

Programbeskrivning för forsknings- och
innovationsprogrammet

Marin energiomvandling

2015-01-01 – 2018-12-31

Beslutsdatum

2014-11-27

Sammanfattning

Havet är en i stort sett outnyttjad förnybar energiresurs med potential att bidra till Sveriges och Europas klimat- och miljöpolitiska mål samt en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning. Tekniker för att utvinna energi ur haven har idag mognat till en fas där ett flertal koncept testas i full skala. Sverige har en stark position gällande forskning och utveckling inom området och programmet syftar till att ytterligare stärka denna. Viktiga mål för programmet är att stimulera ökad samverkan mellan och inom näringsliv och akademi samt bidra till utvecklingen av hållbara elproduktionssystem. Detta för att skapa förutsättningar för en ökad betydelse av marin energi i energisystemet och för utvecklingen av framtida svenska exportprodukter.

Behovsområden inom programmet är ökad kunskap om miljöpåverkan, förbättrad tillförlitlighet och överlevnadsförmåga, utveckling av system och komponenter för kostnadseffektiv energiomvandling av havsenergi, tekniska lösningar för kostnadseffektiva elsystem samt förbättrade etablerings-, drifts- och underhållsstrategier.

Programmet samlar Energimyndighetens satsningar inom våg- och strömkraft vilket ger bättre möjlighet till samordning och informationsspridning. Totalt avsätts 53 miljoner kronor till programmet för perioden 2015-01-01 – 2018-12-31.

Innehållsförteckning

1	Programmets inriktning	4
1.1	Inledning	4
1.2	Syfte	4
1.3	Omfattning	4
1.4	Mål	5
1.5	Forsknings, utvecklings- och teknikområden	6
	Ytterligare kunskap om miljöpåverkan under etablering, drift och avveckling	6
	Förbättrad tillförlitlighet och överlevnadsförmåga	6
	Utveckling av system, delsystem och komponenter för kostnadseffektiv energiomvandling av havsenergi	6
	Tekniska lösningar för kostnadseffektiva elsystem	7
	Förbättrade etablerings-, drifts- och underhållsstrategier	7
1.6	Energirelevans	7
1.7	Samhälls- och näringslivsrelevans	8
1.8	Miljöaspekter	8
1.9	Projektgenomförare	8
1.10	Resultat och resultatspridning	9
1.11	Mottagare	9
2	Bakgrund	10
2.1	Allmänt	10
2.2	Drivkrafter	12
	Direktiv och regelverk	12
	Potential och utvecklingsstatus	12
	Lönsamhet för havsenergi	12
	Framtida roll i kraftsystemet	12
	Dra nytta av internationella satsningar och erfarenheter	13
3	Genomförande	13
3.1	Programråd och ansökningskriterier	13
4	Avgränsningar	13
4.1	Avgränsningar gällande forsknings-, utvecklings- och teknikområden	13
4.2	Anknytande insatser inom Energimyndigheten	14
	Forskning, utveckling och demonstration	14
	Agenda för strategiskt innovationsområde Marin elproduktion (SIO-agenda)	14
	Internationellt	14
4.3	Andra anknytande aktiviteter och aktörer	14
5	Ytterligare information	15

1 Programmets inriktning

1.1 Inledning

Havet är en i det närmsta outnyttjad förnybar energiresurs. På både nordisk, europeisk och global nivå skulle havsenergi kunna spela en viktig roll vid omställningen till en mer hållbar energiförsörjning. Det nordiska elsystemet är i dag helt integrerat, och det innebär goda förutsättningar för att i framtiden kunna erbjuda havsbaserad el till svenska privatpersoner och företag. Överföringskapaciteten till resten av Europa ökar dessutom ständigt, vilket möjliggör att el från förnybara resurser såsom havsenergi ska kunna föras dit den för tillfället bäst kommer till användning.

I Energimyndighetens vision bidrar svensk havsenergiforskning till utvecklingen av den inhemska industrin. Svenska exportprodukter resulterar i ekonomisk tillväxt i Sverige samt bidrar till energiomställningen även i andra länder genom ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbara lösningar.

1.2 Syfte

Energimyndighetens syfte med programmet är att inom området marin energiomvandling

- åstadkomma en fortsatt kunskaps-, kompetens- och teknikutveckling som kan tillgodose branschens och samhällets behov, samt
- skapa förutsättningar för implementering av marin energiomvandling och bidra till att marin energi får en ökad betydelse i energisystemet, både i Sverige och utomlands. En viktig del i detta är att öka synligheten av forsknings- och utvecklingsinsatser samt öka informationsutbyte mellan och inom den akademiska forskningen och näringslivet.

1.3 Omfattning

Havsenergiprogrammet löper under perioden 2015-01-01 – 2018-12-31 och finansieras och administreras av Energimyndigheten. Programmets medel ska användas för finansiering av projekt. Budgetramen är 53 miljoner kronor fördelat över 4 år enligt tabellen nedan där beloppen avser miljoner kronor.

År	2015	2016	2017	2018	Totalt
Projektfinansiering (Mkr)	8	15	15	15	53

Programmets medel fördelas genom ett antal utlysningar, som antingen kan omfatta hela programmet eller bara vissa specifika delar. Energimyndigheten tar vid framtagning av utlysningarna hjälp av ett programråd.

Resultat från projekt inom programmet kommer att spridas och kommuniceras genom gemensamma programkonferenser, som kommer att arrangeras i samverkan med de projektutförare som deltar i programmet samt med stöd av programrådet.

En utvärdering av programmet planeras under programperiodens sista år.

1.4 Mål

Programmets mål är att, inom området marin energiomvandling under perioden 2015-2018,

- **bidra till att ytterligare stärka Sveriges redan i dag starka position inom forskning och utveckling,**

Sverige har internationellt konkurrenskraftig och i vissa fall världsledande FoU-aktiviteter inom flera olika delar av värdekedjan. Programmet ska verka för att forskningsmiljöerna bidrar med kompetensförsörjning åt den svenska havsenergisektorn och utgöra en bas för framtida innovationer.

Indikatorer:

- Minst 20 % av projekten leder till doktors-/licentiatexamina.
- Minst 50 % av projekten leder till övrig vetenskaplig meritering, t.ex. publicering i internationella tidskrifter och föredrag vid internationella konferenser.
- Ny kunskap tas fram inom samtliga behovsområden i programmet.

- **bidra till utvecklingen av hållbara elproduktionssystem som har potential att implementeras i Sverige och utomlands,**

Forskning och utveckling ska leda till resultat som reducerar systemens elproduktionskostnader (levelized cost of energy), såsom exempelvis förbättrad verkningsgrad, robusthet eller livslängd. Programmet ska underlätta för att ny svensk industri ska kunna växa fram. Programmet ska också ta fram kunskap som underlättar vid planering och installation av nya elproduktionsanläggningar.

Indikatorer:

- Minst 20 % av projekten leder till nya patent eller patentansökningar, alternativt andra typer av avtal som skyddar innovationerna.
- Minst 20 % av projekten leder till prototyputveckling som bidrar till reducerad elproduktionskostnad.
- Minst 20 % av projekten tar fram kunskap om t.ex. processer, miljöpåverkan och elanslutning som kan leda till att underlätta tillståndsprocessen vid etablering av marin energiomvandling.

- **bidra till ökad samverkan mellan (och inom) näringsliv och akademi, både nationellt och internationellt.**

En utökad samverkan mellan näringslivet och den forskning och utveckling som genomförs kan bidra till att bygga kompetens och att mer samfinansiering attraheras till området. Internationell samverkan kan höja den svenska kunskapsnivån ytterligare och öka de framtida exportmöjligheterna.

Indikatorer:

- Minst 50 % av projekten leder till ökat samarbete mellan eller inom industri och akademi.
- Minst 25 % av projekten leder till ökad internationell samverkan.

- Minst 2 av de aktörer som får stöd inom programmet deltar i Horisont2020-projekt.
- Samtliga projekt presenterar resultat vid en årligen återkommande programkonferens.

1.5 Forsknings, utvecklings- och teknikområden

Detta program omfattar energiomvandlingssystem som använder energi från havet som resurs, d.v.s. vågkraft, strömkraft samt salt- och temperaturgradientkraft. Programmet har dock en stark tyngdpunkt mot de två första teknikerna; främst på grund av att dessa är prioriterade i Energimyndighetens energiforskningsstrategi. Programmet ska stödja forskning, experimentell utveckling och demonstration av tekniska lösningar inom fem identifierade behovsområden, enligt nedan.

Ytterligare kunskap om miljöpåverkan under etablering, drift och avveckling

Kunskap om vilken påverkan som olika former av etablerade parker för marin energiomvandling kommer ha på sin omgivning är i dag begränsad. Haven är redan hårt ansträngda från all aktivitet som är förknippad med havet, vilket ställer höga krav på ansvarstagande vid etablering av verksamhet och näringar i haven. Det är viktigt att näringsliv och myndigheter tar ett ansvar för att säkerställa hållbara installationer. Exempelvis behöver branschen bygga mer kunskap kring ljud från havsenergisystem och dess påverkan på miljön i havet. Systemen behöver även kunna hantera påväxt av t.ex. alger och kunskap om hur detta kan komma att påverka miljön i havet behöver studeras noggrannare. Det behövs fler studier om elektromagnetism, materialegenskaper, risk för utsläpp och miljöpåverkan av dessa aspekter. Miljöpåverkan inkluderar även interaktionen mellan marina energiomvandlingstekniker och fauna som fiskar, sälar m.fl. Ytterligare aspekter som behöver beaktas är uppskalning och ackumulerade effekter av havsenergisystem samt metodik för att övervaka, bedöma och värdera miljöpåverkan t.ex. genom livscykelanalys. De studier som genomförs inom programmet har möjlighet att bygga vidare på kunskap i tillståndsprocessen såväl som att ge underlag som kan stötta tillståndsprocessen.

Förbättrad tillförlitlighet och överlevnadsförmåga

För att säkra den marina energibranschens framtida konkurrenskraft i det globala energisystemet är det kritiskt att visa på hög överlevnadsgrad och tillförlitlighet av tekniker samt att åstadkomma en stor kostnadsänkning för elproduktion (levelized cost of energy). Aspekter som påverkar tillförlitligheten och överlevnadsförmågan hos marina energiomvandlingssystem är livslängd, robusthet, underhållsbehov, stormstrategier, förankring samt fundament och infästning. Utmaningarna medför ökat kunskapsbehov inom tillförlitlighetsmodellering såväl som konstruktion och testning av system, delsystem och komponenter.

Utveckling av system, delsystem och komponenter för kostnadseffektiv energiomvandling av havsenergi

Den marina energibranschen präglas i dag av en mängd olika koncept som befinner sig i olika stadier av mognadsgrad. I framtiden kommer marknaden troligtvis att konsolideras. Det är därför viktigt att redan i ett tidigt skede studera energiomvandlingsförmågan för olika våg- och strömkraftstekniker genom

modellering (t.ex. med hjälp av generiska modeller), design och tester. System inklusive delsystem och komponenter behöver utvecklas. Det kan exempelvis vara system för kraftöverföring eller kontroll och övervakning. Vidare finns ett behov av att utveckla modeller för att prediktera havsenergiressursen och elproduktionen. Ökad kunskap behövs också inom uppskalning av enskilda enheter av ett koncept till parker. Ovan nämnda utvecklingsbehov behöver genomföras med stark koppling till ekonomiska modeller och beräkningar.

Tekniska lösningar för kostnadseffektiva elsystem

Elkraftssystemet ställer i dag krav på att ansluten elgenerering håller rätt kvalitet samt bidrar till systemets stabilitet. Tekniska lösningar för marina energiomvandlingssystem behöver därför utvecklas så att de kan bidra till bibehållen eller förbättrad kvalitet och stabilitet på olika nivåer i elkraftssystemet. Lösningarna kan avse överföring (t.ex. undervattenskablar), kraftelektronik och kontrollsystem.

Förbättrade etablerings-, drifts- och underhållsstrategier

Kostnaden för installation, drift och underhåll är i nuläget hög, vilket begränsar den fortsatta utvecklingen. För att sänka kostnaderna behöver lösningar kring installationsmetoder och drift- och underhållsstrategier utvecklas och förbättras. I samband med dessa aktiviteter är hälsa och säkerhet viktigt att prioritera, vilket gör att även riskanalys ingår som ett behovsområde.

1.6 Energirelevans

Havsenergi är en förnybar energiresurs som kan bidra till att nå Sveriges och Europas klimat- och miljöpolitiska mål samt även Energimyndighetens mål om en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning. Den ökade integreringen av energisystemet, både på nordisk och på europeisk nivå medför goda förutsättningar att el från förnybara energiresurser kan utnyttjas på bästa möjliga sätt i systemet. EU:s energi- och klimatpaket kan innebära en kraftig utbyggnad av vindkraft och solceller i Norden och Europa under de kommande 10-15 åren. Det innebär en förändring av det nordiska och europeiska elsystemets egenskaper och balanshållningen. Havsenergi, såsom våg- och strömkraft, ger relativt stabil och förutsägbar elproduktion och kan därmed få en viktig roll i en framtida elproduktionsmix med hög andel förnybart. Vidare ökar elanvändningen i världen och förnybara energiresurser utgör en av de viktigaste resurserna för att bidra till att tillgodose detta behov.

Den globala potentialen för havsenergi är stor med kraftig geografisk variation. Goda förutsättningar för utnyttjande av vågkraft finns bland annat runt kusterna kring Australien, södra Afrika, västra USA och Kanada och längs Europas atlantkust vilket inkluderar länder som Skottland, England, Irland, Norge och Portugal. För tidvattenkraft är förutsättningarna goda i bland annat Kanada, Sydamerika och i Europeiska länder som Frankrike, Skottland och England. Förutsättningar för utnyttjande av havsströmmar finns bland annat längs USA:s östkust och utanför Filippinerna.

Sveriges vågklimat är mindre energirikt i förhållande till flera andra Europeiska länder. Ett fåtal studier pekar på varierande potential (ca 10-30 TWh). Tidvattenresursen i Sverige är försumbar medan havsströmmar finns, bland annat runt Öresund. Även i älvar finns potential att utnyttja strömmar till elproduktion.

1.7 Samhälls- och näringslivsrelevans

Redan i dag finns stark kompetens inom havsenergi bland svenska universitet, högskolor och utvecklingsbolag. Det är något som ska behållas och stärkas genom programmet, bland annat genom att stötta projekt inom identifierade behovsområden. Det nära samarbetet mellan akademi och näringsliv som förespråkas i programmet säkerställer en hög vetenskaplig grund och tillämpbarhet i samhället.

I nuläget finns det många tekniker som inte nått kommersialiseringsfasen. Det finns därmed flera behov som behöver tillgodoses, allt från tekniska utmaningar till policy- och miljöanknutna behov för att bidra till tekniker som är ekonomiskt, ekologiskt och socialt hållbara. Dessutom finns ett stort utbud av olika koncept både i Sverige och globalt vilket gör att delsystemen skiljer sig åt mellan utvecklare. I framtiden kommer troligtvis bara ett fåtal av alla koncept att finnas kvar, vilket innebär att samarbete kan vara att föredra för att snabbare nå optimala lösningar. I takt med att utvecklingen går framåt skapas en ökad efterfrågan på komponenter, delsystem, tjänster och kunskap. Det leder till nya arbetstillfällen längs hela värdekedjan, t.ex. för tillverkningsindustri, konsultbolag, och sjöfarten. Dessutom finns potential för en positiv utveckling av kustnära lokalsamhällen. Den stora potentialen för vågkraft och strömkraft finns utanför Sveriges gränser vilket innebär stora exportmöjligheter av produkter och tjänster. En av svårigheterna för utvecklingsbolag är att hitta samfinansiering till sina projekt. Genom en tydlig inriktning inom programmet kan det få andra finansiärer att våga satsa.

1.8 Miljöaspekter

Havsenergi är en förnybar energiresurs, och bidrar därigenom inte till några växthusgasutsläpp under drift. Detta gör tekniken mycket intressant i ett framtida energisystem. Samtidigt är annan typ av miljöpåverkan från olika havsenergitekniker fortfarande till stora delar inte utredd vilket kan skapa en viss oro bland såväl allmänhet, beslutsfattare och olika yrkesgrupper till havs. Den låga kunskapsnivån beror till stor del på den tidiga utvecklingsfasen med få faktiska installationer i full skala i havet. Det finns ett behov av att öka förståelsen kring olika teknikers miljöpåverkan, inte bara vid drift utan i hela värdekedjan. I samband med installation i havsområden måste tillstånd sökas. Som en del i tillståndsprocessen ingår att utföra en miljökonsekvensbeskrivning som ska godkännas av Mark- och Miljöödomstolen. Miljökonsekvensbeskrivningen ger en helhetssyn på den miljöpåverkan den planerade verksamheten kan ha. Detta är information som kan utnyttjas i det kommande programmet genom att kunskapen byggs på och fördjupas inom de identifierade områdena med miljöpåverkan. På så sätt kan programmet både stötta tillståndsprocessen genom mer kunskap inom området samtidigt som undersökningarna som görs i samband med miljökonsekvensbeskrivningen kan nyttiggöras.

1.9 Projektgenomförare

Projektgenomförare i Energimyndighetens havsenergiprogram kan vara institutioner vid högskolor och universitet, institut samt företag. Exempel på utförande forskningspersonal är ingenjörer, högskoledoktorander, industridoktorander, seniora forskare och utvecklingspersonal.

Forskningsprojekt med tydlig anknytning till näringslivet underlättar spridning och vidareutveckling av forskningsresultaten. Sådan anknytning kan ske för grundläggande forskning genom referensgrupper med representanter från berörd industri eller mottagare av resultat, eller genom direkta samarbeten och innovationsutveckling som syftar till framtida kommersialisering av forskningens resultat. Internationellt deltagande i projekt inom programmet uppmuntras. Regelverket för statligt stöd kräver dock att programmets medel lämnas som stöd till projektkostnader som uppstår i svenska organisationer.

1.10 Resultat och resultatspridning

Projektutförarna ska ta fram förslag till och gemensamt fastställa en kommunikationsplan, som även ska ange hur resultatspridning ska hanteras. Den kommer att bedömas utifrån projektets storlek.

Resultatspridning och information om programmets verksamhet kommer att ske bland annat genom en programkonferens. Programkonferensen planeras vara öppen för en något bredare krets än för de som är verksamma inom programmet, och syftar till kunskapspridning, diskussion och nätverkande. Projekt ska presenteras i de sammanhang där Energimyndigheten så begär. Vidare ska det vid muntlig och skriftlig presentation framgå att projektet finansieras av Energimyndigheten.

Syftet med projektrapportering och resultatspridning är att säkerställa att projektresultaten når samhällets olika aktörer och näringsliv där de kan utnyttjas för att åstadkomma en fortsatt kunskaps-, kompetens- och teknikutveckling. Det är även viktigt att resultaten sprids mellan olika akademiska grupper.

1.11 Mottagare

Forskare vid universitet, högskolor och forskningsinstitut kommer att kunna använda resultat från projekt inom programmet som en bas för fortsatt utveckling inom området och för stärkt akademisk excellens. Kontaktytan mot näringslivet ska öka möjligheterna för att forskningsresultat omsätts i innovationer.

För näringslivet kommer programmet innebära ökade möjligheter att omsätta tekniska innovationer till kommersiella produkter, både genom egen forskning och genom utveckling av nya produkter samt genom ökat utbyte med den akademiska forskningen. Näringslivet kommer även att vara kompetensmottagare av de personer som utbildas inom området.

Svenska staten, myndigheter, kommuner och konsulter kommer att vara mottagare och användare av kunskap och kompetens, för att i framtiden kunna underlätta för ett uthålligt samhälle.

2 Bakgrund

2.1 Allmänt

Marin energi är ett utvecklingsområde för förnybar energiomvandling där energi utvinns från haven. Energin från solen lagras i haven, dels som värme och dels i vågor och strömmar, vilket utgör en stor förnybar energiresurs som historiskt sett inte har kunnat utnyttjas. Vattnets höga densitet ger hög energitäthet vilket är fördelaktigt när havets rörelseenergi ska omvandlas till elenergi.

Marin energi avser i denna programbeskrivning huvudsakligen vågkraft och strömkraft, men också salt- och temperaturgradientkraft.

Under begreppet vågkraft samlas olika tekniker för att utvinna hållbar elenergi ur vågor. Vågorna kan färdas långa sträckor utan att förlora nämnvärd energi. Det innebär att det kan finnas vågor även när det lokalt har blivit vindstilla, vilket ger möjlighet till en hög utnyttjandegrad av vågenergin. Olika sätt att utvinna energi ur vågor har studerats sedan länge och i dag har teknologin utvecklats till en fas där koncept testas i full skala. Det är ett antal olika koncept som nu nått en demonstrationsfas, exempelvis punktabsorberande system (point absorbers), dämpare (attenuatorer), vattendrivna turbiner (overtopping system) samt oscillerande vattenkolumner (oscillating water columns). Ett punktabsorberande system består av en punktformad absorbent, t.ex. en boj, som är mindre än våglängden i det gällande vågklimatet. Absorbatorn rör sig vertikalt och/eller horisontellt mot en våg och absorberar då vågens energi som driver en generator med hjälp av ett mekaniskt eller hydrauliskt system. En fördel med punktabsorberande system är att de är oberoende av vågens riktning. Dämpare är avlånga, flytande och ofta segmenterade system som ligger på havsytan parallellt med vågriktningen och följer vågornas rörelser. Vågornas höjdskillnader ger upphov till rörelser i dämparen som kan driva en hydraulisk pump eller annan konverterare. Vattendrivna turbiner samlar in vatten genom att låta vågor slå över en fast struktur. Likt ett traditionellt vattenkraftverk utnyttjas sedan höjdskillnaden när vattensamlingen dräneras ut genom en turbin. En oscillerande vattenkolumn består av en kammare med en inre vattenkolumn som höjs och sänks när en våg stiger och sjunker. Luft komprimeras i kammaren och driver en turbin vid utventilering.

Den teoretiska potentialen för vågkraft är stor, med fortsatt utveckling av befintliga tekniker kan 2 000 TWh per år komma att exploateras (World Energy Council, Survey of Energy Resources 2007), vilket innebär 10 % av världens energibehov i dag. Om tekniker för mindre energitäta vågförhållanden utvecklas är den teoretiska potentialen ännu större. I Sverige där våghöjden är begränsad uppskattas potentialen till 10 TWh per år¹ men om tekniker för mindre vågor utvecklas kan potentialen uppgå till 24 TWh per år². I Sverige finns i dag vågkraftverk installerat i Lysekil, vilket är ett projekt som leds och utvecklas av Uppsala universitet. Fler vågkraftverk är för närvarande under utveckling; i Sotenäs utvecklas en vågkraftspark av Seabased

¹ Alain Clement , Pat McCullen , Antonio Falcao, Wave energy in Europe: current status and perspectives, Renewable and Sustainable Energy Reviews 6 (2002) 405–431, 2002

² Bernhoff, H., Sjöstedt, E. & M. Leijon, Wave energy resources in sheltered sea area: A case study of the Baltic Sea, Fifth European Wave Energy Conference, 2003

som planeras att bli en av världens största. Såväl anläggningen i Lysekil som i Sotenäs är punktabsorberande system.

Marin strömkraft som begrepp är brett och avser förnybar elenergiomvandling ur strömmande vatten. Från ett globalt perspektiv har området attraherat mer och mer intresse under de senaste 10 åren, framförallt i länder med tidvattenströmmar, och på senare tid har även potentiella tillämpningar för floder och älvar lyfts upp i högre grad än tidigare. I nuläget pågår ett flertal olika projekt som syftar till att finna ekonomiskt gångbara koncept för marin strömkraft och ett antal fullskaleverk har testats i havsmiljö. Tekniskt sett påminner koncepten för marina strömkraftverk ofta om vindkraftverk, med skillnaden att bladen är mindre och rör sig långsammare på grund av vattnets höga densitet. Vanligast är vertikala eller horisontella turbiner, IRENA:s (International Renewable Energy Agency) överblick inom området 2014 visar att 88 % av de pågående projekten är av dessa typer.

Uppskattningsvis är det tekniskt möjligt att installera marin strömkraft upp till en total effekt på 1 TW i världen räknat på områden nära kusten³. Den svenska potentialen, som fortfarande är svårbedömd, har uppskattats av CFE-gruppens (Centrum för Förnybar Elenergiomvandling) studier till mellan 2 och 5 TWh/år. Merparten av potentialen avser strömmande vatten i älvar och åar, tidvattenresursen är försumbar i Sverige. I dag finns ett marint strömkraftverk på 7,5 kW installerad på svensk mark i Söderforsen, Dalälven. Den är av typen vertikalaxlad turbin.

Utöver vågkraft och strömkraft finns koncept för att utvinna marin energi ur salt- och temperaturgradienter. Ofta placeras koncept för att utvinna energi ur salthaltsskillnader i flod/älvsmyningar där havsvatten blandas med färskvatten. Energin utvinns sedan när det osmotiska trycket utjämnas genom ett jonspecifikt membran. Havets temperaturskillnader kan omvandlas till elenergi genom att en värmemotor placeras mellan det varma ytvattnet och det kallare vattnet nedan.

Ett flertal länder med långa kustlinjer ser stor potential i marin energi, exempelvis Storbritannien, USA, Kanada och Sydkorea. Storbritannien är ett av de länder som satsar mest på marin energi och inledde sin satsning på allvar 2003 då det marina testcentret EMEC (European Marine Energy Centre) startades, vilket har betytt mycket för utvecklingen inom området. Trots att Sverige har en relativt liten potential i sammanhanget finns forskning av internationellt hög kvalitet samt ett antal mindre företag som utvecklar lovande tekniker för marin energiomvandling. Detta ger Sverige goda förutsättningar att utveckla en framtida exportindustri inom marin energi.

³ Irena Ocean Energy Brief 3, 2014:

http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Tidal_Energy_V4_WEB.pdf

2.2 Drivkrafter

Direktiv och regelverk

EU:s nuvarande energi- och klimatpaket har målsättningen att minska energianvändningen i EU med 20 % och att utsläppen av växthusgaser ska minska med 20 % till år 2020, jämfört med 1990 års nivå. Koldioxidneutral eller -fri elproduktion kommer att premieras. EU:s direktiv om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor (2009/28/EG) har som målsättning att 20 % av EU:s energitillförsel ska komma från förnybara energiresurser år 2020. I januari 2014 presenterade EU-kommissionen förslaget till nytt ramverk för klimat- och energipolitiken till år 2030. Förslaget innebär att EU ska minska utsläppen av växthusgaser med 40 % och att andelen förnybar energi ska uppgå till minst 27 % till år 2030. För att stimulera el från förnybara energiresurser i Sverige finns för närvarande elcertifikatsystemet. Havsenergi är en förnybar energiresurs med låga utsläpp och liten klimatpåverkan som skulle kunna bidra till att nå de europeiska klimatmålen och att minska produktion från källor med höga CO₂-utsläpp.

Potential och utvecklingsstatus

Potentialen för energiomvandling från havet är globalt sett mycket stor, se avsnitt 2.1. Teknikutvecklingen för omvandling av havsenergi befinner sig i ett stadium där många teknikkoncept utvecklas parallellt och där forskning och utveckling samt tester av de olika koncepten befinner sig i olika faser.

Lönsamhet för havsenergi

Eftersom teknikutvecklingen fortfarande befinner sig i ett utvecklingsstadium för många teknikkoncept så innebär det i viss mån att kostnader och lönsamheten för olika havsenergikoncept är svåröverblickad. Även om investeringarna i havsenergi totalt sett har ökat under de senaste 10 åren så har investeringsviljan varierat under de senaste åren. I Sverige är elcertifikatet det enda stödsystem som ger vägledning för satsningar inom havsenergi.

Framtida roll i kraftsystemet

Flertalet analyser pekar på att EU:s energi- och klimatpaket (speciellt nuvarande förnybartdirektivet) kan innebära en kraftig utbyggnad av vindkraft i Norden under de kommande 10-15 åren. Även elproduktionen från solceller ökar i Europa och det finns ett ökat intresse hos allmänheten för egenproduktion av el. En storskalig utbyggnad av vindkraft och solenergi kommer innebära en förändring av det nordiska och europeiska elsystemets egenskaper och balanshållningen. Havsenergisystem förväntas ge relativt stabil och förutsägbar elproduktion, och kan komma att få en viktig roll i ett energisystem med hög andel förnybart. Dessutom ökar elanvändningen i världen, och förnybara energiresurser ger möjligheter till att på ett hållbart sätt kunna täcka de nya behoven.

Genom utveckling av allt mer intelligenta elnät blir det möjligt att integrera mer ny förnybar elproduktion. I dagsläget handlar det främst om el från sol och vind men även havsenergi kan inkluderas. Det behövs mer kunskap och erfarenheter om effekterna av en ökad andel havsenergi i energisystemet.

Dra nytta av internationella satsningar och erfarenheter

Sverige deltar i IEA Ocean Energy Systems (IEA OES) sedan 2008 för att tillsammans med 21 andra medlemsstater och regioner bidra till att accelerera etableringen av havsenergiteknologier där stor hänsyn tas till miljöaspekter. Deltagande och fokus i IEA OES har varierat baserat på de frågeställningar som bearbetats i det internationella samarbetet och hur de har samvarierat med frågor som är aktuella ur ett svenskt perspektiv. Energimyndigheten deltar även inom Ocean Energy European Research Area Network (OCEAN ERA-NET) som är ett europeiskt samarbetsprogram under EU:s sjunde ramprogram där 15 andra medlemsstater och regioner samlats för att finansiera projekt som stöttar de nationella programmen för forskning, utveckling och innovation.

3 Genomförande

3.1 Programråd och ansökningskriterier

Till programmet ska knytas ett programråd som har till uppgift att fungera rådgivande och ge rekommendationer vid bedömning av projektansökningar samt vara myndigheten behjälplig vid planering och genomförande av utlysningar, programkonferenser och utvärdering av programmet.

Rådet ska bestå av representanter från industrin, offentliga myndigheter, akademien samt andra tänkta mottagare av resultat från projekten. Energimyndigheten eftersträvar en jämn könsfördelning och etnisk mångfald. Detta kommer särskilt att beaktas vid tillsättningen av programrådet.

Programrådet bedömer ansökningarna och lämnar en rekommendation till Energimyndigheten, vilken utgör ett underlag till Energimyndigheten som fattar det formella beslutet om bifall eller avslag. Energimyndigheten kan också vid behov ta in utlåtande från internationella experter vid bedömningen av projektansökningar. Samtliga beslut inom programmet fattas inom ramen för förordning (2008:761) om statligt stöd till forskning och utveckling samt innovation inom energiområdet och/eller gällande regleringsbrev för Statens energimyndighet.

Bedömningen av ansökningar utgår från projektansökans överensstämmelse med programmets vision, syfte och mål som står angivna i programbeskrivningen och bedömningskriterier som anges vid respektive utlysning.

4 Avgränsningar

4.1 Avgränsningar gällande forsknings-, utvecklings- och teknikområden

Detta program avgränsas till energiomvandlingssystem som använder energi från havet som resurs, d.v.s. vågkraft, strömkraft samt salt- och temperaturgradientkraft, med fokus på de första två teknikerna. Gällande strömkraft avgränsas detta program till teknik för marin strömkraft. Dock kan teknik för strömmande vatten i vattendrag ingå om tekniken även är applicerbar i marina miljöer.

Ansökningar avseende havsbaserad vindkraft och bioenergi hänvisas att lämna in enskild ansökan utanför programmet. Vad gäller vindkraft kan havsbaserad vindkraft ha vissa gemensamma områden med våg- och/eller strömkraft, exempelvis vad gäller förankring, elanslutning, miljöpåverkan och förbättrad infrastruktur för installation, avveckling och service och kan då inkluderas i programmet.

Demonstrationsprojekt nära kommersialiseringsfasen kan inte inkluderas i programmet utan hänvisas till villkorslån, vilket kan sökas hos Affärsutvecklingsenheten på Energimyndigheten.

4.2 Anknytande insatser inom Energimyndigheten

Forskning, utveckling och demonstration

Energimyndigheten stödjer forskning inom vågkraft och marin strömkraft vid Centrum för Förnybar Elenergiomvandling på Uppsala Universitet. Kopplat till denna forskning stödjer Energimyndigheten test av vågkraftverk vid deras forskningsanläggning i Lysekil och demonstration av ett strömkraftverk i Söderfors. Vidare stöds forskning vid Chalmers tekniska högskola kring förtöjningssystem. Utöver detta stödjer Energimyndigheten utveckling och demonstration av en rad olika koncept inom den marina energibranschen.

Agenda för strategiskt innovationsområde Marin elproduktion (SIO-agenda)

Energimyndighetens tillsammans med VINNOVA stödjer ett projekt med syfte att i förlängningen skapa förutsättningar för en ny omfattande svensk exportindustri. En strategi för etablering av två testbäddar ska tas fram för att sänka kostnaderna för utveckling inom vågkraft och flytande vindkraft.

Internationellt

Energimyndigheten deltar i IEA Ocean Energy Systems (OES) som utgör en del av International Energy Agency. Sverige är ett av tjugo länder som deltar i samarbetet som rör forsknings- och utvecklingsfrågor inom havsenergi. Energimyndigheten deltar också i OCEANERA-NET som är ett forskningsprogram inom EU:s ramprogram. Tillsammans med andra europeiska länder och regioner finansieras transnationella projekt som ska stärka utvecklingen inom havsenergi. Vidare deltar Energimyndigheten i Ocean Energy Forum som startats på initiativ av EU-kommissionen där olika aktörer ska samarbeta för att ta fram en strategisk plan som ska hjälpa havsenergisektorn mot industrialisering.

4.3 Andra anknytande aktiviteter och aktörer

Relevanta offentliga aktörer är statliga myndigheter och departement, regioner och kommuner. De är antingen involverade i forskning och utveckling eller i tillståndsprövning för test- och demonstrationsanläggningar i havsmiljö. Förutom Energimyndigheten är även VINNOVA en viktig finansiär som ger stöd till teknikutveckling. Likaså bidrar Tillväxtverket och Vetenskapsrådet med finansieringsstöd. Havs- och vattenmyndigheten bereder för närvarande (2014) en nationell havsplanering som kommer påverka tillståndsprövningen.

5 Ytterligare information

Information om programmet finns tillgänglig på Energimyndighetens hemsida
<http://www.energimyndigheten.se/Forskning>

För ytterligare information kontakta:

Tobias Walla, Energimyndigheten
Tel: 016-544 20 54
E-post: tobias.walla@energimyndigheten.se

Maria Olsson, Energimyndigheten
Tel: 016-542 06 29
E-post: maria.olsson@energimyndigheten.se

Gunilla Andrée, Energimyndigheten
Tel: 016-542 06 15
E-post: gunilla.andree@energimyndigheten.se