

Havenergi og bølgekraftanlæg

- Et dansk-spansk terminologispeciale

CLM i Erhvervssprog og International Erhvervskommunikation, Translatør
og Tolk i spansk

Copenhagen Business School, august 2010



Rikke Jul Sørensen



Vejleder: Henrik Selsøe Sørensen, Institut for Internationale Kultur- og Kommunikationsstudier
Normalsider: 74,189 Typeenheder: 133.541

Resumen en español

Energía oceánica y convertidores de la energía de las olas -una tesis de terminología hispano-danesa

Que las energías renovables tienen cada vez más peso en el mundo es algo que no admite ninguna duda a día de hoy. El elevado coste de las energías derivadas del petróleo, debido a la cada vez mayor escasez de éste, junto con la creciente demanda energética tanto en los países del primer mundo como en los países en vías de desarrollo, hacen que las energías renovables sean una buena opción para reducir la factura energética. Por otra parte, el hecho de ser energías verdes, renovables y poco contaminantes, hacen que el coste medioambiental de la producción de energía sea más deseable para la sociedad, al reducirse la emisión de CO₂ o los residuos derivados de los procesos industriales de obtención de energía.

Así los mares y océanos son una gran reserva de energía, y tanto las olas, las mareas y las corrientes del mar, así como las diferencias de temperatura y de salinidad en el mar son nuevas fuentes de energía que se deben aprovechar. Concretamente, la energía derivada de las olas, también llamada energía undimotriz, tiene mucho potencial y el desarrollo de esta tecnología se encuentra ahora en un estado pre-comercial, esto es, en un punto en el que algunas de las tecnologías han pasado de ser ideas de laboratorio a proyectos reales bien desarrollados y con un gran futuro de implantación.

Desde el punto de vista terminológico es un sector muy interesante debido a que no existe material lingüístico que recoja los términos referidos a esta tecnología, tanto en danés como en español, así como a su categorización, al estar ésta estrechamente ligada al desarrollo de nuevos y diferentes convertidores de energía de las olas.

El objeto de la tesis es profundizar en los términos relacionados con las energías obtenidas del océano, discutir las posibilidades de traducción al danés y posteriormente definir los términos, categorizándolos según su funcionamiento. Además se ha elaborado un diccionario que recoge los términos que definen los distintos subtipos de energía oceánica y de los distintos convertidores de la energía de las olas, así como tres figuras que muestra la relación entre los diferentes términos. Los usuarios de la tesis son principalmente traductores profesionales, investigadores lingüísticos y estudiantes de lenguas.

Durante la elaboración de la tesis quedó bien claro que falta homogeneidad a la hora de la categorización y del uso de los términos. Por una parte, la clasificación del término energía oceánica y los cinco sub-

términos de ésta no han supuesto una gran dificultad a la hora de clasificarlos, ya que parece que el sector tiene bastante claro como usar estos términos. Sin embargo, la categoría relacionada con los convertidores de la energía de olas resultó más difícil ya que, al ser esta tecnología muy nueva y al no existir una homogeneidad en la clasificación, aun no es posible averiguar cuales de estos convertidores van a ser los que dominen el sector en los próximos años,. La estructura de la categorización no es estable ya que el sector sigue desarrollando nuevos convertidores y técnicas que cambian dicha estructura. Este fenómeno se ve especialmente en la categoría de cuerpos oscilantes, en la cual se sigue desarrollando el diseño de los convertidores.

Entre todo lo expuesto podemos destacar que existen algunos términos que se desaconseja usar y a la vez términos que se recomienda usar siempre que exista la posibilidad de consultar a un experto del sector de la energía undimotriz. Se destaca también que en el sector de la energía undimotriz hay una tendencia, especialmente en Dinamarca, a usar términos anglosajones o a elaborar el término basándose directamente en el término inglés.

Por otra parte, la tesis investiga si existe la posibilidad para Dinamarca de exportar convertidores de la energía de las olas a España. El análisis de esta parte se centra en el desarrollo del sector de energía undimotriz en los dos países. Para ello se investiga cuántos productores de convertidores de la energía de las olas hay en cada país y el estado del desarrollo técnico de los mismos, así como las instalaciones de los laboratorios y las infraestructuras de ensayo, y también la legislación que corresponde al sector de la energía renovable para ver si existen ventajas legislativas que favorezcan la implantación de la tecnología en España. De este análisis se desprende que España posee una costa más adecuada para la implantación de granjas de olas, especialmente en la costa atlántica, mientras que Dinamarca ya ha elaborado los convertidores a un estado de escala real, si bien los convertidores elaborados en España siguen en el estado de diseño o medición a pequeña escala. Sin embargo, España tiene muchos proyectos undimotrices en curso o en desarrollo, en los cuales se usan convertidores extranjeros, lo que indica que Dinamarca tiene posibilidades de participar en estos proyectos. Parte del éxito depende de la legislación española, ya que se están elaborando nuevas reformas para el sector de energía, las cuales entrará en vigor en 2011.

Indholdsfortegnelse

Resumen en español.....	1
Indholdsfortegnelse.....	3
1 Indledning	5
1.1 Målgruppe	6
1.2 Afgrænsning.....	6
1.3 Arbejdsmetode	7
1.4 Arbejdsværktøjer	8
2 Kildemateriale	9
2.1 Kritik af dansk- og spansksproget kildemateriale	9
2.2 Kritik af engelsksproget kildemateriale	10
3 havenergi/energía oceánica	12
3.1 Bølgeenergi/energía undimotriz.....	14
3.2 Tidevandsenergi/energía mareomotriz.....	16
3.3 Havstrømsenergi/energía de las corrientes marinas	18
3.4 Saltkraft/energía osmótica	18
3.5 OTEC/energía térmica del océano.....	19
4. Bølgekraftanlæg/convertidor de la energía de las olas	21
4.1 Specialets kategorisering af bølgekraftanlæg	24
4.1.1 OWC-anlæg/columna de agua oscilante	27
4.1.2 Opskylningsanlæg/colector de olas.....	30
4.1.3 oscillerende enhed/cuerpo oscilante	33
4.1.3.1 Underbegreber til oscillerende enhed.....	33
4.1.3.1.1 point absorber/absorbedor puntual.....	35
4.1.3.1.2 linie absorber/atenuador.....	37
4.1.3.1.3 neddykket point absorber/cuerpo oscilante por diferencia de presión	41
4.1.3.1.4 vippearmsystem/sistema pendular	43
5 begrebssystemer og ordbog	45
5.1 Forklaring til ordbogsfelterne	45
5.2 Begrebssystem for havenergi/energía oceánica	47
5.3 Begrebssystem for bølgekraftanlæg.....	48
5.4 Begrebssystem for convertidor de la energía de las olas.....	49

6 Eksport af bølgekraftanlæg	50
6.1 Status for bølgeenergisektoren i Danmark.....	50
6.1.1 Danske bølgekraftanlæg.....	52
6.1.2 Danske afprøvningsfaciliteter og forskningscentre.....	54
6.1.1 Dansk lovgivning.....	56
6.2 Status for bølgeenergisektoren i Spanien	57
6.2.1 Spanske bølgekraftanlæg, afprøvningsfaciliteter og forskningscentre.....	58
6.2.2 Spansk lovgivning	60
6.2 Diskussion af eksportpotentiale	61
7 Konklusion.....	64
7.1 perspektivering	66
8 Dansk-spansk ordbog.....	67
9 Spansk-dansk ordbog.....	73
10 Figuroversigt med bibliografi	79
11 Bibliografi	82

1 Indledning

Der har i de seneste år været meget stor fokus på miljø, CO2 udslip og grøn energi, både lokalt i Danmark og på globalt niveau, og i den sammenhæng er Danmark kendt som foregangsland, bl.a. i kraft af Danmarks ekspertise og succes de sidste 30 år inden for vindmøllesektoren. På de andre, nyere områder for vedvarende energi, så som solceller, biomasse og biobrændsler, er vi som land godt repræsenteret, hvilket også gør sig gældende, når det handler om bølgeenergi.

Under mit praktikophold på Danmarks Handelskontor i Barcelona, hvor et af fokusområderne var dansk eksport til Spanien på området for energi og miljø, stiftede jeg for første gang bekendtskab med bølgeenergi, da kontoret havde samarbejde med en dansk bølgekraftanlægsproducent, og deraf udsprang ideen til dette speciale.

Havenergi, som bølgeenergi er en del af, er et forholdsvist nyt forskningsområde, der tog fart efter energikrisen i 1973, og hvor der inden for de sidste 15-20 år er sket en massiv udvikling i teknologien, især inden for bølgekraftanlæg. Det er derfor en sektor, der er i rivende og konstant udvikling, hvor der hele tiden kommer nye teknikker og udtryk til, men der er endnu ikke skabt faste rammer for, hvilke termer der bruges på området eller for, hvordan disse termer kategoriseres. Derfor mener jeg, der i høj grad er behov for systematisering af termbrugen inden for havenergi, både på spansk og på dansk, og derfor har jeg valgt at inkludere hele havenergiområdet i dette speciale, for at afklare termbrugen i denne nye og spændende sektor.

Desuden er Danmark tilsyneladende et af de lande, der er nået langt i forskningen og udviklingen inden for bølgeenergi, og derfor mener jeg, der kan være en indikation for, at Danmark ville kunne eksportere bølgekraftanlæg til Spanien, der bl.a. har kyststrækninger med et godt bølgepotentiale. For at få et helstøbt billede af, om danske bølgekraftanlæg vil være en god eksportvare til Spanien, vil jeg analysere udviklingen af bølgeenergisektoren i de to lande, samt undersøge lovgivningen på området.

Med afsæt i ovenstående faktorer er specialets problemstilling opdelt i to dele, hvor der i den første del diskuteres, klarlægges og kategoriseres dele af terminologien inden for havenergi på henholdsvis spansk og dansk. I anden del af specialet foretages en komparativ analyse af vilkårene for bølgeenergi i Spanien og Danmark, med henblik på at vurdere eventuelle eksportmuligheder.

1.1 Målgruppe

Den primære målgruppe for dette speciale er professionelle oversættere, sprogforskningsfolk og sprogstuderende som f.eks. stud.ling.merc.er, da havenergi er et område, hvor det generelt tilgængelige materiale er begrænset, og hvor materiale med fokus på det sproglige aspekt ikke eksisterer i en dansk-spansk sammenligning. Derfor vil jeg gerne skabe et værktøj for denne målgruppe, der kan være til hjælp ved oversættelse indenfor havenergisektoren. Udover den primære målgruppe vil fagfolk på området og danske bølgekraftanlægsproducenter også kunne anvende specialet, både den del der behandler det terminologiske aspekt, men også eksportdelen, som vil kunne give indsigt i Spanien som muligt afsætningsland for dansk bølgekraftanlægseksport og skabe interesse for at etablere samarbejde med virksomheder, der planlægger bølgeprojekter i Spanien.

1.2 Afgrænsning

Da vedvarende energi ville være et alt for stort emne til et enkelt speciale på grund af de gældende tids- og pladsbegrænsninger, vil dette speciale koncentrere sig om havenergi og underbegreberne til havenergi. Dog vil havvindmøller ikke være en del af specialet, selvom nogen betragter det som et underbegreb til havenergi. Jeg har valgt, ud fra et teknisk synspunkt, at anse det som hørende til i et speciale om vindenergi.

Anlægstyperne inden for bølgeenergi blive behandlet grundigt i afsnit for sig og vil indgå i et begrebssystem og i en ordbog over havenergi, mens de resterende anlægstyper kun vil blive forklaret kort under afsnittene for hver enkelt havenergitype. Jeg har valgt denne afgrænsning ud fra, at bølgeenergi - udover dæmningstidevandsanlæg - er den havenergiform, der er nået længst i udviklingen i Danmark og også på verdensplan, og der er derfor størst behov for en systematisering af begrebsanvendelsen inden for bølgeenergiens anlæg.

Specialet vil ikke beskæftige sig med de tekniske detaljer i anlæggene, eftersom specialets primære målgruppe ikke er fagfolk inden for bølgeenergi, men derimod professionelle oversættere. Derfor vil jeg ikke beskæftige mig med forskellige typer Power Take Off (PTO) systemer i bølgekraftanlæggene, og heller ikke med ledningsnettet fra anlæggene og ind til kysten. Jeg vil heller ikke inkludere de enkelte mekaniske dele i anlæggene, og tekniske funktioner vil kun blive medtaget i det omfang, det er nødvendigt for at kunne klassificere anlæggene. Forskellige formler til udregning af for eksempel bølgelængde vil heller ikke være en del af specialet.

I den komparative eksportdel er der også kun fokus på bølgeenergisektoren, da det er her, man er tættest på et kommercielt gennembrud. Ydermere udvikles de andre havenergityper stort set ikke i DK i øjeblikket, og bølgeenergisektoren er derfor den mest interessante, set ud fra et dansk synspunkt. Der vil heller ikke blive taget stilling til, hvorvidt bølgeenergi kan blive en rentabel energikilde, da formålet med den komparative del af specialet udelukkende er at undersøge, hvor Danmark befinder sig i udviklingen i forhold til andre lande, og om Danmark har nogle fordele, der gør det attraktivt at eksportere bølgekraftanlæg til Spanien.

Desuden afgrænses specialet yderligere, da spansk sproget litteratur fra Latinamerika ikke vil være inkluderet. Det vil derfor kun være spansk, eller *castellano*, fra den Iberiske halvø, som optræder i specialet.

1.3 Arbejdsmetode

Specialet består som før nævnt af to dele, nemlig en terminologisk del og en komparativ eksportdel. Derudover er der først i specialet en indledende del, der indeholder information om udarbejdelsen af specialet, og som går til og med afsnittet om kildekritik. Afsnitsopdelingen i denne indledende del er inspireret af opdelingen i Lisbeth Lykke Pejtersens terminologispeciale (Pejtersen, 2007).

Derefter følger den terminologiske del, der behandler terminologiske begreber inden for områderne havenergi og bølgekraftanlæg. Her fremlægges og analyseres definitioner og beskrivelser af hvert begreb for at afklare, om der er hel eller delvis ækvivalens imellem termene, både på samme sprog og de to sprog imellem samt for at afdække eventuelle vanskeligheder ved oversættelse. Her vil også fremgå termer, som det frarådes at bruge til oversættelse samt en begrundelse for dette. Under afsnittene om bølgekraftanlægstyperne, vil der optræde figurer for hver type af anlæg, da en illustration ofte giver en bedre forståelse af, hvordan anlægget fungerer, end hvis der kun optræder en skreven forklaring. Hvis man følger kilden til disse figurer, vil man på kildens hjemmeside desuden kunne se en animeret video af, hvordan anlæggene og havet bevæger sig i forhold til hinanden, hvilket gør anlæggenes funktion endnu tydeligere. Denne del af specialet afsluttes med grafiske begrebssystemer i hierarkisk opbygning, som giver et visuelt overblik over sammenhængen imellem de behandlede begreber, samt forklaringer til begrebssystemerne og til en dansk-spansk og spansk-dansk ordbog, der er placeret sidst i specialet, lige efter konklusionsafsnittet.

Sidst i specialet, inden konklusionen og ordbogen, er den komparative del placeret. Her har jeg fokuseret på vilkårene for at opstarte bølgeenergiprojekter og status for den tekniske udvikling af anlæg i Danmark og

Spanien, og ud fra disse forhold vurderes det, om Spanien ville være et muligt afsætningsland for danskproducerede bølgekraftanlæg. I denne del af specialet tages forskellige faktorer i betragtning, såsom støtteordninger på nationalt plan til bølgeenergiprojekter, pris pr. kilowatttime (kWh) for energi udvundet af bølger, konkurrenter på det spanske marked og danske virksomheders ekspertise og fordele i forhold til Spanien.

1.4 Arbejdsværktøjer

I den terminologiske del har jeg anvendt søgemaskinen Google på internettet, som er et meget effektivt værktøj til at skabe overblik over havenergisektorens forskellige termer og begreber. Jeg har søgt på henholdsvis www.google.dk og www.google.es, da de to udgaver af Google har givet mig mulighed for at afgrænse søgningen til hhv. *sider fra Danmark* og *páginas de España*, hvilket giver et mere autentisk billede af frekvensen og brugen af termerne på de to sprog, end ved kun at søge i den mere internationale udgave, www.google.com. Når der i specialet tales om frekvensen af en term, vil søgningerne i www.google.dk og www.google.es ligge til grund for denne frekvens sammenholdt med frekvensen i kildematerialet. Frekvensen bygger på det indtryk, jeg har skabt mig og er derfor kun vejledende, da der vil være materiale, såsom fagbøger i papirform og interne rapporter i sektoren, der ikke er lagt på internettet, og hvis termbrug derfor ikke er en del af frekvensresultatet.

For at skabe yderligere visuelt overblik over ordbogens termer har jeg ved hjælp af fed, kursiv skrift fremhævet alle de termer, der indgår i ordbogen. Dog vil termerne ikke være fremhævede i overskrifter, i citater, i begrebssystemer og andre figurer, i selve ordbogen og i de indledende afsnit. Termerne vil desuden kun være fremhævede, når de står i ubestemt ental.

De citater, der bruges i specialet for at analysere havenergiens og bølgekraftanlæggenes begreber og termer, er markeret i kursiv med citationstegn omkring, og længere citater er desuden indrykket i et afsnit for sig, så der ikke opstår tvivl om, hvornår der citeres fra andre kilder. De benyttede citater vil alle være på originalsproget, da det forventes, at den primære målgruppe forstår både dansk, engelsk og spansk.

For at skabe et visuelt overblik over termernes indbyrdes relation, har jeg opstillet termerne i begrebssystemer, som ligger til grund for termerne i ordbogen. Denne dansk-spanske /spansk-danske ordbog er placeret sidst i specialet lige efter konklusionsafsnittet og er opstillet vha. programmet Trados Multiterm. Til udarbejdelse af begrebssystemerne har jeg brugt Bodil Nistrup Madsens teori i bogen *Terminologi 1 - principper og metoder* (1999), og termerne i specialet er ud fra denne metode inddelt efter

generisk relation. Samme fagbog er brugt ved udarbejdelsen af definitionerne til hver enkelt term i ordbogen, hvilket er udført ved hjælp af analysemetoden. Der vil være en nærmere forklaring af begrebssystemerne og ordbogen i kapitel 5.

2 Kildemateriale

Når der henvises til kildemateriale i specialet, er der tale om det empiriske grundlag for ordbogen. Dette består, foruden mine egne faglige og lingvistiske kompetencer, af samtaler med fagfolk inden for havenergi samt rapporter, fagbøger, essays, præsentationer, beskrivelser og artikler fra troværdige kilder så som danske og internationale bølgeenergiorganisationer, miljøministeriet i Spanien og Danmark, spanske og danske universiteter og virksomheder, der arbejder med bølgeenergi. Derudover har jeg, i så vidt omfang det har været muligt, indgået i samarbejde med førnævnte kompetente fagfolk af både dansk og spansk herkomst i analyse- og udvælgelsesprocessen af de termer, der indgår i ordbogen. De udvalgte termer optræder for størstedelens vedkommende også i det skrevne kildemateriale.

Jeg har benyttet mig af to spanske fagbøger, som er mindre end to år gamle, hvilket har stor betydning på et område som havenergi, som er i rivende og konstant udvikling. Det drejer sig om *Energías Renovables* fra 2009 af Antonio Creus Solé og *Energías del Siglo XXI* fra 2008 af Gregorio Gil García. På dansk har det ikke været muligt at finde materiale i fagbogsform, hvorfor jeg primært har benyttet rapporter, der er lagt ud på nettet samt diverse fagartikler. Manglen på dansk materiale i fagbogsform skyldes, at havenergi er et forholdsvis nyt forskningsområde, og derfor optræder denne sektor endnu ikke i udgivet fagbogsmateriale på dansk om vedvarende energikilder. Materialeindsamlingen både til den terminologiske del og til den komparative eksportdel af specialet er udført i perioden fra september 2009 til august 2010.

2.1 Kritik af dansk- og spansksproget kildemateriale

Som nævnt er havenergi en forholdsvis ny opfindelse, og det har derfor været en udfordring at finde brugbart materiale om emnet, særligt på dansk men også på spansk. I det danske materiale har der været en tendens til at gå direkte til problemstillingerne omkring havenergi og dermed udelade definitioner og beskrivelser af termerne, hvor man i det spanske materiale i langt højere grad benytter sig af beskrivelser og definitioner.

Udviklingen af teknologien inden for bølgeenergi er først rigtigt accelereret inden for de seneste 15-20 år. Dette betyder samtidig, at det har været en udfordring at sætte termerne i system og afgøre, hvilke termer, der vil have en kort levetid i havenergisektoren og hvilke termer, der er mere veletablerede i

fagterminologien. Dette har især været vanskeligt ved inddelingen af bølgekraftanlæg. Eftersom der forskes rigtig meget på området, kommer der også løbende nye anlægsmodeller frem, som kan afstedkomme, at den allerede etablerede generiske inddeling forskubbes.

Disse faktorer medfører, at det tager tid, før en term, der opstår under havenergiforskning i et specifikt land, bliver et internationalt anerkendt begreb, og der vil opstå konkurrence imellem de respektive forskere og udviklere, for at netop deres term skal blive den mest anvendte, da dette vil have positiv effekt på deres specifikke projekt. Dermed kan de termer, der fremgår af kildematerialet ikke altid regnes for de bedst egnede termer, og derfor har de tidligere nævnte fagfolk haft stor indflydelse, når der skulle analyseres og udvælges termer, da disse mennesker har en stor faglig indsigt i, hvilke termer der er gangbare i havenergimiljøet, og på den måde har disse fageksperter været uvurderlige ved afklaring af autensiteten og brugen af termerne.

Derfor er det heller ikke alle udvalgte termer, der har en høj frekvens i kildematerialet, selvom jeg har bestræbt mig på, at det skal være tilfældet ved så mange termer som muligt. Samme fagfolk har også haft indflydelse på valget af inddeling af bølgekraftanlæggene, da de, i kraft af at være ingeniører, har en fagligt teknisk ekspertise i forhold til at afklare de funktionelle forskelle i anlæggene.

2.2 Kritik af engelsksproget kildemateriale

I udarbejdelsen af terminddelingen inden for havenergi og i særdeleshed i arbejdet med bølgekraftanlægsklassificeringen har jeg, hvor det dansk- og spansksprogede materiale ikke har været tilstrækkeligt, taget udgangspunkt i engelsksproget materiale, da der på netop dette sprog findes dybdegående rapporter, definitioner og beskrivelser. Dette har flere forklaringer:

Dels er England, Skotland og Irland det landområde, der er længst fremme i udviklingen af havenergi, og fra regeringernes side er der investeret store summer i at være førende på feltet. Derudover er andre engelsksprogede lande som USA og Canada også langt fremme i udviklingen af havenergi. Samtidig er de fleste rapporter fra internationale bølgeenergiorganisationer udarbejdet på engelsk, og alt materiale fra EU og EU-relaterede organisationer og projekter om emnet er også engelsksproget. Dertil kommer, at det meste materiale om danske forhold inden for bølgeenergi ofte udarbejdes på engelsk. Dette skyldes til dels, at forskningens primære sprog for publicering er engelsk, og derfor udarbejder forskerne deres materiale på engelsk for at sikre maksimal udbredelse af deres publiceringer, og dels at fagfolk i Danmark læner sig meget op ad engelsksproget materiale. De spanske fagfolk gør helt naturligt det samme, dog i mindre grad

end i Danmark, da de spanske fagfolk hurtigere laver spanske versioner af de engelske begreber, hvor danske forskere i højere grad adoptere de engelsksprogede begreber, hvilket vi også vil se i specialets terminologidel.

Fordelen ved at inddrage engelsksproget, internationalt materiale er, at forskernes påbegyndte arbejde med at skabe ensretning inden for klassificeringen af begreberne inden for havenergi – herunder især inddelingen af bølgekraftanlæg - fastholdes. Forskernes bevæggrund for at udarbejde denne ensretning på engelsk er, at engelsk er det fælles sprog i forskerverdenen på tværs af landegrænser, og fordi engelsksprogede lande som England og Skotland som sagt er nået længst med forskningen og udviklingen inden for havenergi, og det derfor også er herfra, de nye termdannelser udspringer. Ulempen ved at lade engelsksproget materiale indgå i kildematerialet er, at det kan have en vis indflydelse på termsøgningen, da der vil være en tendens til at finde de termer på dansk og spansk, der minder mest om de engelsksprogede termer, men jeg har så vidt det har været muligt forsøgt at undgå dette ved at inddrage de førnævnte spanske og danske fagfolk i termudvælgelsen.

I de tilfælde, hvor kilder til en definition eller deldefinition på dansk ikke har været mulig at finde, har jeg refereret til en engelsk beskrivelse og ud fra denne lavet en definition på dansk. Dette er ikke optimalt, da term og kilde til definitionen gerne skulle være på samme sprog, men det har været nødvendigt, da materialet på dansk ikke har været tilstrækkeligt.

3 Havenergi/energía oceánica

Havenergi er en bæredygtig og vedvarende energikilde og en fællesbetegnelse for alt den energi, der findes i havet. Der er flere måder, hvorpå man kan udvinde energi fra havet, da det både kan udvindes fra bølgenes bevægelse, fra forskellen mellem ebbe og flod ved tidevand og fra forskellen i saltindhold mellem havvand og ferskvand, hvilket typisk opstår ved flodudmundinger. Der er også energipotentialer i temperaturforskellen mellem havets overflade og dybere vand samt i de mange havstrømme. **Havenergi** kan således inddeles i følgende fem underbegreber (EU-OEA, 2010; CIEMAT):

- Bølgeenergi
- Tidevandsenergi
- Havstrømsenergi
- Saltkraft
- OTEC (forkortelse for den engelske term *Ocean Thermal Energy Conversion*)

Disse underbegreber vil blive behandlet i de følgende fem afsnit 3.1 til 3.5. Energien udvindes ved hjælp af forskellige typer tekniske anlæg, hvor jeg udelukkende vil fokusere på bølgekraftanlæggene i kapitel 4.

Til trods for de seneste 15-20 års rivende udvikling, er de nævnte fem forskellige måder at udvinde energi fra havet på stadig overvejende på forsknings- og udviklingsstadiet. Der er derfor stadig ingen bølgeenergi projekter, der har nået en reel, kommerciel udbredelse, ikke engang det skotskudviklede **bølgekraftanlæg** *Pelamis*, der i 2008 blev solgt til udlægning ved Portugals Atlanterhavskyst (Kofoed, 2009, 9; *Pelamis*). I samtale med Julia Fernández bekræftes det, at anlægget nærmere er på et pre-kommercielt stadie (Fernández, 2010). Af de fire andre havenergityper er det kun **tidevandsenergi**, der har eksisteret på kommerciel basis i en lang årrække. Europas største tidevandsanlæg, *La Rance*, ligger i Frankrig og har fungeret siden 1967 (Creus Solé, 2009, 259), og i vores nabolande Norge og Sverige er **tidevandsenergi** en stor del af den samlede energiproduktion (Nordisk Folkecenter, 2009a). Udover **bølgeenergi** er **havstrømsenergi** også langt fremme i udviklingen, der er dog ikke nær så mange projekter i gang inden for denne energitype som inden for **bølgeenergi**. **Saltkraft** og **OTEC** er begge kun på udviklingsstadiet, og der er stadig lang vej til en mulig kommercialisering for disse energityper (IEA-OES, 2009, 4).

Under søgningen på den rette term for **havenergi** stødte jeg på termen **vandkraft** flere gange, og man kunne således tro, at denne term dækker over alle former for energi, der kommer fra vand, altså både fersk- og saltvand, og dermed er et overbegreb til **havenergi**. Dette er dog ikke tilfældet, da termen

udelukkende dækker over de traditionelle dæmningsanlæg ved og i floder og åer (Nordisk Folkecenter, 2009a), og jeg finder derfor termen **vandkraft** misvisende, da det havde været mere præcist at kalde det for ferskvandsenergi. Vandkraftværkerne har dog en vis lighed med tidevandsanlæggene, da begge bygger på dæmningsprincippet, hvilket kan være forklaringen på, at der er opstået termforvirring. De adskiller sig dog på en række punkter, så som at tidevandsanlæggenes turbiner tillader vandet at strømme begge veje gennem turbinetunnellerne og at tidevandsanlæggene ikke placeres i floder og åer som vandkraftværkerne, men ved flodudmundinger og som afspærring i bugter, hvor forskellen i vandstanden mellem ebbe og flod er stor. Man kan således udelukke, at **vandkraft** skulle være synonym til **tidevandsenergi** (Nordisk Folkecenter, 2009a+b). Jeg har valgt at inkludere **vandkraft** i ordbogen for at understrege, at **vandkraft** ikke har noget med **havenergi** eller dets underbegreber at gøre, og at de to termer dermed ikke kan bruges som synonymer. På spansk er det termerne **energía hidráulica** og **energía hidroeléctrica**, der bruges om **vandkraft**.

Vi skal som sagt have fat i en helt anden term, når vi taler om energi, der kommer fra havet, nemlig termen **havenergi**. Denne term er dog ikke nær så udbredt som **vandkraft**, men dette kan forklares med det faktum, at alle former for **havenergi** er af væsentlig nyere dato end den mere traditionelle **vandkraft**, og der er derfor ikke så meget materiale tilgængeligt om emnet endnu. **Havenergi** er en præcis term, og et logisk overordnet begreb til de forskellige måder, man kan udvinde energi af havet, da termen i sig selv præciserer, hvorfra energien kommer.

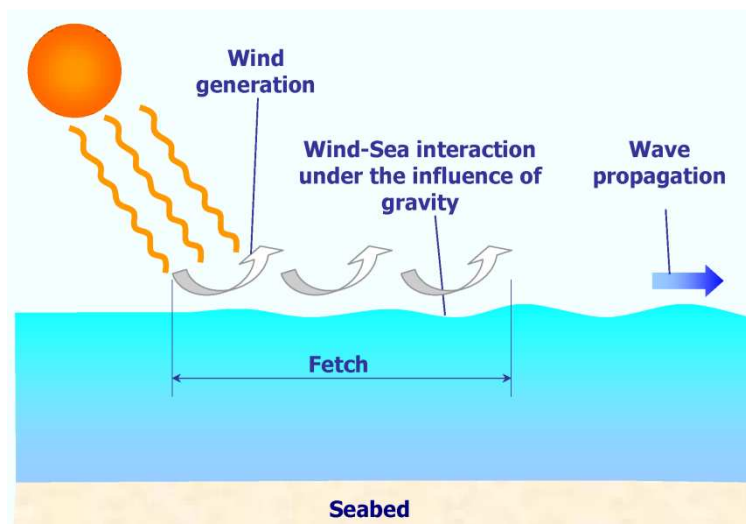
På spansk bruges termen **energía oceánica**, som er helt ækvivalent med den danske term **havenergi**. Termerne **energía marina** og **energía del mar**, der begge har fuld ækvivalens med **energía oceánica**, ses også brugt, den første i noget mindre grad og den sidste i noget højere grad. Termen **energía marina** har en højere frekvens i pluralis, altså **energías marinas**, og denne variant kan derfor også bruges som oversættelse af **havenergi**.

Ved søgning på www.google.es er **energía del mar** tilsyneladende mindre fagorienteret end de to andre og ses ofte brugt i ikke-faglige artikler og personlige blogs, hvorimod **energía oceánica** ses brugt på bl.a. flere offentlige instansers hjemmesider, herunder det spanske forskningsministerium, *Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, Ministerio de Ciencia y Educación* (CIEMAT). Desuden skal det nævnes at **energía del mar** er en term sammensat af flere ord ved hjælp af præpositionen *de* og bruges både i betydningen **havenergi** og *energi fra havet*, hvilket medvirker til den høje frekvens på www.google.es.

3.1 Bølgeenergi/energía undimotriz

Som nævnt i afsnittet om **havenergi**, er **bølgeenergi** en af de fem måder, hvorpå man udvinder energi fra havet. Det er den type **havenergi**, der er mest udbredt i Danmark, og som rent forskningsmæssigt på verdensplan er på forskellige fremskredne stadier lige fra design og udvikling, over modelbygning til fuldskalaafprøvning (Kofoed, 2009, 9; IEA-OES, 2008, 35-36). I afprøvningsfaserne er nogle af anlæggene tilsluttet elnettet, men det er dog stadig kun få anlæg, der er på grænsen til et kommercielt gennembrud (IEA OES, 2009, 4+19-20).

Bølger opstår meget kort fortalt ved at solen opvarmer Jordens overflade, og derved skabes der trykforskelle i luften. Derved opstår vind, som så passerer henover havoverfladen, hvilket genererer bølger, som vist i figur 1 nedenfor (Creus Solé, 2009, 266).



Figur 1: Hvordan opstår bølgeenergi

Den energi, der opstår i bølgerne, kan udvindes af havet ved hjælp af **bølgekraftanlæg**, som kan udformes på flere måder. Disse anlæg vil blive behandlet nærmere i kapitel 4 i dette speciale.

Interessen for udnyttelse af **bølgeenergi** tog fart efter oliekrisen i 1973, og lande som Storbritannien, Japan og Norge var nogle af de første til at udvikle og afprøve **bølgekraftanlæg** i 1970'erne. I Danmark blev der også udviklet **bølgekraftanlæg**, og udviklingen fik for alvor et løft i 1997 med regeringens 4-årige bølgekraftprogram, hvor der blev bevilget 40 mio. kroner til bølgeenergisektoren, hvilket gav mulighed for at ansøge om tilskud til at udvikle og afprøve mange forskelligartede ideer og designs til **bølgekraftanlæg**. Dette resulterede i udvikling af 70 anlæg, og i en del tilfælde afprøvning af disse, i årene 1997-2001, hvilket

gav en stor portion viden og praktisk erfaring inden for **bølgeenergi** samt en solid base, hvorfra der kunne videreudvikles på de anlæg, der havde mest potentiale. Ved regeringsskiftet i 2001 blev bølgekraftprogrammet imidlertid ikke forlænget, og sektoren har siden da været afhængig af private investorer og EU-finansierede støttepuljer for at kunne videreudvikle anlæggene imod en reel kommercialisering (Energicenter, 2002, 3; Bølgekraftudvalget, 2002, 4).

Danmark har dog fortsat nogle få støtteordninger, hvor bølgeenergisektoren kan søge om finansiering til videreudvikling af bølgeenergi projekter. Dog søger bølgeenergisektoren på lige fod med andre energiteknologiske projekter – primært projekter inden for vedvarende energi - og dermed findes der ikke længere et specifikt program, dvs. øremærkede støttemidler, specifikt til bølgeenergi branchen. Det drejer sig om programmerne *ForskEL*, *ForskVE*, *Det Strategiske Forskningsråd* (DSF) og *Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram* (EUDP) (Energistyrelsen (b); OES-IA, 2009, 64; Forsknings- og Innovationsstyrelsen (a)). Disse støtteordninger vil blive behandlet nærmere i kapitel 7.

I dag er der på landsplan omkring 10-12 anlæg, der er på forskellige teststadier, og nogle få af disse anlæg, så som *Wave Dragon* og *Wave Star*, er godt på vej til at blive testet i fuldskala, dvs. at virksomhederne bag disse anlæg konstruerer en prototype i skala 1:1 og afprøver anlægget i havet i fuld størrelse. Skridtet derefter vil være kommercialisering (Kofoed, 2009, 9).

Hvis vi kigger på terminologien, er det på dansk termen **bølgeenergi**, der er mest udbredt, men termen **bølgekraft** ses også brugt, dog i mindre grad. De to termer er fuldt ækvivalente. Termen **bølgeslagsenergi** må derimod siges at være uddateret. Termen optræder i et engelsk speciale fra Copenhagen Business School i København fra 1975 (Stub, 1975) og får kun tre hits på www.google.dk, hvoraf to af disse kilder ikke som sådan har noget med **bølgeenergi** at gøre.

Der findes 3 termer på spansk, nemlig **energía undimotriz**, **energía del oleaje** og **energía de las olas**, der alle bruges om samme begreb, og som alle tre kan bruges som oversættelse af **bølgeenergi**. På en søgning i www.google.es dominerer **energía de las olas**, som er meget mere frekvent end de andre to termer. Dette kan bl.a. skyldes, at **energía de las olas** er et mere alment udtryk, hvorimod **energía undimotriz** er mere fagorienteret. Endelsen *-motriz* er ifølge María Moliners *Diccionario de uso del Español* et uregelmæssigt adjektiv i hunkøn af adjektivet *motor* og angiver bevægelse. Desuden er **energía de las olas** et sammensat begreb vha. præpositionen *de* og optræder derfor også i betydningen *energi fra bølger* - altså et alment udtryk - udover betydningen "**bølgeenergi**".

Udover de tre nævnte termer er jeg også stødt på termene **energía oleomotriz** og **energía olamotriz**. *Oleomotriz* optræder i Antonio Creus Solés indledning til **havenergi** i fagbogen *Energías Renovables*, dog uden at være sat sammen med *energía*, men jeg har ikke fået termen bekræftet andetsteds, så jeg vil ikke anbefale at bruge denne term. Ligeledes kan termen **energía olamotriz** heller ikke anbefales, da jeg ikke får den bekræftet i nogen pålidelig kilde, selvom den får nogle hundrede hits på www.google.es.

3.2 Tidevandsenergi/energía mareomotriz

Tidevandets strømninger består af ebbe (når vandstanden falder), og flod (når vandstanden stiger). Disse strømninger opstår i korte træk som følge af primært Månens og sekundært Solens massetiltrækningskraft til Jorden, der i kombination med Jordens rotation skaber tidevand. Fra disse bevægelser i havet kan man udvinde energi (Creus Solé, 2009, 250).

Kort fortalt udvinder man energi af tidevandets bevægelser vha. et dæmningslignende anlæg, der ligger på tværs af f.eks. en flodmunding eller en bugt, hvor man udnytter niveauforskellen på hver side af dæmningen, som tidevandet skaber, og vandet strømmer i takt med tidevandet ud og ind gennem de turbiner, der er placeret i dæmningen. **Tidevandsenergi** har den fordel, at det er meget forudsigeligt. Dog har den beskrevne anlægstype de ulemper, at det i høj grad påvirker miljøet omkring anlægget, både på land og i vandet. Der er få egnede steder i verden, hvor man kan anlægge denne type anlæg, og der produceres kun energi i nogle få timer pr. dag. (Nordisk Folkecenter, 2009b)

Der ses en vis termforvirring i definitionerne af **tidevandsenergi** og **havstrømsenergi**. Nogle kilder mener, at de to typer energier er det samme, mens andre kilder opgiver **tidevandsenergi** og **havstrømsenergi** som to forskellige måder, hvorpå man kan udvinde energi. Især i det spanske og engelske kildemateriale skelnes der mellem de to termer, mens det på dansk er mere vanskeligt at finde materiale, der understøtter opdelingen. Dog bruger bl.a. det svenske energiselskab Vattenfall begge termer som to forskellige typer **havenergi** på deres danske hjemmeside. (Vattenfall, (b)).

De anlægstyper, der bruges ved udvinding af energi fra hhv. tidevand og havstrømme, er også meget forskellige, da man ved tidevand, som nævnt ovenfor, bruger et dæmningslignende anlæg, hvorimod man ved **havstrømsenergi** typisk bruger møllelignende anlæg. Denne forskel indikerer, at der er tale om to forskellige termer.

Der er desuden meget kildemateriale, hvor de to typer **havenergi** fremgår som to separate energikilder, men hvor de beskrives som værende meget nært beslægtede. I et EU-støttet projekt udført i Spanien af

Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) optræder **tidevandsenergi** og **havstrømsenergi** således som to separate kapitler, men under afsnittet **energía de las corrientes marinas** fremgår det at:

"Las corrientes marinas son causadas, entre otros factores, por las subidas y bajadas de las mareas [...]El término "Corrientes marinas" engloba diferentes tipos de Corrientes oceánicas. Por un lado están las originadas por el viento que afectan a la zona superficial de los océanos. Por otro lado, las originadas por los gradients térmicos y de salinidad, corrientes generalmente lentas y de aguas profundas" (ITER, 2007a, 8).

Man kan altså ud af ovenstående citat udlede, at de to havenergytyper er nært beslægtede, men det står dog stadig ikke helt klart, om de kan passere som den samme energikilde. Dette bliver dog tydeligere i *Ocean Tidal Glossary*, udarbejdet under et EU-støttet 3-års projekt, *Co-ordinated Action on Ocean Energy*, i samarbejde med organisationen IEA-OES. Under *Tidal Range* finder man at:

"There are two quite distinct categories of tidal resource: tidal stream and tidal range. The tidal stream resource is the kinetic energy contained in fast-flowing tidal currents, which are generally found in constrained channels. The tidal range resource refers to the gravitational potential energy that can be found in estuarine areas that exhibit a large difference in water height (their 'tidal range') between high and low tides. The technology used to exploit each of these resources is quite different. The two types of tidal resource are generally found in very different locations" (CA-OE, 2007, 12)

Ud fra ovenstående udsagn er fællestrækkene mellem **tidevandsenergi** (tidal range) og **havstrømsenergi** (tidal stream) ikke tilstrækkelige, og der er derfor ikke fuld ækvivalens mellem de to energytyper, hvorfor de to havenergytyper i dette speciale optræder som to separate termer. **Havstrømsenergi** behandles i afsnit 3.3.

På dansk er **tidevandsenergi** den term, der er mest brugt, men **tidevandskraft** bruges også i enkelte tilfælde. De to termer er ækvivalente, og bruges i flere kilder som synonymmer.

På spansk findes termene **energía mareomotriz** og **energía de las mareas**. Den første term er mere fagbetonet, hvorimod **energía de las mareas** er mere alment brugt. Her gælder den samme konstruktion med endelsen *-motriz* som ved **energía undimotriz**. Både **energía mareomotriz** og **energía de las mareas** bruges i stort omfang, men især den sidstnævnte term har en meget høj frekvens. Det, der kan gøre sig gældende, er samme fænomen som ved den spanske, sammensatte term for **bølgeenergi**, **energía de las**

olas i afsnit 3.1. Termen kan nemlig udover **tidevandsenergi** også betyde *energi fra tidevand*, hvilket automatisk vil hæve frekvensen ved en søgning på www.google.es. Begge termer fungerer dog fint som oversættelse til de to danske termer.

3.3 Havstrømsenergi/energía de las corrientes marinas

Der er mange faktorer, der har indvirkning på Jordens havstrømme. Forskelle i temperatur og saltindhold forskellige steder i verdens have, vinden, havbundens topografi og Jordens rotation har alt sammen betydning for havstrømmene. Til udvinding af energien i havstrømme anvendes anlæg, der minder meget om vindmøllernes måde at udvinde energi af vinden. Som nævnt kort i afsnit 3.2, er det primært anlæg, der består af møller, som sænkes ned i vandet. Møllernes vinger sættes i rotation, når havstrømmene passerer, og på den måde udvindes energi. Anlæggene placeres typisk i snævre vandpassager mellem øer, i fjorde eller mellem en ø og fastlandet, hvor presset fra strømningerne intensiveres (ITER, 2007a, 8; Creus Solé, 2009,320).

Der er ikke det store udvalg i termvalget, hverken på dansk eller spansk. På dansk bruges termen **havstrømsenergi**, der dog ikke er særlig frekvent, og på spansk ses termen **energía de las corrientes marinas**. Den spanske term har en høj frekvens, og der er fuld ækvivalens mellem de to termer på dansk og på spansk.

3.4 Saltkraft/energía osmótica

Saltkraft er en type **havenergi**, der opstår, når ferskvand fra floder og elve møder saltvandet i havet. For at udnytte denne energi, benytter man sig af osmose, hvilket i korte træk foregår på følgende måde: Man har to kamre adskilt af en membran med ferskvand på den ene side og saltvand på den anden. Fordi ferskvandet tiltrækkes af saltvandet og suges gennem membranen, opstår der overtryk, som bruges til at drive en turbine. Denne type **havenergi** er ikke udviklet særligt i DK, da placeringen af et sådant anlæg – dvs. hvor danske åer løber ud i havet – vil blive kompliceret, da de fleste af disse steder ligger i naturfredede områder. Desuden vil den mængde ferskvand, der strømmer fra de danske åer ud i havet, ikke være nok til at udvinde energi i et saltkraftanlæg (Ingeniøren, 6/11 2007). Derimod er Norge langt fremme på dette område, og sidste år kunne virksomheden Statkraft, der er en af Europas største virksomheder inden for bæredygtig energi, præsentere et færdigt projekt med et prototypeanlæg, der har været under udvikling siden 2001 (Ecología, 2009; Ingeniøren, 9/12 2001).

Der findes flere termer på dansk, bl.a. **osmotisk energi** og **saltenergi**, men termen **saltkraft** ses brugt langt oftere end de to andre termer. På spansk **er energía osmótica** den langt mest frekvente term, mens både

termen *energía del gradiente salino* og termen *energía del gradiente de salinidad* bruges i væsentligt mindre grad.

Termen *energía azul* er umiddelbart endnu en spansk term for *saltkraft*, der har en høj frekvens ved en søgning på www.google.es. Termen bruges mest på private blogs om energi og på diverse energifora, men ses dog også på *Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía*, (IDAE)'s, hjemmeside, der hører under det spanske *Ministerio de Industria, Turismo y Comercio*. Termen ses også brugt i betydningen *saltkraft* i et spansk speciale fra en teknisk ingeniøruddannelse i Barcelona, *Escola Técnica Superior d'Enginyers de Camins*. Dog bruges *energía azul* også flere steder som en bredere term for bæredygtig energi, og termen ses også i andre sammenhænge, som ikke har noget med *saltkraft* at gøre, hvilket bekræftes ved at søge på *energía azul* sammen med det spanske ord *sal*, hvorved frekvensen går fra knap 28.000 til godt 400, og med ordet *mar*, hvor resultatet er 795 hits. Jeg vil derfor ikke anbefale at bruge denne term som oversættelse for *saltkraft*, da termen bruges i flere forskellige betydninger, og der derfor let kan opstå forvirring ved at bruge denne oversættelse, da termen ikke er entydig. På IDAE's, hjemmeside findes endnu en term for *saltkraft*, nemlig *potencia osmótica*, som godt kan bruges om *saltkraft*, men man skal dog være opmærksom på, at termen har en lav frekvens på www.google.es.

3.5 OTEC/Energía térmica del océano

Denne type *havenergi* består i at udvinde energi ved hjælp af temperaturforskellen mellem havoverfladen og dybere vand. Denne forskel er størst ved ækvator, hvor forskellen er på 20-24 grader. (IEA-OES Annual Report 2008, s. 45). Derfor er den optimale placering for denne type anlæg i en begrænset zone ved ækvator, og hvor der kort fra kysten er en stor havdybde.

Den mest frekvente betegnelse i Danmark for denne type *havenergi* er *OTEC*, som er forkortelsen for den engelske term *Ocean Thermal Energy Conversion*, hvilket er overført direkte til dansk uden oversættelse. Dette kan skyldes, at denne metode til at udvinde energi fra havet ikke er særlig velegnet til de danske farvande, og derfor forskes der ikke i denne teknik herhjemme, da denne type energiudvinding ikke umiddelbart er interessant for Danmark. (Creus Solé, 2009, 307; IEA-OES, 2009,3)

Der findes dog også dansksprogede termer for denne type energi, nemlig *termiske gradienter*, *temperaturgradienter* og *termisk havenergi*, men de er alle meget lidt frekvente, og de skal derfor bruges med forsigtighed. Desuden viser en søgning på *termiske gradienter* på www.google.dk, at termen ikke kun dækker over typen af *havenergi*, men er en meget bredere term, der også bruges i andre sammenhænge som f.eks. geofysik, elektriske kredsløb, bioteknologi og kemi. Et enkelt sted kan man finde termen *ocean*

varmeenergi omstilling, men den opnår ingen hits på www.google.dk og ligner et forsøg på en ord-for-ord oversættelse af den engelske term, og derfor anbefales det ikke at bruge denne term.

På spansk bruges tre forskellige termer. **Energía térmica del océano**, der optræder i Antonio Creus Solés fagbog, er meget frekvent ved søgning på www.google.es. En variant af denne term er **energía térmica oceánica**, som optræder i en artikel i et spansk magasin til ingeniører inden for energi, og termen er også ganske frekvent på www.google.es. **Energía maremotérmica** er også en gangbar term, dog med lidt lavere frekvens end de to andre termer. Alle tre termer kan bruges som oversættelse af **OTEC**.

4 Bølgekraftanlæg/convertidor de la energía de las olas

Efter at have gennemgået de danske og spanske termer for de fem metoder til udvinding af **havenergi**, vil jeg i dette kapitel beskæftige mig med **bølgekraftanlæg** og disses kategorisering. For at kunne udvinde energi af bølgernes bevægelse kræves der nemlig en form for anlæg. Disse anlæg kan udformes på mange forskellige måder, og kan inddeles i undergrupper afhængigt af, hvilke inddelingskriterier man arbejder ud fra.

Terminologisk set er termen **bølgekraftanlæg** den langt hyppigst brugte term på dansk for disse anlæg ifølge www.google.dk, hvor frekvensen på denne term er ca. tre gange højere end på de to andre termer, **bølgeenergianlæg** og **bølgeanlæg**. Termen **bølgekraftmaskine** bruges også om samme begreb, men frekvensen er noget lavere end de andre tre termer. Alle fire termer kan dog bruges i oversættelsessammenhæng og der er fuld ækvivalens mellem dem.

På spansk er der et utal af sammensatte termer, der alle udtrykker ækvivalenten til **bølgekraftanlæg**, men de er alle sammen meget lidt frekvente og har en lav frekvens på www.google.es. Et eksempel på dette er termen **generador energético del oleaje**, der optræder i en rapport fra *Instituto Energética Tecnológico y de Energías Renovables* (ITER), der ligger på øen Tenerife. Termen optræder dog ikke i andet kildemateriale, og en søgning på termen på www.google.es giver ingen hits, så det anbefales at være forsigtig, hvis man bruger denne term som oversættelse af **bølgekraftanlæg**. Termen **convertidor de la energía de las olas** bruges i Gregorio Gil Garcías fagbog fra 2008 i et kapitel om **bølgeenergi** og ses også i andre rapporter og artikler. Termen har desuden en fin frekvens på www.google.es, hvorfor jeg har valgt at holde mig til denne term. Varianten **convertidor de energía de las olas** kan også bruges. En anden term der også kan bruges på spansk er **sistema de captación de energía de las olas**. Termen bruges dog mest i flertal.

Typerne inden for **bølgekraftanlæg** kan inddeles ud fra flere kriterier (Tecnalia, 2008, 16-18):

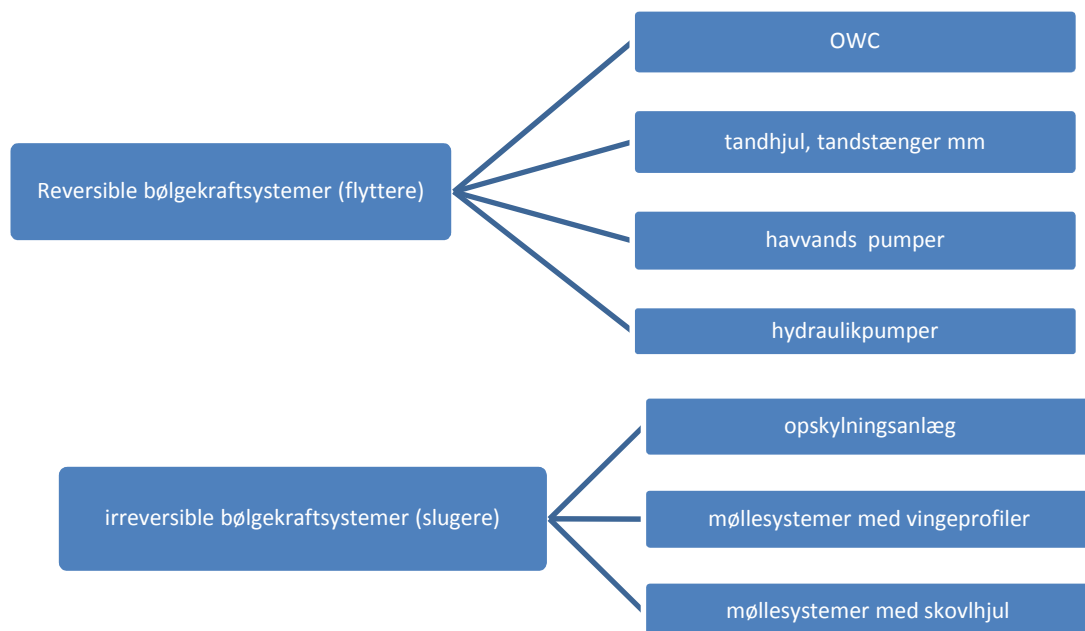
- Placering i forhold til kysten
- Placering i forhold til bølgeretningen
- Placering i forhold til havoverfladen
- Anlæggets tekniske funktion

Da der stort set ikke eksisterer ensretning og strømlining indenfor bølgekraftanlægstyperne, resulterer det i stor variation i måden, hvorpå anlæggene inddeles i kategorier. I arbejdet med at inddele anlæggene,

støder man hurtigt på problemer, eftersom der eksisterer mange forskellige slags **bølgekraftanlæg**, og flere anlæg blander de kendte teknikker eller bruger en helt ny teknik, og derfor enten passer i flere kategorier eller ingen af kategorierne. Der kommer desuden ofte nye anlæg til, og fordi der fortsat forskes i, hvilke typer anlæg der er bedst - ud fra flere kriterier som holdbarhed, udlægningsområde, teknik og omkostninger - er der ikke nogen officiel og endelig inddeling. Dette fenomen ses i det kildemateriale, der er brugt i dette speciale, hvor der næsten er en ny inddeling for hver rapport eller artikel om emnet, og det kan derfor have lange udsigter at nå til enighed om inddelingen. (Kofoed, 2009, 6-7; ITER, 2007b, 15).

Der er flere kategoriseringer i kildematerialet, der er inddelt efter udformningen af og teknologien i anlæggene, også kaldet anlæggenes tekniske funktion. For at give et indblik i, hvor forskellige disse funktionskategoriseringer kan være, har jeg valgt to eksempler på meget forskellige inddelinger. Efter eksemplerne vil jeg i afsnit 4.1 præsentere to andre eksempler, nemlig dem jeg har valgt at lægge til grund for dette speciale.

Det første eksempel på variationen af **bølgekraftanlæg** findes i Bølgekraftforeningens Konceptkatalog, som er en oversigt over 70 bølgeenergiprojekter, der fik bevilliget penge fra Energistyrelsens 4-årige *Bølgekraftprogram* til udvikling af bølgeenergikoncepter (Bølgeforeningen, 2002). I dette konceptkatalog ser inddelingen således ud:



Figur 2: Inddeling af bølgekraftanlæg

Som nævnt i afsnit 3.1 om **bølgeenergi**, satte dette støtteprogram for alvor gang i udviklingen af **bølgekraftanlæg** i Danmark, og de fleste af de **bølgekraftanlæg**, der er langt fremme rent udviklingsmæssigt i dag i Danmark, blev opstartet, afprøvet og udviklet takket være *Bølgekraftprogrammet*. På de otte år, der er gået siden *Bølgekraftforeningen* offentliggjorde konceptkataloget, kan der ses en tendens til ensretning af anlæggene – også på verdensplan. Der er dog ikke en strømlining imod én bestemt anlægstype, men derimod en ensretning inden for omkring seks til otte forskellige anlægstyper, efterhånden som deres funktionalitet og holdbarhed er blevet afprøvet og bevist. Denne ensretning mod en mindre gruppe forskellige **bølgekraftanlæg** i stedet for udvikling af én anlægstype skyldes også, at der gælder forskellige krav til anlæggenes udformning og teknik afhængigt af, om det er anlæg, der skal installeres på selve kysten, lægges ud på åbent hav eller i mindre turbulent vand tættere ved kysten, og derfor udvikles der forskellige anlæg der passer til de forskellige behov. Der er som sagt alligevel fortsat megen uenighed i branchen om, hvordan bølgekraftanlæggene bør inddeles, og det har derfor heller ikke været muligt at finde en entydig opdeling.

Et andet eksempel på en inddeling ud fra anlæggenes funktion er fra Bølgekraftforeningens oversigt over patenter i bølgeenergisektoren (Bølgekraftforeningen (a)) og ses nedenfor:

- Point absorber
- Multipointabsorber
- OWC (forkortelse for den engelske term *Oscillating Water Column*)
- Vippende flydere
- Vippearme
- Overskylningsanlæg
- Kombinerede anlæg
- Pendulbøjer
- Andet

Ud over de to nævnte eksempler findes der andre funktionsinddelinger, hvor nogen har færre kategorier, andre har en anden benævnelse af en eller flere af grupperne eller har valgt en kategorisering, hvor der er flere eller færre anlægstyper repræsenteret.

På grund af denne problematik omkring kategoriseringen af bølgekraftanlæggene er der i bølgeenergibranchen opstået en svært definerbar kategori, der ofte kaldes *andet* eller *andre typer anlæg*, som det ses i eksemplet ovenfor fra Bølgekraftforeningen, og som også fremgår af mange officielle præsentationer og rapporter (EMEC; Energicenter, 2002, 9; IEA-OES, 2009,11). Dette sker, da det ikke er

muligt at placere samtlige anlægstyper i verden under en af de allerede eksisterende inddelinger – uanset hvilken inddelingsmodel man vælger – da der, som nævnt ovenfor, eksisterer et utal af anlægstyper, og der jævnligt kommer nye til. De anlæg, der ender i denne kategori, er af så forskellig art, at de på nuværende tidspunkt ikke er kompatible med de andre kategorier, og heller ikke kan udgøre en specifik kategori for sig selv, da de ikke indbyrdes har tilstrækkeligt mange karakteristiske træk til fælles. Samtidig er det vigtigt for branchen at registrere disse nyskabelser inden for sektoren, og derfor er denne kategori, *andet*, nødvendig, også for overskuelighedens skyld.

Kategorien vil ikke optræde som en underinddeling i dette speciale, men skal dog nævnes, da den dels indeholder nye, spændende indgangsvinkler til at designe **bølgekraftanlæg**, hvilket vil være interessant at følge med i de næste år, og dels fordi disse anlæg uden for kategori understreger, at design inden for **bølgekraftanlæg** langt fra er færdigudviklet, at der hele tiden optimeres og forbedres på eksisterende anlæg og teknikker, og at der også udvikles nye koncepter, der har andre måder at optimere energiudvindingen på.

4.1 Specialets kategorisering af bølgekraftanlæg

Størstedelen af inddelinger fra kildematerialet bygger på anlæggenes tekniske funktion. I dette speciale har det også været mest hensigtsmæssigt at kategorisere anlæggene ud fra deres tekniske funktion, da det giver mulighed for en detaljeret kategorisering. Desuden bygger specialets kategorisering på anbefalinger fra ingeniører, forskere og fagfolk fra bølgeenergisektoren, da jeg vurderer, at det er vigtigt at inkludere deres faglige ekspertise i kategoriseringen, eftersom de har en teknisk indsigt i anlæggene, som jeg ikke på egen hånd kan tilegne mig.

Jeg har valgt at inddrage to kategoriseringer baseret på anlæggenes tekniske funktion, nemlig inddelingen fra *European Marine Energy Centre* (EMEC) og inddelingen fra *the International Energy Agency - Ocean Energy Systems* (IEA-OES). Begge disse inddelinger er internationalt anerkendt, ligesom organisationerne bag også er. Endvidere har to af de eksperter, jeg har involveret i specialet, anbefalet disse to inddelinger, og jeg vil i det følgende gennemgå hver af de to inddelinger samt argumentere for valget af dem. Dernæst vil jeg kombinere de to kategoriseringer for at opnå en mere detaljeret inddeling, som kan tjene som basis for den videre beskrivelse af hver af kategorierne og hjælpe læseren til et overblik over inddelingen.

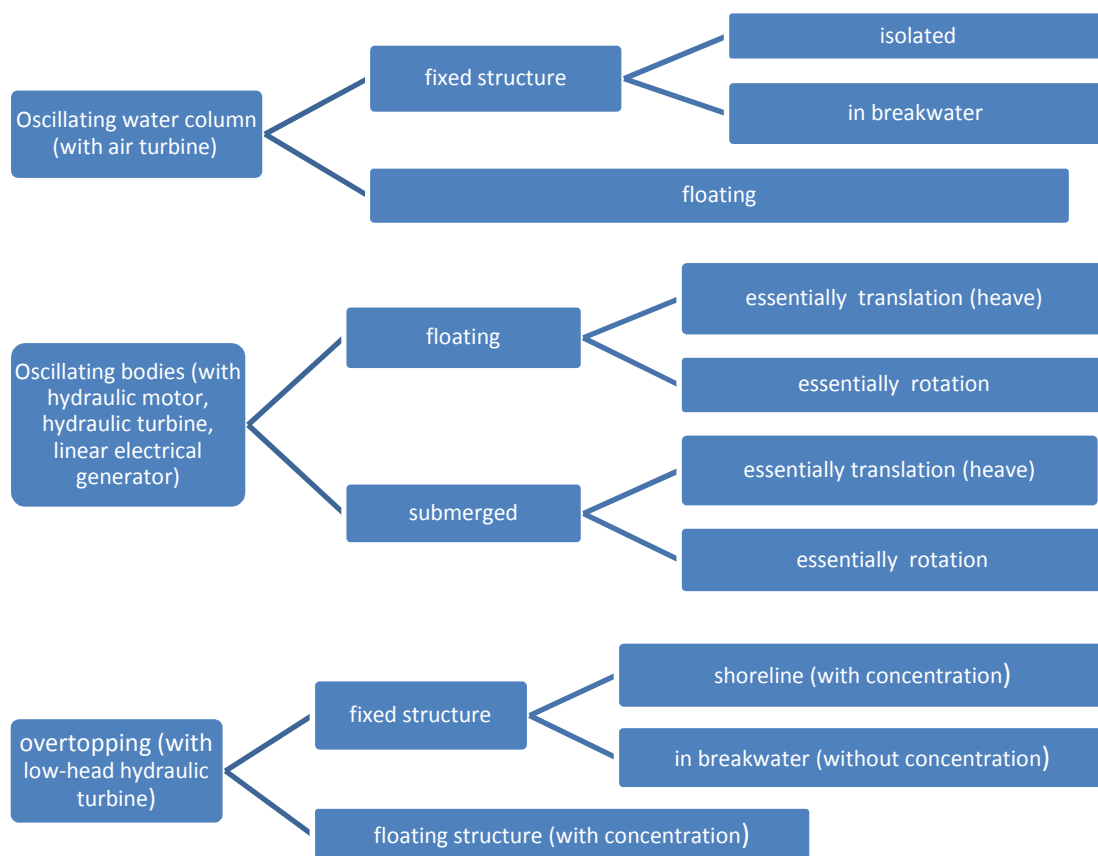
EMEC's inddeling, som jeg har fået anbefalet af Jens Peter Kofoed, lektor ved Aalborg Universitet og ekspert i **bølgeenergi**, vil indgå i udarbejdelsen af dette speciales termer. Denne engelsksprogede inddeling

af de seks mest frekvente bølgekraftanlægstyper er opstillet af et af verdens førende test sites for **havenergi**, *European Marine Energy Centre* (EMEC), der ligger i Skotland (EMEC, 2009):

- Point Absorber
- Attenuator
- Oscillating wave surge converter
- Oscillating water column (OWC)
- Overtopping device
- Submerged pressure differential

Det skal nævnes, at EMEC udover disse seks kategorier opererer med en gruppe kaldet *other*, svarende til den ovennævnte kategori *andet* eller *andre typer anlæg*. De ovenstående seks kategorier behandles i de følgende afsnit for således at danne et overblik over de eksisterende modeller, der har mest succes. Der vil i hvert af disse afsnit blive præsenteret en forklarende figur af det pågældende anlæg, for at give en bedre forståelse af anlæggenes funktion. Hvis læseren har behov for yderligere visuel præsentation af anlæggene, kan man via kilden til de seks figurer finde online videoer af anlæggenes virkemåde. Anlæggene vil desuden blive placeret i begrebssystemerne i kapitel 6, ud fra deres tekniske funktion.

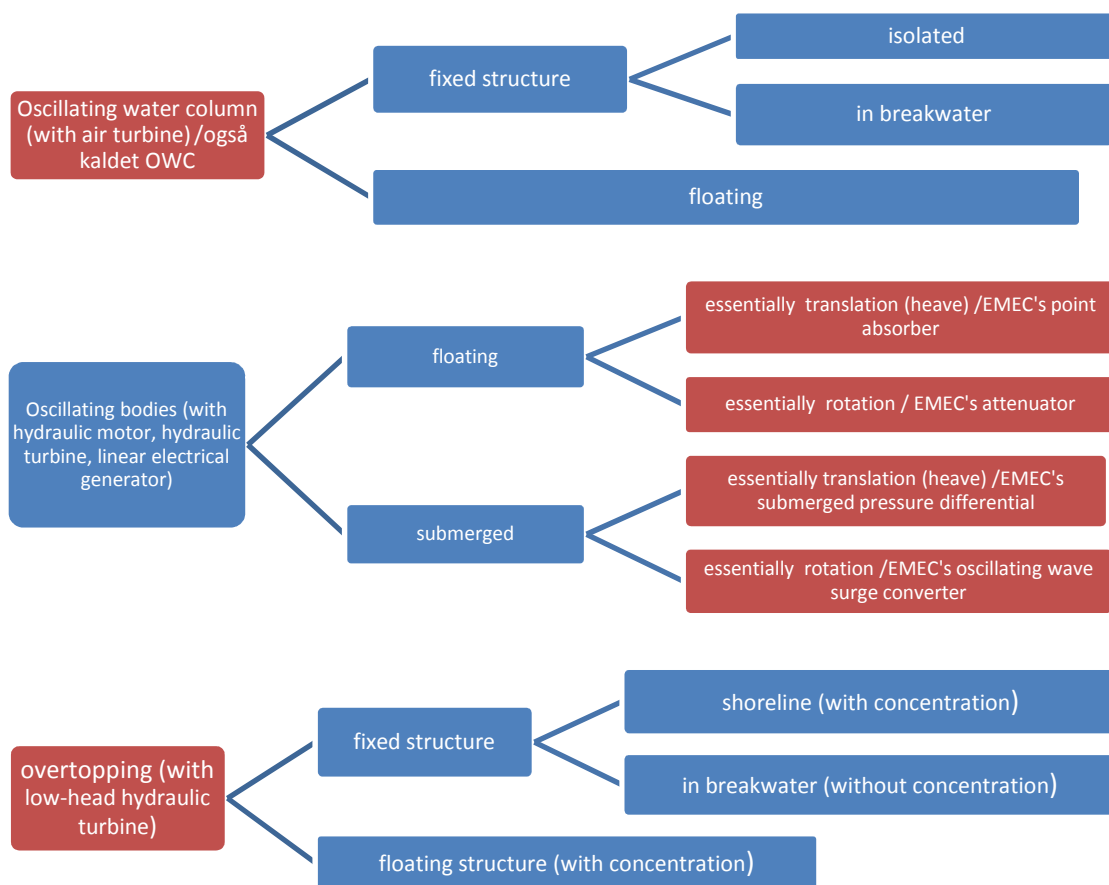
EMECs inddeling er imidlertid på punktform og giver derfor ikke noget overblik over anlæggenes indbyrdes relation. For at skabe klarhed over de seks anlægstypers indbyrdes relation, har jeg i udarbejdelsen af bølgekraftanlæggenes begrebssystem derfor valgt at inddrage nedenstående begrebssystem, der stammer fra årsrapporten i 2008 fra den internationale organisation *International Energy Agency Implementing Agreement on Ocean Energy Systems* (IEA-OES). Denne organisation blev startet i 2001 af Danmark, Portugal og United Kingdom for at skabe samarbejde om den teknologiske udvikling inden for **bølgeenergi**. IEA-OES består i dag af 19 lande fra hele verden. Sammen med de seks førnævnte anlægskategorier fra EMEC, baseres inddelingen af dette speciales **bølgekraftanlæg** altså på denne tekniske inddeling (IEA-OES, 2008, 32):



Figur 3: Inddelingsoversigt for bølgekraftanlæg

Ovenstående kategorisering er valgt, da den inkluderer langt de fleste **bølgekraftanlæg** og er anbefalet af ingeniør og Ph.d. studerende Julia Fernández (Fernández, 2010), der beskæftiger sig med **bølgeenergi**. Det har selvfølgelig også betydning, at denne kategorisering bruges i international sammenhæng, og er præsenteret af en international organisation.

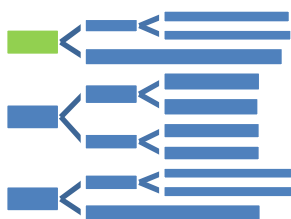
I de følgende afsnit vil sammenhængen mellem EMEC's seks anlægstyper og oversigtskemaet fra IEA-OES blive uddybet, men for at fastholde overblikket under den videre behandling af anlægskategoriseringen, har jeg nedenfor udarbejdet IEA-OES's skema, hvor EMEC's seks anlægstyper optræder eksplicit og markeret med farven rød.



Figur 4: EMEC.s seks figurer indsat i IEA-OES's inddelingsskema

Denne figur vil optræde i formindsket udgave i starten af hvert anlægs afsnit, hvor kassen, som anlægget i afsnittet tilhører, er highlightet med farven grøn.

4.1.1 OWC-anlæg/columna de agua oscilante



Ud af de seks **bølgekraftanlæg**, som EMEC nævner, er OWC-anlægget den anlægstype, der har eksisteret og været testet i længst tid (Bølgeforeningen, 2002, 10) Derudover er der eller har der været installeret pilotprojekter med denne type anlæg flere steder i Europa. Som eksempler kan nævnes *Kvaerner* i Norge, der blev installeret i 1985, men som i 1988 blev ramt af to stormvejr og har ikke siden været i drift (Gil García, 2008, 433). På øen Islay i Skotland blev der i 1989 installeret et **OWC-anlæg**, som senere blev skiftet ud med en forbedret model, *LIMPET*, der stadig er i drift i dag (Gil García, 2008, 423-424). Desuden er der på øen Pico i Azorerne, der hører til Portugal opsat et **OWC-anlæg** i 1998 som et testprojekt, der fortsat er i drift (Bølgekraftudvalget, 2002, 26).

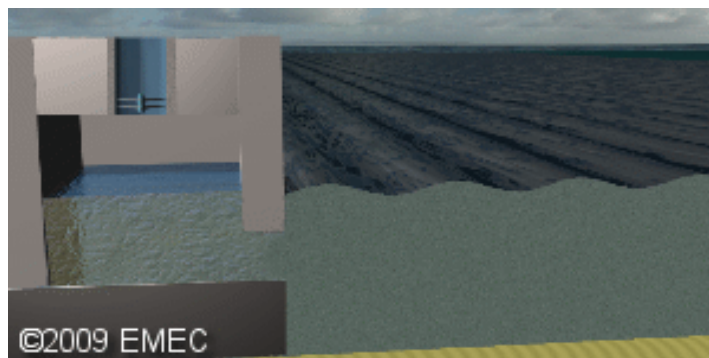
OWC-anlægget beskrives i Energistyrelsens udgivelse *Bølgekraftteknologi, Strategi for Forskning og udvikling* fra 2005 på følgende måde:

" OWC-anlæg består af åbne rør eller kamre, der er delvist nedsænket i vandet. I kammeret vil vandoverfladen bevæge sig op og ned som følge af bølgenes bevægelse. Denne op ned bevægelse anvendes til at drive en luftstrøm, der løber frem og tilbage igennem en turbine".(Energistyrelsen, 2005, 10)

Denne beskrivelse stemmer helt overens med den spanske forklaring fra en rapport udviklet af *Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER)* på Tenerife:

" [...]aprovechan la oscilación del aire dentro de una cámara semi-sumergida y abierta por debajo del nivel del mar. Generan electricidad en un proceso de dos pasos. El agua penetra en una cavidad, forzando al aire que se encuentra en su interior a pasar por una turbina vaciando dicha cavidad de aire. Al retirarse la ola, la cavidad vuelve a llenarse de aire proveniente del exterior y que pasa, de nuevo, por la turbina" (ITER, 2007b, 17).

Sammenholder man derudover disse to beskrivelser med EMECs nedenstående figur, hersker der ingen tvivl om, at der er tale om den samme anlægstype:



Figur 5:OWC-anlæg, tværsnit

OWC- anlægget er ikke så udbredt i Danmark, da det som oftest bygges ind i en klippeside på en kyststrækning eller indbygges i en mole, hvor havdybden er stor helt inde ved kysten eller molen. De danske kyster er flade og lavvandede, og derfor er de ikke velegnede til **OWC-anlæg**. Anlægget kan dog også forankres ude i vandet, men det stiller højere krav til konstruktionen af anlægget, end hvis anlægget bygges ind i en klippeside (Energistyrelsen, 2005, 9).

På dansk bruges den engelske forkortelse for denne type anlæg, Oscillating Water Column, som forkortes til **OWC-anlæg**, men den dansksprogede variant, **svingende vandsøjle**, bruges også ofte. Desuden findes termen **oscillerende vandsøjle**, der bruges i mindre grad. Ud fra kildematerialet kan det udledes, at der er tale om synonymer, dvs. der er fuld ækvivalens.

På spansk bruges den engelske forkortelse OWC også, dog sammensat med ord som *instalación* og *sistema*. **Instalación OWC** er den mest frekvente af de to termer, mens **sistema OWC** er den mindst frekvente. Udover brugen af OWC forkortelsen findes den mindre frekvente, spansksprogede term **sistema de columna oscilante**. Sidst men ikke mindst skal nævnes den mest frekvente term på spansk, **columna de agua oscilante**, der bl.a. ses i Antonio Creus Solés bog om vedvarende energi. Alle ovennævnte termer kan bruges i oversættelsessammenhæng, men jeg vil anbefale sidstnævnte, da den er mest frekvent.

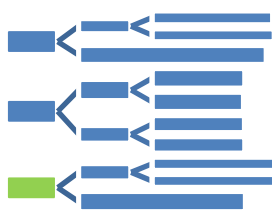
Jeg har undersøgt frekvensen af **columna de agua oscilante** og **svingende vandsøjle** på www.google.es og www.google.dk, hvor jeg har sammensat dem med henholdsvis *dispositivo* eller *sistema* og *anlæg* eller *system*, da det umiddelbart virker logisk, at termerne indeholder disse ord, men så snart termerne bliver sat sammen med disse ekstra ord, bliver frekvensen meget lille eller ikke-eksisterende. Jeg har dog i noget af kildematerialet fundet eksempler på disse sammensatte termer. I Gil Garcías bog om energi optræder termen *sistema de columna de agua oscilante*, i Creus Solés bog ses termen *dispositivos de columna de agua oscilante* og i Bølgekraftforeningens konceptkatalog ses desuden termen *system med svingende vandsøjle*. Derfor kan det ikke udelukkes, at termerne eksisterer i denne form, og hvis man kigger nærmere i kildematerialet ses det flere steder, at termerne er løst forbundet med *anlæg* eller *system* og *dispositivo* eller *sistema*, som i de to eksempler nedenfor. Dette gælder også for **oscillerende vandsøjle**.

"Systemer med svingende vandsøjler, OWC systemer, er p.t. mest udbredt. Eksempler på disse systemer gives i dette afsnit." (Bølgeföreningen, 2002, 10)

"La mayoría de los dispositivos ensayados y planificados son del tipo de columna de agua oscilante (OWC). En estos dispositivos, una cámara de aire..." (Gil García, 2008, 433)

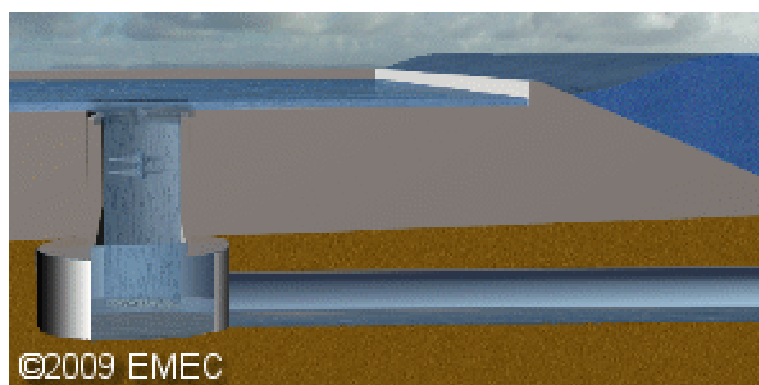
Jeg har derfor i ordbogen valgt at bruge termerne **svingende vandsøjle**, **oscillerende vandsøjle** og **columna de agua oscilante**, men kommenterer ved termerne, at de med fordel kan sammensættes med hhv. *anlæg* eller *system* og *dispositivo* eller *sistema*.

4.1.2 Overskylningsanlæg/colector de olas



Disse anlæg består som oftest af et reservoir, der er placeret i et højere niveau end havoverfladen, hvori havvandet samles vha. en opskylningsrampe i et eller flere niveauer. Derfra passerer vandet en eller flere turbiner, der driver en generator, og ender ude i havet igen. Nogle anlægstyper har ikke noget reservoir, og vandet skyller i stedet direkte til turbinen. Anlæggene kan desuden

have monteret en form for lange indsamlingsarme på hver side, sådan at bølgerne styres ind mod rampen. (Energistyrelsen, 2005, 10)



Figur 6: Overskylningsanlæg, tværsnit

Disse **bølgekraftanlæg** kan både placeres i moler og klippekyststrækninger med stor havdybde men også som store, forankrede konstruktioner ude på havet. I Danmark er det kun sidstnævnte mulighed, der bruges, grundet den manglende havdybde ved de danske kyster.

I Danmark findes der flere termer, der beskriver denne type anlæg, nemlig **overskylningsanlæg**, **opskylningsanlæg** og **overløbsanlæg**. Jeg er oftest stødt på **overskylningsanlæg** i kildematerialet, men **opskylningsanlæg** er også brugbar, da termen ses brugt i kildematerialet og har en pæn frekvens på www.google.dk. Termerne er fuldt ækvivalente. **Overløbsanlæg** bruges i stort omfang i forbindelse med kloakering, og derfor anbefales det ikke at bruge denne term, da den ikke er entydig.

På spansk var det i første omgang ikke muligt at finde en term for denne type anlæg. Anlægget omtales dog i flere rapporter og i Antonio Creus Solés fagbog, men uden at der bliver brugt en egentlig term, da der i de fleste tilfælde refereres til et specifikt anlæg, og anlægget betegnes derfor ved det navn, som virksomheden bag anlægget har fundet på, for eksempel de danske anlægsnavne *Wave Dragon* eller *Waveplane*. Ud fra beskrivelserne af, hvordan anlægget fungerer, kan det dog konkluderes, at der er tale

om den anlægstype, der på dansk benævnes **overskylningsanlæg**. Antonio Creus Solé definerer således anlægget på følgende måde:

“...recibe las olas que suben por una rampa descargando en un depósito interno. De este modo, la energía cinética de la ola se transforma en energía potencial y el agua fluye después desde el depósito al mar a través de turbinas. La altura de la plataforma sobre el agua puede ajustarse mediante el llenado o vaciado de unos depósitos de agua” (Creus Solé, 2009, 293)

Det danske anlæg, *Wave Dragon*, defineres i en præsentation fra den baskiske energiorganisation, *Ente Vasco de la Energía* (EVE) som:

- ” - Dispositivo flotante grande, diseñado para capturar y concentrar olas.*
- Las olas suben una rampa a un depósito elevado mediante los brazos de la plataforma, allí el agua recogida hará girar las turbinas instaladas.*
- La rotación de las turbinas genera la electricidad..”.* (EVE, 2006,21)

I projektet *Waveenergys* rapport I.1 udarbejdet af *Instituto Tecnológico y de Energías Renovables* (ITER) på Tenerife benævnes anlægstypen **sistema totalizador** og defineres således:

“Pueden ser flotantes o fijos a la orilla. Atrapan la ola incidente, almacenando el agua en una presa elevada. Esta agua se hace pasar por unas turbinas al liberarla.” (ITER, 2007a, 11)

Men termen **sistema totalizador**, dækker umiddelbart over en bredere gruppe af anlæg, ifølge et projekt udarbejdet af ingeniør Julia Fernández, hvor følgende fastslås:

“Totalizadores o terminadores: convertidores largos cuyo eje se coloca paralelo al frente de onda, es decir, están colocados perpendicularmente a la dirección de avance de las olas. Eliminan la ola incidente y tras estos solo existe la onda radiada por su cuerpo en su oscilación”. (Fernández, 2008, 29)

Dette bliver bekræftet i fagbogen om energi af Gregorio Gil García (Gil García, 2008, 432), og bølgeekspert Jens Peter Kofoed slår fast i en rapport for Klimakommissionen, at både **overskylningsanlæg** og **OWC-anlæg** er omfattet af den dansk/engelske ækvivalent, *terminator*, så **sistema totalizador** kan altså ikke bruges som oversættelse til **overskylningsanlæg** (Kofoed, 2009, 7)

I en anden rapport, I.2, også fra *Instituto Tecnológico y de Energías Renovables*, omtales anlægstypen som **sistema de rebosamiento** og beskrives på denne måde:

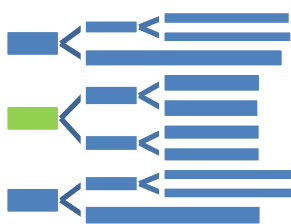
“Depósito de agua en altura que se llena a través de una rampa con las olas incidentes” (ITER, 2007b, 16)

Som de mange beskrivelser viser, er der uden tvivl i alle tilfældene tale om et **overskylningsanlæg**, men der bliver generelt ikke anvendt en specifik term til at betegne anlægstypen, og i de få tilfælde, hvor der er en term, finder den ikke genlyd, når man søger efter den i andre rapporter, fagbøger og generelt på www.google.es.

Eftersom det ikke har været muligt at få bekræftet en spansk term ud fra kildematerialet, har jeg i samtale med ingeniør og Ph.d. studerende Julia Fernández analyseret mig frem til, at ingen af de ovenstående termer kan bruges som term for denne type anlæg. Derimod kan **colector de olas** og **convertidor de energía potencial** begge bruges som term for denne anlægstype (Fernández, 2010). Førstnævnte optræder i Creus Solés fagbog og sidstnævnte optræder i ingeniørmagasinet *Energía*, hvor inddelingsskemaet fra IEA-OES's årsrapport i 2008, som bruges i dette speciale til at inddele anlæggene, også indgår (Creus Solé, 2009, 273-274; *Energía*, 2007, 75+77). Frekvensen på de to sidstnævnte termer er meget lille, men eftersom de er blevet bekræftet af en spansk ingeniør fra bølgeenergisektoren og desuden optræder i to meget troværdige kilder, vil jeg alligevel anbefale disse to termer som en god oversættelse af **overskylningsanlæg**.

Det er tankevækkende, at **overskylningsanlæg** ikke er bedre specificeret med en term i det omfattende spanske kildemateriale, da et land som Spanien har flere mulige kyststrækninger, hvor anlægget kunne opsættes, hvorimod der i Danmark, hvor kysttypen ikke egner sig til denne type anlæg, er indtil flere anvendelige termer at vælge imellem. Dette har dog sin forklaring, idet et af de første anlæg af denne type, anlægget Tapchan, blev udviklet og opsat i Norge allerede i 1985 (Gil García, 2008, 421-422), og at Seawave Slot-cone Generator (SSG) anlægget, endnu et anlæg af denne type, også er en norsk opfindelse (Kofoed, 2009,7). Desuden findes der i Danmark to virksomheder, der hver især udvikler et **overskylningsanlæg** som er forankret ude i havet, væk fra kysten, nemlig de tidligere nævnte Wave Dragon og Waveplane (Creus Solé, 2009,291+295)

4.1.3 Oscillerende enhed/cuerpo oscilante



Her er der tale om en gruppe af anlæg, som i grundprincippet består af en eller flere enheder, der bevæger sig i forhold til bølgerne. Ved hjælp af bølgenes bevægelse sættes en hydraulisk, pneumatisk eller mekanisk pumpe i bevægelse, og på den måde udvindes energien. Disse anlæg kaldes ifølge den spanske version af IEA-OES's inddelingsskema for **cuerpo oscilante** (Energía, 2007, 75).

Ingeniør Julia Fernández har i sin rapport valgt at kalde dem for **dispositivo oscilante** (Fernández, 2008,33). Begge disse termer har en lav frekvens, men eftersom de begge er bekræftet af ingeniør Julia Fernández, vurderer jeg dem som brugbare termer. På dansk er det straks sværere at finde en term, der dækker over denne gruppe af anlæg. I Bølgekraftforeningens konceptkatalog bruges termen **reversibelt bølgekraftsystem**, men termen får ingen hits på www.google.dk, og udover at dække over dette afsnits anlægstyper, inkluderer termen også **OWC-anlæg**, som jo har sin egen kategori, og derfor er termen ikke brugbar (Bølgeforeningen, 2002, 8).

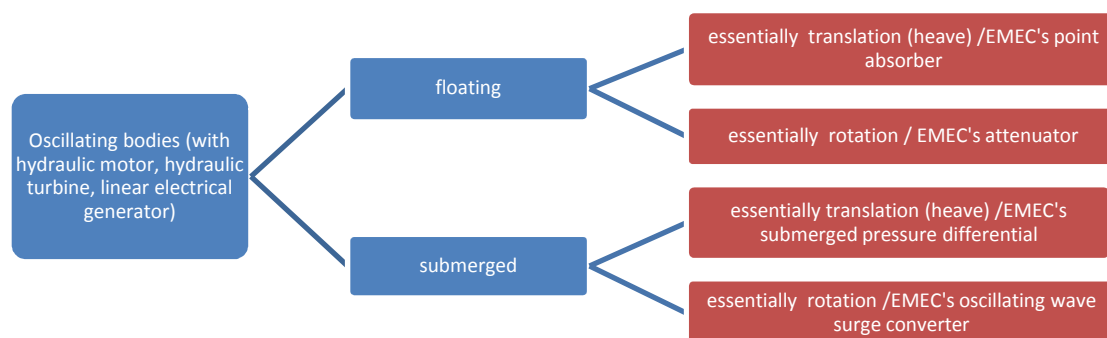
I det resterende danske kildemateriale er anlægsgruppen ikke beskrevet noget sted, og det har ikke været muligt at få en kommentar fra danske ingeniører eller andre kompetente personer i bølgeenergisektoren angående denne gruppe anlæg. Jeg har derfor, på baggrund af den engelske term, **oscillating body** (IEA-OES, 2008, 32) og beskrivelser af anlæg af denne type, udarbejdet to termer, der kan bruges for denne gruppe, nemlig **oscillerende enhed** og **vippende enhed**. Begge termer kan med fordel sættes sammen med **anlæg**, på samme vis som med **svingende vandsøjle** i afsnit 3.2. Begge termer skal selvfølgelig bruges med forsigtighed og gerne i samarbejde med en fagperson inden for **bølgeenergi**. I ordbogen vil der under de to danske termer også fremgå det engelsksprogede alternativ, **oscillating body**. I processen med at udarbejde en passende dansk term, var der flere termer med i overvejelserne. *Oscillerende bølge* og *oscillerende flyder*, valgte jeg fra, eftersom flere af anlægstyperne i gruppen ikke nødvendigvis består af bøljer eller flydere, der ligger på havoverfladen. *Oscillerende anlæg* ville umiddelbart også kunne betegne et **OWC-anlæg** og blev derfor også valgt fra.

4.1.3.1 Underbegreber til oscillerende enhed

Anlæggene i kategorien **oscillerende enhed** kan i første omgang deles i to undergrupper, da de både kan flyde oven på vandet og være neddykkede under havoverfladen. Derudover kan anlægstyperne inddeles i yderligere to grupper ud fra retningen på den bevægelse, anlægget laver for at udvinde energi. Det kan nemlig enten være en oscillerende, vertikal bevægelse eller en overvejende roterende bevægelse. De

anlæg, der flyder oven på vandet er desuden typisk løstforankrede til havbunden, mens de anlæg, der er neddykket under havoverfladen, oftest er fastforankrede til havbunden. (IEA-OES, 2008, 32; Aquaret).

I figur 4 på side 27 i afsnit 4.1, hvor EMEC's seks anlægstyper er sat ind i IEA-OES's inddelingsskema, fremgår det, at fire af EMEC's anlægstyper er underbegreber til **oscillerende enhed**. Det drejer sig om anlægstyperne, der i EMEC's oversigt kaldes for **point absorber**, **attenuator**, **submerged pressure differential** og **oscillating wave surge converter** (EMEC). Nedenfor ses et udsnit af figur 4:



Figur 7: udsnit af specialets figur 4, side 27

Fælles for anlægstyperne, der er konstruerede efter point absorber- og attenuatorprincippet er, at de begge flyder oven på vandet, men de adskilles dog af den tekniske bevægelsesfunktion, eftersom anlæggene i pointabsorbergruppen i overvejende grad bevæger sig oscillerende vertikalt, mens attenuatorgruppen kendetegnes ved en overvejende roterende bevægelse. De to sidstnævnte anlægstyper er begge neddykket under havoverfladen, men de adskilles ligesom de to førstnævnte anlægstypogrupper ved deres funktionelle bevægelse. For de to sidstnævnte grupper, gælder samme bevægelsesfunktion som i den første gruppe, da **submerged pressure differential** bevæger sig oscillerende vertikalt mens **oscillating wave surge converter** bevæger sig roterende (EMEC, Aquaret).

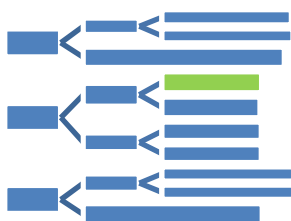
I de næste afsnit vil termerne til de fire anlægstyper, der hører under gruppen **oscillerende enhed**, blive behandlet, og termerne på dansk og spansk vil blive diskuteret. Inddelingen af disse underbegreber er fortsat ret flydende, og det kan i flere tilfælde diskuteres, hvilken kategori et specifikt anlæg tilhører. Det er værd at notere, at inddelingen er forholdsvis ny, og især de to sidste kategorier er opstået for meget nyligt. Det er derfor fortsat usikkert, hvilke termer der på længere sigt vil blive brugt i Danmark og Spanien for disse anlægsgupper, og desuden vil inddelingen af underbegreberne muligvis blive forskubbet, i takt med at forskningen og udviklingen tager nye skridt fremad. (IEA-OES, 2008, 32).

I arbejdet med at kategorisere de fire underbegreber, spurgte jeg Lars Elbæk, der er direktør for DEXA Wave Energy, hvilke termer han ville bruge til oversættelse af de anlægstyper, der behandles i de næste fire afsnit. Hans kommentar var følgende:

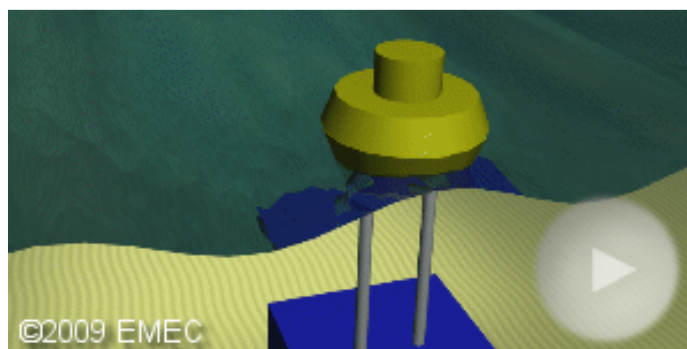
"En oversættelse til dansk giver ingen mening, fordi du alligevel skal til at opfinde et ord for noget der ikke findes på dansk. Jeg vil råde dig til at acceptere, at engelsk er så stor en del af det danske sprog, at det er disse ord der er gældende. Vi skal efter min opfattelse passe på vi ikke falder i den svenske fælde, hvor alt skal oversættes bare for oversættelsens skyld" (Elbæk, 18/7 2010).

Da det ikke har været muligt at få svar fra andre kompetente personer fra bølgeenergisektoren angående en passende termbrug for disse fire anlægstyper, har jeg valgt at bruge danske termer, men eftersom kildematerialet på en del af termene er sparsomt, vil de - som det også er tilfældet med termene **oscillerende enhed** og **vippende enhed** - skulle bruges med forsigtighed og gerne i samarbejde med en fagperson inden for **bølgeenergi**. Desuden vil der i hvert af nedenstående afsnit og i ordbogen under hver af de fire anlægstyper fremgå et engelsksprog alternativ, hvis ikke den danske term er engelsksproget. Man kan evt. bruge den danske term som oversættelse og placere den engelske term i parentes bagefter, som det er gjort flere steder i kildematerialet, hvor f.eks. Energistyrelsen skriver således: *"Oscillerende vandsøjle (også kaldet OWC)"* (Energistyrelsen, 2005, 9).

4.1.3.1.1 Point absorber/absorberedor puntual



Som det indikeres på nedenstående figur, kendetegnes denne anlægstype ved at bestå af en flydende bølge med aksial symmetri, som bevæger sig vertikalt oscillerende, når bølgerne passerer. Derved sættes en pumpe i gang, der kan være enten mekanisk, hydraulisk eller pneumatisk, hvorved man kan udvinde energi (Energistyrelsen, 2005).



Figur 8: Point absorber

På dansk bruges den engelske term **point absorber**, som optræder i det meste af det danske kildemateriale, og som har en høj frekvens på www.google.dk, mens den danske variant, **flyder/pumpe-system**, der bruges i en teknologibeskrivelse fra Energistyrelsen hjemmeside, ses i noget mindre grad. Beskrivelsen af **point absorber** og **flyder/pumpe-system** fra Energistyrelsen lyder som følger:

"Point absorbere eller flyder/pumpe-systemer der er flydere, som bevæges af bølgerne, og som aktiverer pumper, der driver turbiner eller hydraulikmotorer. Denne anlægstype er beregnet til dybere vand, og et samlet bølgekraftanlæg vil typisk bestå af et større antal forbundne enkeltanlæg (klynger)" (Energistyrelsen, (a)).

Denne beskrivelse inkluderer dog umiddelbart også anlæggene af typen **linie absorber**, da beskrivelsen hverken kommenterer formen på flyderen, anlæggets placering i havet i forhold til bølgeretningen eller hvordan flyderen bevæger sig, og beskrivelsen kan derfor gælde for begge typer anlæg. Eftersom termen **flyder/pumpe-system** ikke er at finde i det resterende kildemateriale, og de få hits, termen opnår på www.google.dk, har samme ordlyd, som beskrivelsen ovenfor, vil jeg fraråde at bruge denne term. Dog kan termen **point absorber** godt bruges, da en anden beskrivelse fra en rapport fra Energistyrelsen i 2005 er mere uddybende:

"Point absorbere optager bølgeenergien i et eller flere punkter vha. flydere. Flyderne bliver bevæget af bølgerne, og bevægelsen omsættes til elektrisk energi gennem et mekanisk, pneumatisk eller hydraulisk kraftoverføringssystem. Anlæg kan også bestå af flere koblede pointabsorbere (multipointabsorbere eller linie absorbere)" (Energistyrelsen, 2005, 9)

Her er linie- og multipointabsorbere altså nævnt særskilt, og betegnes derfor som værende forskellige fra en **point absorber**. Dog er betegnelsen af linie absorberen som *"flere koblede pointabsorbere"* ikke helt korrekt. I Energicenter Danmarks rapport *Fakta om Bølgeenergi* er et af point absorberens træk nemlig også at *"den enkelte flyder har ingen udpræget lang eller kort side"* og *"det er fordelagtigt [...] at systemet er ufølsomt overfor variationer i bølgeindfaldsretningen"* (Energicenter, 2002,8), og dette gælder netop ikke for linie absorberen, som beskrives nærmere i næste afsnit.

Ifølge dansk retskrivning bør termen **point absorber** skrives i ét ord, men denne ortografiske variant ses stort set ikke i det danske kildemateriale, og frekvensen er meget lav på www.google.dk. På Kulturministeriets og Dansk Sprognævns fælles hjemmeside oplyses det at:

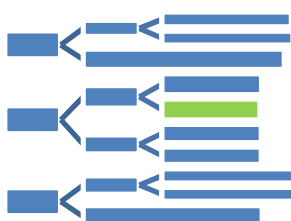
”Når engelske låneord er helt nye, behandles de ofte som citatord, dvs. at de skrives som på engelsk, og deres betydning forklares ofte i teksten. Hvis ordet efterhånden bliver mere brugt og kendt, og hvis det udtales med mest tryk på første led, skal det skrives efter danske regler, og det vil sige i ét ord”
(Kulturministeriet)

Det er altså kun et spørgsmål om tid, før termen **point absorber** skal skrives i ét ord, men status i øjeblikket er, at den langt mest frekvente skrivemåde er **point absorber**, og eftersom ordet er forholdsvis nyt i dansk sprog, anbefales det at skrive termen i to ord.

Udover **flyder/pumpe-system** ses en anden dansksproget term et enkelt sted, nemlig termen **punktabsorber**, men kilden er en artikel fra bladet *Ingeniøren* tilbage fra 1997, og eftersom termen ikke optræder i andet kildemateriale tyder det på, at termen er uddateret, og jeg anbefaler derfor ikke at bruge den.

På spansk er termbrugen meget enkel, da den samme term går igen i det meste af kildematerialet, nemlig termen **absorbedor puntual**, der har en fin frekvens, og der er fuld ækvivalens mellem denne term og de to danske termer. I et par tilfælde ses udtryk som *dispositivos flotantes* og *dispositivos de flotador*, men udover at dække gruppen **absorbedor puntual** omfatter de også typisk andre flydende anlæg, både linie absorbere og i det første tilfælde også flydende **OWC-anlæg** og flydende **overskylningsanlæg**, så disse to udtryk er ikke taget med i betragtning.

4.1.3.1.2 Linie absorber/atenuador



Den danske term for denne gruppe af anlæg er ifølge Energistyrelsen **linie absorber**, og i rapporten *Fakta om Bølgeenergi* kaldes anlægstypen for **line absorber**. Et enkelt sted ses også **linie absorbator**, men de to andre termer er mere frekvente, selvom ingen af de tre termer har særlig høj frekvens. Jens Peter Kofoed bruger desuden den engelske term **attenuator** i en rapport lavet

for Klimakommissionen (Kofoed, 2009,7). Termen bliver dog i en del af søgeresultaterne på www.google.dk brugt i forbindelse med forstærkere og antennesignaler, men eftersom termen er taget direkte fra engelsk,

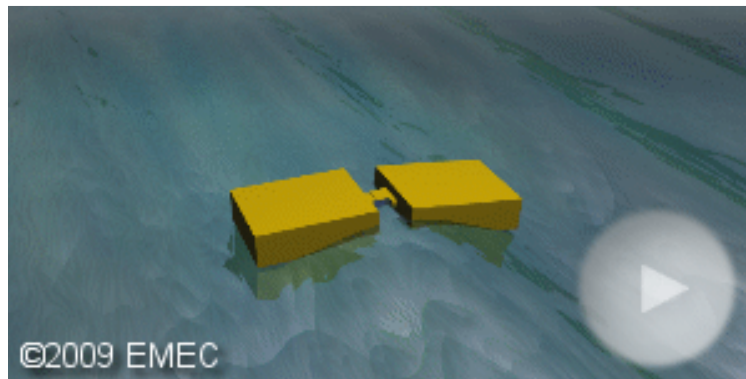
og den bekræftes i indtil flere pålidelige, engelsksprogede kilder, er der ikke noget problem i at bruge **attenuator** som synonym til **linie absorber**. Der findes endnu en term på Bølgeforeningens hjemmeside i oversigten over udenlandske anlæg, hvor anlægget *Pelamis*, der hører til i denne gruppe, bliver betegnet som **vippende pontoner**. Denne term optræder dog ikke andre steder i kildematerialet, og umiddelbart betegner termen kun anlæg, der har aflange flydere koblet sammen med hydrauliske pumper, hvilket ikke gælder alle anlæg i gruppen **linie absorber**. Termen kan dermed ikke anbefales som beskrivelse for hele gruppen.

Rent retskrivningsmæssigt gælder der samme regler for termen **line absorber** som for **point absorber**, se afsnittet ovenfor. Det er straks mere problematisk med termene **linie absorber** og **linie absorbator**, da man her allerede har tilpasset termene lidt til dansk ved at ændre det engelske *line* til *linie*, og i sidstnævnte term er *absorber* ændret til *absorbator*, men begge termer skrives alligevel i to ord, som man gør på engelsk. Det er også værd at bemærke, at Dansk Sprognævn i 2001 ændrede stavemåden af *linie* til at skulle staves *linje*. Kilden til **linie absorber** fra den offentlige instans Energistyrelsen er fra 2005, hvor man altså ikke har holdt sig til retskrivningsreglerne. Jeg vil umiddelbart mene, at begge disse termer bør skrives i ét ord og med j, altså *linjeabsorber* og *linjeabsorbator*, da de ikke kan betegnes som nye engelske låneord, men eftersom der ikke er kildemateriale, der understøtter denne skrivemåde, mener jeg, ændringerne bør drøftes med fageksperter inden for **bølgeenergi** og fageksperter fra Dansk Sprognævn, før de ændrede termer kan bruges. Jeg vil dog i ordbogen gøre opmærksom på problematikken under termene **linie absorber** og **linie absorbator**.

På spansk bruges termen **atenuador** som den mest frekvente. Derudover optræder termen **absorbedor lineal** også nogle få steder, oftest sammen med **atenuador**, men **absorbedor lineal** bruges også inden for solenergi, hvilket kan skabe forvirring, og desuden er frekvensen lav, så det anbefales at bruge **atenuador** i stedet.

Anlæggene i gruppen **linie absorber** kan have mange forskelligartede udformninger, f.eks. som vist på figur 9 nedenfor, men anlæggene har dog nogle generelle træk til fælles, f.eks. at anlæggenes bevægelse er overvejende roterende. Ifølge Energistyrelsen kan grundprincippet for denne gruppe beskrives således:

”Linie absorbere består af langstrakte flydere, der kobles sammen i en lang kæde. Flydernes individuelle bevægelser i forhold til hinanden bruges til at drive et hydraulisk kraftudtag, der overfører energien til en generator” (Energistyrelsen, 2005, 10).



Figur 9: Linie absorber

I takt med at der er blevet udviklet flere **bølgekraftanlæg**, er denne beskrivelse dog ikke længere fyldestgørende, da den kun beskriver én gruppe af de anlæg, der hører til i denne kategori, nemlig dem, hvis tekniske funktion ligner *Pelamis* og *Dexa Wave* anlæggene, hvor to eller flere flydere er koblet sammen via et pumpesystem, der sættes i gang, når flyderne bevæger sig i forhold til hinanden, sådan som det er skitseret på figur 9 ovenfor. Der er dog siden kommet andre anlægstyper til, som har andre træk tilfælles med anlæg som *Pelamis* og *Dexa Wave*, nemlig at de fungerer optimalt, når de ligger på langs af bølgeretningen – modsat point absorberen, der kan optage energi, uanset fra hvilken retning bølgerne kommer - men som teknisk set fungerer anderledes. Derfor ville en bedre beskrivelse af gruppen være:

"[...]a floating device which works parallel to the wave direction and effectively rides the waves. Movements along its length can be selectively constrained to produce energy" (EMEC)

Dette bekræftes i rapporten *Fakta om Bølgeenergi*, hvor der understreges at *"Det er vigtigt at anlægget er rigtigt orienteret i forhold til bølgeretningen"* (Energicenter, 2002, 8). Og Jens Peter Kofoed skriver noget lignende i rapporten lavet for Klimakommissionen:

"Attenuators er anlæg, der ligger på langs af bølgeretningen og aktiveres af de passerende bølger" (Kofoed, 2009, 7).

Derudover beskrives bevægelsen af linie absorbere i inddelingsskemaet fra IEA-OES's årsrapport fra 2008 som *"essentially rotation"* (IEA-OES, 2008, 32). Disse udsagn udgør tilsammen de fællestræk, der gælder for gruppen af linie absorbere.

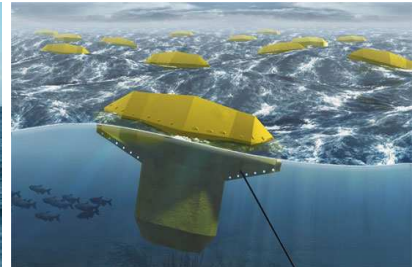
For at illustrere hvor stor forskel, der kan være på anlæggenes udformning i denne gruppe, vises tre eksempler på linie absorbere i figur 10, 11 og 12 nedenfor.



Figur 10: Oceantec

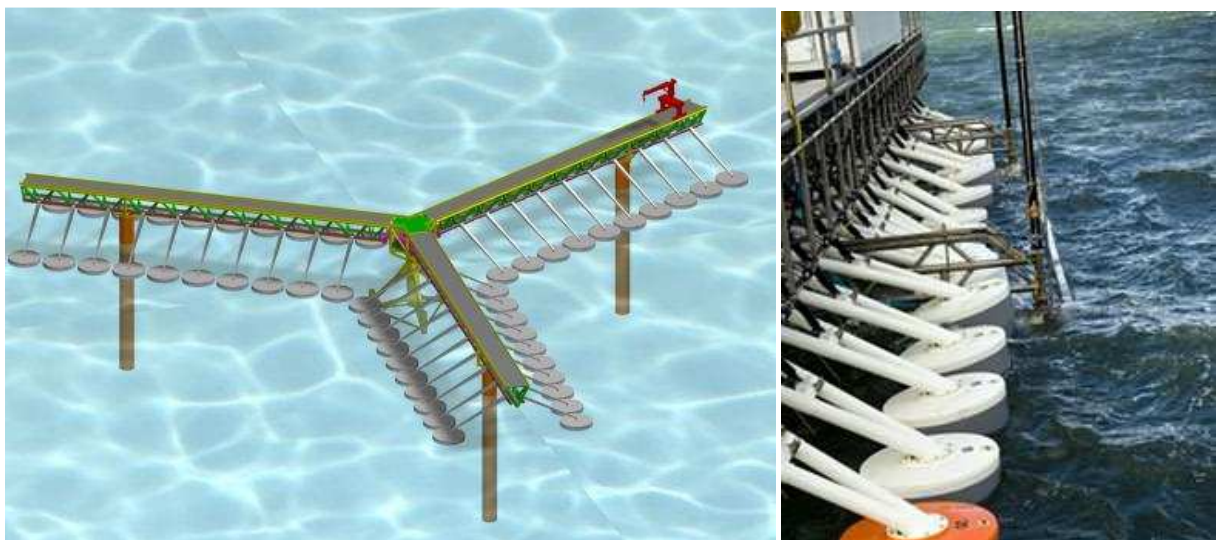


Figur 11: Pelamis



Figur 12: Searev

Denne variation i udformningen af anlæggene er samtidig problemet med denne kategori. Det kan nemlig diskuteres, hvorvidt anlæg som *Oceantec* (figur 10), og *Searev* (figur 12), der i udgangspunktet begge er en pendulbøje - dvs. en bøje, der vipper frem og tilbage på havoverfladen parallelt med bølgeretningen (Losada Rodríguez, 2010, 37; EIGSI, 2007, 10; IEA-OES, 2008, 34) – hører til i denne gruppe, i point absorbergruppen eller om de skal være i en kategori for sig. Jeg har valgt at lade dem blive i denne gruppe, selvom de på længere sigt, afhængig af udviklingen i bølgeteknologiforskningen, ville fungere fint i en gruppe for sig, som f.eks. kunne kaldes pendulbøjjer, da deres tekniske funktion ikke ligner teknikken i anlæg som *Pelamis* og *Dexa Wave*. Eftersom anlæggene af pendulbøjjetypen skal ligge på langs af bølgeretningen, ligner de heller ikke helt anlæggene i gruppen **point absorber** selvom deres umiddelbare udseende minder mere om en point absorberbøje, se f.eks. ligheden mellem figur 12 af *Searev* og figur 8 af en **point absorber**.



Figur 13 og 14: Det danske bølgekraftanlæg Wave Star

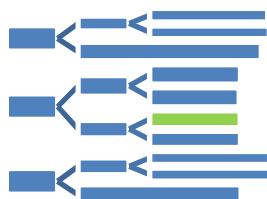
Figur 13 og 14 ovenfor er billeder af det danske anlæg *Wave Star*, der er en anlægstype kaldet multipointabsorber, som igen er helt forskellig i udformningen i forhold til de tre anlæg i figur 10, 11 og 12. Jeg har valgt at inkludere nogle af multipointabsorberanlæggene i gruppen **linie absorber** ud fra den betragtning, at flere multipointabsorberanlæg, ligesom linie absorberen, skal ligge på langs af bølgeretningen for at virke optimalt (Offshore; Kofoed, 2009, 7; Wave Star Energy (a+b)). Det kan dog diskuteres om multipointabsorberanlæggene i stedet burde være en underinddeling for sig, være en del af pointabsorbergruppen, eller om de bør deles ud i de fire underbegreber til **oscillerende enhed**, afhængigt af hvert anlægs funktion. Jens Peter Kofoed har umiddelbart valgt at inkludere *Wave Star* anlægget i kategorien **linie absorber**, for som han skriver:

”Det danske anlæg Wave Star kan også opfattes som hørende til denne kategori [attenuators], selvom de egentlig består af en samling af point absorbers” (Kofoed, 2009, 7)

Man kan således argumentere for, at anlæggene deles ud i de fire undergrupper, da multipointabsorbergruppen umiddelbart kun har det fællestræk, at anlæggene består af flere point absorbere, der er knyttet sammen, hvorimod deres tekniske funktion og placering i forhold til bølgerne kan være meget varierende.

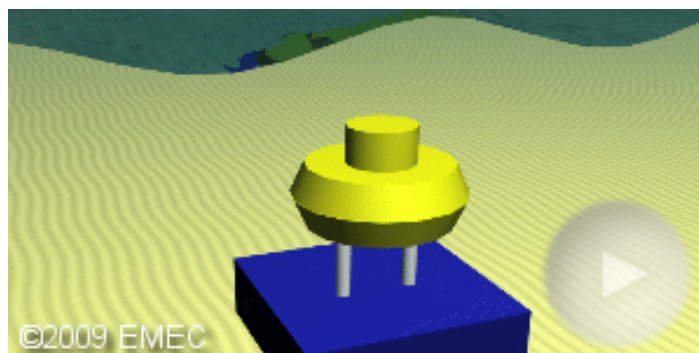
Som det er dokumenteret i dette afsnit, vil hele linie absorbergruppen kunne skabe vanskeligheder ved oversættelse, da flere af anlæggene har træk, der kunne høre til i gruppen **point absorber**, eller træk der gør, at de bør være i en kategori for sig. Hvis man vælger den danske definition, hvor de væsentligste træk er, at anlægget ligger på langs af bølgeretningen, og at anlæggets bevægelse overvejende er roterende, passer alle anlæggene i kategorien **linie absorber**. De fleste beskrivelser på spansk taler dog om anlæg med en aflang form, og derfor er der ikke fuld ækvivalens mellem de to sprog. Jeg vil derfor anbefale, at man undersøger det specifikke anlægs tekniske funktion og udformning, før man vælger termen til oversættelse, og hvis oversætteren fortsat er i tvivl, kan anlægget altid oversættes med overbegrebet **oscillerende enhed** eller **cuerpo oscilante**, da disse termer jo inkluderer alle de anlæg, der behandles i afsnit 4.1.3 til 4.1.3.1.4.

4.1.3.1.3 Neddykket point absorber /cuerpo oscilante por diferencia de presión



Denne anlægsgruppe betegnes i EMECs engelske anlægsoversigt som **submerged pressure differential** og kan betegnes som en bøjle, der er placeret under vandoverfladen, og som trykkes ned af presset fra bølgetoppene. Når presset lettes i bølgedalene, bevæger flyderen sig tilsvarende opad og skaber

der ved en vertikal oscillerende bevægelse, som sætter en pumpe i gang, se figur 15 nedenfor (Losada Rodríguez, 2010, 36;EMEC).



Figur 15: Neddykket point absorber

For at finde en dansk term til denne gruppe af anlæg skal vi igen have fat i Bølgekræftforeningens oversigt over udenlandske anlæg, hvor det australske anlæg *CETO* betegnes som **neddykket point absorber**. *CETO* beskrives på anlæggets hjemmeside således:

“The CETO [...] anchored to the ocean floor. An array of submerged buoys is tethered to seabed pump units. The buoys move in harmony with the motion of the passing waves, driving the pumps which in turn pressurise water that is delivered ashore via a pipeline” (Carnegie,2010)

og der tilføjes:

“They are self-tuning to [...] wave pattern, making them able to perform in a wide variety of wave heights and in any direction” (Carnegie (b)).

Denne beskrivelse stemmer overens med beskrivelsen i starten af dette afsnit. I årsrapporten 2008 fra IEA-OES bliver det gjort endnu tydeligere, at **neddykket point absorber** er en valid term for denne undergruppe. I rapporten beskrives det hollandske anlæg *Archimedes Wave Swings* funktion på samme måde, som funktionen i en **neddykket point absorber**:

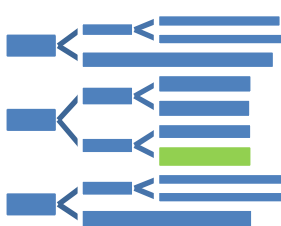
“The Archimedes Wave Swing [...] is a fully submerged device consisting of an oscillating upper part (the floater) and a bottom-fixed lower part (the basement). The floater is pushed down under a wave crest and moves up under a wave trough. This motion is resisted by a linear electrical motor, with the interior air pressure acting as a spring” (IEA-OES, 2008,33)

Gruppen af denne type anlæg benævnes også indimellem på spansk som **efecto archimedes** på grund af dette specifikke anlæg, men selvom det ifølge Julia Fernández er et kendt anlæg i bølgeenergibranchen, mener hun ikke, det er nogen anbefalelsesværdig term, og hun begrundet det på følgende måde:

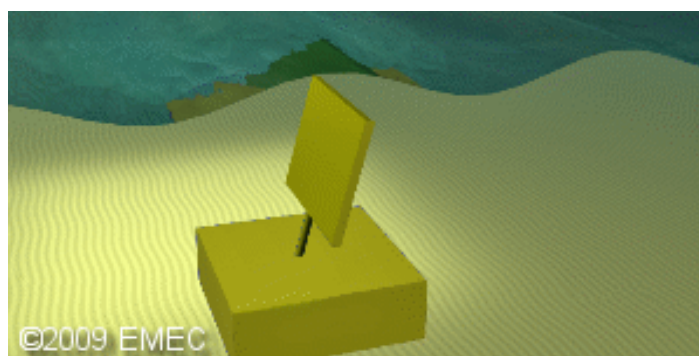
“Aunque es un nombre que todo el mundo del sector puede reconocer yo no lo recomendaría al ser el nombre de un dispositivo particular, no de una tecnología general” (Fernández, 2010).

Hun foreslår i stedet termer som **cuerpo oscilante de estructura sumergida con oscilación vertical**, **cuerpo oscilante de estructura sumergida con movimiento lineal** og **cuerpo oscilante por diferencia de presión**. Ingen af termerne kan direkte bekræftes i andet kildemateriale, men termerne i sig selv kan nærmest betegnes som kompakte definitioner af anlæggets funktion, og kan derfor alle tre bruges som oversættelse af **neddykket point absorber**.

4.1.3.1.4 Vippearms/sistema pendular



Den sidste anlægsgruppe, består typisk af en såkaldt **vippearm**, der er fastforankret til havbunden tæt ved land, men hvor anlægget stadig befinder sig helt eller delvist under havoverfladen, sådan som det fremgår af figur 16 nedenfor. Vippearmen bevæger sig frem og tilbage i en roterende bevægelse i takt med bølgerne, og energien udvindes via en hydraulisk pumpe, der er monteret på vippearmen (Losada Rodríguez, 2010, 36; ITER, 2007b, 21; IEA-OES, 2008, 34).



Figur 16: Vippearms

Den danske term for denne anlægstype er ifølge Bølgekraftforeningens oversigt over udenlandske anlæg termen **vippearm**. Af listen fremgår det, at anlæggene *Oyster*, *C-Wave*, *Langlee* og *S.D.E.* alle er af denne type, men ved en nærmere undersøgelse af disse anlæg er det kun *Oyster* og *Langlee*, der kan kaldes en **vippearm**. Det var ikke muligt at finde information om *C-Wave* anlægget, og *S.D.E.* anlægget minder mere

om et multipointabsorberanlæg, da anlægget består af et antal flydere, der via hydrauliske pumper er fastgjort til en fast struktur som f.eks. en mole (S.D.E.).

Anlæggene *Oyster* og *Waveroller*, der begge kan betegnes som anlæg med ***vippearm***, beskrives i IEA-OES' årsrapport således

"The Oyster (UK) and the Waveroller (Finland) are devices based on the inverted pendulum, designed to be located near-shore [...] The concept consist of a flap-shaped buoyant body hinged at the sea bottom, whose pitching motion, activated by waves, drives a hydraulic ram that pumps high pressure fluid" (IEA-OES, 2008, 34)

Dette stemmer helt overens med beskrivelsen af ***oscillating wave surge converter***-anlægget på EMECs anlægstypeoversigt, og det kan derfor udledes, at ***vippearm*** er den korrekte betegnelse for denne gruppe af anlæg (EMEC). Dog skal man være forsigtig med at bruge termen, da den som nævnt tidligere i afsnittet bliver brugt om to forskellige anlægstyper, og termen ses desuden ikke brugt i andet kildemateriale og har heller ikke en høj frekvens ved en søgning på www.google.dk.

På spansk bruges termen ***sistema pendular***, der umiddelbart er inspireret af det engelske udtryk ***inverted pendulum***, der bruges i IEA-OES' årsrapport fra 2008. Den spanske term er bekræftet af ingeniør og Ph.d. studerende, Julia Fernández, både mundtligt og pr. mail og er derfor brugbar på trods af en lav frekvens. Desuden er denne anlægstype tilsyneladende baseret på et japansk anlæg fra 1980'erne, som Antonio Creus Solé i sin fagbog kalder ***aparato pendular***. Det beskrives således:

"Consiste en una caja rectangular, abierta al mar por un lado y dotada de una placa pendular que las olas mueven hacia adelante y hacia atrás. El movimiento acciona una bomba hidráulica y un generador..." (Creus Solé, 2009, 285)

Den ovenfor beskrevne anlægstype er forskellig fra de nyere vippearmeanlæg, da anlægget fra 1980'erne er et anlæg monteret på kysten, hvor vippearmen er placeret i en kasse i stedet for fritstående under vandet. Hvis man sammenligner ovenstående beskrivelse med beskrivelsen af anlæggene *Oyster* og *Waveroller* fra IEA-OES's årsrapport, ses det tydeligt, at både det ældre anlæg og de nyere anlæg bygger på samme princip, men termen ***aparato pendular*** kan altså ikke bruges om de nyere anlæg.

5 Begrebssystemerne og ordbogen

Dette afsnit indeholder tre begrebssystemer samt forklaring til den dansk-spanske / spansk-danske ordbog, der er udarbejdet på baggrund af begrebssystemerne og som findes sidst i specialet. Til dette arbejde har jeg dels brugt Bodil Nistrup Madsens fagbog *Terminologi 1 - principper og metoder* (1999) og dels programmet Trados Multiterm.

Begrebssystemerne bygger på den såkaldte generiske relation mellem termerne, hvilket vil sige at underbegreberne er typer af overbegrebet, og de indeholder således alle de karakteristiske træk fra overbegrebet samt nye træk, der adskiller underbegrebet fra overbegrebet og andre underbegreber. Denne relation kaldes også logisk relation (Madsen, 1999, 21). Der er udarbejdet et dansk-spansk begrebssystem over **havenergi** og underbegreberne hertil samt to begrebssystemer på henholdsvis dansk og spansk over **bølgekraftanlæg** og disses underbegreber. I begrebssystemerne er der udvalgt én term på hvert sprog for hvert begreb. Det vil typisk være den term, som er mest frekvent, eller som jeg af andre årsager anbefaler at bruge. Pilefelterne i begrebssystemerne for bølgekraftanlæggene er ikke en del af ordbogen.

Til ordbogens definitioner har jeg brugt en analysemetode, hvor man analyserer begrebernes karakteristiske træk og på baggrund af disse udarbejder man en definition. I dette speciale beskriver de karakteristiske træk primært begrebernes funktion og formål, og definitionerne er i udgangspunktet indholdsdefinitioner, som ifølge Bodil Nistrup Madsen består af "*nærmeste overbegreb og derefter de træk, som adskiller det pågældende begreb fra sideordnede begreber*" (Madsen, 1999, 76).

5.1 Forklaring til ordbogsfelterne

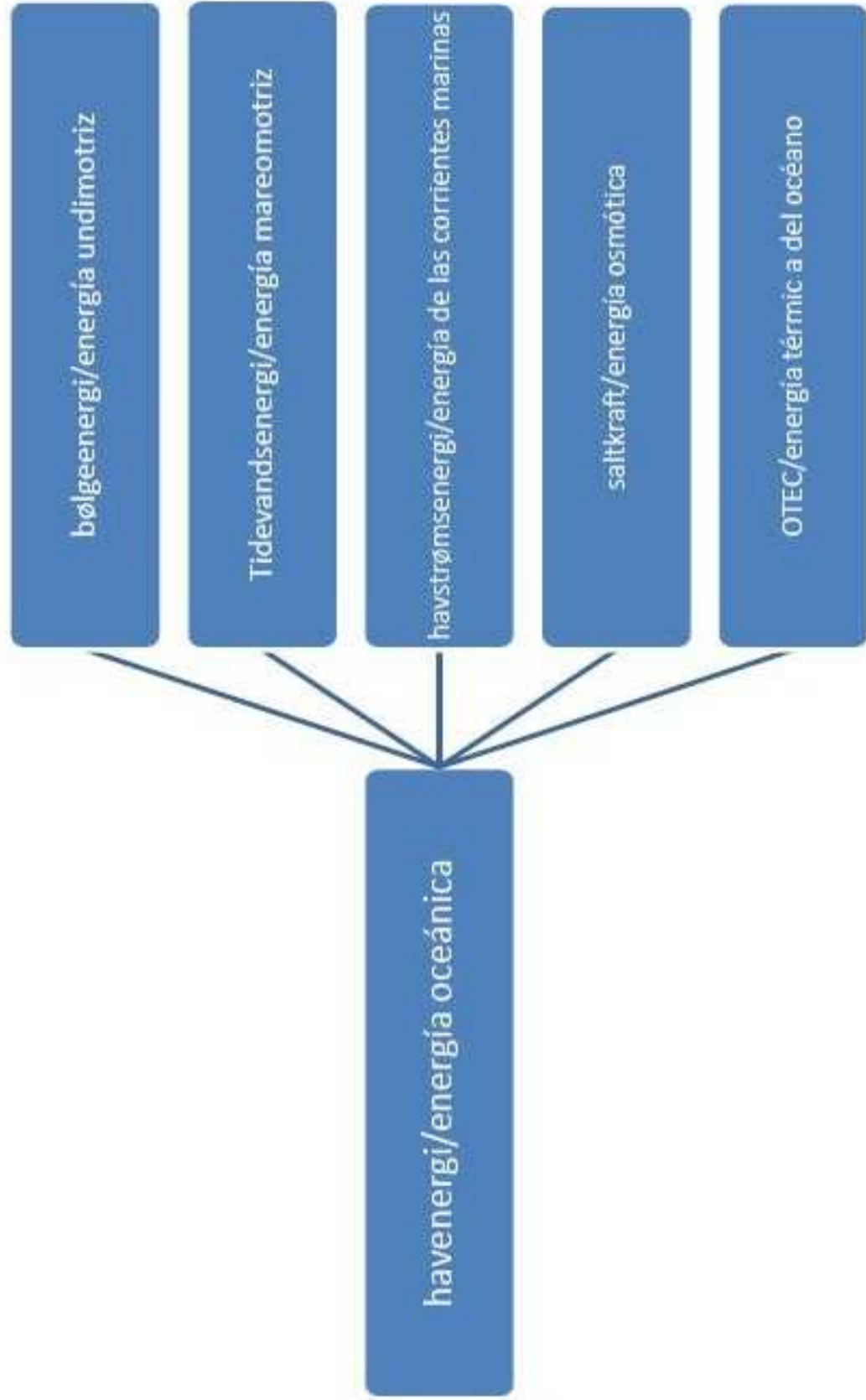
Programmet Trados Multiterm, som er benyttet til udarbejdelse af specialets ordbog, har jeg tidligere stiftet bekendtskab med i undervisningen på Copenhagen Business School. Det er et brugervenligt program, som er fleksibelt ved rettelser og tilføjelser til hvert begreb.

På næste side er opstillet en liste over ordbogsfelterne, sådan som de optræder i ordbogen. Felterne dedef/esdef og de tilhørende felter dakom/eskom vil figurere ved hvert begreb. Ved hver term vil felterne dansk/spansk, dagram/esgram, dakilde/eskilde, og evt. dakom/eskom optræde.

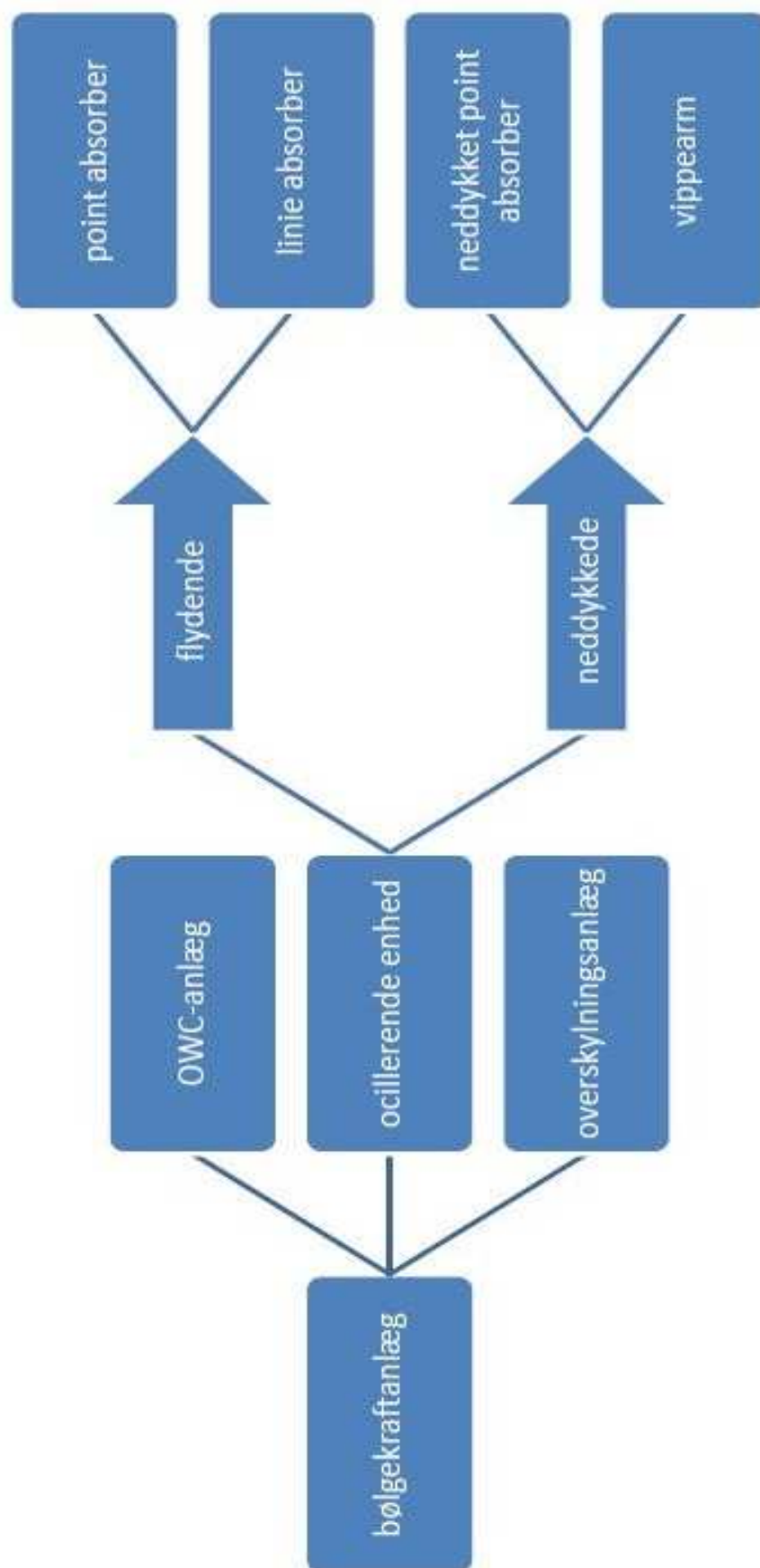
dadef	Her angives definitionen til de danske termer samt definitionens kilde.
dakom	Dette kommentarfelt hører til den danske definition. Hvis den danske definition er udarbejdet af RJS ¹ , vil de citater, der er brugt, fremgå her sammen med deres kilder. I dette felt kan der også optræde andre relevante kommentarer til de danske definitioner.
esdef	Her angives definitionen til de spanske termer samt definitionens kilde.
eskom	Dette kommentarfelt hører til den spanske definition. Hvis den spanske definition er udarbejdet af RJS, vil de citater, der er brugt, fremgå her sammen med deres kilder. I dette felt kan der også optræde andre relevante kommentarer til de spanske definitioner.
dansk	Her vil de danske termer, der helt eller delvist er synonyme til hovedtermen, optræde.
dagram	Her angives de danske termers køn.
dakilde	Her angives kilden til de danske termer.
dakom	Dette kommentarfelt hører til hver enkelt dansk term. Her vil det fremgå, hvis termen har en lille frekvens, eller hvis det ikke anbefales at bruge termen.
spansk	Her vil de spanske termer, der helt eller delvist er synonyme til hovedtermen, optræde.
esgram	Her angives de spanske termers køn.
eskilde	her angives kilden til de spanske termer.
eskom	Dette kommentarfelt hører til hver enkelt spansk term. Her vil det fremgå, hvis termen har en lille frekvens, eller hvis det ikke anbefales at bruge termen.

¹ Specialeskriver Rikke Jul Sørensen

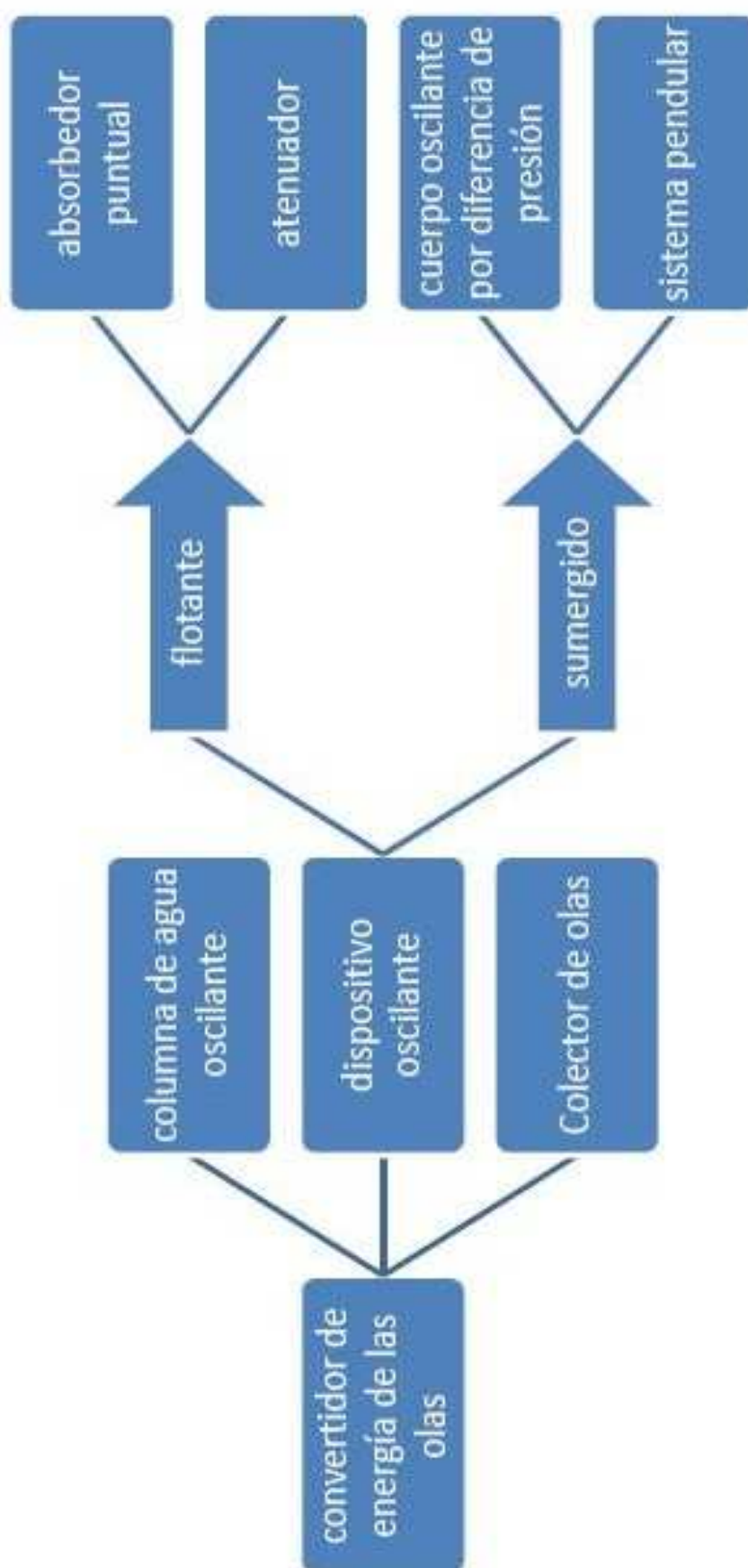
5.2 Generisk begrebssystem for havenergi på dansk og spansk



5.3 Generisk begrebstræ for bølgekraftanlæg på dansk



5.4 Generisk begrebstræ over bølgekraftanlæg på spansk



6 Eksport af bølgekraftanlæg

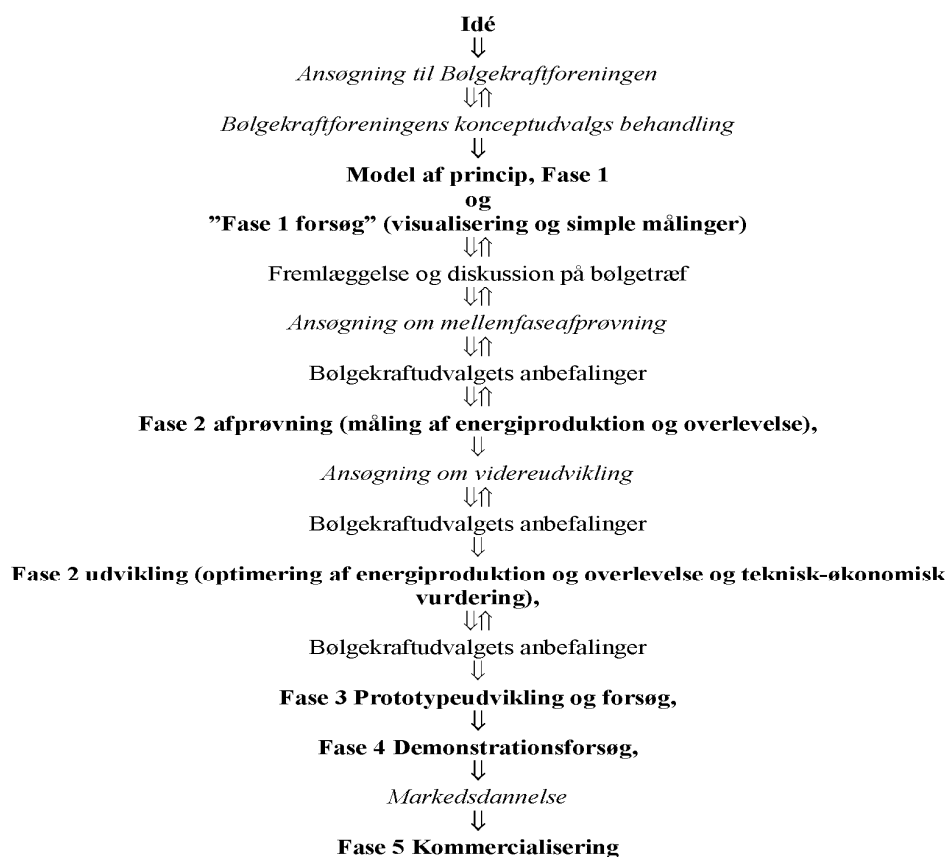
For at skabe overblik over hvor langt henholdsvis Spanien og Danmark er i udviklingen af **bølgekraftanlæg**, undersøges de forskellige igangværende projekter i de to lande inden for testfaciliteter, forsknings- og udviklingscentre samt udvikling af **bølgekraftanlæg** og disses nuværende status. Desuden kigges der på tilskudsordninger og eventuelle favorable priser pr. kilowatttime for energi fra **bølgekraftanlæg**. I den forbindelse vil lovgivningen på området i de to lande også undersøges kort, bl.a. med henblik på at undersøge kompleksiteten ved ansøgninger og tilladelser i forbindelse med afprøvning af prototypeanlæg i danske og spanske farvande.

Forholdene i Danmark og Spanien inden for bølgeenergisektoren vil blive behandlet i to separate afsnit, som efterfølges af et diskussionsafsnit, hvor fordele og ulemper i forhold til dansk eksport af **bølgekraftanlæg** til Spanien analyseres.

6.1 Status for bølgeenergisektoren i Danmark

Siden 1970'erne, nærmere bestemt efter den verdensomspændende energikrise i 1973, har Danmark udviklet **bølgekraftanlæg**, men det var først med det føromtalte statsstøttede bølgekraftprogram, der startede i 1997, at udviklingen tog fart. Programmet tog udgangspunkt i de principper, der tidligere med succes blev brugt i udviklingen af vindenergi i Danmark (Energicenter, 2002, 3), og der blev opstillet et flowdiagram, som ses på næste side i figur 17, med fem faser, der beskriver udviklingsforløbet fra idé til kommerialisering (Bølgekraftudvalg, 2002, 12).

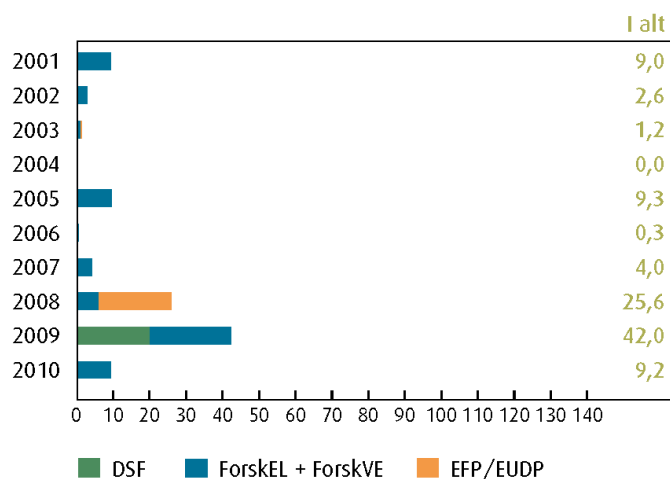
Som nævnt i afsnittet om **bølgekraftanlæg**, lagde programmet en solid base for bølgeenergisektoren i Danmark. Fra de mange afprøvninger af omkring 70 forskellige anlæg, opnåede sektoren endvidere stor teknisk viden og erfaring, det blev til dels afklaret hvilke anlæg, der havde potentiale, og flere af disse anlæg formåede, inden for programmets 4-årige forløb, at nå til fase 2 i ovenstående diagram, mens et enkelt anlæg, overskylningsanlægget *Wave Dragon*, nåede til fase 3, inden programmet blev afsluttet (Bølgekraftudvalget, 2002, 6). Da Bølgekraftprogrammet efter regeringsskiftet i 2001 ikke som forventet blev forlænget med fire ekstra år, har udviklerne af de forskellige **bølgekraftanlæg** siden måttet se sig om efter andre investeringspartnere. Op til i dag har disse investeringskilder bestået af en blanding af offentlige tilskudsordninger og private investeringer, da de offentlige midler ikke har kunnet dække behovet alene, hvilket har skabt en ujævn og usystematisk udvikling (Nordisk Folkecenter, 2008, 2).



Figur 17: Flowdiagram for udvikling af bølgekraftanlæg

Flere anlæg har dog overlevet uden det ambitiøse bølgekraftprogram, og er kommet videre med udviklingen, bl.a. takket være offentlige støtteordninger som *Public Service Obligation* (PSO) som består af to grene, *ForskEL* og *ForskVE*, der yder støtte til henholdsvis miljøvenlige, elproducerende teknologiprojekter og projekter inden for de små vedvarende energier som biogas, solceller og **bølgeenergi**. Det Strategiske Forskningsråd (DSF), der hører under Forsknings- og Innovationsstyrelsen, yder støtte til alle former for forskningsprojekter, inklusive forskning i bølgeenergi (Forsknings- og Innovationsstyrelsen (a)). I forbindelse med regeringens energistrategi frem mod 2025 blev der i 2008 opstartet endnu en statslig finansieret tilskudsordning, *Energiteknologi Udviklings- og Demonstrationsprogram* (EUDP), som støtter projekter inden for vedvarende energi i den svære pre-kommercielle fase, og støtter derfor f.eks. demonstrationsprojekter, som skal hjælpe virksomhederne frem imod kommerciel succes (OES-IA, 2009, 64)

Nedenfor ses en oversigt fra Energistyrelsen over de støttemidler bølgeenergisektoren har modtaget fra offentlige tilskudsordninger siden 2001, hvor bølgekraftprogrammet ophørte.



Figur 18: Offentlige støtte midler i mio. DKK tildelt bølgeenergisektoren

Ifølge ingeniør Kim Nielsen fra Rambøll, svarer den andel, som bølgeenergisektoren i gennemsnit modtager, til mindre end 5 % af de samlede offentlige, danske støtte midler til vedvarende energi (OES-IA, 2009, 64).

6.1.1 Danske bølgekraftanlæg

De to bølgeenergiprojekter, der udover en god portion privat finansiering og EU-støtte har modtaget en stor del af de offentlige støtte midler, er også de to **bølgekraftanlæg**, der er længst fremme i udviklingen, og som er godt på vej til fase 4 i flowdiagrammet i figur 17 ovenfor. Det drejer sig om overskylningsanlægget *Wave Dragon* og anlægget *Wave Star*, der hører til i kategorien **oscillerende enhed** (Kofoed, 2009,9).

Wave Dragon er blevet langtidstestet i over 20.000 timer i Nordisk Folkecenters testfaciliteter ved Nisum Bredning i Nordjylland siden 2003. Projektet, hvis formål er at teste energiproduktionen og forbedre anlæggets struktur og tekniske dele som turbiner og hydraulik, og derved forbedre og bevise anlæggets driftssikkerhed, er finansieret via tilskud fra danske støtteordninger samt støtte fra EU(*Wave Dragon b*). Desuden undersøger virksomheden bag *Wave Dragon* muligheden for udlægning af testanlæg i den danske del af Nordsøen (Kofoed, 2009, 9).

Virksomheden bag *Wave Dragon* har også siden 2007 arbejdet på et projekt ud for Milford Haven i det nordlige Wales, hvor man planlægger at udlægge et demonstrationsanlæg. Til dette formål etableredes selskabet *Wave Dragon Wales Ltd*. Ansøgningspapirerne til finansiering og til udlægningstilladelser blev indsendt allerede i 2007, og hvis ansøgningen accepteres, hvilket forventes at ske i løbet af 2010, er planen, at anlægget kan testes fra sommeren 2011 og 3-5 år frem (*Wave Dragon a*; Kofoed, 2009, 9). Virksomheden

bag *Wave Dragon* undersøger desuden mulighederne for udlægning af **bølgekraftanlæg** i Portugal og har derfor sammen med tyske og portugisiske investorer etableret virksomheden TecDragon, men der er dog ikke planlagt noget konkret projekt (Wave Dragon c).

Virksomheden bag det andet anlæg, *Wave Star*, har siden september 2009 haft et udsnit på to flydere i fuldskalastørrelse installeret til testning ved Hanstholm. Projektet har til formål at indsamle testinformation til et planlagt fuldskala demonstrationsanlæg ved Horns Rev, som planlægges at skulle opføres i løbet af de næste par år. Wave Star-projektet i Hanstholm har modtaget støtte fra PSO og EUDP samt privat investering (Kofoed, s. 9; OES-IA, 2009, 64). I knap tre år er et *Wave Star*-anlæg i skala 1:10 blevet testet i Nisum Bredning. Anlægget har i løbet af disse tre år bl.a. overlevet 15 storme, uden at anlægget har lidt skade (Wave Star Energy (a)).

Udover disse to anlæg har Danmark udviklet flere andre anlæg. I årsrapporten fra OES-IA i 2009 fremhæves fem andre danske **bølgekraftanlæg**, nemlig *Dexa Wave*, *Leancon*, *Waveplane* (på dansk *Bølgehøvl*), *Poseidon* (også kaldet *Floating Power Plant*) og *Crestwing* (OES-IA, 2009, 64-65). Disse anlæg bliver også fremhævet i Jens Peter Kofoeds *Ressourceopgørelse for bølgekraft i Danmark*, udført for Klimakommisionen i 2009 (Kofoed, 2009, 9). Som det ses i skemaet nedenfor, er de fem anlæg alle enten på teststadiet lige før modeltest i havet eller allerede installeret i testfaciliteter rundt omkring i Danmark, heriblandt Nisum Bredning og Hanstholm, der begge ligger i Nordjylland samt ved havvindmølleparken ud for Vindeby på Lolland.

Project	Phase of development	Installed Power	Dimensions and weight	Public investment	Private investment
Wave Star	Prototype testing	2*25 kW= 50 kW	2 floats of D=5m 1000 ton structure	35 mio. DDK	60 mio. DDK
	1:10 Testing NB	5.5 kW	40 floats of D=1m		
Floating Power Plant	Prototype testing	140 kW	L 25m, B 37m h=6m, w= 300 ton	–	15 mio. DDK
Wave Dragon	scale prototype NB	20 kW	L= 33m, B=56m d=2.5m, w=237 ton		
Waveplane	Prototype built not installed	2*100 kW= 200 kW	L=20m, B=18m, d=8m, w=110 ton	0	18 mio. DDK
Dexa	1:10 prototype testing NB	0,4 kW	L=7m, B=2.5m d=1m, w= 800 kg	0	1.7 mio DDK
Leancon	1:10 model ready to install	1 kW el 1 kW phn	L=11m B=24 w=2.2 ton	2.4 mio DDK	
Crestwing	Laboratory testing	-	-	0.5 Mio DDK	

Figur 19: Bølgekraftanlæg under udvikling i Danmark

6.1.2 Danske afprøvningsfaciliteter og forskningscentre

Testfaciliteter samt forsknings- og udviklingscentre er endnu et område, hvor Danmark er langt fremme. Der findes tre laboratorier, hvor **bølgekraftanlæg** kan testes i energiproduktion og overlevelse i havets bølger, nemlig Danish Hydraulic Institute (DHI), FORCE Technology og Aalborg Universitet, hvor sidstnævnte også forsker i **bølgeenergi** og udvikler **bølgekraftanlæg**.

Instituttet DHI ligger i Hørsholm og er efter eget udsagn *”en selvejende, international rådgivnings- og forskningsorganisation [hvis] mål er at fremme teknologisk udvikling og kompetence opbygning indenfor områderne vand, miljø og sundhed”*.(DHI)

Dette institut har flere bassiner og bølgerender, hvori man kan teste anlægsmodeller i lille skala for at forbedre strukturen og teknologien, inden anlægget bygges i større skala til test i havet. I DHIs laboratorium forefindes to bølgerender, fire lavtvandsbassiner og et dybtvandsbassin. I disse testfaciliteter kan man skabe bølger fra en eller flere retninger, strøm og vind, så afprøvningen bliver så naturtro som muligt.(Energicenter, 2002, 17)

I Lyngby nord for København ligger det tidligere Dansk Maritimt Institut, der i 2002 blev en del af virksomheden FORCE Technology. Denne virksomhed beskæftiger sig blandt andet med udvikling af produkt, koncept og design samt drift og vedligehold af industrielle anlæg inden for områder som maritim teknologi og energi, klima og miljø”(FORCE). I afdelingen i Lyngby er der mulighed for at teste **bølgekraftanlæg** i Danmarks største bølgerende, der måler 250 meter i længden, 12 meter i bredden og 5 meter i dybden. Bølgerne kommer ind fra én retning, og de kan blive op til en meter høje (Energicenter, 2002,18).

Både DHI og FORCE Technology er godkendt som teknologisk serviceinstitut af Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling og er en del af GTS-netværket, der har til formål at opbygge og formidle teknologiske kompetencer til dansk erhvervsliv (Forsknings- og Innovationsstyrelsen (b)).

Det tredje laboratorium og forskningscenter ligger på Aalborg Universitet. Laboratoriet for Hydraulik og Havnebygning hører til på Institut for Byggeri og Anlæg, og hér er der mulighed for at teste bølgekraftanlægsmodeller i to bølgebassiner og to bølgerender. Det er også i dette laboratorium, at de fleste førstegangsafprøvninger under Bølgekraftprogrammet blev udført (Energicenter, 2002,18;AAU c).

Derudover er instituttet et af de steder i Danmark, hvor der forskes og udvikles allermest i **bølgeenergi**, og det foregår primært på afdelingen Sektionen for Vand og Jord, der hører under Institut for Byggeri og Anlæg. På afdelingen findes Forskningsgruppen for Bølgeenergi, hvor man i øjeblikket blandt andet har opstartet et forskningsprojekt om bølgekraftanlægs effektivitet, som har fået bevilliget 20 mio. kr. over 5 år fra Det Strategiske Forskningsråd (Nordjyske, 22/12 2009). Til forskningsgruppen hører blandt andet Ph.D. studerende Julia Fernandez Chozas og Lektor Jens Peter Kofoed, der begge har været konsulteret i arbejdet med dette speciale (AAU a+b).

Udover de ovennævnte faciliteter har Danmark også en udendørs prøvestation, som blev etableret i 1999 i forbindelse med Bølgekraftprogrammet. Testcenteret er opført og drives af Nordisk Folkecenter for Vedvarende Energi og ligger ved Nisum Bredning i den vestlige del af Limfjorden. Denne beliggenhed gør prøvestationen til et ideelt sted til førstegangsafprøvning i havet, da anlægsmodellerne ikke bliver udsat for meget voldsomme bølger som man f.eks. kan opleve ved Hanstholm, der ligger ud til Vesterhavet. Med første afprøvning i havmiljøet ved Nisum Bredning kan anlæggenes konstruktion og teknologi rettes til inden videre afprøvning i voldsommere bølger. På prøvestationen er der afprøvet mere end 30 forskellige **bølgekraftanlæg** i både korte tidsperioder på et par dage og i perioder på op til flere år. (Nordisk Folkecenter 2009 c).

I Hanstholm - hvor et udsnit af *Wave Star* i fuldskala allerede testes, og hvor *Dexa Wave* inden længe også skal testes - planlægges opførelsen af *Danish Wave Energy Center* (DanWEC), som skal fungere som et test- og udviklingscenter med testfaciliteter, udstyr til dataopsamling, kontorer, lagerfaciliteter og ressourcer vedrørende inspektion, logistik og teknisk support. Det påregnes også at der skal være mulighed for at afholde konferencer, udstillinger og undervisning på centeret (Hanstholm havn; DR Indland). Bølgeekspert Jens Peter Kofoed fra Aalborg Universitet har været meget stor fortaler for at lægge testcentret i Hanstholm, og flere bølgekraftanlægsproducenter har vist stor interesse for fremover at teste anlæg i Hanstholm. Testcenteret vil efter planen blive opført i 2011, såfremt DanWEC projektet opnår den ansøgte støtte på 30 mio. kr. fra de statslige midler i Green Lab-puljen, hvilket der kommer en afgørelse på i september 2010 (Hanstholm Havn; Ingeniøren 6/7 2009; DR Indland; Nordjyske 23/5 2010). Ved specialets afslutning havde DanWEC-projektet fået midlertidige lokaler, hvor interesserede kan få info om projektet, og hvor der på udvalgte datoer vil være rundvisning (DanWEC).

Lindø værftet på Fyn er et af A.P. Møllerkoncernens skibsværfter, der skal lukke om ca. 2 år, og derfor planlægges det at bruge faciliteterne og den maritime viden fra skibsværftet til at konstruere

bølgekraftanlæg i stor- eller fuldskala og til konstruktion af de store havvindmøller (Fornyelsesfonden). Bestyrelsen for det nye projekt, *Lindoe Offshore Renewable Center* (LORC), består af store, anerkendte virksomheder på Danmarks energimarked som blandt andet Dong Energy, Danfoss, Vestas Offshore, Vattenfall Vindkraft, Wave Star samt Syddansk Universitet, og planen er ifølge LORC at være det bedste test-, demonstrations- og forskningscenter inden for offshoreteknologi og vedvarende energi i Europa (LORC).

Projektet har for nyligt fået støtte fra Højteknologifonden på ca. 40 mio. kr. til et forske i bedre fundamenter til havvindmøller (Børsen). Derudover har projektet fået 25 mio. kr. fra Fornyelsesfonden til bl.a. en testbænk til havvindmøller (Fornyelsesfonden). Generelt ser det ud til at dette center vil have størst fokus på havvindmøller og mindre fokus på **bølgeenergi** (Lindoe) og vil dermed ikke være en direkte konkurrent til DanWEC i Hanstholm, men vil derimod være et godt supplement. Dette bekræftes i en udtalelse til DR Regioner fra Jens Peter Kofoed:

"Jeg ser faktisk ingen modsætning i den her sag. Det er logisk at forskning, afprøvning og udvikling af bølgekraftanlæg foregår i Hanstholm og på Aalborg Universitet. Når det så senere kommer til produktion af bølgeanlæg i større stil, så vil Lindø være et oplagt sted" (DR Regioner)

Udover testfaciliteter og forskningscentre, styrkes det danske engagement i **bølgeenergi** gennem den nationale organisation for **bølgeenergi**, Bølgekraftforeningen, og medlemskab i flere internationale organisationer som f.eks. IEA-OES, som Danmark var med til at starte i 2001 (IEA-OES 2008, 10).

6.1.3 Dansk lovgivning

I Danmark er bølgeenergibranchen omfattet af *Lov om fremme af vedvarende energi*, der trådte i kraft i januar 2009. Loven handler primært om vindenergi, men der er dog et kort afsnit til andre vedvarende energikilder, som **bølgeenergi** er en del af. Her fastsættes, at tilladelser til at opstille og afprøve **bølgekraftanlæg** søges hos energiministeriet og at pristillægget for anlæg, der er tilsluttet elnettet senest 21. april 2004 er på 60 øre pr. kWh i 20 år regnet fra nettilslutningen. Anlæg, der er tilsluttet efter d. 21. april 2004, får også et pristillæg på 60 øre, men kun i de første 10 år. I de efterfølgende 10 år er tillægsprisen på 40 øre (Klima- og Energiministeriet, 2009, 5+11).

Når det gælder ansøgning om tilladelser til at opstille **bølgekraftanlæg** i havet, har lovgivningen i Danmark ifølge Jens Peter Kofoed en fordel i forhold til andre lande i Europa, da ansøgningsproceduren i Danmark er

væsentligt enklere end i de fleste andre lande. (Kofoed, 2009,9) Dette har den internationale havenergiorganisation OES-IA også lagt mærke til, og i deres årsrapport fra 2009 diskuteres således processerne for tilladelser i de forskellige lande, hvor Danmarks *one-stop-shopping* ordning vurderes som et muligt forbillede. Ordningen opstod under udviklingen af vindmøller i Danmark i 1970'erne og bliver nu også brugt til bl.a. **bølgekraftanlæg**. Det går i alt sin enkelthed ud på, at ansøgeren kun skal søge ét sted for samtlige tilladelser, hvilket er både tidsbesparende og mere brugervenligt for ansøgeren (OES-IA, 2009, 48+51-52).

På europæisk plan fastsatte EU i 2008 et fælles europæisk mål for anvendelse af vedvarende energi i EU på 20 procent, hvilket skal opfyldes senest i 2020 (kommissionen, 2008, 2). Da havde Danmark allerede sat et mål for 2025 i Trafik- og Energiministeriets Energiplan fra 2005, hvor man fastsatte en målsætning om "*en fordobling af anvendelsen af vedvarende energi til mindst 30 % i 2025*" (Trafik- og energiministeriet, 2005, 1). I år er Energistyrelsens rapport *Energi 2010 – Forskning, Udvikling, Demonstration* mere optimistisk, og har således fastsat et mål om, at anvendelsen af vedvarende energi skal dække 40 procent i 2025 og 80 procent i 2050. Rapporten oplyser også, at der i 2009 var tale om en anvendelse af vedvarende energi i Danmark på 17 procent (Energinet, 2010,13). Desuden giver rapporten udtryk for, at der er behov for massiv investering i forskning og udvikling inden for vedvarende energiteknologi, hvilket også kommer til udtryk i den samlede pulje af offentlige midler til energiteknologi, der i 2010 er målsat til 1 mia. kr. (Energinet, 2010, 4+6+15).

6.2 Status for bølgeenergisektoren i Spanien

Spaniens spæde start i udviklingen af **bølgekraftanlæg** begyndte i 1990'erne med et **OWC-anlæg** i La Coruña i det nordvestlige Spanien (Fernández og Sørensen, 2009, 3), men interessen og udviklingen er først rigtig kommet i gang inden for de sidste 5 år (IEA-OES, 2007, 66) hvor flere ambitiøse projekter, som vil blive behandlet nedenfor, har set dagens lys. Udover disse projekter deltager Spanien i bølgeenergibranchen ved at have været en del af organisationen OES-IA siden 2008 og er også en del af det europæiske projekt Waveplam og andre internationale organisationer (IEA-OES, 2008, 10; Fernández og Sørensen, 2009, 5).

Der er indtil videre ikke afsat offentlige midler i Spanien, der specifikt skal gå til bølgeenergiprojekter, men der er dog flere bølgeenergiprojekter, der støttes af offentlige midler, både fra den spanske stat og fra de regionale regeringer, bl.a. i Galicien, Cantabrien, Asturien, de Kanariske øer og Baskerlandet (IEA-OES, 2008,80).

6.2.1 Spanske bølgekraftanlæg, afprøvningsfaciliteter og forskningscentre

I Spanien er der planlagt to pilotprojekter, som man regner med vil være operative i løbet af 2010. Det ene projekt ligger i Baskerlandet i det nordlige Spanien i byen Mutriku, hvor der i 2005 blev besluttet, at der skulle bygges en ny mole for at afskærme havnen. I forbindelse med dette projekt blev det planlagt, at der i molen skulle indbygges **OWC-anlæg** med i alt 16 turbiner, et system der er udviklet af skotske Wavegen (Diario Vasco). Hele projektet estimeres til at koste omkring 6,5 millioner euro (Fernández og Sørensen, 2009, 4) hvoraf 3,5 millioner euro er betalt af den baskiske energiorganisation *el Ente Vasco de la Energia* (EVE) og af den baskiske lokalregering (EVE (b)). Projektet er blevet udsat flere gange og var sidst planlagt til at stå færdigt i 2009, men projektet mangler fortsat de sidste tilladelser (Fernández og Sørensen, 2009, 4).

Det andet pilotprojekt skal opføres i byen Santoña i regionen Cantabrien, der også ligger i Nordspanien. Det er et bølgeenergi projekt, hvor man planlægger at udlægge 10 anlæg, der hører til i kategorien **point absorber**, og som er udviklet af det amerikanske selskab Ocean Power Technology (Fernández og Sørensen, 2009, 4). Projektet udføres i samarbejde med bl.a. den spanske energivirksomhed Iberdrola og *Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía* (IDAE), der hører under det spanske Ministerium for Industri, Turisme og Handel (Oceanpower). Første afprøvning foregik i vinterhalvåret 2008, hvor en enkelt point absorberbøje blev placeret ud for Cantabriens kyst til test i havet. I øjeblikket er denne bøje på land for at blive tjekket og forbedret. Denne første fase af projektet har kostet omkring 3 mio. euro (Fernández og Sørensen, 2009,4-5; AOL noticias).

Udover disse to pilotprojekter blev der i 2005 opstartet *Proyecto Singular Estratégico de Energía Marina*, forkortet PSE-MAR, som er et forskningsprojekt finansieret af Spaniens *Ministerio de Ciencia e Innovación* med et budget i 2005-2009 på 25 millioner euro og yderligere 3,55 millioner euro i perioden 2008-2010. Med dette projekt planlægger man at opføre et test- og demonstrationscenter, og derudover består projektet af udviklingen af tre spanskproducerede **bølgekraftanlæg**. Det drejer sig om *Hidroflot*, *Pipo Systems* og *Oceantec* (Fernández og Sørensen 2009, 3; OES-IA, 2009, 89).

Det førstnævnte anlæg hører til i kategorien **oscillerende enhed** og bliver udviklet af en catalansk virksomhed. Anlægget er blevet testet i mindre skala hos *El Centre Internacional d'Investigació dels Recursos Costaners* (CIIRC) i Barcelona og der arbejdes nu på at teste anlægget i havet ud for Asturiens kyst (Fernández og Sørensen, 2009, 3;) Desuden arbejder sammenslutningen bag *Hidroflot* også på at projekt i Portugal (Energia Diario). *Pipo Systems* hører til i samme gruppe af anlæg som *Hidroflot*, men der er dog stadig ikke bygget en testmodel af anlægget. Der er planer om at teste anlægget i havet ud for La Coruña i

Galicien samt et testforsøg ud for de Kanariske Øer i 2010 i projektet Welcome. Det sidste testprojekt er finansieret af *Ministerio de Ciencia e Innovación*.(Fernández og Sørensen 2009, 4; OES-IA, 2009, 90) Det sidstnævnte anlæg, *Oceantec*, er en slags **linie absorber** udviklet i samarbejde mellem virksomhederne Iberdrola og Tecnia og startede i 2005. I september 2008 blev anlægget testet i mindre skala ud for Baskerlandets kyst. Der er planer om fuldskalatest af anlægget i 2011, og derefter er der planlagt et større projekt, hvor flere anlæg installeres i 2012 (Fernández og Sørensen 2009, 4)

Udover projektet i Mutriku har *El Ente Vasco de la Energía* (EVE), også planer om at opføre et testcenter i Baskerlandet, hvor fuldskaalanlæg kan afprøves. Projektet kaldes Biscay Marine Energy Platform (BIMEP) og skal efter planen konstrueres i 2010 og 2011 (Fernández og Sørensen, 2009, 4; OES-IA, 2009,91). Projektet er finansieret af EVE med 15-20 millioner euro og skal ligge i havnen i Armintza, Lemoiz (Gente). På de Kanariske Øer planlægges et havforskningscenter, som også skal omfatte bølgeenergi projekter. Det er bl.a. her *Hidroflot*-anlægget skal testes i projektet Welcome. Hele projektet kaldes *La Plataforma Oceánica de Canarias* (PLOCAN), og man regner med at centret vil stå klart i 2011. Projektet finansieres via *Ministerio de Ciencia e Innovación* med 22 mio. euro indtil 2011 (Fernández og Sørensen, 2009, 5; OES-IA, 2009, 91)

På *Instituto Hidraulica* på universitetet i Cantabrien findes der testfaciliteter, hvor anlæg i mindre skala kan testes. Faciliteterne omfatter et bølgebassin, der er 28,4 meter langt, 8,6 meter bredt og 1,2 meter højt. I dette bassin er det muligt at simulere indkommende bølger fra flere retninger. Desuden har instituttet to bølgerender: En mindre rende med bølger og strømme og en større rende, der er 68,5 meter lang, og hvori der simuleres bølger (OES-IA, 2009, 92; IH Cantabria).

Udover de nævnte projekter findes der andre initiativer på bølgeenergiområdet, men det har ikke været muligt at finde information, der indikerer, om disse projekter stadig er aktive. Det drejer sig om bl.a. Abencis Seapower og projekter i Granadilla, A Guarda og Muxia. Øverst på næste side i figur 20 ses en skematisk oversigt over de ovennævnte projekter i Spanien.

Project name	Principle	Project's application	Installed capacity	Operation date	Investment (so far)	Location
Sabón	OWC	Demonstration plant		1994		Galicia
PSE-MAR	-	R&D			28,5 M€	-
Hidroflot	Heaving device	Prototype testing	1,5 MW		14 M€	Asturias
Pipo Systems	Heaving device	Prototype testing	1,6 MW			Galicia
Oceantec	Pitching device	Prototype testing	500 kW	2011	4,5 M€	Basque Country
Mutriku	OWC	Demonstration plant	296kW	2009	6,5 M€	Basque Country
Santoña	Heaving device	Demonstration plant	1,39 MW	2009	3 M€	Cantabria
BIMEP	-	Testing infrastructure	4 berths at 5 MW	2011	15-20 M€	Basque Country
PLOCAN	-	Testing infrastructure		2011	22 M€	Canary Islands
Cantabrian infrastructure	-	Testing infrastructure				Cantabria
Muxia	Pitching device	Demonstration plant	2,25 MW			Galicia
A Guarda	OWC	Demonstration plant	60 kW	2010	1,5 M€	Galicia
Granadilla	OWC	Demonstration plant				Canary islands
Abencis Seapower	Onshore technology	Demonstration plant		2010		n.a.

Figur 20: Wave energy installations and main activities in Spain

6.2.2 Spansk lovgivning

Enheden IDAE, der som sagt hører under *Ministerio de Industria, Turismo y Comercio*, er ved at udarbejde en ny plan for vedvarende energi for 2011-2020, hvori **havenergi** for første gang vil være inkluderet specifikt på lige fod med solenergi, vindenergi, biomasse og små vandkraftværker. I den forbindelse er der sat et større projekt i gang med at undersøge energiresourcerne i bølgerne langs Spaniens kyster. Der er indtil videre ikke fastsat et endelig nationalt mål for hvor meget **havenergi**, der skal installeres over de næste år, men flere regioner i Spanien har fastsat kvoter for **havenergi**. Det drejer sig om Baskerlandet, der regner med 5 MW i 2010 og de Kanariske Øer med 50 MW i 2015. Desuden estimeres det at 22,7 % af energiproduktionen i Spanien i 2020 vil være dækket af vedvarende energikilder (IDAE(a); OES-IA, 2009,89).

I Spanien er der to modeller for pristillæg fra staten på el produceret ved hjælp af vedvarende energi: En fast pris eller markedsprisen med et tillæg. Afregningssystemet og kWh-prisen afhænger hovedsageligt af teknologi og anlæggets størrelse. I 2009 var den faste pris på 7,3562 eurocent og tillægget til markedsprisen var på 4,1046 eurocent. Begge disse tariffer gælder de første 20 år efter installation (Margall, 2010, 3; Fernández og Sørensen, 2009, 3)

6.3 Diskussion af eksportpotentiale

Danmark har været i gang i bølgeenergisektoren i væsentligt længere tid end Spanien, hvilket især afspejles i den fremskredne teknologi i Danmark inden for **bølgekraftanlæg**, og forskellen i udviklingsstatus af disse i henholdsvis Spanien og Danmark. Hvis vi sammenligner de to lande ud fra fasesystemet i figur 17 på side 48, har Danmark således et par anlæg, der er tæt på fuldskalatest og pre-kommerciel status, dvs. fase 4, samt en del andre anlæg, der ligger i slutningen af fase 2 og i fase 3. Spaniens anlæg derimod ligger overvejende på idé- og modelstadiet i fase 1 og et enkelt anlæg ligger i starten af fase 2 med afprøvning af anlæg i lille skala.

Spanien har derimod inden for de sidste par år opstartet en del projekter i sektoren, hvilket viser en vilje til massiv investering og udvikling inden for området. Danmark er dog tilsyneladende også bedre rustet end Spanien til de første afprøvninger af anlæggene, både i indendørs testcentre og i udendørs afprøvningsfaciliteter, men med det tempo Spanien planlægger og opfører projekter i, vil det ikke vare længe, før Spanien også er godt med på dette område, hvis ellers procedurerne for udlægningstilladelser, som vi vender tilbage til lidt senere, bliver gjort mindre omstændelige. Eftersom både projektet i Mutriku og i Santoña benytter **bølgekraftanlæg**, der ikke er udviklet i Spanien, ser det ud til, at Spanien, i stedet for selv at udvikle **bølgekraftanlæg**, er villig til at udnytte udenlandske teknologier til de projekter, der opstartes i spanske farvande. Dette bekræftes i en rapport fra Den Danske Ambassade i Madrid fra maj 2010, hvor sektoransvarlig for miljø og energi, Narcis Margall, skriver:

Det, som gør Spanien særlig attraktiv for den danske energi- og miljøbranche, [...]er landets relative mangel på egen teknologier, især på områder, som matcher Danmarks nøglekompetencer: biomasse, biogas, offshore vind, bølgekraft, fjernvarme og energibesparelse. Spanske virksomheder kan betegnes som "følgere", der gerne benytter eksisterende udenlandske teknologier, frem for at investere i egen udvikling. (Margall, 2010, 1)

Endnu et eksempel på denne tendens i Spanien er samarbejdet mellem spanske Elecnor og australske BioPower Systems, der i oktober 2009 underskrev en aftale om at bruge BioPowers anlæg i Elecnors bølgeenergi projekter i Spanien, Portugal og Latinamerika. Der er bl.a. planer om et demonstrationsprojekt i Spanien med begyndelse i 2011 (El Economista).

På den baggrund vil Spanien og Danmark være et godt match, da de danske **bølgekraftanlæg** er modne til pilotprojekttestning på pre-kommercielt niveau, og Spanien de sidste få år, både på offentligt og privat

plan, har investeret meget i bølgeenergi projekter og i stor stil samarbejder med udenlandske bølgeanlægsproducenter, med hvilke Danmark er konkurrencedygtig.

Derudover har Danmark den fordel allerede at være anerkendt i Spanien som et land med meget viden og teknologi på energi- og miljøområdet – takket være bl.a. den danske vindkraftindustri -, hvilket giver danske producenter af **bølgekraftanlæg** et godt udgangspunkt for at eksportere til Spanien (Det Danske Handelskontor). Et andet positivt træk ved de danske anlæg er, at de for størstedelens vedkommende er anlæg, der placeres langt fra kysten. Dette har to fordele, nemlig at energien i havets bølger er større ude på havet end inde ved kysten (Creus Solé, 2009,271), og anlæg placeret ude på havet har desuden lav negativ indvirkning på miljøet, både visuelt og i forhold til plante- og dyrelivet (ITER, 2007a, 21), Dette kan være en fordel, når der skal eksporteres til Spanien, da hensyn til miljøet tilsyneladende har en tungtvejende betydning i forhold til at få tilladelser til udlægning af anlæggene i Spanien. F.eks. er negativ miljøpåvirkning en af årsagerne til, at projektet i Mutriku endnu ikke er endeligt installeret (Noticias).

Et andet godt argument for at eksportere **bølgekraftanlæg** til Spanien er, at energipotentialt langs den spanske nord- og vestkyst er væsentligt bedre end i Danmark og et af de bedste i Europa, som det ses af kortet nedenfor.



Figur 21: Bølgepotentiale i Europa målt i kW pr. meter

Dog kan det vise sig at være en hindring for eksporten, at procedurerne omkring indhentning af tilladelser til at opføre projekterne i Spanien er meget omstændelige og langsommelige, hvilket som nævnt gør sig gældende for projektet i Mutriku, som har stået stille i over et år pga. manglende tilladelser og juridiske

komplikationer (Fernandez og Sørensen, 2009, 4). Derudover er pristillæggene i Spanien for energi produceret via **bølgekraftanlæg** heller ikke bedre end i Danmark, hvorfor de danske bølgekraftanlægsproducenter måske i højere grad vil kigge efter projekter i Skotland og Portugal, som begge har meget favorable afregningspriser (Ingeniøren, 16/9 2009; Fernández og Sørensen, 2009, 5).

Der kan dog ske en del ændringer til det bedre for bølgeenergisektoren i Spanien, og dermed også for eksportbetingelserne for danske virksomheder, når den nye plan for vedvarende energi i Spanien for 2011-2020 træder i kraft, da **havenergi** i denne lov vil blive betragtet som en sektor på lige fod med de andre sektorer for vedvarende energi, og man kunne forestille sig, at lovgivningen omkring tilladelser og pristillæg i den sammenhæng vil blive taget op til revision og ændret til det bedre. Man kan dog endnu ikke tale om egentlig kommerciel eksport, da sektoren på verdensplan ikke har et eneste anlæg, der er udviklet til det kommercielle stadie, men det kan være en god ide for Danmark allerede at være med i Spanien på pilotprojekterne, da det jo efterfølgende med stor sikkerhed vil blive disse anlæg, der vil blive foretrukket, når sektoren er moden til projekter på kommercielt plan.

7 Konklusion

I processen med at udarbejde specialet har jeg fået bekræftet, at der bestemt er et behov for at analysere og kategorisere de danske og spanske termer inden for **havenergi**, da der mangler strømlining og ensretning i inddeling og termbrug i sektoren. Desuden er der de seneste år opstået stor interesse for **havenergi**, og i særdeleshed **bølgeenergi**, både i Danmark og i særdeleshed i Spanien, hvilket er endnu en årsag til, at kategoriseringen er vigtig at få på plads.

Inden for underbegreberne til **havenergi** har arbejdet med kategoriseringen af termene været forholdsvis enkel, da der i havenergisektoren i udgangspunktet er en bred enighed om inddelingen af de fem underbegreber. Det var dog nødvendigt at undersøge termene **tidevandsenergi** og **havstrømsenergi** nærmere, inden det blev afklaret, at de kan karakteriseres som to separate termer, selvom tidevandet er en af årsagerne til, at der opstår havstrømme.

Kategoriseringen inden for **bølgekraftanlæg**, derimod, har været en udfordring, eftersom man i bølgeenergisektoren ikke er blevet enige om en egentlig inddeling af anlægstyperne. Forklaringen på dette er, at man endnu ikke har kunnet afgøre, hvilke anlæg der bliver de førende i sektoren, da udviklingen af **bølgekraftanlæg** ikke er nået til et stadie, hvor der er foretaget tilstrækkeligt mange målinger af de forskellige anlægstypers kapacitet, stabilitet, og funktionalitet i fuld skala. Inddelingen i sektoren er derfor fortsat meget flydende, og i takt med at eksisterende anlæg videreudvikles, og der kommer nye anlægstyper til, vil den nuværende inddeling højst sandsynligt blive forskubbet. Derfor kan man indtil videre ikke komme en kategorisering nærmere end den, der optræder i specialet.

Denne mangel på konsekvent inddeling af typerne af **bølgekraftanlæg** kommer også til udtryk i arbejdet med kategorien **oscillerende enhed** og underbegreberne hertil. Sammenlignet med kategorien **OWC-anlæg**, der både på dansk og spansk er fint defineret, og hvor der på begge sprog er en ensretning i termbrugen for denne anlægstype, er det tydeligt, at anlæggene i kategorien **oscillerende enhed** fortsat er i udvikling, og dermed stadig ændres i udformning og funktion. Det kommer til udtryk ved at termbrugen om de anlæg, der hører til i gruppen, enten varierer meget, både inden for samme sprog og de to sprog imellem, som det er tilfældet med **linie absorber**, eller også er der ikke nogen term tilknyttet anlægstypen og hvis der er en term, har den meget lav frekvens, hvilket gør sig gældende for f.eks. **neddykket point absorber** og **vippearm**. Det er også i gruppen **oscillerende enhed** at inddelingen af anlæggene er mest flydende og varierende fra kilde til kilde, hvilket afsnittet om linie absorbere illustrerer fint. Alle disse faktorer skaber i visse tilfælde en usikkerhed omkring termbrugen, og derfor er der indtil flere termer i

specialet, som det ikke kan anbefales at bruge, eller som man skal bruge med forsigtighed og sammen med fagfolk fra bølgeenergisektoren.

Desuden har det vist sig, at man i bølgeenergisektoren i Danmark generelt læner sig meget op af de engelsksprogede termer, enten ved direkte at bruge de engelske termer, som det er tilfældet med **point absorber** og **line absorber**, eller ved at bruge termer, der minder meget om de engelske begreber, som f.eks. **OWC-anlæg**. Det sidste gør sig også gældende i Spanien, men dog i noget mindre grad. På spansk er termer som **absorbedor puntual** og **atenuador** f.eks. tydeligt baseret på de engelske termer **point absorber** og **attenuator**. Det er især inden for bølgekraftanlægstyperne at det engelske sprog har sat sit aftryk, men det gælder også for den danske term **OTEC**, som er et underbegreb til **havenergi**, og som er en forkortelse af den engelske term *Ocean Thermal Energy Conversion*. Det engelske sprog har også haft betydning i processen med at udarbejde ordbogen og definitionerne til hver enkelt term. Det har nemlig været en udfordring at finde brugbare forklaringer og beskrivelser på dansk i kildematerialet, og derfor har jeg selv udarbejdet flere af de danske definitioner på baggrund af engelsksproget materiale.

Specialets eksportdel har vist, at den teknologiske udvikling af **bølgekraftanlæg** i Danmark er meget fremskreden, og flere anlæg er på stadiet, hvor der planlægges fuldskalatest, hvorimod de anlæg, der udvikles i Spanien, kun er nået til modelstadiet og afprøvning i lille skala. Spanien har dog inden for få år opstartet en del projekter, hvor der gøres brug af udenlandske anlæg, og dermed vil der være mulighed for, at disse projekter kunne benytte danskproducerede anlæg, da Spanien ifølge eksportstipendiat for energi og miljø, Narcis Margall "*gerne benytter eksisterende udenlandske teknologier, frem for at investere i egen udvikling*". Der kan dog ikke tales om decideret eksport endnu, da der endnu ikke eksisterer et eneste anlæg i verden, der er solgt og installeret på kommercielle vilkår. Det vil alligevel være en god ide for de danske anlægsproducenter at deltage i de spanske pilotprojekter, og på den måde bane vejen for kommercielt salg til Spanien, når sektoren bliver moden til det.

Dog vil den nye spanske energilovgivning for 2011 til 2020, hvor **havenergi** vil blive betragtet som en separat energikilde på lige fod med solceller og vindenergi, være af betydning for, hvor attraktivt det vil være for Danmark af eksportere **bølgekraftanlæg** til Spanien. Fordelene ved eksport til Spanien vil bl.a. afhænge af, om pristillæggene pr. kWh forbedres, og om procedurerne omkring tilladelser til opførelse af bølgekraftprojekterne simplificeres.

7.1 Perspektivering

Der er flere aspekter af havenergisektoren som kunne have været interessante at inkludere i specialet, men som det af tidsmæssige og pladsmæssige årsager ikke har været muligt at undersøge nærmere. Det kunne f.eks. være interessant at undersøge, hvilke anlægstyper der er inden for de andre havenergityper udover **bølgeenergi**. Desuden er emnet **havenergi** i så rivende en udvikling, at det fortsat vil være interessant at følge udviklingen, især inden for inddelingen af kategorien **oscillerende enhed**, da der i denne gruppe fortsat sker mange ændringer, så når man i bølgeenergisektoren, på længere sigt og på baggrund af videre udvikling og forskning, kan tage en velbegrundet beslutning om, hvilke anlægstyper, der har de kvaliteter, der skal til for at kunne udvinde energi af bølgerne på konkurrencedygtige vilkår og dermed overleve i sektoren, vil det være oplagt at tage specialets inddeling op til revision i samarbejde med fagfolk inden for **bølgeenergi**.

En anden vinkel på emnet kunne være diskussionen omkring, hvorvidt man skal skabe danske termer, eller om det er bedre at holde sig til de engelske, sådan som direktøren for DEXA Wave Energy, Lars Elbæk, foreslår. Det er en meget relevant problematik i en verden, hvor der i højere og højere grad arbejdes på tværs af grænser, og hvor globaliseringen er en naturlig del af de fleste store virksomheders dagligdag. Det ville i den sammenhæng være relevant at inkludere de engelske havenergitermer i ordbogen og på den måde koble dansk og spansk sammen med det engelske sprog, da bølgeenergisektoren generelt tager udgangspunkt i engelsk, og der derfor er mange af termerne, især på dansk, der har tydelige træk fra de engelsksprogede termer.

Man kunne også gå i den anden retning og se på det bredere overbegreb vedvarende energi, da det generelt er et område, hvor der sker store fremskridt i forskning og udvikling, især inden for sektorer som solcelleenergi og biomasse, og hvor bl.a. EU-landene fokuserer på at udarbejde en lovgivning, der er fordelagtig for den vedvarende energi, sådan at mængderne af CO₂-udslip kan nedbringes og så Europa med tiden kan blive uafhængig af fossile brændstoffer.

A

attenuator ⇒ *linie absorber*

B

bølgeanlæg ⇒ *bølgekraftanlæg*

bølgeenergi (2) *dedef* havenergi der opstår i bølgenes bevægelse, og som er en form for koncentreret solenergi, der overføres til havet via kompleks interaktion mellem vind og bølger. kilde: RJS, se dakom. *dakom* "The energy in the ocean waves is a form of concentrated solar energy that is transferred through complex wind-wave interactions" (IEA-OES, 2009, 7) *esdef* subtipo de energía marina que tiene su origen en el viento y a su vez este lo tiene en la radiación solar. Aprovecha el movimiento de las olas para generar energía eléctrica. Kilde: RJS, se eskom. *eskom* "subtipo de energía marina basada en aprovechar el movimiento de las olas para generar energía eléctrica" (Iberdrola, glosario) "La energía del oleaje tiene su origen en el viento y a su vez este lo tiene en la radiación solar" (Martín Municio, Ángel et al, 2003, 279) *dagram* *fælleskøn* *dakilde* Nordisk Folkecenter 2009c *dansk* **bølgekraft** *dagram* *fælleskøn* *dakilde* Nordisk Folkecenter 2009c *dakilde* synonym til 'bølgeenergi' *dansk* **bølgeslagsenergi** *dagram* *fælleskøn* *dakilde* Stub, 1975, *speciale fra CBS* *dakom* *forældet* synonym til 'bølgeenergi' med lille frekvens. *det anbefales ikke at bruge denne term.* *spansk* **energía undimotriz** *esgram* *hunkøn* *eskilde* CIEMAT *eskom* *videnskabelig term* *spansk* **energía de las olas** *esgram* *hunkøn* *eskilde* Creus Solé, 2009, 267 *eskom* synonym til 'energía undimotriz', *almen term* *spansk* **energía del oleaje** *esgram* *hunkøn* *eskilde* Martín Municio, Ángel et al, 2003, 279 *eskom* synonym til 'energía undimotriz' *spansk* **energía olamotriz** *esgram* *hunkøn* *eskilde* Diario Vasco, 2007 *eskom* synonym til 'energía undimotriz', med lille frekvens. *Det anbefales ikke at bruge denne term.* *spansk* **energía oleomotriz** *esgram* *hunkøn* *eskilde* Creus Solé 2009, 249 *eskom* synonym til 'energía undimotriz', med meget lille frekvens. *Det anbefales ikke at bruge denne term.*

bølgeenergianlæg ⇒ *bølgekraftanlæg*

bølgekraft ⇒ *bølgeenergi*

bølgekraftanlæg (8) *dedef* anlæg, der omsætter bølgers energi til elektricitet. kilde: RJS, se dakom. *dakom* "[...] energy which can be captured and

converted into electricity by wave energy converter (WEC) machines" (EMEC). "Bølgekraftanlæg omsætter - ligesom vindkraftanlæg - naturens kræfter til elektricitet" (Energistyrelsen, 2005, 3) *esdef* un dispositivo que transforma la energía del oleaje en energía útil. kilde: ITER 2007b, 15 *dagram* *intetkøn* *dakilde* Energistyrelsen, 2005, 3 *dansk* **bølgeenergianlæg** *dagram* *intetkøn* *dakilde* AAU, d *dakom* synonym til 'bølgekraftanlæg' *dansk* **bølgeanlæg** *dagram* *intetkøn* *dakilde* Ingeniøren, 13/6 2009 *dakom* synonym til 'bølgekraftanlæg' *dansk* **bølgekraftmaskine** *dagram* *fælleskøn* *dakilde* Bølgekraftforeningen, 2002, 6 *dakom* synonym til 'bølgekraftanlæg' *spansk* **convertidor de la energía de las olas** *esgram* *hunkøn* *eskilde* Gil García, Gregorio, 2008, 432 *eskom* varianten 'convertidor de energía de las olas' er synonym til 'convertidor de la energía de las olas'. *spansk* **sistema de captación de energía de las olas** *esgram* *hunkøn* *eskilde* Tecnalia, 2008, 15 *eskom* synonym til 'convertidor de la energía de las olas'. *Termen bruges mest i flertal.* *spansk* **generador energético del oleaje** *esgram* *hunkøn* *eskilde* ITER, 2007b, 15 *eskom* synonym til 'convertidor de la energía de las olas' med meget lille frekvens. *Man skal derfor være forsigtig med at bruge termen.*

bølgekraftmaskine ⇒ *bølgekraftanlæg*

bølgeslagsenergi ⇒ *bølgeenergi*

F

flyder/pumpe-system ⇒ *point absorber*

H

havenergi (1) *dedef* vedvarende energikilde, der udnytter energien i bølger, havstrømme, tidevand, temperaturforskelle i havet og forskelle i saltindhold i havet. kilde: RJS, se dakom. *dakom* "Havenergi: Elektricitet produceres gennem udnyttelse af energien i bølger, havstrømme og tidevandet" (Vattenfall, 2008, 13) "The forms of ocean renewable sources can be broadly categorized into tides, wave, marine current, temperature gradient and salinity gradient" (IEA-OES, 2009, 7) *esdef* Energía que se puede emplear aprovechando algún aspecto de las propiedades físicas o químicas de los océanos, como, p.ej., la energía mareomotriz o la del oleaje, los gradientes térmicos o los de salinidad o las corrientes oceánicas kilde: Martín Municio, Ángel et al, Diccionario Español de la Energía, 2003, 279. *dagram* *fælleskøn* *dakilde* Vattenfall, 2008, 13 *spansk* **energía oceánica** *esgram* *hunkøn* *eskilde* Martín Municio, Ángel et al, Diccionario Español de la

Energía, 2003, 279 *spansk* **energía del mar** *esgram hunkøn eskilde Robotiker-Tecnalia*, 2005, 1 *eskom synonym til 'energía oceánica' spansk* **energía marina** *esgram hunkøn eskilde Iberdrola eskom synonym til 'energía oceánica'.* Denne term i flertal er også synonym til 'energía oceánica' og har større frekvens end samme term i ental.

havstrømsenergi (4) *dadef* Havenergi, der opstår af strømningerne i havet, som forårsages af påvirkninger fra vinden, vandets saltholdighed og temperatur, havbundens topografi og Jordens rotation. kilde: RJS, se dakom. *dakom* "Vandmasserne strømmer, fordi de bliver påvirket af vinde, vandets saltholdighed og temperatur, havbundens topografi og Jordens rotation" (Illustreret Videnskab). *esdef* *energía oceánica* que es causada por las subidas y bajadas de las mareas junto con diferencias locales de temperatura, salinidad y el movimiento de la Tierra kilde: RJS, se eskom. *eskom* "Las corrientes marinas son causadas, entre otros factores, por las subidas y bajadas de las mareas [...] aunque hay otros efectos que tambien influyen: diferencias locales de temperatura, salinidad o la fuerza Coriolis debida al movimiento del planeta" (ITER, 2007a) *dagram fælleskøn dakilde Vattenfall*, (b) *spansk* **energía de las corrientes marinas** *esgram hunkøn eskilde CIEMAT*

I

inverted pendulum⇒*vippearm*

L

line absorber⇒*linie absorber*

linie absorbator⇒*linie absorber*

linie absorber (11) *dadef* bølgekraftanlæg, der ligger på langs af bølgeretningen og aktueres af de passerende bølger, hvorved anlægget bevæger sig i en roterende bevægelse kilde: RJS, se dakom. *dakom* "attenuators er anlæg der ligger på langs af bølgeretningen og aktueres af de passerende bølger" (Kofoed, 2009, 7) "essentially rotation" (IEA-OES, 2008, 32) *esdef* Convertidores de energía de las olas que se colocan paralelos a la dirección de avance de las olas. Son estructuras largas que van extrayendo energía de forma progresiva kilde: ITER 2007b, 22 *eskom* OBS: anlæg, der ikke er aflange, som f.eks. Searev (se afsnittet i specialet om linie absorbere) er ikke umiddelbart omfattet af denne definition. Vær derfor forsigtig ved oversættelse. *dagram fælleskøn dakilde Energistyrelsen*, 2005, 10 *dakom* lille frekvens. Denne term staves 'linie absorber' i kilderne, men efter gældende retskrivningsregler

bør termen skrives linjeabsorber. Se evt. mer epå www.sproget.dk *dansk* **line absorber** *dagram fælleskøn dakilde Energicenter*, 2002, 8 *dakom* synonym til 'linie absorber' med lille frekvens. Denne term er et nyt engelsk låneord. På længere sigt skal termen skrives i ét ord i følge Dansk Sprognævn, se evt. www.sproget.dk. *dansk* **linie absorbator** *dagram fælleskøn dakilde Energicenter*, 2002, 8 *dakom* synonym til 'linie absorber' med meget lille frekvens, derfor anbefales det ikke at bruge denne term. Denne term staves 'linie absorbator' i kilden, men efter gældende retskrivningsregler bør termen skrives linjeabsorbator. Se evt. mere på www.sproget.dk *dansk* **attenuator** *dagram* som på engelsk eller *fælleskøn dakilde Kofoed*, 2009, 7 *dakom* synonym til 'linie absorber' med lille frekvens på dansk, termen er oprindeligt engelsk og har høj frekvens i engelsksproget materiale. *dansk* **vippende pontoner** *dagram fælleskøn, flertal dakilde Bølgekraftforeningen*, b *dakom* delvist synonym til 'linie absorber' med lille frekvens. Termen betegner kun anlæg, der består af aflange flydere, der er koblet sammen med hydrauliske pumper. *spansk* **atenuador** *esgram hunkøn eskilde ITER*, 2007b, 22 *spansk* **absorbedor lineal** *esgram hunkøn eskilde Tecnalia*, (b) *eskom* synonym til atenuador med meget lille frekvens. Termen bruges desuden i forbindelse med solenergi og derfor anbefales det ikke at bruge denne term.

N

neddykket point absorber (15) *dadef* bølgekraftanlæg, der placeres under havoverfladen tæt ved kysten, og som består af en bøjle, der trykkes ned af presset fra bølgetoppene og tilsvarende bevæger sig opad når presset lettes i bølgedalene, hvilket skaber en vertikal, oscillerende bevægelse, som sætter en pumpe i gang kilde: RJS, se dakom *dakom* "These devices are typically located nearshore and attached to the seabed. The motion of the waves causes the sea level to rise and fall above the device, inducing a pressure differential in the device. The alternating pressure can then pump fluid through a system to generate electricity" (EMEC) *esdef* artefactos sumergidos a poca profundidad que oscilan verticalmente con el paso del oleaje e inducen una diferencia de presión que se utiliza para bombear fluido a través de un sistema que genera electricidad kilde: Losada Rodríguez, 2010, 36 *dagram fælleskøn dakilde Bølgekraftforeningen*, b *dakom* lille frekvens, evt kan man tilføje den engelske term 'submerged pressure differential' i parentes. *dansk* **submerged pressure differential** *dagram - dakilde EMEC* *dakom* engelsk term. Det anbefales ikke at bruge denne term som dansk oversættelse, se 'neddykket point absorber'. *spansk* **cuerpo oscilante por diferencia de**

presión esgram hankøn eskilde Fernández, 2010, pr. mail eskom lille frekvens spansk **cuerpo oscilante de estructura sumergida con oscilación vertical** esgram hankøn eskilde Fernández, 2010, pr. mail eskom lille frekvens spansk **cuerpo oscilante de estructura sumergida con movimiento lineal** esgram hankøn eskilde Fernández, 2010, pr. mail eskom lille frekvens spansk **efecto archimedes** esgram hankøn eskilde Tecnia, 2008, 18 eskom synonym til 'cuerpo oscilante por diferencia de presión' med lille frekvens. Det anbefales ikke at bruge denne term, da den udspringer af navnet på et specifikt anlæg, Archimedes Wave Swing, istedet for at udtrykke den genrelle teknologi.

O

opskylningsanlæg⇒overskylningsanlæg

oscillating body⇒oscillerende enhed

oscillating wave surge converter⇒vippearm

oscillerende enhed (13) *dadef* bølgekraftanlæg, der består af en eller flere oscillerende enheder, der bevæger sig vertikalt oscillerende eller roterende i forhold til bølgerne og på denne måde sætter en hydraulisk, pneumatisk eller mekanisk pumpe i bevægelse kilde: RJS, se dakom *dakom* definitionen er udarbejdet af RJS på baggrund af tekster, der beskriver anlæggene point absorber, linie absorber, vippearm og neddykket point absorber. *esdef* Convertidor de energía de las olas que proporciona un movimiento de oscilación vertical y/o de rotación que es convertido por un sistema hidráulico o mecánico en un movimiento lineal o rotativo, motor de un generador eléctrico. kilde: Fernández, 2008, 34 *dagram fælleskøn dakilde* RJS *dakom* denne term er udarbejdet af RJS på baggrund af den engelsksprogede term 'oscillating body' (IEA-OES, 2008, 32) samt på baggrund af beskrivelser af anlæg i denne gruppe. Termen skal derfor bruges med forsigtighed, og gerne i samarbejde med en fagperson fra bølgeenergisektoren. Man kan evt. tilføje den engelske term 'oscillating body' i parentes. Termen kan evt. udvides til 'anlæg med oscillerende enhed' eller 'system med oscillerende enhed'. dansk **vippende enhed** *dagram fælleskøn dakilde* RJS *dakom* denne term er udarbejdet af RJS på baggrund af den engelsksprogede term 'oscillating body' (IEA-OES, 2008, 32) samt på baggrund af beskrivelser af anlæg i denne gruppe. Termen skal derfor bruges med forsigtighed, og gerne i samarbejde med en fagperson fra bølgeenergisektoren. Man kan evt. tilføje den engelske term 'oscillating body' i parentes. Termen

kan evt. udvides til 'anlæg med vippende enhed' eller 'system med vippende enhed'. dansk **reversibelt bølgekraftsystem** *dagram fælleskøn dakilde* Bølgeforeningen, 2002, 8 *dakom* delvist synonym til 'oscillerende enhed' med meget lille frekvens. Udover 'oscillerende enhed' inkluderer termen også 'OWC-anlæg' og derfor anbefales det ikke at bruge denne term dansk **oscillating body** *dagram - dakilde* IEA-OES, 2008, 32 *dakom* engelsk term. Det anbefales ikke at bruge denne term som dansk oversættelse, se 'oscillerende enhed'. spansk **cuerpo oscilante** esgram hankøn eskilde Energía, 2007, 75 spansk **dispositivo oscilante** esgram hankøn eskilde Fernandez, 2008, 33 eskom synonym til 'cuerpo oscilante'

oscillerende vandsøjle⇒OWC-anlæg

osmotisk energi⇒saltkraft

OTEC (7) *dadef* havenergi, der opstår pga. temperaturforskelle mellem den varme havoverflade og de koldere, dybereliggende lag i havet. kilde: RJS, se dakom. *dakom* "Ocean varmeenergi omstilling [...] er en metode til at producere elektricitet, der anvender temperaturforskelle mellem dybt og lavt vand..." (Nordisk Folkecenter, maj 2009) "Ocean thermal energy conversion (OTEC) makes use of the temperature difference between the warm surface of the ocean and the colder layers beneath" (IEA-OES, 2009, 17) *esdef* energía oceánica que aprovecha la diferencia de temperaturas existente entre la superficie y las profundidades de los océanos. kilde: Energía, 2007, 73 *dagram - dakilde* Nordisk Folkecenter, 2009e *dakom* forkortelse for den engelske term Ocean Thermal Energy Conversion. dansk **termiske gradienter** *dagram fælleskøn dakilde* IDAs Climate Change, 8/1 2009 *dakom* synonym til OTEC. Det anbefales ikke at bruge denne term, da den bruges i andre sammenhænge som f.eks. elektriske kredsløb, geofysik og kemi. dansk **temperaturgradienter** *dagram fælleskøn dakilde* Kommissionen, 2009, 8 *dakom* synonym til OTEC. med meget lille frekvens. Derfor skal termen bruges med forsigtighed dansk **termisk havenergi** *dagram fælleskøn dakilde* Kommissionen, 2006, 76 *dakom* synonym til OTEC. med meget lille frekvens. Derfor skal termen bruges med forsigtighed spansk **energía térmica del océano** esgram hankøn eskilde Creus Solé, 2009, 306 spansk **energía maremotérmica** esgram hankøn eskilde EVE 2010 eskom synonym til energía térmica del océano. spansk **energía térmica oceánica** esgram hankøn eskilde Energía, 2007, 73. eskom synonym til energía térmica del océano.

overløbsanlæg⇒overskylningsanlæg

overskylningsanlæg (10) *dadef*

bølgekraftanlæg, der ved hjælp af en eller flere ramper i vandet får bølgerne til at bryde og skylle op i et reservoir, som ligger i et højere niveau end havoverfladen hvorfra vandet ledes ud gennem én eller flere lavtryksturbiner, som driver en generator. kilde: Energistyrelsen, 2005, 10 *esdef* convertidor de la eneria de las olas que recibe las olas que suben por una rampa descargando en un depósito interno y el agua fluye después desde el deposito al mar a través de turbinas. kilde: Creus Solé, 2009, 293 *dagram* intetkøn *dakilde* Energistyrelsen, 2005, 10 *dansk* opskylningsanlæg *dagram* intetkøn *dakilde* Energistyrelsen, 2005, 10 *dakom* synonym til 'overskylningsanlæg' *dansk* overløbsanlæg *dagram* intetkøn *dakilde* Climate Minds, 2009 *dakom* Denne term anbefales ikke som synonym til 'overskylningsanlæg' da 'overløbsanlæg' også bruges i forbindelse med kloakering. *spansk* colector de olas *esgram* hankøn *eskilde* Fernández, 2010, mundtligt; Creus Solé, 2009, 273-274 *eskom* lille frekvens *spansk* convertidor de energía potencial *esgram* hankøn *eskilde* Energía, 2007, 75+77; Fernández, 2008, 35 *eskom* synonym til 'colector de olas' *eskom* lille frekvens *spansk* sistema de rebosamiento *esgram* hankøn *eskilde* ITER, 2007b, 16 *eskom* synonym til 'colector de olas' med meget lille frekvens. Det anbefales ikke at bruge denne term *spansk* sistema totalizador *esgram* hankøn *eskilde* ITER, 2007a, 11 *eskom* delsvist synonym til 'colector de olas'. Termen inkluderer også andre bølgekraftanlæg, der ligger på tværs af bølgeretningen, som f.eks. OWC-anlæg, og derfor anbefales det ikke at bruge denne term til oversættelse af 'overskylningsanlæg'

OWC-anlæg (9) *dadef* bølgekraftanlæg, der består af åbne rør eller kamre, der er delvist nedsænket i vandet. I kammeret vil vandoverfladen bevæge sig op og ned som følge af bølgernes bevægelse. Denne op ned bevægelse anvendes til at drive en luftstrøm, der løber frem og tilbage igennem en turbine. kilde: Energistyrelsen, 2005, 10 *esdef* Convertidor de la energía de las olas que aprovecha la oscilación del aire dentro de una cámara semi-sumergida y abierta por debajo del nivel del mar de manera que el agua penetra en una cavidad, forzando al aire que se encuentra en su interior a pasar por una turbina vaciando dicha cavidad de aire y, al retirarse la ola, la cavidad vuelve a llenarse de aire proveniente del exterior y que pasa, de nuevo, por la turbina. kilde: ITER, 2007b, 17 *dagram* intetkøn *dakilde* Energistyrelsen, 2005, 10 *dansk* svingende vandsøjle *dagram* fælleskøn *dakilde* Bølgeforeningen, 2002, 10 *dakom* synonym til 'OWC-anlæg'. Man kan med fordel sammensætte 'svingende vandsøjle' med 'anlæg' eller 'system'. *dansk* oscillerende vandsøjle *dagram* fælleskøn *dakilde* Energicenter, 2002, 9 *dakom* synonym til 'OWC-anlæg'. Man kan med fordel

sammensætte 'oscillerende vandsøjle' med 'anlæg' eller 'system'. *spansk* columna de agua oscilante *esgram* hankøn *eskilde* Creus Solé, Antonio, 2009, 282 *eskom* 'columna de agua oscilante' kan med fordel sættes sammen med 'dispositivo de' eller 'sistema de' *spansk* sistema de columna oscilante *esgram* hankøn *eskilde* ITER 2007b, 17 *eskom* synonym til 'columna de agua oscilante' *spansk* Instalación OWC *esgram* hankøn *eskilde* EVE, (b) *eskom* synonym til 'columna de agua oscilante' *spansk* Sistema OWC *esgram* hankøn *eskilde* Tecnalia, 2008, 24 *eskom* synonym til 'columna de agua oscilante' med lille frekvens

P

point absorber (12) *dadef* Bølgekraftanlæg, med et mekanisk, pneumatisk eller hydraulisk kraftoverføringssystem der aktiveres af en flyder, som ikke har nogen udpræget lang eller kort side og derfor er ufølsom over for variationer i bølgeindfaldsretningen. kilde: RJS, se *dakom*. *dakom* "her har den enkelte flyder ikke nogen udpræget lang eller kort side [...] og at systemet er ufølsomt over for variationer i bølgeindfaldsretningen" (Energicenter, 2002, 8) "... og bevægelsen omsættes til elektrisk energi gennem et mekanisk, pneumatisk eller hydraulisk kraftoverføringssystem" (Energistyrelsen, 2005, 9) *esdef* Convertidor de la energía de las olas que consiste en una estructura flotante que absorbe energía del oleaje en todas las direcciones, es decir independientemente de la dirección de la ola. Movindose verticalmente, este flotador mueve una bomba hidráulica para extraer la energía de las olas kilde: RJS, se *eskom*. *eskom* "El absorbedor puntual en una estructura flotante que absorbe energía del oleaje en todas las direcciones gracias a su movimiento en, o cercano a, la superficie del mar. El sistema utilizado para extraer la energía puede variar". (Losada Rodríguez, 2010, 36) "Suelen ser cilíndricas, y por tanto, independientes de la dirección de la ola [...] Su principio de aprovechamiento y transformación de la energía proveniente de las olas se basa o bien en sistemas de bombeo o en sistemas hidráulicos. [...] el movimiento vertical de este flotador mueve una bomba hidráulica, la cual está conectada a un generador trifásico. Estos elementos, flotador, bomba y generador, se encuentran, por lo general en el interior de la boya". (ITER, 2007b, 25) *dagram* fælleskøn *dakilde* Energistyrelsen, 2005, 9 *dakom* denne term er et nyt engelsk låneord. På længere sigt skal termen skrives i ét ord i følge Dansk Sprognævn, se evt mere om engelske låneord på www.sproget.dk. *dansk* flyder/pumpe-system *dagram* intetkøn *dakilde* Energistyrelsen, (a) *dakom* synonym til 'point absorber' med meget lille frekvens. Det anbefales ikke at bruge denne term.

dansk **punktabсорber** *dagram fælleskøn dakilde Ingeniøren, 1997 dakom synonym til point absorber med meget lille frekvens. Det anbefales ikke at bruge denne term. spansk absorbedor puntual esgram hankøn eskilde ITER, 2007b, 25*

punktabсорber⇒point absorber

R

reversibelt

bølgekraftssystem⇒oscillerende enhed

S

saltenergi⇒saltkraft

saltkraft (6) *dadef havenergi, der er baseret på osmose, som opstår, når saltvand og ferskvand mødes, og der dannes et osmotisk tryk. kilde: RJS, se dakom dakom "Saltkraft [...] er baseret på osmose, der sker når saltvand og ferskvand mødes. Saltvand og ferskvand holdes adskilt af en salttæt membran, de saltholdige opløsninger tiltrækker ferskvand, som bliver suget gennem membranen. Derved opbygges der et vandtryk på saltsiden, der kan bruges til at drive en turbine og dermed lave strøm" (Nordisk Folkecenter, december 2009) "Saltkraft er baseret på en osmotisk proces, som går i gang, når saltvand og ferskvand mødes. Saltvandet og ferskvandet holdes adskilt af en salttæt membran, og de saltholdige opløsninger tiltrækker ferskvand, som bliver »suget« igennem membranen. Et vandtryk opbygges på saltsiden, og det kan bruges til at drive en turbine" (Ingeniøren, 6/11 2007) esdef energía oceánica obtenida por la diferencia en la concentración de la sal entre el agua de mar y el agua de los ríos mediante los procesos de ósmosis. kilde: IDAE (b) dagram fælleskøn dakilde Nordisk Folkecenter, 2009d dansk osmotisk energi dagram fælleskøn dakilde Politiken 2007 dakom synonym til 'saltkraft' med lille frekvens. dansk saltenergi dagram fælleskøn dakilde Ingeniøren 2/3 2009 dakom synonym til 'saltkraft' med lille frekvens. spansk energía osmótica esgram hunkøn eskilde CIEMAT (c), 24/11 2009 spansk energía del gradiente salino esgram hunkøn eskilde CIEMAT eskom synonym til 'energía osmótica' spansk energía del gradiente de salinidad esgram hunkøn eskilde Martín Municio, Ángel et al, Diccionario Española de la Energía, 2003, 279. eskom synonym til 'energía osmótica' med lille frekvens. spansk energía azul esgram hunkøn eskilde IDAE (b), energías del mar eskom synonym til 'energía osmótica'. Det anbefales ikke at bruge denne term til oversættelse af 'saltkraft', da termen også bruges i andre sammenhænge og som en bred term for bæredygtig*

energi. spansk **potencia osmótica** esgram hunkøn eskilde IDAE (b), energías del mar eskom synonym til 'energía osmótica' med lille frekvens.

submerged pressure

differential⇒neddykket point absorber

svingende vandsøjle⇒OWC-anlæg

T

temperaturgradienter⇒OTEC

termiske gradienter⇒OTEC

termisk havenergi⇒OTEC

tidevandsenergi (3) *dadef havenergi, der opstår ved tidevandets bevægelse fra ebbe til flod, som i kombination med jordens rotation forårsages af forholdet mellem sol og måne og disses massetiltrækningskraft til Jorden. kilde: RJS, se dakom dakom "Tidevandskraft er den eneste energiform som dannes som en følge af forholdet mellem sol og måne, da dette i kombination med jordens rotations skaber tidevand" (Nordisk Folkecenter 2009b) "Ocean tides are cyclic variations in seawater elevation and flow velocity as a direct result of the earth's motion with respect to the moon and the sun and the interaction of their gravitational force" (IEA-OES, 2009, 7) esdef Energía oceánica que aprovecha la diferencia de altura media de los mares según la posición relativa de La Tierra y La Luna, y que resulta de la atracción gravitatoria de esta última y del sol sobre las masas de agua de los mares. kilde: RJS, se eskom. eskom "Es la que resulta de aprovechar las mareas, es decir, la diferencia de altura media de los mares según la posición relativa de La Tierra y La Luna, y que resulta de la atracción gravitatoria de esta última y del sol sobre las masas de agua de los mares" (CIEMAT) dagram fælleskøn dakilde Nordisk Folkecenter 2009b dansk tidevandskraft dagram fælleskøn dakilde Nordisk Folkecenter 2009b dakom synonym til 'tidevandsenergi' spansk energía mareomotriz esgram hunkøn eskilde CIEMAT eskom videnskabelig term spansk energía de las mareas esgram hunkøn eskilde CIEMAT eskom synonym til 'energía mareomotriz', almen term*

tidevandskraft⇒tidevandsenergi

V

vandkraft (5) *dadef* vedvarende energikilde, der udvinder energi fra ferskvand ved at udnytte store fald og store vandmængder kilde: RJS, se dakom dakom "Da industrialiseringen begyndte, var der et stort behov for energi og vandmøllerne blev videreudviklet i form af turbiner der kunne udnytte store fald og store vandmængder". "Elektricitet bliver produceret, når der bliver åbnet luger i dæmningen, så vandet kan strømme ud". (Nordisk Folkecenter, 2009a). Definitionen er baseret på ovenstående forklaringer af vandkraft og andre tekster, der beskriver vandkraft og vandkraftværker. *esdef* Energía que se transforma de la caída del agua desde cierta altura a un nivel inferior. kilde: Soliclíma kom OBS: denne term dækker kun over energityper fra ferskvand, dvs. ingen af havenergityperne kan betegnes vha. denne term. Dette gælder for både den danske term og de spanske termer. *dagram fælleskøn dakilde Nordisk Folkecenter 2009a* *spansk energía hidroeléctrica esgram hunkøn eskilde EVE, (a) svensk energi hidráulica esgram hunkøn eskilde CIEMAT (b) eskom synonym til 'energía hidroeléctrica'*

vippearms (14) *dadef* bølgekraftanlæg, der er fastforankret til havbunden nær ved kysten og består af en vippearms, der bevæger sig frem og tilbage i takt med bølgerne og på denne måde sætter en pumpe igang. kilde: RJS, se dakom. dakom "...are devices based on the inverted pendulum, designed to be located near-shore [...] The concept consist of a flap-shaped buoyant body hinged at the sea bottom, whose pitching motion, activated by waves, drives a hydraulic ram that pumps high pressure fluid" (IEA-OES, 2008, 34) "This device extractsthe energy caused by wave surges and the movement of water particles within them. The arm oscillates as a pendulum mounted on a pivoted joint response to the movement of water in the waves" (EMEC) *esdef* dispositivo que consiste en una placa anclada al fondo marino por su parte más baja. El movimiento de vaivén de las partículas de agua bajo la superficie del mar empuja a la placa, que mueve un pistón. La transformación de este movimiento en electricidad se realiza mediante un circuito hidráulico combinado con un sistema motor/generador kilde: ITER 2007b, 21 *dagram fælleskøn dakilde Bølgekraftforeningen, b dakom lille frekvens. man kan evt. tilføje en af de engelske termer 'inverted pendulum' eller 'oscillating wave surge converter' i parentes dansk oscillating wave surge converter diagram - dakilde EMEC dakom engelsk term. Det anbefales ikke at bruge denne term som dansk oversættelse, se 'vippearms'. dansk inverted pendulum diagram - dakilde IEA-OES, 2008, 34 dakom engelsk term. Det anbefales ikke at bruge denne term som dansk oversættelse, se 'vippearms'. svensk sistema pendular esgram hunkøn eskilde Fernández, 2010, mundtligt og pr. mail eskom lille frekvens svensk aparato pendular esgram hunkøn*

eskilde Creus Solé, 2009, 285 eskom denne term kan ikke bruges som synonym til 'sistema pendular', da termen bruges om en ældre anlægstype, der er konstrueret anderledes end de nyere anlæg med 'vippearms'.

vippende enhed ⇒ *oscillerende enhed*

vippende pontoner ⇒ *linie absorber*

A

absorbedor lineal ⇒ *atenuador***absorbedor puntual (12)** *dadef*

Bølgekraftanlæg, med et mekanisk, pneumatisk eller hydraulisk kraftoverføringssystem der aktiveres af en flyder, som ikke har nogen udpræget lang eller kort side og derfor er ufølsom over for variationer i bølgeindfaldsretningen. kilde: RJS, se dakom. *dakom* "her har den enkelte flyder ikke nogen udpræget lang eller kort side [...] og at systemet er ufølsomt over for variationer i bølgeindfaldsretningen" (Energicenter, 2002, 8) "... og bevægelsen omsættes til elektrisk energi gennem et mekanisk, pneumatisk eller hydraulisk kraftoverføringssystem" (Energistyrelsen, 2005, 9) *esdef* Convertidor de la energía de las olas que consiste en una estructura flotante que absorbe energía del oleaje en todas las direcciones, es decir independientemente de la dirección de la ola. Moviendo verticalmente, este flotador mueve una bomba hidráulica para extraer la energía de las olas kilde: RJS, se eskom. *eskom* "El absorbedor puntual en una estructura flotante que absorbe energía del oleaje en todas las direcciones gracias a su movimiento en, o cercano a, la superficie del mar. El sistema utilizado para extraer la energía puede variar". (Losada Rodríguez, 2010, 36) "Suelen ser cilíndricas, y por tanto, independientes de la dirección de la ola [...]" Su principio de aprovechamiento y transformación de la energía proveniente de las olas se basa o bien en sistemas de bombeo o en sistemas hidráulicos. [...] el movimiento vertical de este flotador mueve una bomba hidráulica, la cual está conectada a un generador trifásico. Estos elementos, flotador, bomba y generador, se encuentran, por lo general en el interior de la boya". (ITER, 2007b, 25) *esgram* *hankøn* *eskilde* ITER, 2007b, 25 *dansk* **point absorber** *dagram* *fælleskøn* *dakilde* Energistyrelsen, 2005, 9 *dakom* denne term er et nyt engelsk låneord. På længere sigt skal termen skrives i ét ord i følge Dansk Sprognævn, se evt mere om engelske låneord på www.sproget.dk. *dansk* **flyder/pumpe-system** *dagram* *intetkøn* *dakilde* Energistyrelsen, (a) *dakom* synonym til 'point absorber' med meget lille frekvens. Det anbefales ikke at bruge denne term. *dansk* **punktabsorber** *dagram* *fælleskøn* *dakilde* Ingeniøren, 1997 *dakom* synonym til point absorber med meget lille frekvens. Det anbefales ikke at bruge denne term.

aparato pendular ⇒ *sistema pendular*

atenuador (11) *dadef* bølgekraftanlæg, der ligger på langs af bølgeretningen og aktueres af de passerende bølger, hvorved anlægget bevæger sig i en roterende bevægelse kilde: RJS, se dakom. *dakom* "attenuators er anlæg der ligger på langs af bølgeretningen og aktueres af de passerende bølger" (Kofoed, 2009, 7) "essentially rotation" (IEA-OES, 2008, 32) *esdef* Convertidores de energía de las olas que se colocan paralelos a la dirección de avance de las olas. Son estructuras largas que van extrayendo energía de forma progresiva kilde: ITER 2007b, 22 *eskom* OBS: anlæg, der ikke er aflange, som f.eks. Searev (se afsnittet i specialet om linie absorbere) er ikke umiddelbart omfattet af denne definition. Vær derfor forsigtig ved oversættelse. *esgram* *hankøn* *eskilde* ITER, 2007b, 22 *spansk* **absorbedor lineal** *esgram* *hankøn* *eskilde* Tecnalia, (b) *eskom* synonym til *atenuador* med meget lille frekvens. Termen bruges desuden i forbindelse med solenergi og derfor anbefales det ikke at bruge denne term. *dansk* **linie absorber** *dagram* *fælleskøn* *dakilde* Energistyrelsen, 2005, 10 *dakom* lille frekvens. Denne term staves 'linie absorber' i kilderne, men efter gældende retskrivningsregler bør termen skrives linjeabsorber. Se evt. mer epå www.sproget.dk *dansk* **line absorber** *dagram* *fælleskøn* *dakilde* Energicenter, 2002, 8 *dakom* synonym til 'linie absorber' med lille frekvens. Denne term er et nyt engelsk låneord. På længere sigt skal termen skrives i ét ord i følge Dansk Sprognævn, se evt. www.sproget.dk. *dansk* **linie absorbator** *dagram* *fælleskøn* *dakilde* Energicenter, 2002, 8 *dakom* synonym til 'linie absorber' med meget lille frekvens, derfor anbefales det ikke at bruge denne term. Denne term staves 'linie absorbator' i kilden, men efter gældende retskrivningsregler bør termen skrives linjeabsorbator. Se evt. mere på www.sproget.dk *dansk* **attenuator** *dagram* som på engelsk eller *fælleskøn* *dakilde* Kofoed, 2009, 7 *dakom* synonym til 'linie absorber' med lille frekvens på dansk, termen er oprindeligt engelsk og har høj frekvens i engelsksproget materiale. *dansk* **vippende pontoner** *dagram* *fælleskøn*, flertal *dakilde* Bølgekraftforeningen, b *dakom* delvist synonym til 'linie absorber' med lille frekvens. Termen betegner kun anlæg, der består af aflange flydere, der er koblet sammen med hydrauliske pumper.

C

colector de olas (10) *dadef* bølgekraftanlæg, der ved hjælp af en eller flere ramper i vandet får bølgerne til at bryde og skylle op i et reservoir, som ligger i et højere niveau end havoverfladen hvorfra vandet ledes ud gennem én eller flere lavtryksturbiner, som driver en generator. kilde: Energistyrelsen, 2005, 10 *esdef* convertidor de la energía de las olas que recibe las olas que suben por

una rampa descargando en un depósito interno y el agua fluye después desde el depósito al mar a través de turbinas. kilde: Creus Solé, 2009, 293 *esgram* *hankøn* *eskilde* Fernández, 2010, mundtligt; Creus Solé, 2009, 273-274 *eskom* lille frekvens *spansk* **convertidor de energía potencial** *esgram* *hankøn* *eskilde* *Energía*, 2007, 75+77; Fernández, 2008, 35 *eskom* synonym til 'colector de olas' *eskom* lille frekvens *spansk* **sistema de rebosamiento** *esgram* *hankøn* *eskilde* ITER, 2007b, 16 *eskom* synonym til 'colector de olas' med meget lille frekvens. Det anbefales ikke at bruge denne term *spansk* **sistema totalizador** *esgram* *hankøn* *eskilde* ITER, 2007a, 11 *eskom* delsvist synonym til 'colector de olas'. Termen inkluderer også andre bølgekraftanlæg, der ligger på tværs af bølgeretningen, som f.eks. OWC-anlæg, og derfor anbefales det ikke at bruge denne term til oversættelse af 'overskylningsanlæg' *dansk* **overskylningsanlæg** *dagram* *intetkøn* *dakilde* *Energistyrelsen*, 2005, 10 *dansk* **opskylningsanlæg** *dagram* *intetkøn* *dakilde* *Energistyrelsen*, 2005, 10 *dakom* synonym til 'overskylningsanlæg' *dansk* **overløbsanlæg** *dagram* *intetkøn* *dakilde* *Climate Minds*, 2009 *dakom* Denne term anbefales ikke som synonym til 'overskylningsanlæg' da 'overløbsanlæg' også bruges i forbindelse med kloakering.

columna de agua oscilante (9) *dadef* bølgekraftanlæg, der består af åbne rør eller kamre, der er delvist nedsænket i vandet. I kammeret vil vandoverfladen bevæge sig op og ned som følge af bølgernes bevægelse. Denne op og ned bevægelse anvendes til at drive en luftstrøm, der løber frem og tilbage igennem en turbine. kilde: Energistyrelsen, 2005, 10 *esdef* Convertidor de la energía de las olas que aprovecha la oscilación del aire dentro de una cámara semi-sumergida y abierta por debajo del nivel del mar de manera que el agua penetra en una cavidad, forzando al aire que se encuentra en su interior a pasar por una turbina vaciando dicha cavidad de aire y, al retirarse la ola, la cavidad vuelve a llenarse de aire proveniente del exterior y que pasa, de nuevo, por la turbina. kilde: ITER, 2007b, 17 *esgram* *hankøn* *eskilde* Creus Solé, Antonio, 2009, 282 *eskom* 'columna de agua oscilante' kan med fordel sættes sammen med 'dispositivo de' eller 'sistema de' *spansk* **sistema de columna oscilante** *esgram* *hankøn* *eskilde* ITER 2007b, 17 *eskom* synonym til 'columna de agua oscilante' *spansk* **Instalación OWC** *esgram* *hankøn* *eskilde* EVE, (b) *eskom* synonym til 'columna de agua oscilante' *spansk* **Sistema OWC** *esgram* *hankøn* *eskilde* Tecnalia, 2008, 24 *eskom* synonym til 'columna de agua oscilante' med lille frekvens *dansk* **OWC-anlæg** *dagram* *intetkøn* *dakilde* *Energistyrelsen*, 2005, 10 *dansk* **svingende vandsøjle** *dagram* *fælleskøn* *dakilde* Bølgeforeningen, 2002, 10 *dakom* synonym til 'OWC-anlæg'. Man kan med fordel sammensætte 'svingende vandsøjle' med

'anlæg' eller 'system'. *dansk* **oscillerende vandsøjle** *dagram* *fælleskøn* *dakilde* *Energicenter*, 2002, 9 *dakom* synonym til 'OWC-anlæg'. Man kan med fordel sammensætte 'oscillerende vandsøjle' med 'anlæg' eller 'system'.

convertidor de energía potencial⇒colector de olas

convertidor de la energía de las olas (8)

dadef anlæg, der omsætter bølgers energi til elektricitet. kilde: RJS, se *dakom*. *dakom* "[...] energy which can be captured and converted into electricity by wave energy converter (WEC) machines" (EMEC). "Bølgekraftanlæg omsætter - ligesom vindkraftanlæg - naturens kræfter til elektricitet" (Energistyrelsen, 2005, 3) *esdef* un dispositivo que transforma la energía del oleaje en energía útil. kilde: ITER 2007b, 15 *esgram* *hankøn* *eskilde* Gil García, Gregorio, 2008, 432 *eskom* varianten 'convertidor de energía de las olas' er synonym til 'convertidor de la energía de las olas'. *spansk* **sistema de captación de energía de las olas** *esgram* *hankøn* *eskilde* Tecnalia, 2008, 15 *eskom* synonym til 'convertidor de la energía de las olas'. Termen bruges mest i flertal. *spansk* **generador energético del oleaje** *esgram* *hankøn* *eskilde* ITER, 2007b, 15 *eskom* synonym til 'convertidor de la energía de las olas' med meget lille frekvens. Man skal derfor være forsigtig med at bruge termen. *dansk* **bølgekraftanlæg** *dagram* *intetkøn* *dakilde* *Energistyrelsen*, 2005, 3 *dansk* **bølgeenergianlæg** *dagram* *intetkøn* *dakilde* AAU, d *dakom* synonym til 'bølgekraftanlæg' *dansk* **bølgeanlæg** *dagram* *intetkøn* *dakilde* Ingeniøren, 13/6 2009 *dakom* synonym til 'bølgekraftanlæg' *dansk* **bølgekraftmaskine** *dagram* *fælleskøn* *dakilde* Bølgekraftforeningen, 2002, 6 *dakom* synonym til 'bølgekraftanlæg'

cuerpo oscilante (13) *dadef* bølgekraftanlæg, der består af en eller flere oscillerende enheder, der bevæger sig vertikalt oscillerende eller roterende i forhold til bølgerne og på denne måde sætter en hydraulisk, pneumatisk eller mekanisk pumpe i bevægelse kilde: RJS, se *dakom* *dakom* definitionen er udarbejdet af RJS på baggrund af tekster, der beskriver anlæggene point absorber, linie absorber, vippearms og neddykket point absorber. *esdef* Convertidor de energía de las olas que proporciona un movimiento de oscilación vertical y/o de rotación que es convertido por un sistema hidráulico o mecánico en un movimiento lineal o rotativo, motor de un generador eléctrico. kilde: Fernández, 2008, 34 *esgram* *hankøn* *eskilde* *Energía*, 2007, 75 *spansk* **dispositivo oscilante** *esgram* *hankøn* *eskilde* Fernandez, 2008, 33 *eskom* synonym til 'cuerpo oscilante' *dansk* **oscillerende enhed** *dagram* *fælleskøn* *dakilde* RJS *dakom* denne term er udarbejdet af RJS på baggrund af den

engelsksprogede term 'oscillating body' (IEA-OES, 2008, 32) samt på baggrund af beskrivelser af anlæg i denne gruppe. Termen skal derfor bruges med forsigtighed, og gerne i samarbejde med en fagperson fra bølgeenergisektoren. Man kan evt. tilføje den engelske term 'oscillating body' i parentes. Termen kan evt. udvides til 'anlæg med oscillerende enhed' eller 'system med oscillerende enhed'. dansk **vippende enhed** dagram fælleskøn dakilde RJS dakom denne term er udarbejdet af RJS på baggrund af den engelsksprogede term 'oscillating body' (IEA-OES, 2008, 32) samt på baggrund af beskrivelser af anlæg i denne gruppe. Termen skal derfor bruges med forsigtighed, og gerne i samarbejde med en fagperson fra bølgeenergisektoren. Man kan evt. tilføje den engelske term 'oscillating body' i parentes. Termen kan evt. udvides til 'anlæg med vippende enhed' eller 'system med vippende enhed'. dansk **reversibelt bølgekraftsystem** dagram fælleskøn dakilde Bølgeforeningen, 2002, 8 dakom delvist synonym til 'oscillerende enhed' med meget lille frekvens. Udover 'oscillerende enhed' inkluderer termen også 'OWC-anlæg' og derfor anbefales det ikke at bruge denne term dansk **oscillating body** dagram - dakilde IEA-OES, 2008, 32 dakom engelsk term. Det anbefales ikke at bruge denne term som dansk oversættelse, se 'oscillerende enhed'.

cuerpo oscilante de estructura sumergida con movimiento

lineal⇒cuerpo oscilante por diferencia de presión

cuerpo oscilante de estructura sumergida con oscilación

vertical⇒cuerpo oscilante por diferencia de presión

cuerpo oscilante por diferencia de presión (15)

dadef bølgekraftanlæg, der placeres under havoverfladen tæt ved kysten, og som består af en bølge, der trykkes ned af presset fra bølgetoppene og tilsvarende bevæger sig opad når presset lettes i bølgedalene, hvilket skaber en vertikal, oscillerende bevægelse, som sætter en pumpe i gang kilde: RJS, se dakom *dakom* "These devices are typically located nearshore and attached to the seabed. The motion of the waves causes the sea level to rise and fall above the device, inducing a pressure differential in the device. The alternating pressure can then pump fluid through a system to generate electricity" (EMEC) *esdef* artefactos sumergidos a poca profundidad que oscilan verticalmente con el paso del oleaje e inducen una diferencia de presión que se utiliza para bombear fluido a través d eun sistema que genera electricidad kilde: Losada Rodríguez, 2010, 36 *esgram* *hankøn*

eskilde Fernández, 2010, pr. mail *eskom* lille frekvens spansk **cuerpo oscilante de estructura sumergida con oscilación vertical** *esgram* *hankøn* *eskilde* Fernández, 2010, pr. mail *eskom* lille frekvens spansk **cuerpo oscilante de estructura sumergida con movimiento lineal** *esgram* *hankøn* *eskilde* Fernández, 2010, pr. mail *eskom* lille frekvens spansk **efecto archimedes** *esgram* *hankøn* *eskilde* Tecnalia, 2008, 18 *eskom* synonym til 'cuerpo oscilante por diferencia de presión' med lille frekvens. Det anbefales ikke at bruge denne term, da den udspringer af navnet på et specifikt anlæg, Archimedes Wave Swing, istedet for at udtrykke den genrelle teknologi. dansk **neddykket point absorber** dagram fælleskøn dakilde Bølgkraftforeningen, b dakom lille frekvens, evt kan man tilføje den engelske term 'submerged pressure differential' i parentes. dansk **submerged pressure differential** dagram - dakilde EMEC dakom engelsk term. Det anbefales ikke at bruge denne term som dansk oversættelse, se 'neddykket point absorber'.

D

dispositivo oscilante⇒cuerpo oscilante

E

efecto archimedes⇒cuerpo oscilante por diferencia de presión

energía azul⇒energía osmótica

energía de las corrientes marinas (4)

dadef Havenergi, der opstår af strømningerne i havet, som forårsages af påvirkninger fra vinden, vandets saltholdighed og temperatur, havbundens topografi og Jordens rotation. kilde: RJS, se dakom. *dakom* "Vandmasserne strømmer, fordi de bliver påvirket af vinde, vandets saltholdighed og temperatur, havbundens topografi og Jordens rotation" (Illustreret Videnskab). *esdef* energía oceánica que es causada por las subidas y bajadas de las mareas junto con diferencias locales de temperatura, salinidad y el movimiento de la Tierra kilde: RJS, se *eskom*. *eskom* "Las corrientes marinas son causadas, entre otros factores, por las subidas y bajadas de las mareas [...] aunque hay otros efectos que tambien influyen: diferencias locales de temperatura, salinidad o lo fuerza Coriolis debida al movimiento del planeta" (ITER, 2007a) *esgram* *hunkøn* *eskilde* CIEMAT dansk **havstrømsenergi** dagram fælleskøn dakilde Vattenfall, (b)

energía de las mareas⇒energía mareomotriz

energía de las olas⇒*energía undimotriz*

energía del gradiente de salinidad⇒*energía osmótica*

energía del gradiente salino⇒*energía osmótica*

energía del mar⇒*energía oceánica*

energía del oleaje⇒*energía undimotriz*

energía hidráulica⇒*energía hidroeléctrica*

energía hidroeléctrica (5) *dadef* vedvarende energikilde, der udvinder energi fra ferskvand ved at udnytte store fald og store vandmængder kilde: RJS, se dakom *dakom* "Da industrialiseringen begyndte, var der et stort behov for energi og vandmøllerne blev videreudviklet i form af turbiner der kunne udnytte store fald og store vandmængder". "Elektricitet bliver produceret, når der bliver åbnet luger i dæmningen, så vandet kan strømme ud". (Nordisk Folkecenter, 2009a). Definitionen er baseret på ovenstående forklaringer af vandkraft og andre tekster, der beskriver vandkraft og vandkraftværker. *esdef* Energía que se transforma de la caída del agua desde cierta altura a un nivel inferior. kilde: Soliclima *kom* OBS: denne term dækker kun over energityper fra ferskvand, dvs. ingen af havenergityperne kan betegnes vha. denne term. Dette gælder for både den danske term og de spanske termer. *esgram hunkøn eskilde* EVE, (a) *spansk energía hidráulica esgram hunkøn eskilde* CIEMAT (b) *eskom* synonym til 'energía hidroeléctrica' *dansk vandkraft diagram fælleskøn dakilde* Nordisk Folkecenter 2009a

energía maremotérmica⇒*energía térmica del océano*

energía mareomotriz (3) *dadef* havenergi, der opstår ved tidevandets bevægelse fra ebbe til flod, som i kombination med jordens rotation forårsages af forholdet mellem sol og måne og disses massetiltrækningskraft til Jorden. kilde: RJS, se dakom *dakom* "Tidevandskraft er den eneste energiform som dannes som en følge af forholdet mellem sol og måne, da dette i kombination med jordens rotations skaber tidevand" (Nordisk Folkecenter 2009b) "Ocean tides are cyclic variations in seawater elevation and flow velocity as a direct result of the earth's motion with respect to the moon and the sun and the interaction of their gravitational force" (IEA-OES, 2009, 7) *esdef*

Energía oceánica que aprovecha la diferencia de altura media de los mares según la posición relativa de La Tierra y La Luna, y que resulta de la atracción gravitatoria de esta última y del sol sobre las masas de agua de los mares. kilde: RJS, se eskom. *eskom* "Es la que resulta de aprovechar las mareas, es decir, la diferencia de altura media de los mares según la posición relativa de La Tierra y La Luna, y que resulta de la atracción gravitatoria de esta última y del sol sobre las masas de agua de los mares" (CIEMAT) *esgram hunkøn eskilde* CIEMAT *eskom* *videnskabelig term* *spansk energía de las mareas esgram hunkøn eskilde* CIEMAT *eskom* *synonym til 'energía mareomotriz', almen term* *dansk tidevandsenergi diagram fælleskøn dakilde* Nordisk Folkecenter 2009b *dansk tidevandskraft diagram fælleskøn dakilde* Nordisk Folkecenter 2009b *dakom* *synonym til 'tidevandsenergi'*

energía marina⇒*energía oceánica*

energía oceánica (1) *dadef* vedvarende energikilde, der udnytter energien i bølger, havstrømme, tidevand, temperaturforskelle i havet og forskelle i saltindhold i havet. kilde: RJS, se dakom. *dakom* "Havenergi: Elektricitet produceres gennem udnyttelse af energien i bølger, havstrømme og tidevandet" (Vattenfall, 2008, 13) "The forms of ocean renewable sources can be broadly categorized into tides, wave, marine current, temperature gradient and salinity gradient" (IEA-OES, 2009, 7) *esdef* Energía que se puede emplear aprovechando algún aspecto de las propiedades físicas o químicas de los océanos, como, p.ej., la energía mareomotriz o la del oleaje, los gradientes térmicos o los de salinidad o las corrientes oceánicas kilde: Martín Municio, Ángel et al, Diccionario Español de la Energía, 2003, 279. *esgram hunkøn eskilde* Martín Municio, Ángel et al, Diccionario Español de la Energía, 2003, 279 *spansk energía del mar esgram hunkøn eskilde* Robotiker-Tecnalia, 2005, 1 *eskom* *synonym til 'energía oceánica'* *spansk energía marina esgram hunkøn eskilde* Iberdrola *eskom* *synonym til 'energía oceánica'.* Denne term i flertal er også synonym til 'energía oceánica' og har større frekvens end samme term i ental. *dansk havenergi diagram fælleskøn dakilde* Vattenfall, 2008, 13

energía olamotriz⇒*energía undimotriz*

energía oleomotriz⇒*energía undimotriz*

energía osmótica (6) *dadef* havenergi, der er baseret på osmose, som opstår, når saltvand og ferskvand mødes, og der dannes et osmotisk tryk. kilde: RJS, se dakom *dakom* "Saltkraft [...] er baseret på osmose, der sker når saltvand og

ferskvand mødes. Saltvand og ferskvand holdes adskilt af en salttæt membran, de saltholdige opløsninger tiltrækker ferskvand, som bliver suget gennem membranen. Derved opbygges der et vandtryk på saltsiden, der kan bruges til at drive en turbine og dermed lave strøm" (Nordisk Folkecenter, december 2009) "Saltkraft er baseret på en osmotisk proces, som går i gang, når saltvand og ferskvand mødes. Saltvandet og ferskvandet holdes adskilt af en salttæt membran, og de saltholdige opløsninger tiltrækker ferskvand, som bliver »suget« igennem membranen. Et vandtryk opbygges på saltsiden, og det kan bruges til at drive en turbine" (Ingeniøren, 6/11 2007) *esdef* energía oceánica obtenida por la diferencia en la concentración de la sal entre el agua de mar y el agua de los ríos mediante los procesos de ósmosis. kilde: IDAE (b). *esgram* hunkøn *eskilde* CIEMAT (c), 24/11 2009 *spansk* **energía del gradiente salino** *esgram* hunkøn *eskilde* CIEMAT *eskom* synonym til 'energía osmótica' *spansk* **energía del gradiente de salinidad** *esgram* hunkøn *eskilde* Martín Municio, Ángel et al, *Diccionario Española de la Energía*, 2003, 279. *eskom* synonym til 'energía osmótica' med lille frekvens. *spansk* **energía azul** *esgram* hunkøn *eskilde* IDAE (b), *energías del mar* *eskom* synonym til 'energía osmótica'. Det anbefales ikke at bruge denne term til oversættelse af 'saltkraft', da termen også bruges i andre sammenhænge og som en bred term for bæredygtig energi. *spansk* **potencia osmótica** *esgram* hunkøn *eskilde* IDAE (b), *energías del mar* *eskom* synonym til 'energía osmótica' med lille frekvens. *dansk* **saltkraft** *dagram* fælleskøn *dakilde* Nordisk Folkecenter, 2009d *dansk* **osmotisk energi** *dagram* fælleskøn *dakilde* Politiken 2007 *dakom* synonym til 'saltkraft' med lille frekvens. *dansk* **saltenergi** *dagram* fælleskøn *dakilde* Ingeniøren 2/3 2009 *dakom* synonym til 'saltkraft' med lille frekvens.

energía térmica del océano (7) *dadef* havenergi, der opstår pga. temperaturforskelle mellem den varme havoverflade og de koldere, dybereliggende lag i havet. kilde: RJS, se *dakom*. *dakom* "Ocean varmeenergi omstilling [...] er en metode til at producere elektricitet, der anvender temperaturforskelle mellem dybt og lavt vand..." (Nordisk Folkecenter, maj 2009) "Ocean thermal energy conversion (OTEC) makes use of the temperature difference between the warm surface of the ocean and the colder layers beneath" (IEA-OES, 2009, 17) *esdef* energía oceánica que aprovecha la diferencia de temperaturas existente entre la superficie y las profundidades de los océanos. kilde: Energía, 2007, 73 *esgram* hunkøn *eskilde* Creus Solé, 2009, 306 *spansk* **energía maremotérmica** *esgram* hunkøn *eskilde* EVE 2010 *eskom* synonym til *energía térmica del océano*. *spansk* **energía térmica oceánica** *esgram* hunkøn *eskilde* Energía, 2007, 73. *eskom* synonym til *energía térmica del océano*. *dansk*

OTEC *dagram* - *dakilde* Nordisk Folkecenter, 2009e *dakom* forkortelse for den engelske term Ocean Thermal Energy Conversion. *dansk* **termiske gradienter** *dagram* fælleskøn *dakilde* IDAs Climate Change, 8/1 2009 *dakom* synonym til OTEC. Det anbefales ikke at bruge denne term, da den bruges i andre sammenhænge som f.eks. elektriske kredsløb, geofysik og kemi. *dansk* **temperaturgradienter** *dagram* fælleskøn *dakilde* Kommissionen, 2009, 8 *dakom* synonym til OTEC. med meget lille frekvens. Derfor skal termen bruges med forsigtighed *dansk* **termisk havenergi** *dagram* fælleskøn *dakilde* Kommissionen, 2006, 76 *dakom* synonym til OTEC. med meget lille frekvens. Derfor skal termen bruges med forsigtighed

energía térmica oceánica⇒energía térmica del océano

energía undimotriz (2) *dadef* havenergi der opstår i bølgenes bevægelse, og som er en form for koncentreret solenergi, der overføres til havet via kompleks interaktion mellem vind og bølger. kilde: RJS, se *dakom*. *dakom* "The energy in the ocean waves is a form of concentrated solar energy that is transferred through complex wind-wave interactions" (IEA-OES, 2009, 7) *esdef* subtipo de energía marina que tiene su origen en el viento y a su vez este lo tiene en la radiación solar. Aprovecha el movimiento de las olas para generar energía eléctrica. Kilde: RJS, se *eskom*. *eskom* "subtipo de energía marina basada en aprovechar el movimiento de las olas para generar energía eléctrica" (Iberdrola, glosario) "La energía del oleaje tiene su origen en el viento y a su vez este lo tiene en la radiación solar" (Martín Municio, Ángel et al, 2003, 279) *esgram* hunkøn *eskilde* CIEMAT *eskom* videnskabelig term *spansk* **energía de las olas** *esgram* hunkøn *eskilde* Creus Solé, 2009, 267 *eskom* synonym til 'energía undimotriz', almen term *spansk* **energía del oleaje** *esgram* hunkøn *eskilde* Martín Municio, Ángel et al, 2003, 279 *eskom* synonym til 'energía undimotriz' *spansk* **energía olamotriz** *esgram* hunkøn *eskilde* Diario Vasco, 2007 *eskom* synonym til 'energía undimotriz', med lille frekvens. Det anbefales ikke at bruge denne term. *spansk* **energía oleomotriz** *esgram* hunkøn *eskilde* Creus Solé 2009, 249 *eskom* synonym til 'energía undimotriz', med meget lille frekvens. Det anbefales ikke at bruge denne term. *dansk* **bølgeenergi** *dagram* fælleskøn *dakilde* Nordisk Folkecenter 2009c *dansk* **bølgekraft** *dagram* fælleskøn *dakilde* Nordisk Folkecenter 2009c *dakilde* synonym til 'bølgeenergi' *dansk* **bølgeslagsenergi** *dagram* fælleskøn *dakilde* Stub, 1975, speciale fra CBS *dakom* forældet synonym til 'bølgeenergi' med lille frekvens. det anbefales ikke at bruge denne term.

G

generador energético del

oleaje⇒*convertidor de la energía de las olas*

I

Instalación OWC⇒*columna de agua oscilante*

P

potencia osmótica⇒*energía osmótica*

S

sistema de captación de energía de las olas⇒*convertidor de la energía de las olas*

sistema de columna oscilante⇒*columna de agua oscilante*

sistema de rebosamiento⇒*colector de olas*

Sistema OWC⇒*columna de agua oscilante*

sistema pendular (14) *dadef bølgekraftanlæg, der er fastforankret til havbunden nær ved kysten og består af en vippearms, der bevæger sig frem og tilbage i takt med bølgerne og på denne måde sætter en pumpe igang. kilde: RJS, se dakom. dakom "...are devices based on the inverted pendulum, designed to be located near-shore [...] The concept consist of a flap-shaped buoyant body hinged at the sea bottom, whose pitching motion, activated by waves, drives a hydraulic ram that pumps high pressure fluid" (IEA-OES, 2008, 34) "This device extractsthe energy caused by wave surges and the movement of water particles within them. The arm oscillates as a pendulum mounted on a pivoted joint response to the movement of water in the waves" (EMEC) esdef dispositivo que consiste en una placa anclada al fondo marino por su parte más baja. El movimiento de vaivén de las partículas de agua bajo la superficie del mar empuja a la placa, que mueve un pistón. La transformación de este movimiento en electricidad se realiza mediante un circuito hidráulico combinado con un sistema motor/generador kilde: ITER 2007b, 21 esgram hankøn eskilde Fernández, 2010, mundtligt og pr. mail eskom lille frekvens spansk aparato pendular esgram hankøn eskilde Creus Solé, 2009, 285 eskom denne term kan ikke bruges som synonym til 'sistema pendular', da termen bruges om en ældre anlægstype, der er konstrueret anderledes end de*

nyere anlæg med 'vippearms'. dansk vippearms diagram fælleskøn dakilde Bølgekraftforeningen, b dakom lille frekvens. man kan evt. tilføje en af de engelske termer 'inverted pendulum' eller 'oscillating wave surge converter' i parentes dansk oscillating wave surge converter diagram - dakilde EMEC dakom engelsk term. Det anbefales ikke at bruge denne term som dansk oversættelse, se 'vippearms'. dansk inverted pendulum diagram - dakilde IEA-OES, 2008, 34 dakom engelsk term. Det anbefales ikke at bruge denne term som dansk oversættelse, se 'vippearms'.

sistema totalizador⇒*colector de olas*

10 figuroversigt med bibliografi

- Forside, figur 1: ITER, Instituto Tecnológico y de Energías Renovables SA (2007a) *Acción I.1 Estudio Comparativo de las Diferentes Fuentes de Energía Renovable Marina*, side 10
http://www.agenergia.org/files/resourcesmodule/@random4937d9890e139/1228414645_WAVENERGY_I.1.pdf (hentet d. 10/4 2010)
- Forside, figur 2: Studieportalen, Copenhagen Business School, www.e-campus.dk (hentet d. 2/8 2010)
- Figur 1, side 14: WAVEC, Wave Energy Centre (2006) *Ocean Energy Conversion in Europe – Recent Advancement and Prospects*, side 9
http://www.wavec.org/client/files/OceanEnergyConversionEurope_CRES.pdf (hentet d. 21/10 2009)
- Figur 2, side 22: Bølgeforeningens konceptkatalog (2002), side 8
<http://www.waveenergy.dk/files/konceptkat.pdf> (hentet d. 2/11 2009)
- Figur 3, side 26: IEA-OES (2008) International Energy Agency Implementing Agreement on Ocean Energy Systems, *Annual Report*, Texttype, side 32 [http://www.iea-oceans.org/fich/6/Annual_Report_2008_\(1\).pdf](http://www.iea-oceans.org/fich/6/Annual_Report_2008_(1).pdf) (hentet d. 6/12 2009)
- Figur 4, side 27: udarbejdet af RJS vha. figur 3 og figur 5, 6, 8, 9, 15 og 16
- Figur 5, side 28: EMEC, European Marine Energy Centre (2009) *Wave Devices*,
http://www.emec.org.uk/wave_energy_devices.asp (hentet d. 29/5 2010)
- Figur 6, side 30: EMEC, European Marine Energy Centre (2009) *Wave Devices*,
http://www.emec.org.uk/wave_energy_devices.asp (hentet d. 29/5 2010)
- Figur 7, side 34: udsnit af figur 4, udarbejdet af RJS
- Figur 8, side 35: EMEC, European Marine Energy Centre (2009) *Wave Devices*,
http://www.emec.org.uk/wave_energy_devices.asp (hentet d. 29/5 2010)
- Figur 9, side 39: EMEC, European Marine Energy Centre (2009) *Wave Devices*,
http://www.emec.org.uk/wave_energy_devices.asp (hentet d. 29/5 2010)
- Figur 10, side 40: Tecnalica (b), Energías Marinas, *Energía de las olas, 3. Clasificación según tamaño y orientación*
http://www.energiasmarinas.es/cas/energiamarina_energiadelasolas_3.aspx (hentet d. 6/1 2010)

- Figur 11, side 40: Sincerely Sustainable (6/10 2009), *Tidal-Energy Project Set To Power San Francisco; At Quite The Premium Price*
<http://www.sincerelysustainable.com/renewable-energy/tidal-power/tidal-energy-project-set-to-power-san-francisco-at-quite-the-premium-price>
 (hentet d. 30/7 2010)
- Figur 12, side 40: Oregon State University (2010), *SeaRev Point Absorber*
<http://nnmrec.oregonstate.edu/searev-point-absorber> (hentet 30/7 2010)
- Figur 13, side 40: Offshore center Danmark, *Teknologi, Wave Star*
<http://www.offshorecenter.dk/Oevrige-teknologier-teknologi.asp> (hentet d. 30/7 2010)
- Figur 14, side 40: Copper.org, Environment, *Water to Wire: Power Generation from Wave and Tidal Energy, Incentives*
http://www.copper.org/environment/green/casestudies/water_to_wire.html
 (hentet 30/7 2010)
- Figur 15, side 42: EMEC, European Marine Energy Centre (2009) *Wave Devices*,
http://www.emec.org.uk/wave_energy_devices.asp (hentet d. 29/5 2010)
- Figur 16, side 43: EMEC, European Marine Energy Centre (2009) *Wave Devices*,
http://www.emec.org.uk/wave_energy_devices.asp (hentet d. 29/5 2010)
- Figur 17, side 51: Bølgekraftudvalgets Sekretariat (2002) *Bølgekraftprogram, Afsluttende rapport fra Energistyrelsens Rådgivende Bølgekraftudvalg*, side 12, RAMBØLL, Teknikerbyen 31, 2830 Virum tlf: 45 98 84 41
<http://www.waveenergy.dk/files/slutrapport2002.pdf?PHPSESSID=03be3fac970efe4b40fd724696c5ba8e> (hentet d. 2/11 2009)
- Figur 18, side 52: Energinet (2010), *Energi 2010 – forskning, udvikling, demonstration*, Scanprint A/S, side 79 <http://www.energinet.dk/NR/rdonlyres/3C589A07-7B3E-4F63-94F5-08B643DEAFBB/0/Energi2010.pdf> (hentet 2/7 2010) Publikationen kan også bestilles i Energistyrelsens Netboghandel <http://ens.netboghandel.dk>
- Figur 19, side 53: OES-IA (2009) International Energy Agency Implementing Agreement on Ocean Energy Systems, *Annual Report 2009*, side 65
http://www.wavec.org/client/files/Annual_Report_2009.pdf (hentet 2/6 2010)
- Figur 20, side 60: Fernández Chozas, Julia og Sørensen, H. C. (2009) *State of the Art of Wave Energy in Spain*, side 3 artikel, præsenteret på *Electrical Power and Energy Conference 2009 – Sustainable/Renewable Energy Systems and Technologies* i Montreal, Canada i oktober 2009, artiklen er udleveret af J. Fernandez, d. 3/6 2010

Figur 21, side 62:

ITER, Instituto Tecnológico y de Energías Renovables SA (2007b) *Tarea I.2 Estudio del Estado del Arte en cuanto a Sistemas de Generación Undimotriz Existentes*, side 14

http://www.agenergia.org/files/resourcesmodule/@random4937d9890e139/1228414689_WE_1_2_200711_01.pdf (hentet d. 10/4 2010)

11 Bibliografi

AAU a, *Forskningsgruppen for Bølgeenergi* http://vbn.aau.dk/da/organisations/forskningsgruppen-for-boelgeenergi_aa905e08-cca4-4d88-817b-0eaa07d50d56.html (hentet 6/7 2010)

AAU b, *Sektionen for Vand og Jord* http://vbn.aau.dk/da/organisations/sektionen-for-vand-og-jord_84eccaa5-0db2-4fc4-9b97-5791ba98f6b1.html (hentet 6/7 2010)

AAU c, *Laboratoriet for Hydraulik og Havnebygning* <http://www.civil.aau.dk/laboratorier/Hydraulik+og+Havnebygning/?languageId=4> (hentet 6/7 2010)

AAU d, *Hanstholm perfekt til afprøvning af bølgeenergianlæg* http://vbn.aau.dk/da/clippings/hanstholm-perfekt-til-afproevning-af-boelgeenergianlaeg_23d53e47-f8e0-4c5c-8d80-19a292faf5a8.html (hentet d. 18/7 2010)

Aquaret (u.å.), *Wave, Tecnology Types* http://www.aquaret.com/index.php?option=com_content&view=article&id=137&Itemid=280&lang=en (hentet d. 18/7 2010)

Bølgeforeningens konceptkatalog (2002) <http://www.waveenergy.dk/files/konceptkat.pdf> (hentet d. 2/11 2009)

Bølgekraftforeningen (a), *Udvikling → patenter* <http://www.waveenergy.dk/index.php?page=67&sessionno=&lang=dk> (hentet d. 6/1 2010)

Bølgekraftforeningen (b) *Bølgekraft → udenlandske anlæg* <http://www.waveenergy.dk/index.php?page=22&sessionno=&lang=dk> (hentet d. 6/1 2010)

Bølgekraftudvalgets Sekretariat (2002) *Bølgekraftprogram, Afsluttende rapport fra Energistyrelsens Rådgivende Bølgekraftudvalg*, RAMBØLL, Teknikerbyen 31, 2830 Virum tlf: 45 98 84 41 <http://www.waveenergy.dk/files/slutrapport2002.pdf?PHPSESSID=03be3fac970efe4b40fd724696c5ba8e> (hentet d. 2/11 2009)

Børsen (376 2010), *Vestas skal udvikle havmølle-fundamenter på Lindø* http://borsen.dk/nyheder/investor/artikel/1/184405/vestas_skal_udvikle_havmoelle-fundamenter_paa_lindoe.html (hentet 7/7 2010)

CA-OE, Coordinated Action on Ocean Energy (2007) i samarbejde med IEA-OES, *Ocean Energy Glossary* http://www.wavec.org/client/files/Ocean_Energy_Glossary_Dec_2007.pdf (hentet d. 3/3 2010)

Carnegie, (2/6 2010) *Carnegie signs MoU with EDF EN and DCNS to deliver international CETO projects*, http://www.carnegiwave.com/files/projects/lareunion/100602_MoU%20Signed%20with%20EDF%20EN%20and%20DCNS%20for%20International%20Projects_Web%20Version.pdf (hentet 20/7 2010)

Carnegie (b), *What is CETO* <http://www.carnegiwave.com/index.php?url=/ceto/what-is-ceto> (hentet 20/7 2010)

CIEMAT: Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, Ministerio de Ciencia y Educación, *Energía Oceánica*, <http://portales.ciemat.es/suplementos/oceanica/oceanica.htm> (hentet d. 2/11 2009)

CIEMAT (b) *Energía hidráulica*

http://www.energiasrenovables.ciemat.es/suplementos/sit_actual_renovables/hidraulica.htm (hentet d. 10/6 2010)

CIEMAT (c), energías renovables (24/11 2009), *El primer prototipo de energía osmótica se presenta hoy en Noruega* http://www.energiasrenovables.ciemat.es/?pid=4000&id_seccion=&tipo=noticias&id=3323 (hentet d. 10/6 2010)

Climate Minds, Experimentarium (2009), *Bølge- og tidevandskraft*

<http://www.climateminds.dk/index.php?id=292> (hentet d. 2/11 2009)

Creus Solé, Antonio. (2009) *Energías Renovables* (2. Udgave) Cano Pina S.L. – Ediciones Ceysa, u.s.

DanWEC (21/6 2010), *DanWEC bølgeenergicentret i Hanstholm får midlertidige lokaler...*

http://www.danwec.com/dk/nyheder/danwec_boelgeenergicentret_i_hanstholm_faar_midlertidige_lokaler.htm (hentet d. 16/7 2010)

Det Danske handelskontor i Barcelona, *Miljø og energi*

<http://www.dtcbarcelona.um.dk/da/menu/Eksportrådgivning/Markedsmuligheder/Sektoranalyser/MiljoeOgEnergi/> (hentet 16/7 2010)

Diario Vasco (5/3 2007) *La energía que viene del mar*

http://www.diariovasco.com/prensa/20070305/aldia/energia-viene_20070305.html (hentet d. 16/12 2009)

DHI Danish Hydraulic Institute, *Hvem vi er* <http://www.dhi.dk/Aboutus.aspx> (hentet 6/7 2010)

DR, Indland (18/9 2009), *Nu starter bølgeenergi-eventyret*

<http://www.dr.dk/Nyheder/Indland/2009/09/18/072454.htm?rss=true> (hentet 3/10 2009)

DR Regioner (27/8 2009) *Hanstholm i front for bølgekraft*

<http://www.dr.dk/Regioner/Vest/Nyheder/Thisted/2009/08/27/082521.htm> (hentet 3/10 2009)

Ecologia Verde (1/12 2009) *Primera planta de energía osmótica en Noruega*

<http://www.ecologiaverde.com/tag/energia-osmotica/> (15/10 2009)

EIGSI (2007), *Acción I.3 Definición de los Parámetros Básicos naturales para el Aprovechamiento de la Energía de las Olas*, en del af Waveenergyprojektet udarbejdet sammen med ITER, PDF-fil, ikke muligt at angive webadressen, kan udleveres af RJS ved henvendelse (hentet d. 10/10 2009)

El Economista (29/10 2009) *Comunicado: BioPower Systems desarrollará proyectos de energía undimotriz con la compañía española Elecnor*

<http://www.eleconomista.es/economia/noticias/1655500/10/09/COMUNICADO-BioPower-Systems-desarrollara-proyectos-de-energia-undimotriz-con-la-compania-espanola-Elecnor.html> (hentet d. 24/3 2009)

Elbæk, Lars (18/7 2010), direktør for DEXA Wave Energy <http://www.dexawave.com/> mailkorrespondance i juli 2010

EMEC, European Marine Energy Centre (2009) *Wave Devices*,
http://www.emec.org.uk/wave_energy_devices.asp (hentet d. 29/5 2010)

Energinet (2010), *Energi 2010 – forskning, udvikling, demonstration*, Scanprint A/S
<http://www.energinet.dk/NR/rdonlyres/3C589A07-7B3E-4F63-94F5-08B643DEAFBB/0/Energi2010.pdf>
(hentet 2/7 2010) Publikationen kan også bestilles i Energistyrelsens Netboghandel
<http://ens.netboghandel.dk>

Energía Diario (30/12 2008), *Hidroflot participará en el desarrollo de parques energéticos a partir de las olas del mar* (Madrid) <http://www.energiadiario.com/publicacion/spip.php?article9107> (hentet 2/10 2009)

Energía, Ingeniería energética y medioambiental, no. 201 (september 2007, 72-80), *Energía Undimotriz*, lånt hjem via CBS fra Biblioteca Nacional de España

Energicenter Danmark. (2002) *fakta om Bølgeenergi*
http://www.folkecenter.net/mediafiles/folkecenter/pdf/Fakta_om_boelgeenergi.pdf (hentet 30/9 2009)

Energistyrelsen, Elkraft System og Eltra (2005) *Bølgekraftteknologi, Strategi for Forskning og udvikling*,
http://193.88.185.141/Graphics/Publikationer/Energiforskning/Boelgekraftteknologi_strategi_for_forskning_og_udvikling_juni05/pdf/Boelgestategi_final_version_070605.pdf (hentet d. 8/10 2009)

Energistyrelsen (a), *Forskellige typer bølgeenergityper* <http://www.ens.dk/da-DK/NyTeknologi/strategier/Boelgeenergi/Documents/bølgeenergiteknologier.pdf> (hentet 8/10 2009)

Energistyrelsen (b), *Hvad støtter UEDP* <http://www.ens.dk/da-DK/NyTeknologi/om-eudp/Hvad-stoetter-EUDP/Sider/Forside.aspx> (hentet d. 8/10 2009)

Energistyrelsen (c), *Ny teknologi → Green Labs DK → Andre tilskudsordninger* http://www.ens.dk/da-dk/nyteknologi/greenlabs/andre_tilskudsordninger/sider/forside.aspx (hentet 2/7 2010)

EU-OEA: European Ocean Energy Association (2010) *Technology* <http://www.eu-oea.com/index.asp?bid=425> (hentet d. 29/5 2010)

EVE, Ente Vasco de la Energía (2006) *Energía Marina - Desarrollo de una planta de energía de las olas en el Cantábrico*, i samarbejde med Iberdrola Renewable Energy,
http://www.eve.es/jornadas/ponencias_jornadamarina/Iberdrola.pdf (hentet d. 4/6 2010)

EVE, Ente Vasco de la Energía (2010) *para Jóvenes, energía del mar*
<http://www.eve.es/web/Jovenes/Infografias/La-energia-del-mar/La-Energia-del-mar-A.aspx> (hentet d. 4/6 2010)

EVE,(a) Ente Vasco de la Energía, *Energía hidroeléctrica - introducción*
<http://www.eve.es/aula/hidroelectrica.swf> (hentet d. 10/6 2010)

EVE, (b) Ente Vasco de la Energía, *La planta estará completamente integrada en el nuevo dique de abrigo del puerto de Mutriku* http://www.piedrasb2b.com/encuentro/documentos/eve_energiamar_05.pdf

Fernández Chozas, Julia (2008), Universidad Polytécnica de Madrid, *Una aproximación al aprovechamiento de la energía de las olas para la generación de electricidad*

http://oa.upm.es/1203/1/PFC_JULIA_FERNANDEZ_CHOZAS.pdf (hentet 24/5 2010)

Fernández Chozas, Julia, (2010) PhD-studerende ved Aalborg Universitet samt forsker ved Spok Consult via EU programmet Wavetrain. Afholdt møde på Spok Consults kontor på Blegdamsvej 4 i København d. 3/6 2010 kl. 10-12 <http://www.spok.dk/consult/velkommen.shtml> samt mailkorrespondance i juni.

Fernández Chozas, Julia og Sørensen, H. C. (2009) *State of the Art of Wave Energy in Spain*, artikel, præsenteret på *Electrical Power and Energy Conference 2009 – Sustainable/Renewable Energy Systems and Technologies* i Montreal, Canada i oktober 2009, artiklen er udleveret af J. Fernandez, d. 3/6 2010

FORCE Technology, *Om FORCE Technology* <http://www.force.dk/da/Header/About+FORCE/> (hentet 6/7 2010)

Fornylsesfonden, *Pressemeddelelse: 51 mio. kr. til nye job og vækst i Udkantsdanmark+ fakta om Lindoe Offshore renewable Center* <http://www.fornylsesfonden.dk/aktuelt/201099> (hentet 7/7 2010)

Forsknings- og Innovationsstyrelsen (a), *Det Strategiske Forskningsråd* <http://www.fi.dk/raad-og-udvalg/det-strategiske-forskningsraad> (hentet 6/7 2010)

Forsknings- og Innovationsstyrelsen (b), *Godkendt Teknologisk Service* <http://www.fi.dk/innovation/godkendt-teknologisk-service> (hentet 6/7 2010) se evt. også GTS-virksomhedernes fællesportal: <http://www.teknologiportalen.dk/OmGTS/Hvem+er+GTS/>

Gente Digital (10/7 2009), *La construcción del bimep en Lemoiz comenzará en 2010 con una inversión de entre 15 y 20 millones financiada por el EVE* <http://www.gentedigital.es/bilbao/noticia/81678/la-construccion-del-bimep-en-lemoiz-comenzara-en-2010-con-una-inversion-de-entre-15-y-20-millones-financiada-por-el-eve/> (hentet 21/7 2010)

Gil García, Gregorio (2008) *Energías del Siglo XXI – De las energías fósiles a las alternativas* (1. Udgave) Ediciones Mundi-Prensa, Madrid

Hanstholm Havn, *Søger 30 mio. kr. til testcenter for bølgeenergi i Hanstholm* http://www.hanstholmhavn.dk/dk/hanstholm_havneforum/nyheder/nyhedsarkiv/soeger_30_mio_kr_til_testcenter_for_boelgeenergi_i_hanstholm.htm (hentet 7/7 2010)

Iberdrola, *Glosario de términos* (under E) <http://www.iberdrolarenovables.es/wcren/corporativa/iberdrola?IDPAG=ESGLOSARIO&codCache=12340509831012#E> (hentet d. 14/10 2009)

IDAE (a), Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, *Plan de Energías Renovables 2011-2020 (Informe de previsión)*, <http://www.idae.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/relcategoria.1153/id.501/reلمenu.12> (hentet 16/7 2010)

IDAE (b), *Energías del mar*

<http://www.idae.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/idpag.513/relcategoria.3742/reلمenu.165>

IDAs Climate Change (8/1 2009), *Bølgeenergi ved Jens Peter Kofoed*

http://ida.dk/News/Dagsordener/Klima/Klimaplan2050/Documents/IDA%2008012009/Jens%20Peter%20Kofoed_AAU_IDA%20Future%20Climate_Boelgeenergi_08012009.pdf (hentet 6/1 2010)

IEA-OES (2007) International Energy Agency Implementing Agreement on Ocean Energy Systems, *Annual Report*, http://www.iea-oceans.org/fich/6/IEA-OES_Annual_Report_2007.pdf (hentet d. 2/6 2010)

IEA-OES (2008) International Energy Agency Implementing Agreement on Ocean Energy Systems, *Annual Report*, Textype (u.s.) [http://www.iea-oceans.org/fich/6/Annual_Report_2008_\(1\).pdf](http://www.iea-oceans.org/fich/6/Annual_Report_2008_(1).pdf) (hentet d. 6/12 2009). Organisationen har fra årsrapporten 2009 ændret forkortelsen til OES-IA

IEA-OES (2009) af Powertech Labs Inc. *Ocean Energy: Global Technology Development Status*

http://www.iea-oceans.org/fich/6/ANNEX_1_Doc_T0104.pdf (hentet d. 2/6 2010)

IH Cantabria, *Instalaciones* http://www.ihcantabria.com/es/instalaciones/laboratorios/tanque_oleaje.asp (hentet d. 16/7 2010)

Illustreret Videnskab, IV nr. 13/2004 s. 8, *Hvordan opstår havstrømme?* <http://illvid.dk/spoerg-os/hvordan-opstaar-havstroemme> (hentet d. 10/12 2009)

Ingeniøren, 24/1 1997), *Wave Dragon æder bølgenes energi* <http://ing.dk/artikel/16220-wave-dragon-aeder-boelgenes-energi> (hentet d. 4/8 2010)

Ingeniøren, (9/12 2001) af Bjørn Godske, *Norge satser på saltkraft* <http://ing.dk/artikel/42969-norge-satser-paa-saltkraft> (hentet 6/1 2010)

Ingeniøren, (6/11 2007), *Nu kommer verdens første saltkraftværk* <http://ing.dk/artikel/81163> (hentet 6/1 2010)

Ingeniøren (18/12 2007) *Kan Danmark få strøm fra saltkraft?* <http://ing.dk/artikel/84208> (hentet d. 6/1 2010)

Ingeniøren (2/3 2009), *Europæiske ingeniører vil omdanne havet til et enormt elektrisk batteri* <http://ing.dk/artikel/96606-europaeiske-ingenioerer-vil-omdanne-havet-til-et-enormt-elektrisk-batteri> (hentet 6/1 2010)

Ingeniøren (13/6 2009) af Sanne Wittrup, *Dansk bølgeanlæg ensretter overtryk og undertryk* <http://ing.dk/artikel/99387-dansk-boelgeanlaeg-ensretter-overtryk-og-undertryk?highlight=b%F8lgekraft> (hentet 18/7 2010)

Ingeniøren, (6/7 2009) af Anne Lykke, *Hanstholm vil have Danmarks første center for bølgekraft* <http://ing.dk/artikel/99979-hanstholm-vil-have-danmarks-foerste-center-for-boelgekraft> (hentet 6/1 2010)

Ingeniøren, (16/9 2009) af Torben R. Simonsen, *Bølgekraft-formand: Ubegribeligt at nedskrive selskab til nul* <http://ing.dk/artikel/102402-boelgekraft-formand-ubegribeligt-at-nedskrive-selskab-til-nul> (hentet 6/1 2010)

ITER: Instituto Tecnológico y de Energías Renovables SA (2007a) *Acción I.1 Estudio Comparativo de las Diferentes Fuentes de Energía Renovable Marina* http://www.agenergia.org/files/resourcesmodule/@random4937d9890e139/1228414645_WAVENERGY_I.1.pdf (hentet d. 10/4 2010)

ITER: Instituto Tecnológico y de Energías Renovables SA (2007b) *Tarea I.2 Estudio del Estado del Arte en cuanto a Sistemas de Generación Undimotriz Existentes* http://www.agenergia.org/files/resourcesmodule/@random4937d9890e139/1228414689_WE_1_2_20071_1_01.pdf (hentet d. 10/4 2010)

Klima- og Energiministeriet (2009), *Lov om fremme af vedvarende energi*, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=122961> (hentet d. 3/3 2010)

Kofoed, Jens Peter, (2009) *ressourceopgørelse for bølgekraft i Danmark*, Aalborg Universitet http://vbn.aau.dk/ws/fbspretrieve/17728758/Ressourceopg_relse_for_b_lgekraft_i_Danmark (hentet d. 23/3 2010) samt mailkorrespondance i maj 2010

Kommissionen for de europæiske fællesskaber (2006) *Forslag til rådets beslutning om anvendelse af visse retningslinjer for offentligt støttede eksportkreditter* [http://www.ft.dk/samling/20061/kommissionsforslag/KOM\(2006\)0456/Kommissionsforslag/20060912/309632.PDF](http://www.ft.dk/samling/20061/kommissionsforslag/KOM(2006)0456/Kommissionsforslag/20060912/309632.PDF) (hentet 18/7 2010)

Kommissionen for de europæiske fællesskaber (2008), *Forslag til EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV om fremme af anvendelsen af vedvarende energikilder* <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0019:FIN:DA:PDF> (hentet d. 3/3 2010)

Kommissionen for de europæiske fællesskaber (2009) *Meddelelse fra kommissionen til europaparlamentet, rådet, det europæiske økonomiske og sociale udvalg og regionsudvalget, Investering i udviklingen af teknologi med lav CO2-udledning* <http://register.consilium.europa.eu/pdf/dk/09/st14/st14230.da09.pdf> (hentet d. 18/7 2010)

Kulturministeriets institutioner for sprog og litteratur, Dansk Sprognævn (DSN) og Det Danske Sprog- og Litteraturselskab (DSL), *Typiske problemer med et eller flere ord...sådan gør du* <http://sproget.dk/raad-og-regler/typiske-problemer/et-eller-to-ord/sadan-gor-du> (hentet 4/8 2010)

Lindoe Offshore Renewable Center, (19/10 2009) *konceptbeskrivelse* PDF-fil, (hentet fra www.google.dk 7/7 2010, link ikke muligt, kan findes ved søgning på *Lindoe offshore renewable center konceptbeskrivelse*)

LORC, Lindoe Offshore Renewable Center, *Core Competencies* <http://www.lorc.dk/lorc/subpage16.aspx> (hentet 7/7 2010)

Losada Rodríguez, Iñigo (2010), *El mar como fuente de energía* <http://www.ciccp.es/revistaIT/textos/pdf/05Inigo%20Losada.pdf> (hentet d. 10/4 2010)

Madsen, Bodil Nistrup. (1999). *Terminologi 1 principper og metoder* (1. udgave). G.E.C. Gads Forlag, København

Margall, Narcis, den Danske Ambassade i Madrid (maj 2010) *Spanien*
<http://www.um.dk/NR/rdonlyres/23106447-4FEB-456E-9611-B76EB4FAA8DB/0/miniSpanien.pdf> (hentet 16/7 2010)

Martín Municio, Ángel et al. (2003) *Diccionario Español de la Energía*, Doce Calles S.L, Aranjuez, Madrid

Nordisk Folkecenter for vedvarende Energi (2008) *Bølgekraftnotat 2008*
http://www.folkecenter.net/dk/rd/boelgekraft/boelgekraft_notat/ (hentet 2/11 2009)

Nordisk Folkecenter for Vedvarende Energi (2009a) *Vandkraft*
<http://www.folkecenter.net/dk/rd/boelgekraft/vandkraft/> (hentet d. 2/11 2009)

Nordisk Folkecenter for Vedvarende Energi (2009b) *Tidevandsenergi*
<http://www.folkecenter.net/dk/rd/boelgekraft/tidevandsenergi/> (hentet d. 2/11 2009)

Nordisk Folkecenter for Vedvarende Energi (2009c) *Nisum Bredning Prøvestation for Bølgeenergi*
<http://www.folkecenter.net/dk/rd/boelgekraft/> (hentet d. 2/11 2009)

Nordisk Folkecenter for Vedvarende Energi (2009d) *Hvad er saltkraft?*
<http://www.folkecenter.net/dk/rd/vand-for-livet/saltkraft/> (hentet 6/1 2010)

Nordisk Folkecenter for Vedvarende Energi (2009e) *Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC)*
<http://www.folkecenter.net/dk/rd/boelgekraft/otec/> (hentet 6/1 2010)

Nordjyske (22/12 2009), *AAU i spidsen for bølgekraftforskning*
<http://www.nordjyske.dk/erhverv/forside.aspx?ctrl=10&data=4,3456612,5,3> (hentet 16/7 2010)

Nordjyske (23/5 2010), *Center for udvikling af bølgeenergi*
<http://www.nordjyske.dk/aalborg/forside.aspx?ctrl=10&data=28,3577985,5,3> (hentet 16/7 2010)

Noticias de Gipuzkoa (28/4 2008), *La estación maremotriz de Mutriku estará concluida en la primavera de 2009*
<http://www2.noticiasdegipuzkoa.com/ediciones/2008/04/28/sociedad/gipuzkoa/d28gip6.1010513.php>
(hentet 21/7 2010)

Oceanpower Technologies, *Santoña, Spain* <http://www.oceanpowertechnologies.com/spain.htm> (hentet d. 16/7 2010)

OES-IA (2009) International Energy Agency Implementing Agreement on Ocean Energy Systems, *Annual Report 2009*, http://www.wavec.org/client/files/Annual_Report_2009.pdf (hentet 2/6 2010)
organisationens forkortelse blev på denne årsrapport ændret fra IEA-OES til OES-IA

Offshore center Danmark, *Teknologi, Wave Star* <http://www.offshorecenter.dk/Oevrige-teknologier-teknologi.asp> (hentet 18/7 2010)

Pejtersen, Lisbeth Lykke (august 2007), *Indeklima, luftkonditionering og ventilation – et dansk-spansk terminologispeciale*, Copenhagen Business School, København, udleveret af Henrik Selsøe Sørensen, september 2009.

Pelamis Wave Power, *Our projects* → *Aguçadoura* <http://www.pelamiswave.com/> (hentet d. 6/6 2010)

Politiken, Videnskab (3/10 2007), *Norge bygger verdens første osmotiske kraftværk*
<http://politiken.dk/videnskab/article388647.ece> (hentet d. 6/1 2010)

Robotiker-Tecnalia (2005) *tecnologías Emergentes: Energía del Mar*,
http://www.robotiker.com/castellano/noticias/eventos_pdf/42/Pedrolbanez.pdf (hentet d. 15/10 2009)

S.D.E. Energy Ltd., *Sea Wave power Plants* <http://www.sde-energy.com/> (hentet d. 20/7 2010)

Soliclima, *Energía hidráulica* http://www.soliclima.org/energia_hidraulica.htm (hentet d. 10/6 2010)

Stub, Inge Marie (1975) *Bølgeslags- og tidevandsenergi i Storbritannien*, Copenhagen Business School, i specialesamlingen *Engelske specialer nr. 0500-0511 EA-ED*, løbenr:057624

Tecnalia, af Pedro Ibañez Ereño (2008) *Energías de las olas: Situación y Futuro*
http://www.udc.es/iuem/documentos/doc_xornadas/anaeco/APROVEITAMENTODAENERXIADASOLAS.pdf
(hentet d. 15/10 2009)

Tecnalia (b), *Energías Marinas, Energía de las olas, 3. Clasificación según tamaño y orientación*
http://www.energiasmarinas.es/cas/energiamarina_energiadelasolas_3.aspx (hentet d. 6/1 2010)

Trafik- og Energiministeriet (2005), *En visionær dansk energipolitik, FAKTAARK-Vedvarende energi*
http://www.trm.dk/DA/Publikationer/2007/~media/Files/Publication/2006/energipolitik2025/Faktaark_VE_190107Endelig.ashx (hentet d. 6/7 2010)

Vattenfall (2008) *Vattenfall CSR rapport 2008 vores mål, vores indsats, vores resultater*
http://www.vattenfall.dk/da/file/csrdk2008_7842552.pdf (hentet d. 20/10 2009)

Vattenfall (b), *Fremtidens produktionsteknologi* <http://www.vattenfall.dk/da/fremtidens-produktionsteknolo.htm> (hentet d. 20/10 2009)

Wave Dragon (a), *Precommercial Demonstrator* <http://www.wavedragon.co.uk/project.html> (hentet d. 6/7 2010)

Wave Dragon (b), *Prototype testing in Denmark*
http://www.wavedragon.net/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=14 (hentet d. 6/7 2010)

Wave Dragon (c), *TecDragon*
http://www.wavedragon.net/index.php?option=com_content&task=view&id=34&Itemid=54 (hentet d. 6/7 2010)

Wave Star Energy (a), *Skala 1:10 maskinen har været i drift i havet i snart 3 år!*
http://www.wavestarenergy.com/dk/test_machine.htm (hentet d. 3/3 2010)

Wave Star Energy (b), *Wave Star maskinen, Wave Star er helt sin egen*,
<http://www.wavestarenergy.com/dk/machine.htm> (hentet 3/3 2010)

WAVEC, Wave Energy Centre (2006) *Ocean Energy Conversion in Europe – Recent Advancement and Prospects*, udarbejdet af Centre for Renewable Energy Sources i et EU projekt under FP6 *Priority: 6.1.3.2.3; Renewable Energy Technologies*
http://www.wavec.org/client/files/OceanEnergyConversionEurope_CRES.pdf (hentet d. 21/10 2009)