

# Flo & fjære

tekst og bilder Vebjørn Karlsen

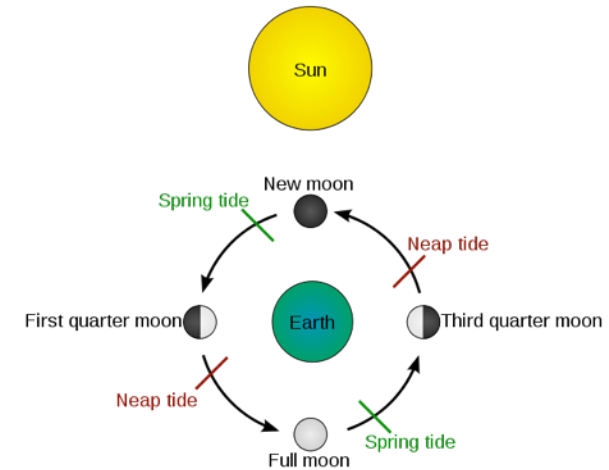
Over hele kloden er det en regelmessig veksling i vannstanden. Den laveste vannstanden kalles fjære, og den høyeste kalles flo. Tidsrommet mellom hver gang det er flo eller fjære er ca 12 timer og 25 minutter, et halvt månedøgn<sup>1</sup>. Det er flere faktorer som påvirker dette fenomenet: tyngdekraften, sentrifugalkraften, barometrisk trykk, vind og bølger samt topografi. Noe av dette forklares mer nedenfor.

Vannstandsforandringen er ikke fast. Den veksler mellom maksimum og minimum tidevannsforskjeller innenfor en periode på ca 14 dager. Dette skyldes sola og månens innvirkning i fellesskap.



Tidevannseffekten er størst når månen og sola står på linje med jorda, noe som skjer ved fullmåne og nymåne. Det kalles *springflo* og *springfjære*.

Det motsatte, *nippflo* og *nippfjære*, får vi når tyngdekraftene fra måne og sol motviker hverandre sterkest. Da står solen og månen 90 grader i forhold til hverandre sett fra jorden.



## Tyngdekraften

Alle husker eplet som falt ned på bakken når Newton lå under treet og dagdrømte. Han resonnererte seg fram til at det var jordas tyngdekraft som trakk eplet til seg. Månen og sola har også tyngdekraft. Men tyngdekraften virker sterkest på nært hold, derfor har månen størst betydning for flo og fjære. Månens tyngdekraft trekker i jorda. Derfor buler vannet litt ut på den sida som er nærmest månen. Sola bidrar også, men med omtrent halvparten ( $4/9$ ) av månens virkning. Vannet strømmer altså mot det punktet som er nærmest månen, og det blir høyvann der. Dette vannet blir dratt mot månen i en kul, og samtidig snurrer jorda rundt seg selv, en gang i døgnet. Denne kula beveger seg som en bølge. Dette kalles en tidevannsbølge, og den bruker omtrent ett døgn på å flytte seg rundt jorda.

Men det er jo høyvann 2 ganger i døgnet, og dette forklarer bare den ene gangen. Fenomenet er slik at mens månen trekker vannet ut i en kul der hvor den er nærmest jorda, så buler vannet samtidig litt ut på motsatt side av jordkloden,

slik at det blir høyvann der også. Havet buler altså mot og fra månen samtidig på hver sin kant. Veldig forenklet kan man si at høyvannet på den siden som ikke vender mot månen er forårsaket av at månen trekker jorda bort fra vannet der.

## Sentrifugalkraften

Jorda snurrer rundt seg selv (på ett døgn). Men egentlig snurrer den store jorda og månen sammen rundt et felles punkt. Sentrifugalkraften virker motsatt av månens tyngdekraft, den trekker jorda vekk fra månen.

Sentrifugalkraften virker like sterkt på alt vann på jorda. Men månens tyngdekraft virker sterkest på det som er nærmest, og svakere på det som er lengst unna. Det vannet som er lengst unna månen, får svakest tyngdekraft. Der ”vinner” sentrifugalkraften over månens tyngdekraft, og vannet slenges ut og bort fra månen. Dermed blir det høyvann på den sida også. Og midt mellom de to stedene med høyvann, der er det lavvann.

Månen går ikke i en perfekt sirkel rundt jorda, men beveger seg i en ellipse. Det bidrar også til at vannstanden varierer.

## Topografiens innvirkning

Midt ute på havet merker du ikke noe særlig til forskjellen på høyvann og lavvann. Men i fjorder og langs kysten blir det annerledes. Tidevannsbølgen *skal* fram, to ganger i døgnet. Hvis alt hav i verden var like dypt og det ikke fantes verken øyer eller fjorder, ville alt gått pent og rolig for seg, og forskjellen på flo og fjære ville vært omtrent en halv meter overalt. Men tidevannsbølgen møter en masse hindringer på veien. Og når store mengder vann presser seg inn mot kysten og opp på grunnene, stiger vannet høyt og fort. Kystens og farvannets topografi har mye å si. Den største forskjellen mellom høyvann og lavvann finner vi i Fundybukta<sup>2</sup>. Der kan den bli hele 16 meter! Langs kysten av Norge er forskjellen mellom flo og fjære liten i sør og øst. Fra Vestlandet øker forskjellen, og kommer opp i nesten fire meter i nord. I Saltstraumen er forskjellen på flo og fjære på det største på litt over 3 meter.

Hastigheten på tidevannet er betinget av hvilke hindringer det møter. Mellom to øyer og i trange sund inn i fjorder vil strupningen kunne føre til store høydeforskjeller og tilsvarende større hastigheter på tidevannsstrømmene som her i Saltstraumen.



Disse bilder er tatt på nøyaktig samme sted i løpet av 6 timer, og viser overgangen fra fjære til flo. Tatt i Oksebåsen, Saltstraumen

Formen på kystlinja og havbunnen påvirker den vertikale forskjellen mellom flo og fjære på flere måter. I en vik med en stor munning som blir smalere i bunnen, vil for eksempel det enorme volumet av tidevann bli tvunget oppover, og forårsake større forskjeller.

### Værets virkning på flo og fjære

Det barometriske trykket virker også inn på variasjonen i flo og fjære; ved lavt trykk får vi høyere vannstand.

Likedan betyr vind og bølgeretning mye for vannstanden. Er det kraftig vind og store bølger samtidig med svært lavt trykk og springflo vil vi få *stormflo*. Stormflo kan føre til store ødeleggelser langs kysten. Det sendes derfor ut varsel fra Meteorologisk institutt når dette kan oppstå.

### Nullpunkt

I Norge er det geografiske forskjeller på flo og fjære fra 0 til 4 meter, og jo lenger nord man kommer jo større blir forskjellen. Nullpunkt innenfor et tidevannssystem kalles *amfidromisk punkt*. Amfidromiske punkter oppstår på grunn av coriolis-effekten og interferens mellom under-sjøiske bassenger og bukter, som lager et bølgemønster som dreier seg om det amfidromiske punktet. Ved det amfidromiske punktet er det nesten ikke noe vertikal bevegelse. Det kan være tidevannsstrømmer, siden vannnivået er forskjellig på hver side av det amfidromiske punktet. Slike steder finnes over hele verden. I Norge er det et slikt nullpunkt, og det befinner seg litt sør for Egersund.



### Fotnoter:

1. På grunn av månens ujevne bevegelse kan månedøgnet variere mellom 24 timer 39 minutter og 25 timer 8 minutter, men er i middel 24 timer 50 minutter 28 sekunder.
2. Fundybukta (engelsk: Bay of Fundy, fransk: Baie de Fundy) er en innbuktning av Atlanterhavet mellom halvøya Nova Scotia og det amerikanske fastlandet, på grensa mellom USA og Canada.

**Saltstraumen  
DykkeCamp**  
N67° 14'  
E14° 37'  
[www.saltstraumen-dykecamp.no](http://www.saltstraumen-dykecamp.no) +47 922 60 560