den 3. december 1999

Stormfloder opstår imidlertid ikke altid samtidig med det daglige højvande. Det er stormfloden den 3. december 1999 et godt eksempel på.

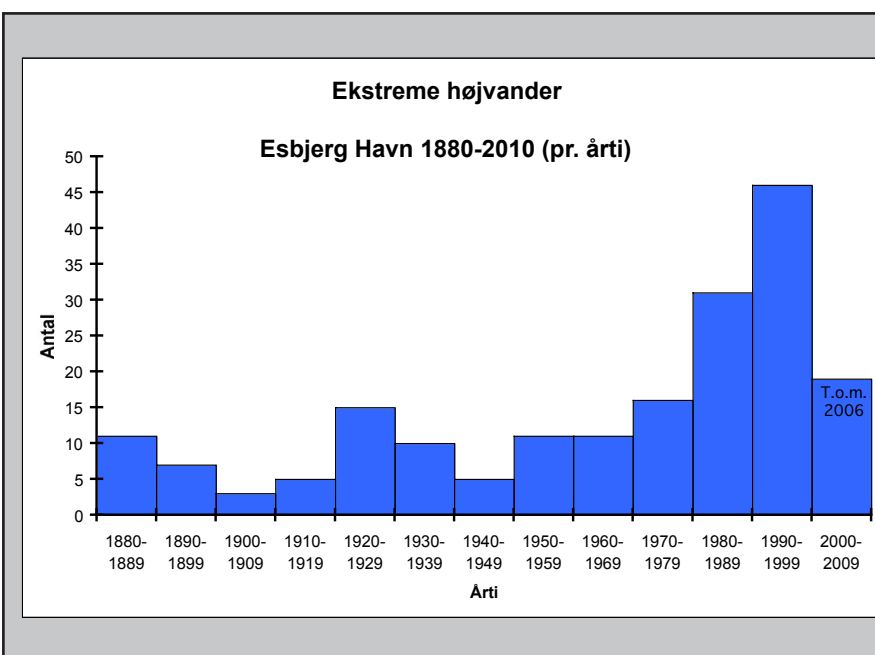
Fredag den 3. dec. 1999 kl. 11.14 havde vi højvande ved V. Vedsted syd for Ribe. Herefter skulle vandstanden i teorien jo begynde at falde. Men det gjorde den ikke! I stedet steg den kraftigt frem til tidspunktet for lavvande, samtidig med at en orkan bevægede sig ind over Vadehavskysten. Ved lavvandstidspunktet mellem kl. 17.00 og 18.00 kulminerede orkanen.

Forinden var der blevet målt en vandstand på 5,12 m. ved Ribe Kammersluse, hvorefter måleudstyret brød sammen.

Hvor høj vandstanden præcist var, ved derfor ingen. Det man ved er, at var orkanen kulminerede omkring tidevandets maksimum, ville vandstanden have været ca. 1,37 m højere her ved V. Vedsted. Medregner man et bølgeslag på 1-2 m. ville det have betydet at vandet var nået op over det 7 m. høje dige!



Stormflodssøjlen ved Vester Vedsted. "Dige-kronen" er toppen af diget. Ringene viser hvor højt vandet har stået - uden bølger! Her er det H.K.H. Prinsesse Benedikte der får fortalt om stormfloder af Naturvejleder Klaus Melbye. Foto: Vadehavscentret.



Stormfloder forekommer tilsyneladende hyppigere end før. Esbjerg Havn har gennemsnitligt registreret 2,2 Ekstreme højvander om året de sidste 50 år, hvilket er dobbelt så mange som de seneste 125 år. Samtidig er havspejlet steget. Vandstanden er i dag 12 cm højere end for 100 årstiden, og man regner med, at den vil stige mindst en halv meter mere de næste 100 år. Det er en meget alvorlig situation for kystbefolkningen overalt i verden. Kilde: Esbjerg Havn.