

# KLUSTER MARIN ENERGI

## FAKTABLAD HAVSBASERAD VINDKRAFT

För näringslivet i Norra Bohuslän kan den havsbaserade vindkraften innebära nya möjligheter. Däremot är det inte lämpligt att placera dagens vindkraftverk med fasta bottenfundament i våra hav. Affärsmöjligheterna handlar i stället om att försöka etablera som testplats för havsbaserade vindkraftsteknik och haka på en bransch på frammarsch och erbjuda vår kompetens inom bland annat offshore. På sikt, då vindkraftverk med flytande fundament tagit steget ur innovationsfasen, är Bohusläns vatten attraktivt. Dessa kan nämligen placeras på stora djup och längre ut till havs.

Havsbaserad vindkraft är på stark frammarsch i norra Europa. De senaste fem åren har industrins installerade effekt tredubblats. Länder som Storbritannien och Tyskland satsar stort och utvecklingen går fort. Det är i dessa länder en industri med tillväxt som skapat nya arbetstillfällen. I norra Tyskland, där det idag finns ett kluster för vindkraftsutbyggnaden i Nordsjön, har de tre senaste åren inneburit cirka 3000 nya arbetstillfällen. Storbritannien med 60 % av marknaden i Europa och har som mål att ha en kapacitet på 10 GW installerad år 2020. Idag (EWEA Dec 2014) finns 8 GW installerat totalt i Europa. De länder med snabbast utbyggnad är de med ambitiösa ekonomiska stödsystem

### Marin energi vad är det?

Marin energi innefattar Havsbaserad vindkraft och Havsenergi (Ocean energy). Havsenergi är energi som man plockar ur havets rörelse, temperatur eller salthalt. Exempel på havsenergi är vågkraft, strömkraft, tidvat-tenkraft och osmotisk kraft. Havsenergi inkluderar här inte Biobaserad energi som hanteras i avsnittet Marina livsmedel där annan odling tas upp.

Energi - användning och produktion		
Energibehov	Använd Energi (Twh)	
Världen (2009)		
Total	144000	
Varav el	20000	
Sverige (2013)		
Total	380	
Varav el	126	
Elproduktion	Installerad Effekt (GW)	Genererad produktion (Twh)
<b>Världen</b>		
Vind installerad effekt	336	530
<b>Europa</b>		
Vind installerad effekt	117	
varav havsbaserad	6,6	
<b>Sverige</b>		
Total installerad effekt	37	126
Vind installerad effekt	4,5	10
varav havsbaserad	0,2	0,5
<b>Planeringsram Sverige Vind 30 Twh varav 10 Twh havsbaserad</b>		

Siffror ifrån 2013

## STOR POTENTIAL I ÖSTERSJÖN

Även i Sverige finns potential för havsbaserad vindkraft med bottenfundament. Planeringsmålet är på 10 TWh/år till 2020. Sverige har en lång kust och relativt goda anslutningsmöjligheter till elnät. Utvecklingen mot allt större vindkraftverk ger möjligheter för det havsbaserade då utveckling på land begränsas på grund av att bladen blir så långa att de inte kan transporteras på väg. Till havs är även vinden jämnare, kraftigare och mer ihållande. Energimyndigheten har gjort en kartering av riksintressen för vindbruk till havs. De områden som är utsedda ligger i huvudsak i Östersjön där djupet och botten är lämpligt. Inget av de områden som Energimyndigheten pekar ut finns i Norra Bohuslän. Kusten här anses för brant, djupen för stora och botten ojämn.

## NORRA BOHUSLÄN - AKTÖRER OCH POTENTIAL

Poängen för näringslivet i våra kommuner, främst teknik- och tillverkande företag, är att det kan öppna sig nya affärsmöjligheter mot potentiellt nya kunder, i den framväxande bransch som havsbaserad vindkraft innebär, även om själva anläggningarna inte placeras i våra hav. Det finns dock goda möjligheter att testa teknik här, exempelvis testas en flytande vindkraftsprototyp (totalängd 30 m) med vertikal rotor i Lysekil 2015-17 (SeaTwirl AB).

Bohuslän har god kompetens när det gäller avancerad mekanisk tillverkning inom många områden från offshore och subsea till flyg och rymdteknik. Flera av företagen är världsledande på det dom gör. En av många anledningar till att kompetens inom dessa områden finns i vårt område är utvecklingen av den kompetens som kom från Uddevallavarvet. Vi har också lång tradition av raffinaderi och båttransporter inom offshore, samt dykföretag kopplat till området. Genom västkustens ganska omfattande processindustri (petrokemi, papper, livsmedel etc.) finns många företag med stor erfarenhet och kompetens kring service och underhåll av säkerhetsklassade anläggningar.

I vår region finns även Rabbalshede kraft som projekterar vindkraft. I dagsläget projekterar de dock endast på land då lönsamheten inte finns till havs ännu.

Energi - helt enkelt
Vi behöver energi till allt
El är en del av den energi vi förbrukar
Vi mäter förbrukad el med kwh (1kwh = ca 1kr)
Kraftverk har förmåga att producera el det brukar kallas installerad effekt
Installerad effekt mäts i MW
Ett stort vindkraftverk på 4 MW genererar ca 9 miljoner kwh på ett år
Beroende på hur mycket det blåser blir det mer eller mindre el
El förbrukas med en gång och kan inte lagras (idag)
Ju längre avstånd man skall överföra elen desto mer förluster
Effekt - 1000 kW = 1 MW = 0,001 GW
Elenergi - 0,001 Twh = 1 Gwh = 1000 Mwh = 1000 000 kwh



SeaTwirls prototyp för flytande vindkraft i Lysekil 2015.  
Foto Carl Dahlberg

## MÖJLIGHETER FÖR BOHUSLÄN MED TESTANLÄGGNINGAR

Tekniken för flytande vindkraftverk är i ett skede där koncept behöver testas. Så även om havsbaserad vindkraft inte vare sig installeras eller produceras i våra kommuner har utvecklingsbolag redan nu visat intresse av att få bedriva testutveckling här. För detta behövs såväl avsatta områden på land och i hav samt fungerande kringtjänster och infrastruktur. Läs mer om detta i faktabladet Marin energi.

Trender havsbaserad vind
<b>Europa (2014)</b>
Medelstorlek 4MW per verk (ca 150 m höga)
Parker med ca 100 st verk
Medelavstånd till kusten 30 km
Medeldjup 20 m
<b>Framtida utvecklingsmöjligheter</b>
Flytande vindkraftverk: 2 installerade fullskalepilotanläggningar och två mindre pilotanläggningar i funktion (globalt 2014).
Flytande vindkraft krävs för ytterligare utökning globalt
Kina och Japan driver på utvecklingen, där kommer flytande krävas pga stora djup, leder till billigare priser
Japan gör storsatsning på vätgas som energilagring vilken kan tillverkas direkt vid exempelvis offshore vindkraftsverk; svenska forskningsprojekt pågår.
<b>Mål 2020</b>
EU - 2020 20% förnybar energi
EU - 2030 27% förnybar energi
Sverige 2020 - Minst 50% av slutanvändning skall vara förnybar (uppnått - höjt till 55 %)
Svensk planeringsram för vindkraft - 30 Twh varav 10 havsbaserad (kan komma att höjas)

## FLYTANDE KONSTRUKTIONER BÄST FÖR VÄSTKUSTEN

De flesta havsbaserade vindkraftverk har stora, kostsamma fundament på havsbotten, men flytande konstruktioner kommer allt mer (några fullskaleprototyper finns).

I Japan och Kina sker satsningar på flytande vindkraftverk eftersom deras kust inte passar för bottenfundament och deras energibehov är massivt. De flytande anläggningarna kommer troligtvis på sikt bli billigare att tillverka, eftersom de kan massproduceras, medan bottenfundament kräver specialanpassning till varje bottenens speciella beskaffenhet.

Koncepten för flytande vindkraftverk är dock i en innovationsfas och det krävs stora utvecklingsinsatser innan tekniken kan anses mogen.

Flytande vindkraftverk är en teknik som kan komma att passa våra vatten på Västkusten. De kräver endast förankring till botten med förankringslinor och ska ligga på svaj där havsdjupet är minst 50 meter och klarar ända upp till 900 meter. Det gör att man kan bygga där de inte stör och där vindarna är mycket starka och jämna. 2015-17 prövas en pilotskaleprototyp av ett flytande horisontellt verk i Lysekil (SeaTwirl AB).

För att fullt ut dra nytta av industrin kring flytande vindkraftverk krävs en utvecklad hamn, likt Lysekil, som klarar av att ta emot djupgående båtar och tillgängliggöra uppställningsytor för torn, blad och fundament. Hamnen behöver även kunna erbjuda ytor och infrastruktur för att underleverantörer ska kunna etablera sig i anslutning till hamnen. Det bästa är om verken kan byggas i hamn och sedan bogseras ut till installationsplatserna. Transporten över havet gör att enheterna inte behöver begränsas i storlek, vilket är ett vanligt problem för vindkraftverk som kräver leverans via vägtransport. Då tekniken för flytande vindkraftverk, som är den aktuella lösningen för Bohusläns vatten, ännu är i en tidig utvecklingsfas, ligger dessa behov av hamnfaciliteter några år framåt i tid.

# FAKTABLAD HAVSENERGI

**Flera utvecklingsbolag som vilar på svensk ingenjörstradition samt marin forskning är grunden för den marina energins framväxt som bransch i Sverige. Det är dock inte fullskalig elproduktion som är huvudmålet för bohuslänska vatten där mängden energi i internationell jämförelse är begränsad. Seabased AB har under det senaste decenniet testat, utvärderat och är nu i färd med att anlägga en fullskalig demonstrationsanläggning (vågkraft) som kommer generera el till det svenska elnätet. Potentialen ligger för Norra Bohuslän i bolagens möjlighet att utveckla och testa teknik, service och underhåll i våra lugnare vatten.**

Den förnybara energi som lagras i världens hav överstiger med god marginal mänsklighetens energibehov. Den praktiskt tillgängliga globala havsenergiressursen uppskattas till 2000-4000 TWh/år. Det gäller "bara" att komma åt den. Tekniken att utvinna energi ur havet är omogen, men branschen utvecklas snabbt och drivs just av insikten om havets enorma potential som kraftkälla.

Vattnen utanför Norra Bohuslän är inte optimala för utvinning av havsenergi. Runt om i världen finns områden med starkare vindar, större vågor och kraftigare strömmar.

Däremot är våra vatten utmärkta för tester av olika slag, då man vill undersöka hur havets krafter påverkar utrustningen, men i mildare klimat. Bolagen som utvecklar tekniken för marin energi behöver helt enkelt testa utrustningen under stillsamma

förhållanden innan den placeras i vilda vatten. Här har våra hav i allmänhet, och vår infrastruktur samt vårt näringsliv i synnerhet, stora fördelar.

I Europa dominerar Storbritannien marknaden för både vågkraft och tidvattenkraft med 71, resp 78 % av marknaden. Anledningen är både en betydande naturresurs, ett avsevärt behov och ett starkt offentligt stödsystem som även premierar innovation och utveckling vid ett flertal testsites.

## ANLÄGGNING FÖR PRODUKTION

Även om tekniken för att utvinna energi ur havet är i en innovationsfas finns exempel på flera anläggningar runt om i världen som är i drift och producerar el. Ett sådant exempel är vårt eget Seabased i Lysekil som är Sveriges mest framgångsrika satsning inom havsenergi. Vågkraftsparken ligger utanför Kungshamn/Smögen. Seabased började som en innovationsavknoppning från Uppsala Universitet och har tillsammans med Fortum etablerat ett testområde och en fullskalig anläggning för vågkraft. Företaget har i dag ca 60 anställda i Lysekil. I första fasen installeras vågkraftverk med effekt på 1 MW, fullt utbyggt ska vågkraftsparken omfatta 10 MW. Parken är ca 0,8 km<sup>2</sup> stor och förväntas leverera el motsvarande 7000 hushålls behov (35 GWh). Om företaget får in tillräckligt med ordrar finns det planer på en fabrik för serieproduktion i Lysekil.

## UTVECKLINGSBOLAG

I Sverige finns i övrigt ca tio teknikutvecklingsbolag som i stort sett alla är mindre företag i tidigt utvecklingsskede med en lång resa framför sig för att nå fullskaliga produkter. Det handlar om koncept för att utvinna kraft ur vågor, ur strömmande vatten och ur tidvatten.

Många teknikkoncept utvecklas parallellt och det saknas en dominant design. Hela 102 svenska patent har identifierats inom havsenergi. Vissa av bolagen är forskningsavknoppningar. Andra bygger på idéer från enskilda uppfinnare eller från etablerade industriföretag.

### Havsenergi

Ett samlande begrepp för utvinning av energi ifrån vågor, havsströmmar, tidvatten samt skillnader i salthalt och temperatur. Detta inkluderar inte havsbaserad vindkraft som inte nyttjar kraften i havet. Europas vågor skulle kunna leverera ca 200-600 Twh årligen. Den förmodade installerade effekten av vågkraft 2020 ligger i Europa mellan 10 och 20 GW. Havsennergi branschen är omogen men i en fas av stark tillväxt. Storbritannien är det land som satsar mest på området då de har mycket potentiell energi inom räckhåll.

De innovativa bolagen har förutsättningar att utveckla tekniker som kan exporteras och användas i havet över världen över.

## RESURSER I BOHUSLÄN

Västsveriges ingenjörskonst och kompetenta tillverkningsindustri kan bli en väsentlig styrka för branschens utveckling både direkt i form av kompetens, samt indirekt genom kringtjänster, service och underhåll. Utvecklingen inom marin energi kan innebära nya potentiella kunder och affärsmöjligheter för det lokala näringslivet. I Bohuslän finns god kompetens när det gäller avancerad mekanisk tillverkning inom många områden från offshore och subsea till flyg och rymdteknik, vilket kan överföras till de marina teknikerna. Flera av företagen är världsledande på det dom gör. Vi har också lång tradition av raffinaderi och båttransporter inom offshore, samt dykföretag kopplat till området, vilket är viktigt för marina teknikföretag att ha tillgång till.

## BEHOV AV TESTER

Utvecklingsbolagens nuvarande behov är bland annat platser för att testa sin teknik, så kallade testsites. Då detta inte finns i Sverige söker de sig till bland annat Storbritannien för att genomföra tester vilket är både dyrt och tidskrävande. Idag erbjuder de internationella testsiterna (se: [www.fp7-marinet.eu](http://www.fp7-marinet.eu)) många gånger bra ekonomiska villkor och förutsättningarna vilka kan vara värdefulla för de svenska bolagen, som därför söker sig dit.

En del bolag skulle dock föredra att bedriva sitt utvecklingsarbete lokalt i Sverige med allt vad det innebär av fysisk närhet, gott innovationsklimat, forskning, teknikföretag, servicefunktioner och infrastruktur. Branschen utvecklas och växer snabbt vilket borde lämna utrymme för att hitta en nisch bland de testsiter som finns i Europa och Världen.

## FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR TESTSITE I BOHUSLÄN

I Norra Bohuslän finns geografiska och oceaniska förutsättningar att etablera en eller flera testbäddar

för teknikutveckling och innovation där bolagen kan testa sin teknik under lugnare havsförhållande.

Västkustens mildare våg- och strömklimat passar väl som testmiljöer för de tidiga faserna i teknikutvecklingen. Stabila förhållanden garanterar tillgång till provplatsen större delen av året. Testområden behövs för samtliga teknikområden, dvs våg, strömmar, tidvatten och flytande vindkraft.

Den marina forskningsinfrastrukturen är stark inom området och Göteborgs Universitet har kompetens inom både oceanografi och marinbiologi. Forskningsstationerna har båtar, dykningskompetens och vana att utföra undersökningar till havs i både skyddade och exponerade vatten.

Genom att facilitera områden i havet och på land skulle vi kunna dra till oss företag och forskning vilket även utvecklar det lokala näringslivet i vår region. Det är dock inte självklart att behovet är tillräckligt stort.

Tillståndsprocessen för att få åtkomst till havet är dock komplex. Blå ÖP och den Maritima Näringslivsstrategin samt den statliga havsplanen blir centrala i att skapa förutsättningar för att förenkla och påskynda tillståndsprocessen då dessa kommer innehålla förslag på ytor för etablering.

## MÖTESPLATSER FÖR DELAD KUNSKAP

För att bevara svensk konkurrenskraft är det en fördel med mötesplatser kopplat till testsiten där ny kunskap kan genereras och spridas i ett tidigt utvecklingsskede mellan teknikbolagen. Starka test- och demomiljöer innebär även marknadsföringsmöjligheter för svenska koncept gentemot potentiella investerare.

Idag finns ingen samlad öppen data att tillgå vid projektering till havs. Varje projekt får ta fram sina egna specifika data som sedan blir företagets egendom. Alla skulle vara vinnare om man arrangerade mötesplatser där bolagen kunde öppna upp och dela med sig till varandra av sina erfarenheter. Som det är idag hämmas havsenergiindustrin av bristande kunskapsöverföring och samarbete mellan teknikutvecklingsbolagen.

Kunskapsutvecklingen har i betydande utsträckning koncentrerats till Uppsala universitet och Seabased

där kunskapen har stannat. Det har alltså inte funnits någon generisk kunskapsupbyggnad som inkluderar spridning till olika samhällsaktörer.

Framgångsfaktorer för en svensk testbädd är sammanfattningsvis möjligheter till nätanslutning, kommunens engagemang samt mötesplatser för kunskapsöverföring mellan bolagen och forskare i anslutning till testbädden.

## KRAFTBOLAGENS ROLL OCH ANDRA AKTÖRER

På den svenska marknaden är kraftbolagen teknikutvecklingsbolagens främsta kunder. Kraftbolagen sitter därmed på stor makt att besluta om vilka tekniker, energislag och projekt de vill stödja. De flesta följer utvecklingen, avvaktande lönsamma projekt och har informella kontakter med teknikutvecklingsbolag. Fortum är det energibolag som har satsat mest på havsenergi i Västsverige, genom investeringar i Seabased. Viktiga finansiärer inom havsenergi är Energimyndigheten, Vinnova, Tillväxtverket och Vetenskapsrådet. Havs- och vattenmyndigheten bereder för närvarande en nationell havsplanering som kommer påverka tillståndsprövningen.

Västra Götalandsregionen är den region som är mest aktiv. Den har bland annat pekat ut havsenergi som ett av fem insatsområden.

Havsenergi är inget politiskt prioriterat område i Sverige idag. Området främjas främst genom satsningar på forskning och utveckling. Under 2015 tas ett nytt forsknings- och innovationsprogram inom marin energiomvandling.

Allmänhetens attityd till havsenergi upplevs som mycket positiv. Det finns idag ingen organiserad lobby mot havsenergi.

## NUVARANDE TESTOMRÅDEN I HAVET

Utanför Islandsberg finns ett område där Uppsala Universitet tillsammans med Seabased har provat aggregat. Här finns nätanslutning, historiska dataserier samt möjligheter för tester.

Utanför Orust har Göteborgs Universitet på uppdrag av Fyrbodals kommunalförbund och Orust kommun våren 2015 genomfört mätningar för att undersöka om det finns möjligheter att etablera en testmiljö för strömmande vatten där. Mätningarna visar att här finns strömhastigheter som är intressanta för en testanläggning.

Vågkraftsboj vid Islandsbergssiten. Foto [www.seabased.com](http://www.seabased.com)



# ANALYS MARIN ENERGI

Havsbaserad vindkraft				
Risk	Sannolikhet	Effekt	Riskreducering/Anteckning	Typ
Hamnen i Lysekil blir upptagen och havsbaserad vind byggs någon annanstans.	Medel	svårt med lokal produktion	Är det en större angelägenhet än Lysekil. Regionfråga. Hur lång är varaktigheten på en monteringsnisch inom vindkraft.	Finans
Minimal påverkan på Norra Bohusläns arbetskraft; externa aktörer nyttjar våra resurser	Medel	Vi driver på för en utveckling som vi inte drar nytta av lokalt	Det nationella /globala perspektivet får man inte glömma men samtidigt så jobbar vi med en lokalt förankrad MNLS	Finans
Inkopplingen på elnät blir begränsande för var man kan bygga HV	Stor	Kommer styra var kabeln skall upp	Hur ser förutsättningarna ut för landkoppling? Utveckling av nätet ligger i svenska kraftnätuppdrag att försörja Sverige/Europa med el	Marknad
Vi har inte levererande företag inom vindkraft; varför skulle vi få det inom det havsbaserad vind?	Medel	Ingen lokal effekt av satsningarna	Finns det möjligheter för företag i vår region för havsbaserad vind?	Marknad
Flytande vind bara i pilotstadiet idag det kanske inte blir lönsamt	Medel	Ingen utbyggnad	När kan detta bli verklighet?	Teknik
Det är lätt att etablera men vi glömmer bort att det skall ge näringslivseffekter även på sikt	Medel	Låg arbetsutveckling	Inte bara miljönytta; Ofta får vi inte en regional eller nationell effekt. Underhåll kan nog bli aktuellt, var centreras det?	Teknik
Marknadsutveckling	Liten	Stor	Omvärldsfråga, behovet finns men går långsamt; konstant beroende av spelregler och subventioner; grundproblemet är staternas ovilja att låta annan elproduktion bära sina kostnader	Teknik
Biologisk risk med etableringar	Medel	Begränsad i tid och rum	Etablering stör biologin, samtidigt skapas platser för flora och fauna. Timing är viktigt vid pålning och etablering.	Teknik
Ovana myndigheter och företag	Stor	Tillståndprocess tar tid och gör branschen mindre attraktiv.	Stödja och kommunicera, visa på vilja	Tillstånd
Flytande vindparker längre ut ifrån kusten upplevs fortsatt som störande	Liten	Övergående	Oron är nog störst innan; parker 7-12 nm utanför Baslinjen har liten påverkan på visuella intrycket	Utveckling

*Risikanalys Havsbaserad vindkraft. Identifierade risker i näringen med sannolikhet för att de blir verklighet, effekt av riskens förverkligande samt typ av risk.*

Havsenergi				
Risk	Sannolikhet	Effekt	Riskreducering/Anmärkning	Typ
Avvaktande investeringar	Stor	Fördröjningar, svårt att komma vidare	Nuläge, trots EU-signaler om vikten av detta	Finans
Behovet för testbedden i Sverige är inte tillräckligt stort, kommer inte att kunna bära sig- Risk att inte få betalt för testsiteanläggning	Stor	Testbädden blir bidragsberoende	Tydlig statlig vilja skapar attraktion, Detta kan kompletteras med privata aktörer, Staten kan ju använda sina bolag ex Vattenfall säga att man satsar hälften var under en 10 årsperiod, koppla till bef statlig infrastruktur, ställ krav	Finans
Vinnova ser inget stort behov av testsite	Stor	Branschen får inget att samlas runt	Norge har testsite, Rundå, Ålesund	Finans
Utvecklingen går för långsamt här pga obefintlig hemmamarknad	Medel	Start up företagen väljer ffa Storbritannien	Förbered områden, kommunicera med staten, kan man få till kostnadseffektiv testing här	Marknad
Vi missar teknikutv pga av att havet inte kommer kunna generera tillräckligt här	Medel	Avsaknad av hemmamarknad ger inge bas	Lokal energiresurs svag, teknikutveckling centrum? Tillräckligt stor vilja?	Marknad
Företagsutvecklingen lokalt blir inlåst i ej hållbara tekniker	Medel	Få kan dra nytta av kunskapen	Öppna och bredda, skapa nätverk för synergier och kunskapsutbyte, Klusterbildning	Teknik
Gränsöverskridande samarbete är lågt	Medel	Långsam utveckling	"Not invented here" gäller på alla nivåer, internationellt utbyte blir centralt för utveckling	Teknik
Lite koppling till kompletterande näringar	Medel	Kringnäringarna utvecklas inte tillräckligt	Rena offshore aktörer blir för dyra, man behöver här hitta ett lokalt near shore/base shore som kan konkurrera med pris, dessa företag blir viktiga för utvecklingsbolagen, dykning, fiskaromställning	Teknik
Viljan till Kluster och samarbete är låg	Medel-låg	Risk ökar att vinsten med testbädd och kluster går om intet, därmed satsar staten på enskilda bolag / personer	Om värdet med samarbetet blir tydligt så kommer företagen hänga på. Konkurrensen lokalt är inte problemet när det gäller kunderna. Däremot är det det när det gäller den tidiga finansieringen. Staten behöver öppna upp sina strukturer och stöd	Teknik
Strömkraft svårt att få igång	Medel	Ingen utveckling	Koppla mot floder, testa i floder, dra lärdom ifrån vågkraftsarbeten	Teknik
Bransch väldigt riskfylld	Stor	Företag kommer gå i konkurs	Dela kunskap, skapa värde i klustret, ny svampar får näring ifrån gamla som dör	Utveckling
Fortums storlek skapar problem	liten	Fortums åtagande tar slut och vidarutvecklingen läggs ner	Det stora företaget måste på sikt fortsatt ha värde utifrån sin insats. Fortums värde är PR samt bevakning av området. När det väl börjar generera inkomster kan det få andra möjligheter och då är Fortum väl positionerade. Risken finns dock alltid att företaget får problem inom helt andra områden och måste klippa sina mindre åtaganden. I Europa pratar man om att någon av de stora energijättarna kommer behöva vika ner sig pga skiftet mot mikroproducenter.	Utveckling
Risk att tappa våra svenska företag	Medel	Fortums åtagande tar slut och vidarutvecklingen läggs ner	Motgiftet är att visa på tydliga möjligheter, förenkla och visa upp tillståndsprocessen för att minimera upplevd tillståndsrisk	Utveckling
Försvarsmakten gör etablering omöjlig i stora delar	Medel	Ingen etablering	Tidig kontakt, bearbeta, förberedelse	Tillstånd
Tillståndsprövning svår	Medel	Tröskeln för stor, sökanden blir tafatt	Tydlighet, enkelhet, koppla tillståndsgivning till vision.	Tillstånd

*Riskanalys havsenergi. Identifierade risker i näringen med sannolikhet för att de blir verklighet, effekt av riskens förverkligande samt typ av risk.*



## GRUND FÖR ANALYSEN

Avsnittet om marin energi är baserad på en stor mängd dokument framtagna om möjligheterna för svensk vindkraft och havsenergi. Vi har haft några rundabordssamtal, några intervjuer samt deltagit och delarrangerat ett seminarium inom Marin energi 26 juni 2014 på Smögen. Arbetet är gjort tillsammans med Affärsdriven miljöutveckling på Fyrbodalen.

## ANALYS OCH OMVÄRLD

Havsbaserad vindkraft finns med som en del av framtidens energisystem. Norra Bohuslän har inte de bästa förutsättningarna för befintlig teknik inom området. Ett antal politiska ställningstaganden har också lokaliserat vindkraft till höjderna längs med E6. Den möjlighet vi ser för havsbaserad vindkraft är flytande parker längre ut till havs. Dessa verk finns ännu inte i produktion även om ett fåtal har testas i fullskala. Möjligheterna för denna elproduktion kommer efter att drivkrafterna ifrån exempelvis Japan och Kina har skapat förutsättningar för flytande vindkraftsutveckling och seriell produktion. Vi bedömer att denna tekniska utveckling ligger minst 10-15 år framåt. Parallellt tror vi att de som är stora på vindkraft exempelvis Vestas i Danmark kommer bli stora även inom produktion av flytande vindkraft. Om havsbaserad flytande vindkraft blir verklighet i Norra Bohuslän så har vi exempelvis hamn för montering och transport men det är inte säkert att detta är logistiskt lämpligt jämfört med exempelvis danska vindkraftshamnar. Service och underhåll kommer dock kräva insatser där lokala möjligheter borde vara praktiska.

Vi tror att underleverantörer och företag med specialkompetens i vårt område kan ha nytta av att undersöka branschen och starta samarbeten. Som exempel kan nämnas att redan idag finns det varv i vår region som projekterar servicefartyg till havsbaserade vindkraftsparker. Samtidigt tror vi inte att vårt område kan bli aktuellt för annat än testsiteområden kopplade till havsbaserad vindkraft.

Vågkraftsbranschen ligger i en annan fas än vindkraften som är mycket mognare. Det finns ännu ingen allmänt accepterad teknologi och kostnaderna per energienhet är än så länge för stora. Här har vårt

### Kostnader för energiproduktion

Idag 10 Twh produktion ifrån vindkraft i Sverige

Elpriset varierar stort (rörligt månadspris 20-100 öre under de senaste 5 åren)

Elcertifikat pris varierar också (140-340 kr/Mwh under de senaste 5 åren)

Kombinationen av elpris och elcertifikat ger intäkten från vindkraftsproduktion.

April 2014 - En intäkt på 45 öre/kwh gav dålig lönsamhet

September 2014 gav ca 10 öre mer i intäkt.

#### På land:

- Utökad produktion 12 Twh kan produceras för upp till 50 öre/kwh (dvs lönsam produktion om intäkten är över 50 öre/kwh)

- I området 50-60 öre per kwh kan man producera ytterligare 100 Twh

#### Till havs:

- Havsbaserad vindkraft kostar ca 140 öre/kwh medans havsbaserad Östersjö-vindkraft (grundare, jämnare) beräknas kosta ca 100 öre/kwh

*Källa energimyndigheten*

*"Produktionskostnadsbedömning för vindkraft i Sverige" ER 2014:16*

område en nisch i och med testmöjligheterna runt Islandsberg samt Seabaseds etablering i Sotenäs. Seabaseds demonstrationsanläggning kommer att visa vad som är kostnadseffektivt och ej och därmed ge en god fingervisning inte bara för deras teknologi utan för vågkraft i stort. Det är också möjligt att exempelvis vågkraft anpassad efter förutsättningarna skulle vara kostnadseffektivt även i våra vatten. Även själva anläggandet av demonstrationsanläggningen och produktionen av verken skapar en grund för underleverantörer att bygga på.

Det finns goda möjligheter för att etablera en testsite-infrastruktur i vår region. Vi har goda våg- och vindförutsättningar. Underleverantörer och servicefartyg finns om än icke-specialiserade. Universitetsinfrastruktur med vana av många gästforskare finns samt expertis inom miljödelen av vågkraftsarbetet. Det finns också en vana i utbildning och informationsarbete kopplat till Havets hus som eventuellt skulle kunna vara en del i denna infrastruktur. Man ska heller inte glömma bort att en testsites kunder finns bland både teknikbolagen, underleverantörer och forskare. Det borde vara möjligt att bygga en testsite successivt, baserad på befintliga resurser på så sätt skulle man också få en bättre bild av behovet och den ekonomiska hållbarheten i en utvecklad site. Kommunernas proaktiva roll i detta skulle kunna vara en nyckel för att få en sådan utveckling till stånd.