

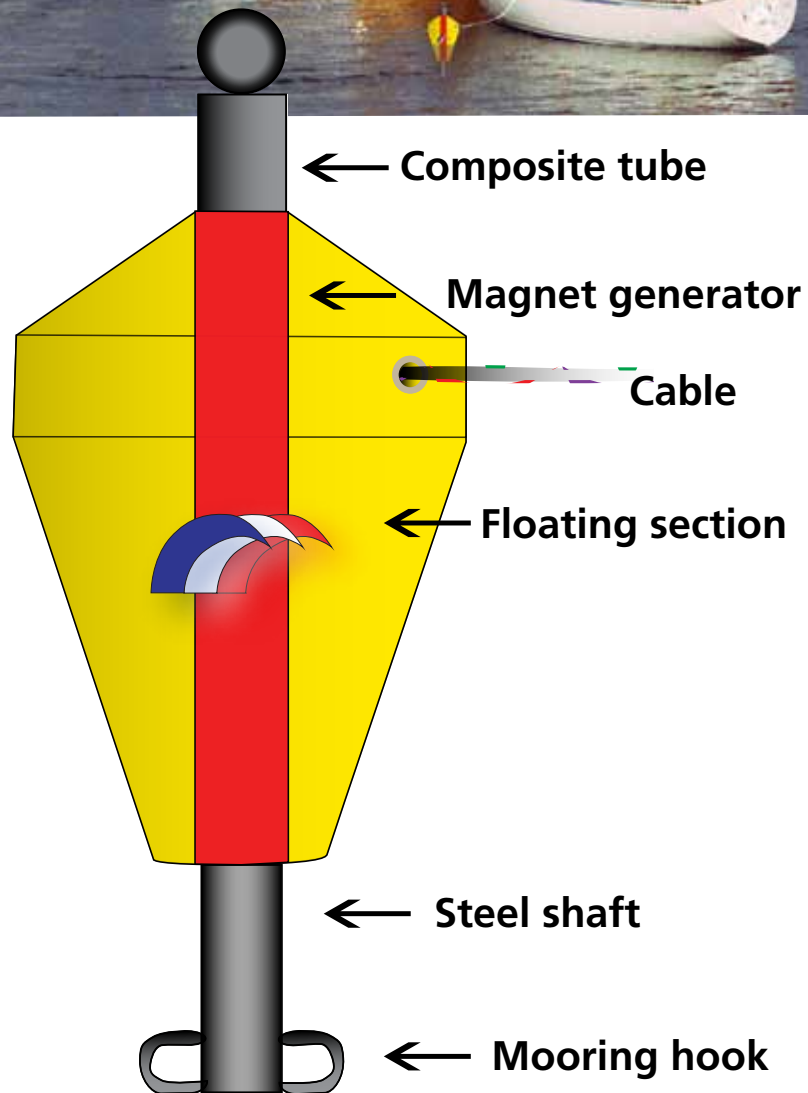
# ***OCEAN ELFARM AS***

***Bølgekraftverk for kystnære soner  
Nytt bølgekraftkonsept***

***Informasjonsprospekt  
Oktober 2015***



# *Ocean ElFarm AS*



**Buoy with «magnet generator» for charging of batteries.**

# INNHOLDSFORTEGNELSE

---

<b>1. Sammendrag</b>	<b>s. 4</b>
<b>2. Teknologi og produktbeskrivelse</b>	<b>s. 5</b>
<b>3. Forretningsidé</b>	<b>s. 7</b>
<b>4. Markedsforutsetninger</b>	<b>s. 8</b>
<b>5. Organisering, samarbeidspartnere</b>	<b>s. 12</b>
<b>6. Økonomi</b>	<b>s. 21</b>
<b>7. Aktivitetsplan</b>	<b>s. 21</b>
<b>8. Regnskapsforhold</b>	<b>s. 22</b>
<b>9. SWOT-analyse</b>	<b>s. 23</b>
<b>Vedlegg:</b>	
<b>Vedlegg 1: Patentbeskrivelse</b>	<b>s. 26</b>
<b>Vedlegg 2: Beregninger</b>	<b>s. 27</b>
<b>Vedlegg 3: Kystnær strømproduksjon</b>	<b>s. 31</b>

# Bølgekraftverk – nytt patentert konsept

---

## 1. Sammendrag

De fleste bølgekraftkonsepter som er lansert har stort sett vært mislykket på grunn av havari under uvær. Disse har også vært svært komplekse i sin oppbygging, noe som har medført store grunnlagsinvesteringer og store vedlikeholdskostnader som har gitt høye kWh-priser.

Gründerne, Asbjørn Skotte og Tov Westby, som står bak Ocean ElFarm AS (OCE El) har over en periode arbeidet og patentert et enkelt og robust bølgekraftverk («WaveInductor») basert på direkte induksjon i magnetgeneratorer i kombinasjon med flytebøyer som skal plasseres i kystnære strøk hvor bølgehøyden er 25 – 80 cm.

Bølgegeneratoren består av en flytebøye med innebygde permanentmagneter som følger bølgens bevegelse og induserer/genererer elektrisk energi i en spolevinklet jernkjerne som er riktig i forhold til bøyen, som det fremgår i en skisse senere.

Det er oppnådd verdenspatent, (PCT) på den spesielle utformingen av bølgegeneratoren og arrangementet med lineærgeneratoren for generering av elektrisk energi fra havbølger i kystnære områder, se vedlegg.

Søsterselskapet Ocean Energy AS har også patentsøkt en neddykkbar flytebøye («Storm Buoy») som automatisk dykker ved ekstremvær for å unngå havari ved store bølgehøyder. Denne bøyen kan kombineres med WaveInductor eller andre typer bølgegeneratorer som er avhengig av flytebøyer, spesielt egnet offshore. Denne bøyen vil bli utviklet i samarbeid med Seabased AB og testet i et røft havmiljø offshore.

En komplett kraftverksmodul for kystnære soner består av en rekke bøyer med bølgegeneratorer i et flytende rammeverk som forankres i sjøbunnen, og kan grovt sett se ut slik forsiden illustrerer.

En rekke slike små kraftverksmoduler kan altså kobles sammen i parallell for å oppnå ønsket effekt (på opptil 1MW). På denne måten oppnår man kystnære installasjoner for småskala produksjon av elektrisk energi til avsidesliggende bebyggelse og næringsvirksomhet f.eks oppdrettsanlegg, turistinstallasjoner, m.fl.

Opplegget passer spesielt ypperlig som en attåtnæring for kystbønder som ikke har tradisjonelle elvefall-rettigheter og konseptet er derfor blitt kallet «El-farm» og passer svært godt inn med de grønne sertifikatene som kom fra 2012. Prosjektet har derfor møtt stor begeistring hos Norges Bondelag og SmåKraft Foreninga Norge etter en kort presentasjon i år.

På en slik plattformsmul kan man også installere andre energigeneratorer f.eks egnede små vertikale vindmøller (som Seabased sitt søsterselskap Vertical Wind nå utvikler), solceller, underliggende havstrømmøller (også noe Seabased utvikler i dag) m. fl., til en såkalt flytende «El-Farm». Hele opplegget er svært mobilt og krever ikke tradisjonelle inngrep i grunn og fauna, og dertil krevende byråkrati for tillatelser, men kun oppankring på linje med et bryggeanlegg eller en fiskemære.

En potensiell kystbonde kan således enkelt bli «El-Farmer» ved å bestille - nær sagt via Internett - X antall flytende moduler som en ferdig pakke med felles transformator på land og få disse automatisk finansiert gjennom Landbruksbanken/SND og ENOVA samt deretter levert med slepebåt fra fabrikk til kystgården og ankret opp uten de store byråkratiske prosesser.

Prinsippene bak installasjonen av et kystnært bølgekraftverk er at det ikke skal påvirke strandsonen eller det marine liv i nærområdet. Det skal heller ikke være til hinder for skipsfart eller annen båttrafikk.

---

Dette nye bølgekonseptet, som ikke er i konkurranse med andre bølgekonsepter, er basert på magnetgeneratorprinsippet, og synes så langt å være en av de gode løsningene som kan tilby en fornuftig og rimelig økonomisk og kommersiell løsning for bølgekraft, både når det gjelder investeringer, energiregnskap, daglig drift, lang drifts- og levetid, og ikke minst overlevelsessevne under *ekstremvær* på grunn av *nedykkingsfunksjonene* av hele anlegget.

OCE EL har med sin patent inngått et samarbeid med Universitetet i Aalborg, Danmark som regnes å være blant de miljøer

som er kommet lengst innen denne teknologien. For å lykkes industrielt og kommersielt må OCE El kunne dokumentere gjennom *prototypetesting* at dette bølgekraftkonseptet er mulig å realisere industrielt og være lønnsomt for energikunden.

OCE El's bølgekonsept er i en prototypfase hvor det således er behov for å evaluere prinsippet teknisk, økonomisk og markedsmessig.

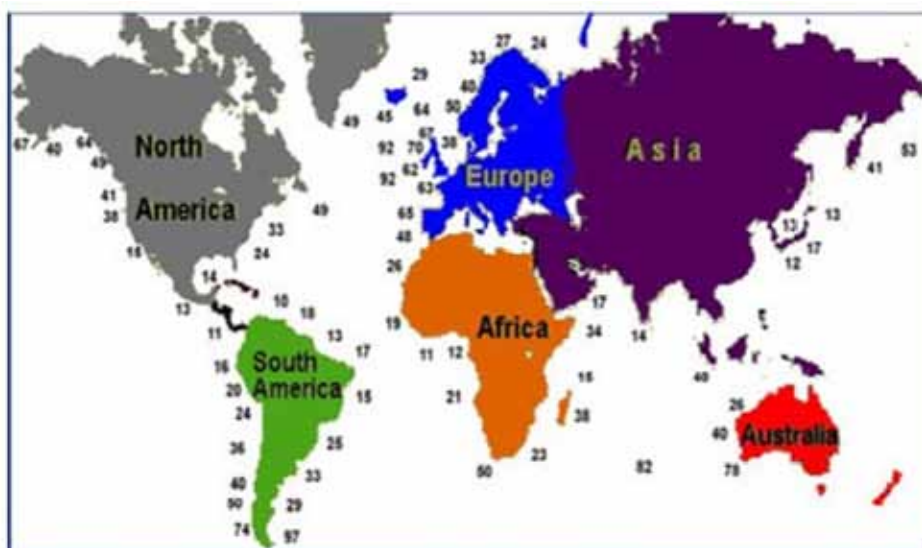
Det tas sikte på å bygge en funksjonsprototyp som skal testes i driftsmodus i kystnært område på Vestlandet hvor bølgene er 60 – 80 cm høye.

## 2. Teknologi og produktbeskrivelse

---

Det er flere bølgekraftprinsipper under utvikling og testing i dag. De tre viktigste prinsippene som har kommet lengst er «svingende vannsøyle», «kilrenne prinsippet» og den såkalte «bølgehøvelen». Seabased AB, Sverige, har under utvikling og testing en lineærgeneratorprototype for store bølgehøyder som er plassert på sjøbunnen med

line opp til flytebøyer i havoverflaten. Ocean Elfarm har, i motsetning til Seabased, valgt å montere en mindre lineærgenerator i en automatisk flytebøye som ligger på havoverflaten og «dupper» opp og ned og følger bølgebevegelsene ved havoverflaten. Dette konseptet er således ikke i konkurranse med Seabased.



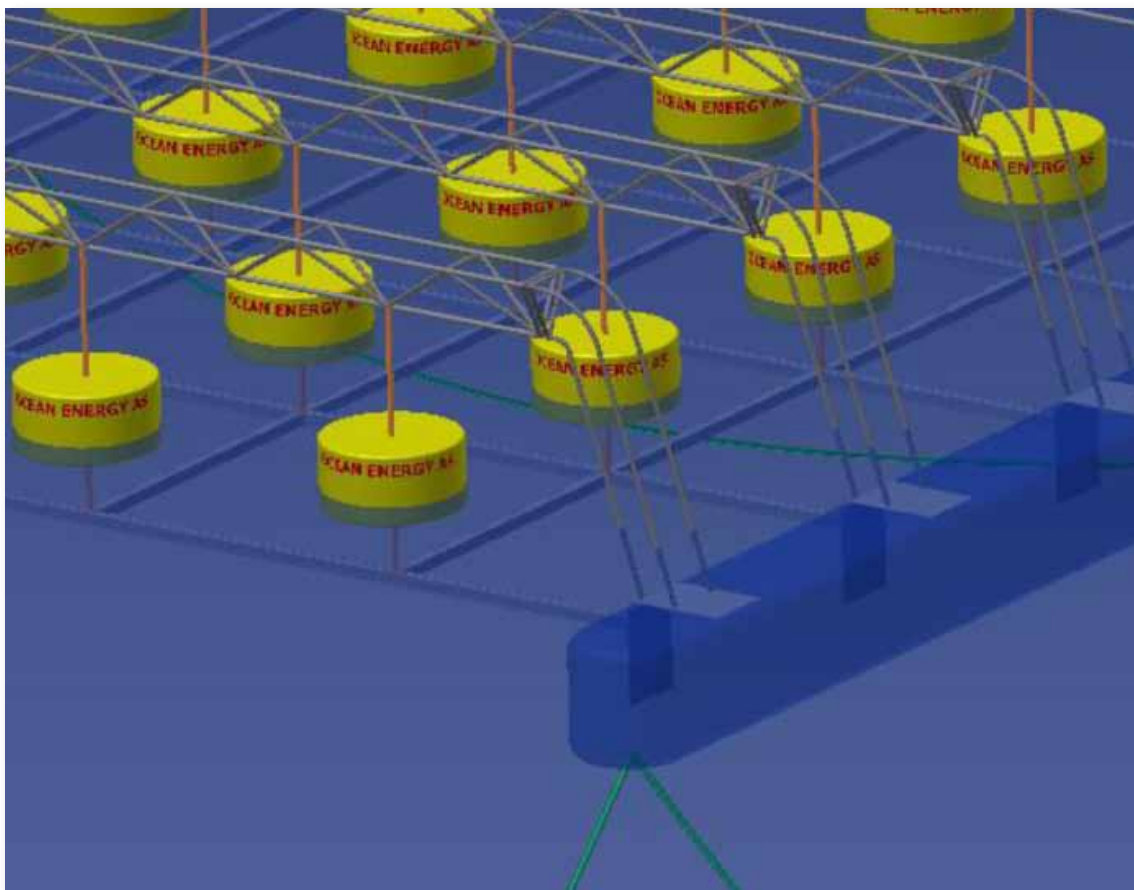
Verdenskart: Relative Global Wave Energy Density in kW/m.

## 2.1 Beskrivelse av Ocean EIFarms bølgekonsept

### Bølgegenerator

Ocean EIFarm arbeider med en enkel og robust bølgegenerator (WaveInductor) basert på direkte elektrisk induksjon i en magnet-

generator som er uten andre bevegelige og utsatte deler, se illustrasjon nedenfor.



*Enkeltelement i et WaveInductor™ bølgekraftverk.*

Bølgegeneratoren består i prinsippet av en flytebøye med innebygde permanentmagneter som følger bølgens bevegelser og inducerer strøm i en spoleviklet jernkjerne som er riktig orientert i forhold til bøyen.

Strømpulsene som genereres i bøyen like-rettes og føres, via kabler, til en AC/DC-omformer (vekselretter) som gir ønsket strøm- og frekvensforming. Ønsket spenning oppnås med tilkoblet transformator.



## 2.2 Arrangement av bølgegeneratorer, pilottesting

---

### Patentert arrangement av bølgegeneratorer :

Det er oppnådd verdenspatent, (PCT) på den spesielle utformingen av et bølgekraftverk, med bølgegeneratorer arrangert i en flytende ramme/flåte, se vedlegg 1.

I praksis vil en komplett kraftverksmodul som forankres i havbunnen eller hvor bøyerne forankres individuelt. bestå av en rekke bøyer, med innmonterte lineærgeneratorer, arrangert i et rammeverk

### Prototypetesting

Prototypen vil bli testet, straks alle brikkene er på plass.

## 3. Forretningsidé

---

«Ocean ElFarm AS skal tilby markedet lønnsomme bølgekraftverk, som er tilpasset norskekystens hardføre bølgeforhold, og som bidrar til produksjon av miljøvennlig energi på en miljøvennlig måte.»

På bakgrunn av denne forretningsidé vil Ocean ElFarm utvikle patentet WaveInductor for kystnære områder integrert i konseptet El-Farm.

Ocean ElFarm har en ambisjon om å bli en stor aktør innen disse relaterte markedssegmenter. For å oppnå målsettingen vil vi samarbeide med flere energiverk og investorer

hvor det allerede er opprettet en aktiv dialog. Alle ønsker imidlertid en verifisering av konseptene før de beslutter investering.

En mulig forsterkning av forretningsideen er at det fra nyttår 2010 da det ble åpnet for tildeling av «Grønn Energi» konsesjoner i Nordsjøen og langs norskekysten. Dette omfatter flytende vindmøller og fremtidig bølgeenergi.

Ocean ElFarm vil delta aktivt i disse første konsesjonsrundene siden vi allerede nå behersker og har patentert en teknologi som pr. i dag synes har løst problemene med havari av bølgekraftverk under ekstremvær.

## 4. Markedsforutsetninger

---

### Hvem er bedriftens kunder ?

OCE ELs kunder er kystnære energiforbrukere som ønsker å produsere bærekraftig, fornybar og grønn energi og hvor man samtidig har eller setter krav til landskaps estetikke utforming. Med andre ord at kunden ikke ønsker store miljømessige inngrep. I tillegg er kundene lokale beboere i kystnære strøk som har behov for «kortreist» energi uten å måtte bygge ut en kostnadskreven infrastruktur for å få tilgang til energien.

Kundene må ha til rådighet et havområde som kan disponeres til bølgekraftverk uten at dette er til hinder for annen maritim virksomhet.

### Hvilke behov har kundene ?

Kundene vil ha behov for enten å øke sin energiproduksjon, eventuelt å skifte ut energiproduksjon basert på fossile kilder eller en kombinasjon av begge disse moment. Eller, det kan være behov for å få tilgang til energi uten å måtte benytte fossile kilder.

### Forventete kjøpskriterier

Det forventes at sentrale kjøpskriterier vil være:

- Effektiv og stabil energiproduksjon uansett driftsforhold.
- Lav produksjonskostnad per energienhet.
- Lave drifts- og vedlikeholdskostnader.
- Skal kreve få eller ingen inngrep i miljø.
- Skal kunne erstatte løsninger basert på fossile energikilder.
- OCE ELs løsning vil dekke de forventede kjøpskriterier. Det er i dag få alternative leverandører som kan dekke de samme forventede kjøpskriterier uten å måtte ty til vesentlig høyere investeringer eller større miljømessige inngrep.

### Kundens merverdi ved OCE ELs tilbud

Kundens merverdi, bortsett fra de finansielle og økonomiske fordeler, vil være at OCE ELs løsning ikke vil kreve merkbare inngrep

i nærmiljøet. Dette vil være spesielt viktig for kunder hvor turistindustri er eller vil bli en viktig næringsvei.

### Alternative konkurrenter

Vindkraftbaserte løsninger vil kunne være en konkurrent gjennom bla sine mange referanser og erfaringer fra drift og vedlikehold. Vindkraftsløsningen vil imidlertid kreve store miljømessige inngrep, noe som gjør denne teknologien lite attraktiv i områder med turisme. Investeringer samt drifts- og vedlikeholdskostnader vil være høyere enn OCE ELs løsning.

Solcellepaneler kan være et alternativ, men dette vil båndlegge store arealer som ellers kunne bli utnyttet til annen næringsbasert virksomhet. På områder hvor areal er en begrenset ressurs, så er dette ofte en uaktuell konkurrent.

### OCE ELs unike styrke

OCE EL har bygd opp en unik kunnskap og kompetanse innenfor sitt produktområde. Man har også utviklet et nett av profesjonelle leverandører og samarbeidspartnere som har klare synergieffekter av OCE ELs aktiviteter.

Denne synergien medfører at alle i partnerskapet oppnår et positivt bidrag gjennom salg av anlegg. Samarbeidet mellom industri, utviklingsmiljø og akademia gjør at man samtidig har god innpass i ledende forskningsmiljø og kan følge med og delta i nyskapende FoU virksomhet både nasjonalt og internasjonalt. Dette medfører at bedriften hele tiden vil ligge i forkant og kunne implementere nye innovative teknologier etter hvert som disse utvikles. For kundene betyr dette at OCE EL sikrer deres investeringer gjennom oppdateringer og kontinuerlig videreutvikling av sine produkter gjennom en dynamisk utviklingsstrategi.

Produktene er samtidig designet ut ifra en livsløpstankegang hvor ny teknologi kan implementeres etter hvert som dette utvi-



kles. Produktets modularitet medfører at man kan bygge ut et anlegg etter behov uten å måtte investere i fordyrende infrastruktur i den initiale investeringen. Dette gir kun-

dene en økonomisk forutsigbarhet og skalerbarhet som gir maksimal fleksibilitet og lar de tilpasse investeringene til markedets behov.

### **OCE ELs tilbud til kundene**

OCE EL vil tilby en verdikjede av tjenester rundt produktet. Kort oppsummert kan man liste opp følgende tjenester:

1. Prosjekteringstjenester for utbygging, drift og vedlikehold.
2. Prosjektledelse for planlegging, implementering og drift.
3. Leveranse av utstyr.
4. Leveranse av vedlikeholdstjenester.
5. Oppdatering med ny teknologi etter hvert som denne er tilgjengelig.
6. Periodisk kontroll og verifikasjon av anlegg med etterfølgende statusrapportering, dvs tilstandskontroll.

Totalt sett vil disse tjenestene sikre kundens investeringer og gi kunden en forutsigbar driftskostnad, dvs et betydelig merverdiløft for kunden. Andre kunderelaterte tjenester vil bli utviklet etter hvert som kundebehovene oppstår.

### **Vedlikehold av kunderelasjoner**

OCE ELs forhold til sine kunder er av essensiell viktighet. Gjennom disse relasjonene dannes det grunnlag for videre produktutvikling og innovasjon. Selve leveransen av utstyr er derfor kun et element i byggingen av kunderelasjonen. Oppfølging av leverte anlegg, jevnlig kundemøter og kundesamlinger vil bli gjennomført for å styrke samarbeidet med kundene. Digitale media vil bli benyttet i stor utstrekning, men man ser også for seg at den personlige kontakten mellom bedriftene er av essensiell betydning. Mekanismer for å ivareta dette vil bli utviklet.

### **Inntektsstrømmer**

De umiddelbare inntektsstrømmer vil bli generert gjennom salg av system, se budsjett. De øvrige tjenester som er nevnt ovenfor vil etter hvert få en betydelig innvirkning på inntektsstrømmene. Man ser for seg at dette vil utgjøre 30%-40% av inntekten etter et antall år. Mer om dette under budsjett. Sekundærstrømmene vil være inntekter som kommer jevnt uansett markedssvingninger og dette vil styrke bedriftens cash-flow og rentabilitet i betydelig grad.

### **Nøkkelressurser og kritiske suksessfaktorer**

OCE EL har i dag bygd opp et styre med administrasjon som har en bred industriell og markedsmessig profesjonell bakgrunn. Dette sikrer at bedriftens beslutninger tas av personell med relevant kompetanse. Utover dette så har bedriften knyttet til seg industrielle samarbeidspartnere med industriell tyngde og FoU miljø med betydelig nasjonal og internasjonal kompetanse innen fagfeltet bedriften representerer. Bedriftens kritiske suksessfaktorer bygger på de menneskelige ressurser man har knyttet til seg. Administrasjonen føler seg trygg på at de ressurser man nå har danner et meget godt grunnlag for videre nasjonal og internasjonal ekspansjon. Gjennom det kontaktnett man har bygd opp og gjennom de samarbeidspartnere man har valgt, mener administrasjonen at man har sikret seg tilgang til ytligere ledende kompetanse innen sitt fagfelt.

### **Miljøkrav**

Bedriftens produkter vil bli sertifisert i henhold til relevante miljøkrav. Dersom CE merking vil bli påkrevet så vil dette implementeres.

Bedriftens leverandører vil tilsvarende bli sertifisert iht gjeldende miljøstandarder.

porate Governance, vil bli utarbeidet av administrasjonen.

### OCE EL vil selv bli miljøsertifisert

Andre relevante standarder og EU Direktiver, vil bli implementert og bli benyttet aktivt i markedsføringen av bedriften.

### Samfunnsansvar

OCE EL vil utarbeide et eget dokument med hensyn til bedriftens samfunnsansvar og dokumentere at bedriften oppfyller disse. Et eget dokument som beskriver, Cor-

### Budsjett, overordnet

År (mill kr)	1	2	3
Inntekter, primær	7.500	8.250	9.075
Inntekter sekundær	0	0	0
Kostnader	6.000	6.600	7.260
Driftsresultat	1.500	1.650	1.815
Finanskost/inntekt	0	0	0
Resultat	1.500	1.650	1.815

Alle tall i NOK 1.000,-

### Investeringsbudsjett

#### Investeringsbudsjettet for en pilot og testinstallasjon:

2 stk Magnetgeneratorer, 25 og 80 cm	2.400.000
2 stk Bøyer	1.200.000
Måleopplegg m. elektronikk, programvare, logistikk	1.200.000
Stillverk, el.kabel inkl. div utstyr	600.000
Utsetting, dykkertjenester med mer	1.150.000
Konsesjon, miljøutredning	250.000
Løpende testing og overvåking	900.000
Prosjektledelse, innleide ressurser og tjenester	1.050.000
Uforutsette kostnader	900.000
Sum Kostnader	9.450.000

### Finansieringsplan

Finansiering forutsetter finansiering med 50% fra offentlige støtteordninger og resterende fra OCE EL.

#### 1.Utviklingskostnader

Gjennomføring av to-årig verifiseringsprosjekt	9.450.000
--	-----------

#### 2.Finansiering

Offentlige midler Miljøteknologiordningen	4.725.000
Egenkapital inklusive egeninnsats	4.725.000
Total finansiering	9.450.000

### Prosjektplan

Start prosjekt og opprette konsortium	september 2015
Beregninger og teknisk undersøkelser, modellforsøk:	august – oktober – mars 2016
Bygging av flyerter og bøyer	oktober 2015
Installasjon	april 2016
Verifikasjon	mai – juni 2016
Dokumentasjon	mai – juni 2016

## Markedsperspektiv i forbindelse med selskapets utvikling.

---

### *Kortsiktig perspektiv, 2 – 4 år.*

I det kortsiktige markedsperspektiv, dvs de første 3 til 5 år, vil målsettingen være å bygge opp bedriftens kundebase og en sterk markedprofil som skal sikre videre markedspenetrering gjennom de markedsplaner som utvikles.

Innenfor denne tidsperioden vil man samtidig få bygget opp og etablert OCE EL som en naturlig merkevare innen sitt markedsegment for grønn, fornybar og bærekraftig energiproduksjon med bølgekraft som forretningsområde. Bedriften skal samtidig posisjoneres i markedet som den ledende markedsaktør i sitt segment. Bedriftens markedsandel skal være dominant og man skal kunne utvikle en prisprofil som medfører at ønsket inntjening kan oppnås og opprettholdes. Bedriftens inntjening og system for primær og sekundær inntektsstrømmer skal sikres og man vil samtidig utarbeide

prognoser for den fremtidige inntjening slik at en stabil forrentning kan forventes. Gjennom en jevn vekst og en forutsigbar inntektsstrøm så vil styret i OCE EL vurdere om bedriftens inntjeningssevne vil samsvare med markedets forventninger og at den som et minimum, har samme nivå som tilsvarende selskap innen samme bransje.

De formelle aktiviteter som må gjennomføres ved en børsintroduksjon vil bli ivaretatt gjennom den prosessen som vil gå forut før en børsintroduksjon og denne vil bli startet når de gitte mål er nådd etter de første 4 år. Bedriftens organisasjon vil deretter bli strukturert slik at en børsintroduksjon kan gjennomføres i den etterfølgende periode. En detaljert aktivitetsplan, med milepeler for introduksjon til børs vil bli utarbeidet i siste del av denne perioden.

---

### *Langsiktig perspektiv, 5 – 7 år.*

Man målsetter en børsnotering i denne tidsperioden. Dette forutsetter at OCE EL når sine mål med hensyn til likviditet og egenkapital og at selskapets markedsverdi når de krav som stilles ved en fremtidig børsnotering.

Dette vil medføre at bedriftens regnskaper omarbeides til IFRS forskrift og at denne forskriften implementeres i slutten av foregående periode. Bedriftens rapporteringsstrukturer vil bli utviklet slik at rapporteringsforpliktelsene som følger med en

børsintroduksjon, vil bli tilfredsstilt. Utvidelse av antall aksjonærer og deres uavhengighet til selskapet, vil bli gjennomført slik at de krav som stilles av Oslo Børs, vil være tilstede når en introduksjon vil bli foretatt.

Profesjonell konsulentassistanse vil bli benyttet ved utarbeidelse av introduksjonsprospektet. Dette arbeidet vil starte i slutten av foregående periode slik at børsintroduksjonen kan gjennomføres i inneværende tidsperiode.

## 5. Organisering, samarbeidspartnere

---

Ocean ElFarmAS ble etablert i 2008. Selskapets aksjekapital er på NOK 3.800.000,00 fordelt på 76.000.000 aksjer, hver pålydende NOK 0,05. Alle aksjer er fullt innbetalt og lydende på navn.

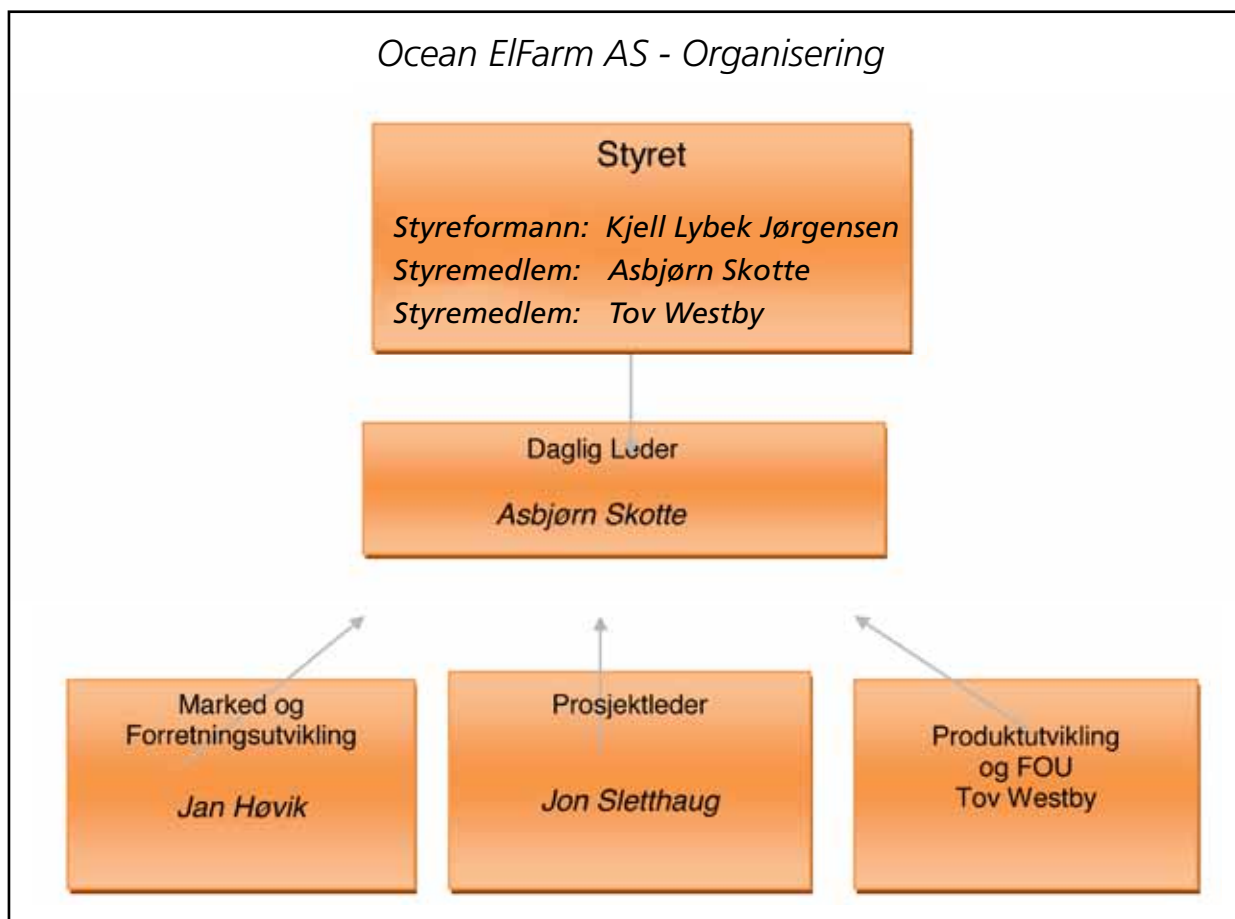
Selskapets aksjer er fritt omsettelige og i generalforsamling gir en aksje en stemme. Det er en aksjeklasse.

Selskapets vedtekter følger vedlagt.




### Ocean ElFarm AS - organisering

---

Styret:	Kjell Lybek Jørgensen, Styreformann Asbjørn Skotte, Styremedlem Tov Westby, Styremedlem
Daglig leder:	Asbjørn Skotte
Marked og forretningsutvikling:	Jan Høvik
Prosjektleder:	Jon Sletthaug
Prosjektutvikling og FOU:	Tov Westby



## 11. Styre – Administrasjon og Nøkkelpersoner

	<p><b>Styreformann Kjell Lybek Jørgensen</b></p> <p>Norsk Statsborger, f. 1932, bosatt i Spania. Befalsutdannet som jagerflyger ved Royal Canadian Air Force og ved det Norske Luftforsvaret. Jagerflyger i det Norske Luftforsvaret i perioden 1954 – 1959 ved 332 Skvadronen på Rygge Flystasjon. Deretter ansatt som Kaptein og Instruktør i Braathens Safe til 1993. Har gjennom perioder arbeidet som leder av Braatens Safe's Flyverforening. Grunnla og drev Buco Invest A/S som kommandittselskap med parter innen Shipping - bl.a. aktiv medeier i Sol Safe AS (- Sig. Bergersen), Stavanger, Larsen &amp; Hagen Shipping Sandnes og var styremedlem i disse selskapene gjennom en årrekke. Grunnla og var styreformann i West Computers AS og Norwegian Petroleum AS. Har generelt lang erfaring med styrearbeid og styreverv. Fra 1993: Har samarbeidet med Spanske partnere med salg og utvikling av eiendom i Alicante området og har i dag et betydelig nettverk i Spania.</p>
	<p><b>Viceformann og gründer Tov Ole-Jacob Westby</b></p> <p>Norsk statsborger bosatt i Norge f. 1960 Bopel: Åsstubben 1, 0381 Oslo Gründer av selskapet. Utdannelse: 1982 B.Sc i Informasjonsteknologi ved Høgskolen i Molde.</p> <p>Kort om Tov Westby som Gründer: Westby arbeider i dag primært som privat investor, men ønsker å lede dette prosjektet – som er hans "baby" - frem til det beviselig blir en suksess. Han startet rett etter endt utdanning og militærtjeneste i 1983 det som ble en av Norges største PC-aktører på 80 tallet og startet tidlig på 90-tallet det senere børsnoterte Mamut ASA sammen med Eilert Hanoa. Mamut, med 460 ansatte, er i dag blitt en av Europas ledende selskaper innen SMB-software og er representert i 16 land med over 400.000 brukere og 520 Mill. i omsetning. Mamut ble oppkjøpt av VISMA for 780 Mill. sommeren 2011 og tatt av børs. Westby har betydelige erfaring med utviklingsprosjekter innen hardware og software fra bla. Telenor som Utviklingsjef og senere Markedssjef for Telenor Satellite Services, Multimedia samt at han også har omfattende mekanisk og maritim erfaring fra ungdommen gjennom praktisk drift av en Marina gjennom oppvekst og ved siden av studiene.</p> <p>Denne maritime bakgrunnen er inspirasjonskilden til oppfinnelsen av "Wave Inductor" og "The Storm Buoy". Som målbevisst Gründer har Westby mange vellykkede prosjekter bak seg og han evner spesielt den kunsten å dra inn riktig eksternt nøkkelpersonell i de respektive prosjekter for å oppnå den fremsatte målsettingen.</p> <p>Westby er medoppfinner av patentert bølgekraftverk, med norsk patent i 2005 og USA patent i 2008. Oppfinner av patenterte StormBøye – 2009.</p>
	<p><b>CEO Asbjørn Skotte</b></p> <p>Norwegian citizen residing in Norway, b. 1957. Domicile: Hatlen I, NO-6240 Ørskog Founder of the company (together with Tov Westby) Education; 1976-1979 Ålesund Maritime College in Ålesund 1989 Bachelor. University of Bergen 1995 Law degree. University of Bergen.</p> <p>Have specific experience in energy and oil business, as both CEO and attorney for several international oil companies for years. Made the first draft of a floating buoy, which induced power already in 1979. Co-inventor of patented wave power plant, with Norwegian patent in 2005 and U.S. patent in 2008. Co-inventor of patented storm buoy - 2009.</p>

	<p><b>Direksjonssekretær Signy B. Fylling</b> Norsk statsborgerskap bosatt i Norge f. 1953.</p>
	<p><b>Styremedlem Marianne Draugsvoll</b> Norsk statsborger bosatt i Norge f. 1962.</p> <p>Mangeårig bakgrunn fra bl.a. Asplan Viak AS og konsulent for Statoil ASA gjennom DC Design AS. Adm.Dir. i PLUS Convention AS.</p> <p>Totalt 25 års erfaring innen prosjektledelse og logistikk. Arbeider i dag som frittstående konsulent med primære arbeidsoppgaver som Prosjektleder for Congress-Conference AS i Oslo.</p>
	<p><b>Produktutvikling og FOU Lars Bystrøm</b> Svensk statsborger bosatt i Sverige f. 1953.</p> <p>Sivilingeniør i Teknisk Fysikk fra Universitetet i Uppsala 1980.</p> <p>Tidligere bl.a. styremedlem i Telenor Satellite Services BV i Nederland og adm. Dir. i Telenor Satellite Services AB i Sverige.</p> <p>I dag konsulent i eget konsulentfirma, med bl.a. Svenska Rymdbolaget AB og gruveselskapet LKAB som hovedkunder.</p>
	<p><b>Prosjektutvikler og PR-ansvarlig Jan Høvik</b> Norsk statsborger bosatt i Norge f. 1954.</p> <p>Cand. Mag. Samfunnsvitenskapelige emner 1979. Sosialøkonomi mellomfag 1982 Universitetet i Bergen.</p> <p>Forretningsutvikler og rådgiver for norske og nordiske bedrifter.</p> <p>Omfattende erfaring bl.a. som Adm.Dir. i norsk datterselskap av stort internasjonalt medieselskap, medlem av styrer i bransjeorganisasjoner og i styret for Telenor Media. Har lang fartstid i fra Telenor konsernets ulike deler med særlig vekt på forretningsutvikling, ny teknologi og salgsledelse.</p>
	<p><b>Finans- og strategirådgiver Fredrik Stange</b></p> <p>MBA from the business school in St. Gallen, Switzerland. Core competence in International senior management, business development and M/A from Manufacturing- and Process industries, Banking and Finance. Operational management experience from top management positions in Europe and America from Henkel KGaA and in Europe and Asia from Norsk Hydro. Senior Vice President of Kreditkassen (Nordea). Extensive experience with management of entities with a large number of subsidiaries and from international and domestic board positions.</p>
	<p><b>Prosjektleder Jon Sletthaug</b> <b>Senior bedriftsrådgiver</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Siv.ing /Dr.ing fra NTNU 1970</li> <li>* Elektromekanisk industri; NEBB AS, EGA/AEG</li> <li>* Daglig leder ved Vassdrags – og Havnelab./ SINTEF</li> <li>* Etablerer og daglig leder av såkornkapitalselskapet ASEV AS og Norsk Nyetablering AS</li> <li>* Direktør i venturekapitalselskapet Trøndelag Vekst</li> <li>* Styrevern i en rekke høyteknologibedrifter</li> </ul>



---

Selskapets aksjekapital er på NOK 3.800.000 fordelt på 76.000.000 aksjer  
hver pålydende NOK 0,05.

---

AKSJONÆR	Antall aksjer	%andel
Ocean Energy AS	16 620 000	21,87 %
Greentech Resources AS	15 543 876	20,45 %
Westby Tov Ole-Jacob	13 270 625	17,46 %
Karl Høie	5 250 000	6,90 %
Leiv Eiriksson Nyskaping AS	3 567 046	4,69 %
Lars Bystrøm Consulting AB	1 771 875	2,33 %
Fredrik Stange	1 575 000	2,07 %
Høvik Jan Oluf	1 069 441	1,40 %
Torsmyr Jo	892 500	1,17 %
Orheim Alv	708 750	0,93 %
Skinnboden Holding AS	577 500	0,76 %
Ianssen Carl Einar	525 000	0,69 %
Kjell Jørgensen	525 000	0,69 %
Øyvin Danielsen	525 000	0,69 %
Project och Consult AB	315 000	0,41 %
Alertsen Aage Jørgen	315 000	0,41 %
528 andre aksjonærer	29 568 387	38,90%
Sum antall aksjer	76 000 000	100%

**Ocean ElFarm AS**  
**NO 992 160 195**  
**Vedtekter 27. 7. 2015**

§ 1.

Selskapets navn er Ocean ElFarm AS.

§ 2.

Selskapets forretningskontor ligger i Ålesund kommune.

§ 3.

Selskapets formål er innovasjon, eiendomsbesittelse av immaterialrettigheter, investeringsvirksomhet, samt dermed beslektet virksomhet.

§ 4.

Selskapets aksjekapital er på NOK 3.800.000 fordelt på 76.000.000 aksjer hver pålydende NOK 0,05.

I generalforsamlingen gir en aksje en stemme.

§ 5.

Selskapets styre består av tre styremedlemmer.

Selskapets signatur tegnes av styreformann alene.

§ 6.

Selskapets aksjer er fritt omsettelige.

§ 7.

På den ordinære generalforsamling skal følgende saker behandles og avgjøres:

- a: fastsettelse av resultatregnskap og balanse,
- b: anvendelse av overskudd eller dekning av underskudd, i henhold til fastsatte balanse, samt utdeling av utbytte,
- c: valg av styre og revisor,
- d: andre saker som hører under generalforsamlingen.

§ 8.

Selskapets aksjer skal registreres i Verdipapirsentralen (VPS).

For øvrig gjelder aksjelovens bestemmelser.

## **Adresser m.v.**

---

**Selskapet:**

**Ocean ElFarm AS**  
**Hatlevegen 1**  
**NO - 6240 Ørskog – Norway**

**Foretaksnummer: NO 992 160 195**  
**Foretaksregisteret**  
**ISIN NO 0010724560**

**Aksjonærservice**

**SMN SPB1**  
**Verdipapirservice**  
**NO - 7466 Trondheim – Norway**

**Tel: +47 88 00 30 40**  
**Internett – Webside:**  
**[www.ocean-energy.no](http://www.ocean-energy.no)**



## Viktige samarbeidspartnere

---

Søsterselskapet Ocean Energy AS har fått inn *Leiv Eiriksson Nyskaping (LEN)* i Trondheim som betydelig aksjonær på 20% eierandel i selskapet.

LEN har mange års erfaring med industrialisering og kommersialisering av tekniske forretningsområder og nære bånd til forskningsmiljøet på NTNU. (SINTEF sfæren).

Se: [www.len.no](http://www.len.no)

Gjennom LEN har selskapet fått inn *Dr. Ing. Jon Sletthaug* som prosjektkoordinator for prosjektet.

Sletthaug har vært tilknyttet NTNU/SINTEF gjennom mange år og har selv doktorgrad innen nettopp fagfeltet El-kraftteknikk.

E-mail: [jon.sletthaug@len.no](mailto:jon.sletthaug@len.no)

Selskapets ønske er at vi gjennom han aktivt trekker inn personer og institutter fra NTNU/SINTEF straks dette prosjektet igangsettes.

Disse har vært kontaktet under prosessen frem til i dag og flere representerer Norges fremste spisskompetanse innen lineærgenerator-teknologi kombinert med Maritim teknologi vinklet mot Bølgekraft.

Disse omfatter:

- *SINTEF, Teknologi og samfunn, ved Terje Bakken*

Se: [www.sintef.no/Teknologi-og-samfunn](http://www.sintef.no/Teknologi-og-samfunn)  
- *Institutt for elkraftteknikk, NTNU ved Professor Robert Nilsen.*

- *Marin Tech Center, NTNU ved Professor Odd Magnus Faltinsen.*

Se: [www.ntnu.no/imt/institutt-for-marin-teknikk](http://www.ntnu.no/imt/institutt-for-marin-teknikk)

- *CeSOS(Center for Ships and Ocean structures), NTNU ved Dr.Ing Jørgen Hals.* Hals har nylig avlagt doktorgrad innen fagfeltet Bølgekraft.

Se: [www.cesos.ntnu.no](http://www.cesos.ntnu.no)

Videre en bedrift med utspring fra miljøet rundt NTNU:

- *Resonator AS, ved Dr. Ing. Jon Eirik Brennvall.* Dette selskapet har spisskompetanse både teoretisk og praktisk rundt utvikling av el-lineærgeneratorer for kommersiell bruk.

Se: [www.resonator.no/](http://www.resonator.no/)

Parallelt med dette miljøet i Norge har Søsterselskapet Ocean Energy AS gjennom sine patenter utviklet et samarbeide med Bølgekraftmiljøet ved *Uppsala Universitet* representert ved *Professor Mats Leijon og Dr. Hans Bernhoff* og deres mange selskaper innen fornybar energi under paraplyen «*Electric Potential AB*», ved *Ångström-laboratoriet*, Uppsala Universitet.

Disse har tilbudt seg å sette opp en meget kompetent prosjektgruppe for å lage et forprosjekt for hele El-Farm konseptet – spesielt med tanke på at OCE EL kan lisenskjøpe komponenter for samkjøring og ilandføring av strømmen fra El-Farm plattformen samt stillverk og transformatorstasjon.

*Universitetet i Aalborg (AAU), Danmark*

AAU er et universitet med over 40års historie. I dag har AAU mer enn 20.000 studenter og 2.800 vitenskaplige ansatte. Omsetningen er på mer enn 2,6 milliarder danske kroner. I 2014 hadde AAU mer enn 2.600 tekniske forskningspublikasjoner og 130 PH.D. grader. Vi er helt avhengige av et nært samarbeid med AAU i denne testen.

Se nærmere om dette under **Vedlegg 3**  
(Prosjekt for kystnær strømproduksjon)

Se også:

[www.seabased.se](http://www.seabased.se)

[www.verticalwind.se](http://www.verticalwind.se)

Her følger et ferskt innslag fra SvT om den første kommersielle bølgeparken i verden som Seabased skal produsere i Lysekil i et intervju med Seabased's Adm. dir. Billy Johansson (Tidligere President i ABB Generation)



*Adm. dir Billy Johansson*

Denne første parken, som er prosjektert for store bølgehøyder, skal plasseres rett utenfor Lyskil på Vestkysten av Sverige og viser hvor langt vår partner – Seabased AB – har kommet med sine offshore lineærgeneratorer og løsninger for samkjøring, transformasjon og distribusjon av strømmen on-shore. Det er denne løsningen OCE kan lisensbenytte i en «down-scaled» versjon for El-Farm.

Målsettingen med dette er således å kombinere *de to beste miljøene innen lineærinduksjon og bølgekraftkompetanse fra Norge og Sverige* i dette prosjektet. Miljøet ved Uppsala Universitet skal da konsentrere seg om et forprosjekt rundt samkjøring og ilandføring av flere energikilder fra «El-Farm plattformen» basert på mange års forskning og praktiske forsøk utenfor Lysekil – mens det norske miljøet skal konsentrere seg mer om selve utviklingen av bøyen «Wave Inductor» med lineærgenerator og utplassering av denne fysisk ved selskapets testanlegg på Runde samt den Hydrodynamiske utformingen av senere plattform/rammeverk for helhetskonseptet «El-Farm».

**Utvikling av all nødvendig styrings-software:**

*CTM Lyng Utvikling AS*, Klæbu skal designe den grunnleggende nødvendige styrings-software for drift og monitorering av El-Farm systemet. Utviklingsjefen i CTM, Kjell Inge Iversen har arbeidet sammen med vår gruppe med mange forskjellige prosjekter helt siden 1983 med stor suksess. Videre har Gründeren av CTM arbeidet mye med maritim elektronikk for oppdrettbransjen og har lang erfaring med å levere utstyr for denne typen krevende maritimt miljø.

Se: [www.ctmlyng.no](http://www.ctmlyng.no)

**Fremtidig produksjon av El-Farm plattformen:**

*West Plast AS*, Herøy har inngått avtale om å lage selve flytebøyen til prosjektet som preferert partner.

West Plast er en meget vellykket og spesialisert plastprodusent innen det Maritime cluster på Sunnmøre. Selskapet hadde i 2011 en omsetning på 92 Mill. og ut fra dette hele 25 Mill i overskudd!

Se: [www.westplast.no](http://www.westplast.no)

*Implementering og tilpasning av konseptet inn mot eksisterende el-nett, el-verk, myndigheter og konesjonsproblematikk – samt potensielle lokale kunder:*

*Småkraftforeninga Norge*, avd. Volda ved Styreleder Trond Ryslett. Småkraftforeninga er den Norske interesseorganisasjonen for uavhengige el-produsenter bestående av enkeltstående bønder med fallrettigheter opp til mellomstore selvstendige produsent-selskaper. Foreningen har opp gjennom årene fått gjennomslag for en rekke avgjørende saker for en muliggjøring av dagens småkraftverk som bla. reversering av innslagspunkt for grunnrenteskatt, unntak fra nye balanseavregningsregler for

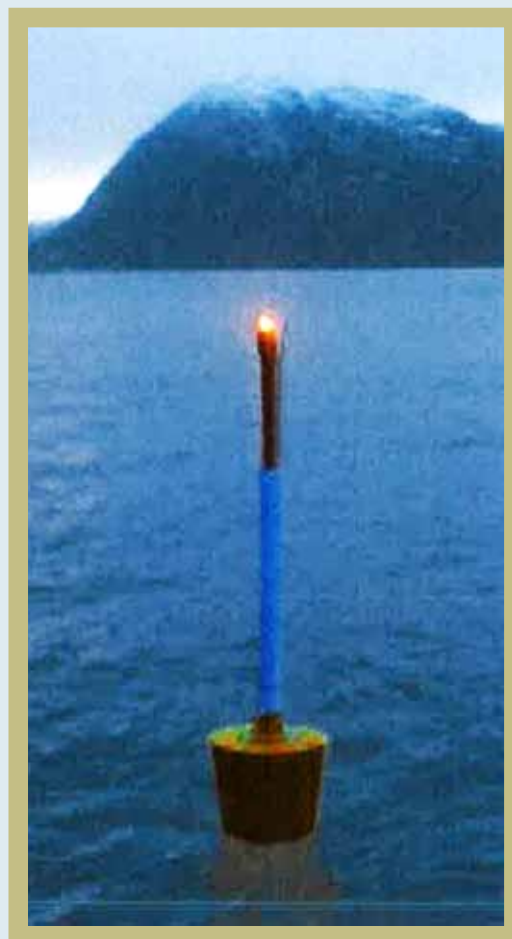
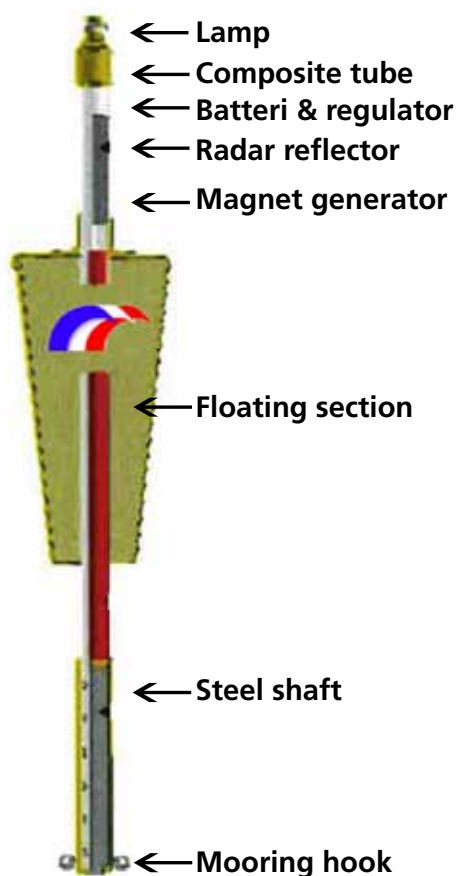
kraftverk under 3 MW. m.m. Styreleder og Gründer av foreningen Trond Ryslett er her å regne som en av landets beste eksperter på området og han vil være aktivt med i utviklingen av prosjektet slik at El-Farm kon-

septet kommersielt vil skreddersys inn mot den spesifikke kundegruppen som er kyst-Bønder og mindre selvstendige aktører.

Se: [www.smakraftforeninga.no](http://www.smakraftforeninga.no)



# Ocean ElFarm AS



**Light marked buoy  
with magnet generator**



## 6. Økonomi

---

### 6.1 Beregninger og økonomiske betraktninger

Det er utført preliminære beregninger av en lineargenerator som skal gi ca. 10 kWh effekt ved en bølgehøyde på 80 cm, se vedlegg 2. Beregningene viser at med en kWh-pris på over 50 øre vil materialinvesteringen i en bølgegenerator være nedbetalt på 1,5 år. Dette indikerer at denne type bølgekraftverk, med lineargeneratorer, er billigere enn

andre typer alternative energikilder, selv om det kommer i tillegg montasjekostnader og tilleggsutstyr.

For å lykkes industrielt og kommersielt må Ocean ElFarm kunne dokumentere gjennom *prototypetesting* at dette bølgekraftkonseptet er mulig å realisere industrielt og være lønnsomt for energikunden.

## 7. Aktivitetsplan

---

Aktivitetsplanen er i grove trekk:

1. Finansiering og bygging av testprototyp.
2. Plassering av testprototyp i kystnært område med bølgehøyder 60 – 80 cm, for å verifisere Ocean ElFarms bølgekonsept, teknisk, industrielt, økonomisk/kommersielt og markedsmessig.
3. Overvåke og gjøre målinger i en testperiode på min. to år.

## 8. Regnskapsforhold

Nedenfor gis opplysninger om selskapets nøkkeltall og -informasjon. Note 1.  
Tall i hele NOK 1.000. Selskapet ble etablert den 04.01.2008.

			Pr. 31.12.2013	Pr. 01.12.2014
Driftsinntekter			0	0
Finansposter			0	0
Driftsresultat			-12	-10
Anleggsmidler	2		44	44
Omløpsmidler			0	0
Sum eiendeler			44	44
Aksjekapital	3		275	485
Egenkapital			- 170	-70
Langsiktig gjeld			0	0
Kortsiktig gjeld			214	4
Sum egenkapital og gjeld			44	44

### Noter

#### Note 1

##### Regnskapsprinsipper

Årsoppgjøret for selskapet settes opp i samsvar med regnskapsloven av 1998 og god regnskaps-skikk.

##### Hovedregel for klassifisering

Eiendeler bestemt til varig eie eller bruk er klas-sifisert som anleggsmidler. Andre eiendeler er klassifisert som omløpsmidler. Fordringer som skal betales innen ett år, er uansett klassifisert som omløpsmidler. Ved klassifiseringen av gjeld er analoge kriterier lagt til grunn. Anleggsmidler vurderes til anskaffelseskost, og nedskrives til virkelig verdi når verdifallet ikke forventes å være forbigående. Anleggsmidler med begrenset økonomisk levetid avskrives planmessig. Gjeld balanseføres til nominelt beløp på etableringstidspunktet. Omløpsmidler vurderes til laveste av anskaffelseskost og virkelig verdi.

##### Varige driftsmidler og avskrivninger

Varige driftsmidler er vurdert til opprinnelig ko-stpris med fradrag for avskrivninger som er be-regnet på grunnlag av antatt økonomisk levetid. Lineære avskrivninger benyttes.

##### Aktiverte utviklingskostnader

Utviklingskostnader aktiveres i takt med arbeid på de ulike prosjektene. Aktivering inkluderer kun direkte henførbare utviklingskostnader. Kostnader til generell administrasjon og an-dre indirekte kostnader aktiveres ikke men blir fortløpende kostnadsført. Et grunnleggende prin-sipp for aktivering er at kostnadene antas å tilføre prosjektet en verdi, som i fremtiden vil generere

inntekter. Inntektene vil komme til syne ved at prosjektene går over i produksjonsfasen eller for eksempel, ved at prosjektet selges.

##### Konsolideringsprinsipper

Regnskapet viser tallene for Ocean ElFarm AS.

##### Opsjoner-Incentivordninger

Det er fattet prinsippvedtak om etablering av en incentivordning for selskapets tillitsmenn. Prin-sippvedtaket inneholder en bestemmelse om at innløsningskursen skal være NOK 1.00 pr. aksje.

I alt inntil 3 mill. aksjer kan utstedes, med for-fall 31.12. 2017.

##### VPS

Selskapet er et Aksjeselskap (AS). Aksjene er registrert i Verdipapirsentralen.

#### Note 2

##### Anleggsmidler

Denne posten består av følgende; FOU, utstyr etc.

#### Note 3

##### Aksjekapital

Selskapets aksjekapital er på NOK 3.800.000 fordelt på 76.000.000 mill aksjer hver påly-dende NOK 0,05.

Alle aksjer er fullt innbetalt og lydende på navn. Selskapets aksjer er fritt omsettelige og i gener-alforsamling gir en aksje en stemme. Det er en aksjeklasse.

## 9. SWOT-analyse

---

### SWOT - ANALYSE

Analyse av bedriftens

Styrker	<b>S</b> trength
Svakheter	<b>W</b> eakness
Muligheter	<b>O</b> pportunities
Trusler	<b>T</b> reats

Gjør en vurdering av både interne forhold i bedriften og i forhold til omgivelsene (marked / konkurrenter).

#### Styrker:

Firmaet, Ocean ElFarm (OCE EL), har en unik patentert løsning på et fundamentalt problem ved bruk av bølgekraftverk. Det at løsningen er unik og patentet sikrer firmaets produkt på markedet. Løsningen sikrer at de hindre for markedspenetrering av bølgekraftverk, nå vil falle bort. OCE EL har med sine samarbeidspartnere bygd opp en sikker og stabil kompetansebase som vil bli benyttet i den videre firmautvikling.

#### Svakheter:

OCE EL har enda ikke gjennomført en storskala test av sitt patent under reelle miljøforhold. Dagens beregninger er basert kun på simuleringer og modellforsøk. Dette betyr at praktisk forsøk kan avdekke avvik sett i forhold til de teoretiske beregninger.

#### Muligheter:

Dersom storskala test gjennomføres med et stabilt og driftssikkert resultat så er de siste hindringer for praktisk implementering av kystnære småskala bølgekraftverk ryddet av veien. Dette medfører at et meget stort marked for denne teknologien åpner seg på verdensbasis. Patentgodkjenningen sikrer firmaet i de nærmeste år mot konkurrerende produkter.

#### Trusler:

Storskala forsøk resulterer ikke i de forventede resultat slik at drifts- og vedlikeholds-

kostnader øker utover det som er beregnet. Storskala forsøk vil kunne medføre eventuelle endringer i patent. Andre teknologier kan dukke opp på dette markedet.

#### 1. Styrke sterke sider

OCE EL bygger ut sitt kunnskap- og kompetansenettverk gjennom partnerskap med ledende miljøer innen sitt fagområde. Dette medfører kunnskap- og kompetanseoppbygging og gir et godt grunnlag for videre innovativ utvikling av de løsninger man allerede har.

Storskala test med reelle driftsforhold vil avdekke produktets sterke og svake sider slik at disse kan modifiseres dersom dette viser seg nødvendig.

#### 2. Redusere svakheter

En storskala driftstest vil avdekke produktets sterke og svake sider på kort og lang sikt. Testen vil også avdekke områder hvor man må eventuelt styrke produktets egenskaper. Dette vil gi OCE EL et kunnskaps- og kompetansemessig forsprang versus mulige konkurrenter.

#### 3. Utnytte muligheter

En gjennomført test under forhold som kan gi de største miljømessige belastninger, vil gi produktet et spenn i belastninger og utfordringer som vil dokumentere produktets egenskaper på en maksimal måte. Test og verifikasjonsmuligheter er spesielle ved dette prosjektet, noe som vil gi produktet en unik konkurransemessig fordel ovenfor mulige alternative løsninger.

#### 4. Avverge trusler

Inngåtte avtaler om storskala test under reelle driftsforhold medfører at produktet vil oppnå en kredibilitet ovenfor mulige konkurrenter. Dokumenterbare og verifiserbare resultat vil avverge mulige trusler fra alternative løsninger. Samtidig vil dette dokumentere at OCE ELs løsning er driftssikker og stabil i en reel leveransesituasjon.

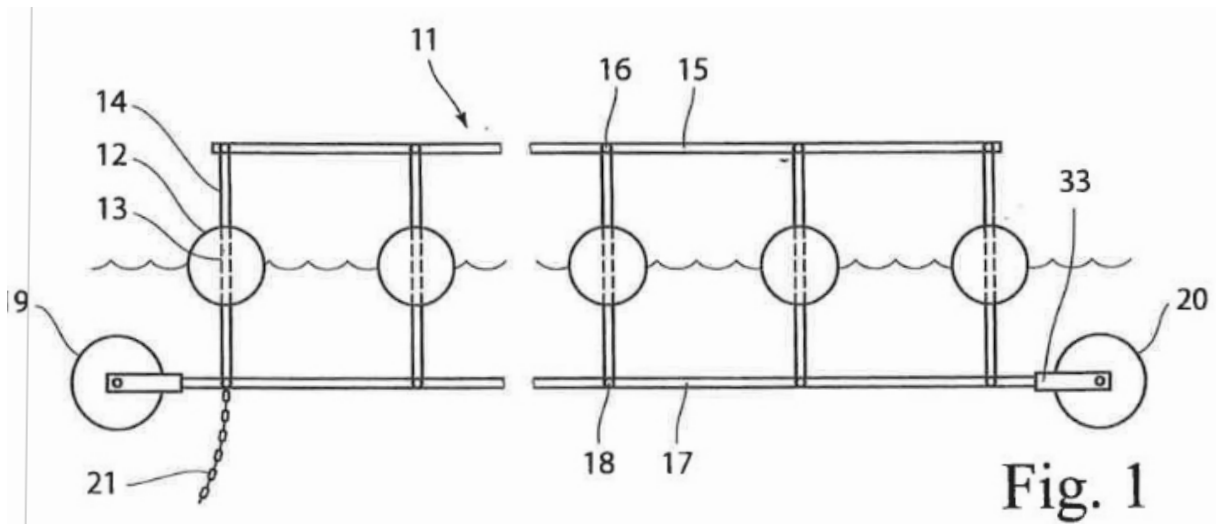


Fig. 1

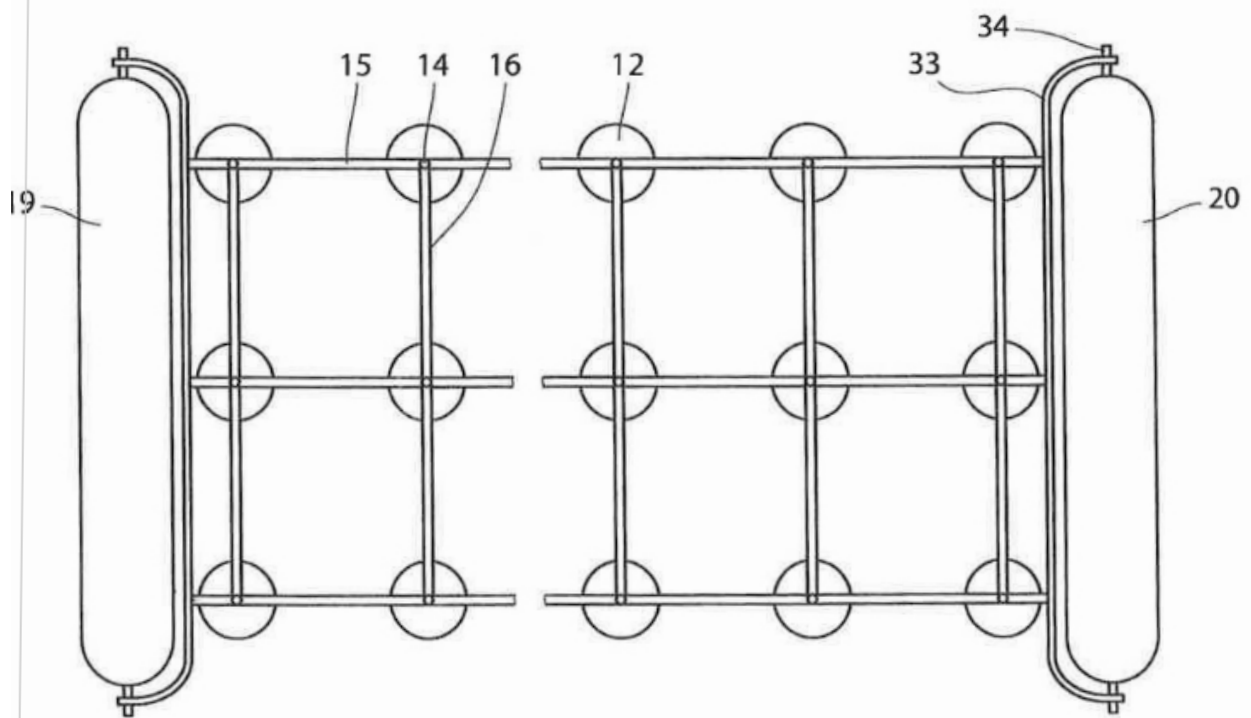


Fig. 2

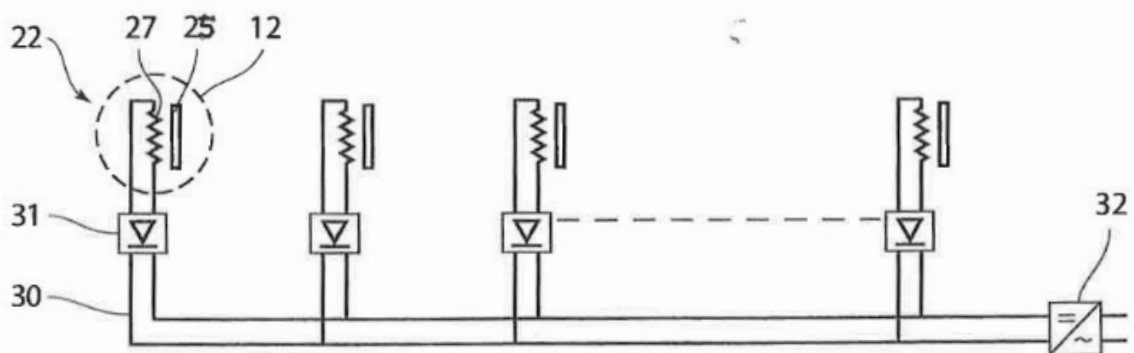


Fig. 4



US007444811B2

(12) **United States Patent**  
Skotte et al.

(10) **Patent No.:** US 7,444,811 B2  
(45) **Date of Patent:** Nov. 4, 2008

(54) **WAVE POWER DEVICE**  
(76) Inventors: **Asbjorn Skotte**, Hatten 1, N-6240 Orskog (NO); **Tov Westby**, Aastubben 1, N-0381Oslo (NO)  
(\* ) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: **10/599,481**  
(22) PCT Filed: **Apr. 1, 2005**  
(86) PCT No.: **PCT/NO2005/000112**  
§ 371 (c)(1),  
(2), (4) Date: **Feb. 22, 2007**  
(87) PCT Pub. No.: **WO2005/095791**  
PCT Pub. Date: **Oct. 13, 2005**

(65) **Prior Publication Data**  
US 2007/0193265 A1 Aug. 23, 2007

(30) **Foreign Application Priority Data**  
Apr. 2, 2004 (NO) ..... 20041374

(51) **Int. Cl.**  
*F03C 1/00* (2006.01)  
(52) **U.S. Cl.** ..... 60/498; 60/497; 60/502  
(58) **Field of Classification Search** ..... 60/495-498, 60/502

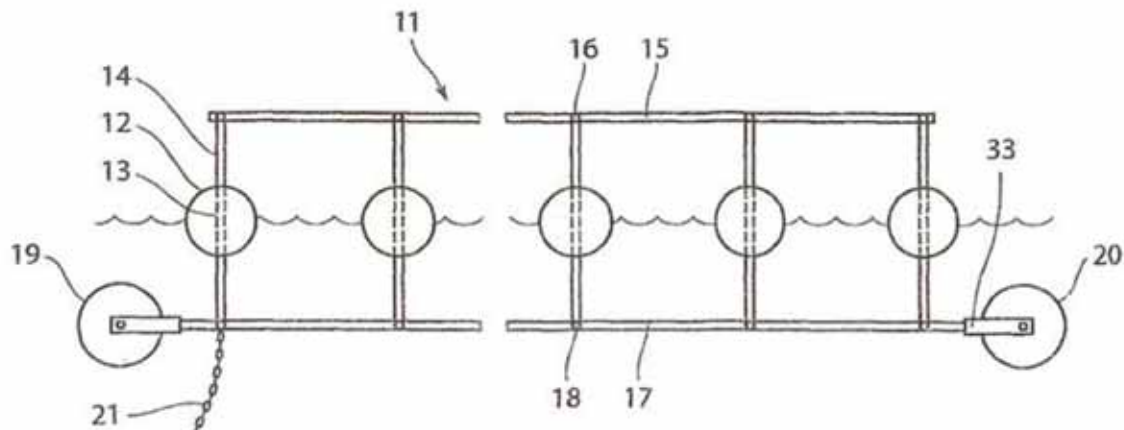
See application file for complete search history.

(56) **References Cited**  
**U.S. PATENT DOCUMENTS**  
3,546,473 A \* 12/1970 Rich ..... 290/42  
4,622,473 A \* 11/1986 Curry ..... 290/53  
4,742,241 A \* 5/1988 Melvin ..... 290/53  
5,696,413 A \* 12/1997 Woodbridge et al. .... 310/15  
6,020,653 A \* 2/2000 Woodbridge et al. .... 290/53  
6,644,027 B1 \* 11/2003 Kelly ..... 60/498

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**  
DE 4338103 \* 11/1995  
WO WO 2004/027257 \* 4/2004  
\* cited by examiner  
*Primary Examiner*—Hoang M Nguyen  
(74) *Attorney, Agent, or Firm*—Dennison, Schultz & MacDonald

(57) **ABSTRACT**  
Wave-power device, with a plurality of floating bodies (12) arranged in at least two parallel rows for vertical movement caused by wave movements. Each floating body is connected to a generator (22) for the generating of electrical energy during the vertical movement. The floating bodies are jointed to a raft (11) which can be relocated on the water and can be moored at an arbitrary place of use. The floating bodies (12) are connected to vertical supporting bars (14), which are held between an upper lattice-like structure (15, 16) and a lower lattice-like structure (17, 18), and each of the vertical supporting bars (14) is connected to an electric generator (22).

13 Claims, 2 Drawing Sheets



Patentet omhandler som verdens første løsning neddykking ved ekstremvær for å unngå havari.

## Vedlegg 1

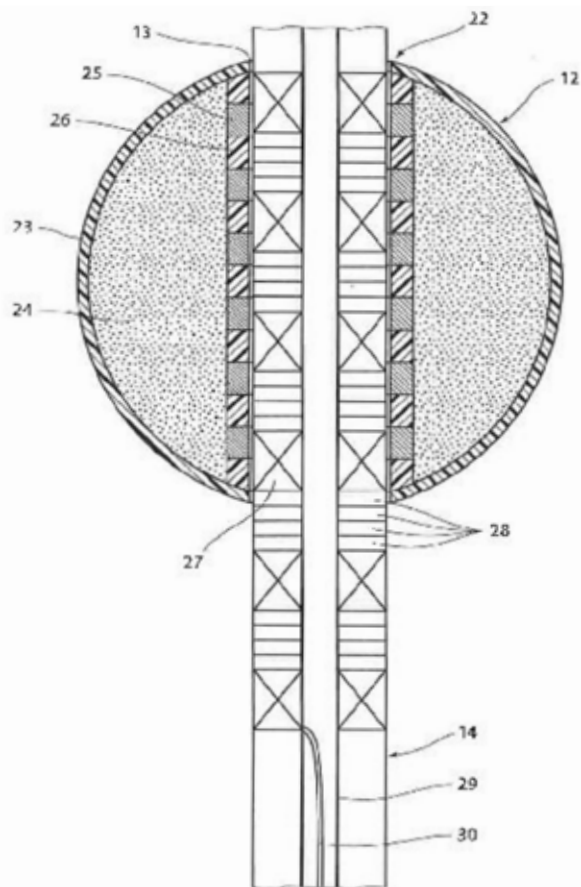


Fig. 3



*Den aller første versjonen av den lille flytebøyen som for eksempel kan brukes til opplading av lys-markeringsbøyer/små fyrbøyer for merking av kysten (her er det allerede en større kunde i prosessen). Eller som et generelt produkt for lystbåter m.m. Inne i bøyen vil det monteres en «magnetgenerator» på ca. 25 cm.*

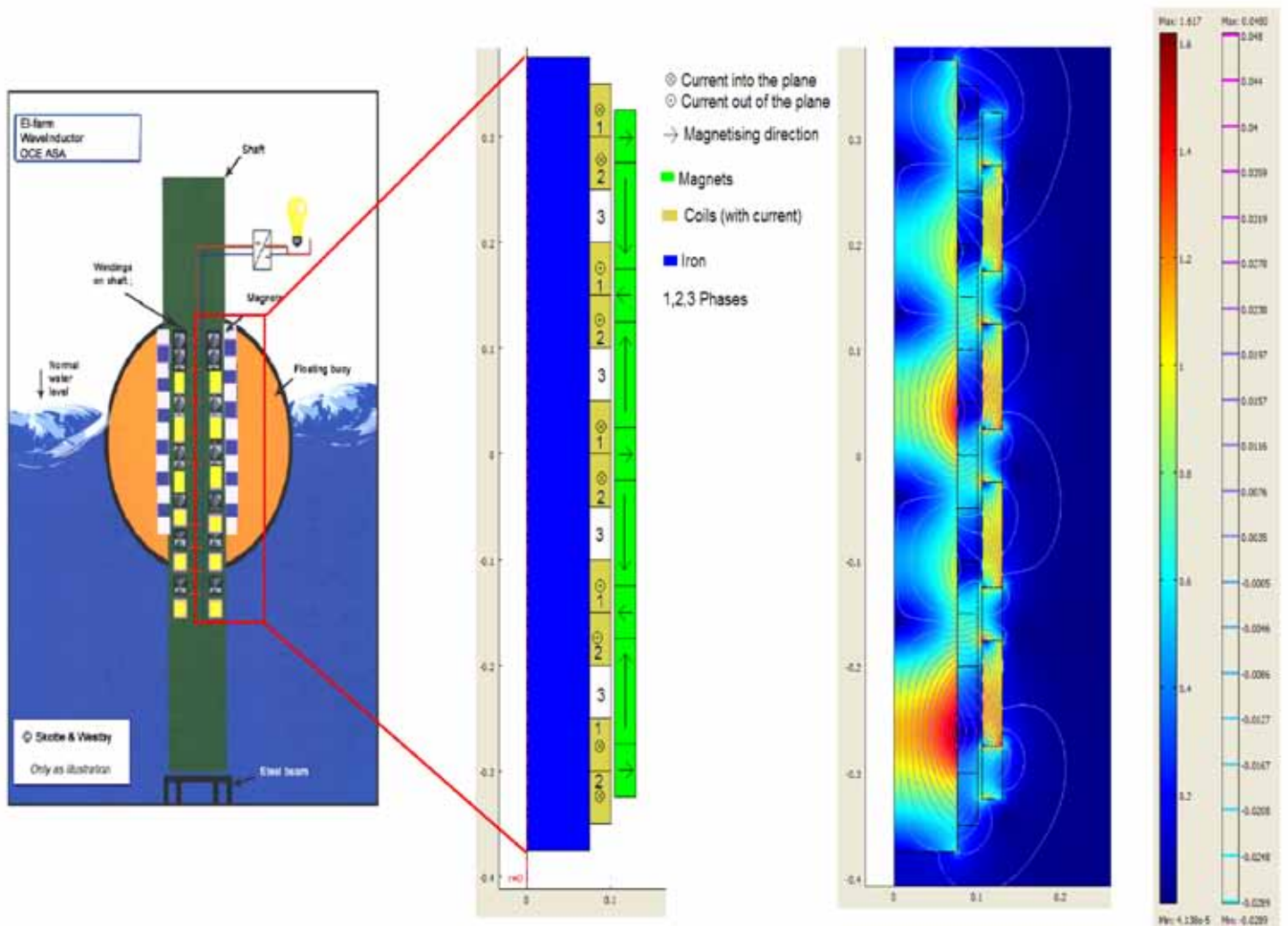


## Vedlegg 2, beregninger:

### 1. Economy of new wave power plant concept based on direct electric linear induction.

The wave power plant idea is to attach a float to a linear electric generator. Power is then generated as the float moves up and down. This note makes a quick estimate of the economy for such power plants.

Figure 1. Description of power plant and generator.



The generator:	Meaning
Three phased	There are three sets of coils (marked 1, 2 and 3 on figure 1). The coils with the same number are coupled in parallel.
Long stroked	There are no limitations of how long the piston can move except that it will eventually move completely free of the stator.
Permanent magnet machine (PM-machine)	The piston (rotor) consists of permanent magnets. In this case the magnets are arranged in a Hallback array which gives good performance. PM-machines are approximately 1/3 in size of other machines, but since permanent magnets are relative expensive the price of PM-machines are approximately the same as other electrical machines.
Iron free	<p>Meaning that there is no iron between the coils (teeth). This kind of machine requires relatively much magnets because the magnetic field must be driven through the air gap consisting of the gap between the coils and the magnets, <i>and the coils</i>.</p> <p>This gives very high force to volume ratio since no teeth means more volume of coils. It also gives a machine where the gap between the magnets and coils does not influence the performance significant, and makes it possible to place suitable bearings in this gap. It also gives a smaller radial force on the bearings and eliminates cogging. Of course the magnets cost money.</p>

The type of generator requires relatively much magnets and is therefore maybe not the ideal choice when the optimizing on force to material cost ratio, but then again it is a very compact machine and a design which is easy to assemble, which may makes up for this. *It is also a machine where the force to volume ratio is independent of scal-*

*ing!* This makes it easy to scale up the machine and eliminate the need for designing a new machine from scratch when scaling up the wave power plant. The length of the machine can also be adjusted easily. The generator design used in these calculations is not overly optimized, but it is doubtful that it can be improved very much.

## **Table 2. Geometry**

**IR = Inner radius**

**OR = Outer radius**

Part	IR (m)	OR (m)	Height (m)	Number of parts
Iron	0	0.075	0.75	1
Coils	0.075	0.1	0.05	14
Magnets (axial magnetized)	0.105	0.13	0.05	4
Magnets (radial magnetized)	0.105	0.13	0.1	5

**The gap between coils and magnets are 5mm.**

**Table 3. Other parameters**

<i>Parameter</i>	<i>Value</i>	<i>Comment</i>
Current density in wire*	Ca 20A/mm <sup>2</sup>	This is only possible with good water cooling
Remnant flux density	1.2 T	Average Neodym magnet
Relative permeability	600	Relative permeability of powder iron

\* depending of fill factor

## 2. Results

The simulation gives an electromagnetic force between piston and stator of for the machine simulated. This equals the buoyancy of a float where with volume of 11m<sup>3</sup> and the weight of 5.5 metric ton. Assuming a time between waves of 5s (frequency ) and a stroke length of the piston of, and that the force and position as function of time sinusoidal, this power plant can at best produce 9kW of power. The power is calculated with the formulae.

The price of neodymium magnets is according to Sura Magnets approximately 2 000 000 NOK/m<sup>3</sup> for large quantities of magnets. Price of coils is approximately 1 300 000 NOK/m<sup>3</sup> according to Elis Elektro. Price of powder Iron is approximately 64 000 NOK/m<sup>3</sup> according to Sinterteknik. This gives material costs for the machine of 37 400 NOK. The magnets alone, costs around 24 000 NOK.

With a power price of 0,30 NOK / kWh it will take 1.52 years before the produced power pays for just the material cost of the generator. 1 USD = 6.0 NOK. The price of electric power is relative low in Norway.

In addition it will cost to manufacture the generator. The generator needs a suitable power converter to be able to deliver power to the net. The price for the power

converter is in general the same as for the generator. Then there is the cost of making the float, place it in the sea and connect it to land with a cable. Some maintenance must also be expected. I have not the competence needed to evaluate these costs.

## 3. Conclusion and further work

Material prices is of the different materials is checked only with one supplier. It is therefore maybe possible to get the materials at a lower price. Force to cost ratio can also be checked for other kinds of linear machines, but I holds it for unlikely that there is possible to construct long stroke linear electric machines with much better force to cost ratio then the one suggested here. Smart Motor or NTNU can be asked to do the same kind of calculation for the same and/ or other kinds of machines if there is need to check this.

The pay back time for the machine is long, but it must be compared with payback time for other wave power plants and for wind power plants to see if it is acceptable.

Increasing stroke length or frequency will improve the pay back time for these kinds of generators according to the formula for calculation power.

## 4. Comments

---

### SAFETY WARNING:

The force of attraction between magnets, and between magnets and iron, in this machine is strong enough to crush a human hand. Therefore the machine must be assembled with caution if it is going to be built.

## 5. Calculation

This table shows the calculation of the costs and payback time. It is attached as an Excel file. The excel sheet can be used for scaling the generator up or down. Note that the pay back time will not change with scaling.

Scaling factor	1.00	
RI magnets	0.105	m
RO magnets	0.130	m
Total length magnets	0.650	m
Volume magnets	0.012	m <sup>3</sup>
Price per volume (magnets)	2000000	NOK/m <sup>3</sup>
Price of magnets	23994	NOK
RI coils	0.075	m
RO coils	0.100	m
Total length coils	0.700	m
Volume coils	0.010	m <sup>3</sup>
Density coils	8960	kg/m <sup>3</sup>
Wight coils	86	kg
Price per kg	146	NOK/kg
Price of coils	12551	NOK
RO powder iron	0.075	m
Height	0.750	m
Volume	0.013	m <sup>3</sup>
Price per volume (powder iron)	64000	NOK/m <sup>3</sup>
Price of powder Iron	848	NOK
Cost materials	37394	NOK
Force	55072	N
Float size	11.0	m <sup>3</sup>
Float weight	5507	kg
Time between waves	5.0	s
Frequency	0.20	Hz
Stroke length	0.60	m
Efficiency	0.90	
Power	9.3	kW
Power price (kWh)	0,30	NOK/kWh
Income per year	24553	NOK/year
Time to pay for materials	1.52	years

## Vedlegg 3 : Prosjekt for kystnær strømproduksjon

---

### El-Farm – konseptanalyse for helhetlig plattformløsning.

#### Bakgrund

Kustbefolkningen i Norge har behov av løsninger for småskalig elproduksjon, dels for egen forbrukning dels for försäljning. Ny lagstiftning möjliggör och reglerar användningen av det kustnära havsbandet, anläggningarna måste vara flytande. I Norge finns stor erfarenhet av offshore-teknik och plattformbyggnad.

Baserat på ovanstående har ett koncept utarbetats av Ocean Energy AS där plattformar liknande befintliga lösningar för plattformar för t ex fiskodlingar används som utgångspunkt för elproduktionsanläggningar där energi ska kunna utvinnas från både våg, vind, undervattensströmmar samt solceller. Anläggningen ska därefter kunna kopplas ihop med ett landbaserat elnät.

Ocean Energy har identifierat Electric Generation AB som möjlig projektdeltagare och leverantör av delar av energilösningarna i plattformskonceptet. Electric Generation har ombetts ge ett projektförslag avseende upplägg och möjligt deltagande, vilket redogörs för nedan.

Förslaget bör ses som ett diskussionsunderlag som ska kompletteras, bland annat med kostnadsuppskattningar.

#### Delprojekt – förslag

##### Plattform

- Verifiering av användbarheten hos befintliga plattformar för elproduktion med testgeneratorer.
- Specificera förutsättningar för hur ett eller flera elproduktionssystem ska

kunna monteras

- Design och tillverkning

##### Elsystem på plattformen

- Utveckling av elsystem som klarar anslutning av en eller flera kraftkällor till ett gemensamt ställverk

##### Anslutning till land

- Design av flytande, brottsäker kabel med låga överföringsförluster för landanslutning

##### Vågkraft

- Specifikation av de vågförutsättningar som krävs för fullgod uteffekt
- Design av vågkraftverk, lämpade för montage kring plattformen
- Slutdesign, produktion och leverans

##### Vindkraft

- Vindmätningar, alt specifikation av de vindförutsättningar som krävs för full god uteffekt
- Design av vindkraftsverk, lämpade för plattformsmontage och grupp-placering
- Slutdesign, produktion och leverans
- Strömstyrka
- Strömmätningar, alt specifikation av de strömförutsättningar som krävs för fullgod uteffekt
- Design av strömstyrkaverk, lämpade för plattformsmontage

##### Solenergi

- Optimering av solcellslösning, anpassad till väderförutsättningar och övriga kraftkällor

- Inköp och montering
- Andra tillkommande förnyelsebara kraftkällor
- Kontinuerlig marknadsbevakning och utvärdering

## Installation

- Montering och drifttagning
- Service och underhåll
- Ambitions- och kunskapsnivån vid service- och underhållsinsatserna ger viktiga förutsättningar för övrig design
- Service och underhåll vid drift

## Ekonomi

- Överslagsberäkningar – kW/kr
- Kostnadsberäkningar
- Plattform och initiala installation
- Respektive kraftsystem
- Lönsamhetskalkyl med hänsyn tagen till vatten-, vind- och solförutsättningar

## Energikostnadsanalys

- Energiåtgång på plattformen, t ex för stabilitetspumpar
- Beräkning av energiåtgång för projektets genomförande

## Electric Generations roll – förslag

### Arbetsfördelning

Electric Generation kan åta sig att genomföra en förstudie vad gäller möjligheter för de alternativa kraftkällorna.

Som en del i förstudien bör en initial design göras av lösningarna för valda kraftkällor.

För Electric Generation är det viktigt att projektet i sin helhet blir en framgång. Delprojekten «Elsystem på plattform» samt «Anslutning till land» är således mycket viktiga. Framförallt i projektet «Anslutning till land» finns det stora tekniska utmaningar då en av förutsättningarna för plattform-

sprojektet är att det ska vara flytande. Electric Generation ser olika roller som möjliga i de projekten, antingen som deltagare alternativt som projektledare.

I övriga delprojekt bör Electric Generations roll vara mottagare av information och förutsättningar.

Om förstudierna ger positiva indikationer på projektets möjligheter och det beslutas att realisera projektet kan Electric Generation åta sig att slutligt designa, leverera och driftsätta önskade kraftverk.

## Projektdeltagare

*Olof Svensson (f 1967)* – styrelseledamot och delägare, Civ ing Ellära, Uppsala universitet, doktorand inom vågkraft, inriktning elsystem. Tidigare Ericsson, Söderhamn.

*Tekn dr Karin Thomas (f 1977)* – styrelseledamot och delägare, Civ ing Teknisk fysik, Uppsala universitet, doktorerat inom strömkraft. Anställd vid universitetet samt på Seabased, inriktning generatorsdesign. VD på Current Power AB.

*Magnus Rahm (f 1980)* – styrelseledamot och delägare, Civ ing Energisystem, Uppsala Universitet, doktorand inom vågkraft, har även gjort projekt inom vindkraft. Inriktning mot design av kompletta system.

*Christina Brinck (f 1971)* – VD, Civ ing Ind Ek, Chalmers tekniska högskola. Anställd på Sjätte AP-fonden och ansvarig för fondens energiinvesteringar.

*Tekn dr Mats Leijon (f 1958)* – delägare. Civ ing, Ellära Chalmers tekniska högskola. Professor vid Ångströmlaboratoriet, Uppsala universitet. Grundare och delägare i ett flertal bolag inom Energy Potentialgruppen; Seabased AB, Vertical Wind AB, Current Power AB, Electric Line AB mfl.

*Tekn dr Hans Bernhoff (f 1964)* – delägare. Civ ing, Teknisk fysik, Kungliga tekniska



högskolan. Univ. lektor vid Ångströmlaboratoriet, Uppsala universitet. Grundare och delägare i ett flertal bolag inom Energy Potential-gruppen; Seabased AB, Vertical Wind AB, Current Power AB, Electric Line AB mfl.

### **Tidplan**

Att genomföra en förstudie och initial design bör ta ca tre-fyra månader förutsatt att relevant information finns tillgänglig.

Att slutligt designa, tillverka och leverera 6-8 vindkraftverk bör ta 9-12 månader.

## **Andre bidragsgivare:**

---

### **Powder Iron**

Sinterteknik i Husvarna

Ronny Ottosson

+46 36 440 1000

+46 36 440 1007

[ronny.ottosson@sinterteknik.se](mailto:ronny.ottosson@sinterteknik.se)

### **Resonator AS**

ved: Dr. Ing. Jon Eirik Brennvall

+47 73 59 74 47

[resonator@resonator.no](mailto:resonator@resonator.no)

### **Magnets**

Sura magnets

Tommy Andersson

+46 (0) 121-353 10

+46 (0) 121-353 15

[info@suramagnets.se](mailto:info@suramagnets.se)

[www.suramagnets.se](http://www.suramagnets.se)

### **Vertical Wind AB**

Sylveniusgatan 5D

754 50 Uppsala

[www.currentpower.se](http://www.currentpower.se)

### **Coils**

Elis Elektro

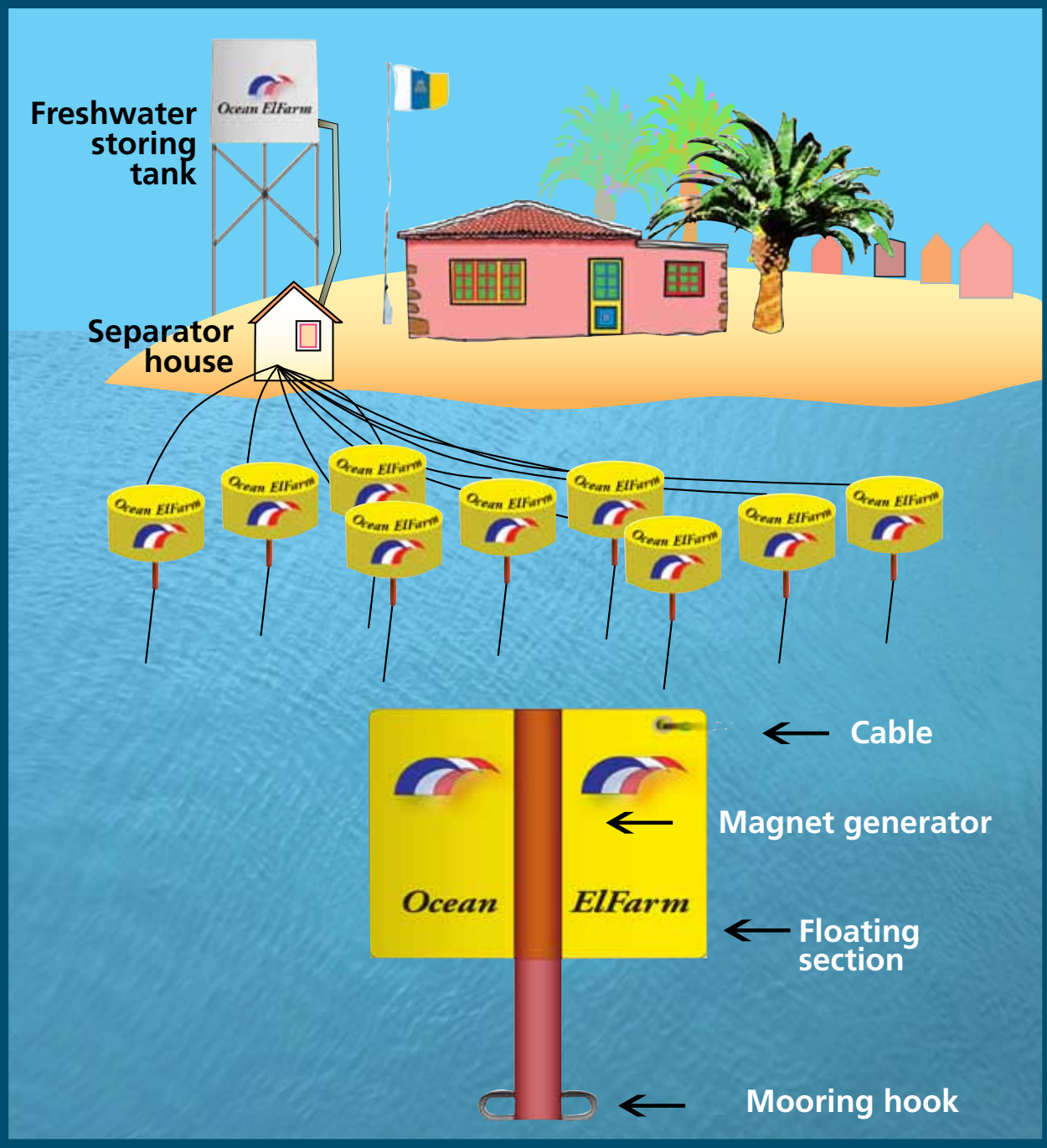
+ 47 22 90 56 76

### **Electric Generation AB**

Dag Hammarskjölds väg 52 B

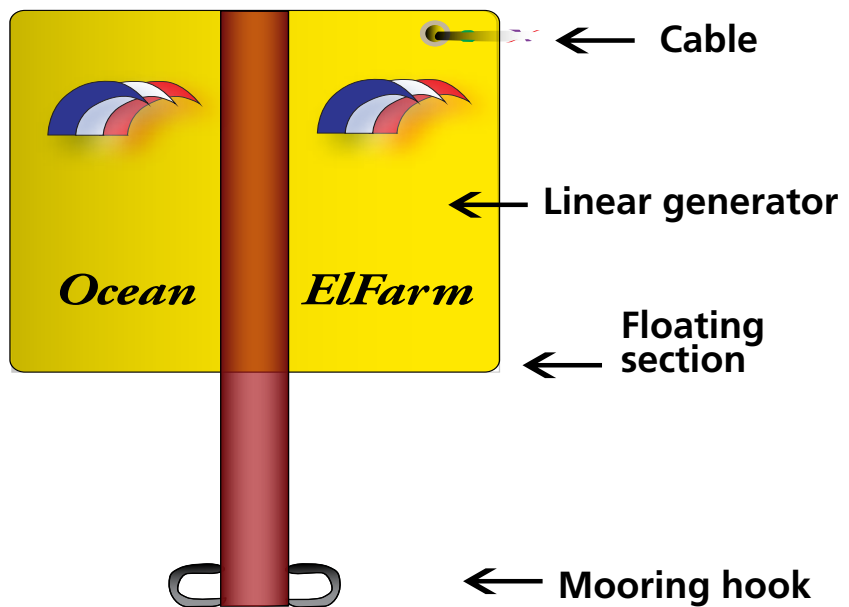
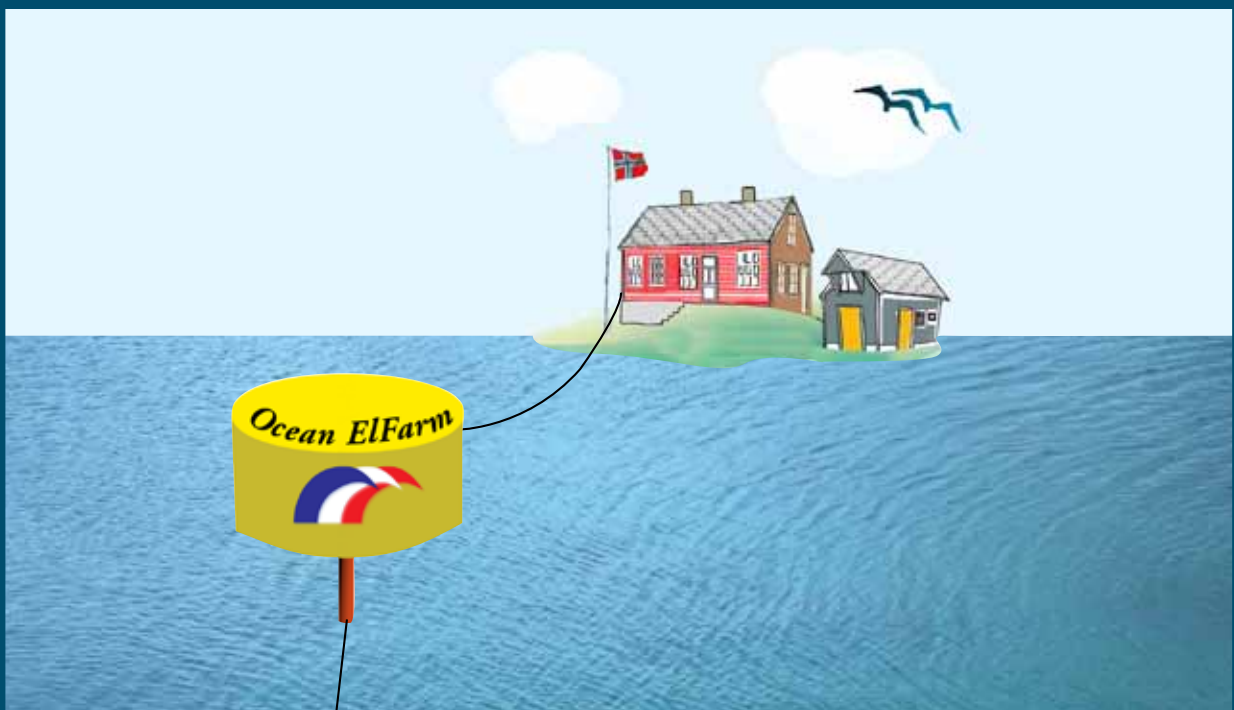
SE-751 83, Uppsala, Sverige

# *Ocean ElFarm AS*

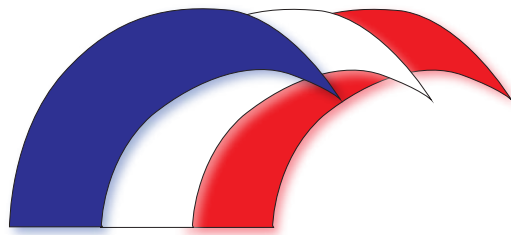


**Buoy with magnet generator for production of fresh water.**

# *Ocean ElFarm AS*



**Buoy with linear generator for charging of batteries.**



*Ocean Elfarm AS*