



Bild: WPD AG

Östersund 20211024

Vindkraftcentrum.se

Christer Andersson

Linnea Karlsson



Sysselsättningsprognos Storgundet Offshore, 51 vindkraftverk vid Gävleborgskusten.

Om projektet

wpd har ansökt om tillstånd hos Mark- och miljödomstolen att uppföra en havsbaserad vindkraftspark på Storgundet i Gävle och Söderhamns kommun. Inom ramen för ansökan planeras upp till 51 vindkraftverk med högsta totalhöjd om 290 m.

Ansökansområdet är beläget ca 4 km öster om ön Storjungfrun och ca 11 km öster om fastlandet. Storgundet har av Energimyndigheten pekats ut som riksintresse för energiproduktion och är ett av de områden i Sverige som anges som lämpligt för vindkraft i Havs- och vattenmyndighetens förslag till havsplaner.

Efter diskussion med kommunen under hösten 2021 så har wpd Offshore åtagit sig att inte förlägga några vindkraftverk närmare än 6 km från fyren på ön Storjungfrun. På så vis minskar projektets visuella påverkan från närmsta bebyggelse och avståndet till fastlandet förlängs till ca 12-13 km.

Vindkraftpark Storgundet beräknas producera cirka 3-3,5 TWh el per år. Därmed kan vindkraftpark Storgundet säkerställa att länsstyrelsen i Gävleborg når sina mål om 5 TWh vindkraft år 2030 och att länet blir "nettoproducent" av el. Samtidigt bidrar vindkraftparken till de svenska klimatmålen och det nationella utbyggnadsbehovet om 100 TWh vindkraft. 3-3,5 TWh skulle räcka för att försörja ca 700 000 villor med hushållsel.

Om Vindkraftcentrum som utfört denna prognos

Vindkraftcentrum är nationellt projektkontor för förnybart och näringslivsutveckling med 100 % finansiering från Energimyndigheten.

Uppdraget är

- Att kartlägga den vindkraftsutbyggnad som sker med fokus på näringslivs- och lokal nytta
- Att använda denna kunskap för att ta fram metoder för att underlätta för svenskt nationellt, regionalt och lokalt näringslivs möjligheter till att få utökade uppdrag inom utvecklingen av förnybar energi.
- Att ta fram faktabaserade underlag för politiker och allmänhet som har att ta ställning till planerade vindkraftsprojekt.

Vindkraftcentrum har genomfört empiriska studier vid utbyggnad av vindkraft i ett flertal landbaserade vindkraftparker och utifrån detta byggt en prognosmodell för att förutse arbetskraftsbehovet inför en planerad landbaserad vindkraftpark.

Metod för denna prognos

Storskalig havsbaserad vindkraft har ännu inte byggts ut i Sverige så empiri från liknande projekt kopplat till lokal, regional och nationell svensk arbetsmarknad finns inte att tillgå. Det innebär att denna prognos till viss del kan vara osäker. Som underlag har internationella studier använts, tillsammans med intervjuer och export ur wpd:s ekonomisystem för alla inköp kopplat till företagets havsbaserade vindkraftpark Nordergrunde. Annan intern information från wpd Offshore, bland annat kalkyl för byggnationen av projekt Storgundet, har också analyserats. NDA (sekretessavtal) har tecknats mellan Christer Andersson vid Vindkraftcentrum och wpd som reglerar vilken information som kan föras vidare. Tillgången på lokal arbetskraft liksom intresse från lokala företag att delta kan påverka prognosens antagande om andelen regional arbetskraft såväl uppåt som nedåt.

Sammanställning lokalt utfall årsarbeten, prognos byggperiod

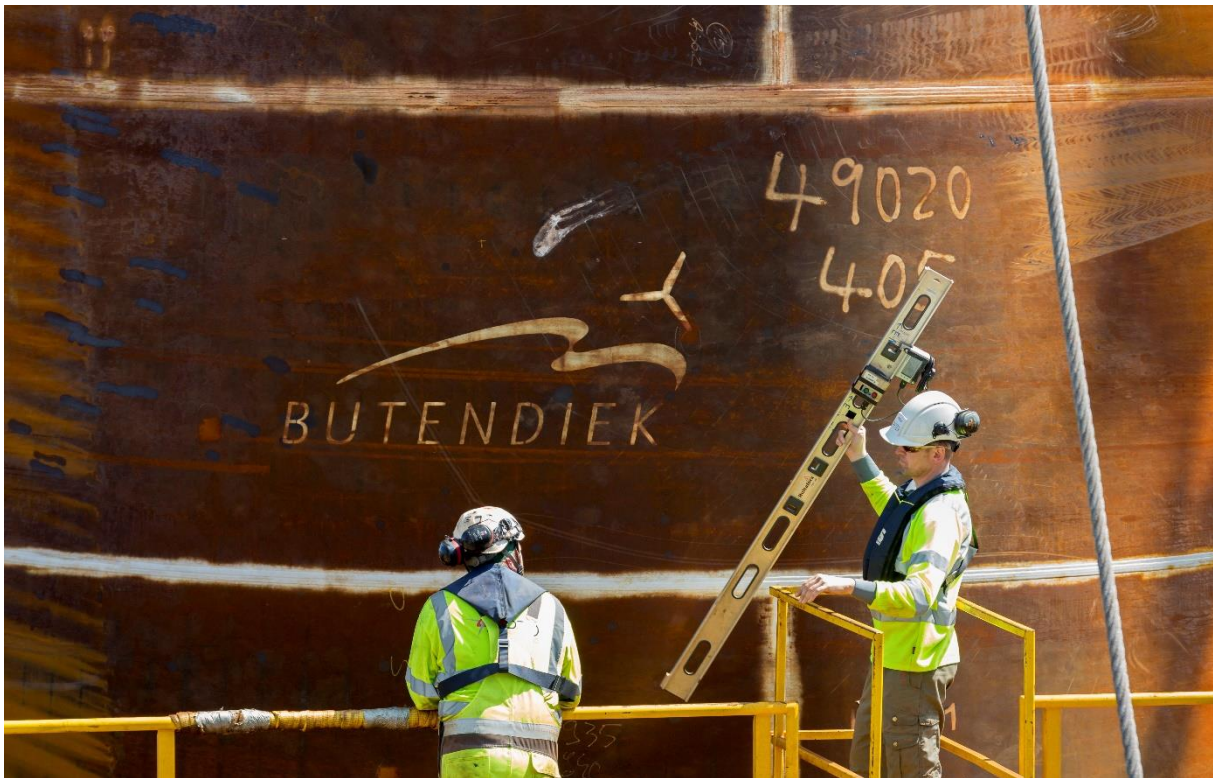


Bild: WPD AG

I nedanstående tabell har antagits att fundamenten tillverkas på annan plats än i den havsbaserade vindkraftparkens omedelbara närhet. Om en lösning där fundamenten tillverkas i närheten av Storgrundet tillkommer 425 regionala årsanställningar liksom kringeffekter på dessa.

Ett årsarbete i denna sammanställning motsvarar 1 670 h effektivt arbete. Om man omsätter dessa siffror till årsanställningar skall hänsyn tas till icke debiteringsbar tid såsom semesterar, fortbildning, sjukfrånvaro mm som ingår i en heltidsanställning. Nedanstående tabell visar alltså antalet heltid årsanställningar där hänsyn tagits till detta.

En försiktighetsprincip har använts och kringeffekter, d.v.s. sysselsättning som genereras inom andra sektorer, har beräknats till 50 % på de arbeten som utförs regionalt. Normalt vid samhällsekonomiska analyser vid den här typen av projekt beräknas kringeffekter till 100 % eller mer. Anledningen till detta är att kringeffekterna är svårbedömda då arbetet kan organiseras på olika sätt och vilken metod som i slutändan kommer att användas inte är känt.

Kringeffekter benämns ofta som multiplikatoreffekt. Multiplikatoreffekt som begrepp har använts i tidigare vindparksstudier för att beskriva kringeffekterna av en vindparksinvestering. I det föreliggande fallet används begreppet för att analysera de regionala effekterna av vindkraftsinvesteringar pga. att den ursprungliga ökningen av investeringarna leder till att fler anställs som i sin tur får lön som de spenderar, vilket driver på nya investeringar och så vidare. Det finns få studier av multiplikatoreffekter annat än som makroekonomiska effekter på nationsnivå. Multiplikatoreffekten kan således anses som ett osäkert antagande baserat på tidigare studier, därav försiktighetsprincipen.

Antal årsanställningar		
Byggnation	Nationellt och internationellt	Varav regionalt
Projektering	50	5
Tillverkning nacell	475	
Blad	275	
Tillverkning torn	200	
Tillverkning kabel	250	
Transformatorer	200	
Tillverkning fundament	425	
Installation fundament	140	20
Installation vindkraftverk	180	20
Installation elkablar	90	30
Installation transformatorer	15	5
Servicefunktioner installationsarbeten	40	35
Regionala årsanställningar		
Hamn och logistik		35
Boendeservice		30
Övriga regionala kringeffekter	230	230
Totalt	2570	410

Vid genomgång av wpd:s leverantörsreskontra för vindkraftsprojektet Nordergrunde utanför Bremen i Tyskland använde de sig som projektör av över 500 leverantörer inom ett hundratal branscher. wpd har även anlitat huvudentreprenörer för de olika installationsarbetena vars leverantörsreskontra inte är publika, men bör enligt norm innehålla mer än hundra företag till.

Med detta utfall kommer ca 80 000 gästnätter att konsumeras av tillrest personal. Med en snittkonsumtion om 1 000 kr per dygn för boende, mat, övrig privatkonsumtion och fritidsaktiviteter kommer 80 miljoner kronor att konsumeras i närområdet.

Sammanställning lokalt utfall årsarbeten, prognos drift och underhållsperiod

Antal årsanställningar per år		
Drift och underhåll Storgrund		
	Nationellt och internationellt	Varav regionalt
Vindkraftverk		
Årligt underhåll	5	2
Drift- och reparation	10	10
Backoffice / kontor	5	5
Fundament och transformatorstation		
Årligt underhåll	6	3
Drift- och reparation	3	3
Backoffice / kontor	3	3
Övrigt		
Underhåll av kvarvarande infrastruktur	5	4
Underhåll av landnät	8	6
Drifthamn	2	2
Teknisk förvaltning	4	
Kontrollrum	10	10
Affärsmässig förvaltning och försäkringsledning	2	
Totalt	63	48
Totalt regionala årsanställningar driftstid 25 år		1200

Vindkraftsparker sköts på olika sätt beroende på ägarens intresse av drift och underhållsfrågor, vindkraftverkens ålder och en rad andra faktorer som inverkar på besluten under driftstiden. Detta innebär att detaljer i t.ex. underhållsrutinerna för en specifik vindkraftsanläggning kan vara unika för just denna anläggning. Samtidigt finns generella behov och moment som alla driftsorganisationer behöver ombesörja med tanke på både produktions- och personalsäkerhet. Ovanstående tabell är ett

snitt från utländska studier av drifts- och underhållsarbete. Det slutliga utfallet kan således variera såväl uppåt som nedåt. Andelen regionalt anställda bygger på att utbildad personal finns att tillgå.

Regionala skatteeffekter

Avgränsningar: Någon beräkning av den totala effekten på kort och lång sikt för bruttoregionalprodukten har inte gjorts. Något 0-alternativ, d.v.s. vad hade effekten för regionen blivit om investeringen uteblivit, presenteras inte heller. De effekter, förutom sysselsättningseffekter och arbetskraftsförsörjning, som belyses är skatteintäkter. Nuvärde.

Löner, kommunal och landstingsskatt. Skattesats 34 %. Lön 30 000 kr per månad

Byggperioden: 50 miljoner kronor

Drifts och underhållsperioden: 147 miljoner kronor

Kompetenser som behövs vid etablering av havsbaserad vindkraft



Foto: WPD AG

Det finns många olika typer av kompetenser som efterfrågas vid etablering av havsbaserad vindkraft. Allt från miljöundersökningar till underhåll av turbiner. Vilken kompetens som efterfrågas varierar under projektets livscykel.

Projektering	Turbindesign och tillverkning	Projektering och grund (fundament, turbintorn och kabelanslutningar)	Installation och idrifttagning	Drift underhåll och service
Meteorologiska studier	Maskinteknik och fysik	Marinarkitektur	Civilingenjörer	Vindkrafttekniker

Oceanografiska studier	Svetsare	Marinteknik	Marinarkitektur	Specialister högspänningsarbeten
Viltundersökningar	Elektriker	Maskinteknik	Marin teknik	
Geotekniska undersökningar	Montörer	Högspänningsdesign och tekniker	HNC / HND i teknisk teknik	
Geofysiska undersökningar		Geofysik	Geofysik	
Hamnstudier		Miljövetenskap	Miljövetenskap	
Visuella studier		Fartygsrelaterad utbildning och certifikat	CPCS -certifiering	
Ekonomiska studier		Lärlingsutbildning, svetsning, sprängning, tillverkning	GWO - modulcertifikat	
Landstudier			Dykare	

Projektering

För tillståndsansökan och miljökonsekvensbeskrivning behövs undersökningar och studier för att analysera miljöpåverkan och information om vindförhållanden. Dessa inkluderar meteorologiska och oceanografiska studier, viltundersökningar, geotekniska och geofysiska undersökningar, hamnstudier, visuella studier, ekonomiska studier och landstudier. Studierna kontrakteras ofta till specialister inom land- och havsbaserad vindkraft.

I allmänhet kräver dessa roller examen på relevant nivå inom relevanta discipliner som miljövetenskap, ekonomi, teknik, projektledning, grafisk design, oceanografi, hydrografi, geofysik, biologi och marinbiologi.

Turbin design och tillverkning

Kräver många olika kompetenser. Allt från examen inom maskinteknik och fysik till tekniska färdigheter som svetsning, elektriker, montörer etc.

Projektering och grund

Där ingår också fundament, turbintornet och kablar som ansluter turbinerna till varandra och offshorestationen.

Det krävs akademiska kvalifikationer på hög nivå inom marinarkitektur, marinteknik, maskinteknik, högspänningsdesignteknik, geofysik och miljövetenskap och yrkes- och HNC / HND-program för relevanta teknikernivåer. Konstruktion och fartygsrelaterad utbildning och certifikat krävs också.

Installation och idrifttagning

Fundamentinstallation utförs med hjälp av ett uppstickningsfartyg eller ett flytande tungt lyftfartyg. Kablar installeras med specialkabelfartyg utrustade med kabelhanteringsutrustning.

Turbin- och fundamentinstallation: Civilingenjörsexamen, marinarkitektur och marin teknik, projektledning och CPCS -certifiering.

Kabelinstallation: Civilingenjör eller maskinteknik, HNC / HND i teknisk teknik, lämplig yrkeskvalifikation / erfarenhet och projektledning.

Installationsstöd: Giltig dykutbildning, GWO –modulcertifikat, explosiv behörighetskvalificering (ISSEE), examen i geofysik och miljövetenskap, fartygs certifieringar.

Drift, underhåll och service

Driftsaktiviteter ger stöd under vindkraftparkens livstid för att säkerställa maximal energiproduktion under vanligtvis 20 till 25 år. Verksamheten inkluderar den dagliga arbetsflödeshanteringen och användningen av system för att lagra och analysera data.

Verksamheten är framför allt på teknikernivå men också relevanta lärlingsprogram, HNC/ HND och specialutbildningskurser i högspänningsarbete, arbete på höjder, trånga utrymmen och bland annat SCADA efterfrågas.

Exempel på tjänsteerbjudanden där lokal kompetens kan skapas och utvecklas kopplat till offshore vind under drift- och underhållsperioden.

Att tidigt, vid svensk storskalig offshore vindkraftsutbyggnad, etablera sitt företag och sin kompetens kan skapa framtida möjligheter till ytterligare affärer regionalt, nationellt och internationellt.

Inspektioner:

- Bultade anslutningar
- Regulatoriska inspektioner (kran, fallskyddssystem)
- Beläggnings skick / ytbehandling
- Rostskydd
- Undervattensinspektioner:
- Fjärrstyrd undervattensfarkost (ROV, Remotely operated underwater vehicle) visuella inspektioner
- Fjärrstyrd undervattensfarkost (ROV, Remotely operated underwater vehicle) – automatisk övervakning
- Prestandamätningar av katodiskt (korrosions) skydd

Uppföljning:

- Utvecklingen av batymetri. Batymetri beskriver terrängens fysiska form under vatten och är motsvarigheten till topografi på land
- Skydd av sjökablar och att följa upp vilket djup de ligger på

Reparationer:

- Ytbehandling
- Betongskydd på kablar
- Cementfogar

Övriga kompetenser och aktiviteter

Vid en etablering av en havsbaserad vindkraftspark finns det många aktiviteter och kompetenser som behövs utöver själva bygget av vindkraftparken.

Dessa inkluderar undersökningar och avlägsnande av oexploderad ammunition (UXO), leverans av bevakningsfartyg, bränsleförsörjning, lager för reservdelar, avfallshantering och försäkringar.

Besättningsöverföringsfartyg tillhandahåller vanligtvis transport för tekniker och reservdelar från landbasen till vindkraftparker till havs. Reservdelar finns på lager på land.

Ett urval av exempel på andra arbetsuppgifter och produkter med regional potential på kort och lång sikt.

Eftersom fler än hundra branscher kommer att vara involverade finns det givetvis många fler yrken som kommer att behövas vid en etablering. Nedanstående tabell innehåller endast exempel för att visa på bredden av kompetenser

Administrativ personal	Kabelarbetare (montering)	Planerare
Advokat	Kalibration av instrument	Produktionschef
Akustiska experter	Kran- och rigginspektörer	Provfiskare
Alla typer av grossitverksamhet	Kranförare	Rengöring fundament och stegar
Avfallshantering	Lagerarbetare	Rope Access
Besiktning hissar	Lantmätare (marin)	ROV pilot
Bevakning	Logistikexperter	Röntgenprovning
Bladinspektioner	Lokalvård	Sjöarkitekt
Bladreparationer	Lotsar	Specialistbeläggningstekniker
Controller	Luftfartsexperter	Statistiker
Dykare	Läckageprovning	Styrmän
Elsäkerhetstester	Marina koordinatörer	Ställningsbyggare
Eltekniker	Marinbiologer	Svetsare
Fartygschefer	Mekaniker	Tecknare
Geofysiker	Miljöuppföljning	Tvätterier
Geologer	Monteringspersonal	Ultraljudsprovning
Grafisk designassistent	Målare	Upphandlare
Hotell restaurang	Navigeringsexperter	Upphandlingschef
HSE Manager	Oceanografer	Utbildare
Ingenjörer	Ornitolog	Utbildningsansvarig
IT / datavetenskap	Pilottjänster	Varvsarbetare

Förberedelser för högsta möjliga lokala nytta

Det är viktigt att aktörerna i berört arbetsmarknadsområde tidigt har en etablerad kontakt med projektör och senare med investerare när dessa kommer in i bilden. Ett väl förankrat projekt med tidigt utbildade tänkta leverantörer och ett förberett lokalsamhälle kommer sannolikt också att förbättra projektekonomin för investeraren. Lokala leverantörer i samverkan kan lösa många leveransproblem och snabbare än om icke lokalkända leverantörer kommer in i bilden. Lokalsamhället kan medverka till ett såväl socialt- ekologiskt- och ekonomiskt hållbart projekt när man tidigt får möjlighet att delta. Givetvis ska lokala företag fortfarande konkurrera med pris och kvalitet.

En första sak är en tidig prognos för bygget som visar vilka arbeten som kommer att ske och när de utförs. Det sker på en så detaljerad nivå som möjligt och prognosen kan användas av kommunen, arbetsförmedlingen, näringslivet och projektören för att förbereda att företag, myndigheter och allmänhet har kompetens som är på plats när den behövs. Man kan gemensamt inventera det lokala näringslivet och kompetenluckor kan fyllas genom investeringar och utbildningsinsatser. Man kan också undersöka om en teknikerutbildning kan anordnas för att säkerställa att lokalt förankrad personal finns att anställa när driftsättning sker.

Tillsammans med projektören kan man sätta upp en projektspecifik leverantörsdatabas eller använda Vindkraftscentrums digitala affärsplattform under förutsättning att överenskommelse görs om att

den faktiskt kommer att användas. Med ett tidigt initiativ kan projektör/investerare under sin upphandlingsprocess tydliggöra för anbudsgivare att vikten av så stor lokal inblandning som möjligt är avgörande och att man kommer att tillhandahålla verktyg för att enkelt hitta lokala leverantörer.

Fossilfritt Sverige 2045

Sverige har ett nationellt mål om 100 procent förnybar elproduktion till 2040. För att nå målet kommer det att krävas en utbyggnad av förnybar elproduktion om ca 100 TWh i årlig energivolym för att täcka de ökande behoven till 2040 enligt Energimyndigheten. Vindkraft är ett kraftslag som har bra förutsättningar att möta det ökade behovet av el. Det går snabbt att bygga och erbjuder förnybar och billig el till en kostnad om 30–50 öre/kWh.

Vindkraft har också lägst miljöpåverkan av alla kraftslag. Endast en liten del av den vindkraft Sverige har idag är havsbaserad, trots att Sverige har goda förutsättningar för havsbaserad vindkraft. Det finns många fördelar med havsbaserad vindkraft, framförallt ur ett energiutvinningsperspektiv. Till havs är vindarna ofta både starkare och jämnare vilket gör att det går att bygga större och effektivare parker. Det krävs en annan typ av infrastruktur jämfört med landbaserad vindkraft. När havsbaserad vindkraft ska byggas behövs tillgång till hamn och fartyg, vilket gör att de kommuner som har en bra fungerande servicehamn har en större chans att få etableringar av havsbaserad vindkraft.

En viktig del är också elnäten som behöver ha tillräcklig kapacitet för att kunna ta emot den el som vindkraftsparken genererar. Sverige är uppdelat i 4 stycken elområden: SE1 högst upp i norr och SE4 längst ner i söder. Elpriserna varierar mellan områdena, SE1 och SE2 har nästan alltid lägre elpriser än SE3 och SE4. Detta på grund av att det produceras mer el i SE1 och SE2, och att det uppstår flaskhalsar i transmissionsnätet, det är helt enkelt fysiskt omöjligt att överföra elen enligt marknadens önskemål. Detta innebär att det behövs mer ny och decentraliserad elproduktion, nära stora förbrukningscentran, för att underlätta kapacitetsbristen i elnätet. För att bibehålla svensk industris konkurrenskraft krävs tillgång till kostnadseffektiv förnybar elproduktion i hela landet och de områden som har detta kan även attrahera nya industrietableringar.

IPCC:s rapport om klimatförändringar

Den 9 augusti 2021 släpptes IPCC:s rapport som granskar hur utsläppens utveckling påverkar klimatet. Det har blivit allt tydligare att växthusgasutsläppen från mänsklig verksamhet redan har förändrat förekomsten av extrema väderleks- och klimatfenomen på jorden. Den globala medeltemperaturen har stigit, havsytan stiger och glaciärerna smälter snabbare än på tusentals år. Enligt rapporten kommer temperaturhöjningen på 1,5 °C förmodligen att överskridas senast i början av 2030-talet. Men om vi drastiskt minskar utsläppen av växthusgaser till noll före mitten av seklet är det möjligt att jordens medeltemperatur åter kan sjunka med 1,5 °C i slutet av seklet, enligt rapporten. Lösningen är tydlig - uppvärmningen kan alltså hejdas men endast om koldioxidutsläpp som orsakas av mänsklig verksamhet minskas till noll.

Sverige har som mål att uppnå nettonollutsläpp av växthusgaser till atmosfären 2045. Det innebär en stor omställning för den svenska industrin då den fortfarande är fossilberoende. Omställningen innebär en ökad användning biobaserad energi och grön el. I en rapport som IVA gav ut i april 2019 gjordes en bedömning att det kommer att behövas minst 32 TWh mer el till industrin för att klara omställningen. Nu pågår flera industrisatsningar framförallt i norra Sverige, HYBRIT, H2 Green Steel, Northvolt, Preem, Uniper, Jämtkraft mfl. Bara dessa kommer att ha ett elbehov på ca 80 TWh och med fler satsningar på elintensiva industrier exempelvis vätgasproduktion, kommer behovet av el öka ytterligare. Tillgången på grön el och effekt är avgörande i omställningen av den svenska industrin. Även priset på el är en viktig parameter för att den svenska industrin ska fortsätta att vara

konkurrenskraftig, då omställningen till fossilfrihet kan innebära högre produktionskostnader. Redan idag genererar den svenska industrin global klimatnytta, genom export av varor med lägre klimatavtryck än motsvarande varor från andra länder. Det är bland annat på grund av att den svenska elen har ett lågt klimatavtryck. När den svenska industrin nu utvecklas till att bli klimatneutral kommer även den globala klimatnyttan öka genom varor som produceras i Sverige.

Regionala effekter vid etablering av storskalig vindkraft

Vid en etablering av en vindkraftpark är det många branscher som är inblandade, ofta engageras över ett hundratal branscher genom affärer i varierande storlek. Vidare krävs stöd från en mängd olika företag som kan erbjuda både varor och tjänster som krävs vid en vindkraftsetablering. Detta innebär många regionala arbetsmöjligheter när kompetensen finns på plats. Då utländsk personal involveras i projektet så innebär detta intäkter i form av övernattningar och konsumtion till regionen, vilket genererar indirekta arbetstillfällen.

Storskalig vindkraft innebär markant ökad tillgång på el och effekt, vilket kan attrahera elintensiva företag att etablera sig i regionen. Vindkraft i kombination med vätgasproduktion, som är en elintensiv teknik på uppgång, innebär stora möjligheter. Vätgas och bränsleceller kan ersätta fossila bränslen och traditionell förbränningsteknik. När en ny industri uppstår och behöver kompetens, system, och marknadslösningar, skapas nya arbetstillfällen för den region som får en etablering.

”Den havsbaserade europeiska vindkraftsindustrin är, trots en betydande utbyggnad under de senaste åren, fortfarande i en inledande fas där regelverk och standards behöver utvecklas. Genom sin breda erfarenhet inom annan verksamhet med höga säkerhetskrav, finns möjlighet för svenska företag att delta i den utvecklingen och därigenom också påverka arbetet och positionera sig inom sina respektive styrkeområden. Redan idag finns konkurrenskraftig svensk industri verksam inom havsbaserad vindkraft, såväl i Europa som internationellt. Utveckling av en inhemsk marknad är viktigt men för att utveckla ett affärsmässigt styrkeområde är export av såväl tekniska system som tjänster en förutsättning. Med en gemensam exportstrategi för det förnybara energiområdet kopplad till innovationssatsningar, utnyttjar vi resurser på ett optimalt sätt och skapar förutsättningar för att utveckla och sprida svensk energiteknik, energitjänster och energisystemlösningar på en internationell marknad.” *Offshore -Väst Strategisk innovationsagenda*

Områden där svenska företag redan är verksamma inom offshore vindkraft enligt nedanstående bild



Investeringskapital vänder sig i allt högre grad mot hållbar och förnybar elproduktion

Allt fler satsar på förnybar energi. År 2020 uppgick globala investeringar i energiomställningen till 501,3 miljarder dollar, vilket är en ökning från 458,6 miljarder dollar år 2019 enligt BNEFs rapport. Under 2020 investerades hela 303,5 miljarder dollar på projekt inom förnybar energi. Även gas- och oljebolag följer med trenden och investerar i förnybart för att bygga låga koldioxidportföljer, enligt BNEFs rapport har 34 av världens största olja och gasproducenter samt raffinaderier investerat i förnybar energi. Under 2020 steg New Energy Global Innovation Index, NEX, med 142 % medan NYSE Arca Oil Index sjönk 38 %.



Foto: WPD AG