

## Rapport "Arbetskraft, kompetenser och faciliteter för storskaligt vindbruk"



Slutrapport 2011-02-28

Energimyndighetens projektnummer: 32419-1

Energimyndighetens diarienummer: 2009-002313

Länsstyrelsen Västernorrlands län genom Olle Chorell har i en delrapport "Överlämnanderapport 2010-09-01" till Energimyndigheten redovisat det arbete som genomförts 2009-09-01 - 2010-08-31.

Strömsunds Kommun har den 1 september 2010 övertagit ansvaret för projektet av Länsstyrelsen Västernorrland.

Projektledare: Daniel Perfect, Strömsunds Kommun

Delrapporter är utförda av Gabriel Duveskog, Ann-Helen Engström, Peter Frost och Daniel Perfect

Slutrapporten har sammanställts av Karin Liinasaari

<b>Innehållsförteckning</b>	sid
<b>Slutrapportens sammanfattning/Summary</b>	2
<b>1. Bakgrund och utgångspunkter för projektet</b>	3
1. 1 Projektets mål	
1. 2 Projektets arbetsgång	4
1. 3 Projektets redovisning	4
<b>2. Undersökningar i projektet</b>	5
2.1 Fallstudien Havsnäs	5
2. 2 Arbetskraftbehov i en tidsaxel	7
2. 3 Studier av utrustning och maskiner	8
2. 4 Inventering av befintliga maskiner	10
2.5 Prognosverktyg, räknepurra eller beräkningsmodell	11
2.6 Prognos SSVAB	12
<b>3. Arbetskrafttillgång och utbildningsbehov</b>	15
3. 1 Bemanning och tillgång på arbetskraft	16
3.2 Arbetskrafts- och kompetensbehov för Jämtlands län	17
3. 3 Utbildningar i landet inom vindkraftsområdet	18
<b>4. Slutsummering</b>	19

## Slutrapportens sammanfattning

Denna rapport utgår från erfarenheterna om arbetstillfällena vid byggnationen av Havsnäs vindkraftpark och sammanställningen "Fallstudien Havsnäs". I Havsnäs Vindkraftpark har över 1000 årsarbeten utförts och 25% av lokal eller regional arbetskraft. Med fallstudien Havsnäs som underlag har ett prognosverktyg tagits fram som kan användas i andra vindkraftparker eller på delmoment under byggnadsfasen. Exempel ges i denna rapport på hur prognosverktyget kan tillämpas för Statkraft SCA Vind AB:s planerade vindkraftpark "Vindkraftnorr" och prognosen visar att det behövs över 9300 årsarbeten för att färdigställa 450 vindkraftverk och att ca 2500 årsarbeten utförs av arbetskraft från närområdet. För service, drift och underhåll av vindkraftverken kommer det att behövas 1800 årsarbeten och ca 1350 lokalt bosatta servicetekniker, (alltså 67 årsarbeten under 20 år).

Arbetet i projektet har också lett fram till ett samarbete mellan kommunerna i Jämtlands län och samarbetet fortsätter i EU-projektet "vindkraftcentrum.se" där näringslivsutveckling och arbetsmarknad är de fokuserade arbetsområdena. Samarbetet med Arbetsförmedlingen har resulterat i arbetsmarknadsutbildning för montörer/installatörer och ett Nationellt Arbetsmarknadsråd för vindkraft. Vindkraftcentrum.se sammanställer en broschyr som beskriver vindkraftparkerens olika yrken.

## Summary

This report has produced evidence from the construction of Havsnäs wind farm and compiled it in "The case study Havsnäs". In Havsnäs Windfarm has over 1000 full-time equivalents and 25% are carried out by local / regional workforce. Based on case study, we have developed a forecasting tool that can be used on all farms or in stages during the construction phase. Examples are given in this report on how the forecasting tool can be applied and for Statkraft SCA Vind AB's planned wind farm "Vindkraftnorr". They will need over 9300 man-years to complete the 450 wind turbines and 2500 man-years are workers from the local area. We also see that for service, operation and maintenance of wind turbines will be needed in 1800 man-years and 1350 local workers (67 man-years in 20 years).

The work has also led to collaboration between the municipalities of Jämtland and cooperation will continue in the EU-project "Vindkraftcentrum.se" where business development and employment is the focused. Furthermore, cooperation with the Employment Service led to labor training will start for fitters / installers and a National Labour Market for wind power. Vindkraftcentrum.se produce a brochure that describes the wind farm occupations.

## 1. Bakgrund och utgångspunkter för projektet

Projektet "Arbetskraft, kompetenser och faciliteter för storskaligt vindbruk" övertogs 2010-09-01 av Strömsunds Kommun.

Strömsunds Kommun har deltagit i projektet sedan starten med Daniel Perfect som ordförande i styrgruppen.

Styrgruppen för projektet har följande sammansättning under tiden 2010-09-01 – 2011-02-28

Nordisk Vindkraft AB:	Mats Gyllklint
SSVAB/Vindkraft Norr	Lennart Thorén
Vindkraftcentrum.se Strömsund:	Daniel Perfect (ordförande)
Arbetsförmedlingen Strömsund	Peter Frost
Nod Strömsunds Kommun	Karin Liinasaari

Ledningsgruppen har träffats vid tre tillfällen ( 2010-10-08, 2010-12-14 och 2010-02-16) för att bearbeta de rapporter och utredningar som gjorts i projektet. Undersökningarna har genomförts av personer verksamma i "Vindkraftcentrum.se" eller anställda av Strömsunds Kommun. Styrelseledamöterna har bidragit med sin sakkunskap och sammanställt fakta från sina respektive arbetsområden. Redovisningar har skett vid styrelsemöten där resultat och innehåll har diskuterats.

Vid styrgruppsmötena så har projektets arbetsuppgifter begränsats till de mål som finns i projektbeskrivningen. Länsstyrelsens arbete med Storrotliden kommer därför inte att fullföljas i detta projekt.

Kringeffekter och faciliteter utreds fn av Nordisk vindkraft varför detta ej undersökts ytterligare i detta projekt.

### 1.1 Projektets mål

Projektets mål är att kartlägga samt skapa metoder och system för att överblicka och åtgärda brister i tillgången på de kompetenser, den arbetskraft, de utrustningar och övriga faciliteter som kommer att behövas vid storskalig etablering av vindkraft.

Projektet skall kartlägga och finna system för det pågående arbetet vid Havsnäs vindkraftpark, som kan överföras till den pågående projekteringen Vindkraftnorr. Slutsatserna ska kunna användas vid storskaliga etableringar i hela landet – och kanske även för andra etableringar än inom vindbruk.

## 1.2 Projektets arbetsgång

Projektet har undersökt och redovisat arbetskraftbehov och utrustning vid etableringen i Havsnäs vindkraftpark (48 verk) och prognosverktygets relevans har projektörer vid SSVAB:s "Vindkraft Norr" (450verk) tittat på.

- Samtliga aktörer, arbetsmoment och tidsåtgång, årsarbeten, från idé till park i drift vid Havsnäs vindkraftpark har kartlagts.
- Projektet har inventerat den arbetskraft, de utrustningar och övriga kompetenser som regionen förfogar över inom området vindbruk.
- Projektet har jämfört resurserna hos befintliga regionala företag och tillgång på arbetslösa efterfrågade yrkeskategorier i regionen med de arbetskraftbehov som prognosverktyget visat för SSVAB:s planerade park. Starttider för projekten i regionen har flyttats fram på grund av förlängda handläggningstider.
- Projektet har visat på arbetskraftbehov lokalt och regionalt och antalet utbildningsplatser och anordnare med inriktning vindkraft har ökat i regionen. En ny arbetsförmedlingsutbildning för montörer/installatörer kommer att anordnas i Norrbotten och i Jämtland och antalet platser vid Yrkeshögskoleutbildningen Vindkrafttekniker i Strömsund har ökat. Kommunerna i Jämtland och Sollefteå kommun har vid ett flertal tillfällen fått information om erfarenheterna från Fallstudien Havsnäs vid t ex möten anordnade av "Förenade Vindbyar". Näringslivskontoren i kommunerna är väl informerade om vindkraftsprojektens behov av arbetskraft och utrustning för att informera lokala entreprenörer i respektive kommun. Kommunensamarbetet mellan näringslivskontoren har resulterat i ett EU-projekt "Vindkraftcentrum.se - kraften från och för Jämtland" där kommunerna i Jämtland samarbetar runt näringslivs- och arbetsmarknadsfrågor. Kommunerna i Västernorrlands län fick erbjudandet och deltog i informationen, men avstod sen från deltagandet i projektet.

### 1. 3 Projektets redovisning

Projektets resultat ska enkelt kunna användas på andra håll än vid de två studerade objekten. Projektets prognosverktyg kommer att göras tillgängligt på hemsidorna "www.natverketforvindbruk" och Strömsunds kommuns hemsida. Arbetsförmedlingen och det Nationella Arbetsmarknadsrådet får tillgång till prognosverktyget.

En broschyr som beskriver arbetskraftbehov, yrkeskategorier, lokala företags utrustning och andra faciliteter som kan efterfrågas i samband med vindkraftsetableringar tas fram genom "vindkraftcentrum.se"

Projektets samverkan med berörda kommuner, regionens utbildningsväsende och näringsliv har pågått under hela projektperioden och fortsätter nu i EU-projektet "Vindkraftcentrum.se".

Västernorrlands kommuner kommer även fortsättningsvis att få ta del av erfarenheter från projektet vid möten i Förenade Vindbyar.

Projektet presenteras vid olika konferenser och möten där vindkraftens sysselsättningseffekter behöver exemplifieras. (Projektet har bl a redovisats vid Winterwind 2011 i Umeå, Energiutblick 2011 i Göteborg och för Trygghetsrådets norrlandshandläggare vid regionsmöte i Umeå.)

## 2. Redovisning av undersökningar i projektet

Projektet har genomfört egna undersökningar och nedan redovisas delar av Fallstudien Havsnäs, Maskiner och utrustning som använts i Havsnäs Vindkraftpark, Maskin tillgång i Jämtlands och Västernorrlands län och Prognosverktyget.

### 2.1 Fallstudien Havsnäs

Gabriel Duveskog har under sommaren-2010 genomfört "Fallstudien av vindkraftparken Havsnäs" genom ett samarbete mellan Strömsunds Utvecklingsbolag, Länsstyrelsen Västernorrland och Nordisk Vindkraft AB. Den fallstudien ligger till grund för övriga jämförelser och beräkningar i denna rapport. Utfallet redovisar arbetstiden i årsarbeten och kringeffekterna finns med i Multiplikatoreffekten och den räknas fram och används på samma sätt som i andra liknande undersökningar t ex Svensk Vindenergis "Jobb i medvind".

Viktiga fakta från Fallstudien Havsnäs se sidan 4 i **bilaga 1**

"Arbetstid i vindkraftsprojektet Havsnäs har delats i 3 övergripande kategorier samt underkategorier däri. Tiden är summerad till årsarbeten där 1 årsarbete = 1670 h:

	Multiplikatoreffekt enligt studien "Jobb i medvind" (exklusive)	(inklusive)
A. Projektutvecklingsfas 2002 – 2008	36 årsarbeten	50 årsarbeten
B. Bygghfas inkl tillverkn. 2008 – 2010	692 årsarbeten	964 årsarbeten
C. Drift och underhållsfas 2010 –	*	

Faserna A och B sysselsatte ca 728 årsarbetare. Detta är exklusive multiplikatoreffekten, vilket enligt Svensk Vindenergi's rapport Jobb i Medvind beräknas till 3 årsarbetare per installerad MW. För Havsnäs vindkraftpark innebär multiplikatorn  $95,4 \text{ MW} * 3 \text{ d v s } 286$  årsarbeten.

Total sysselsättningseffekt i fas A och B blir därmed 1014 årsarbeten. Per installerad MW innebär det ca 11 årsarbeten.

När det gäller den regionala andelen av sysselsättningen beräknas den till ca 25%, d v s cirka 250 årsarbeten.

\* Då denna fas inte ännu har ett faktiskt helhetsutfall hänvisar NV AB till de estimat i tidigare studie om sysselsättningseffekter. Dock kan nämnas att:

- 7 heltidsanställda kommer att på plats sköta service av vindkraftsverken.
- 3 heltidsanställda på plats drifttekniker
- 2 heltidsanställda för drift av el-generering
- Vägunderhåll
- Snöröjning
- Fastighetsskötsel
- m.m.

I och med att driftfasen är i sitt inledande skede uppskattar vi det till 25-30 årsarbeten inklusive samtliga kringeffekter (multiplikator). Per installerad MW innebär det ca 0,3 årsarbeten. När det gäller den regionala andelen av sysselsättningen beräknas den till ca 75 % d v s ca 20 årsarbeten."

**Tabell nr 1** Fallstudien Havsnäs Slutrapport-september 2010-09-30

Projekteringsfas		Antal årsarbeten
<b>Huvudaktiviteter</b>		
Förprojektering, vindmätning, MKB		36
Multiplikatoreffekt		14
Summa		50
Bygghfas		Antal årsarbeten
<b>Huvudaktiviteter</b>		
Ledning, styrning, design, kvalitet		117
Bygg och anläggning, vägar, fundament, servicebyggnad		73
Infrastruktur 33 kV, markläggning kabel, friledning 33 kV		48
Teknikbyggnad turbinbrytare, ställverk, mätning/övervakningssystem		50
Mottagningsstation (220 / 33 kV), ställverk, kontrollrumsbygg, inst transformator		17
Transformator (220 / 33 kV), tillverkning, transport, installation		9
Vindkraftsverk, tillverkning, transport, montering, drifttagning		325
Anpassning elnätanslutning		18
Kommunikationslösning (bredband)		18
Övrigt direkt arbeten under bygghfas		17
Multiplikatoreffekt		272
Summa		964
Driftsfas (inledande skede)		Antal årsarbeten OBS! löpande
<b>Huvudaktiviteter</b>		
Service vindkraftsverk		7
Drift vindkraftspark		3
Drift elgenerering		2
Vägunderhåll		?
Snöröjning		?
Fastighetsskötsel		?

Denna rapport finns att hämta i sin helhet på

[www.natverketforvindbruk.se](http://www.natverketforvindbruk.se)

En Power Point- presentation finns tillgänglig på nätverket för vindbruks hemsida och bifogas som **bilaga 2** PP-Fallstudien Havsnäs

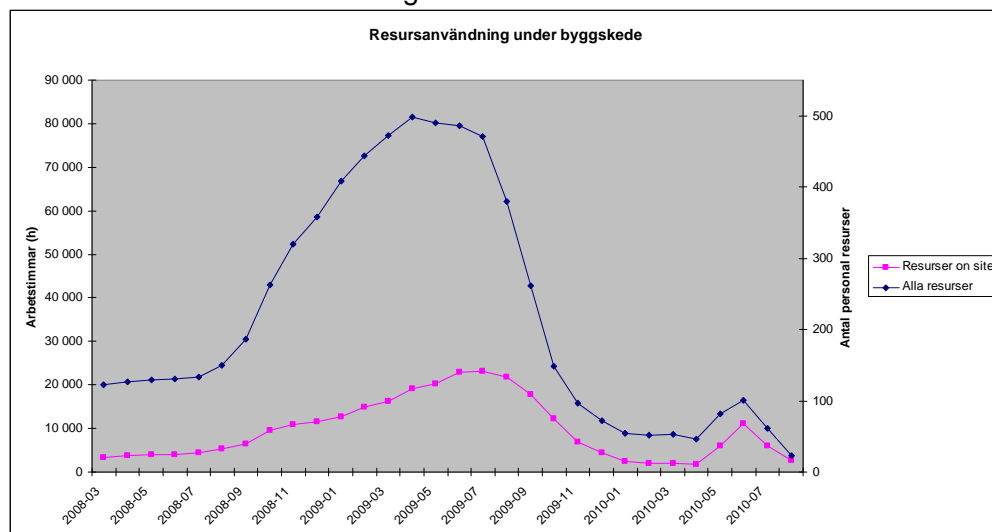
## 2. 2 Arbetskraftbehov i en tidsaxel

Tabellen nedan visar tidsaxeln för hela arbetsprocessen för projektering, tillverkning och byggnad av vindkraftsparken i Havsnäs. Den är uppdelad på en kurva för total resursanvändning och en kurva för resurser i Havsnäs med omnejd. Tabellen illustrerar den potential det finns för en ökad sysselsättning av lokal arbetskraft vid lokal tillverkning eller med lokala entreprenörer.

*Nedanstående diagram visar nyttjad arbetstid per månad under hela projektets bygghfas. Den innehåller arbetstid använd på plats i Havsnäs likväl som arbetstid på andra platser i hela tillverkningskedjan. När det gäller grafen för alla resurser så finns en viss osäkerhet exakt när arbetskraften har använts då vissa komponenter kan ha tillverkats tidigare och plockats ifrån lager.*



**Tabell nr 2** Resursanvändning



## 2.2 Studie av utrustning och maskiner

Ann-Helen Engström har gjort en sammanställning av den utrustning som använts vid byggandet av Havsnäs vindkraftpark. Inventeringen omfattar den arbetskraft, utrustningar och övriga kompetenser som Jämtlands och Västernorrlands län förfogar över och som kan användas för arbete inom området vindbruk.

Kartläggningen ligger till grund för att skapa metoder och system för att överblicka och åtgärda brister i tillgången på de kompetenser, den arbetskraft, de utrustningar och övriga faciliteter som kommer att behövas vid storskalig etablering av vindbruk.

*"Utifrån resursbehovet vid byggande av Havsnäs vindkraftpark gjordes en beräkningsmodell som ger en grov uppskattning av resursbehov vid planering av andra parker och är tänkt att användas i ett inledningsskede.*

*Modellen ger en fingervisning om resursbehov med hänsyn till antal vindkraftverk, antal km vägbygge, avverkningsyta, transporter samt tidplan. Beräkning av antal årsarbetare baseras på fallstudien Havsnäs.*

*Vid användande av modellen måste hänsyn tas till de förutsättningar som gällde vid byggandet av Havsnäs vindkraftpark."*

Maskiner och utrustning som används i Havsnäs Vindkraftpark under hela arbetet har sammanställs i samarbete med projektledaren vid NV:s projekt och är uppdelade på de olika arbetsmoment som finns angivna i fallstudien Havsnäs.

Antalet maskiner/utrustning och antalet arbetsveckor redovisas nedan i **tabell nr 3**

**Tabell nr 3** Maskin och utrustning som använts i Havsnäs vindkraftpark

**Havsnäs Vindkraftpark 2008-2010**

<b>Maskiner som använts</b>	<b>Antal</b>	<b>Tid i veckor</b>
<b>Tillverkning av material</b>		
Krossverk	2	12
Grävmaskin	4	12
Baklastare	4	12
Grusbil m släp	6	12
Bergborrstriggar	5	12
<b>Maskiner som använts</b>	<b>Antal</b>	<b>Tid i veckor</b>
<b>Ny väg inom parken 35 km + förstärkning 22 km</b>		
Grävmaskin 10-80 ton	8	78
Bandtraktor	3	78
Baklastare 10-20 ton	4	78
Dumpers 25-30 ton	4	78
Vältar	4	78
Väghyvel	2	78
Bandvagn	3	78
<b>Skogsavverkning (ha) för vägar i området</b>		
	84	
Skotare	2	9
Skördare	2	9
Timmerbil	4	9
<b>Fundament (gravitationsfundament)</b>		
	48	
Mobil betongstation	5	35
Lastbil	17	35
Lyftkran 130 ton	2	35
<b>Tornbygge</b>		
	48	
Huvudlyftkran 600 ton	1	22
Servicekranar 130 ton	5	22
Baklastare	2	22
<b>Transporter av vindkraftverk</b>		
	48	
Lastbilar 20/verk	960	22
Traktor vid branta backar	1	22
<b>Transformatoranläggning</b>		
	1	
Lastbil m kran	3	17
<b>Övriga maskiner</b>		
Helikopter	1	1
Skoter (transport t o fr arbetsplats)	9	9
Fyrhjuling (transport t o fr arbetsplats)	9	9
Lastbil m kran (flytt av bodar m m	1	4
Tungbärgare(stand by om olycka)	4	4

Strömsunds Kommun - Vindkraftcentrum.se

## 2.3 Inventering av befintliga maskiner

Antalet maskiner som framkommit i undersökningen återfinns i nedanstående tabell och avser förhållanden under vintern 2010-2011.

**Tabell nr 4** Maskintillgång i Jämtlands och Västernorrlands län

Maskiner	Tillgång Z-län	Tillgång Y-län	
Krossverk	4	1	
Grävmaskiner	123	277	
Baklastare	126	249	
Lastbilar anläggning	371	495	
Bergborriggar	12 företag	23 företag	
Bandtraktor	16	uppgift saknas	
Dumpers	16	19	
Vältar	uppgift saknas	uppgift saknas	Svevia, NCC, m fl
Väghyvlar	12	15	
Bandvagn	Offerdalssskroten		Hemvärn m fl
Mobil betongstation	Hammerdals betong		
Lyftkranar <=300 ton	Örnkranar	Örnkranar	
Lyftkranar >300 ton	0	0	
Tungbärare		VTG	
Övriga maskiner	God tillgång	God tillgång	

Källor: Sveriges Åkeriföretag Norr, Reaxcer, Hotings Lastbilscentral, Schaktförmedlingen, VTG, Örnfrakt, Sundfrakt, Åkericentralen Sundsvall, Örnkranar, Eniro

SSVAB anger att de tar material från egna grustäckter och de har även egna krossverk

Sveriges Åkeriföretag Norr uppskattar att ca 80 % av entreprenörerna är registrerade i föreningen. Samtliga siffror är uppskattade och kan vara i underkant eftersom det är svårt att fånga upp samtliga entreprenörer.

Detta innebär att tillgången på lastbilar förmodligen är ännu större. Förutom ovanstående tillkommer resurser från NCC, Svevia, Skanska, Peab, Attacus mfl

### Reflektioner:

Vid en första anblick ser tillgången av olika maskiner ut att vara väldigt god. Jämtlands och Västernorrlands län har många entreprenörer med många olika typer av maskiner. Det finns gott om grävmaskiner, baklastare, bandtraktorer dumpers, vältar, väghyvlar och lastbilar i området.

Entreprenörerna har även anställd personal till sina maskiner så kunnandet finns för arbetet med väg och anläggning.

För enbart SSVAB.s kommande behov finns det en mycket god tillgång på maskiner och arbetskraft i området för att klara behovet. SCA har redan har entreprenörer för många av dessa arbeten, så tillgången på maskiner och maskinförare ser bra ut.

Till bilden skall dock läggas att det planeras för flera stora projekt i området, både vägar, broar och järnvägar. Arbetsmarknaden är öppen och många stora nationella och europeiska företag konkurrerar även om arbeten i detta område Det försvårar för oss att förutspå balansen på tillgång och efterfrågan vad gäller maskiner och maskinförare i området då SSVAB:s projekt startar.

Tidpunkten för byggstarten för SSVAB-projekten är osäker då alla tillstånd inte är klara.

## 2. 5 Prognosverktyg, räknedurra eller beräkningsmodell

Här följer en modell som förenklar uträkningen av maskinbehov och arbetstider i de olika delmomenten i vindkraftparkområdet.

Materialet finns i en excelfil där funktioner har lagts in för att låsa fasta vissa värden i tabellerna. I denna redovisning visas utfallet för Havsnäs. Vi kommer även att ge exempel utifrån SSVAB.s planerade park för att i denna rapport visa hur prognosverktyget kan användas. Det finns möjligheter att räkna på hela vindkraftsparkers sysselsättningseffekter och på de olika momenten i byggfasen då det gäller årsarbeten, tids- och maskinåtgång.

När det gäller årsarbeten, så kan man räkna på antal vindkraftverk eller i relation till MW.

För transport av vindkraftverk så har man i Havsnäs transporterat allt på väg 130 mil. Räkneexemplet måste därför modifieras då det i fortsättningen kommer att gälla transporter på båt till närmaste hamn och lastbilstransporter endast från hamn till vindkraftparken. Denna modifiering får varje användare göra för att få rätt beräkningsgrund.

I Havsnäs avverkades skog för att bereda vägar och anläggningsområden för placering av vindkraftverken. I denna tabell kan man beräkna maskin- och tidsåtgång utifrån antal ha (hektar) som skall avverkas

För fundamenten har det i Havsnäs anlagts enbart gravitationsfundament och tabellen gäller bara för dessa fundament.

När det gäller vägbyggen är variablerna förstärkt väg och ny väg och summan anges i kilometer.

Prognosverktyget går att använda för att göra egna beräkningar för andra parker. Förutsättningarna finns angivna i excellfilen.

Detta är dock ett prognosverktyg som helt bygger på de förhållanden som rådde i Havsnäs och inte helt går att applicera på andra vindkraftparker, med andra markförhållanden och andra typer av fundament och vindkraftverk.

## 2.6 Prognos för SSVAB (Statkraft SCA Vind AB)

SCA, ingår i SSVAB, har personal/entreprenörer för skogsavverkning och även delvis för markarbete och vägbyggnad. De har också egna grustäkter och egna krossverk.

De klarar en stor del av arbetet inom parken med egen personal/entreprenörer och eventuellt med viss förstärkning av arbetskraft för skiftarbete.

SSVAB har studerat utfallet från Havsnäs och utifrån de siffrorna försökt jämföra sina projekt och de prognoser de tidigare använt i sitt arbete.

De anser att prognosverktyget för valda delar kan vara användbart då projektören vill beskriva arbetskraftsbehovet i samband med en tänkt utbyggnad i framförallt Norrland och där förhållanden liknar Havsnäs. Även om de har egen personal/egna entreprenörer så kan deras arbetstid och maskinresurser beräknas utifrån denna modell.

SSVAB vill lyfta ut uppgifterna om transporter och hantera den delen separat. Hamnalternativet med maskinarbete i hamnen och kortare körsträckor bör därför utredas ytterligare för att vi skall få mera exakta siffror.

Vi väljer ut några delar i prognosverktyget för att visa på användbarheten i denna rapport.

Prognosverktyget finns i en excellfil som bifogas denna rapport, se **bilaga nr 3** Beräkningsmodell 2011-02-11

**Tabell nr 5** Prognosverktyget för Havsnäs Vindkraftpark

Tornbygge	Havsnäs		
	Antal veckor	Antal torn	Antal maskiner
Huvudlyftkran 800 ton	22	48	1
Servicekranar 300 ton	22	48	5
Baklastare	22	48	2

Exemplet beskriver maskinbehovet vid arbete med uppsättning av torn. I dessa tabeller går det att byta ut antal veckor och torn och sen få fram hur många maskiner som behövs för att klara arbetet om förhållandena i Havsnäs stämmer i övrigt.

**Tabell nr 6** Del av SSVAB:s vindkraftprojekt (150 torn)

Tornbygge	Del av SSVAB		
	Antal veckor	Antal torn	Antal maskiner
Huvudlyftkran 800 ton	40	150	2
Servicekranar 300 ton	40	150	9
Baklastare	40	150	3

Tittar vi sen på fundament så ingår det bara byggande av gravitationsfundament i Fallstudien Havsnäs.

**Tabell nr 7** Gravitationsfundament

Fundament	Fundament		
	Antal veckor	Antal fundament	Antal maskiner
Mobil betongstation	35	48	5
Lastbil	35	48	17
Lyftkran	35	48	2

I tabell nr 7 är utfallet för Havsnäs uppdelat på de olika arbetsområdena och totalsumman stämmer överens med Fallstudien Havsnäs uppgifter om årsarbeten.

För de olika momenten finns alla årsarbeten med och inte enbart arbetskraft som följer med maskinarbetet.

Prognosverktyget som baserar sig på uträkningar i SSVAB:s tänkta utbyggnad finns under **bilaga nr 3**

**Tabell nr 8** SSVAB-park med 80 Gravitationsfundament

Fundament	Fundament		
	Antal veckor	Antal fundament	Antal maskiner
Mobil betongstation	40	80	7
Lastbil	40	80	25
Lyftkran	40	80	3

**Tabell nr 9** Årsarbeten för Havsnäsparken

**Havsnäs**

	Antal verk	Årsarbeten
Förprojektering	48	50
Ledning, styrning	48	164
Bygg och anläggning	48	102
Infrastruktur	48	67
Teknikbyggnad	48	70
Mottagningsstation	48	23
Transformator	48	12
Vindkraftsverk	48	455
Anpassning	48	24
Kommunikation	48	24
Övrigt	48	23
<b>Totalt</b>	<b>48</b>	<b>1014</b>

Alla parker är olika. Med Havsnäs som mall kan man ange ett ungefärligt arbetskraftbehov för de 450 vindkraftverken i SSVAB:s park.

**Tabell nr 10** Prognosen för SSVAB med Fallstudien Havsnäs som mall

	Antal verk	Årsarbeten
Förprojektering	450	469
Ledning, styrning	450	1538
Bygg och anläggning	450	956
Infrastruktur	450	628
Teknikbyggnad	450	656
Mottagningsstation	450	216
Transformator	450	113
Vindkraftsverk	450	4266
Anpassning	450	225
Kommunikation	450	225
Övrigt	450	216
<b>Totalt</b>	<b>450</b>	<b>9506</b>

Vi justerar vägtransporterna för SSVAB till ca 30 mil istället för 130 mil. Transportdagarna minskar med 2/3, men transporterna kommer istället att ske på båt och då tillkommer arbetsdagar för frakt på båt och omlastning i hamnarna. Därför beräknas minskningen av årsarbetstiden till max -100 årsarbeten.

SSVAB beräknar att bygga 80 % gravitationsfundament. Arbetstiden för armerare och betongarbetare räknas ner och arbete för borrhettillkommer vilket ger ca - 30 årsarbeten.

**Tabell nr 11** SSVAB-prognos minskad p g a faktiska förhållanden.

	Antal verk	Årsarbeten
Förprojektering	450	468,75
Ledning, styrning	450	1538
Bygg och anläggning	450	926
Infrastruktur	450	628
Teknikbyggnad	450	656
Mottagningsstation	450	216
Transformator	450	113
Vindkraftsverk	450	4206
Anpassning	450	225
Kommunikation	450	225
Övrigt	450	216
Totalt	450	9376

### Reflektioner

I Havsnäs så har där 25% av årsarbetsdagarna utförts av lokal/regional arbetskraft. I och med att SCA redan har lokala entreprenörer för vissa skogs-vägar och anläggningsarbeten kan man anta att arbetskraftbehovet för SSVAB blir ca 2500 årsarbeten från närområdet för arbetet under byggfasen.

I Fallstudien Havsnäs har vi behovet av årsarbetskraften för service, drift och underhåll inte kunnats slutföras. Den beräkning vi tidigare gjort är att det behövs 1 servicetekniker för skötsel av 5 vindkraftverk. Med den beräkningen som utgångspunkt handlar det nu om 90 vindkraftstekniker/år för att sköta SSVAB:s park när den tagits i drift. Räknat på 20 års livslängd för denna park om 450 verk ger detta 1800 årsarbeten.

I Havsnäs är 75% av serviceteknikerna lokalt bosatta. Överfört till SSVAB:s park betyder det 1350 årsarbeten eller 67,5 årsarbeten under 20 år utförs av lokalt bofasta servicetekniker.

### 3 Arbetskrafttillgång och utbildningsbehov

Arbetskraftbehovet i fallstudien Havsnäs visar lägre antal årsarbeten än Svensk Vindenergis "Jobb i medvind" och EWEA.s rapport "Wind at work". Havsnäs är en stor vindkraftpark med 48 st 2 MW-verk inom en begränsad yta, vilket ger samordningsvinster och stordriftfördelarna under bygg och uppförandefasen.

Tillgången på arbetskraft i närområdet har belysts genom maskininventeringen som sammanställts för Jämtlands och Västernorrlands län.

[Strömsunds Kommun - Vindkraftcentrum.se](http://Strömsunds Kommun - Vindkraftcentrum.se)



Till den ovanstående tabellen "maskininventering i Jämtlands och Västernorrlands län" skall även arbetare/maskinförare räknas in, då entreprenörer och deras maskintillgång oftast också har förare anställda och de behöver därför endast anställa förare om arbetstiden utökas till flera arbetspass/dygn för maskinen.

### 3.1 Bemanning och tillgång på arbetskraft i Jämtlands och Västernorrlands län.

Arbetsförmedlingen i Strömsund har 2011-02-01 sammanställt arbetsförmedlingens arbetslöshetssiffror för aktuella yrkeskategorier i Jämtlands och Västernorrlands län. Sammanställningen visar några yrkeskategorier inom bygg och anläggning, elektriker och linjemontörer, som kan bli aktuella för anställning av företag i samband med en vindkraftutbyggnad i området, se **tabell nr 12** nedan.

**Tabell nr 12** Arbetslöshet i Jämtland och Västernorrlands län  
Arbetslöshetssiffror för några yrken inom Y- och Z-  
län 2011-02-01.

	Z-län totalt	Helt arbetslösa	Y-län totalt	Helt a-lösa
<b>Skogsmaskinförare</b>	59	16	55	14
<b>Grävmaskinförare</b>	96	50	80	42
<b>Bandschaktförare</b>	4	4	1	1
<b>Bygganlägg. Förare</b>	95	39	198	78
<b>Mobilkranförare</b>	7	2	5	3
<b>Driftektiker</b>	1	1	4	3
<b>Elmontörer</b>	22	9	49	16
<b>Linjemontörer</b>	12	5	14	8

Sammanställningen är gjord under vinterhalvåret då många arbeten inom väg och anläggning inte kan genomföras i Norrland. För andelen arbetslösa finns det i första kolumnen personer som är delvis sysselsatta med annat, periodvis anställda, eller som söker flera typer av arbeten. Under kolumnen helt arbetslösa står dessa personer omedelbart till arbetsmarknadens förfogande.

Arbetsförmedlingen uppger att många skogsmaskinförare de senaste åren har omskolat sig till grävmaskinförare. Många maskinförare har den senaste tiden fått arbete i gruvor i norra Sverige.

Andra projekt i området som kan ha behov av att anlita maskinentreprenörer och anställa maskinförare m fl yrkeskategorier är t ex Bottniabanan och andra bro och vägprojekt i området.

### 3.2 Arbetskrafts- och kompetensbehov för Jämtlands län

20101026 gjorde Daniel Perfect en prognos över en tänkbar utbyggnad i Jämtland och de effekter som detta får på arbetskraftbehovet och sysselsättningen i Jämtland.

#### Tabell nr 13 Prognos för utbyggnad i Jämtland 2011-2020

*Förutsättningar för prognosen:*

	Antal verk
Uppförda antal vindkraftverk år 2010 i länet:	100
Uppförda antal vindkraftverk år 2015 i länet:	750
Uppförda antal vindkraftverk år 2020 i länet:	1500
Uppförda antal vindkraftverk per år 2011-2020:	140
	Per MW
Vindkraftverk installerad effekt MW år 2010 i länet:	200
Vindkraftverk installerad effekt MW år 2015 i länet:	1500
Vindkraftverk installerad effekt MW år 2020 i länet:	3000
Vindkraftverk installerad effekt MW per år 2011-2010 i länet:	280

Upprättat av: Noden Strömsunds kommun i Nätverket för vindbruk

Sammanställningen är gjord utifrån den tänkta utbyggnaden för Jämtlands län under åren 2011-2020. Uträkningarna baseras på fallstudien av Havsnäs Vindkraftpark och utfallet är uträknat utifrån de förutsättningarna.

Vid en utbyggnad av 1500 vindkraftverk i Jämtland fram till 2020 enligt **tabell nr 13** så ser arbetskraftbehovet ut på följande sätt om förutsättningarna är som i Havsnäs. Arbetskraft och kompetensbehov vid vindkraftsutbyggnad i Jämtlands län (nationell och internationell) vid en utbyggnad av 1500 verk visas i **tabell nr 14** nedan .

#### Tabell nr 14 Arbetskraftsbehov i Jämtlands län 2011-2020

Ackumulerat antal årsarbeten fr om år 2011	2011	2015	2020
A. Projekteringsfasen	146	728	1456
B. Bygghfasen	2828	14140	28280
<b>Summa tot ack. Årsarb.</b>	2974	14868	29736
C. Drift o underhållsfasen	144	480	900

Regional arbetskraft och kompetensbehov är framräknat utifrån det utfall vi kan se i fallstudien Havsnäs och för Jämtlands län så kan vi se följande behov under tiden 2011-2020. Se nedan i **tabell nr 15**

**Tabell nr 15** Regionala effekter fram till 2020 för Jämtlands län.

Ackumulerat antal årsarbeten fr om år 2011	2011	2015	2020
A. Projekteringsfasen (25%)	36	182	364
B. Byggfasen (25%)	707	3535	7070
<b>Summa tot ack. årsarb.</b>	<b>743</b>	<b>3717</b>	<b>7434</b>
C. Drift o underhållsfasen (75%)			
Antal årsarbeten vid det specifika året	108	360	675

*"Anmärkningar om det regionala arbetskraft och kompetensbehovet:  
Under byggfasen (B) är det framför allt behov av regional arbetskraft för Bygg- och anläggningsarbeten, Elnät (infrastruktur och anpassning) Datanät  
Montering och installation.*

*I drift och underhållsfasen (C) finns kategorin vindkrafttekniker  
Som regel kan anges en vindkrafttekniker per fem verk:*

År	Antal personer/årsarbetare sysselsatta som vindkrafttekniker.
2011	48
2015	150
2020	300

### 3. 3 Utbildningar i landet inom vindkraftsområdet.

Utbildningar med inriktning mot drift, skötsel och underhåll av vindkraftverk på gymnasial nivå finns för ungdom och inom vuxenutbildningen och på yrkeshögskolenivå (f d KY-utbildningar). På högskole- och universitetsnivå finns kortare kurser och längre utbildningsprogram.

Utbildningarna har kartlagts av Högskolan på Gotland med ansvar för kompetens och utbildningsfrågor i Nätverket för vindbruk förtecknade i databasen [www.cvi.se](http://www.cvi.se). Ett axplock finns i **bifogad fil 4 Utbildningar**

För vindkraftteknikerområdet så kommer det under 2011 att starta 9 utbildningar med tillsammans 200 utbildningsplatser/år, så fr o m 2013 finns en mycket god tillgång på kvalificerade vindkrafttekniker i Sverige.

Arbetsförmedlingen planerar en utbildning till montör/installatör för uppsättning av vindkraftverk. Utbildningen omfattar ca 5 månaders studier inklusive en månads praktik vid en vindkraftbyggnadsplats. Arbetsförmedlingen planerar för en utbildning i Strömsund och en i Piteå. I närheten av båda orterna är det planerat för stor vindkraftutbyggnad och båda orterna har utbildning för vindkrafttekniker.

#### 4. Slutsummering

Resultatet av studien skall ses som ett faktiskt utfall ifrån ett specifikt projekt nämligen vindkraftsprojektet Havsnäs. Ingående arbetsmoment i tid och kostnad kan inte direkt översättas till andra vindkraftsprojekt. Detta betyder att studien inte är en sanning hur andra vindkraftsprojekt kommer att generera arbetstid och faktisk kostnad.

När det gäller tid i produktion ner i tillverkningskedjan så har vissa siffror inkommit som uppskattningar.

Resultatet visar all arbetstid ifrån projektering, tillverkning av delar till byggnation på Havsnäs vindkraftspark. Störst exakthet i utfall har studien i byggfasen närmast parken. Här har vi kunnat studera arbetskraften och maskinerna på nära håll. Totalt handlar årsarbetskraften om över 1000 årsarbeten och över 130 företag har varit engagerade i arbetet. Regionalt boende arbetskraft har stått för ca 25 % av total nedlagd arbetstid.

Då det gäller driftfasen så är det fortfarande för tidigt att beräkna det utfallet.

De beräkningar som är gjorda för SSVAB är endast prognoser med många osäkra faktorer och arbetsmoment som ej överensstämmer med byggnationen av Havsnäs vindkraftspark. Genom justeringar av några moment och nya beräkningar utifrån fakta i SSVAB:s vindkraftspark har ett möjligt utfall tagits fram.

Denna rapport ger möjlighet att räkna på de olika momenten under byggfasen. Ledningsgruppen hoppas att projektörer och kommuner kan få vägledning i sitt arbete genom att använda prognosverktyget som tagits fram utifrån Fallstudien Havsnäs.

Under arbetets gång har utfallet redovisats vid några konferenser och materialet kommer att finnas tillgängligt på nätverkets hemsida. En

broschyr som beskriver olika arbetsmöjligheter och yrken under hela arbetet med projektering, byggnation till skötsel av en fungerande vindkraftspark är under framställning.

Arbetet har också lett fram till nya utbildningar i norrlandsregionen och ytterligare samarbetsområden genom bl a Jämtlandskommunernas EU-projekt "vindkraftcentrum.se" där arbetsmarknads- och näringslivsfrågor är i fokus.

Denna rapport är en del i informationsspridningen av möjliga sysselsättningseffekter och kompetensbehov vid en framtida vindkraftutbyggnad i landet.