

PILOTPROJEKT VINDKRAFT BRUNSMO KARLSKRONA KOMMUN



2010-02-13

SLUTRAPPORT – Arise 2011-1205-SR



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Bakgrund
2. Investeringskalkyl
3. Vindpotential
4. Park design
5. Elproduktion
6. Upphandling
7. Genomförande
8. Återstående arbeten
9. Erfarenhet

1. Bakgrund

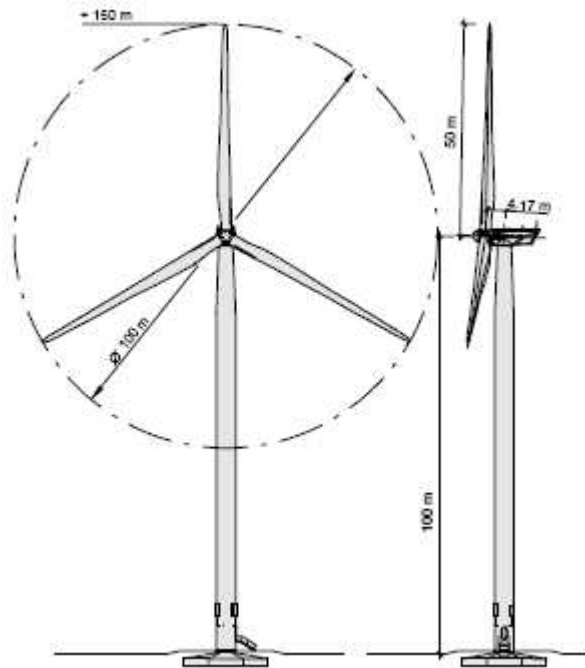
För att främja utvecklingen av nya vindkraftsetableringar beslutade Riksdagen 2006 att utöka och förlänga det tidigare stödet. Syftet är att genom samverkan med näringslivet underlätta för olika vindkraftsetableringar och vinna kunskap för kommande projekt. Stöd utgår till storskaliga vindkraftsetableringar med goda vindförhållanden till havs och land. För sådana projekt har 350 Mkr avsatts under en 5-års period med start 2008. Arise Windpower AB (Arise) har sökt och beviljats bidrag för tre investeringsprojekt samt ett antal utvecklingsprojekt. Investeringsprojekten omfattade uppförande av totalt 3 st vindkraftparker, belägna på väst, ost och sydkusten i södra Sverige. Projekten är intressanta då värdefulla erfarenheter kan dras från etableringar i skogsmiljö och komplex terräng samt vindkraftpotential i geografiskt åtskilda områden.

En samtidig jämförelse av produktionen på de tre platserna är av intresse dels för att utröna skillnader i energiproduktion över dygnet och dels för att kartera hur skogen påverkar vindpotentialen i de tre områdena. Skillnader i energiproduktion över dygnet områden emellan kan innebära en totalt sett jämnare elproduktion över dygnet jämfört med att installera samma effekt i ett och samma område. Skogen har dessutom olika karaktär i områdena med hög bonnitet och höga träd på västkusten samt lägre dito på näringsfattiga marker vid ostkusten. Karaktäristiken i Karlskrona området får anses vara ett mellanting mellan dessa båda. Skillnader i elproduktion över dygnets timmar, månader och år är av särskilt intresse för att bedöma respektive området total potential för större vindkraftetableringar liksom bedömning om kostnadseffektivitet räknat som elproduktion per investerad krona.

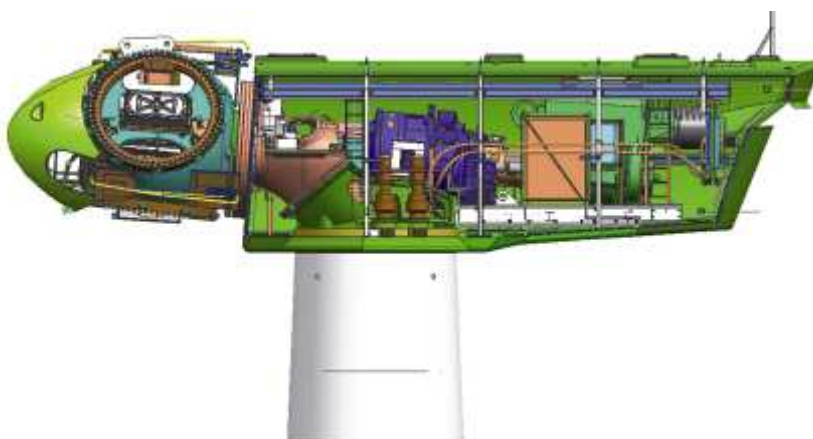
Denna rapport avser det andra investeringsprojektet, en vindkraftpark i Karlskrona kommun där Arise installerat och driftsatt 5 st vindkraftverk med en sammanlagd effekt om 12,5 MW (Brunsmo Parken). Samtliga placerade i skogsmiljö. Se vidare kartbild nedan.



Valt vindkraftverk av fabrikat GE har effekt 2,5 MW, torn höjd 100 meter samt rotordiameter 100 m. Se vidare skiss nedan.



I nacellen är växellåda och generator monterad medan vindkraftverkets transformator är monterad i tornets bottendel.



I bottensektionen är också last- och arbetsbrytare, mätning, frekvensregleringsutrustning samt styr och övervakningsutrustning monterad.



2. Investeringsskalkyl

Investeringsskalkylen baserades på bindande offerter från GE (vindkraftverk), Jonab (mark & anläggningsarbeten) samt EON (elanslutning). Övriga kostnader såsom byggränta, projektledning samt en post för oförutsedda kostnader beräknades av Arise.

Initiala kalkyler baserades på en SEK/€ kurs om 10,5 och fastställdes till 209,7 MSEK, före bidrag, och exklusive mervärdesskatt motsvarande ca 16,8 MSEK per installerad MW.

3. Vindpotential

Bedömning av vindpotentialen baserades på Uppsala Universitet's rapport över vindpotentialen i Sverige (Hans Bergström) kompletterat med mätningar på plats medels en s.k. sodar mätningar under ca 12 månader.

Mätresultaten utvärderades av Arise Windpower och medelvinden bedömdes, efter normalårsjustering, vara ca 6,9 m/sekund på navhöjd (100 meter, P50).

4. Parkdesign

Lay- outen utfördes av Arise Windpower's egen site avdelning samt SWECO. Se vidare översiktsplan bilaga A samt sektioner vägar och kranplatser bilaga B. Avståndet mellan de två närmsta vindkraftverken (KNr 02 och KBr 03) är 412 meter medan avståndet mellan övriga verk är 500 meter eller mer.

Parkutformningen godkändes slutligen av vindkraftleverantören General Electric (GE) våren 2009.

Terrängen i området är relativt jämn med små höjdvariationer dock vissa svackor som vid byggnation av vägar och kranplatser jämnades ut.

ELPRODUKTION

Med hjälp av (i) beräknad medelvind, (ii) beräknade parkförluster samt (iii) en antagen tillgänglighet om 96 % bedömdes elproduktionen, ett normalår, komma att uppgå till ca 6 944 MWh per vindkraftverk eller totalt 34,7 GWh per år för hela vindkraftparken.

5. Upphandling

Turn- key kontrakt tecknades med vindkraftleverantören GE innebärande att de, mot fast pris i €, levererar, monterar och driftsätter de 5 vindkraftverken. Upphandlingen föregicks av en omfattande förhandling och utvärdering av tre alternativa leverantörer.

Mark & anläggningsarbeten upphandlades som en generalentreprenad enligt AB 04 och baserades på kompetta färdiga handlingar.

Erfarenheterna från Oxhultsparken gjorde att särskild vikt lades på designen av fundamentet. Insert ringen ersattes här av en på fundamentet apterad adapter på vilken vindkraftverket monterades. Skälet till att använda en adapter istället för att montera vindkraftverket direkt på fundamentet var att bredden på den nedre torndelens fot bedömdes vara något smal (540 mm) vilket innebar onödigt höga tryckpåkänningar på betongfundamentet. Adapterns fot var bredare (700 mm) med motsvarande lastreduktion.

Se vidare fundament design [bilaga C](#).

Inkoppling till elnätet upphandlades av EON.

6. Genomförande

Efter nödvändiga geoteknisk undersökning samt projektering av vägar, kranplatser samt el- dragning startades byggnation av desamma i augusti 2009. Målet var att vindkraftverken skulle vara monterade i december och att hela parken skulle driftsättas och övertas i februari efterföljande år.

Inkopplingen av verken försenades dock med 3 månader p.g.a. ett överklagande vad gäller el-koncessionen för ny elanslutning till EON's regionnät i området. Efter behandling av Regeringen erhöles slutligen tillstånd för förläggning av kabeln och koncessionen godkändes.

Byggnation av nya vägar samt breddning av befintliga dito utfördes enligt GE's anvisningar och kranplatser förbereddes. Samtliga kör- ytor dimensionerades för ett axeltryck av 15 ton med en vägbredd av ca 5 meter. Uppställningsplats för kranmontage utformades enligt nedan.



Bild 1: Kranuppställningsplats KBr03.



Bild 2: Kabelförläggning intill ny väg



Bild 3: Gjutning fundament



Bild 4: Montage bottensektionen



Bild 5: Montage del 2



Bild 6: Vingarna lyftes monterade



Bild 7: Montage nacell



Bild 8: Tre ving montage



7. Efterkalkyl

Den totala investeringen, kostnadsberäknad till 209,7 MSEK, överskreds med ca 2,8 MSEK. Skälet till detta är fördyrade mark & anläggningsarbeten vilka till del kompenseras genom en billigare lösning för el- inkoppling av parken.

Vägar och kranuppställningsplatser kan minskas något i framtida projekt jämfört med vindkraftleverantörens kravspecifikation. Inmätning av vägar samt uppritning av nya vägprofiler kan möjligen bantas något.

8. Elproduktion

Verken togs i kommersiell drift i mars månad 2010 och har under det första året producerat 17 646 MWh. En jämförelse med vindkraftparken i Oxhult där 12 st V 90 maskiner installerats framgår av tabell nedan. Jämförelsen är gjord utifrån producerad el (MWh) per installerad MW.

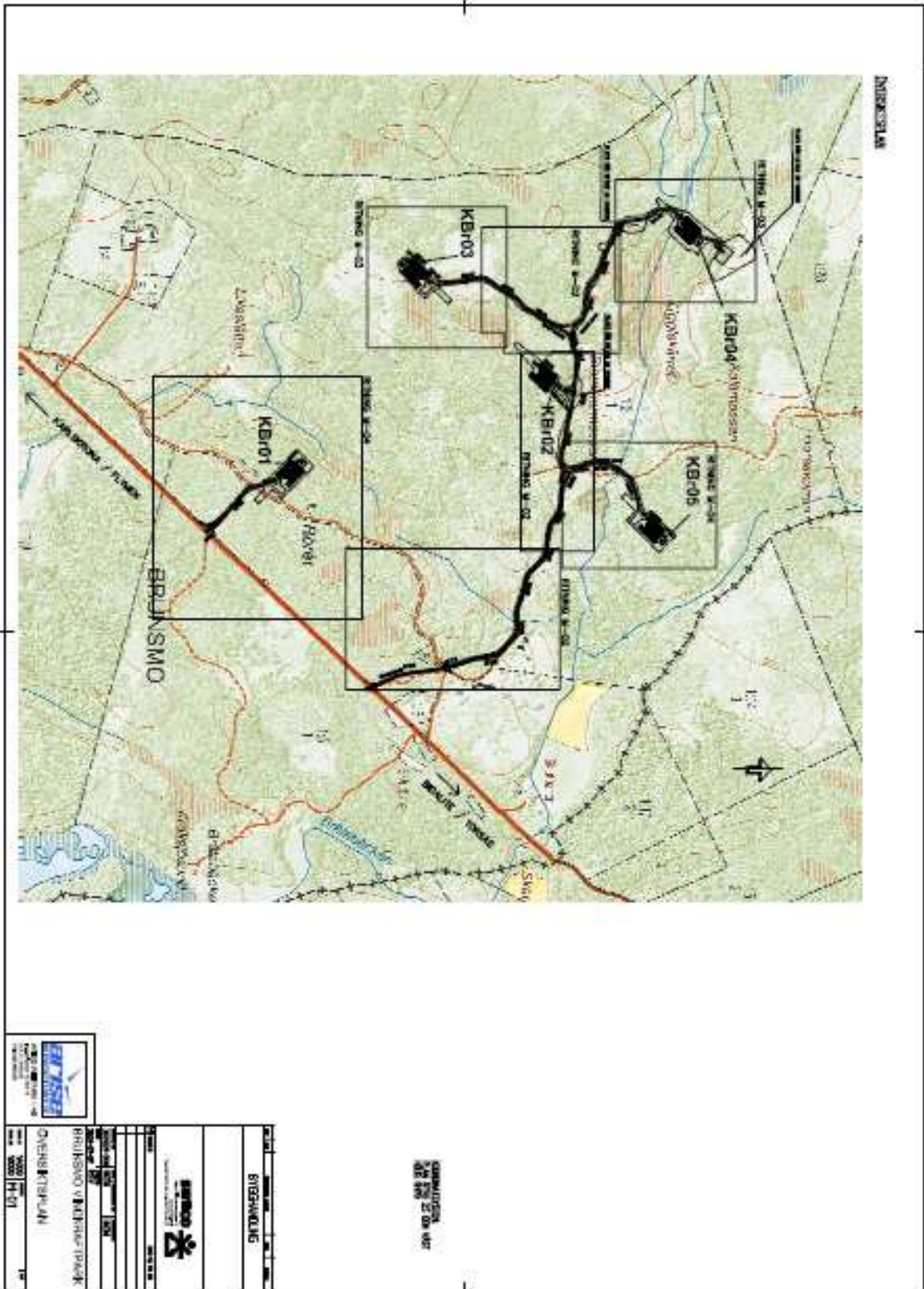
	Eproduktion (MWh/MW) - år 2010												Sum 2010
	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	
Brunsmo	236	138	178	198	157	121	124	152	219	221	242	154	2140
Oxhult	0	0	57	135	116	113	95	109	210	156	235	186	1412

Under det första driftåret har omfattande uppgraderingsarbeten utförts av vindkraftleverantören GE Energy i Brunsmo parken. Produktionen är därför inte representativ för ett normalt driftår.

Trenden är ändå att producerad mängd el per installerad MW ökar.

En närmare uppföljning och jämförelse mellan de tre parkerna i Oxhult (Laholm), Idhult (Mönsterås) och nu aktuell vindkraftpark i Brunsmo kommer att lämnas vid halvårsskiftet 2011.

Bilaga A – Översiktsplan



Bilaga C – Fundaments design

