

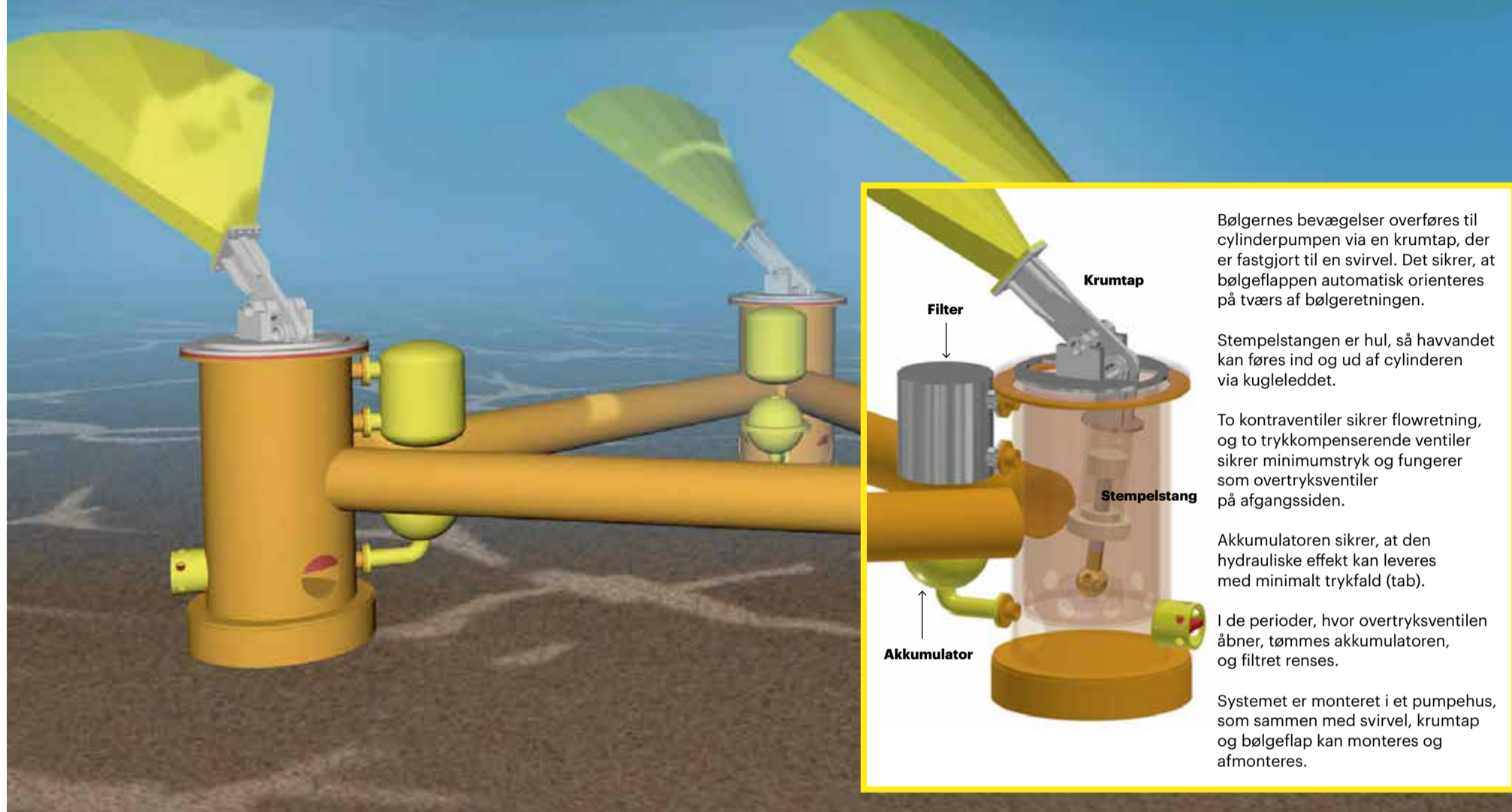
## SÅDAN VIRKER EXOWAVE

På havbunden står et fundament, der primært indeholder en pumpeenhed. Den drives af en bølgeflap, som kan transformere noget af energien i bølgenes bevægelse. Løsningen designes til en levetid på 20 år.

Bølgenes partikelhastighed aftager med dybden. Ved en vanddybde på 30 meter findes de mest produktive bølger i spektret for signifikante bølgehøjder på 2-4 meter, og de udgør mere end 50 pct. af det samlede årlige energiindhold.

Disse bølger har en længde på ca. 80-120 meter, og bevægelserne når derfor havbunden. Ved en signifikant bølgehøjde på 3,5 meter er den gennemsnitlige maksimale vandrette partikelhastighed ca. 1,4 m/s ved

havoverfladen og ca. 0,8 m/s ved et niveau på 10 meter under havoverfladen. Den årlige gennemsnitlige bølgeeffekt ligger på ca. 17 kW/m. Exowave kan høste ca. 30 pct. af den årlige gennemsnitlige energi i bølgerne.



Bølgenes bevægelser overføres til cylinderpumpen via en krumtap, der er fastgjort til en svirvel. Det sikrer, at bølgeflappen automatisk orienteres på tværs af bølgeretningen.

Stempelstangen er hul, så havvandet kan føres ind og ud af cylinderen via kugleleddet.

To kontraventiler sikrer flowretning, og to trykkompenserende ventiler sikrer minimumstryk og fungerer som overtryksventiler på afgangssiden.

Akkumulatoren sikrer, at den hydrauliske effekt kan leveres med minimalt trykfald (tab).

I de perioder, hvor overtryksventilen åbner, tømmes akkumulatoren, og filtret renses.

Systemet er monteret i et pumpehus, som sammen med svirvel, krumtap og bølgeflap kan monteres og afmonteres.

**ENERGI** BESKYTTET MOD STORM, DREVET AF BØLGER

# Nyt bølgekraftkoncept står godt fast

Bølgekraft skal ikke ligge i overfladen, men stå solidt på havbunden. Dansk koncept satser på at kunne producere rent vand og el på det globale marked.

Af Bjørn Godske  
bg@ing.dk

Forskellige ideer til at udnytte bølgekraft er gennem de seneste to årtier opstået, for så at forsvinde igen. Tilbage i 2017 skrev vi på ing.dk en lille notits om konceptet Exowave, som på det tidspunkt havde fået tilladelse til test sydøst for Hvide Sande Havn.

Det kunne være historien om endnu et anlæg, som gik i glemmebogen eller kæmpede om at få endnu flere offentlige midler til yderligere udvikling.

Men sådan er det ikke med Exowave. Godt nok har det seneste regnskab budt på underskud, men ledelsen understreger, at de holder virksomheden i gang, og når der nu meldes ud, at man ønsker at rejse kapital, så er det for at kunne

udvikle teknologien til kommende markedsvekst og udviklingsopgaver, forklarer medstifter Lars Wigant:

»Vi har allerede oplevet stor interesse for vores virksomhed, og vi har partnere fra både Tyskland, Storbritannien og Italien som medinvestorer. Derfor er vi ikke udelukkende på udkig efter danske investorer eller offentlige udviklingsmidler,« siger han.

Anlægget har været testet, og nogle af de tekniske udfordringer skulle ifølge Lars Wigant være blevet løst. Derfor regner Exowave med, at det første rigtige demonstrationsanlæg kan blive installeret hen mod slutningen af 2020 eller i begyndelsen af 2021.

### Ned på bunden

Hvad er det så, der gør Exowave anderledes end mange andre bølgekraftanlæg? Først og fremmest er det placeringen: Det står på bunden af havet. Det er der en god grund til, forklarer Lars Wigant. Han har en tidligere karriere som medstifter og direktør i virksomheden SubC Partner i Esbjerg, der har været specialiseret i inspektion, reparation og

vedligehold af offshore olie-, gas- og vindmølleinstallationer.

Han ved med andre ord mere end de fleste om, hvad der sker med stål og beton, når det rammes af bølger, vind og vejr:

»Jeg tror simpelthen ikke på bølgekraftkonstruktioner, der ligger i overfladen og skal tage imod alle kræfterne, når en storm rammer,« siger han.

Derfor skal Exowave stå på bunden og udnytte den bevægelse, bølgerne skaber. På den måde vil den være beskyttet mod stormen, eller som Lars Wigant siger, så er der måske lidt mindre energi i bølgerne dernede, men til gengæld overlever anlægget.

Bølgekraftanlæg bliver normalt sammenlignet med havvindmøller, hvilket giver god mening, da de begge optager plads på havet. Samtidig forventes det også, at de begge producerer el. Men her skiller Exowave sig også ud. For hovedpointen er, at anlægget som udgangspunkt slet ikke producerer el, forklarer Lars Wigant:

»Vores teknologi er udviklet til at producere vandtryk og flow. Det vil sige, at det er en ren mekanisk

installation med få bevægelige dele. Vandtrykket kan så bruges til forskellige ting, som for eksempel produktion af ferskvand via et omvendt osmotisk filter eller el via en vandturbine,« siger han.

Derfor har Exowave også i højere grad fokus på kystnære udviklingslande, med behov for ferskvand:

»Vi ved, at næsten én milliard mennesker, der bor i kystnære områder, har problemer med ferskvand. Et mindre standardanlæg som vores vil kunne producere 2.000 liter rent drikkevand i timen,« fortæller han.

### Grundlast i vindkraftsystem

Andre muligheder er integration af bølgekraftanlæg med vindkraft-parker, hvor havdybder på 10-40 meter er ideelle for Exowave. Samtidig vil bølgekraft ofte kunne fungere som en slags grundlast i et vindkraftsystem, da bølger er mere konstante end vind og virker i perioden efter, at vinden er løjet af. En beregning fra Exowave viser, at en 200 MW havmøllepark vil kunne tilføjes 20 MW bølgeenergi, uden at det er nødvendigt at øge kapaciteten på det elkabel, som fører energien i land. I fremtiden vil energiproduktion

til havs med fordel være et mix af vindenergi og bølgeenergi, mener virksomheden.

»Vindkraft på havet har vist sig at være en god investering. Vi mener, at det er muligt at gøre det samme med bølgekraft,« siger Lars Wigant.

Hos Exowave vurderer man, at den største forretningsmæssige udfordring er kapitalrejsning, samfundsmæssig og politisk opbakning, hvilket måske er forståeligt nok, da der er efter mange års udvikling af bølgeenergi ikke er et eneste opererende kommercielt bølgeenergi-anlæg i markedet:

»Men vi vil vise, at det kan være lønsomt,« siger Lars Wigant og understreger, at Exowave endnu ikke har modtaget offentlig støtte. Alle omkostninger til dato er afholdt af ejere og investorer.

Han håber, at Exowave i fremtiden kommer til at arbejde tæt sammen med VE-industrien og får den nødvendige politiske støtte i en overgangsperiode, som tilfældet har været med vind, sol, biobrændsel osv.:

»Der er lys for enden af tunnelen, men vi kan ikke nå målet alene,« siger Lars Wigant. ■