

PILOTPROJEKT - ELNÄT FÖR STORSKALIG VINDKRAFTPRODUKTION



2011
-02-
05

SLUTRAPPORT — Arise Elnät AB 2011-02-05

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Bakgrund
2. Förutsättningar
3. Teknik
4. Planering
5. Park design
6. Elproduktion
7. Upphandling
8. Genomförande
9. Återstående arbeten
10. Erfarenhet

Inledning

Den pågående utbyggnaden av vindkraften ställer också krav på en effektiv och snabb förstärkning av elnätens kapacitet för att möjliggöra utmatning av ny stor effekt på det nationella elnätet.

Den svenska vindkraften producerade 2010 ca 3,5 TWh per år. Vindkraften är dock fortfarande marginell och svarar för ca 2,5 % av landets totala elproduktion.

Energimyndigheten har lagt ett planeringsram för vindkraften på 20 TWh till år 2020. Därtill kommer 10 TWh havsbaserad vindkraft. Enligt prognoser som gjorts med utgångspunkt i nuvarande stödsystem och utbyggnadsplaner väntas den landbaserade vindkraftproduktionen öka med 15 TWh till år 2020. Under de kommande tio åren kan vi alltså förvänta oss ett årligt tillskott på 1-3 TWh per år vindkraft som motsvarar den nuvarande årsproduktionen.

Ett särskiljande drag hos vindkraften jämfört med vatten- och kärnkraften är att varje vindkraftpark effektmässigt är relativt liten samt att anläggningarna är spridda över hela landet. Utnyttjningstiden per installerad MW vindkraft är också betydligt lägre jämfört med vatten- och kärnkraft. För att minska transmissionsförlusterna från den enskilde vindkraftsparken till överliggande nät är det också önskvärt att hålla så hög spänning som möjligt i transiteringsledningen.

Samhällets och nätägarens önskemål om ett stabilt elnät med minimal risk för avbrott gör också att de nya transiteringsledningarna som regel förläggs i mark vilket medför fördyringar jämfört med traditionellt luftförlagda ledningar. Sammantaget innebär ovanstående att investeringskostnaden för transiteringsledningar för vindkraftinstallationer per producerad MWh är avsevärt dyrare jämfört med en storskalig investering i vatten- eller kärnkraft.

För att möjliggöra en storskalig vindkraftexpansion i Sverige krävs därför en delvis ny syn på de elnät som skall bära den gröna energiproduktion som planeras. De nya transiteringsledningarna måste byggas smartare, billigare och snabbare än vad som tidigare varit praxis. Inkoppling av mindre förbrukare på lägre spänningsnivåer till samma transiteringsledning är av regler- och kostnadsskäl heller inte lämpligt.

Däremot kan de nya transiteringsledningarna från vindkraftparkerna med fördel tjäna som reservmatningar till det lokala energiverkets olika inmatningspunkter i ett samhälle.

Det svenska elnätet brukar delas in i tre delar, nämligen stamnätet, regionnäten och lokalnäten. Lokalnäten svarar för distributionen av elen till slutkunderna. Lokalnätsföretagen har byggts upp för denna uppgift och regelverket för den har anpassats för den uppgiften. Lokalnäten är också de nät som har anslutit vindkraften och annan decentraliserad och småskalig elproduktion.

Redan med nuvarande vindkraftproduktion och utbyggnadstakt har det visat sig att såväl det befintliga elnätet som reglerna för anslutning och överföring är dåligt anpassade till vindkraften. Det tar lång tid och anslutningen är dyr för vindkraftsproducenterna.

Nätanslutningsutredningen har i sitt betänkande Bättre kontakt via nätet (SOU 2008:13) behandlat problematiken i anslutningsfrågorna. Vissa av utredningens förslag kan också förbättra situationen. Men förslagen löser inte de fundamentala svagheter i nuvarande lagstiftning. SOU 2009:2

1. Bakgrund

Vid planering av Arise Windpower's (Bolaget) första vindkraftpark i Oxhult Laholm kommun (se slutrapport – Arise 2009- 2001 – SR) beslutade bolaget tidigt att söka lösningar för ett elnät optimerat för tänkt vindkraftetablering (Projektet). Huvudsakliga urvalskriterier (Urvalskriterier) för tänkt lösning var;

- (i) Tid
- (ii) Kostnad
- (iii) Tillgänglighet & redundans
- (iv) Förberedelse för framtida ytterligare vindkraftparker

I Laholms kommun i södra Halland har Bolaget planer på att, under kommande 5 års period, installera drygt 200 MW ny vindkraft. Detta var också en av grundförutsättningarna när inkopplingen av den första vindkraftparken i Oxhult planerades. I närliggande kommuner (Markaryd och Halmstad) fanns också möjlighet att uppföra ytterligare vindkraftparker i Bolagets regi. I samma områden verkade dessutom en handfull ytterligare vindkraftsexploaterer med stora planer. För att undvika parallella nät och för att kunna dela på elanslutningskostnaderna mellan vindkraftsexploatererna, togs hänsyn till den totala vindkraftspotentialen i området vid planering av elanslutningen för Bolagets första park i Laholm. Den totala vindkraftspotentialen är betydande och bedömdes initialt uppgå till ca 500 MW.

Vid planering av projektgenomförandet har en ingående analys av alternativa tillgängliga lösningar för elanslutningen studerats. Förstudiens syfte har varit att ge en bred bild av de faktorer som påverkar valet av elanslutning i allmänhet samt Urvalskriterierna i synnerhet.

Valet av elsystem bestäms av investeringskostnaden inkluderat all fälthårdvara, kostnaden för de förluster som uppkommer i elsystemet, tariffen för anslutningen och tiden för att projektera. Projekteringstiden bestäms till stor del av tillståndsprocessen.

I den inledande planeringen av anslutningen är det viktigt att göra klart om anslutning till regionnätet eller stamnätet är att föredra. Därför valdes det att göra två separata utredningar, en för regionnätsanslutning och en för stamnätsanslutning.

Anslutning till områdeskoncessionären Södra Hallands Kraft AB var inte aktuellt, med tanke på den installerade effektens storlek. Inför projektering av vindkraft är det också viktigt att ha en realistisk plan för var vindkraftparken skall anslutas. Det är inte möjligt att självständigt som projektör välja var anslutning skall ske utan valet av anslutningspunkt i elnätet måste göras i samarbete med de företag som driver det eller de överliggande elnäten till vilken tänkt ny vindkraftpark avses anslutas.

Valet av anslutningspunkt påverkas i hög utsträckning av tiden för projektering av ställverket där elnätet från vindparken skall kopplas in i elnätet. Projektets huvudalternativ var en anslutning till EO.N:s 130 kV nätstation i Knäred. Som en möjlig alternativ lösning fanns även tankar på en anslutning till en ny 400 kV stamnätstation vid aktuella linjer i det geografiska området. Anslutning till befintlig 130 kV station i Knäred kunde göras relativt snabbt genom om och tillbyggnation av befintligt ställverk. Tänkt grundstruktur var att från vindkraftverkens transformator 0,6/36 kV samt ett internt 36 kV uppsamlingsnät inom vindkraftparken, ansluta vindkraftparken till befintligt 130 kV nät via en ny 36/130 kV transformering.

Anslutning till stamnätet kräver generellt sett en längre projekteringstid, detta är till stor del beroende på handläggningstider för verifiering av att driften av stamnätet inte äventyras av anslutningen. Detta alternativ studerades tillsammans med Svenska Kraftnät men den gemensamma bedömningen var att alternativet var för kostsamt samt att ledtiden för byggnation av en ny 400 kV station var för lång. Se vidare avsnitt nätanalys nedan.

För anslutning av stora vindparker krävs linjekoncession för nätet. Därför har Arise Elnät AB bildats och som sökt linjekoncession för tänkt ny transiteringsledning mellan vindkraftparkerna och inkopplingspunkt till överliggande nät samt för att även ansvara för drift och skötsel av samma nya ledning.

2. Förutsättningar

Lokalnäten har under ett sekel byggts upp för att distribuera el från det nationella nätet ut till slutkunderna. Näten har byggts upp för att tillgodose de krav som kan ställas från ett elanvändarperspektiv. I vindkraftsområden, som ofta har endast ett fåtal små elanvändare som kunder, är näten generellt sett svaga. Näten har byggts för att distribuera strömmen ut till kunderna. Den överförda effekten är normalt liten.

Den storskaliga vindkraftproduktionen vänder på detta och vi ser att det är tillkomsten produktionsnät som skapar möjligheterna för att klara den planerade utbyggnaden. Stora volymer el ska nu föras in från nätens periferi till det nationella nätet. Man kan se framför sig scenarier där vindkraftsparker byggs upp med lokala inmatningar som effektmässigt motsvarar levererade effekter från enstaka kärnkraftsblock.

Omfattande investeringar i elnäten behövs för att tillgodose de krav på överföring och leveranssäkerhet som ställs av vindkraftsexploatören. Inmatningar från vindkraftsparker på 500 MW kommer inte att bli ovanliga.

Om dessa stora inmatningar skulle realiseras till lokalnäten skulle investeringskostnaderna bli mycket höga. Risken är dessutom stora att vissa elkunder, nämligen de som finns i vindkraftsområden skulle belastas med höjda nättariffer till följd av vindkraftsutbyggnaden.

3. Teknik

Inom Europa etableras nu en teknisk standard för vindkraften. Bland annat är numera en spänning för inmatning på 36 kV standard. Vindkraftverk och kringutrustning byggs för denna spänningsnivå. Den svenska vindkraftsutbyggnaden främjas av att denna nivå kan utnyttjas fram till region- eller stamnätet. Spänningsnivåerna i de svenska lokalnäten är vanligtvis 10 eller 20 kV, vilket inte är anpassat till den vindkraftteknik och standard som utvecklats i Europa.

Allt talar för att det från tekniska och ekonomiska utgångspunkter är rationellt att bygga upp en särskild nätstruktur för vindkraftens behov. De svenska lokalnätsföretagen är inte organiserade för att planera och genomföra de stora investeringar i nätet som behöver genomföras när vindkraftsparker etableras. De svenska lokalnätsföretagen skiljer sig åt när det gäller ägande, storlek, ekonomiska och administrativa resurser.

De nya leveranssäkerhetskraven innebär investeringar i de svenska lokalnäten på flera miljarder kronor under de närmaste åren. Uppgiften som företagen har byggts upp för, är att distribuera el till kunder, är så viktig att företagen inte bör avdela stora ekonomiska och administrativa resurser för uppbyggnaden av nät för storskalig inmatning av el.

Genom att näten kan byggas upp med högre tillgänglighet för den enda uppgiften att överföra el från elproduktionsanläggningar i vindkraftsparker, skapas förutsättningar för en kostnadseffektiv infrastruktur. Några subventioner till producenterna för anslutning och överföring av el behövs därför inte. Nätanslutningsutredningens förslag och elnätsinvesteringsfond behöver därför inte heller genomföras.

4. Planering

Det system som byggs upp för elanslutningen dimensioneras för optimal användning ur både ekonomisk och för tillgänglighets aspekter med redundans i kablage och transformering. För den specifika vindkraftsparkens elproduktion skedde detta av naturliga skäl i steg. Det kommer inte att finnas möjlighet att nyttja nätet för direkt konsumtion, det vill säga för industriell eller borgerlig last. Nätet nyttjas endast för elproduktionen från vindkraftverken till E.ON:s 130 kV nät.

Investeringskalkylen baserades på bindande offerter från E.ON Elnät Sverige för elanslutning till regionnätet, ETRA33 för transformatorer, Siemens för ställverk och ställverksbyggnad, SEBAB för sekundärstationer, Eltel Networks för kabel- och anläggningsarbeten och Netcontrol för scada utrustningen (P-Q reglering).

5. Nätanalys

Från förstudien har planerna fortskridit om att uppföra ca 200 stycken vindkraftverk med en sammanlagd effekt om ca 500 MW. Under hösten 2007 ställdes en förfrågan till Svenska Kraftnät, SvK om att ansluta 500 MW direkt till stamnätet. SvK har genomfört en utredning för anslutningen. Parallellt har E.ON utrett möjligheten om att göra en anslutning till deras 130 kV nät.

Av Svenska Kraftnäts, SvK utredning framgick att stamnätet klarar en 500 MW anslutning. Förstärkningar i form av ny 750 MVA transformator i antingen Häradsbo eller Breared, nytt 400 kV ställverk och byte av apparater krävs. Merkostnaden för att ansluta till stamnätet jämfört med att ansluta till E.ON:s 130 kV station i Knäred beräknades till ca 120 miljoner kr.

Dessutom bör man beakta att miljöpåverkan blir större vid anslutning till stamnätet än vid anslutning till 130 kV nätet.

Sammanfattningsvis gav utredningarna svaret att vindkraftsparkerna skulle anslutas till E.ON:s 130 kV station. Anslutning till stamnätet var dock möjlig men utredningarna visade inga tekniska eller ekonomiska fördelar.

Förstudien och utredningarnas alla parter var eniga om att vindkraftsparken skulle anslutas till E.ON:s 130 kV nät, då detta krävde mindre nätförstärkningar, mindre negativ miljöpåverkan lägre kostnader för nätförstärkningar, vilket sett ur ett samhällsperspektiv är det mest lönsamma.

SvK påpekade att förlusterna i Norden kommer att minska till följd av vindkraftsparken, vilket också är positivt för miljön.

6. Stations- och parkdesign

Vid anslutningspunkten mot regionnätet i Knäred finns två fläktade transformatorer 50/85 MVA. Anledningen till att använda två transformatorer var att höja tillgängligheten. För att ytterligare höja tillgängligheten för hela produktionsanläggningen byggdes radialnätet på sådant sätt att de kan kopplas om i sekundärstationerna vid ett eventuellt kabelbrott. Då läggs alla last på de andra kablarna vilket innebär att den producerade energin fördelas på de återstående kablarna. I varje sekundärstation finns brytare och mätning för respektive vindkraftverk.

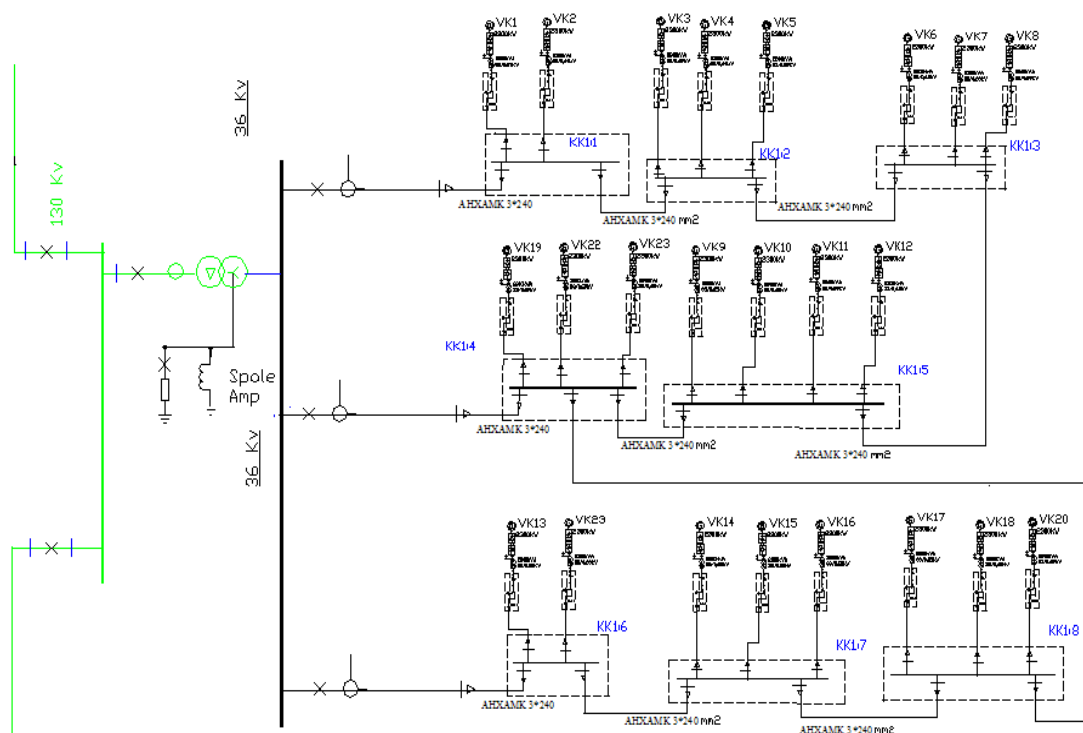


Bild 1: Princip för nätdesign.

7. Upphandling

Kontrakt tecknades med E.ON för anslutning till E.ON:s 130 kV ställverk i Knäred med kabelförband från ny förlängd 130 kV skena. Dessutom med brytare ström- och spänningstransformatorer och transformatorplats för fyra transformatorer.

Valet av transformatorleverantör avgjordes utifrån möjlighet att kunna leverera en transformator på 10 månader, kontraktet gick därför till ETRA33, som är en välrenommerad transformatorleverantör på den europeiska marknaden.

Ställverk upphandlades av Siemens i konkurens med två andra leverantörer. Siemens ansvarade också för byggnationen av det hus som inrymmer hela den planerade etableringens ställverksutrustning med tillhörande kringutrustning och kontrollrum.

Sekundärstationerna upphandlas av SEBAB i konkurens med en leverantör. SEBAB byggde kiosker som ger plats åt brytare och mätning för två till fyra vindkraftverk.

Eltel Networks valdes i konkurens med två andra entreprenörer som anläggningsentreprenör. Eltel ansvarade för förläggning och anslutning av alla kablar och fiber samt jordningsnät.

SCADA (*Supervisory Control And Data Aquisition*) Upphandlades av Netcontroll för ställverk, sekundärstationer och transformatorer. Inledningsvis övervakas och styrs vindkraftverken av Vestas som är leverantör av vindkraftverken, men på sikt kommer detta att hanteras inom Arise.

8. Genomförande

Arise Elnät AB ansökte om tillstånd till Energimarknadsinspektionen för att dra fram och använda en elektrisk ledning för överföring av elektricitet från den planerade vindkraftspark vid Oxhult/Kåphult i Laholms kommun till Knäred C.

I ansökan framgick det att Arise Elnät AB har för avsikt att inom något år utöka nätkoncessionen, för att ansluta andra projekt i det geografiska närområdet där det visat sig vara mest tillämpligt att överföra liknande sätt. Det innebär också att andra producerade aktörer i området erbjuds anslutning till Arise Elnäts AB:s nät.

9. Tillvägagångssätt

Mellan vindkraftverken och sekundärstationerna ligger markförlagda kablar, hela 36 kV nätet är ett markförlagt kabelnät som motsvarar andra distributionssystem.

Vid ställverket i Knäred sker transformering till 130 kV till E.ON regionnät.

Arise har samordnat all kabelförläggning tillsammans med Södra Hallands Kraft (SHK) som är områdeskoncessionär. SHK har gjort en förtida reinvesteringar för att höja tillgängligheten i det aktuella området.



Bild 2: Kabelförläggning i Oxhult parken



Bild 3: Omlastning av transformator

10. Återstående arbeten

Arbetet pågår med att ansluta 7 vindkraftverk i Kåphult om 17,5 MW, där två sekundärstationer ansluter vindkraftverken.

11. Erfarenheter

Vid planering av vindkraftparker är det viktigt att i ett tidigt skede försöka finna lösningar för att få elnätet optimerat för den planerad vindkraft-etablering.

För att finna bästa lösningarna mellan vindkraftsexploatorerna i ett geografiskt område är samordning viktig.

12. Hänvisningar

Svenska kraftnäts nätanalys

Svenska Kraftnäts utredning angående tröskeeffekter

Statens Offentliga Utredning, SOU 2009:2