

Sammanfattning och slutsatser

Energimyndigheten bedömer att havsbaserad vindkraft på lång sikt kan spela en viktig roll i det svenska elsystemet men att ett särskilt *stöd* till havsbaserad vindkraft, utöver elcertifikatsystemet, inte är motiverat före år 2030. Det huvudsakliga skälet är att den samhällsekonomiska nyttan med havsbaserad vindkraft inte är större än från den utbyggnad av förnybar el som sker genom ett teknikneutralt stöd, vars kostnad är betydligt lägre. Det finns dock ett antal faktorer såsom utfallet av nuvarande förnybartdirektiv, utvecklingen av elcertifikatsystemet, beslut inom ramen för förslag till kommande förnybartdirektiv inom Energiunionen och en förtida nedläggning av elproduktionsanläggningar som kan göra att situationen och behovet av ny kraft förändras betydligt. Acceptansen för en fortsatt utbyggnad av landbaserad vindkraft har också en avgörande betydelse. För att bevaka utvecklingen som i dagsläget innehåller flera osäkerhetsfaktorer kan någon form av regelbundna kontrollstationer införas.

Efter år 2030 och fram till år 2045 behöver i princip alla kraftproduktionsanläggningar som idag är i drift ersättas med nya, med undantag för vattenkraften som dock behöver genomföra reinvesteringar. Elsystemet kommer också gradvis få en snabbare generationsväxling då nya förnybara elproduktionsanläggningar generellt har en kortare livslängd än kärnkrafts- och vattenkraftsanläggningar. I det perspektivet är det viktigt med en stor potential av olika förnybara produktionsslag, även havsbaserad vindkraft.

För upprätthålla en realiserbar potential och möjliggöra en utbyggnad i ett senare skede bör man därför säkerställa att det finns platser med goda vindförhållanden där det går att bygga havsbaserad vindkraft kostnadseffektivt. Tillstånden som finns idag kommer sannolikt ha löpt ut och det finns många konkurrerande intressen i de områden som är mest lämpliga för havsbaserad vindkraft idag. En utbyggnad i senare skede bör också om möjligt koordineras med andra länder runt Östersjön med avseende på utbyggnadstakt, stöd och nätförbindelser.

Ett 100 procent förnybart elsystem kan uppnås på flera sätt och det är inte självklart vilken energimix som har högst samhällsekonomisk nytta då energiresurser och tekniker har olika för- och nackdelar. Ett riktat stöd till havsbaserad vindkraft bör därför också jämföras med riktade stöd till andra teknologier. I detta uppdrag har jämförelsen främst gjorts mot ett teknikneutralt stöd såsom elcertifikatsystem.

Inom ramen för den nya ambitionen om 18 TWh för elcertifikatsystemet är det osannolikt att havsbaserad vindkraft kommer att byggas ut på grund av dess högre produktionskostnad. Energimyndighetens bedömning är dock att produktionskostnaden för havsbaserad vindkraft kommer att sjunka i framtiden och närma sig landbaserad vindkraft. I och med att intäkterna från elmarknaden skiljer sig åt mellan elproduktionsanläggningar kan havsbaserad vindkraft därför ha en möjlighet att byggas ut inom ett eventuellt fortsatt teknikneutralt stödsystem efter år 2030, oavsett om det är inom elcertifikatsystemet eller något annat.

Stor potential för havsbaserad vindkraft i Sverige och Östersjön...

Havsbaserad vindkraft har en stor teknisk potential i Sverige, och i ett europeiskt perspektiv innebär de förhållanden som råder i Östersjön generellt sett lägre produktionskostnader än för motsvarande anläggningar i Nordsjön. Hur stor del av den tekniska potentialen som är realiserbar under de närmaste 15 åren är svårare att säga men är troligen dubbelt så stor som de idag planerade projekten som motsvarar cirka 25 TWh, varav cirka 11 TWh har tillstånd.

... men landbaserad vindkraft är i dagsläget mer konkurrenskraftigt

Det finns vindkraftsprojekt på land motsvarande en produktion på 20 TWh som idag har tillstånd. Därutöver finns det 70 TWh planerade projekt varav merparten bedöms ha en lägre kostnad än havsbaserad vindkraft. Hur många projekt som kan realiseras är oklart men Energimyndigheten bedömer att acceptansfrågan inte kommer utgöra ett hinder för den nya ambitionshöjningen inom elcertifikat-systemet på upp till 18 TWh ny förnybar el till år 2030.

Sjunkande produktionskostnad...

Produktionskostnaden för havsbaserad vindkraft som fram till i början av 2016 varit över 100 EUR per MWh har på senare tid sjunkit kraftigt och förväntas fortsätta sjunka. Beroende på ränteläge, avkastningskrav, råvarupriser, teknikutveckling m.m. så bedöms produktionskostnaden för havsbaserad vindkraft i Östersjön ligga mellan 59 och 86 EUR per MWh år 2020 för att sedan sjunka till mellan 49 och 76 EUR per MWh till år 2035. På grund av bland annat mycket låga räntor just nu kan projekt som har gynnsamma fysiska förutsättningar för vindkraftsproduktion redan idag byggas i den nedre delen av intervallet vilket bland annat visat sig i anbudsprocesser i Danmark och Nederländerna under hösten 2016. Om dagens läge med låga räntor och råvarupriser även råder år 2030 kan ännu lägre kostnader förväntas.

Kostnadssänkningen är inte bunden till utbyggnaden i ett specifikt land och kostnaden för havsbaserad vindkraft i Östersjön kommer att sjunka även om utbyggnaden inte sker inom Sveriges gränser.

... men stödkostnaden förväntas fortsatt vara hög de närmsta åren

Stödkostnaden för en utbyggnad av havsbaserad vindkraft från mitten av 2020-talet bedöms vara cirka 5–6 miljarder per TWh, vilket är cirka fyra gånger mer än vad elcertifikatsystemet förväntas kosta per TWh. Kostnaden för havsbaserad vindkraft förväntas visserligen sjunka kraftigt men en större utbyggnad ger ett lägre elpris samtidigt som den viktade intäkten för vindkraft sjunker kraftigt på grund av produktionsprofilens påverkan på timpriset. En utbyggnad av havsbaserad vindkraft vid sidan av elcertifikatsystemet innebär också en fördubbling av kostnaden för elcertifikatsystemet eftersom elpriset sjunker och det minskar också sannolikheten för att landbaserad vindkraft kan byggas utan stöd.

Liten nytta med mer elproduktion fram till år 2030...

Energimyndigheten bedömer att nyttan med mer elproduktion fram till år 2030 utöver den nya ambitionen i elcertifikatsystemet är begränsad och exporten av el

bedöms vara runt 40 TWh i slutet av perioden. Detta är under förutsättningen att inte en stor mängd elproduktion faller bort eller att elanvändningen ökar kraftigt.

En ökad elproduktion utöver elcertifikatsystemets nya ambition ger inte mer intäkter för producenter och ger inte någon lägre kostnad för elkunden.

... men viktigt att möjliggöra en senare utbyggnad av havsbaserad vindkraft
Eftersom mängden förnybar el som behöver produceras för att uppnå ett 100 procent förnybart elsystem är stor, särskilt under perioden då mycket kärnkraft fasas ut, behövs också en stor potential av olika kraftslag. Utbyggnadstiden sträcker sig också över långa tidsperioder, och långt fram i tiden, då exempelvis det sista kärnkraftverket förväntas producera i nära 30 år till. Med mycket förnybar el kommer elsystemet också få en högre omsättningstakt och Energimyndigheten bedömer att cirka 2,5–6 TWh ny kraft behöver tillkomma årligen under 2030- och 2040-talet.

Även om det är möjligt att nå 100 procent förnybar el utan havsbaserad vindkraft så är det en av få produktionskällor med potential att generera mycket el under stora delar av året om utbyggnaden av landbaserad vindkraft och biokraft begränsas.

En mix av produktionskällor är bra för elsystemet

Ett elsystem med mycket variabel kraft kräver anpassning av elsystemets alla delar. Detta bör göras med mer generell styrning och genom elmarknadens prissignaler till allt från användare och producenter till nät och lager. Havsbaserad vindkraft kan visserligen minska variabiliteten i elsystemet något jämfört med att bygga samma mängd landbaserad då vindförhållanden är annorlunda till havs och den geografiska spridningen blir större. Detta är dock inget motiv för att särskilt stödja havsbaserad vindkraft eftersom flera andra utmaningar, såsom tillgänglig effekt vid hög last, inte avhjälpas.

I dagsläget finns också många tillstånd till havsbaserad vindkraft i södra Sverige, det vill säga inom samma väderområde som merparten av de parker som har byggts i norra Europa, vilket bland annat sänker intjäningsförmågan för dessa projekt och riskerar att skapa flaskhalsar i överföringsförbindelserna.

Nyttan för näringslivsutvecklingen i Sverige avgörs av marknaden...

Den aktör som investerar i ett havsbaserat vindkraftsprojekt kommer själv välja vilka entreprenörer som ska projektera, bygga och sköta drift av anläggningen. Det innebär en stor osäkerhet för vad ett eventuellt stöd kan innebära för svensk näringslivsutveckling. Känt är dock att de stora kostnadsposterna såsom fundament, elanslutning och komponenter köps in på en internationell marknad där svenska företag inte generellt kan anses ha en större möjlighet att anlitas jämfört med om projekt utvecklas någon annanstans i världen, förutom att en hemmamarknad för havsbaserad vindkraft i vissa fall kan ge fördelar. Sverige har ingen produktion av vindturbiner och bedöms inte heller få det framöver.

... men kan troligen förstärkas med särskilda insatser lokalt och regionalt
Genom att arbeta aktivt med nätverk, träffar och utbildningsinsatser för lokala och regionala aktörer, i kombination med demonstration, forskningsstöd och framtagande av planeringsunderlag, kan utbyggnaden få en mer positiv effekt på näringslivsutveckling i Sverige.

Antalet arbetstillfällen sker till en hög kostnad

Energimyndighetens analys visar att antal arbetstillfällen som uppstår lokalt, nationellt och internationellt av en utbyggnad av havsbaserad vindkraft är osäkert. Av de totala arbetstillfällena bedöms cirka 10–30 procent skapas i Sverige vilket vid en utbyggnad på 15 TWh innebär ungefär 1 600–12 000 årsarbeten beroende på kostnadsutveckling och storleken på turbiner. Detta motsvarar ungefär 65–500 helårstjänster under 25 år. Mycket av arbetet är inom drift och underhåll. Skillnaden på antal arbetstillfällen mellan land- och havsbaserad bedöms som liten.

Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv är det heller inte fråga om helt nya årsarbeten utan snarare omställning av arbetskraften från andra områden. Omställning av arbetskraft har ingen stor samhällsnytta förutom att kunna minska arbetslösheten lokalt.

Innanhavsteknik handlar om specifika förutsättningar snarare än en specifik teknik...

Ett vindkraftsprojekt har en rad unika förutsättningar såsom vindhastighet, avstånd till elnät, havsdjup, bottenförhållanden, nedisning, salthalt och våghöjd som påverkar hur vindkraftsparken utformas och vilken teknik som används. Vissa områden i Östersjön har förutsättningar som motiverar en utveckling eller anpassning av befintliga tekniker. Generellt är produktionskostnaden för Östersjöprojekt lägre än för Nordsjöprojekt på grund av dessa förutsättningar. Däremot är de projektspecifika snarare än specifika för innanhav eftersom förutsättningarna varierar både inom Östersjön och mellan olika innanhav. Många av anpassningarna är också snarare en fråga om mindre modifieringar av existerande produkter än utveckling av helt nya tekniker.

... och medför därför ingen ny marknad.

Det finns stora möjligheter för utveckling och anpassning av tekniker utifrån platsspecifika förutsättningar. Det är dock enligt Energimyndighetens bedömning inte troligt att det utvecklas en ny teknik för innanhavsteknik med en marknadspotential för svenskt näringsliv.

Det är möjligt att en särskild turbin utvecklas som är anpassad för områden med mildare vindklimat än ute på öppna hav, vilket betyder större rotordiameter i förhållande till den installerade effekten. En sådan turbin skulle enligt bedömningen ge bättre produktion och därmed möjlighet till något lägre produktionskostnader. Huruvida en potentiell marknad för en sådan turbin finns, beror på de platsspecifika egenskaper hos de projekt som realiserats runt om i världen, samt vilka incitament som finns för att motivera en sådan utveckling. För att denna marknad ska uppstå behövs troligen en utbyggnad i Östersjön på minst 45 TWh

förutsatt att det är konkurrens mellan vindturbinstillverkare. Det är en betydligt högre utbyggnad än vad som antas i rapporten och skulle i så fall kräva utbyggnad i andra länder runt Östersjön.

Flytande vindkraft har en hög potential men i djupa vatten

Flytande vindkraftsteknik i Östersjön bedöms ha en betydligt högre kostnad under flera årtionden framöver än vindkraft med fasta fundament, trots att den flytande tekniken bedöms ha den största kostnadsreduktionspotentialen. Potentialen för flytande vindkraftverk finns främst på djup från 50 meter och mer, vilket bland annat gäller områden utanför exempelvis Skottland, Frankrike och Japan.

Lägre produktionskostnad i Östersjön kan vara en fördel för såväl Sverige som EU

Den sjunkande produktionskostnaden för havsbaserad vindkraft ökar sannolikheten för att den på sikt kommer att kunna konkurrera med den landbaserade vindkraften. Det gäller särskilt om det blir svårare att bygga på land eller om intäkterna från elmarknaderna blir högre för den havsbaserade vindkraften på grund av en skillnad i vindprofilen. I ett EU-perspektiv kan det vid införande av mer regionala stödsystem också finnas konkurrensfördelar då havsbaserad vindkraft i Östersjön har lägre produktionskostnad än i Nordsjön.

Det bör dock tilläggas att om ett nationsövergripande stöd är utformat för att premiera projekt med lägst stödkostnad kan de låga elpriserna i Sverige vara till nackdel. Detta eftersom ett lågt elpris kräver högre stöd för att ersättningsnivån ska bli tillräcklig.

Sverige kan bidra till EU:s förnybartmål, men det är än så länge oklart hur

EU:s nya förnybartmål innebär minst 27 procent förnybar andel av energianvändningen till år 2030. Ett kostnadseffektivt sätt för Sverige att kunna bygga havsbaserad vindkraft vore att använda andra länders stödsystem och att därmed också hjälpa till att uppnå EU:s mål. I det nuvarande förnybartdirektivet finns samarbetsmekanismer för denna typ av lösning. Det nya förnybartdirektivet som kommer att gälla efter år 2020, som ingår i Energiunionen, är inte beslutat ännu men det utkast som finns innehåller förslag på krav att kunna använda delar av andra länders stödsystem.

Eftersom den svenska elproduktionen redan kommer att vara hög år 2030 bör dock detta analyseras närmare. Det nya förnybartdirektivet är inte beslutat ännu och innehållet är inte färdigberett. Därför har ingen sådan analys gjorts.

EU:s klimatmål som berör elproduktion hanteras inom handeln med utsläppsrätter

Klimatmålet ska uppnås dels genom EU-ETS (handel med utsläppsrätter) och dels genom åtgärder i den icke handlande sektorn. Eftersom elproduktion innefattas i den handlande sektorn innebär åtgärder där ingen sänkning av de totala utsläppen eftersom det är ett gemensamt utsläppstak inom EU. Det bör också påpekas att den svenska elproduktionen har mycket låga klimatutsläpp. Den stödkostnad på många miljarder som skulle krävas till havsbaserad vindkraft kan göra en betydligt större klimatnytta i andra sektorer, till exempel inom transportsektorn.

Maritim strategi

Visionen för arbetet med regeringens maritima strategi är (maritima) näringar som kan bidra till ökad sysselsättning, minskad miljöbelastning och en attraktiv livsmiljö. En satsning på havsbaserad vindkraft skulle stimulera den här delen av näringslivet men innebära vissa miljöeffekter för havsmiljön, även om vindkraft är ett produktionsslag med relativt liten miljöpåverkan och goda förutsättningar för samexistens med andra näringar.