

## **BLIR VÆRET VERRE ?**

Orkanen i desember 1990 ga skader på Ekofisk for 100 millioner kroner. Orkanen på Nordvestlandet nyttårsdagen 1992 ga skader på bygninger i størrelsesorden to milliarder kroner. Nylig har Norges Byggstandardiseringsråd sendt ut til høring nye verdier for dimensjonering mot vind. I en del kommuner, fra Hordaland til Finnmark, vil husene måtte dimensjoneres for en last som er 50% større enn før. Hvilken effekt har disse skadene på dimensjoneringen av konstruksjoner til havs?

Diskusjonene om drivhuseffekter har gått høyt i flere år. En mener å kunne vise til en svak økning av temperaturen på jorda fra 1860 og fram til i dag. Enkelte mener at økningen vil fortsette og forsterkes. Skadene på Ekofisk og Nordvestlandet kom etter flere år med uvanlig mange stormer og orkaner. De store stormskadene har også gitt grunnlag for diskusjon om vi i en varmere verden også kan forvente oss økt stormhyppighet. Med økte vindhastigheter kan en også få større bølger og økte hastigheter i strømmene i havoverflaten. I så fall, er vårt grunnlag for å dimensjonere innretningene fornuftige?

I overensstemmelse med gjeldende regelverk fra OD er alle innretninger i Nordsjøen dimensjonert for å kunne tåle det som populært kalles hundreårsbølgene for den aktuelle lokasjonen. I tillegg legges det på en sikkerhetsfaktor (lastfaktor) for å ta hensyn til usikkerheter. Hundreårsbølgen er en statistisk beregnet verdi med bakgrunn i målinger eller tilbakeberegninger av bølgeforldene på aktuelle lokasjoner ut fra værkart. Generelt har man lave hundreårsbølger sør i Nordsjøen. Tallverdien vokser når man beveger seg nordover og størst verdi får man i et område fra nordlig del av Nordsjøen til Trænabanken. Hundreårsverdiene avtar så igjen nordover. I Barentshavet er verdiene sammenliknbare med det som finnes i den sørligste delen av norsk sokkel. Hundreårsverdiene har også forandret seg over tid fordi en etterhvert har fått flere målinger og et bedre statistisk grunnlag.

Videre er innretningene dimensjonert mot utmatting ut fra bølger av alle størrelser som kan opptre i innretningen sin levetid. Det kan gjøres ved at en finner antall bølger av ulik størrelse som forventes i konstruksjonens levetid. For eksempel 100.000 bølger mellom 6 og 7 meter og 90.000 bølger mellom 8 og 9 meter osv. For utmatting er det de middels store bølgene som bidrar mest fordi det er så mange av dem. De største bølgene som hundreårsbølgen bidrar svært lite.

For Ekofisk er det fra starten brukt en hundreårsbølge på 23,8m. De nyeste beregningene fra Phillips gir 24,4m, altså en beskjeden forskjell. For den første innretningen i den nordlige delen av Nordsjøen (Statfjord A) er det brukt 31m. De nyeste innretningene i dette området har brukt 29m. For Frigg er det brukt 29m opprinnelig. De nyeste beregningene viser at en verdi på 27-28m er mer korrekt.

Disse beregningene er bygd på målinger fra slutten av 1970-tallet og framover, eller en kombinasjon av målinger og tilbakeberegning av sjøtilstander fra 1955 og fram til i dag. En spørsmålsstilling er om de siste års uvær har endret på statistikkene i vesentlig grad på grunn av klimaendringer eller naturlige svingninger i klimaet over tid. Dataene fra Ekofisk og Frigg

er vurdert av Phillips og Elf med data opp til vintersesongen 1991/92. Det er med bakgrunn i disse analysene ikke blitt nevneverdige endringer i hundreårsverdiene.

En annen side av saken er om værssituasjonene en har hatt de siste årene med relativt høy hyppighet av stormer, vil fortsette de neste tiårene. Dette vil i så fall endre det statistiske grunnlaget og kunne gi større hundreårsverdier og større bidrag til utmatting (tretthetsbrudd). Flere forskningsmiljøer i Norge har gjennomgått data fra havområdene våre. De har lett etter trender for å se om det har skjedd reelle endringer - som skulle tilsi at en oftere fikk store bølger eller at de største bølgene ble større. For noen år siden ble det ut fra en lang engelsk måleserie konkludert med at det var en klart økende trend i bølgehøydene. En tilsvarende trend kan en også vise til ut fra målinger på Tromsøflaket. Dette er likevel de eneste målestedene i våre farvann hvor en kan vise til noen klar trend.

Det foregår en god del forskning for å undersøke hvilke følger en global temperaturøkning kan ha på stormklimaet og for å se om vi har noen endringer på gang. Været vil også i framtida variere fra år til år, men om en i framtida i gjennomsnitt vil ha flere stormer, det får vi nok neppe svar på med det første. Tiltak mot klimaendringer kan da bare bygge på et "føre var" prinsipp. Det er billigst å ta hensyn til klimaendringer på tegnebordet. Kostnadene ved senere endringer vil kunne bli svært store.

Ved prosjekteringen av Troll "A" la A/S Norske Shell inn en økt vannstand på 30 cm for å ta hensyn til mulige klimaendringer. På verdensbasis er det visstnok første og eneste gang det er gjort offshore. Troll "A" er dimensjonert for å stå der i 70 år. OD fulgte opp i 1992 med å anbefale de samme 30 cm i våre veiledninger, som en verdi for år 2050. Videre har vi anbefalt at en for nye utbygginger, som et "føre var" tiltak, legger til +2 grader Celsius på sommertemperaturen i år 2050. Fra 1990 til 2050 kan en anta en lineær økning. Kostnadene med å ta hensyn til dette i en tidlig fase er svært liten. Når det gjelder stormklimaet har vi ikke våget å gi noen anbefalinger. Med det spinkle data- og modellgrunnlaget en har, vet en ikke om det blir verre. Kostnadene med å innarbeide økte bølgehøyder kan også bli store.

Har så stormskadene på Ekofisk ingen innvirkning på de kriterier vi bruker? En del av skadene som er kommet på Ekofisk er nok forårsaket av sjøsprøyt på toppen av bølgene og ikke av bølgene selv. Med bakgrunn i skadene har noen få av innretningene på Ekofisk prosedyrer for nedstenging i dårlig vær. Andre har flyttet utstyr oppover for å redusere skadeomfanget ved bølger på de laveste dekkene. PPCoN har også igangsatt en omfattende værvarslingsjeneste.

For Ekofisk kommer reservoarinnsynkingen i tillegg. Etterhvert som innretningene synker, vil avstanden fra bølgetoppene til underkant av dekkene bli stadig mindre. Ved en gitt innsynking vil bølgene kunne slå opp i dekket og kunne gjøre stor skade. Eventuelle klimaendringer vil influere på tidspunktene når beslutninger nå foretas for Ekofisk.

For å kunne ta hensyn til eventuelle klimaendringer så tidlig som mulig, prøver vi i SFM å holde oss løpende orientert om klimaforskningen. Å spå, spesielt om framtida, er som kjent vanskelig.

arne kvitrud, sfm