

RAPPORT

SEK®
– Samhällsekonomisk
kalkyl

- Havsbaserad
Vindkraft

Utförd av IUC Sverige AB
Augusti 2012

Innehåll

Referensgrupp	3
Samhällsekonomisk Kalkyl - SEK®	3
Sammanfattning	4
Bakgrund	6
Inledning.....	7
Metodval.....	9
Möjligheter med innanhavstekniken	9
Kostnadsutveckling för havsbaserad vindkraft.....	10
Innanhavsteknik – vad är det?	11
Tekniska skillnader.....	11
En svensk möjlighet	12
Tidsperspektivet	13
Basunderlag för beräkningarna	14
Påverkande faktorer för beräkningarna	15
Projektering	16
Hårdvara – fundament, vindkraftverk och elkabel	16
Arbetskraften	17
Hamnverksamhet	18
Havsbaserade transporter och kranar.....	18
Långsiktig drift och underhåll	18
Båttransporter	19
Kommentarer till förutsättningarna.....	19
Resultaten av beräkningarna	20
Tabell a – sysselsättningseffekter - livslängd.....	20
Tabell b - samhällsekonomiska effekterna.....	22
Tabell c - samhällsekonomiska effekter, olika beskattningsnivåer.....	22
Tabell d - fördelning mellan direkt, indirekt och via konsumtion sysselsatta.....	24
Tabell e - Modellerings av utbyggnad där tillstånd finns eller söks.....	25
Särskilda noteringar.....	25
Simulering av elprispåverkan vid utbyggnad av havsbaserad vindkraft - scenarios.....	27
Utmaningar.....	30
Företagsutmaningen.....	30
Konkurrensutmaningen	30
Utmaning att nyttja innanhavets fördelar.....	31
Summerade slutsatser	32
Bilaga A: Begrepp och Beräkningsmodellens grunder.....	35
Bilaga B: Karta.....	37



IUC Sverige AB

Referensgrupp

Uppdraget att beräkna de samhällsekonomiska effekterna i samband med utbyggnad av havsbaserad vindkraft i Östersjön, Bottenhavet och Bottenviken har genomförts i samverkan med en bred referensgrupp, som bidragit med kunskaper och kontakter samt kritiskt granskat materialet. Gruppen har bestått av totalt 33 personer från företag, myndigheter och organisationer såsom:

Energimyndigheten	Svenska Kraftnät
Eolus Vind	Svensk Vindenergi
EonVind Sverige	SWE offshore
Göteborgs Energi	Telge Kraft
Hexicon	Triventus
Havs- och vattenmyndigheten	Universal Wind Offshore
Northern offshore services	Vattenfall
Näringsdepartementet	Vestas Northern Europe
PEAB	Västra Götalandsregionen
Siemens	Vindin
Sjöholm Notini	WinwinD
SKF	wpd Offshore
Straits International	

Samhällsekonomisk Kalkyl - SEK®

Beräkningarna visar att det skapas omfattande samhällsekonomiska intäkter och sysselsättningseffekter vid utformning, projektering, byggande och långsiktig drift av en havsbaserad vindkraftpark. I den SEK® som utförts under våren 2012 har vi valt att bygga redovisningen på två projekt, som är långt framme i sina projekteringar, för att utifrån dessa exemplifiera beräkningarna av de samhällsekonomiska effekterna vid en total utbyggnad om ca 25 TWh havsbaserad vindkraftel under perioden 2016-2025. De valda projekten där detaljberäkningar har applicerats på är:

- Den tillståndsgivna vindkraftparken Storgrundet i Gävlebukten
- Den tillståndsgivna vindkraftparken Kriegers flak i Södra Östersjön

Som läsare är det viktigt att inte fastna i dessa båda exempel då det idag föreligger flera större och mindre projekt i de svenska kustområdena. Vi vill genom valet av dessa båda spegla två verkliga projekt, ett relativt kustnära och ett några mil ut från kusten, så detaljerat som möjligt. Godkännande att nyttja projektförutsättningarna för dessa har givits av wpd Offshore Stockholm AB för Storgrundet och Vattenfall Vindkraft AB för Kriegers flak.



Sammanfattning

I Sverige finns idag mycket goda förutsättningar för utbyggnad av havsbaserad vindkraft. Kustlinjen är lång, Östersjön, Bottenviken och Bottenhavet samt Väneren är relativt grunda samtidigt som vindförhållandena är goda. Erfarenheter och kunskaper byggs successivt upp vilket medför möjligheter till nya tekniklösningar, nya företag, nya och fler sysselsättningstillfällen.

IUC Sverige AB har på uppdrag Västra Götalandsregionen och i samverkan med en referensgrupp gjort en samhällsekonomisk beräkning av effekterna för samhället vid en utbyggnad av den havsbaserade vindkraften. De vindkraftparker som är tillståndsgivna och de där tillståndsansökan är inlämnad omfattas (åtta stycken).

Beräkningarna har utförts med den av IUC Sverige AB utvecklade beräkningsmodellen SEK®. För de detaljerade beräkningarna, med data från flera olika projekt, har två exemplifierande vindkraftparker ur gruppen valts ut. Dessa data har därefter via en gruppering, närhet respektive längre avstånd till landanslutning, överförts till den utvalda gruppen av havsbaserade vindkraftparker.

En utbyggnad av dessa åtta havsbaserade vindkraftparker skulle för svensk ekonomi och sysselsättning över vindkraftverkens hela livslängd från projektering, via byggnation till drift och avveckling, totalt 33 år, innebära minst:

- **60 000** sysselsättningstillfällen (svenska årsarbeten)
- **19,5 miljarder** i samhällsintäkter, varav
 - **5 miljarder** för kommuner
 - **2,6 miljarder** för regioner
 - **11,8 miljarder** för staten
- Samtidigt skulle 25 TWh/år produceras fullt utbyggt med cirka 1400 verk med en total effekt på 7000 MW.

De detaljerade beräkningarna för Storgrundet och Kriegers flak omfattar värdet av alla de direkta jobben, de indirekta (i underleverantörsleden) och den konsumtion som genereras. Resultat visar på samlade effekter över en 33 årig tidsaxel (allt beräknat i 2012 års värde) på:

Exempel	Sysselsättning Projektering	Sysselsättning Byggande*	Sysselsättning Drift & Underhåll	Samhälls- ekonomiskt totalvärde
Storgrundet 70 verk, 265 MW 800 GWh/år	82 årsarbeten	547 årsarbeten*	1 455 årsarbeten	660 Mkr
Kriegers flak 128 verk, 640 MW 2600 GWh/år	151 årsarbeten	2 152 årsarb.*	4 575 årsarbeten	2 245 Mkr

*avser sysselsättning i Sverige.



Sysselsättningen som bidrar till samhällsekonomin i Sverige bygger på att jobben utförs av svensk arbetskraft. Stora delar av tillverkningen av vindkraftverk och fundament sker idag utanför Sverige, vilket innebär att både sysselsättning och samhällsekonomiska intäkter i liten eller ingen del alls tillförs Sverige som nation.

SEK-beräkningarna visar att en total **sysselsättningseffekt i Sverige** i dessa två utvalda exempel ger:

- **9 000 helårsarbeten**
- **eller i genomsnitt drygt 250 årsarbeten/år.**

Om all tillverkning, byggnation och drift/underhåll hade utförts av svensk personal skulle **nästan 18 000 jobb skapas och ett totalt samhällsvärde på 5,4 miljarder kronor** genereras för de två beräknade vindkraftparkerna. Detta visar på ett utrymme och en utmaning för svenska företag att vara med i utveckling, tillverkning, byggnation och drift i framtiden.

Vårt exempel med Kriegers flak (128 vindkraftverk, 640 MW, 2600 GWh/år) och Storgrundet (70 vindkraftverk, 265 MW, 800 GWh/år) innebär att samhället från dessa båda tillförs ekonomiska värden,

- På kommunal nivå	744 Mkr
- För Landstinget/Regionen	396 Mkr
- För Staten	1 765 Mkr
Totalt	2 905 Mkr

Den dominerande delen, **61 %**, av inbetalda skatter, avgifter och konsumtionseffekter tillfaller Staten. Då har inte bolagsskatter, momsnetton och energiskatter inkluderats som även de tillfaller den statliga delen.

En utbyggnad skapar både sysselsättning och samhällsekonomiska värden, men påverkar även elpriset. För att beräkna detta har Telge Krafts PoMo-modell nyttjats för att simulera tänkbara förändringar vid olika utbyggnadsscenario.

- Med en installerad effekt på cirka 7000 MW (*de åtta utvalda havsbaserade vindkraftparkerna*) visar modellen på en **prissänkning om 7-8 öre/kWh.**

Bakgrund

Havsbaserad vindkraft har en mycket god potential att utvecklas och bidra till de mål som ställts upp både globalt, inom EU och i Sverige. Det finns även en potential i att ytterligare industrialisera och teknikutveckla den havsbaserade vindkrafttekniken.

Flera rapporter under senare år visat på möjligheterna att utveckla den havsbaserade potentialen ytterligare, samtidigt som sysselsättning och energiproduktion skapas. Många av jobben är också ”nya jobb” i nya branscher, vilket innebär möjligheter för utveckling inom industrin.

I rapporten *Jobb i Medvind*, 2009, påvisas möjligheterna att skapa ett mycket stort antal nya jobb, siffran 12 000 årsarbeten 2020 nämns som möjliga om utbyggnadstakten följer de projekteringsplaner och tillstånd som då fanns. I den rapporten stod stora delar av den havsbaserade vindkraften i startgröparna att utvecklas.

I boken *Lillgrund Vindkraftpark, 2009*, har Vattenfall i samarbete med Energimyndigheten sammanställt detaljerade data och beskrivningar av processen för att bygga de 48 vindkraftverken i den för Sverige första större havsbaserade vindkraftsparken. Fakta och grunddata finns väl beskrivna, medan uppföljningar om drift och resultat vid författandet ännu inte var kända.

Offshore wind power: big challenge, big opportunity, 2008, är en omfattande och detaljerad studie, gjord av The Carbon Trust, om förutsättningar för havsbaserad vindkraft vid Storbritanniens kuster. Rapporten pekar bl.a. på nyttjande av hav istället för land, möjligheten till en kraftigt expanderande industriell verksamhet och förutsättningar för produktivitet- och teknikutveckling när efterfrågan ökar. I rapporten talas det om möjligheten att uppnå en 40 procentig kostnadsreduktion och 70 000 nya jobb inom lokal industri.

Inom Power Väst har en tidigare studie, *Förutsättning för havsbaserad vindkraft*, visat på förutsättningar för havsbaserad vindkraft i svenska vatten. Man konstaterar där att det finns goda fysiska förutsättningar i Sverige som har en lång kust och en stor ekonomisk zon samt relativt goda anslutningsmöjligheter till elnätet.

I en annan rapport från Power Väst, *Kartläggning av sysselsättningseffekter från vindkraften, 2012*, konstateras att vindkraftsområdet (både hav och land) har mycket goda förutsättningar för en ökad tillväxt och sysselsättning. Särskilt inom sektorerna med tillverkning av komponenter och kringinstallationer finns ett stort utrymme för svensk industri och sysselsättning. Rapporten ger en aktuell och detaljerad bild av potentialen för fler svenska industriella jobb.

En aktuell rapport, *The macroeconomic benefits of investment in offshore wind, 2012*, från Center for Economics and Business Research, konstateras att investeringar i havsbaserad vindkraft ökar BNP i Storbritannien med 0,4 procent till år 2020 och skapar 97 000 heltidsjobb inberäknat inhemska multiplikatorer.



Inledning

IUC Sverige AB har på uppdrag av Västra Götalandsregionen, Power Väst, åtagit sig att genomföra samhällsekonomiska beräkningar av kända och möjliga samhällsekonomiska effekter i samband med investeringar i havsbaserad vindkraft inom svenskt territorialvatten och ekonomisk zon.

Uppdraget genomförs i samverkan med en styrgrupp och en referensgrupp, som fungerar som samrådsgrupper och som bidragit med kontakter för faktainhämtning avseende både existerande och projekterade havsbaserade vindkraftparker.

Fokus för beräkningarna är den havsbaserade vindkraften i Östersjön, Bottenhavet, Bottenviken och i Vänern. Vår utgångspunkt har varit att utgå från den aktuella status som finns för havsbaserade vindkraftprojekt idag i Sverige:

- 91 existerande vindkraftverk i sex havsbaserade vindkraftparker i svenska vatten.(inklusive 16 verk under byggnad)
- Sex projekterade havsbaserade vindkraftparker omfattande cirka 445 vindkraftverk, med tillstånd.
- Fyra havsbaserade vindkraftparker med beräknat cirka 1000 vindkraftverk där tillståndsansökningar är inlämnade.
- Sex idag kända parker med en volym om cirka 300 vindkraftverk där ansökningar är på väg att lämnas in (under utredning).

Den nu kända totala volymen är 22 havs-/sjöbaserade vindkraftparker med totalt cirka 1 800 vindkraftverk.

Det utbyggnadsscenario som denna rapport har använt baseras på följande projekterade vindkraftparker, *karta se bilaga B*:



Projektnamn	Region/ Kommun	Projektör	Antal verk	Effekt (MW)	Produktion (GWh/år)	Vattendjup (m)	Avstånd till land (km)
Kriegers flak	söder om Trelleborg	Vattenfall	128	640	2 600	16-39	32,4
Stora Middelgrund	väster om Laholm	Universal Wind Offshore	110	800	3 000	12-30	25-48
Finngrund	Gävleborgs o Uppsala län	wpd Offshore	300	1 500	5 500	11-30	40
Södra Midsjöbanken	sydost Öland	E:ON Climate & Renewables Nordic	180-230*	700	3 000	12-28	90
Storgrundet	Söderhamn	wpd Offshore	70	265	800	10-27	11
Taggen	Sölvesborg/ Kristianstad	Wallenstam/ Triventus/Vattenfall	83	300	1 000	11-25	12
Trolleboda	Karlskrona, Torsås	Vattenfall	30	150	500	11-23	6
Blekinge Offshore	Sölvesborg	Blekinge Offshore	500**	2 500	8 000	10-40	5

Tabell 1 – havsbaserade vindkraftparker med tillstånd eller där tillståndsansökan är inlämnad

*tillståndsansökan omfattar upp till 300 vindkraftverk

**söker i första hand upp till 700 verk.

Från de befintliga havsbaserade parkerna har kunskaper och vunna erfarenheter inhämtats, liksom kunskaper från parker belägna i både Nordsjön och Atlanten. Flera av de intervjuade personerna har mångåriga erfarenheter och har kunnat delge skillnader och likheter. Även tillverkare av vindkraftverk och komponenter samt serviceleverantörer har intervjuats för att samla kunskap om möjligheterna att i Sverige nyttja befintlig kompetens och inför framtiden bygga upp kompetens som kan bidra till den utveckling som speglas i uppräkningslistan ovan och som kan generera ökad sysselsättning i svensk industri.

I Power Väst's genomförda studie om vindkraftens sysselsättningseffekter 2011 bekräftas de industriella möjligheterna. ”Sverige har goda möjligheter att bidra till utvecklingen då vi har flera underleverantörer till havsbaserade vindkraftsanläggningar och har haft en ledande position när det gäller utbyggnaden av havsbaserad vindkraft.”. Företagen som avses är inte enbart inriktade att leverera produkter till vindkraftsmarknaden, utan ser det som ett ”segment av flera som man levererar sin teknik till. Eftersom Sverige har en stark tradition inom fordonsindustri, visar det sig att en stor andel av företagen även är underleverantörer till fordonsindustrin. Av de företag vi kartlagt var det hela 57 % som även levererade till fordonsindustrin.”

Utredningsarbetet och beräkningarna i den här rapporten har genomförts under våren 2012 och bygger på inhämtade fakta och intervjuer. Vi har med dessa indata i samråd med styr- och referensgruppen valt att exemplifiera samhällsekonomiska värden vid två av de planerade projekten (Storgrundet och Kriegers flak) där olika förutsättningar för etablering och drift föreligger. Dessa har sedan utgjort grund för en simulering av de samhällsekonomiska effekterna som uppstår vid en utbyggnad av de i tabell 1 redovisade vindkraftparkerna.



Vi vill påpeka att vi generellt valt en försiktighetsnivå i våra beräkningar, dvs. där osäkerhet om indata funnits har vi valt de lägre nivåerna eller valt ett 0-värde. Vi vet att det redan idag finns svenska aktörer sysselsatta inom flera av de industriella områdena. Då vi inte tillräckligt exakt kan ange till vilken andel, har vi valt att inte inkludera dessa för att inte ge en alltför positiv bild. Samtidigt visar detta att det finns möjligheter för svenska företag att ta marknadsandelar inom ett flertal områden, vilket då skulle ge en större samhällsekonomisk effekt.

Metodval

De samhällsekonomiska effekterna har beräknats med grund i den s.k. input-output analysen. Den beräknar de effekter som uppstår i flera led vid förändringar i sysselsättning och efterfrågan (läs mer i bilaga A). Data har samlats in via intervjuer av projektörer, tillverkare, underleverantörer och myndigheter. Rapport- och litteraturstudier har kompletterat ingångsdata. Samtliga delmoment som ingår i kedjan från tidig projektering via etablering/byggnation och därefter mångårig drift, service och underhåll av en vindkraftpark har preciserats inriktat på förutsättningarna som gäller för de valda exempelparkerna. För dessa har direkt sysselsättning inom respektive bransch/verksamhetsområde fastställts samt lönenivåer och tidsomfång definierats. För var och en av branscherna har i sin tur självständigt de indirekta sysselsättningseffekterna, via multiplikatorn i respektive bransch, beräknats tillsammans med en lönenivå som gäller för branschen i genomsnitt. Skatter och avgifter enligt svensk skattelagstiftning har samtidigt fastställts och fördelats på de olika beskattningsnivåerna i samhället. Den s.k. konsumtionseffekten, dvs. utrymmet för var och en som har sysselsättning, efter att skatter har betalats, medger ett utrymme för konsumtion som i sin tur bidrar till samhällsekonomin och till ytterligare skattebetalningar.

Summorna av dessa flöden har därefter sammanställts avseende totala sysselsättningseffekter och ekonomiska bidrag till samhället (i 2012 års värde).

Möjligheter med innanhavstekniken

Innan beräkningarna redovisas är det viktigt att känna till den utveckling som sker inom havsbaserad vindkraft och vilka möjligheter som bjuds i den innanhavsmiljö som finns kring Sveriges kuster. I det följande återges en bild av dessa möjligheter för Sverige och svensk industriell utveckling.

Vindkraft till havs har i dagens samhälle många fördelar; det blåser bättre, produktionen kan i ett land som Sverige med lång kuststräcka ske närmare konsumenterna, det är möjligt att bygga stora anläggningar och det är lättare att hitta lokaliseringar som inte stör boende. En nackdel är de högre investeringskostnaderna. Tendensen har hittills varit att kostnaden ökar alltmer för projekt i Nordsjön och Atlanten.



Kostnadsutveckling för havsbaserad vindkraft

Att bygga vindkraft till havs kommer sannolikt alltid att vara dyrare än på land. Samtidigt är produktionen högre och jämnare tack vare starka och goda vindförhållanden. Målbilden är att havsbaserad vindkraft på sikt ska kunna producera el till samma kostnad som på land men med minskad påverkan på boende och natur.

Bilden nedan illustrerar vad olika projekt har kostat, samt när och var dessa har byggts. Den trend av ökande kostnader de senaste åren verkar nu ha brutits.

De idag existerande vindkraftparkerna i Östersjön visar på en möjlighet att ytterligare reducera kostnaden samtidigt som produktionen är god.

DKK/MW

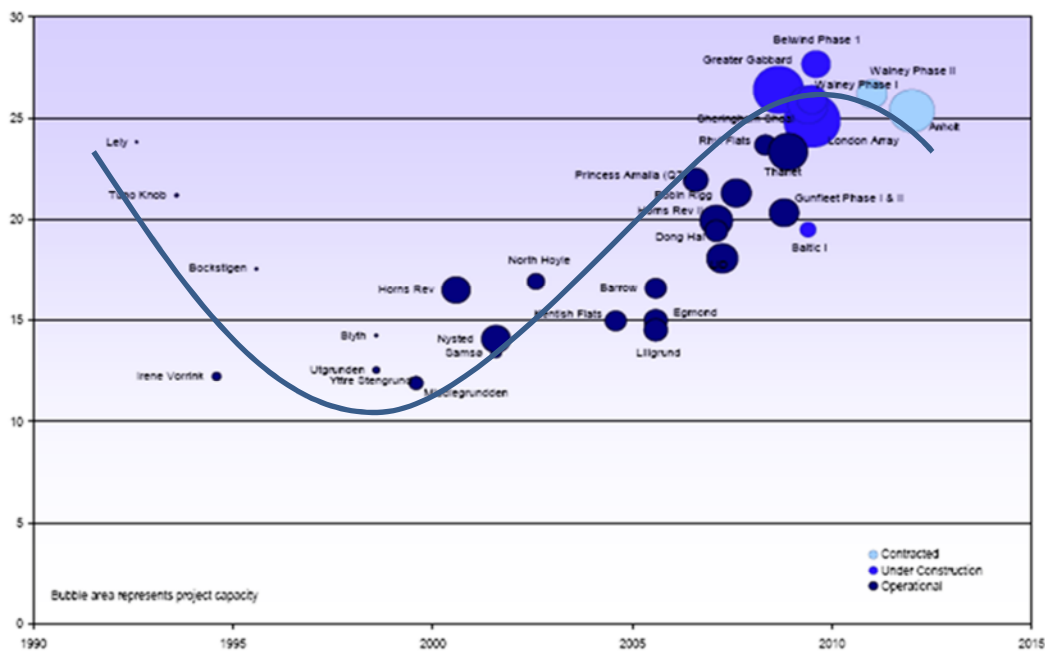


Bild: Kostnadsutveckling havsbaserad vindkraft

Power Väst har gjort en jämförelse med svenska och utländska projekt där man har lyckats få information om kostnad och produktion. Data är hämtad från olika källor, men i huvudsak LORC (Lindoe Offshore Renewables Center) som testar och demonstrerar ny teknologi för havsbaserad förnybar energi och projektens egna webbplatser. De svenska projekten visar sig vara mer kostnadseffektiva än många andra, något som talar för att innanhavstekniken skulle kunna vara konkurrenskraftig även i förhållande till etableringar i Nordsjön.

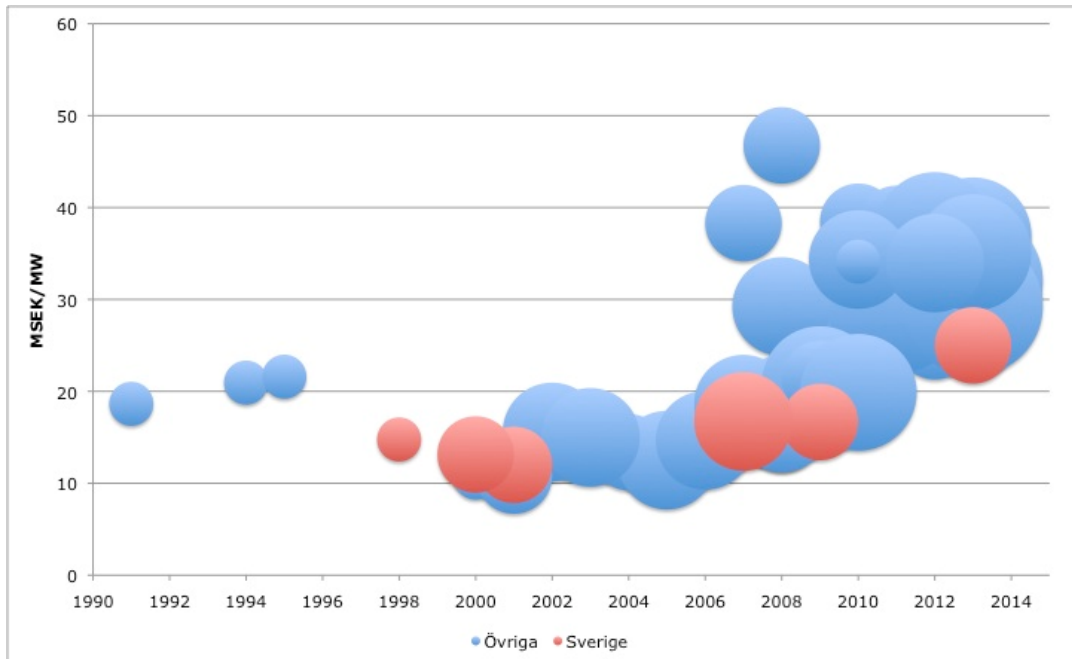


Bild: Jämförelse svenska och utländska havsbaserade vindkraftparker, Power Väst

Blickar man mot framtiden kommer sannolikt ett trendbrott att ske tack vare att fler aktörer kommer in på offshoremärknaden samtidigt som tekniker utvecklas och mognar med lägre kostnader som följd. Projekt pågår, bl.a. i England, med mål att sänka kostnaden med 30-40 procent jämfört med dagens nivå. Större vindkraftverk med rotorerna avpassade till rådande förutsättningar kommer också pressa priset på producerad el. Kostnadsutvecklingen i bilden kommer med stor sannolikhet plana ut och enligt vissa bedömare även sjunka på fem års sikt.

Innanhavsteknik – vad är det?

Debatten om havsbaserad vindkraft har främst fokus på anläggningar som anläggs i Nordsjön. Det innebär, jämfört med Östersjön, Bottenhavet, Bottenviken och Väneren att kostnader överskattas samt att tillgängligheten underskattas, då dessa anläggningar byggs för att tåla de mycket stora påfrestningar som präglar den tuffare miljön.

Tekniklösningar för innanhavsteknik är anpassade till de förutsättningar som råder i bland annat Östersjön med mindre vattendjup, kortare avstånd till kusten, lägre våghöjder, lägre extremvindar, inget tidvatten, mindre korrosiv miljö mm. Detta innebär att konstruktionerna kan förenklas (lägre kostnad), att installationen kan ske utan specialfartyg och att driftkostnaderna blir lägre. Enkelt uttryckt, billigare elproduktion.

Tekniska skillnader

Innanhavsteknik är, precis som Nordsjöteknik, en anpassning av landbaserad teknik. De lägre påfrestningarna i Östersjön gör lösningarna väsentligt billigare.

En schematisk sammanställning av skillnader mellan den etablerade Nordsjötekniken och innanhavsteknik som är lämplig för utbyggnad i Östersjön, stora sjöar och andra innanhav kan utläsas av nedanstående tabell:

	Nordsjöteknik	Innanhavsteknik
Förutsättningar	Mycket bra vindförhållanden, stor våghöjd, stora djup, tidvatten	Bra vindförhållanden, mindre våghöjd, grundare vatten, inget tidvatten, is
Teknik	Omfattande anpassning av landbaserad teknik för att tåla hårdare förhållanden	Mindre anpassning av landbaserad teknik ger lägre produktionskostnader
Anläggningskostnader	Höga kostnader pga. stora djup och svåra förhållanden; ofta långt från landanslutning	Lägre kostnader pga. Teknikkraven något lägre; ofta närmare land, men anslutningskostnad till nät kan vara hög
Underhållskostnader	Mycket slitage och begränsningar i tillgänglighet för service som minskar kapacitetsutnyttjandet	Förhållandena i Östersjön medger god tillgänglighet till service. Ungefärs som på land men med båttransfer
Utvecklingsnivå	Etablerad teknik på en mognande marknad	Nya lösningar och marknaden är möjlig att utveckla och exploatera

Tabell: Jämförelse mellan Nordsjöteknik och Innanhavsteknik

En svensk möjlighet

Enligt det europeiska miljöverket EEA är Östersjön det område inom unionen som har den största tekniska potentialen för havsbaserad kustnära vindkraft (mellan 10 och 30 km från kusten), vilken uppgår till åtminstone 2 000 TWh/år¹. Med samma antaganden om förhållandet mellan teknisk och ekonomiskt konkurrenskraftig potential som rapporten gör överlag skulle detta innebära en verklig potential på 220 TWh/år havsbaserad vindkraft i Östersjön till år 2030. Det är mer än hela Sveriges årliga elbehov (150 TWh).

Landbaserad vindkraft är idag en mogen marknad, med fungerande konkurrens mellan flera olika teknikleverantörer och projektörer. Den havsbaserade vindkraften med utveckling i Nordsjön är snabbt på väg att mogna genom brittiska och tyska satsningar. Innanhavsteknik bygger på demonstrerad teknik från Lillgrundet, Vindpark Vätern, Utgrunden och Kårehamn (*under byggnation*), samt på erfarenheterna från Nordsjön, men till en väsentligt lägre kostnad. Detta gör att tekniken och förutsättningar finns för en utbyggnad, ny teknik och lönsam produktion.

Möjligheten för Sverige att bli en ledande nation ifråga om teknisk utveckling och produktion av landbaserad vindkraft är idag förhållandevis små mot bakgrund av den snabba utveckling som sker. Däremot finns en unik möjlighet för Sverige att

¹ Europe's onshore and offshore wind energy potential, EEA 2009, <http://www.eea.europa.eu/publications/europes-onshore-and-offshore-wind-energy-potential>



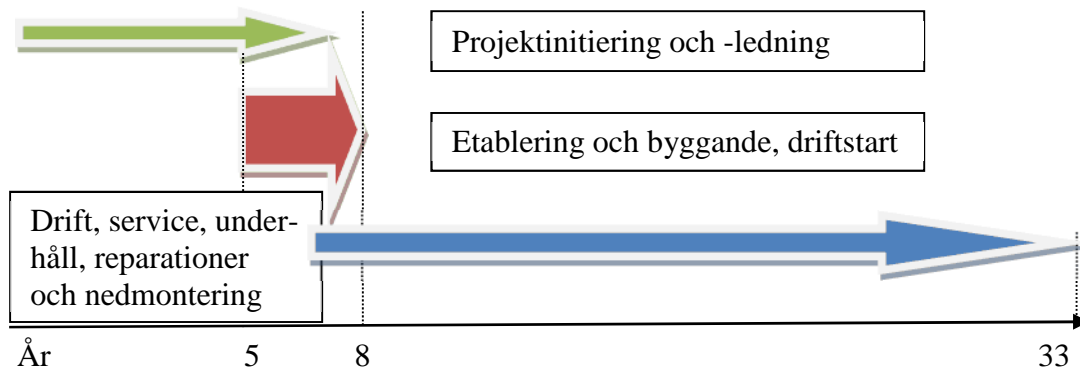
bli ett internationellt nav för utveckling av teknik, systemlösningar och projektering av innanhavsteknik, vilket i sig kan bli en stor exportindustri.

I Power Väst rapport om sysselsättningseffekter från vindkraft efterfrågas kompetensförsörjning och stöd för forskning och utveckling av företagen. ”Där finns goda exempel på sådant stöd, som till demonstrationsprojekt för ABB vilket har bidragit till att de är en av huvudleverantörerna av elinfrastruktur för de stora havsbaserade vindkraftsparkerna som nu byggs i exempelvis Storbritannien och Tyskland. Något som skapat hundratals jobb i Karlskrona och Ludvika.”

Tidsperspektivet

Tidsperspektivet för en havsbaserad vindkraftspark omfattar i dagsläget cirka 33 år och kan uppdelas i tre huvudblock både vad gäller yrkeskategorier och tidsomfång. Detta är väsentligt för de samhällsekonomiska beräkningarna då modellen SEK® fokuserar på de reella värdena som genereras via sysselsättning och olika yrkesroller.

De tre blocken i tidsskalan är:



Tidsramarna är inte exakta eftersom projekteringstiden kan variera beroende på förutsättningar, finansiering, tillståndprocessen och upphandlingsprocessen. Själva etablerings- och byggtiden är som regel 2-3 år med byggnation under perioden vår – höst. Tidsramarna beror i dessa fall på storleken på parken och val av byggmetoder. Driftperioden inleds ofta redan vid första byggnationsetappen om det är möjligt i förhållande till vald modell för strömöverföring och installation av transformator(-er) och inkopplingar på fasta elnätet. Därefter följer en period om cirka 25 år med permanent verksamhet. Efter cirka 25 år har vindkraftverkens livlängd uppnåtts och en avveckling genomförs, alternativt ett byte av vindkraftverk om fundamenten klarar fortsatta belastningarna. För att kunna genomföra så korrekta och välavvägda beräkningar som möjligt har vi i samråd valt att utgå från ovanstående uppdelning för att kunna beskriva vilka sysselsättningseffekter var och en av perioderna ger och vilka yrkeskategorier som berörs.



Basunderlag för beräkningarna

Beräkningarna som IUC Sverige AB genomfört i modellen, SEK®, har för att kunna överblicka ingångsdata omfattande 33 år sammanförts till 2012 års värde i alla gällande underlag. Det innebär att:

- Lönenivåer för olika yrkeskategorier avser 2012
- Skattesatser för kommuner, regioner/landsting och stat är de som beslutats för 2012
- Arbetsgivaravgifter, momssatser samt multiplikatorfaktorerna är också de som gäller 2012.

De olika blocken enligt tidsaxeln har använts som indelningsgrund för att bestämma kända eller prognostiserade ingångsdata hämtade från ett stort antal projekt, verksamheter och intervjuer. Data har sammanställts och avvägda nyckeltal har tagits fram som i sin tur ligger till grund för de beräkningar som görs för de två valda exempelparkerna utifrån deras idag olika planeringsförutsättningar.

Block 1:

- Projektinitering och – ledning som omfattar tiden från det 1:a projekteringsinitiativet till att projektleda byggprocessen och idrifttagandet innehåller bl.a. följande aktivitet och yrkesroller:
 - Projektägare och – ledare
 - Geotekniker och geoarbeten inklusive borrningar
 - Miljöutredningar och – rapporter
 - Vindmätningar inklusive etablering av mätning
 - Juridisk expertis
 - Externa konsulttjänster för olika insatser
 - Båttransporter till site
 - Dykning och/eller filmning
 - Upphandling inför byggande
 - Projektledning för byggande och idrifttagande

Block 2:

- Etablering, byggande och driftstart omfattar själva genomförandet av den fysiska delen av en havsbaserad vindkraftpark. I detta avsnitt har vi inkluderat bl.a. följande aktiviteter och yrkesroller:
 - Bottenberedning inkl. dyk, muddring, bädd
 - Fundamentkonstruktion och transport
 - Positionering och ballast för fundament
 - Tillverkning av vindkraftverk inkl. torn, rotor
 - Förmontering, transport och montage av vindkraftverk
 - Hamnanvändning – utrymme, lager, hantering, förmontering
 - Elmontage på site, samt anslutningskabel – tillverkning och läggning
 - Transformatorinstallation – tillverkning och montering



- Båttransporter av personal
- Idriftsättning, testningar och besiktningar

Block 3:

- Det block som omfattar den längsta tidsperioden avser löpande drift, underhåll, service och reparationer av hela vindkraftparken. Vi har delat upp arbetena i olika kategorier där bl.a. följande ingår:
 - Driftledning
 - Teknisk direkt support
 - Servicetekniker
 - Övervakning/monitoring
 - Fastighet och fastighetsskötsel
 - Stödjande funktioner som IT, Tekniska specialister, Ekonomi, HR m.fl.
 - Köp av externa servicetjänster
 - Stora reparationer
 - Båttransporter

För var och en av dessa funktioner har, i den mån relevanta indata funnits tillgå, beräkningar genomförts för flera av de befintliga vindkraftparkerna². De beräknade värdena har i sin tur avvägts, utifrån olika påverkande förutsättningar för vindkraftparkerna, till ett nyckeltal. Detta nyckeltal ligger sedan till grund för de två exemplifierade beräkningarna som görs i denna rapport.

Påverkande faktorer för beräkningarna

Att bygga vindkraftparker till havs (eller i insjöar) innebär som avsnittet om innanhavsteknik visar en ökad komplexitet och ökade kostnader jämfört med att bygga på land. Även landbaserad vindkraft är komplex och innebär ofta speciallösningar som leder till specifika kostnader. I havet finns det ett antal ”okända” områden som påverkar beräkningarna beroende på lokala förhållanden:

- Behovet av bottenundersökningar och bottenberedning medför stora arbetsinsatser och kostnader.
- Djupet som ev. dykarbeten sker på påverkar volymen arbete för den yrkesgruppen
- Bottenförhållandena varierar och innebär stora olikheter i kostnader både vad gäller förberedande arbete och val av fundamentkonstruktion. I Östersjön / Bottenviken dominerar bland projektörer de s.k. gravitationsfundamenten. Men där finns i de byggda parkerna även monopiles och bergfundament. Det finns även projekt där tri-pod-fundament kan vara aktuella.
- Avståndet till närmaste hamn för service, löpande underhåll och drift och vidhängande båttransporter
- Transformatorstation till havs eller på land
- Kabellängder och -antal, både inne i park och från park till nätanslutning på land

² Bockstigen, Utgrunden, Yttre Stengrund, Lillgrund, Vindpark Vänern och Kårehamn (under byggnad).

Vilka olika utgångspunkter har vi då använt vid beräkningarna för de båda valda exemplen?

Projektering

Projekteringen beräknas enligt den tidsram som berörda projektägare angivit. I projekteringen har som regel en stor andel externa konsultinsatser nyttjats. Dessa har varit både svenska leverantörer (betalar skatt i Sverige) och utländska, ofta danska och tyska i första hand. Det finns ingen generell fördelning att göra för dessa externa arbetsinsatser. Vi har därför i våra beräkningar valt att betrakta volymerna som ger sysselsättning i Sverige, eftersom det inom i stort sett alla efterfrågade områden finns verksamma och kompetenta företag i Sverige (fler av de utländska är etablerade i Sverige). Valet av konsulter görs av projektören på affärs- och kvalitetsmässiga grunder i första hand och inte på grund av nationalitet eller skattebas. Flertalet av de intervjuade projektörerna har vid upphandlingar efterfrågat svenska leverantörer och de ser dessa många gånger som önskvärda.

Observera att inom rubriken projektering har även den projektledning och arbete med upphandling som krävs vid själva byggnationen (som omfattar 2-4 år) också inkluderats.

Hårdvara – fundament, vindkraftverk och elkabel

Vindkraftverken är till nästan 100 procent utländskt tillverkade idag sett ur ett svenskt perspektiv, dvs. en importvara. I vindkraftverken kan det finnas ett antal komponenter tillverkade av svenska företag men inte självklart i Sverige. I gruppen återfinns företag som bl.a. SKF, ABB, Nexans, Trelleborg, Diab, Roxtec, Guldsmedshyttan. Det handlar om såväl små specialkomponenter som komplexa styr- och mätsystem, kabel, dämpare eller generatorer. Vi har undersökt men inte kunnat precisera andel eller värde av ingående komponenter då valen av dessa sker genom upphandlingar hos sluttillverkaren eller genom egen tillverkning. För att utföra beräkningar med tillräckligt god noggrannhet måste ytterligare uppföljning hos tillverkare genomföras. Vi kan konstatera att det finns svenska företag med högkvalitativa insatsprodukter, vilket långsiktigt kan påverka sysselsättningseffekterna i Sverige, även om det idag saknas en tillverkare av vindkraftverk i landet.

Samtidigt vet vi att havsbaserad vindkraft idag ger sysselsättningseffekter i svensk industri. Vindkraftstillverkare har olika stort innehåll i sina verk som kan vara tillverkade i Sverige eller av svenska företag. Vi har i våra beräkningar valt att utgå ifrån ett 0-värde vad gäller både vindkraftverk och turbiner för att inte överskatta de samhällsekonomiska eller sysselsättnings effekterna. Andelen svenska komponenter kan sannolikt ligga mellan 0-10% av värdet i ett vindkraftverk.



IUC Sverige AB

Fundamenten färdiga på plats är för havsbaserad vindkraft avsevärt mycket dyrare än på land, vilket gör dessa till en strategisk del av byggnationen. För Östersjön och Bottenviken gäller hos projektörer idag i huvudsak nyttjande av gravitationsfundament (även monopile och bergsförankrade fundament nyttjas). Tillverkningen sker i huvudsak utanför Sverige, vilket innebär att fundament inte bara gjuts utan även transporteras och lyfts på plats av kontrakterat företag. Ett undantag är Vindpark Vänern där PEAB tillverkade de bergfundament som används där.

Våra undersökningar visar att det finns kunskap i Sverige för konstruktion och byggnation av olika typer av tillverkning, men det är begränsat med kapacitet för muddring, transporter och tunga lyft. Det finns sannolikt en stor potential för tillverkning av fundament i Sverige när den projekterade utbyggnaden ökar och vikten av närheten mellan tillverkning och vindkraftpark får större ekonomisk betydelse .

Väsentligt att notera är att en leverantör i flera fall förväntas ta helhetsansvar för tillverkning, transport och positionering av fundamenten på plats. Det innebär att endera måste svenska företag investera i maskinell utrustning, eller utveckla nya tekniker som inte kräver sådan utrustning eller inleda samarbeten med utländska företag med tillgång till maskinell utrustning.

Med anledning av dagens situation har vi i beräkningarna valt att även här utgå från ett 0-värde, dvs. att andelen svensk tillverkning är så begränsad att den inte idag ger någon inhemsk sysselsättningseffekt.

Transformator och elkablar utgör stora enskilda investeringar, som i flera fall kan vara avgörande för den långsiktiga lönsamheten i en havsbaserad vindkraftpark. Svenska företag är idag stora och viktiga leverantörer av dessa utrustningar (inom ABB koncernen), något som skapar sysselsättningseffekter och samhällsekonomiska värden i Sverige. En många gånger avgörande fråga är om transformatorn kan placeras på land och där flera radialkablar dras från parken till land eller om en(eller flera) havsbaserad transformator krävs, med sina exportkablar till närmaste nätanslutning. Avstånden och bottenförhållanden påverkar i högsta grad kostnader och arbetsinsatser för kabeldragning och – säkring. Det har även betydelse i vilken grad Svenska Kraftnät har näralliggande nätanslutningar eller prioriterat att bygga sådan.

I beräkningarna har vi utgått från att transformatorutrustningen till 80 procent är svensktillverkad och att havskablarna (radial och export) är helt svensktillverkade, 100 procent. Vi har därmed utgått från att denna tillverkning skapar jobb i Sverige.

Arbetskraften

I våra beräkningar har vi i första hand koncentrerat oss på att fastställa de sysselsättningseffekter som en projektering av, investering i och drift av en havsbaserad vindkraftpark kan beräknas medföra. Sysselsättningen kan i sin tur



IUC Sverige AB

härledas till en internationell marknad där de samhällsekonomiska effekterna fördelas på det land och den region där mervärde och sysselsättning skapas.

Vi har valt att härleda sysselsättningseffekterna vid projektering samt vid drift, service och underhåll helt till personal i Sverige. Detta är inte en helt sann bild av arbetet idag, men områdena domineras av svensk personal och för samtliga ingående yrken och branscher finns det tänkbara svenska leverantörer.

När det gäller etablering och byggande av de fysiska installationerna har en värdering av andelen inhemsk arbetskraft skett för varje delområde utifrån de erfarenheter som finns idag bland projektörer och ägare. En jämförelseberäkning har också skett av hur stor sysselsättningseffekten totalt sett är när alla tillverknings- och byggmoment inkluderas.

För drift, service, underhåll och reparationer har vi utgått från att arbetskraften är svensk och lokaliserad i nära anslutning till vindkraftsparken.

Detta grundläggande resonemang gäller även för underleverantörskedjan och för den sysselsättning som konsumtionen medför.

Hamnverksamhet

Ett väsentligt område att beakta är vilka hamnar som har möjlighet och intresse av att fungera som förmonteringsfabriker och logistikcentra. Vi har i våra beräkningar betraktat det som självklart att svenska hamnar i närhet till den planerade vindkraftsparken kan ställas i ordning för att fungera som lager och där förmontering kan ske. I de fall där hamnar måste byggas ut eller om, liksom farleder muddras, kajer förstärkas har vi inte inkluderat detta i anslutande sysselsättningseffekter. Dessa behov medför investeringar som i sin tur tillför en beräkning av ytterligare sysselsättningseffekter och samhällsvärden.

Havsbaserade transporter och kranar

I Sverige saknas till stor del de utrustningar som krävs för specialtransporter av t.ex. förmonterade rotorer liksom av kranar för tunga lyft såsom transformatorer och fundament (undantag är Vindpark Vänern med egen båt och kran). Utrustning för dessa ändamål finns även internationellt i begränsad omfattning och hyrs som regel in till varje projekt. Arbetsinsatsen är relativt momentan, men kan i en stor park vara både omfattande, medföra höga kostnader och vara långsiktig (*antal verk att montera och väderförhållanden*). I våra beräkningar har vi utgått från att detta helt sker av utländsk arbetskraft.

Långsiktig drift och underhåll

Tillgängligheten till service och underhåll för att upprätthålla en optimal drifttillgänglighet i verken är av stor betydelse för energiproduktionen och den totala lönsamheten. Service och underhåll bedrivs som regel i skiftarbetsformer,



endera med dygnet-runt-service eller med jourtjänst under viss del av dygnet. Där ingår också driftbevakning på distans, liksom platsledning, lagerhållning och teknisk support. I beräkningarna har också insatser för större reparation samt köp av specifika tjänster inkluderats. Till service och underhåll kopplas även en permanent båtservicefunktion för transporter från och till parken. Det är sannolikt att det i framtida stora vindkraftparker på längre avstånd från land i Östersjön kommer att krävas bostadplattform/-fartyg på plats. Denna lösning har vi inte utgått ifrån i våra exempelberäkningar i denna rapport. Vi har utgått ifrån att dessa arbeten helt sker med svensk personal.

Båttransporter

Någon form av båttransporter förekommer redan vid tidig projektering, men växer kraftigt i samband med byggande och den efterföljande drift-, service- och underhållsperioden. Idag finns flera svenska företag som både verkar inom detta område och som även investerar i anpassade fartyg för vindkraftparkernas behov. En ökad efterfrågan när allt fler havsbaserade vindkraftparker byggs kan och bör kunna matchas med företag som upprätthåller båttransporttjänster för personal och den kontinuerliga servicen och underhållet.

Kommentarer till förutsättningarna

Varje vindkraftpark är unik, med sina förutsättningar och villkor. Det innebär att de beräkningar som vi gjort har tagit hänsyn till det allmänt kända. Sannolikt *finns det ytterligare värden som tillförs samhällsekonomin* som inte idag är kända eller som blir direkt följd av ett beslut att investera och bygg en havsbaserad vindkraftpark (*se bl.a. under "Våra kommentarer" kring dynamiska effekter*).

Resultat av de genomförda beräkningarna har delats upp i de ekonomiska värdena mellan de tre beskattnings-/avgiftnivåerna som gäller i Sverige – kommunal, regional och statlig. Siffror och sammanräkningar visar på hur värdena fördelas inom dessa beskattningsnivåer.

Modellen innebär att samtliga effekter som uppstår av direkt sysselsättning inkluderas, dvs. där ingår samtliga indirekta sysselsatta i underleverantörskedjan samt den sysselsättning som genereras genom konsumtion.

Se även *bilaga A*, för ytterligare beskrivning av modellens beräkningar.



Resultaten av beräkningarna

Beräkningsresultaten bygger på sammanvägda och värderade indata som applicerats på de ännu ej byggda men tillståndsgivna havsbaserade vindkraftparkerna Storgrundet i Bottenhavet och Kriegers flak i södra Östersjön. Tillsammans representerar dessa både cirka 200 vindkraftverk, vilket är en avsevärt ökad volym jämfört med det antal som är i drift idag, men bara en liten del av det som är tillståndsgivet eller där tillståndsansökan finns för beslut.

I följande redovisningar har vi delat upp de samhällsrelaterade effekterna i:

- a/ sysselsättningseffekter över ett projekts och investerings hela livslängd
- b/ de för svenska samhället idag aktuella samhällsekonomiska effekterna
- c/ fördelningen av de samhällsekonomiska effekterna mellan de olika beskattningsnivåerna i Sverige.
- d/ exemplifiering av samhällsekonomiska effekternas fördelning mellan direkt, indirekt och via konsumtion sysselsatta
- e/ modellering av utbyggnad där tillstånd finns eller söks (baserat på beräkningarna för Storgrundet resp. Kriegers flak)

I de gjorda beräkningarna har de olika ingående verksamheternas multiplikatorer baserats på bransch, yrkesroller eller kända SNI-koder och de konsumtions-effekter som sysselsattas inkomster genererar efter skatter och avgifter beräknats var för sig. (se uppdelningarna i avsnittet "Basunderlag för beräkningarna")

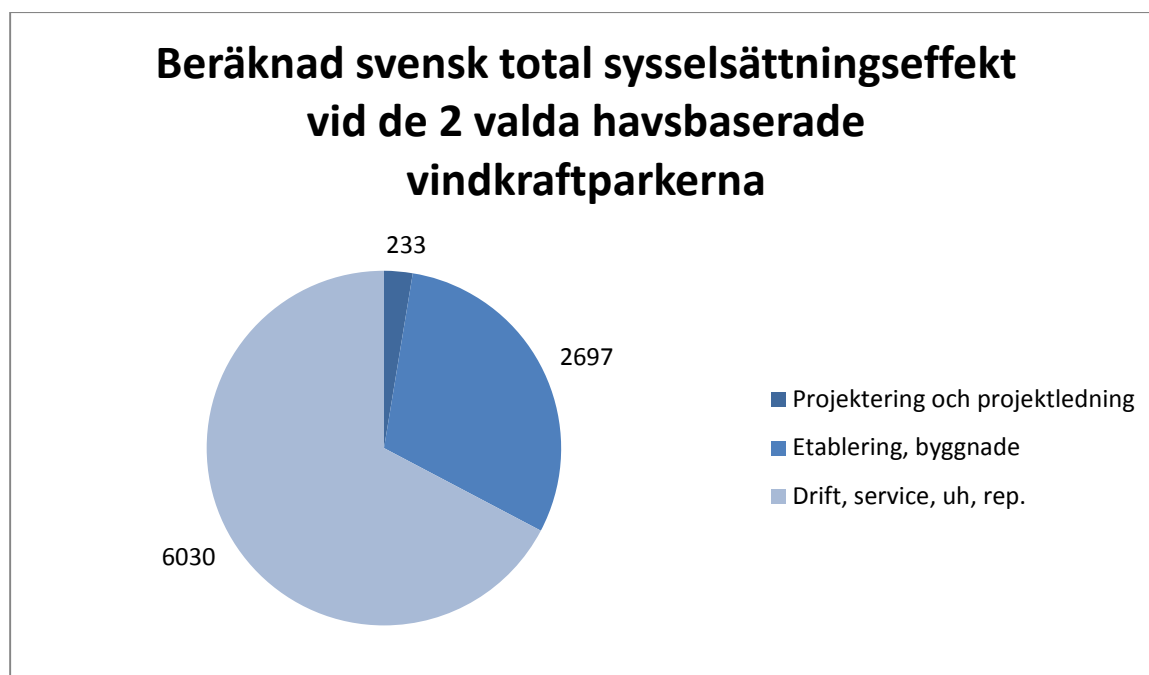
Utöver de värden som redovisas tillkommer i framtiden samhällsintäkter i form av energiskatter, bolagsskatter, fastighetsskatt och nettomoms hämtade från alla de verksamheter som är kopplade till respektive vindkraftpark. Dessa finns inte med i beräkningarna.

Tabell a – sysselsättningseffekter - livslängd

Tidsaxeln omfattar i vår beräkning 33 år varav 25 av dessa är den kontinuerliga driften, underhåll, service och reparationer. Sysselsättningsnivån inkluderar både den direkta och indirekta sysselsättningen samt konsumtionsbaserad sysselsättning.

Antal helårs- arbeten	Projek- tering	Etablering, byggnation	Drift, Underhåll, service	Summa
Storgrundet 70 vindkraftverk, 265 MW, 11 km till land	82	3 125	1 455	4 662
Beräknad andel svensk sysselsättning	100 %	17,5 % 547	100 %	2 084
Kriegers flak 128 vindkraftverk, 640 MW, 33 km till land	151	8 269	4 575	12 995
Beräknad andel svensk sysselsättning	100 %	26 % 2150	100 %	6 878
Summa helårsarbeten totalt	233	11 394	6 030	17 657
Beräknad svensk sysselsättning totalt	233	2697	6030	8960

Fördelningen av beräknad svensk sysselsättning i de 3 separata blocken visar:



Tabell b - samhällsekonomiska effekterna

– avser endast värdet av sysselsättningen i Sverige

De ekonomiska värdena omfattar i vår beräkning den 33 åriga livslängden från projektinitering till avveckling. I sammanställningen nedan har vi endast vid den ekonomiska beräkningen utgått från den sysselsättning som rimligen kan och bör kunna utföras i Sverige av svensk arbetskraft. Sysselsättning och samhällsintäkter i andra länder är på inget sätt fel eller orättvist men genererar inte direkta eller indirekta ekonomiska effekter till det svenska samhället. Om samtlig sysselsättning var svensk skulle investeringen generera alla ekonomiska effekter i Sverige. Denna hypotetiska modell anges i siffrorna i parenteserna, ().

Värde i Mkr	Projektering	Etablering, byggnation	Drift, Underhåll, service	Summa
Storgrundet 70 vindkraftverk, 265 MW, 11 km till land	32	156 (923)	472	660 (1427)
Kriegers flak 128 vindkraftverk, 640 MW, 33 km till land	59	681 (2435)	1505	2245 (3999)
Summa	91	837	1977	2905

Tabell c - samhällsekonomiska effekter, olika beskattningsnivåer

De samhällsekonomiska effekterna som beskrivs i de valda exemplen om de genomförs enligt plan, kan fördelas utifrån de beskattningsnivåer som föreligger i Sverige. Vi har i beräkningarna valt att utgå från det nationella genomsnittet för kommunala och landstingsregionala skattesatser. Dessa skatter påverkar direkt den region där verksamhet förläggs och där medborgarna är skrivna, dvs. har en stor påverkande effekt på den närmaste kommunen i första hand. Även dessa värden är beräknade för den 33 års livslängd som omfattas. Alla värden gäller för 2012.

Fördelade samhällsekonomiska effekter – gemensamt för de 2 exempelprojekten

	Summa
Kommuner (skatt)	744 Mkr
Landsting /Regioner (skatt)	396 Mkr
Staten, varav:	1.765 Mkr
Arbetsgivareavgifter + statlig skatt på lön	1.162 Mkr
Nettomoms	111 Mkr
Moms på konsumtion	492 Mkr
SUMMA intäkter samhället	2.905 Mkr

Tabell enligt c uppdelad för de olika delområdena (blocken)

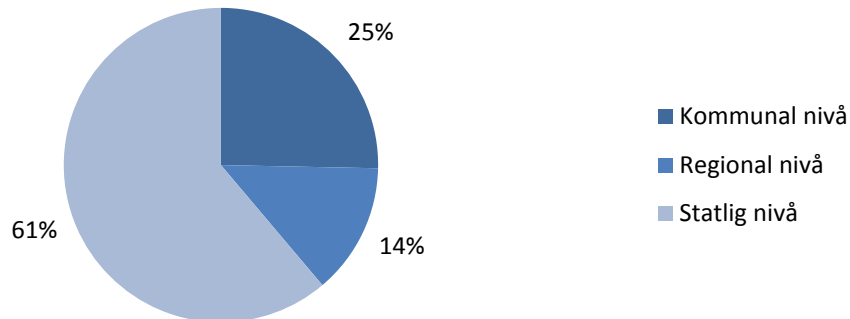
Summan anger värdet av den direkta, indirekta sysselsättning samt konsumtionen som generas i Sverige.

Mkr	Kommu- nal nivå	Landsting / Regional nivå	Statlig nivå	SUMMA MSEK
Projekteringsarbete, ca 5 år	23	12	56	91
Byggnation av vindkraftpark, 2-3 år	215	114	508	837
Drift, underhåll, service och reparationer – 25 år	506	270	1201	1977
	744	396	1765	2905

Fördelningen visar att den statliga andelen intäkter dominerar med totalt **61 procent** av det samlade beloppet.



Fördelning av samhällsekonomiska intäkter vid 2 exemplifierade havsbaserade vindkraftparker

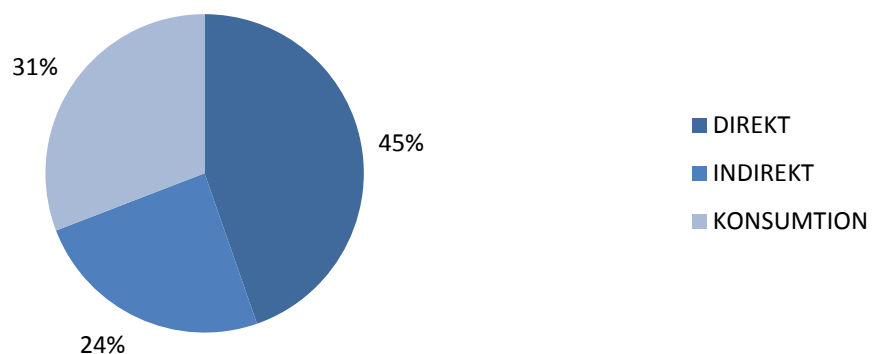


Tabell d - fördelning mellan direkt, indirekt och via konsumtion sysselsatta

Varje verksamhet medför som tidigare redovisats ett antal direkt sysselsatta personer inom olika yrkeskategorier. Dessa bidrar i sin tur till ett stort antal indirekt sysselsatta i den näringskedja som följer med underleverantörer i flera led. Dessutom leder sysselsättning till nettoinkomster för de i arbete som i sin tur leder till både konsumtion, vilket ger ytterligare sysselsättning, men även till sparande och import, faktorer som det i våra beräkningar tas hänsyn till.

För att exemplifiera detta resonemang illustreras fördelningen mellan dessa kategorier utifrån Storgrundet. Det innebär att de 660 miljoner kronor som genereras inom samhällsekonomin genererar sysselsättning i många olika led. Observera att de procentuella värdena inte motsvarar samma volym sysselsättning då lönenivåerna skiljer sig relativt mycket.

STORGRUNDET, samhällsvärdet för svensk arbetskraft



Tabell e - Modellering av utbyggnad där tillstånd finns eller söks

I nedanstående tabell har de båda SEK-beräknade havsbaserade vindkraftparkerna Storgrundet och Kriegers flak använts som bas för att summera effekterna om närmare 7 000 MW effekt installeras i totalt ca 1400 havsbaserade vindkraftverk.

Modelleringen är uppdelad i två grupper där grupp A omfattar de parker som ligger på långt avstånd från land medan grupp B omfattar de som ligger närmare land. För grupp A har beräkningsdata från Kriegers flak utgjort basen och för grupp B Storgrundet, *karta i bilaga B*. Antalet vindkraftverk är den fördelningsgrund vi valt då sysselsättningseffekterna till stor del är direkt kopplad till numerären. Allt är beräknat i 2012 års värden och med en livslängd från projektering till avveckling om 33 år.

VINDKRAFT-PARK	avstånd km från land	antal verk	antal MW	Produktion (GWh/år)	SYSSELSÄTTNING, summa svenska årsarbeten			SAMHÄLLSINTÄKTER, Mkr		
					Projektering	Byggnation	Drift o underhåll	Kommun	Region	Stat
Grupp A – långt från kust										
Krieger Flak	33	128	640	2600	151	2 150	4 575	575	306	1 363
Stora Mittelgrund	25-48	110	800	3000	130	1 848	3 932	494	263	1 171
Fingrundet	40	300	1 500	5500	354	5 039	10 723	1 346	718	3 194
Södra Midsjöbanken	90	205*	700	3000	242	3 443	7 327	920	491	2 183
Grupp B – närmare kust										
Storgrundet	11	70	265	800	82	547	1 455	169	90	402
Taggen	12	83	300	1 000	97	649	1 725	200	107	477
Trolleboda	6	30	150	500	35	234	624	72	39	172
Blekinge OffShore	5	500**	2 500	8 000	586	3 907	10 393	1 205	644	2 871
Delsummor		1 426	6 855	24 400	1 677	17 817	40 753	4 981	2 659	11 833
TOTALSUMMA årsarbeten					60 247					
TOTALSUMMA intäkter till samhället Mkr								19 472		

*tillståndsansökan gäller för upp till 300 vindkraftverk med en installerad effekt mellan 3,6-7,0 MW

**tillståndsansökan för upp till 700 vindkraftverk, 500 verk med 5 MW är ett alternativ

Särskilda noteringar

Beräkningsunderlagen som använts har utarbetas av IUC Sverige AB. Samtliga deluppgifter har inhämtats från personer med kunskaper inom sina respektive ansvarsområden, genom inläsning av såväl intern som publik dokumentation samt underlag och rapporter från myndigheter och organisationer.

Underlagen har, där jämförande material funnits att tillgå, verifierats mot andra verksamheter/branschområden för att så långt det varit möjligt säkerställa relevansen i de ingående data som krävts.



I de genomförda beräkningarna har följande inkluderats respektive exkluderats:

I beräkningarna inkluderas:

- All berörd direkt personal, uppdelad i kategorier och i lönenivåer 2012.
- Multiplikator för respektive bransch/verksamhet – anger indirekta sysselsättningseffekter
- Konsumtionseffekter som genereras hos både direkta och indirekta sysselsatta
- Inhämtad lönestatistik per bransch/yrkeskategori med riksgenomsnitt som bas, avser 2012.
- Hänsyn är tagen till de statliga skatteskalorna vid olika brytpunkter gällande 2012.
- Skatte- och avgiftssatser gällande år 2012 enligt genomsnittsnivåer i Sverige (*källor: skatteverket, SCB*)

I beräkningarna exkluderas:

- Skillnader i kommunal- och landstingsskatt beroende på vilken kommun den anställde är bosatt i.
- De tillfälligt reducerade arbetsgivaravgifter för ungdomar och pensionärer.
- Goodwill värden som verksamheten innebär nationellt eller internationellt
- Bolagsskatter och nettomomsbetalningar för de berörda svenska företagen.
- Förstärkningar och ombyggnationer av stamnät – uppgifter från Svenska Kraftnät om planer och prioriteringar saknas
- Dynamiska effekter som uppstår både vid byggande och inför och vid drift av en vindkraftpark.



IUC Sverige AB

Simulering av elprispåverkan vid utbyggnad av havsbaserad vindkraft - scenarios

Om en utbyggnad av havsbaserad vindkraft i Östersjön, Bottenhavet och Bottenviken samt i insjöar i Sverige sker kan en påverkan på energipriserna ske. För att bättre förstå vilken påverkan som kan ske har Telge Kraft AB via modellen PoMo (Power Model) simulerat effekterna av 4 olika volymscenarios.

Om Telge Kraft

Telge Kraft är en oberoende leverantör av portföljförvaltningstjänster på elmarknaden. Företaget har drygt 100 kunder i företagssegmentet, och representerar elinköp och elproduktion om ca 12 TWh årligen. Sammanlagt arbetar 14 medarbetare inom Telge Kraft med förvaltning av kundportföljer, handel och analys av kraftmarknaden. Analysfunktionen bemannas med två medarbetare som på heltid analyserar framtida energibalanser med syftet att kunna förutspå elprisutvecklingen.

Om PoMo

PoMo är en modell som Telge Kraft använder för att simulera den nordiska elmarknaden. PoMo-modellen simulerar hur vattenkraftsproduktion och termisk produktion kommer att köras under framtida tidsperioder, givet de fundamentala förutsättningarna som råder vid varje tidsperiod. PoMo försöker att optimera det nordiska kraftsystemet utifrån antagandet att producenterna försöker maximera intäkterna i en konkurrensutsatt marknad.

Modellresultatet är framtida spotpriser på kort och lång sikt. Input i modellen är bränslepriser, kraftverkens revisionsplaner, underhåll på kablarna och konsumtionsförväntningar. Hänsyn tas till startvillkoren i det hydrologiska systemet, och modellen kommer att fånga upp osäkerheten i nederbörd och tillrinning i framtiden.

Metodiken vid framtagande av prispåverkan

För att kunna bedöma vilken påverkan som tillskottet av ytterligare vindkraft leder till, måste först ett grundscenario etableras. Grundscenariot baseras på den bästa uppfattningen om hur framtida konsumtion, förändring av framtida produktionsresurser samt vad bränsleprisutveckling ger upphov till. Utifrån grundscenariot används PoMo-modellen för att analysera hur elmarknaden skulle påverkas av ytterligare produktionsresurser.

Grundscenario

Vid modellering av elmarknaden är det möjligt att göra relativt bra prognoser på upp till 6-8 års sikt, då god möjlighet att kunna överblicka nybyggnation och nedläggning av produktionskapacitet under den perioden föreligger. Längre bort i tiden ökar svårigheterna att kunna förutspå priserna, då risken för förändrade förutsättningar blir alltför stor. Prisanalysen begränsar sig därför i tiden till år 2020. Detta stämmer inte



IUC Sverige AB

överens med det utbyggnadsscenario som gäller för de åtta valda havsbaserade vindkraftparkerna.

Produktionssidan av el förväntas öka markant de kommande 10 åren och Telge Kraft räknar med 40-50 TWh ny årlig produktion 2020 jämfört med 2012. Majoriteten av denna produktion kommer från det norsk-svenska elcertifikatsystemet (ca 26 TWh), medan lokala stödsystem i Finland och Danmark kan tillföra ytterligare 10 TWh vindkraft. Dessutom beräknas den finska reaktorn Olkiluoto 3 stå klar den andra halvan av 2014 och väntas då bidra med 13-14 TWh. Å andra sidan bedömer vi att nedläggning av nordisk kolkraftproduktion i Finland och Danmark bidrar med cirka 10 TWh i minskat utbud.

Ökningen i produktion förväntas leda till att Norden under normala hydrologiska år blir ett överskottsområde för el. För att hantera detta måste överföringskapaciteten förbättras till våra grannländer, annars är risken stor att elpriserna blir mycket låga framöver. Telge Kraft inkluderar en hel del nya kablar mot kontinenten, bl.a. Nordbalt- och Cobrakabeln. Men elnätet i Norden står inför stora utmaningar de kommande åren. Nätet ska dels klara av att ansluta all ny produktion inom länderna, men också klara av att exportera bort det förmodade elöverskottet som kommer att uppstå.

En ”joker” i bedömningen av elutvecklingen på lång sikt är konsumtionsutvecklingen. Från Telge Krafts sida förväntas en årlig ökning om 0,5-1 % vilket ger en förväntad elkonsumtion i Norden på omkring 400 TWh år 2020, en nivå som senast sågs i mitten av 2000-talet. På längre sikt finns det flera osäkerhetsfaktorer såsom en eventuell elektrifiering av gas- och oljeplattformar, en storskalig introduktion av elbilar på den nordiska marknaden och ökade nätförluster till följd av utbyggnaden av ny elproduktion.

Den samlade bedömningen är att det nordiska jämviktspriset under åren fram till 2020 kommer att representeras av de mest effektiva kolkraftverken, dvs. de kolkraftverk med lägst marginalkostnad. Prismässigt innebär det ett elpris (systempris) i intervallet 35-40 öre/kWh för åren 2015-2020. (priser beräknade i verkliga värden respektive år).

Scenariokörningar.

De scenarier som har modellerats representerar följande tillskott i ny vindkraftproduktion:

- Scenario 1: bruttotillskott om 150 MW
- Scenario 2: bruttotillskott om 680 MW
- Scenario 3: bruttotillskott om 1440 MW
- Scenario 4: bruttotillskott om 4700 MW

Om respektive scenario genomförs har Telge Kraft antagit att det får konsekvensen att viss annan utbyggnad inom ramen för elcertifikatsystemet begränsas. De räknar därför med att nettotillförseln till systemet blir 67 % av bruttotillskottet.

Resultat:

Scenario 1 (färdigställt 2016) ger endast en marginell förändring på elpriset

Scenario 2 (färdigställt 2016) påverkar elpriset negativt i intervallet 0,5-1 öre/kWh

Scenario 3 (färdigställt 2020) påverkar elpriset negativt med 2-2,5 öre/kWh

Scenario 4 (färdigställt 2019) påverkar elpriset negativt med 7-8 öre/kWh.

Noterbart är att produktionstillskottet i scenario 1 bara ger en marginell påverkan på elpriset. Scenario 2 motsvarar ett medelstort svensk kärnkraftverk och ger en prissänkning på 0,5-1 öre/kWh under ett normalt hydrologisk år vilket också är en ganska liten prispåverkan. I scenario 3 och 4 blir prispåverkan större, särskilt i scenario 4. Här ger modellresultatet en prisskillnad på 7-8 öre/kWh.

I scenario 3 och 4 är tillskottet i ny produktion så stort att nedåtriskerna i systemet blir mycket stora i situationer med höga vindhastigheter och låg last. Då konkurreras den ”vanliga” prissättande produktionen ut och vi bedömer att spotpriset kan närma sig noll under kortare perioder (scenario 4).

Sammanfattning

Sammantaget förstärker de 4 scenarierna bilden av att det nordiska elsystemet blir ett överskottsområde i framtiden där Sverige i normala hydrologiska år kommer att exportera stora mängder kraft. Med Telge Krafts antagande om nätutbyggnad och förstärkta exportmöjligheter till kontinenten kommer prispåverkan i scenario 1 och 2 bli små. Däremot visar analysen att prisskillnaden blir stor när scenario 3 och 4 inkluderas till den totala bilden.

Tillskottet i ny produktion i scenario 3 och 4 är så stort att mycket låga elpriser i perioder med hög vindkraft och låg last kan föreligga. Här bedömer Telge Kraft att spotpriserna under kortare perioder kommer att närma sig noll.

På längre sikt är elmarknadssystemet i Norden i viss mån självjusterande. En kraftig ökning av produktionsresurserna med prisfall som följd, kommer att innebära att annan produktionskapacitet kan komma att läggas ned. Det innebär att den prispåverkan som modelleras i systemet kommer att minska med tiden.



Utmaningar

Företagsutmaningen

Sverige har idag relativt liten andel (cirka 10 procent) av vindkraftsproduktionen hämtad från havsbaserade vindkraftparker, sammanlagt cirka 660 GWh inklusive vindkraftparken Kårehamn som är under byggnad. Det finns som visats tidigare både flera färdiga och ansökta projekt som innebär en möjlighet till kraftig uppskalning av havsbaserad vindkraft till att producera åtminstone 25 TWh. Det skulle leda till både ökad sysselsättning och ökade samhällsintäkter samt naturligtvis ökad förnyelsebar energiproduktion.

Men för att i Sverige kunna generera sysselsättning och samhällsekonomiska vinster krävs också att det finns företag och företagare som har eller vågar investera i de verksamheter som krävs för att etablera, bygga och drifta en havsbaserad vindkraftpark. Dessutom måste prissättningen för den förnyelsebara energin hamna på en nivå som gör att själva investeringen når lönsamhet över sin livslängd.

Det är sannolikt viktigt för både svenska industri- och serviceföretag att matcha de investeringar som planeras genom att visa sig var kvalificerade leverantörer. Utrymmen finns inom samtliga de kompetensområden för de beskrivna blocken som vi använt som grund för detaljberäkningarna i rapporten. För att företag ska vilja och våga investera i utrustning och kompetens är det även viktigt för investerare och ägare att tydligt kommunicera framtida behov och önskemål. Uppdrag kommer alltid att ske baserat på kalkylerade affärsmässiga grunder. Sannolikt finns det också ett behov av stödjande insatser från samhället i stort för att underlätta för framförallt små- och medelstora företag att kunna och våga investera för att växa.

Vill, vågar och kan svenska företag matcha utveckling och efterfrågan av utrustning, komponenter, systemlösningar, tekniktjänster samt service och underhållssystem kan detta sannolikt också vara möjliga varor och tjänster för export vid andra havsbaserade projekt.

Konkurrensutmaningen

Idag ägs stora delar av erfarenheterna av havsbaserad vindkraft av företag och myndigheter i länder kring Nordsjön, Atlanten och Medelhavet. Några av de i Sverige aktiva projekterings- och energiföretagen är verksamma även där, och har därigenom vunnit kunskaper som bör och kan omsättas till svenska förhållanden. Svenska företag kan, bör och måste i större utsträckning vara beredda att konkurrera med företag från andra länder för att få del i utbyggnadsuppdragen. Kännedomen om de regionala förhållandena, närhet till vindkraftparken, goda hamnar och annan infrastruktur, kompetent personal osv. måste vara fördelar som kan framhållas och utnyttjas. Det skapar både sysselsättning, växande kompetens och lönsamma företag. Samtidigt ger mer kompetens och erfarenheter möjligheter till export av desamma, något som gynnar svensk industri och tjänstenäring.



Utmaning att nyttja innanhavets fördelar

Sverige har en stor ekonomisk zon, relativt grunda vattendjup, goda vindförhållanden i både Västerhavet och Östersjön, tillgång till hamnar längs Sveriges långa kust och närhet till stora elkunder. Sammantaget innebär detta att Sverige i jämförelse med andra kustländer i Europa har utomordentliga förutsättningar för havsbaserad vindenergi.

Sverige har störst tillgängliga ytor för utbyggnad i Östersjön. Att bygga havsbaserad vindkraft i Östersjön, Bottenviken eller i Vänern innehåller ett antal fördelar framför exempelvis Nordsjön. Havet är grundare, salthalten lägre och våghöjderna lägre och avstånden till land oftast kortare och vindförhållandena mycket stabila och goda. Sett ur ett samhällsekonomiskt perspektiv kan en expansion och utbyggnation i innanhavet skapa både nya tekniker, nya arbetsätt och nya företag (med nya jobb). Det förefaller dessutom mer sannolikt att svenska företag och kunskaper kan växa genom verksamhet i Östersjöregionen än det är att nå utrymme i Nordsjön eller andraavsregioner.

Tidsperspektivet – en aktuell utmaning

Det finns idag möjligheter att dra nytta av de projekteringar och tillstånd som redan finns i svenska hav och sjöar. Genom att agera så tidigt som möjligt kan också konkurrensfördelar, utvecklingsmöjligheter och industrialiseringsinitiativ nyttiggöras i Sverige. Vi vet att det finns ett framtida behov av energi, med betoning på miljövänligt producerad energi, och att det också finns framtida behov av förnyelse av energiproduktionen. Havsbaserad vindkraft är en substantiell källa som kan bidra till den totala energiförsörjningen. För att nå målen måste flera aktörer samverka och agera proaktivt genom att initiera projekt redan idag. Detta då projekten har en lång ledtid från start till förverkligande. Det gäller såväl projektering och byggnation av vindkraftparker som utbyggnad av stamnätet.

Om Sverige kan nyttja den tidspotential som finns i projekt som redan är projekterade och tillståndsgivna eller är under tillståndsprövning, kan ett försprång skapas som också kan generera nya marknadsmöjligheter.



Summerande slutsatser

- **60 000** sysselsättningstillfällen (svenska årsarbeten)
19,5 miljarder i samhällsintäkter, varav
 - **5** miljarder för kommuner
 - **2,6** miljarder för regioner
 - **11,8** miljarder för staten

blir resultatet när en utbyggnad omfattande de tillståndsgivna och tillståndsansökta havsbaserade vindkraftparkerna (totalt 1400 verk med 7000 MW installerad effekt) bli verklighet – beräknat på hela livscykeln (33 år)

- De samlade siffrorna ovan baseras på de båda tillståndsgivna projekten Kriegers flak och Storgrundet med tillsammans 198 vindkraftverk och 3400 MW installerad effekt. Detaljberäkningarna av de samhällsekonomiska effekterna för dessa båda parker visar på ett bidrag till samhället på minst **2,9 Miljarder kronor över en tidsperiod om 33 år**. Fördelningen visar att
 - **744 Mkr** tillförs kommunerna, framförallt närkommunerna.
 - **396 Mkr** till regionen/län
 - **1 765 Mkr** till staten
- Att de båda exemplifierade vindkraftparkerna genererar olika stora volymer av samhällsekonomiska värden och sysselsättningsvärden beror till huvuddelen på storleken på vindkraftparken, på avståndet från land som kräver fler och längre båttransporter samt installation och underhåll av intern- och exportkabel(-lar).
- Statens del av de totala intäkterna utgör **61 procent** av det totala samhällsekonomiska värdet.
- Till Statens intäkter **tillkommer** också de framtida bolagsskatterna, nettomoms och energiskatter.
- Beräkningarna visar att cirka **9000 (8926) årsarbeten skapas** för svensk arbetskraft i de två beskrivna projekten under hela livslängden. Den totala volymen sysselsättning om vi också inkluderar bl.a. tillverkningen av vindkraftverk och fundament, skulle innebära en sysselsättningsnivå på **17 500 helårsarbeten (17657)**. Den beräknade svenska andelen utgör alltså **cirka 50 procent av totala antalet sysselsättningstillfällen**.
- Sett till sysselsättningen är det mest väsentliga att själva vindkraftparken byggs i Sverige då service, underhåll och reparationer är många jobb under väldigt lång tid.



- **I genomsnitt 240 arbetstillfällen/år** skapas under 25 års tid för service, underhåll, reparationer och transporter vid de exemplifierade parkerna. Detta bidrar till långsiktig sysselsättning i berörda kommuners.

- **Dynamiska effekter** som inte inkluderats i beräkningarna, men som alltid tillkommer och därmed skapar ytterligare ett antal sysselsättningstillfällen och ekonomiska mervärden i samhällsekonomin är exempelvis:
 - Hotellboende, eller annat boende för personal
 - Restaurang- och krogbesök
 - Taxiverksamhet
 - Transporter - egna och kollektiva, på land
 - Flygverksamhet
 - Nybyggnation av småhus, bostadsrätter och hyresrätter vid drift
 - Inflyttning till en region ger ökade skatteintäkter
 - Ökad fritidsverksamhet
 - Företags-, myndigheters- och andra verksamheters värde av projektet i sina kundkontakter och marknadsföring.
 - Utbildningsverksamhet för personal – studenter, lärare, lokaler
 - Good-will för regionen, företag och organisationer

- Som en del av rapporten har en simulering av **påverkan på elpriserna** utifrån olika scenarios av utbyggnad av havsbaserad vindkraft genomförts via Telge Kraft i simuleringsmodell PoMo. En utbyggnad motsvarande de två exemplifierade vindkraftparkerna i denna samhällsekonomiska beräkning skulle medföra en mycket marginell sänkning av elpriset. Vid en installerad effekt på 6970 MW (scenario 4) skulle en **prissänkning ske på 7-8 öre/kWh**.

- Investeringar i havsbaserad vindkraft skulle alltså kunna ge fler sysselsättningstillfällen i nya yrken, samhällsekonomiska intäkter, nya jobb i kustkommuner och ett lägre elpris för konsumenterna. Dessutom skulle skatteintäkterna bli minst 19.5 miljarder kronor vid en utbyggnad motsvarande cirka 7 000 MW.



IUC Sverige AB

Avslutningsvis vill vi betona att de genomförda beräkningarna avseende de samhällsekonomiska effekterna bygger på de underlag till projektet som varit tillgängliga och till de uppgifter som delaktiga projektörer, projektledare, företagsledare, ansvariga vid olika företag och organisationer delat med sig av. Uppgifter är inhämtade under våren 2012.

I beräkningarna har vi inte inkluderat värdet av en förändring i arbetslöshetsnivån, något som direkt påverkar den statliga och i flera fall även den kommunala ekonomin. Beroende på det aktuella läget i kommunen/regionen kan de sysselsättningseffekter som kalkylen visar på medföra att stora kostnader reduceras för samhället (minskad arbetslöshet) vid en ökning av sysselsättningen. De effekter som ett simulerat lägre elpris för konsumenterna kan medföra har vi av försiktighetsskäl valt att inte värdera för en långa livsrytmen som en vindkraftpark har.

Underlagen för beräkningarna kan och bör preciseras ytterligare med uppgifter från myndigheter och projektörer när fler detaljer är kända och med god säkerhet kan fastställas. Bland annat gäller detta påverkan på stam- och regionalnätet. Det krävs också ytterligare fördjupande studier för att kunna fastställa hur de dynamiska effekterna påverkar samhällsekonomin och hur de kan tillvaratas för kommunens och regionens gemensamma utveckling.

Augusti 2012 IUC Sverige AB

www.iuc.se

Martin Hedman
VD IUC Sverige AB
0708 -281732

Lasse Svensson
Uppdragsledare
0708-239248

Östen Hansson
IUC Västerbotten AB
070-6347202

Box 15063
580 15 Linköping
martin.hedman@iuc.se

Bilaga A: Begrepp och beräkningsmodellens grunder
Bilaga B: Karta

Begrepp och Beräkningsmodellens grunder

Input – Output

De samhällsekonomiska beräkningarna bygger på att använda sig av en s.k. input-output-analys med vars hjälp man beräknar de totala effekterna i ekonomin vid en efterfrågeökning av produktion, import, direkta och indirekta skatter, sysselsättning, löner, och driftsöverskott (vinster). Följdeflekter som uppstår i olika branscher/verksamheter kan också följas upp. Vår beräkningsmodell bygger på denna grundprincip.

Sysselsättningseffekt

Med hjälp av input-output-data kan en övergripande bild byggas som visar i vilken utsträckning olika sektorer av näringslivet berörs av en ökad/minskad produktion i en viss bransch. Utöver den direkta effekten på t ex sysselsättningen i branschen ger produktionsökningen också en indirekt effekt på sysselsättningen inom övriga branscher genom att den ökade produktionen leder till en ökad efterfrågan på produkter från andra branscher som ibland används som insatsvaror. Den totala sysselsättningseffekten kan vara avsevärt större än den för verksamheten direkta effekten.

För att få grepp om hur den totala sysselsättningen påverkas av ökad produktion i en viss bransch bör de direkta och indirekta effekterna på sysselsättningen summeras för samtliga branscher som påverkas. Detta kan göras med hjälp av s.k. inverterade input-output-matriser som utgår från några relevanta antaganden. Exempelvis antas att en ökning av efterfrågan leder till en rent proportionell ökning av produktionen/tjänster utan att det föreligger några kapacitetsproblem i några branscher. Dessutom antas att samma teknologi i produktionen/tjänsten används och att proportionerna mellan det kapital och den arbetskraft som används inte förändras, s k linjära samband.

Produktionsökningen ger också upphov till en ökning av import, indirekta skatter, lönekostnader och driftsöverskott. Genom input-output analysen kan den totala ökningen av dessa poster beräknas. Observera att en del av effekten består av s.k. importläckage, vilket modellen tar hänsyn till.

Offentliga sektorns påverkan

Lönekostnaderna innefattar arbetsgivaravgifter och direkta skatter som tillsammans med ökade indirekta skatter kommer stat, region/landsting och kommun till del. Det gör det möjligt att beräkna de primära effekterna på offentlig sektorns finanser.

Därutöver har hänsyn också tagits till s.k. sekundära effekter. De inkluderas i den resterande delen av lönesummeökningen och leder t ex till en ökning av den disponibla inkomsten, vilken i sin tur antas bidra till ökad privat konsumtion, s.k.



IUC Sverige AB

konsumtionseffekter. Det leder i sin tur till att produktionen ökar ytterligare och bidrar till ökade inkomster för stat och kommun samt att ytterligare öka den disponibla inkomsten och därmed den privata konsumtionen osv. Även denna sekundära effekt har i beräkningen inkluderats med hjälp av input-output. Dessa effekter leder även till att ytterligare bolagsskatter och moms baserat på konsumtionen generas.

På samma sätt ökar ofta det totala driftsöverskottet (vinsten) i ekonomin till följd av en produktionsökning. En sådan ökning av driftsöverskottet antas bland annat användas för ökade investeringar, vilket i sin tur medför behov av ytterligare produktionsökning, vilket bidrar till att indirekta skatter, löner och driftsöverskott ökar ytterligare. Även dessa sekundära effekter har om de föreligger inkluderats i beräkningarna.

Ansvariga för modellen

Den beräkningsmodell som beskrivits ovan har utarbetats av Bengt Roström, makroekonom och senior analytiker, Martin Hedman, VD för IUC Sverige, och Otto Rehbinder, analytiker vid IUC Sverige. Modellen överensstämmer med allmän praxis, dels när det gäller utnyttjande av input-output data och dels när det gäller själva beräkningen av nettoeffekterna på den offentliga sektorns finanser.



IUC Sverige AB

Bilaga B

Karta - över de modellerade havsbaserade vindkraftsparker med tillstånd eller där tillstånd sökts

Grupp A – långt från kust ●

Grupp B - närmare kust ●

