



Teknikbevakning av vindkraft

Rapportering från VGB-konferensen

”Instandhaltung von Windenergieanlagen”

26–27 mars 2007, Hamburg

Vindforsk teknikrapport 1 /07



Andrea Lang, Ulf Arvidsson

April 2007

Underhåll av vindkraftverk

VGB-konferens i Hamburg den 26-27 mars 2007

1. Allmänt

VGB är en organisation med uppgift att sprida erfarenheter från projektering och drift av kraftverk, medlemmarna är i huvudsak kraftbolag. VGB:s vindkraftgrupp ordnade 2003 en konferens om underhåll av vindkraftverk som blev mycket uppskattad, detta upprepade man i mars 2007. Vid konferensen deltog Andrea Lang från KTH och Ulf Arvidsson från Elforsk, som i det följande redovisar intrycken från konferensen.

2. Inledning

Karl Theiss, VD för VGB och Peter Steinfeldt, VGB:s arbetsgruppsordförande och tillika företrädare för Deutsche Essent GmbH¹

Konferensen inleddes av Karl Theiss, som framhöll att vindkraft nu tagit en plats som en teknik för elproduktion jämte traditionell värmekraftteknik. Särskilt glädjande var att han även påpekade vikten av att alla nu medverkar till att den nya RDS-standarden (beteckningssystem för system och komponenter) tillämpas även inom vindkraftområdet.

Peter Stenfeldt, listade upp viktiga krav som vindkraftägarna behöver bearbeta och beakta:

- Proven design – nya versioner har introducerats med täta intervall med barnsjukdomar som följd. Detta bör användarna inte acceptera längre.
- Brandskydd – tidig varning och effektiva system behövs
- Standard – skall tillämpas. Exempel som nämndes var garantier, beteckningssystem (RDS, tidigare KKS), "grid codes" osv.
- Ägarskap – ägaren har ansvaret och måste ha full tillgång till den information och dokumentation som behövs för ett effektivt underhåll

3. Erfarenheter från värmekraftanläggningar

Heinrich Grimmelt, VGB PowerTech e.V.

En relativt detaljerad jämförelse mellan värmekraft och vindkraftanläggningar, gjordes, varvid likheter och skillnader framhölls. Särskilt noterades att man i värmekraftverken har redundans för tillgänglighetskritiska komponenter, i vindkraftsammanhang förekommer redundans bara för säkerhetssystem.

¹ Deutsche Essent GmbH agerar som holdingbolag åt det nederländska energiföretaget Essent N.V., och förfogar som sådant över aktier i ett flertal tyska energibolag. Sedan 1995 investerar bolaget i vindkraft, och äger nu ca 500 vindkraftverk, som tillsammans producerar ungefär 850 GWh per år. (<http://www.essent.de/>)

En annan lärdom att dra från driften av värmekraftsanläggningar är att det lönar sig med tillståndövervakning av komponenter. Som exempel på metoder för tillståndövervakning nämndes bland annat vibrationsanalys, partikelmätning i oljan i växellådan, termografi och endoskopi.

4. Jämförelse vindkraftverk – konventionella kraftverk

Walter Sucrow, E.ON Energy Projects GmbH

Till skillnad från vad som är fallet för konventionella kraftverk, är ägande, drift och underhållsservice av vindkraftverk i regel uppdelat på olika aktörer. Bristen på samverkan mellan parterna har lett till ineffektivitet i utvecklingen av underhållsstrategier och man ville därför undersöka i vilken mån underhållsplanerna för andra typer av kraftverk skulle kunna användas som utgångspunkt. Dock tyder undersökningen på att de tekniska skillnaderna är för stora för att en jämförelse av underhållsstrategierna ska vara riktigt meningsfull.

5. Standardbeteckningssystemet RDS-PP: Riktlinjer för vindkraftverk

Heinz Müller, Siemens AG, Power Generation

RDS-PP står för Reference Designation System for Power Plants och är ett system som erbjuder en enhetlig systematik för känneteckning av komponenter i alla typer av kraftverk. Tidigare benämning var KKS, ändringen är föranledd av att detta blir internationell standard inom en snar framtid. En arbetsgrupp inom VGB, med deltagare från ett tiotal olika företag, har tagit fram vad de kallar för en riktlinje för hur standarden ska användas för vindkraftverk. Den tyska versionen finns att köpa från VGB PowerTech sedan 2006, och inom kort ska också en engelsk version släppas. (Se www.vgb.org.)

6. Elektronisk dokumentation av inspektioner

Axel Ringhandt & Bastian Bührig, Windstrom Betrieb und Verwaltung GmbH²

WindStrom har tagit fram en programvara som är tänkt att användas för dokumentation vid inspektioner av vindkraftverk. Programmet använder det ovan nämnda beteckningssystemet RDS-PP för identifiering av komponenter, men inte ner till den finaste nivån. Programmets gränssnitt har formen av ett elektroniskt formulär, och idén är att man med hjälp av en bärbar dator på ett enkelt sätt ska kunna skicka resultaten från en inspektion direkt till driftcentralen via ett trådlöst nätverk. På så vis sparas också alla data på ett enhetligt sätt, och man kan med programmets hjälp få fram olika sammanställningar av statistisk historik.

² Windstrom Betrieb und Verwaltung GmbH säljer tjänster som till exempel planering av vindkraftprojekt, samt teknisk och affärsmässig drift av anläggningarna. (<http://www.windstrom.de/>)

7. Informationssystem för räddningstjänsten

Volker Schulz, Fördergesellschaft Windenergie e.V.³

I de delar av Tyskland där vindkraftverken står mycket tätt, är det ofta svårt att identifiera de olika turbinerna, vilket har blivit ett problem vid olycksfallsanmälningar: räddningspersonalen har många gånger svårt att hitta den avsedda turbinen på grund av otillräckliga eller motsägelsefulla ortsanvisningar. Därför har man inlett ett forskningsprojekt med syftet att ta fram ett internetbaserat register över alla befintliga vindkraftverk i Tyskland. Alla turbiner som tas in i registret förses med en väl synlig kodmärkning på tornet, och när användaren matar in en sådan kod i programmet får han upp turbinens läge tillsammans med en del tekniska uppgifter. Räddningstjänsten har tillgång till ytterligare information, som exempelvis vägbeskrivningar. Registret kallas WEA-NIS vilket står för Windenergieanlage-Notfallinformationssystem, och finns på www.wea-nis.de.

8. Skadestatistik för elsystem

Uwe Heller, Allianz Versicherungs-AG

39% av rapporterade skador till försäkringsbolaget Allianz avsåg elsystemen. Orsaken var vanligen kortslutning, överspänning etc. En trend var att skador på kraftelektroniken ökat kraftigt under de senaste två åren och utgjorde nu nästan 40% av elsystemskadorna.

Lagerövervakning med temperaturgivare fungerade i många fall för dåligt på generatorerna – när larmet kommer är lagret redan skadat med kontakt mellan rotor och stator som följd och totalhaveri. Några fall med bortglömda transportsäkringar hade lett till att generatorerna var skadade redan innan idrifttagning.

9. Växlar – ett problemområde

Stefan Leske, momac Gesellschaft für Maschinenbau GmbH \& Co. KG⁴

Växlar i vindkraftverk håller inte mer än 5-7 år i bästa fall, väsentligt mycket kortare än i andra tillämpningar. Om detta fortsätter kommer man i enbart Tyskland ha i genomsnitt 2-4 växelhaverier per dag. Begränsningar i försäkringarna gör att huvuddelen av kostnaden (storleksordning 1,5-2 MSEK) hamnar på ägaren av vindkraftverket.

Konstruktionsändringar har inte givit någon förbättring. Det finns nu teorier om att masskrafterna i rotorsträngen blir stora i samband med belastningsväxlingar. Partikelmätning i oljan (MetalSCAN) framhölls som en framgångsrik metod att i förväg detektera begynnande skador. En fördel jämfört med vibra-

³ Fördergesellschaft Windenergie e.V är en icke-vinstdrivande organisation grundad 1985, med syfte att underlätta samspelet mellan de tekniska, ekonomiska och politiska delarna av vindkraftnäringen. (<http://www.wind-fgw.de/>)

⁴ momac Gesellschaft für Maschinenbau GmbH \& Co. KG ägnar sig åt underhåll och ombyggnationer av maskin- och energianläggningar. (<http://www.momac.de/>)

tionsmätning är att det inte behövs någon expertutvärdering, en nackdel är att det inte finns någon information om skadans läge.

10. Oberoende företag som erbjuder underhållsavtal

Klaus Pfeiffer, SAG Erwin Peters GmbH⁵

Det finns nu företag i Tyskland som erbjuder underhållsavtal och utgör ett alternativ till leverantörerna av vindkraftverken. Detta ger en väsentligt förbättrad förhandlingssituation efter de första fem årens drift.

11. Åldrande av rotorblad

Christoph Lucks, Windcomp⁶

Windcomp har utvecklat ett övervakningssystem för rotorblad, med vilket olyckor som följd av materialutmattning ska kunna undvikas. Tekniken bygger på det faktum att rotorblad som utsätts för långvarig belastning förlorar i styvhet och hållfasthet. Genom att optiskt mäta rotorbladets böjning kan man, tillsammans med information om pitchvinkel, vindhastighet och omgivningens temperatur, bestämma materialets tillstånd. När kritiska värden överskrida utfärdas varningar.

Observera dock att man vid de tester som gjorts för att bestämma förhållandet mellan bladets böjning och materialets ålder, inte använt riktiga rotorblad utan testobjekt med enklare materialsammansättning.

Det framtagna mätsystemet befinner sig ännu i sin utprovningssfas och kommer att finnas tillgängligt först mot mitten av året. Priset blir mellan 7000 och 9000 Euro.

12. Erfarenheter från havsförlagda vindkraftverk

Kim Ahle, DONG Energy Engineering

DONG:s erfarenheter från Horns rev var att underhållskostnaderna var större än man räknat med. Åtgärder för att minska dessa var bland annat att skaffa bättre och snabbare båtar så att man kunde arbeta även då det var höga vågor och att tiden för en insats kunde kortas. Båttransport är en potentiell risk, men statistiskt fortfarande säkert.

Många plattformar skadades vid stormar, vågorna slog mycket högre än vad man hade räknat med. Målningen av torn och plattformar var för dålig (enlargersystem). Man skall nu bygga nya plattformar med bättre design och måla om hela nederdelen av tornen ovanför vattenytan – ett stort projekt.

⁵ SAG Erwin Peters GmbH är ett stort internationellt serviceföretag med 7000 anställda som etablerat sig på vindkraftunderhåll. (<http://www.iwr.de/erwin-peters/>)

⁶ Windcomp: för närvarande ingen information på nätet. Adress: cl@windcomp.de