

Program seminarium 2, 6 oktober: Seminarium om tillförseln av energi –  
tekniker för el- och värmeproduktion



Kan marin energi bli kommersiellt gångbar?



Llywodraeth Cymru  
Welsh Government



Heije Westberg - CTO  
[heije.westberg@minesto.com](mailto:heije.westberg@minesto.com)

# Innehåll

- Potential
- Teknik
- Utvecklingsläge
- SE och marin energi
- Ett exempel
- Slutsatser



# Potential för havsbaserad energiomvandling

- Globala fysiska resursen för marin energi är uppskattad till 69 000 TWh per år
- Installerad effekt är mindre än 20 MW
- Storbritannien står för mer än 70% av installerad effekt –  
Varför?
  - Betydande naturresurs
  - Starkt offentligt stödsystem (höga inmatningstariffer)
  - Omfattande forskningsaktiviteter
- Teknisk resurspotential i Sverige bedöms vara 10-30 TWh per år

Källa: TIS rapport ER 2014:23, Teknologiska innovationssystem inom energiområdet

# Teknik

- Vågkraft omvandlar energin i havsvågor till el
  - Väder- och vindberoende
  - Möjligt att installera kustnära
- Tidvattenkraft omvandlar energin i strömmande tidvatten till el
  - Oberoende av väder och vind.
  - Kräver tidvatten och visst djup
- Strömkraft omvandlar energin i kontinuerliga havsströmmar till el
  - Väder- och vind beroende om ytförankrat
  - Svagare strömmar än 1:a generationens tidvattenkraft

# Utvecklingsläge

- Vågkraft
  - Första generationens teknik testad i hav
  - Ej mogen teknik och hög CoE
- Tidvattenkraft
  - Första generationens teknik testad i hav (hög CoE, höga flöden)
  - Andra generationens teknik är planerad för fullskalig installation (lägre CoE, lägre flödesområden → fler platser för installation och "lättare" förhållanden)
- Strömkraft (kontinuerliga havsströmmar)
  - Oexploaterad (Mitsui, IHI, Minesto, ORPC)

CoE: Cost of Energy, tex kr/kWh

# Sverige och marin energi (1)

- Energibolagen har gjort strategiska satsningar för att bevaka områden men är avvaktande
  - Fortum – SE (Seabased)
  - Vattenfall – SE initialt, nu UK (Pelamis)
  - EON – inga befintliga satsningar i SE (tidigare Ocean Harvesting)
  - Iberdrola – SE + Portugal (CorPower)
  - *Engie (f.d.GDF Suez) – Belgien (Minesto)*
- Stora industriaktörer
  - SKF – samverkar med mindre projekt
  - ABB – har investerat i utländska teknikutvecklingsbolag
- Underleverantörer
  - Flera företag är identifierade i värdekedjan (t.ex. UW Elast AB, Elitkomposit AB)

# Sverige och marin energi (2)

- Tillämpad forskning

- Uppsala Univ. – vågkraft (<20 dokt.) + strömkraft (<10 doktr), avknoppat Seabased och Current Power
- Chalmers Tekn. högskola – marin energi (<5 doktr), Chalmers Entreprenörskola har avknoppat Minesto och Wave Tube
- KTH – samarbetar med Core Power
- Blekinge tekniska högskola – samarbetar med Ocean Harvesting (Power Take Off leverantör)



# Ett exempel – Minesto AB

- Offentliga utvecklingsmedel i SE
  - Vinnova bidrag 2009 – 400 KSEK
  - Västra Götalands Regionen 2009 – 500 KSEK
  - Energimyndigheten 2011 – 4.9 MSEK
  - Energimyndigheten 2014 – 2.3 MSEK
  - *Energi myndighetens totala satsning på marin energi under åren 2015-2018 - 53msek (skall fördelas över alla områden och alla parter inkl. företag och akademi)*
- Offentliga utvecklingsmedel i UK
  - DECC och Carbon Trust 2010-2015 – 14.5MSEK
- EU-medel under åren 2010-2015
  - Eurostar, LCRI och FP7 – 10 MSEK

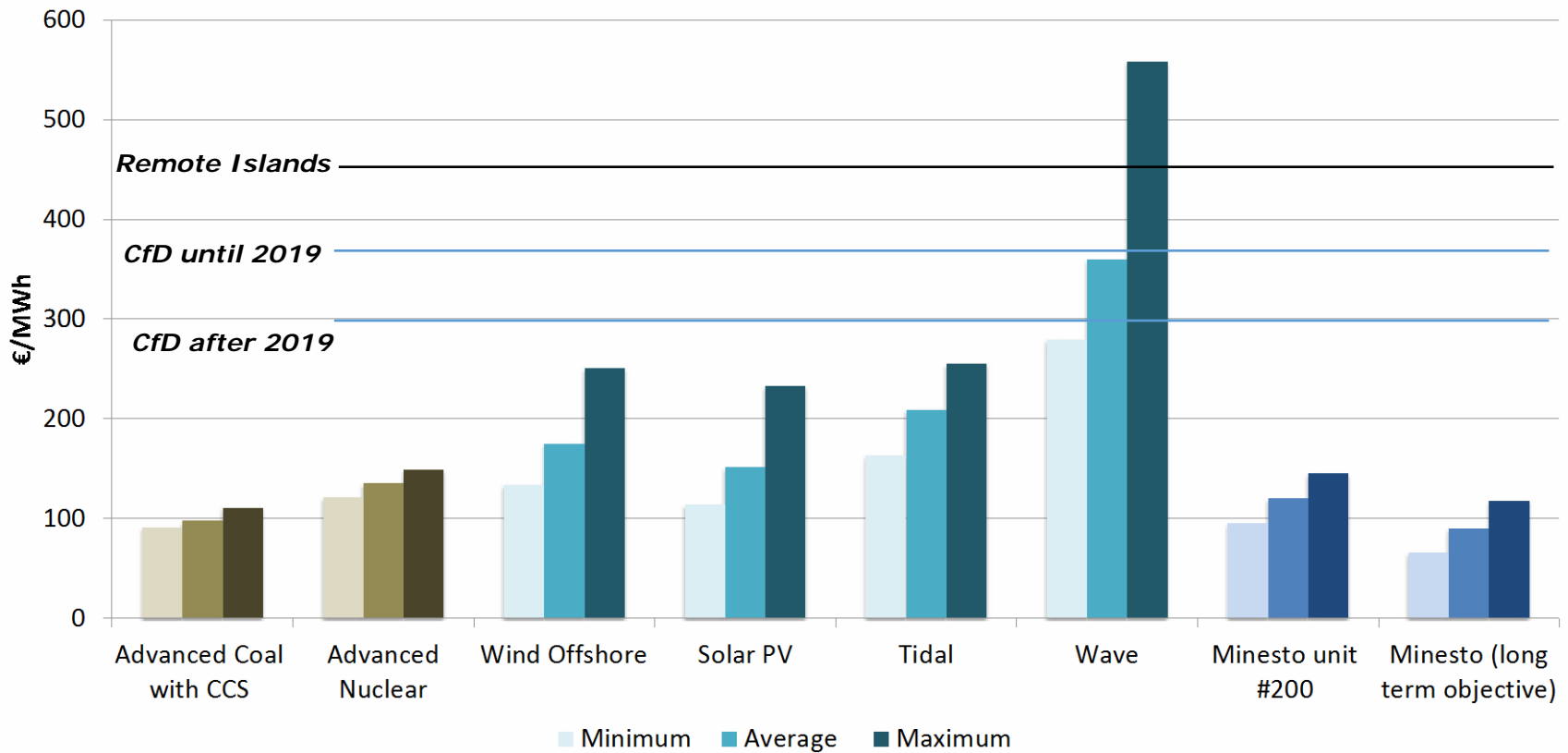


# Ett exempel – Minesto AB

- Minesto har sedan 2006 investerat över 200 MSEK i teknikutveckling
- Beviljade bidrag från publika finansiärer
  - SE - 8.1 MSEK (4%)
  - UK - 14.5 MSEK (7%)
  - EU - 10 MSEK (5%)
- Totalt 16% i bidrag → **84% annan finansiering under 9 år!**
- EU-medel 2015 →
  - WEFO – 122 MSEK
  - KIC InnoEnergy – 33 MSEK



# Kommerciell elproduktion?

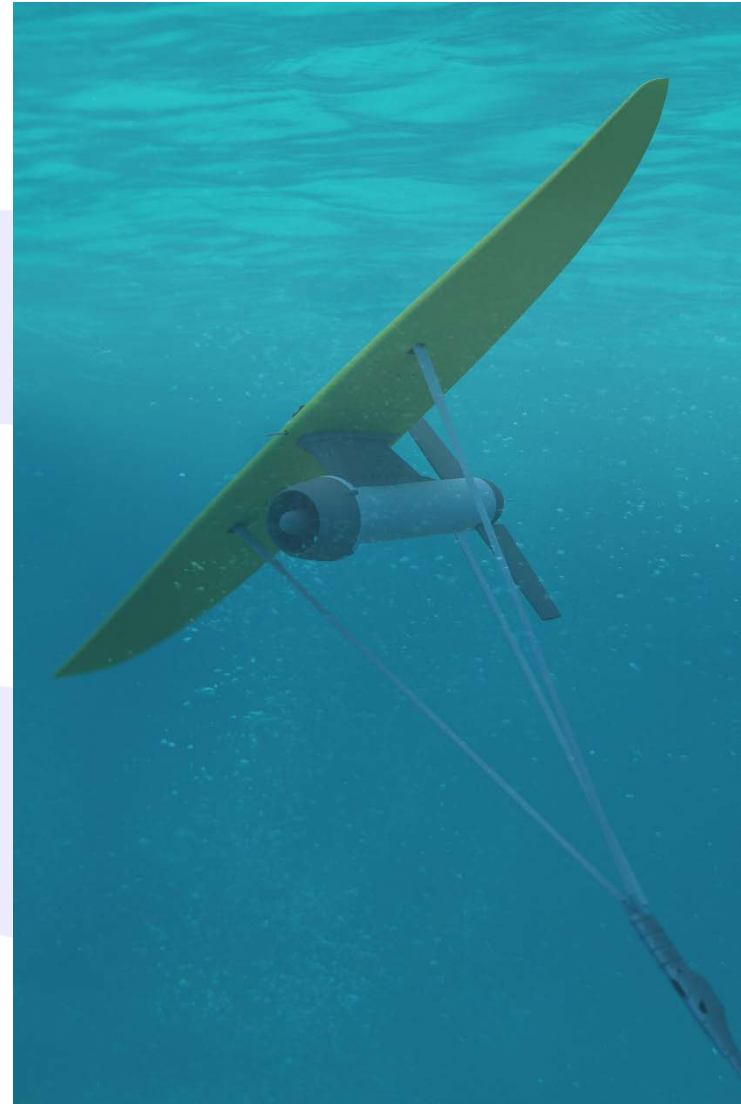


# Minesto AB - Deep Green

- Patenterad teknologi som accelererar vattenhastigheten genom turbinen upp till 10ggr
- Små och lätta kraftverk vilket minskar kapital- och driftskostnader
- Öppnar upp en marknad motsvarande 190 kärnkraftsreaktorer (Sverige har 10st).
- Förutsägbara strömmar vilket möjliggör säker och lokalt producerad förnyelsebar el.



"The Deep Green technology is able to operate economically at sites where **no other renowned technology** has been identified"



# Slutsatser (1)

- Energimarknaden är gemensam
- Potentialen för marin elkraft är stor
  - Globalt: 69 000 TWh per år
  - SE: 10-30 TWh per år
- Stor potentiell exportmarknad för SE
  - Ny krävande teknik (SE har fin ingenjörstradition att bygga vidare på)
  - Befintliga industriföretag har kunnandet, erfarenheten och det globala nätverket för att bygga ny industri i SE

# Slutsatser (2)

- Vad fattas för kommersialisering?
  - En långsiktig politisk agenda gynnar investeringsklimatet
  - Finansiell uthållighet är en nyckelfaktor
  - Inriktningsbeslut, stöd och satsningar behövs för att få igång processen i SE
  - Lånegarantier till de första projekten
  - Marin energi är i sin linda så medel behövs för livslängdsstudier och utveckling av robusthet
  - Utvecklade värdekedjor (underleverantörer från SE) skapar arbetstillfällen



*We cannot solve our problems with the same thinking we used when we created them.*  
*Einstein*

---

POWER TO CHANGE THE FUTURE

 @MinestoAB

 Minesto

Heije Westberg  
CTO

[Heije.westberg@minesto.com](mailto:Heije.westberg@minesto.com)