



GOTLANDS
KOMMUN

*Samhällsbyggnadsenheten
Ledningskontoret
2009-06-09*

Samhällsekonomiska effekter vid en utbyggnad av vindkraften



Innehållsförteckning

Inledning.....	3
Bakgrund.....	3
Syfte	3
Avgränsningar.....	3
Målsättning för utbyggnad av vindkraften.....	4
Nationella mål.....	4
Gotländska mål	4
Vindbruket på Gotland.....	4
Kostnad för utbyggnad av vindkraften.....	5
Arbetsstillfällen vid utbyggnad av vindkraften	6
Beräkningsmodell	6
Arbetsstillfälle vid byggnation av vindkraftverk	6
Arbetsstillfälle vid utbyggnad av elnätet.....	7
Arbetsstillfälle för drift och underhåll av vindkraftverk.....	8
Arbetsstillfälle för drift och underhåll av elnät	9
Kapitaltillskott vid utbyggnad av vindkraften.....	10
Markarrende för vindkraftverk	10
Avkastning på investerat kapital.....	10
Kapitaltillskottets påverkan på samhällsekonomin	10
Industriella möjligheter	11
Sammanfattning.....	12

Inledning

Bakgrund

Under 2003 gjordes studien ”Regionalekonomiska konsekvenser av en full exploatering av förnyelsebara energipotentialer på Gotland” av Energibyran Gotland. Studien visade på de investeringar, arbetstillfällena och inkomster som en satsning skulle ge. En del av studien omfattar utbyggnaden av vindkraften på Gotland och de regionalekonomiska konsekvenserna av detta. I förslag till Översiktplan för Gotlands Kommun 2010-2025 föreslås en utbyggnad av vindkraften på Gotland till 1 000 MW installerad effekt med en årsproduktion i storleksordningen 2,5 TWh. Nya studier om vindkraftens samhällseffekter samt nya planeringsförutsättningar gör en uppdatering av tidigare studie relevant.

Syfte

Syftet med denna studie är att uppskatta de samhällsekonomiska effekterna vid en utbyggnad av vindkraften på Gotland till 1 000 MW installerad effekt. Beräkningar för utbyggnadens storlek hämtas från Översiktplan för Gotlands Kommun 2010-2025.

Avgränsningar

För att klara en utbyggnad i denna storleksordning på Gotland är det nödvändigt att en ny fastlandskabel finns tillgänglig för överföringen av det överskott på el som uppkommer. I denna studie antas att denna fråga blir löst. Studien belyser därför inte de samhällsekonomiska konsekvenserna för Gotland som den insatsen kommer att medföra. Vidare begränsas studien till att gälla enbart landbaserad vindkraft då det finns få referensobjekt av havsbaserad vindkraft på Gotland.

Målsättning för utbyggnad av vindkraften

Nationella mål

Det långsiktiga målet som idag gäller för vindbrukets utbyggnad i Sverige är att en produktion på 10 TWh el från vindbruk ska vara möjligt år 2015. På uppdrag av regeringen har Energimyndigheten år 2007 föreslagit ett nytt planeringsmål på 30 TWh till år 2020. Det nya målet är i skrivande stund ännu inte antaget av riksdagen. Det mesta talar dock för att det kommer att bli så. Gotlands kommun och Länsstyrelsen på Gotland har i remissvar till Miljödepartementet uttryckt sitt stöd för förslaget när det gäller planeringsmålet storlek och tidsplan.

I juni 2008 fanns det 895 vindkraftverk i Sverige med en installerad effekt på 729 MW som ger en elproduktion på cirka 1,4 TWh. Ökningen till 30 TWh innebär att antalet vindkraftverk behöver öka till mellan 3 000 och 6 000 beroende på verkens storlek.

Gotländska mål

Gotland har redan idag en stor andel vindel ansluten till det gotländska elnätet. Vindkraften producerar cirka 20 procent av den totala elförbrukningen på Gotland. Kommunens ambitioner stannar dock inte vid detta. Av kommunens energiplan från 2007 framgår att man strävar efter en koldioxidneutral energianvändning på Gotland. Det innebär att vindbruket bör tillåtas bidra med en betydligt större andel av elproduktionen än idag. Målsättningen för utbyggnaden av vindbruk i Gotlands kommun på land och inom kommunens vattenområden är enligt "Översiktsplan Gotland 2010-2025" en årsproduktion i storleksordningen 2,5 TWh el. Uttryckt på annat sätt innebär det en utbyggnad av vindbruket till ca 1 000 MW installerad effekt. Detta motsvarar mer än 100 procent av den gotländska elkonsumention. För att uppnå den nivån behövs förstärkningar av distributionsnäten, både lokalt, regionalt och interregionalt.

Vindbruket på Gotland

Vindbruket på Gotland omfattar idag ca 150 vindkraftsverk och har en installerad effekt på ca 90 MW, av dessa är drygt hälften anslutna till elnätet i Näsområdet. Den genomsnittliga effekten per verk uppgår till cirka 600 kW per verk. De verk som idag byggs på Gotland, nya och ersättningsverk, har en installerad effekt på 2 MW.

För att uppnå en total installerad effekt på 1 000 MW behövs det byggas 500 nya vindkraftverk med 2 MW effekt. Antalet vindkraftverk som i verkligheten byggs blir beroende på teknikutvecklingen i branschen.

Kostnad för utbyggnad av vindkraften

Sjuttiofem procent av den europeiska vindkraftindustrin finns idag i Danmark, Tyskland och Spanien, medan Sverige saknar renodlade vindkraftstillverkare. Detta innebär att inköp av vindkraftverk görs i utländsk valuta och kostnaden för svenska exploitörer varierar med den svenska kronkursen. Är svenska kronan stark i förhållande till euro och danska kronor blir kostnaden lägre, är kronan svag blir kostnaden högre.

Svensk Vindenergi¹ beräknar att kostnaden för en utbyggnad till 25 TWh i Sverige uppgår till 130 miljarder SEK. Kostnaden för ett landbaserat vindkraftverk uppgår till enligt deras beräkningar till 13,5 MSEK/MW². Investeringskostnaden för ett 2 MW vindkraftverk blir enligt deras beräkningar 27 MSEK.

EWEA³ beräknar att den genomsnittliga kostnaden per installerad MW i Europa år 2006 uppgår till 1 227 tusen euro. Att bygga ett 2 MW vindkraftverk kostar enligt deras beräkningar 2,45 miljoner euro. Vid en växelkurs på 10,60 kr uppgår kostnaden till 26,0 MSEK.

I det senaste projektet på Gotland, ”Generation Två Gotland”⁴, installeras 5 nya 2 MW verk på Näsudden. Investeringskostnaden för ett 2 MW verk beräknas i projektet uppgå till 31,7 MSEK.

Den totala investeringskostnaden, för en utbyggnad av 500 st 2 MW vindkraftverk för de olika alternativen, visas i tabellen nedan.

	2 MW verk MSEK	antal verk	Total investering MSEK
EWEA	26,0	500	13 000
Svensk Vindenergi	27,0	500	13 500
Generation Två Gotland	31,7	500	15 850

Den totala investeringskostnaden för att bygga 500 nya 2 MW vindkraftverk på Gotland uppgår till mellan 13,0 och 15,8 miljarder kronor beroende på vilket beräkningsalternativ som väljs.

Används siffror från projekt ”Generation Två Gotland” blir den totala investeringskostnaden 15,8 miljarder kronor.

¹ Med vindkraft i tankarna – Vindkraft i Sverige 2020, Svensk Vindenergi 2008

² El från nya anläggningar. Elforsk rapport 07:50

³ The economics of wind energy. European Wind Energy Association 2009

⁴ Generation Två Gotland AB. Andreas Wickman 2009

Arbetsstillfällena vid utbyggnad av vindkraften

Beräkningsmodell

Flera studier har gjort för att beräkna antalet nya arbetsstillfällena som skapas vid en utbyggnad av vindkraften. EWEA⁵ har i sin rapport beräknat att det skapas 15,1 årsarbeten per installerad MW. Beräkningen avser EU-nivå och siffrorna inkluderar tillverkning, drift - underhåll och de indirekta effekter utbyggnaden får för samhället. Svensk Vindenergi⁶ har baserat sina uträkningar på en amerikansk modell⁷ och kommer fram till att det i Sverige kan skapas cirka 15 årsarbeten per installerad MW. Även denna siffra inkluderar tillverkning, drift och underhåll och de indirekta effekter utbyggnaden får för samhället.

Enligt EWEA uppgår kostnaden för att uppföra ett 2 MW vindkraftverk till 26,0 MSEK. Antalet årsarbeten per installerad MW uppgår till 15,1 stycken, ett 2 MW vindkraftverk genererar således totalt 30,2 årsarbeten. Investeringskostnaden för att skapa 1 årsarbete uppgår enligt deras beräkningar uppgå till 26,0 MSEK / 30,2 årsarbeten, totalt 861 tkr.

Görs samma beräkning på motsvarande siffror från Svensk Vindenergi blir utfallet 27,0 MSEK / 30 årsarbeten, totalt 900 tkr. För att eliminera valutakursförändringar används för fortsatta beräkningar siffran från Svensk Vindenergi.

En investering på 900 tkr i vindkraftsutbyggnad genererar 1 årsarbete.

Arbetsstillfälle vid byggnation av vindkraftverk

Vid en investering i ett 2 MW vindkraftverk utgör själva vindkraftverket den största kostnaden. Enligt beräkning nedan uppgår denna kostnad till 82 % av den totala kostnaden. EWEA⁸ beräknar i sin rapport den genomsnittliga andelen i Europa till 75,6 %. Om det inte finns produktion av vindkraftverk i regionen genererar denna del av investeringen inga effekter regionalt.

Vid byggnation av vindkraftverk behövs framförallt arbetskraft för anläggande av vägar, byggande av fundament, draging av elkablage samt vid resning av verk. Det är rimligt att anta att dessa arbetsuppgifter till största del kommer att utföras av lokala entreprenörer. En viss del av personalen vid resning av verk och övrigt arbete kommer troligtvis att komma från leverantören av vindkraftverk och övriga specialister.

Nedan visas beräknad investeringskostnad samt drifts- och underhållskostnad för projektet "Generation Två Gotland". Vidare görs en beräkning av hur stor andel av respektive kostnadspost som köps lokalt. Beräkningarna nedan är gjorda av Generation Två Gotland AB, Andreas Wickman.

⁵ Wind at work. European Wind Energy Association 2009

⁶ Jobb i medvind – vindkraftens sysselsättningseffekter. Svensk Vindenergi 2009

⁷ JEDI-WIND, Job and Economic Development Impact Model. United States Department of Energy 2008

⁸ The economics of wind energy. European Wind Energy Association 2009

2 MW Vindkraftverk	kostnader	kostnader	kostnader
Investering	tkr	lokalt %	lokalt tkr
Vindkraftverk	26 000	-	0
Fundament	1 500	90%	1 350
Markarbete	300	90%	270
Elinstallationer	300	90%	270
Elanslutningsavgift ⁹	2 400	-	-
Projektering / finansiering	1 200	50%	600
	31 700		2 490
Driftskostnader			
Drift och underhåll	400	67%	268

De lokala kostnaderna vid uppförande av ett 2 MW vindkraftverk uppgår enligt beräkningen till 2 490 tkr. Antalet nyskapade årsarbeten enligt beräkningsmodellen beräknas som 2 490 tkr / 900 tkr, summa 2,77 årsarbeten per installerat verk.

En utbyggnad med 500 stycken vindkraftverk på Gotland skapar då 500 x 2,77, totalt 1 385 årsarbeten.

Nedan visas antalet årliga arbetstillfällen utifrån olika utbyggnadsperioder baserat på totalt 1 385 nya årsarbeten.

utbyggnadsperiod	5 år	10 år	15 år	20 år	25 år
årliga arbetstillfällen	277	138	92	69	55

För att uppnå de nationella målen på 30 TWh till år 2020 innebär det att utbyggnaden skall ske inom en 10 års period. Används denna period som utgångspunkt skapas under byggtiden 138 heltidsarbeten årligen för att bygga upp vindkraftanläggningar på Gotland.

Arbetstillfälle vid utbyggnad av elnätet

En utbyggnad av den gotländska vindkraften till 1 000 MW installerad effekt innebär att det gotländska elnätet kommer att behövas byggas ut väsentligt. Det befintliga 70kV elnätet kommer med all sannolikhet behöva ersättas med ny utrustning med spänningsnivå på minst 130 kV. Det mest troliga är att det också kommer att behövas byggas ett flertal helt nya luftledningar som förstärkning till dagens utformning av nätet. Vidare tillkommer anslutningsledningar från befintligt elnät till nyttillkomna vindkraftsparker. Vid större parker är det mest troligt att luftledning används och vid mindre kabelförband.

För att finansiera en utbyggnad av nätet tar Gotlands Energi AB i dagsläget ut en anslutningsavgift på 1 200 tkr för varje installerad MW vindkraft. Beräknad kostnad för att anpassa nätet till 1 000 MW uppgår enligt dagens beräkningar till 1,2 miljarder kronor. GEABs bedömning är att denna kostnad kommer att stiga vid en utbyggnad av nätet till 1 000 MW ansluten vindkraft.

⁹ Elanslutningsavgift behandlas under rubriken ”utbyggnad av elnätet”

Av den totala kostnaden på 1,2 miljarder beräknar GEAB att varor och tjänster för 330 MSEK kommer att köpas lokalt. Övriga kostnader består av el-material och specialistkompetens som ej kan köpas lokalt.

Antalet nyskapade årsarbeten blir enligt denna beräkningsmodell, 330 MSEK / 900 tkr, 367 stycken under utbyggnadsperioden.

Nedan visas antalet årliga arbetstillfällen utifrån olika utbyggnadsperioder baserat på totalt 367 nya årsarbeten.

utbyggnadsperiod	5 år	10 år	15 år	20 år	25 år
årliga arbetstillfällen	73	37	24	18	15

För att uppnå de nationella målen på 30 TWh till år 2020 innebär det att utbyggnaden skall ske inom en 10 års period. Används denna period som utgångspunkt skapas under byggtiden 37 heltidsarbeten årligen för att förstärka elnätet på Gotland.

Arbetstillfälle för drift och underhåll av vindkraftverk

Det normala är att arbetskraften för drift och underhåll befinner sig i geografisk närhet av den utbyggnad som sker. Då vatten skiljer Gotland från resten av Sverige är det rimligt att anta att de arbetstillfällen som skapas inom drift och underhåll kommer att skötas av lokala entreprenörer på Gotland.

EWEA¹⁰ beräknar i sin rapport att antalet årliga arbetstillfällen per installerad MW uppgår till 0,4. Svensk Vindenergi¹¹ beräknar motsvarande siffra till 0,49 men förutspår att denna siffra kommer att sjunka till 0,35 på grund av produktivitetsökningar inom vindkraftsindustrin.

Den totala driftskostnaden för ett 2 MW verk i projektet ”Generation Två Gotland” uppgår enligt kalkyl ovan till 400 tkr årligen. Av detta beräknas 67 % motsvarande 268 tkr handlas upp på den lokala marknaden. Enligt beräkningsmodellen ovan genererar en investering på 900 tkr 1 nytt arbetstillfälle. För varje installerad MW beräknas antalet nyskapade arbetstillfällen uppgå till 268 tkr / 900 tkr / 2, totalt 0,15. Beskrivet med andra ord åtgår det en person årligen för att sköta drift och underhåll av 3,3 vindkraftverk av 2 MW storlek.

I beräkningen ovan blir antalet årliga arbetstillfällen per installerad MW 0,15 vilket är en betydligt lägre siffra än EWEAs och Svensk Vindenergis beräkningar. Beräkningen baseras på tidigare erfarenheter som gotländska vindkraftsproducenter har om drift och underhåll av vindkraftsverk på Gotland. I och med detta anses denna siffra bättre spegla förhållanden på Gotland och används därför för vidare beräkningar.

Vid full utbyggnad till 1,000 MW installerad effekt skapas 150 heltidsarbeten årligen för drift och underhåll av vindkraftverk.

¹⁰ Wind at work. European Wind Energy Association 2009

¹¹ Jobb i medvind – vindkraftens sysselsättningseffekter. Svensk Vindenergi 2009

Arbetsstillfälle för drift och underhåll av elnät

Behovet av personal för drift och underhåll av elnätet ökar om elnätet blir större i fysisk utbredning. En höjning av spänningen från 70 kV till 130 kV tillför däremot inga nya arbetsstillfällen. GEAB uppskattar att antalet ökade arbetsstillfällen för drift och underhåll uppgår till 3-7 personer vid en utbyggnad.

Används ett genomsnitt av uppskattat antal skapas 5 heltidsarbeten årligen för drift och underhåll av elnätet.

Kapitaltillskott vid utbyggnad av vindkraften

Markarrende för vindkraftverk

När vindkraften byggs ut finns två möjligheter för exploatören att få tillgång till mark. Antingen köps marken direkt av markägaren eller arrenderas marken. I slutändan bör det ekonomiska utfallet bli likartat och för fortsatta beräkningar antas att utbyggnaden sker genom arrende.

Arrendet på mark som vindkraftsexploatörerna använder på Gotland idag är beräknat på den mängd el verket producerar. Vindkraftsexploatörerna betalar 3 % av försäljningssumman på den el som produceras till markägaren. Försäljningspriset för vindkraftproducerad el är i dagsläget 80 öre/kW inklusive ersättning för elcertifikat. En fullt utbyggd årlig produktion med 2,5 TWh, motsvarar således en försäljningssumma på 2,0 miljarder d v s 2 000 miljoner kronor årligen. Intäkterna till de gotländska markägarna vid full utbyggnad uppgår till 3 % av 2 000 miljoner d v s totalt 60 miljoner kronor årligen.

Avkastning på investerat kapital

Vid full utbyggnad av vindkraften enligt uppställda mål uppskattas den totala investeringen på Gotland, enligt tidigare beräkningar, bli 15,8 miljarder kronor. De gotländska företag, privatpersoner och andra som investerar i projekten kommer att få avkastning på satsat kapital. Avkastningen i form av utdelning på investerat kapital beräknas i exemplet uppgå till 2,5 % respektive 5 %. I kronor räknat blir utdelningen 395 miljoner respektive 790 miljoner årligen. Nedan visas årlig utdelning vid olika gotländska investeringsandelar.

gotländsk ägarandel av investeringen	20%	40%	60%	80%
årlig utdelning 2,5 % (mkr)	79	158	237	316
årlig utdelning 5 % (mkr)	158	316	474	632

Räkneexemplet ovan vill bara exemplifiera att det rör sig om stora belopp, för mer exakta beräkningar måste ett flertal parametrar vara kända.

Kapitaltillskottets påverkan på samhällsekonomin

Avgörande för vilken påverkan på den gotländska ekonomin ovanstående beräknade kapitaltillskott får, är hur stor andel av kapitalet som spenderas på Gotland. Enligt SCB¹² uppgår omsättning per anställd på Gotland till 1 430 tkr sett över alla branscher. Denna siffra kan användas som en grov uppskattning på hur mycket konsumtion som behövs för att tillskapa ett nytt arbetstillfälle.

Konsumeras alla pengar för arrende på Gotland uppgår denna summa till 60 MSEK. Antas andelen investerat gotländskt kapital uppgå till 20 %, den årliga utdelningen 5 % och allt konsumeras på Gotland uppgår denna summa till 158 MSEK. Totalt tillförs då den gotländska ekonomin 218 MSEK i konsumtion. Antalet potentiella arbetstillfälle kan då grovt uppskattas till, 218 MSEK / 1 430 tkr, totalt 152 stycken. Beräkningen ovan utgör endast ett exempel, för mer exakta beräkningar måste ett flertal parametrar vara kända.

¹² Omsättningsstatistik Gotland 2007. Statistiska Centralbyrån

Industriella möjligheter

Ett vindkraftverk köps i sin helhet från befintliga leverantörer och innefattar både torn, vingar och maskinhus. För lokal produktion krävs att antalet producerade verk per år blir tillräckligt många för att uppnå lönsamhet i projektet. En ytterligare förutsättning är att det finns kompetens inom området samt lämpliga lokaler. Den gotländska utbyggnaden med 50 vindkraftverk per år är sannolikt för liten för möjliggöra en storskalig industriell produktion på Gotland.

Förutom normalt underhåll till vindkraftverk kan lokal verksamhet genereras för reparation av vindkraftverk. Det kan röra sig om reparation av generatorer, växellådor, elektronik, etc. En förutsättning är att det finns lokal kompetens för att bygga upp verksamheten. Utbyggnaden möjliggör för gotländska företag att utvecklas och växa inom detta område. För att utreda den potentiella omfattningen inom detta område behövs fördjupade studier.

Tillväxt Gotland har nyligen startat projektet ”Insatser i samband med industriomställning”. Projektet syftar till att inventera befintlig kompetens/utrustning hos de gotländska tillverkningsföretagen. En möjlighet är att inom ramen för detta projekt göra en fördjupad studie av de gotländska företagens möjligheter att utvecklas inom ovanstående område.

I Tyskland har man byggt en ny generation vindkraftverk där tornet består av ett antal sektioner i betong som hålls ihop med vajrar. Denna konstruktion underlättar rivningen av uttjänade verk då man slipper spränga tornen utan man kan istället montera ner dem sektionsvis. Gotland har stor kompetens inom området betongtillverkning. Detta spår skulle kunna vara en ny nisch att utveckla för de gotländska betongtillverkarna tillsammans med intresserade entreprenörer.

Sammanfattning

En utbyggnad av vindkraften till 1 000 MW installerad effekt får en positiv effekt på det gotländska samhället i form av ökat antal arbetstillfälle samt ökat kapitalinflöde. För att uppnå en total installerad effekt på 1 000 MW behövs det byggas 500 nya vindkraftverk med 2 MW effekt. Den totala investeringskostnaden för att bygga 500 nya vindkraftverk uppskattas till mellan 13,0 och 15,8 miljarder kronor.

En utbyggnad med 500 stycken vindkraftverk på Gotland genererar enligt denna beräkningsmodell totalt 1 385 årsarbeten. Sker utbyggnaden under en 10 års period skapas årligen 138 arbetstillfällen för att bygga upp vindkraftsanläggningar på Gotland.

En utbyggnad av elnätet genererar enligt beräkningsmodell 367 årsarbeten under utbyggnadsperioden. Sker utbyggnaden under en 10 års period skapas årligen 37 arbetstillfälle för att förstärka elnätet på Gotland.

Vid full utbyggnad av vindkraften och elnätet skapas årligen 155 arbetstillfällen för drift och underhåll.

Intäkterna till de gotländska markägarna uppgår vid full utbyggnad till 60 miljoner kronor årligen. Avkastningen i form av utdelning på investerat kapital beräknas uppgå till mellan 0 – 790 miljoner kronor. Avgörande för vilken påverkan på den gotländska ekonomin ovanstående beräknade kapitaltillskott får, är hur stor andel av kapitalet som spenderas på Gotland.

En fullt utbyggd produktion med 2,5 TWh motsvarar en omsättning på 2,000 miljoner kronor, vid en prisnivå på 80 öre/kwh. Detta kan jämföras med turism- och de areella näringarna som år 2007 omsatte 1,587¹³ miljoner kronor respektive 1,584¹⁴ miljoner kronor.

Den gotländska utbyggnaden med 50 vindkraftverk per år är sannolikt för liten för möjliggöra en storskalig industriell produktion på Gotland. Utbyggnaden skapar möjligheter för gotländska företag att utvecklas och växa inom område som reparation av generatorer, växellådor, elektronik, etc. Även för gotländska betongtillverkare finns möjlighet att utveckla ny verksamhet.

¹³ Gotlands Turistförening 2007

¹⁴ SCB omsättningsstatistik, 2007

Nedan visas en sammanställning av antalet nyskapade arbetstillfällen samt ökningen av Gotlands Kommuns skatteintäkter.

	Årsarbeten totalt	Årliga ¹⁵ arbetstillfällen	Årlig ¹⁶ lönesumma per sysselsatt tkr	Årlig lönesumma totalt tkr	Årliga kommunala skatteintäkter tkr
Beräknat					
Utbyggnad vindkraften	1 385	138	209	28 842	9 547
Utbyggnad elnätet	367	37	209	7 733	2 560
Drift och underhåll		155	209	32 395	10 722
Summa	1 752	330		68 970	22 829
Potentiella					
Spenderad kapitalinkomst		152	209	31 768	10 515

¹⁵ Utbyggnad beräknas ske under en 10-års period - drift och underhåll beräknas efter full utbyggnad

¹⁶ Lönesumma per sysselsatt 2006, Regionfakta