

Pilotprojekt vindkraft Storskalig vindkraft i norra Sverige

Slutrapport 2011

Dnr 2008-001220

Sammanfattning

Pilotprojektet storskalig vindkraft i norra Sverige studerar två vindkraftsparker i syfte att öka kunskapen inför framtida större etableringar. Dragalidens vindkraftspark belägen i området Markbygden, Piteå kommun består av tolv verk. Gabrielsberget Syds vindkraftspark består av tjugo verk och är uppförd på Gabrielsberget i Nordmalings kommun.

För att generera kunskapen har en rad delprojekt redan slutförts medan några av dem fortfarande pågår. Delprojekten som startats är bland annat följande; utvärdering av tillståndsprocessen inför båda ovan nämnda projekt; studie av vilka samhällseffekter vindkraften genererar runt anläggningarna; studie av en vindkraftsetablerings påverkan på småviltsjakten; utveckling och studie av högintensiv hinderbelysning, tester av avisningssystem, konsekvenser för rennäringen samt utfallet av projektgenererande bygdemedel.

Resultatet av utvärderingen av tillståndsprocessen visar att den viktigaste framgångsfaktorn är att ha en bra kommunikation och dialog med myndigheter, närboende, föreningar, organisationer osv. Att vara rak och öppen, samt att dokumentera allt är också av yttersta vikt. Erfarenheterna från tidiga vindkraftsprojekt såsom Gabrielsberget har också lett till förändrad och förenklad lagstiftning såsom att t.ex. dubbelprovning numera har avskaffats.

Anläggningsarbetet för båda projekten är färdigställt, Dragaliden blev färdigt under hösten 2010 och Gabrielsberget Syd driftsattes under våren 2011. Erfarenheterna av byggnationerna har visat att goda dialoger med myndigheter och berörda i området är av största vikt. Lärdomar har också dragits kring vägbyggnation och elnät i känsliga marker såsom häll- och våtmarker.

På Dragaliden visar resultatet hittills av uppföljningen av samhällseffekterna att vissa serviceanläggningar märkte stora effekter. När det gäller befolknings- och fastighetsprisutvecklingen går den isär något, vissa byar har utvecklats bättre medan andra har utvecklats sämre. Etableringen har även inneburit cirka 30 helårsarbeten fram till och med december 2011, exklusive montering och uppförande av själva verken. Studien av vindkraftsetableringens påverkan på småviltsjakten pågår ännu men resultatet hittills visar att den främsta påverkan tros vara under byggtiden. De nya vägarna som byggts har gjort området mer tillgängligt och jakten mer effektiv. Vidare har etableringen inneburit ett påtagligt ljud- och synintryck för de som bedriver jakt i området.

Resultatet av utvecklingen av högintensiv hindermarkering har resulterat i en ökad kunskap avseende avskärmning och ljusstyrka. Enkätstudien visar att de närboende har lättare att acceptera de röda lamporna än de vita. Ljusstark hindermarkering tenderar att bidra till en mer negativ inställning till vindkraften.

Vid testerna av avisningssystemen på Dragaliden som utfördes vintern 2009/2010 drog slutsatsen att produktionen kan ökas med ca 50 % om systemet är aktivt. Tester med en ökad effekt på värmeelementen kommer att pågå kommande vintersäsong för att se om det genererar fortsatt ökad produktion.

Uppföljning av konsekvenser för rennäringen på Gabrielsberget under byggtiden visar att renarna störs och rör sig mer än vid ostörd betning. Dialogen har varit god mellan samebyn och bolaget. Frågor som uppstått har därför kunnat lösas på smidiga och effektiva sätt. Bolaget kommer att fortsätta uppföljningen så att även erfarenheter från driftstiden erhålls.

Innehåll

1	Inledning	1
2	Projektet och dess uppförande	2
2.1	Projekt Dragaliden	2
2.1.1	Dragalidens vindkraftpark.....	2
2.1.2	Området.....	2
2.1.3	Lokalisering	3
2.1.4	Riksintressen och alternativ användning.....	3
2.1.5	Markförhållanden och anläggningens utformande	3
2.1.6	Elanslutning	3
2.2	Anläggningsarbeten Dragaliden	3
2.3	Projekt Gabrielsberget	5
2.3.1	Gabrielsberget Syd Vindkraftspark.....	5
2.3.2	Området.....	5
2.3.3	Lokalisering	5
2.3.4	Riksintressen och alternativ användning.....	6
2.3.5	Markförhållanden och anläggningens utformande	6
2.3.6	Elanslutning	6
2.4	Anläggningsarbeten Gabrielsberget.....	7
3	Kunskapsprojekt om vindkraftens påverkan	9
3.1	Inledande fasen	9
3.1.1	Utvärdering av tillståndsprocessen	9
3.1.2	Erfarenheter av isdetektorer på hög höjd	9
3.2	Byggskedet	9
3.2.1	Vindkraftverk och fundament 138 meter (Dragaliden).....	9
3.2.2	Vägnät, masshantering och transporter i skogs- och våtmarksmiljö.....	9
3.2.3	Lösningar för behandling av markskador	10
3.2.4	Lösningar för internt ledningsnät	11
3.3	Driftskedet	13
3.3.1	Skogsmiljöns inverkan på storskalig vindkraftsproduktion....	13
3.3.2	Test av teknik för att förebygga och åtgärda isbildning/Isdetektorer på hög höjd.....	13
3.3.3	Konsekvenser för rennäringen (Gabrielsberget)	15
3.3.4	Påverkan på jakt (Gabrielsberget).....	17
3.3.5	Samhällseffekter av vindkraft	18
3.3.6	Utfall av projektgenererade bygdemedel	19
3.3.7	Konsekvenser för fåglar (Gabrielsberget).....	20
3.3.8	Utveckling av högintensiv hinderbelysning (Dragaliden)	21
3.3.9	Tekniska driftserfarenheter	23

1 Inledning

Statens Energimyndighet beviljade 2009-04-20 Svevind AB stöd för att genomföra Pilotprojekt vindkraft – storskalig vindkraft i norra Sverige.

Syftet med stödet är att genomföra pilotprojekt inom vindkraft för att öka kunskapen inför större etableringar. Energimyndigheten skrev i sitt beslut att projekten Dragaliden och Gabrielsberget är av "stor vikt för den fortsatta storskaliga utbyggnaden av vindkraft i Sverige".

De speciella förhållanden som råder i projekten; skoglig miljö och kallt klimat, ger möjligheten till studier kring vindkraftverkens påverkan på fåglar, rennäring och jakt samt de mer tekniska aspekterna såsom avisning och hinderbelysning.

Målen med projekten förutom att uppföra och driva totalt 32 vindkraftverk, har varit att bland annat utvärdera tillståndsprocessen, studera samhällseffekterna kring vindkraften, studera påverkan på småviltsjakten, utföra tester av avisningssystem, utreda konsekvenser på rennäringen samt redogöra för utfallet av projektgenererande bygdemedel. Några av ovan nämnda delprojekt har slutförts vilka redovisas i denna rapport. För de delprojekt som fortfarande pågår redovisas resultatet hittills i denna rapport till dess att de slutförts.

Sedan april 2011 är alla vindkraftsverken i de två projektetableringarna i drift och bolaget kan konstatera att det varit ett lärorikt projekt. Mycket ny kunskap om utbyggnad av vindkraft har erhållits genom detta vindpilotprojekt som kommer att vara till gagn för den fortsatta vindkraftsutbyggnaden. Nu återstår att fortsätta ta lärdom av dessa två parker från driftskedet.

December 2011

Mikael Kyrk, Operativ chef, Svevind AB



Bilagor:

Bilaga 1- Avisning

Bilaga 2-Rennäring -första året

Bilaga 3-Rennäring -andra året

Bilaga 4-Rennäring -tredje året

Bilaga 5-Fåglar

Bilaga 6-Samhällseffekter

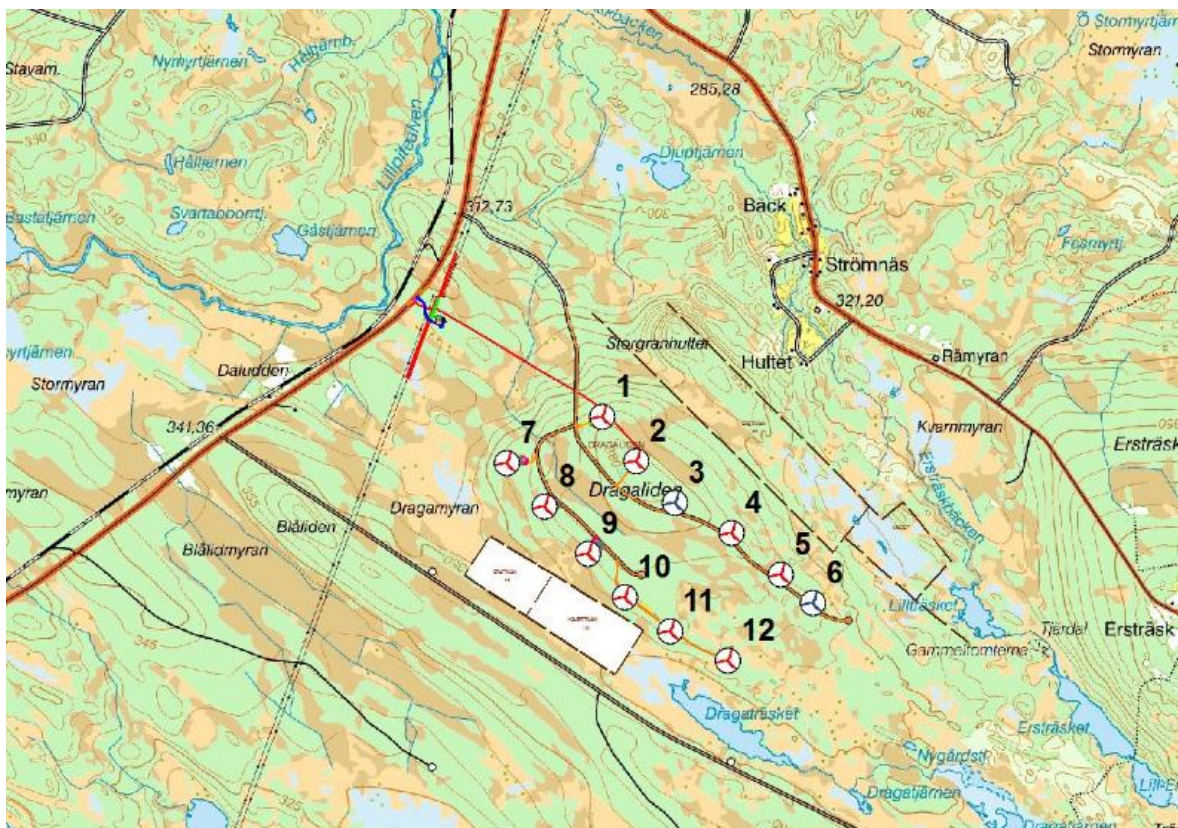
Bilaga 7-Hinderbelysning

2 Projekten och dess uppförande

2.1 Projekt Dragaliden

2.1.1 Dragalidens vindkraftpark

I december 2007 beviljades Dragalidens vindkraftpark tillstånd enligt miljöbalken. Parken består av tolv vindkraftverk av typen Enercon E-82. Verstypen har 82 meters rotordiameter och en effekt på 2MW; den totalt installerade effekten i parken är 24MW. Två av verken har en navhöjd på 138 meter och resterande tio verk har navhöjden 108 meter. Parken är uppförd i två omgångar, de första två verken driftsattes i december 2008 och de resterande tio verken restes och sattes i drift under andra halvan av 2010. Elproduktionen mellan januari till och med november 2011 har genererat 63 GWh.



Figur 1.1 Karta över Dragalidens vindkraftpark med verksnumrering.

2.1.2 Området

Dragaliden är en av tjugotoalet flacka men högt belägna höjdryggar som ingår i det 500 km² stora Markbygdenområdet i Piteå Kommun, Norrbotten, där Svevind har planer på att uppföra 1101 vindkraftverk. Dragaliden är beläget ca 380 meter över havet.

Området valdes tack vare mycket goda förhållanden vad gäller vindresurser (öppet läge i förhärskande sydvästlig riktning), tillgång till och kapacitet i kraftledningsnätet för distribution i närliggande 130kV-ledning samt god tillgänglighet till väg. Områdets karaktär gör även att synbarhet och störningar begränsas.

2.1.3 Lokalisering

Lokaliseringen av anläggningen har valts med hänsyn till att avståndet till befintlig bebyggelse och störningskänsliga miljöer och verksamheter skall vara tillräckligt för att undvika störningar. Lokaliseringen har gjorts på en plats med låga biologiska värden och sparsam flora och fauna samt med avstånd från rennäringens kärnområden och flyttleder av riksintresse.

2.1.4 Riksintressen och alternativ användning

Inom Dragaliden finns inga utpekade riksintressen för naturvård, kulturmiljövård, friluftsliv eller naturreservat och Natura 2000-områden. En flyttled av riksintresse för rennäringen passerar dock områdets södra del. Flyttleden nyttjas i huvudsak under hösten/vinter. Området används även för vinterbete, särskilt under förvintern och det bedrivs även viss jakt här.

2.1.5 Markförhållanden och anläggningens utformande

Dragaliden är mycket starkt präglad av storskaligt skogsbruk och dess barrskogsmiljöer utgörs mest av ung skog, plantskog och hyggen. I området finns även myrområden, men inga större vattendrag. Bergets högre delar domineras av tall medan stora delar av Dragalidens södra och östra sluttningar har avverkats i sen tid. Riktig gammelskog saknas helt och ingen värdefull skog ur naturvårdssynpunkt har kunnat dokumenteras av Länsstyrelsen, Skogsstyrelsen eller Piteå kommun. Länsstyrelsens våtmarksinventering har pekat ut två skyddsvärda våtmarker av både klass 1 och klass 2 vid berget.

Placeringen av vindkraftverk och anslutningsväg har anpassats för att undvika påverkan på dessa våtmarker. Vägarna inom området anlagts på fast mark vilket har begränsat behoven av dräneringar. Endast trummor för att släppa igenom vattnet genom vägen har anlagts.

2.1.6 Elanslutning

Produktionen från Dragaliden överförs till högspänningsnätet via en transformatorstation som byggts i området. Från vindkraftanläggningen till transformatorstationen går en 20kV markförlagd kraftledning. Transformatorstationen har lokaliserats vid befintlig 130 kV-ledning.

2.2 Anläggningsarbeten Dragaliden

På Dragaliden anlätades en lokal anläggningsentreprenör för utförandet av markarbetena för vägar, fundament samt transformatorstationen. Byggnation och installation av själva transformatorstationen upphandlades av leverantören. Material till vägar, uppställningsplatser och etableringsytor har i största möjliga utsträckning tagits från området, för att minimera transportbehovet.

Anläggningsarbetena för Dragaliden har pågått sedan 2008 då de två första verken restes och driftsattes, men i denna rapport läggs fokus på anläggningsarbetena för de resterande tio verken. Anläggningsarbetet för dessa verk påbörjades 2009 genom förberedande avverkning i maj, i juni startade själva vägbyggnationerna. Under andra och tredje kvartalet 2009 utfördes en hel del markarbete på Dragaliden. Vägar, kranuppställningsplatser och samtliga tio fundamentplaceringar färdigställdes under hösten 2009, där man även fick spränga för fundamentplaceringarna för två av de lägre verken. Utöver detta gjordes arbetsbetongen för att ställa formen för åtta verksfundament och fyra fundament gjöts. Vid denna tidpunkt gavs även klartecken om att genomföra återfyllning av de fyra gjutna fundamenten.

För de två högre verken (138m) utfördes grundläggning under tidiga hösten 2009 och vid den ena platsen fick man spränga berg då bergytan låg högre än grundläggningsnivån.

Man gjöt även ytan för formuppställning vid de högre tornen, samt två stycken fundament för de lägre verken under denna period. Senare under hösten gjöts båda fundamenten för de högre

tornen samt två av de lägre. Under hela 2009 löpte arbetet på enligt plan. Allt arbete som rör vägar, planer och fundament färdigställdes detta år. Samtliga tio fundament stod färdigställda och återfyllda. Fundamenten för transformatorstationsbyggnaden och tillhörande installationer färdigställdes i stort sett även dessa. Det arbete som kvarstod var mindre återställningsarbeten samt återvegetering som skedde efter turbinerna blivit driftsatta.

Förberedelser för montage av verken skedde under det första kvartalet 2010 och fundamenten snöröjdes och avisades i ett förberedande steg. I början av april påbörjades förmonteringen av torndelar och under början av maj startade tornresningen. För de två höga tornen behövdes kranuppställnings- och monteringsytor mer än dubbelt så stora som ytorna för de lägre verken. Byggnaden för transformatorstationen monterades också under första kvartalet 2010 och i mitten av mars monterades själva transformatorn. Arbetet med det interna ledningsnätet löpte på och under våren byggdes det färdigt. Transformatorstationen spänningssattes i juni 2010. Verk 1 och 2 anslöts i juni (de hade tidigare annan anslutning till elnätet) och de tillkommande tio verken anslöts allt eftersom de färdigställdes. Under hösten 2010 skedde en del kompletterande arbete med återvegetering för vägbyggnationerna. Montageplanerna förbereddes för återvegetering under första kvartalet 2011; i och med detta blev anläggningsarbetena för Dragalidens vindkraftpark färdigställda.

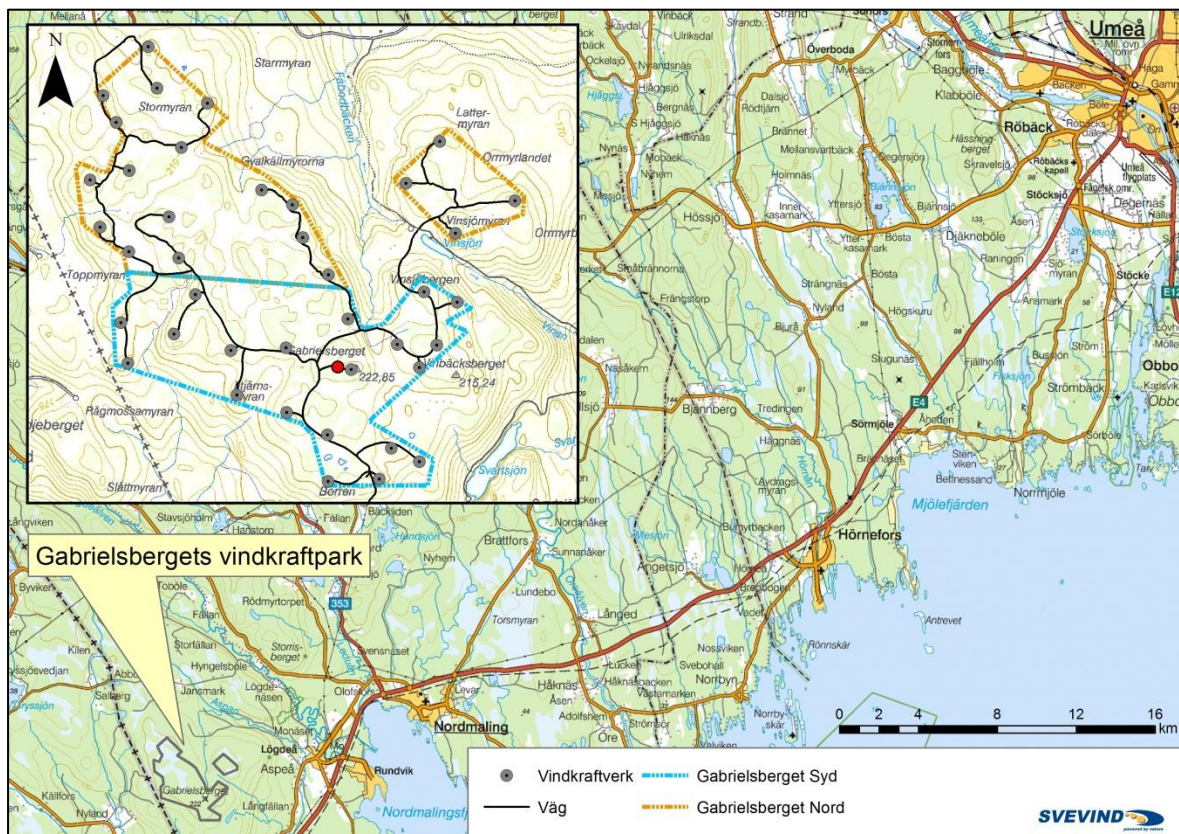


Figur 1.2 Vy över Dragaliden.

2.3 Projekt Gabrielsberget

2.3.1 Gabrielsberget Syd Vindkraftspark

Gabrielsberget Vind AB fick i december 2006 tillstånd enligt miljöbalken att uppföra 40 vindkraftverk på Gabrielsberget i Nordmalings kommun, Västerbotten. Projektet delades upp i två etapper om tjugo verk vardera; Gabrielsberget Syd och Gabrielsberget Nord. Gabrielsberget Syd som är den första etappen började anläggas i november 2008 och togs i drift löpande under första kvartalet 2011. Verken på Gabrielsberget Syd är av typen Enercon E-82 med en totalhöjd på 150 meter och en effekt på 2,3 MW. Den totala installerade effekten för Gabrielsberget Syd är 92 MW och mellan januari till och med november 2011 har 83 GWh producerats.



Figur 1.3. Karta över Gabrielsbergets vindkraftspark.

2.3.2 Området

Gabrielsberget är en drygt 200 meter hög urbergsplatå som ligger 5-10 kilometer från kusten och ca 12 kilometer sydväst om samhället Nordmaling.

Området uppfattades som intressant för vindkraft tack vare att dess läge bereder god vindtillgång; på ett platt berg, ca 210 m.ö.h. och relativt nära Bottenhavet. I Nordmaling finns även tillgång till och kapacitet i kraftledningsnätet för distribution. Avstånden till närmaste bostads- och fritidsbebyggelse är 2 respektive 1 kilometer. Utöver detta gör den stora andelen skogsmark i området att synbarhet och störningar kan begränsas.

2.3.3 Lokalisering

Lokaliseringen av anläggningen är vald så att avstånd från bebyggelse och störningskänsliga verksamheter ska vara tillräckligt. Lokaliseringen har skett med stort säkerhetsavstånd till de viktiga fågelflyttleder som följer Norrlandskusten och till ett område med produktionsmässigt låga

förutsättningar vad gäller biologisk mångfald. Både flora och fauna är mycket fattiga. Vid väg- och verksplacering har hänsyn tagits för att i största möjliga utsträckning undvika påverkan på särskilt värdefulla skogs- och hållmarksbiotoper och ett större område av mycket karga myr- och hållmarker har lämnats orört i exploateringsområdets kärna.

2.3.4 Riksintressen och alternativ användning

Gabrielsberget ligger ca 3,5 kilometer nordväst om E4 och Botniabanan, som båda är riksintressen för kommunikationer. Inga riksintressen för naturvård, kulturminnesvård, rennäring eller det rörliga friluftslivet finns i området, men området används tidvis som vinterbetesland för rennäringen. På Gabrielsberget är även två jaktlag aktiva.

2.3.5 Markförhållanden och anläggningens utformande

Området kring Gabrielsberget består av håll-, myr och skogsomar och används inte till skogsbruk i dagsläget. Bergsområdets omgivning utgörs av barrdominerade skogar i sluttningarna och nere på kustplatån finns bl.a. tallhedar. Våtmarkerna på Gabrielsberget utgör ett stort myrkomplex beläget på bergets krön och de har i Länsstyrelsens våtmarksinventering bedömts ha en mycket speciell karaktär. De har klassats både som våtmark klass 1 och 2.

Vägarna inom området anläggs i huvudsak på hållmarker och fast mark. Anläggningens vägsystem har utformats för att minimera antalet passager över de värdefulla myrarna.

2.3.6 Elanslutning

Produktionen överförs till högspänningsnätet via en transformatorstation i området. En ny kraftledning (130 kV) har byggts mellan transformatorstationen och befintlig 130 kV-ledning. Kraftledningarna mellan vindkraftverken har förlagts i rör på marken täckta med jord.

nödvändiga lutningarna för transporterna. Detta material fortsatte gå åt till terrassering. Ytterligare två fundamentgropar schaktades ur, nu var totalt tretton av tjugo gropar urschaktade. Under det andra kvartalet 2010 avslutades vägrerassering och uppställningsplatser för montering färdigställdes. Nu påbörjade man även fundamentsgjutning och i slutet av kvartalet var tio av tjugo fundament gjutna och nio av fundamenten återfyllda. Fem av verken var förmonterade och montage var påbörjat på ett av verken. Enligt tidsplan låg man i fas. Återfyllningen av fundament slutfördes under kvartal tre, och monteringen fortsatte. Ytterligare verk uppfördes, dock monterades vingar senare.

Byggnadsarbetena för transformatorstationen påbörjades också under senhösten 2010. Utöver detta pågick anläggandet av det interna elnätet. Beträffande tidplanen var arbetena i fas. I slutet av 2010 stod fjorton verk färdigmonterade på Gabrielsberget. Montering av vingar på de sex återstående vindkraftverken pågick. Utöver detta fortgick även förläggning och återfyllning av kabelstråk. Arbetet med vägar och montage- och kranuppställningsplatser färdigställdes under hösten 2010. Det kvarstod dock arbete för återvegetering.

Arbetet med det externa nätet färdigställdes och transformatorstationen driftsattes i januari 2011 och från januari till april sattes samtliga 20 vindkraftverk på Gabrielsberget Syd i drift. Under våren 2011 fick visst arbete med minskande av ytorna för kranuppställningsplatserna utföras. Montageplanerna avstädades och förbereddes för återvegetering där så var möjligt. Inga arbeten kvarstod.



Figur 1.5. Flygfoto över Gabrielsberget Syd, 2011-07-08.

3 Kunskapsprojekt om vindkraftens påverkan

Etableringen av Dragaliden och Gabrielsberget Syd har genererat erfarenheter som kommer att kunna underlätta för framtida vindkraftsutbyggnader i skogsmiljö och kallt klimat. Genom analys av arbetsgången kan teknik- och metodutveckling genomföras inför kommande projekt. Bättre kunskap om vindkraftens påverkan på omgivande natur och verksamheter har också varit ett mål med projekten och i detta kapitel kommer vi att beskriva de olika kunskapsgenererande delarna.

3.1 Inledande fasen

3.1.1 Utvärdering av tillståndsprocessen

Utvärderingen av tillståndsprocessen för Gabrielsberget och Dragaliden har sammanställts i en rapport som skickats in till Energimyndigheten under slutet av 2009.

3.1.2 Erfarenheter av isdetektorer på hög höjd

Behandlas under punkt 3.3.2.

3.2 Byggskedet

3.2.1 Vindkraftverk och fundament 138 meter (Dragaliden)

För att montera och resa vindkraftverk med navhöjden 138 meter behövs en betydligt större monteringsyta än för de lägre verken på 108 meter; jmf. 3 000 m² resp. 1 200 m². Fler delar i verket gör att man behöver större yta för monteringen, men det har för Dragalidenprojektet inte inneburit tyngre transporter. Det kan konstateras att arbetet med monteringsytorna mer än väl har kunnat utföras enligt leverantörens beskrivning av behovet av ytor för att kunna resa de höga tornen.

De utmaningar som resning av så höga torn kan innebära har inte påverkat projektet i så stor utsträckning och arbetet har löpt på bra. Den största utmaningen är ironiskt nog vinden, som kan ställa till problem när man lyfter delar så pass högt. Däremot kunde arbetet ha varit smidigare genom användande av en hjulburen stor hydraulkran istället för en larvburen stor kran. Dels för att den hjulburna kranen kan transportera sig själv till nästa monteringsställe och dels för att en larvburen kran har högre krav på monteringsytans lutning. Det går alltså åt mindre material för att skapa ytorna för montage med en hjulburen hydraulkran.

3.2.2 Vägnät, masshantering och transporter i skogs- och våtmarksmiljö

I detta stycke beskrivs vägnätet, masshantering och transportaspekten i korthet för de båda parkerna och sedan kommer en diskussionsdel med analys av samlade erfarenheter.

Dragaliden

Det har endast funnits en infartsväg till parken från allmän väg. Transport av verksdelar från hamnen i Piteå till området har gått efter huvudvägen (V373) som går mellan Piteå och Arvidsjaur. Avståndet från den allmänna vägen till längst in i parken är inte så stort om man jämför Dragaliden med Gabrielsberget. På Dragaliden uppstod inga direkta problem med mötande eller stoppande transporter. Av de sex kilometer väg som finns i Dragaliden är endast en kilometer ny väg, resterande består av befintliga vägar som blivit förstärkta. Detta har inneburit relativt begränsade volymer vägmateriäl. Ca 550 m³ betong krävs för fundament till varje verk, ifall verken grundläggs på morän. Materialbehovet för anläggningsarbetena har uppskattats till ca 18 000 m³ (bärlager och slitlager), varav 8 000 m³ avser förstärkning av den befintliga skogsbilvägen, 3 000 m³ avser den nybyggda vägsträckan och 7 000 m³ avser uppställningsplatserna.

Inför gjutningen av respektive fundament görs en 3-4 m djup och ca 28 m vid grop (räknat på den högre torntypen), vilket ger 500-1 000 m³ överskottsmaterial per verk, totalt 6 000-12 000 m³ som i mindre omfattning nyttjats vid vägbygget och i huvudsak för återfyllning runt fundamenten.

Verken har placerats i direkt anslutning till väg, vilket har betytt att tillfartsvägar inte behövt i samma utsträckning som på Gabrielsberget. Arbetet med vägnät och transporter i skogs- och våtmarksmiljö har utförts på Dragaliden (under 2009) utan några problem. Det faktiska genomförandet har stämt väl överens med den idé om utförandet som uppkom i planeringsfasen.

Gabrielsberget

Ungefär 12 kilometer skogsbilväg har anlagts inom området för Syd, för att kunna uppföra och underhålla anläggningen. Inga nya vägar har anslutits till befintliga allmänna vägar, utan endast till den befintliga Stridbäcksvägen.

Materialet till vägbyggnationen har i huvudsak tagits från de bergssprängningar som gjorts för fundamentsgroparna samt från väglinjen för de föreskrivna minimilutningarna. Kompletteringar från externa täkter har gjorts med förstärknings- och bärlager; ca 20 000 m³. För fundamenten har återfyllning skett endast med externt material, ca 400 m³ för varje fundament.

Passager med fritt stående vatten har fått passeras, men har inte inneburit några problem i området för tillfartsvägen. Däremot fanns medvetenhet om att särskilda åtgärder för byggnationen av vägen uppe på berget (i parken) skulle måsta vidtas, då det där finns våtmarker av både klass 1 och klass 2. För att anpassa vägarnas lutning till transportkraven ansågs bergssprängning behöva utföras på enstaka platser.

Även för transporter till Gabrielsberget har endast en väg funnits (Stridbäcksvägen), som fungerat som både in- och utfart till arbetsplatsen. Enligt miljödomen fanns förhinder för att använda den väg som går vid Vinsjön, se karta i figur 1.4.

Då det inte funnits några vägar inom Gabrielsberget sedan tidigare, har förfarandet vid vägbyggnationen varit annorlunda än i Dragaliden.

Även det faktum att området här till stor del utgörs av håll- och våtmarker har påverkat vägnätets layout. En del passager över känsliga marker har gjort att man kunnat bygga färre kilometer väg och på så sätt minskat miljöpåverkan. Arbetet utfördes på det sätt som träffats överenskommelse med tillsynsmyndigheten om. Efter det att vägarna färdigställts genomfördes besök tillsammans med tillsynsmyndigheten. Kraven från tillsynsmyndigheten var att samråd beträffande områdena hållmarker, våtmarkspassager och bergssprängning skulle hållas.

Erfarenheter

Transportbehovet under byggskedet har under stundom varit väldigt stort. Det allmänna vägnätet har blivit högt belastat med en del störningar för den övriga trafiken som följd. De erfarenheter som har samlats från vägnätsbyggnationerna/-planeringen i de två projekten är att det är en stor fördel att ha fler än en tillfartsväg till vindkraftsparken under byggnationstiden. Det är av stor vikt att ha olika alternativ på trafiklösningar för transport av material och verksdelar så att det går att ha mötande trafik och att det är möjligt att köra in till och ut från arbetsplatsen/parken på flera ställen. Med fler tillfartsvägar kan man förkorta transporter inom parken och därmed även minska påverkan på miljön.

Ett bra nyttjande av befintligt vägnät, även om det är av sämre kvalitet, minskar även det miljöpåverkan väldigt mycket och bidrar till bättre logistik och effektivare byggnation.

3.2.3 Lösningar för behandling av markskador

För att minska de påföljder som markskador efter anläggningsarbeten kan ha på rennaringen, har ett aktivt arbete med att återetablera vegetationen genomförts. Det sätt som valdes skiljer sig något åt mellan de två projekten, beroende på att markförhållandena är så pass olika.

Dragaliden

Då vindkraftsparken i Dragaliden byggdes i två steg (två verk 2008 och tio verk 2010) har goda erfarenheter kring återvegetering kunnat samlas. För de två första verken utfördes återvegeteringen 2009 genom sådd av Kruståtel som ansågs vara den bästa födan för ren. Dels sådde man i det återfyllda materialet kring fundamenten (ca 500m²) och kompletterade med direktsådd, metod A av gräs (bl.a. rödsvingel). Resultaten av detta, som man såg under 2010, visade sig se något onaturligt ut i förhållande till omgivningen. I samråd med tillsynsmyndighet beslutades att använda en annan metod för de resterande tio verken. Metoden innebär att man tar tillbaka den vegetation man en gång tagit av och med detta låter naturen sköta återvegeteringen. Den befintliga, redan avtagna vegetationen användes i den uträkning det räckte.

Under sommaren 2011 har man på Dragaliden kunnat se att återvegeteringen skett på ett naturligt sätt och med ett gott resultat. Ur rennäringssynpunkt är det svårt att utvärdera metoderna. Området har inte använts så flitigt de senaste säsongerna eftersom det dels pågått anläggningsarbete och dels varit en varg i området som störde renarna under säsongen 2009/2010. Fortsatt utvärdering kommer att ske i samråd med den berörda samebyn; dels inom ramen för uppföljningsprogrammet som regeringen föreskriver för hela Markbygdenprojektet och dels inom ramen för kontrollprogrammet.

Gabrielsberget

Markskadorna på Gabrielsberget har åtgärdats i samråd med tillsynsmyndigheten och arbetet färdigställdes under juni 2011. Då marken är annorlunda än på Dragaliden, har man bara kunnat använda metoden med att återplacera avtagen vegetation på de ställen där det funnits vegetationstäckor. På Gabrielsberget består större delen av området av berghällar med mossa. Att tillvarata mossa för återvegetering är i det närmaste omöjligt. För att inte göra alltför stor åverkan har man istället försökt att ta så lite mark i anspråk som möjligt, utöver det som behövs för exempelvis väglinjer och kranplaner. Vid studiebesök efter anläggningsarbetena har metoden uppskattats av vindkraftshandläggare vid Länsstyrelsen i Östersund och Härnösand.

Tätare avjämning av sprängda dränagediken gjordes också och det kompletterades sedan med befintligt vegetationsmaterial för att få en jämn, riskfri yta.

Täta kontakter i form av möten, telefonsamtal och gemensamma besök i området, har bidragit till en bra dialog med dem som nyttjar området kring Gabrielsberget som renbetesmark. Det är svårt att ännu se något tydligt resultat då Gabrielsbergets vindkraftspark består av två etapper, där etappen Nord fortfarande är under uppbyggande. En uppföljning av åverkan enligt de kontrollprogram som tillståndet villkoras av kommer att utföras.

Erfarenheter

Det har visat sig vara av yttersta vikt att ha en bra dialog med markområdenas nyttjare under arbetets gång för att kunna få en återvegetering som på minsta möjliga sätt påverkar omgivningen. För att bibehålla områdets flora och få återväxten att se naturlig ut, är det viktigt att försöka använda det material man tagit bort i så stor utsträckning som möjligt, så att man undviker att få in främmande material.

3.2.4 Lösningar för internt ledningsnät

På grund av de speciella och känsliga markförhållandena som råder på både Dragaliden och Gabrielsberget var det planerat att försöka kombinera markförlagda kablar i vägkropp och kablar förlagda i våtmarker med hjälp av bananborrning/styrd borrning. Under arbetets gång har det visat sig att de planerade metoderna fått anpassats efter situationen.

Dragaliden

På grund av förändringar i tidsplanen, av olika skäl, påbörjades arbetet med det interna

ledningsnätet senare än planerat; vintern 2010 istället för våren 2009. Efter samråd med tillsynsmyndigheten beslutades att, istället för att använda metoden styrd borrning genom myrområdet, förlägga elledningarna i schaktad ledningsgrav, samt på samma sätt förlägga ledningsgraven vid sidan av vägen. Detta var av praktiska skäl mer lämpligt med hänsyn till att det var vinter i området och markskador i största möjliga mån kunde undvikas.

Gabrielsberget

Under planeringsfasen har projektering och analys av olika metoder gjorts och samråd med tillsynsmyndigheten hållits. Projekteringen av elnätet har skötts av vindkraftsverksleverantören. Utfallet blev annorlunda än det som planerats från början: markförlagda kablar vid sidan av vägkroppen blev det bästa alternativet då vägen var terrasserad med bergmaterial. Kablarna har lagts på markytan och blivit skydds- och återfyllda i form av en vall. Däremot har en myrpassage gjorts, där styrd borrning använts. Detta kunde utföras efter samråd med tillsynsmyndigheten.

Erfarenheter

Att rörförlägga kablar torde minska arbetskostnaden och tidsåtgången för byggnation av den interna elanläggningen.

3.3 Driftskedet

3.3.1 Skogsmiljöns inverkan på storskalig vindkraftsproduktion

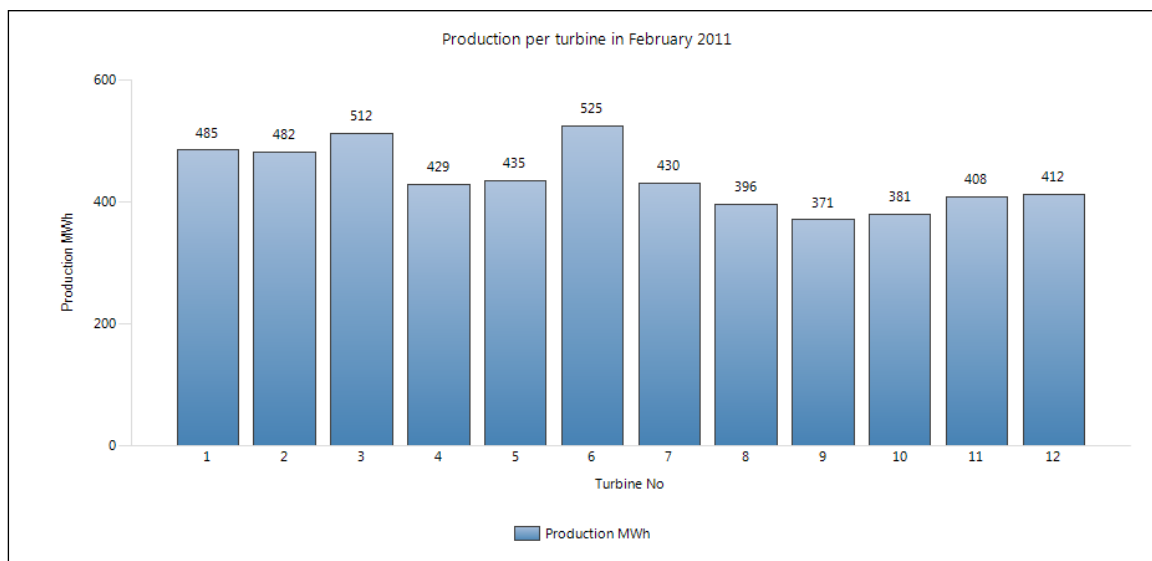
Alla verk i de båda vindkraftsparkerna är rapporterade till www.vindstat.nu där man kan följa produktionen. Under stycket 3.3.9, tekniska driftserfarenheter finns mer information om hur driften fungerat under det senaste året.

3.3.2 Test av teknik för att förebygga och åtgärda isbildning/Isdetektorer på hög höjd

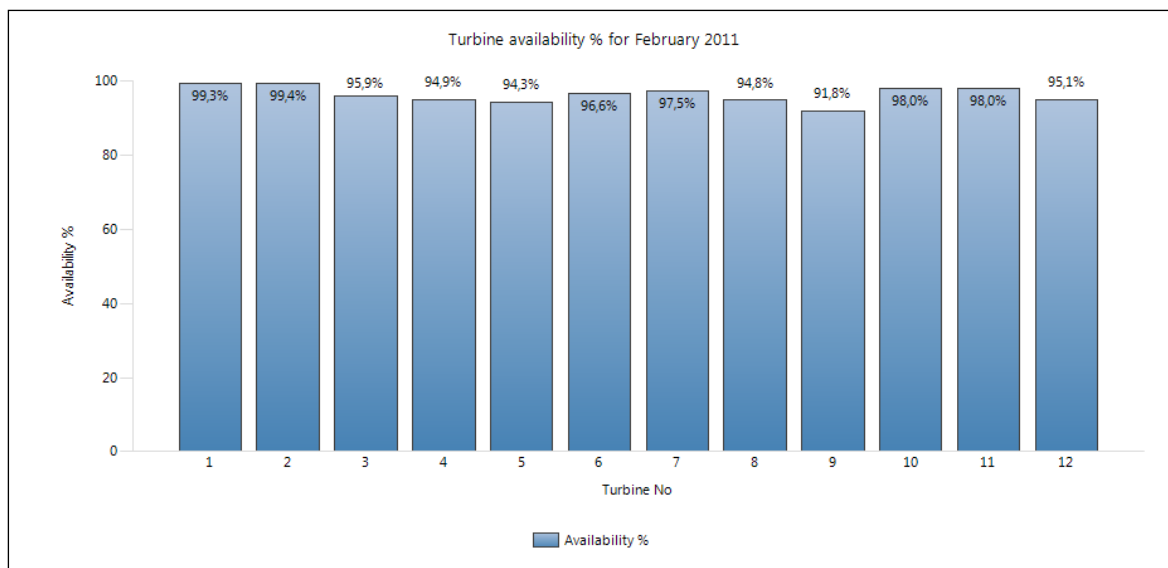
Under vintern 2008/2009 kördes avisningssystemen på de två första vindkraftverken på Dragaliden som vanligt. Vindkraftverken, som är av typen E-82 och har en navhöjd på 108 meter är utrustade med avisningssystem. Avisningssystemet bygger på att varmluft flödar i vingarna under drift och is får därmed svårt att byggas på. Under perioden oktober 2009 till mars 2010 kördes ett av verken med avisningssystemet aktiverat och ett av verken utan, för att kunna jämföra produktionen under perioden.

Syftet med testet på Dragaliden var att utvärdera avisningssystemet och dess effektivitet. En slutsats som drogs av testet var att med ett avisningssystem aktiverat kan man öka produktionen med ca 50 %. Resultatet från testerna på Dragaliden kan ses i sin helhet i bifogad rapport, bilaga 1.

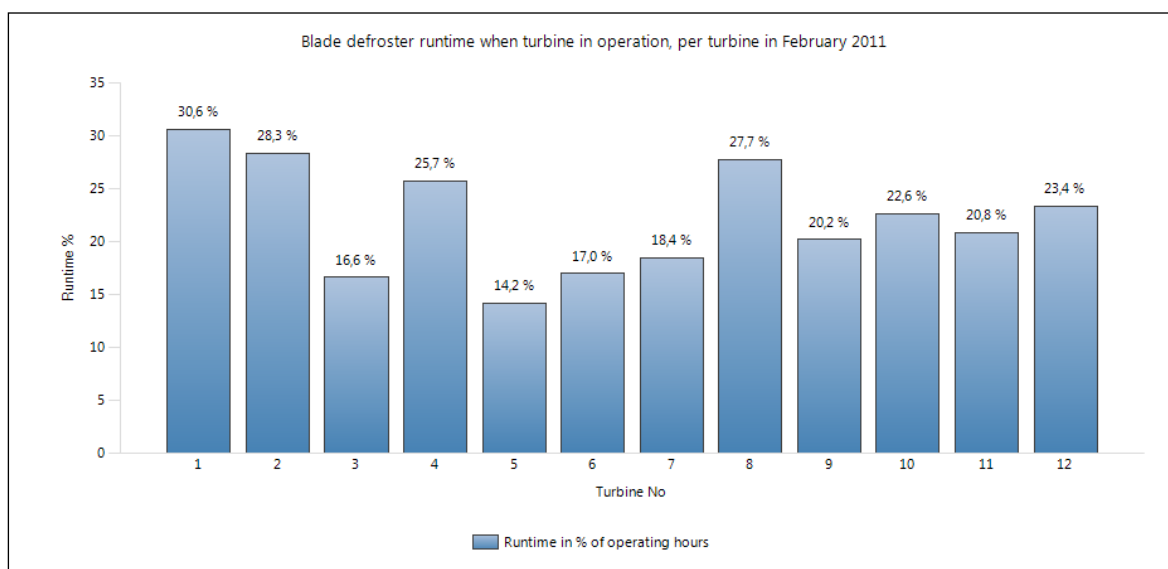
Under 2011 har en utveckling skett avseende driftövervakning och nedan följer flera grafer från februari i år som bland annat illustrerar produktionen, stillestånd på grund av is och till hur stor del avisningssystemet varit igång. Förändringar som är gjorda till vintersäsongen 2011-2012 är att värmeelementen på hälften av verken körs med en ökad effekt för att se om det gör någon skillnad.



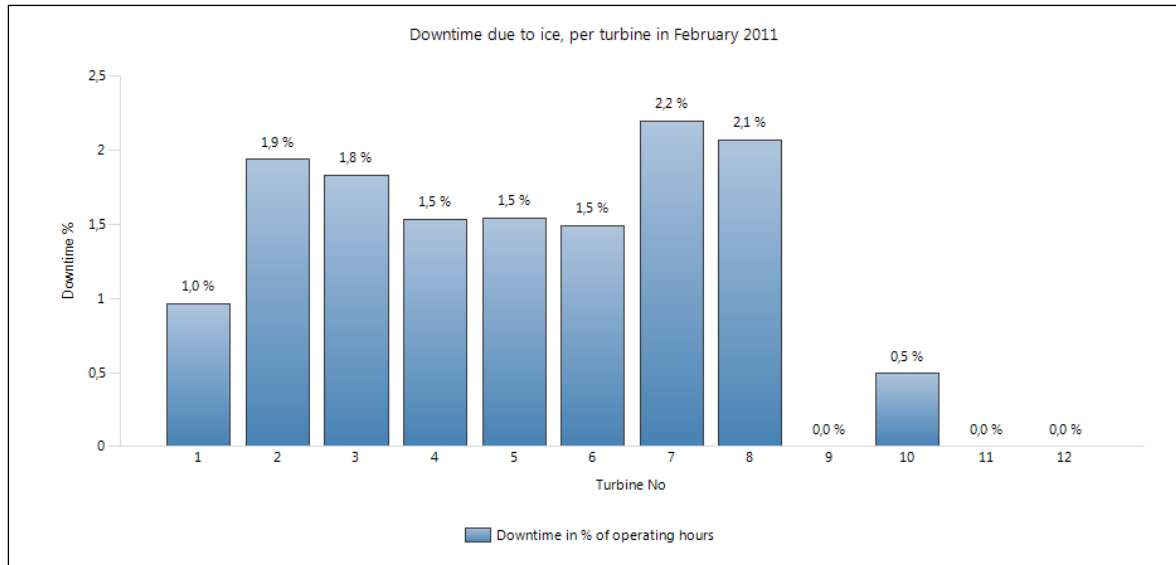
Figur 2.1. Figuren visar produktionen på samtliga verk på Dragaliden under februari 2011.



Figur 2.2 Figuren visar den tekniska tillgängligheten på Dragaliden, februari 2011.



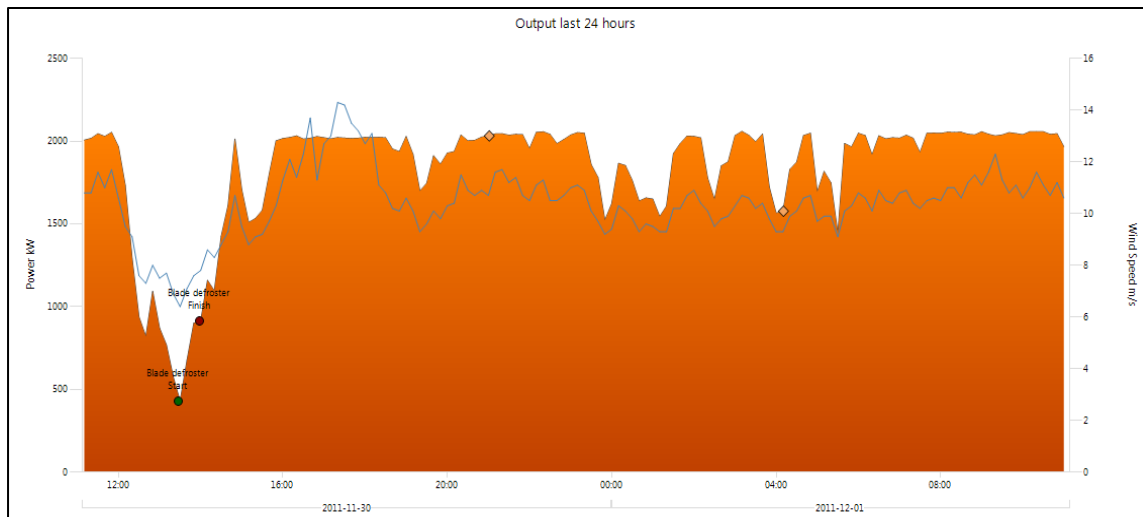
Figur 2.3 Figuren visar hur stor del av tiden avisningssystemet varit igång under februari 2011.



Figur 2.4. Figuren visar hur stor del av tiden vindkraftverken på Dragaliden stått stilla p.g.a. is.

Gabrielsberget

Vindkraftverken på Gabrielsberget har ännu inte genomgått en full vintersäsong varför tekniken inte kunnat testas för detta projekt. Under första halvåret av 2012 kommer tester att genomföras avseende iskast och effekt på värmen i vingarna. Detta redovisas under andra kvartalet 2012. Övervakningssystemet för vindkraftverken på Gabrielsberget visar när bladvärmen startar och hur länge den används. I figur 2.5 visas produktionen för ett verk och punkterna motsvarar start samt slut på avisningen.



Figur 2.5. Figuren visar dels produktionen för ett verk under ett dygn och dels punkter då avisningssystemet startat respektive stannat.

3.3.3 Konsekvenser för rennärigen (Gabrielsberget)

Enligt miljödomstolens beslut för Gabrielsberget ska vindkraftsanläggningens påverkan på rennärigen följas upp genom ett kontrollprogram. Kontrollprogrammet påbörjades under hösten 2008 och avrapportering till Länsstyrelsen kommer att ske årligen fram till provotidens slut, vilket är två år efter drift. Efter provotidens utgång kommer redovisning av uppföljningen och eventuella förslag till åtgärder att lämnas in till miljödomstolen. Rapporten kommer att byggas på med nya uppgifter under de år kontrollprogrammet löper.

Kunskapen om hur vindkraftsanläggningar i skogslandskapet påverkar rennäringen har hittills varit begränsad och genom kontrollprogrammet kommer denna kunskap att kunna öka. Syftet med kontrollprogrammet är att utröna eventuell påverkan på renens betesro och vilka effekter som i så fall uppkommer av detta. Om effekter uppstår ska kontrollprogrammet ligga till grund för att fastslå lämpliga skadelindrande åtgärder. Vidare kommer det direkta bortfallet av betesareal till följd av vindkraftsanläggningen att beräknas inom kontrollprogrammets ramar.

Gabrielsberget har nyttjats av norska Byrkije Reinbetesdistrikt under vintrarna 2008/2009, 2009/2010 och 2010/2011. Avverkning för vägbyggnationerna på Gabrielsberget påbörjades i december 2008 och anläggningsarbetet startade sedan under sommaren 2009. Under perioden januari till mars 2009 då renarna befann sig i området utfördes inget anläggningsarbete.

De första 20 vindkraftverken togs i drift första kvartalet 2011. Byggskedet av har således pågått under två vintersäsonger och under de perioder som området nyttjats av Byrkije har kontinuerliga intervjuer hållits med renskötare från reinbetesdistriktet. Rennäringens nyttjande av området innan vindkraftsanläggningen byggdes och under byggnationen har således kunnat kartläggas och slutsatser har kring effekterna har kunnat dras.



Figur 2.6 Bild från rapporten tredje året, renlastning vid Ottjärn.

Trots goda betesförhållanden har Byrkije upplevt svårigheter att bedriva renskötsel inom och i närheten av vindkraftsbygget på Gabrielsberget, särskilt under den andra vintersäsongen 2010/2011 då bygget varit mer omfattande. Byrkije har varit tvunget att stödutfodra och nyttja helikopter, något som man tidigare säsonger endast gjort vid dåliga betesförhållanden. Det har även varit fler renskötare som arbetat aktivt med renarna och arbetsdagarna har varit längre och mer slitsamma jämfört med säsonger innan vindkraftsanläggningen började byggas.

Renarna har rört sig mer och varit mer utspridda. Renskötarna har även varit tvungna att hämta renar utanför vinterlandet Lögdeå, något som varit mycket ovanligt tidigare säsonger.

Även renarnas rörelsemönster och nyttjande av betesmarkerna har varit annorlunda under bygget av vindkraftsanläggningen än tidigare år. Generellt har renarna inte velat beta söder om

anläggningen utan rört sig i nordlig och västlig riktning, vilket har fått till följd att det varit ett hårt tryck på dessa kanter. En annan följd är att renskötarna varit tvungna att flytta renarna mer aktivt med skoter från norr till söder och att områden betats i "fel" ordning.

Både Byrkije och Svevind har noterat att renar befunnit sig inom och i närheten av vindkraftsanläggningen. Rensköterna i Byrkije menar dock att de flesta renar bara passerat igenom och att få renar har stannat och haft betesro inom vindkraftsområdet. Byrkije har flyttat renar förbi och delvis igenom vindkraftsbygget. Det har fungerat eftersom man kört skoter efter renarna, men det har samtidigt inte varit optimalt då man bland annat riskerat att möta på lastbilar och annan trafik. Dialogen mellan Svevind och Byrkije är god. Under byggtiden har Byrkije blivit ersatt för de kostnader och det merarbete som vindkraftsbygget har inneburit i form av extra personal, utfodring och helikopter.

Resultaten har i enlighet med tillståndet färdigställts i rapporter till Länsstyrelsen. De tidigare delrapporterna med första till tredje årets resultat bifogas, se bilaga 2-4.

3.3.4 Påverkan på jakt (Gabrielsberget)

Det är inte bara kring rennäringen som det saknas kunskap om vindkraftens påverkan. Det saknas även studier som visar hur förenlig en storskalig vindkraftsetablering är med småviltsjakt. För projektet Gabrielsberget genomförs en studie kring detta och i det följande finns en sammanfattning av arbetet och resultatet hittills, samt en beskrivning av det fortsatta arbetet.

Studien inleddes under början av 2010 och kommer att pågå i fyra år, första året utreder föreläget; hur jakten såg ut innan och hur jägarna trodde att vindkraftsetableringen skulle påverka dem. År två studerades påverkan på jaktresultatet och jaktupplevelsen vid en vindkraftspark som är under uppbyggnad och till viss del i drift. År tre och fyra kommer studien fokusera på påverkan på jaktresultatet och jaktupplevelsen vid en vindkraftspark som är i drift. Slutrapporten kommer att redovisas under slutet av 2014. För att utreda föreläget hölls en gruppdiskussion med två berörda jaktlag våren 2010. Resterande del av studien utfördes och kommer att utföras med hjälp av enkäter med frågor som syftar till att ge kvalitativa svar samt intervjuer. För att bredda kunskapen vänder sig studien även till jägare som jagar högvilt. Rapporten kommer dock att fokusera främst på småviltsjakten.

Resultatet hittills visar att det fanns en viss oro innan etableringen, framförallt hos jägarna som bedriver jakt i det mest berörda området. Oron handlade om hur jakten skulle bli och om viltet skulle vara kvar i området. Samtidigt fanns det förhoppningar om att få använda de nya vägarna som skulle göra området mer lättillgängligt. När det gäller jaktresultatet och upplevelsen av jakten uppgav de flesta under diskussionen att de trodde att det skulle vara mest störningar i början, när vägar och parken byggs men att viltet sedan skulle anpassa sig. Det var svårt att bedöma hur jaktupplevelsen skulle påverkas men åsikten var att det mest troligt skulle bli en skillnad. På frågan om fördelar kontra nackdelar nämndes de nya vägarna som möjlig fördel. Nackdelar som befarades var eventuella begränsningar i jaktområdet och hur jakten får genomföras (t.ex. mer noggrannhet vid skjutriktningar) samt ökade ljudnivåer under byggtiden.

Vid jakt under byggfas och park delvis i drift visar studien hittills att etableringen inte har hindrat jägarna att bedriva jakten som tidigare; de har kunnat nyttja området som de har velat. Då det har tillkommit nya vägar har de kunna bedriva jakt på områden som de inte jagade på innan på grund av att de var otillgängliga. Däremot har de fått ta hänsyn till skjutvinklar och fordon i rörelse. När det gäller påverkan på jaktresultatet anser en något högre andel att det påverkats, både till det bättre och till det sämre. Några menar att det blivit effektivare jakt när det har tillgång till mer områden via de nya vägarna medan några menar att det under byggtiden är mycket folk och ljud i området så viltet antas undvika närområdet under denna period. Det var en något högre andel

som uppgav att jaktupplevelsen inte har påverkats än de som uppgav att den har påverkats, de som angivit att den påverkats menar att det varit störande ljud under byggtiden och ett påtagligt synintryck som inte tidigare fanns. När det gäller fördelarna med att bedriva jakt vid en etablering nämndes återigen de nya vägarna och nackdelarna är syn och ljudintryck samt en oro att viltet kan bli stört.

När jägarna jämför utfallet av jakten med året innan då parken ännu inte var i drift, uppgav majoriteten att det inte var någon nämnvärd skillnad på upplevelsen. Skillnader i förekomsten av småvilt är svårare att uppskatta då det förekommer årliga naturliga variationer men de tror inte att tillgången har minskat.

Ytterligare frågor gällande jakt vid en storskalig vindkraftsetablering som vindkraftsbranschen bör beakta i planeringsskedet är vikten av en bra kommunikation och ett gott samarbete mellan ansvariga och jaktledare. Studien visar hittills att det finns en uppfattning om att etableringen kommer att innebära vissa hinder för jägarna; här kan vindkraftsbranschen bli bättre på att informera om vad som gäller. Vidare finns en oro över iskast vid småviltsjakt nära vindkraftverken, även detta är ett område att beakta och eventuellt utreda vidare. Det kom även en önskan om att vindkraftsbolaget kan utföra viltvårdsåtgärder i området, exempelvis kan de stora uppställningsplatserna för kranar sås in med viltfoder och på så sätt kan oron för minskad vilttillgång bli mindre.

3.3.5 Samhällseffekter av vindkraft

Det finns en brist på studier kring vilka effekter och samhällsnyttor som kan uppstå lokalt vid stora vindkraftsetableringar. För att täcka denna lucka genomförs studier av samhällseffekterna under en längre period på både Dragaliden och Gabrielsberget.

Dragaliden

Studien, som inleddes under 2009 och kommer att pågå fram till 2014, syftar till att följa upp samhällseffekterna av vindkraft. Vidare syftar den till att mynna ut i konkreta råd kring planeringen av framtida vindkraftsetableringar, så att synergier med den regionala och lokala ekonomin kan uppnås. Studien fokuserar på lokala och regionala sysselsättningseffekter, effekter på servicenärings, befolkningsutveckling, fastighetsprisutveckling och infrastrukturförändringar. När denna studie startade var två av de tolv verken färdigställda och driftsatta. Sedan december 2010 är alla tolv verken uppförda och i drift. En intervjustudie har genomförts med företag som varit engagerade i anläggande och drift av anläggningen.

För de intervjuade företagen har etableringen på Dragaliden inneburit ca 30 årsarbeten fram till och med december 2011. I detta ingår inte produktionen och uppförandet av själva vindkraftverken som utförts av Enercon. Störst arbetsvolym har hittills genererats i samband med fundament inklusive transporter (ca 7 årsarbeten), utredning och tillstånd (ca 6,5 årsarbeten), markarbeten inklusive transporter (ca 7 årsarbeten) samt elarbeten (ca 5,5 årsarbeten). Enligt intervjustudien har ca 10 % av de direkta sysselsättningseffekterna av arbetet med vindkraftsetableringen på Dragaliden uppstått i lokala företag (i Långträsk och Strömnäs). Detta avser markarbeten och service av vindmätningmaster.

Effekter för servicenärings

I landsbygdsområdet Markbygden där Dragaliden är lokaliserat, märktes för vissa serviceanläggningar stora effekter av etableringen av vindkraft redan 2009. Vindkraften gjorde att säsongsvariationerna jämnades ut för den lokala restaurang- och logiverksamheten och möjliggjorde t.ex. för en aktör att ha öppet hela hösten med lunch alla dagar. Utan vindkraften hade detta inte kunnat motiveras företagsekonomiskt. De relativt stora effekterna på den lokala

servicenäringen i Markbygden berodde till stor del på den betydande andelen långväga personal som arbetade med vindkraften.

Befolknings- och fastighetsprisutveckling

Utvecklingen i angränsande byar går åt olika håll. Vissa byar har utvecklats bättre sedan planering och byggande av etableringen dragits igång, medan andra byar har utvecklats sämre. Priset på permanentbostäder i Markbygden har minskat under det senaste decenniet. Prisutvecklingen för fritidshus i Markbygdenområdet visar på samma nedåtgående tendens. Ännu är det för tidigt att avgöra om förändringarna i prisnivåerna i Markbygden delvis beror på etableringen av vindkraft. För att få en rättvisande bild behöver fastighetsvärdena följas under en längre period efter etableringsstart. Att Markbygden är ett glest befolkat område med få försäljningar per år försvårar analysen.

Infrastrukturförändringar

De förändringar som har skett av infrastrukturen vid Dragaliden gäller främst nya vägar till/från verken samt en förstärkning av skogsbilvägen till/från Dragaliden. En markägare upplever att den nya vägen är en försämring på grund av intrånget i marken, men anser samtidigt att intrånget kunde ha varit mycket större. Hösten 2009 ökade trafiken på Lillpitevägen kraftigt på grund av betongbilarna som levererar betong till fundamenten. Dock har inte några direkta skador uppkommit av transporterna. Vägen är redan sedan tidigare hårt trafikerad av timmerbilar.

Under våren och sommaren 2012 kommer en uppdatering av rapporten att ske avseende byggtiden för Gabrielsberget Syd samt vissa siffror avseende årsarbeten från Dragaliden. Om ca två år kommer ytterligare en uppdatering ske avseende samhällseffekter under drifttiden för de båda etableringarna. Rapporten hittills kan ses i bilaga 6.

3.3.6 Utfall av projektgenererade bygdemedel

Bygdemedel är ett generellt bidrag som projektbolagen förbundit sig att utge till bygden för att stödja bygdens utveckling. Nedanstående är ett utdrag ur de avtal som tecknats med ekonomiska föreningar i de båda aktuella områdena.

”Vid den samrådsprocess som föregått de rättsliga tillståndsprövningarna av anläggandet och driften av vindkraftverken, har Bolaget förbundit sig att utge ett generellt bidrag för att stödja bygdens utveckling av företagsamhet och bygdens förutsättningar att vara attraktivt för boende i framtiden. Detta bidrag, som parterna kallar ”bygdemedel”, ska av bolaget utges till förening eller föreningar med ett i sina stadgar uttalat syfte att verka för bygdens utveckling i enlighet med Bolagets målsättningar. ... För att Bolaget ska erlagga bidraget ska Föreningen ha inskrivet i sina stadgar att den har som ändamål att på lämpligt sätt främja bygdens näringsliv, service och goda livsmöjligheter, stimulera till nyföretagande och utbildning samt därmed förenlig verksamhet.”

Dragaliden

Dragalidens vindkraftspark ingår i det avtal som tecknats med fyra ekonomiska föreningar inom Markbygdens vindkraftsområde. Tidigt i samrådsprocessen bildades referensgrupper för de fyra geografiskt skilda byarna/byagrupperna:

- Koler, Storsund,
- Långträsk, Gråträsk
- Lillpite, Yttersta, Åträsk
- Rognäs, Stockbäcken Kalamark, Fagerheden

Grupperna tillsattes av boende i de berörda områdena och bidrog med fakta, underlag och synpunkter på det stora vindkraftsprojektet som planerades i deras närområde. Bolaget såg det

som viktigt att bidra till Bygdens utveckling och ville därför på något sätt verka för att för utveckling i området. Form, storlek och formalia för bygdemedel började därför diskuteras tidigt i processen. En viktig princip var just att det handlade om medel för utveckling av bygden inte ekonomisk ersättning till enskilda. För att kunna hantera dessa frågor bildades fyra ekonomiska föreningar, en för varje by/byagrupp. Såväl bildandet av föreningarna som diskussion om storleken på medlen, hur medlen skulle fördelas mellan grupperna, vad medlen skulle användas till osv. har tagit flera år. Under sommaren 2011 undertecknades avtalen. Bygdemedlen utges i efterskott och är baserade på produktionen året innan (ca 12 000 kr/verk och år).

Bygdemedel från Dragalidens vindkraftspark utges till Kost Vind ekonomisk förening som är Koler-Storsunds byagrupp. Eftersom parken varit under uppbyggnad och viss provdrift har pågått, har bygdemedlen varit rätt blygsamma de två första åren som utbetalning gjorts (2010 och 2011). Kost Vind ekonomisk förening registrerades juni 2009 av Bolagsverket. Styrelsen sammanträder regelbundet och vid två tillfällen per år (höst och vår) beslutas om utdelning av bygdemedel till föreningar eller enskilda som inkommer med äskanden om medel för olika utvecklingsprojekt inom bygden. Styrelsen prioriterar bland utvecklingsprojekt och stämmer av mot stadgar och avtalet med bolaget så att projektet uppfyller ändamålet. Hittills har utdelning skett till följande projekt: Snöröjningsbidrag till vägföreningen Strömnäs, konferensutrustning till konferenslokal Koler Intresseförening, utveckling av fiskecamp Bränträsk fiskeförening, driftsbidrag Storsunds Intresseförening och upprustning för vandrarhem/pensionat Villa Västan. Styrelsen ser fram emot en fortsatt hög vindproduktion på Dragaliden och en fortsatt utbyggnad av vindkraft i Markbygden.

Gabrielsberget

För Gabrielsbergets vindkraftsområde är följande närliggande byar med sina ekonomiska föreningar aktuella:

- Aspeå Vind ek. förening
- Ava Bygdemedel ek. förening
- Lögdeutveckling ek. förening
- Nylands Vindkraft ek. förening

Under hela samrådsprocessen har bolaget haft flera möten med närboende, föreningar och berörda. På dessa möten har fakta och värdefulla synpunkter framkommit på vindkraftsprojektet som planerades i deras närområde och form, storlek och formalia för bygdemedel har diskuterats. Samma princip var även här viktig; att det handlade om medel för utveckling av bygden och inte ekonomisk ersättning till enskilda. Eftersom diskussionerna om bygdemedel pågått mycket längre tid i Markbygden än för Gabrielsberget, har representanter för de ekonomiska föreningarna i Markbygden, främst Kost Vind, bidragit med kunskap och erfarenhet till byarna i detta område. Bildandet av föreningarna, hur medlen skulle fördelas mellan grupperna, vad medlen skulle användas till osv. har tagit något år.

Avtalen är under utarbetande och beräknas tecknas inom kort. Bygdemedlen utges i efterskott och är baserade på produktionen året innan. Även för Gabrielsberget räknar man med ca 12 000 kr/verk och år. Eftersom avtalen ej ännu är undertecknade och första delen av parken (Syd) togs i drift under våren 2011 har ingen utbetalning gjorts ännu. De ekonomiska föreningarna registrerades hos Bolagsverket under 2011 och de kommer att arbeta på likartat sätt som beskrivits ovan för Dragaliden.

3.3.7 Konsekvenser för fåglar (Gabrielsberget)

Utvärdering för vindkraftverkens påverkan på fåglar på Gabrielsberget planeras och utförs i enlighet med det kontrollprogram som satts upp. En förstudie är utförd och rapporterades under

2007 (bilaga 5), innan byggnationerna påbörjades. Under 2008 började arbetet med vägarna och enligt kontrollprogrammet görs inget under byggtiden. Efter att alla verk i parken, (inklusive etappen Nord) tagits i drift kommer bland annat utvärderingar av tjäderinventering, revirkartering samt standardrutter att ske; en gång per år under två år varefter en slutrapport kommer att lämnas in. På Gabrielsberget kommer byggtiden att pågå till sommaren 2012 varefter kontrollprogrammet återupptas och två driftår rapporteras i en slutrapport.



Figur 2.7 Bilden visar spår av en spelande tjäder från Gabrielsberget.

3.3.8 Utveckling av högintensiv hinderbelysning (Dragaliden)

Ett intensivt arbete med hinderbelysningen pågick under 2009. Två samrådsmöten hölls under hösten och överläggningar med myndigheter, leverantörer och närboende skedde.

Svevind har i samarbete med armaturstillverkare och myndigheter m.fl., slutfört tester på ett av de då två befintliga vindkraftverken i Dragaliden med start i början på 2010. Testerna resulterade i förbättring avseende avskärmning samt ljusstyrka. De två verken som restes först är lägre än 150 meter och står utanför de krav på hindermarkering som Transportstyrelsen utfärdat för verk över 150 meter, men armaturer som kan varieras i ljusstyrka och avskärmning monterades för att utvärdera driftaspekter och synbarhet. Detta för att kunna dra slutsatser inför byggande av kommande verk i Markbygden som kommer att bli högre än 150 meter.

Under det följande året, 2010, monterades en högintensiv lampa på ett av de lägre verken på Dragaliden. Lampan ska enligt TSFS 2010:155 ha en intensitet om 100 000 cd under dagen och 2 000 cd på natten. Det planerades även studiebesök till Dragaliden för att utvärdera synbarheten och eventuella störningar på närboende. Studiebesöket ägde rum kvällstid i april 2010 där bland andra representanter från Länsstyrelsen, Piteå kommun samt ett 20-tal närboende deltog.

Deltagarna samlades bland annat för att uppleva hinderbelysningen i skymning samt för att se skillnaden mellan dag- och nattbelysning (100 000 cd respektive 2000 cd). Deltagarna ville även titta på hur avskärmningen fungerade och besöket sammanfattades som informativt och lärorikt. Ett resultat av studiebesöket att tillverkaren av hinderbelysningen fortsatte att utveckla avskärmningen som vid besöket inte var tillfredställande. Tillverkaren såg även över intensiteten under olika tillfällen på dygnet vilket resulterade i att ljuset blev svagare nattetid men uppfyllde fortfarande gällande föreskrifter.

Efter att testerna på Dragaliden pågått vår/sommar 2010, utvärderades tekniken inför montering på de höga verken som skulle uppföras på Dragaliden. Bland annat så hade möjligheten getts av Transportstyrelsen att dimma ned belysningen till 20 000 cd under skymning och gryning. Ytterligare ansträngningar att vinkla lamporna i uppåtgående riktning för att avskärma, eller "avstråla", hinderbelysningen gjordes.



Figur 2.8 Foto av vindkraftverken på Dragaliden.

Under sommaren samma år monterades ny, förbättrad högintensiv belysning på de höga vindkraftverken. För att minska störningen för närboende är belysningen avskärmd i den mån det tekniskt är möjligt. Flera besök med Länsstyrelsen och kommunen har genomförts där det diskuterats och lamporna har upplevts på olika avstånd. Vidare har det även arbetats med synkronisering av hela parken avseende blinkfrekvens för att minimera störningen för närboende.

Sammanfattande för 2010 utfördes utveckling av avskärmningen för de närboende och reducering av intensitet i skymning och gryning. Möten och kontakt hölls kontinuerligt med närboende och berörda myndigheter. På Dragaliden finns nu två höga verk (totalhöjd 179 meter) utrustad med högintensiv markering som är avskärmd för att minimera störningen för de närboende.



Figur 2.9 Ett av de höga vindkraftverken på Dragaliden där den högintensiva belysningen syns.

I slutet av 2011 gjordes en uppföljande enkätundersökning för boende nära vindkraftsparken i Dragaliden. Ungefärligt avstånd från vindkraftsparken till boende är ca 1,5 kilometer. Enkätundersökningen syftade till att få mer kunskap avseende påverkan samt möjlighet till förbättring. Flera närboende uppfattar hindermarkeringen som ett störande inslag i den annars mörka närmiljön. Majoriteten av de som svarade på enkäten anser dessutom att de vita, högintensiva lamporna syns betydligt mer än de röda och flera kommenterar att de röda är lättare att acceptera än de vita. Tendensen är hittills att hindermarkeringen bidrar till en mer negativ inställning till vindkraften.

I enkäten togs det även upp huruvida det finns väderförhållanden som antingen minskar eller ökar effekten från hindermarkeringen. Flera upplevde att ljuset från hindermarkeringen inte sprids lika långt, och därmed att den negativa påverkan minskar, vid snöfall och dimma. Vid de väderförhållandena är det inte prioriterat att utföra ytterligare åtgärder för att minimera påverkan. Det är även vid dålig sikt som det ur flygsäkerhetssynpunkt är viktigt att vindkraftverken är markerade. Vid klart eller mulet väder anser flera att ljuset syns tydligt för både närboende och piloter. Ytterligare arbete kan vara att utreda möjligheten till minskning av intensitet vid de tillfällena med god sikt.

En uppföljning på enkäten planeras för att få kontinuerlig input från närboende. Rapporten kan ses i bilaga 7.

3.3.9 Tekniska driftserfarenheter

Som nämnt i punkten 3.3.1 är samtliga verk rapporterade till branschens driftsuppföljning; www.vindstat.nu. I det följande beskrivs även erfarenheterna från vindkraftparkernas första produktionsår mer i detalj.

Dragaliden

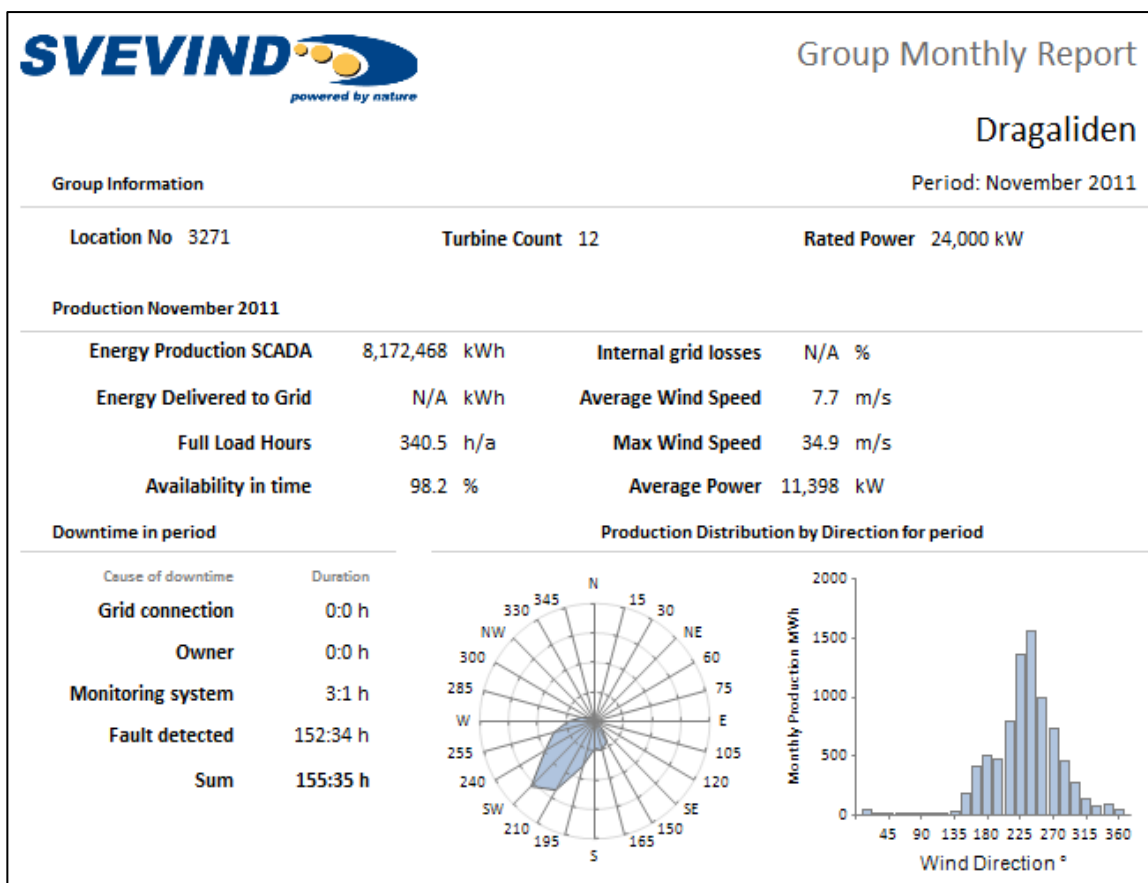
Ställverket spänningssattes den 11:e juni 2010 och vissa driftstörningar upplevdes vid inkopplingen, men inte mer än vad som är brukligt vid denna typ av installationer. Samtidigt som detta anslöts de två verk som restes 2008 (verk 1 och 2). Vid inkopplingen togs verken ur drift samt kopplades in på ett nytt SCADA-system. De resterande verken som färdigställdes senare under sommaren innebar driftstörningar för verk 1 och 2. Detta härleds till elanslutningar och fiberkopplingar som varit tvungna att anslutas till de nya verken.

Under 2011 var samtliga verk i full drift utan produktionsstörningar från inkoppling av nya vindkraftverk i parken. Slutbesiktningar har utförts på alla tio nya vindkraftverk, vilka däremot har medfört vissa mindre störningar.

Avisningssystemet har lett till vissa störningar i driften, på grund av för tufft väder. Sjunkande temperaturer (mot minusgrader) och kraftigt regn blir ibland för mycket för att bladvarmen att klara. Ett aktivt arbete pågår med optimering av inställningar för avisning, se avsnitt 3.3.2 Test av teknik för att förebygga och åtgärda isbildning/Isdetektorer på hög höjd.

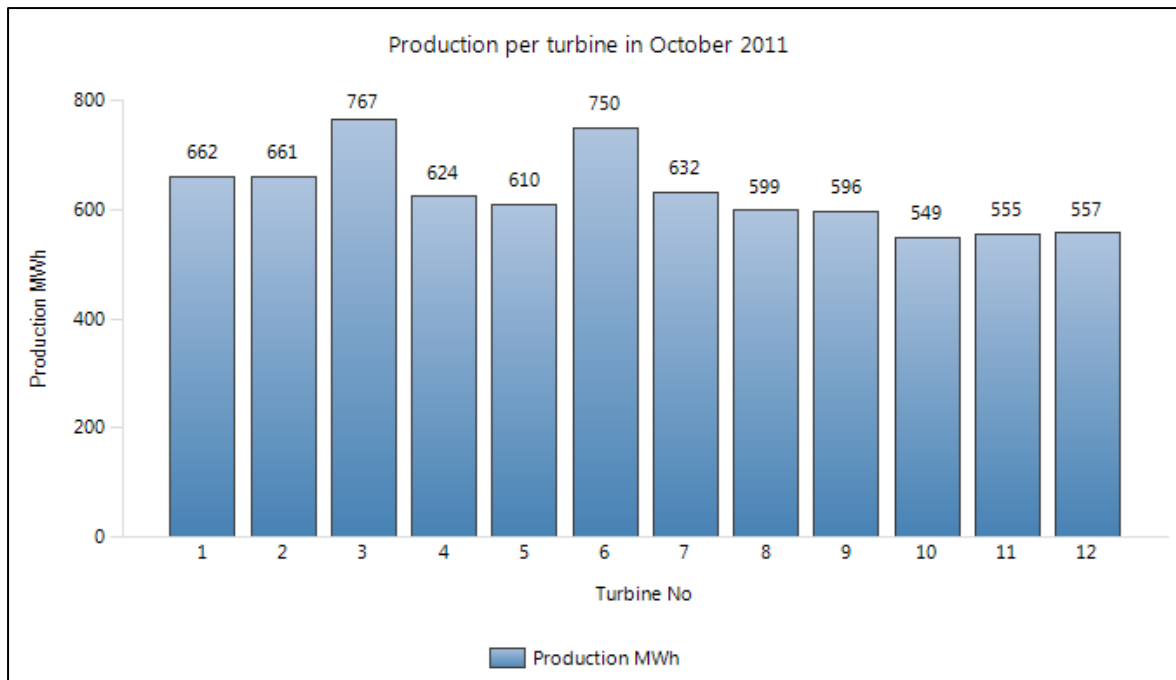
Storlek	Typ	Namn	Nr	Effekt (kW)	m/s	Prod (h)	Prod (kWh)	(%)	kWh/m ²	Fel	Tid
2000	Enercon	Dragaliden 1	1071 - 1569	9,1	23	40129	84	7,6	0	02:36	
2000	Enercon	Dragaliden 2	1072 - 1951	10,1	23	40729	85	7,7	0	02:36	
2000	Enercon	Dragaliden 3	1073 - 2057	10,2	24	42578	89	8,1	0	02:36	
2000	Enercon	Dragaliden 4	1074 - 1701	9,5	23	38642	81	7,3	0	02:36	
2000	Enercon	Dragaliden 5	1075 - 1579	9,0	23	39201	82	7,4	0	02:36	
2000	Enercon	Dragaliden 6	1076 - 1465	9,1	24	41890	87	7,9	0	02:36	
2000	Enercon	Dragaliden 7	1077 - 1553	9,0	23	39617	83	7,5	0	02:36	
2000	Enercon	Dragaliden 8	1078 - 1566	8,8	23	40021	83	7,6	0	02:36	
2000	Enercon	Dragaliden 9	1079 - 1514	8,8	23	38963	81	7,4	0	02:36	
2000	Enercon	Dragaliden 10	1080 - 1528	8,8	23	37338	78	7,1	0	02:36	
2000	Enercon	Dragaliden 11	1081 - 1434	8,8	24	38238	80	7,2	0	02:36	
2000	Enercon	Dragaliden 12	1082 - 1395	8,4	24	37772	79	7,2	0	02:36	

Tabell 2.1 Produktionsrapportering: utdrag från www.vindstat.nu, 2011-12-01.



Figur 2.10 Produktionsrapport för Dragaliden, november 2011.

På Dragaliden har två vindkraftverk byggts med högre tornhöjd än någon annanstans i Sverige. En vanlig navhöjd på vindkraftverk idag är 90-110 meter. På Dragaliden har de högre verken 138m navhöjd (verk 3 och 6). Redan efter ett år kan vi se en trend att dessa två vindkraftverk producerar betydligt mer än de andra i parken som har 108 m navhöjd. Som ett exempel har vi nedanstående graf.



Figur 2.11 Produktion per turbin i Dragaliden under oktober månad 2011.

Verk nummer 3 har under denna månad producerat 16 % mer än verk 1 som är det bäst producerande av de lägre verken i parken (108 meters navhöjd). Motsvarande jämförelse med det lägst producerande verket och det högst producerande ger att Dragaliden 3 har producerat hela 40 % mer än Dragaliden 10.

Vad vi kan se så här långt är att produktion i verkligheten är högre generellt sett på högre höjd, men att det i dagsläget inte går att säga om det alltid är ekonomiskt fördelaktigt att bygga så pass höga höjder. Kostnaden är en viktig faktor och den ökar också med höjden.

Gabrielsberget

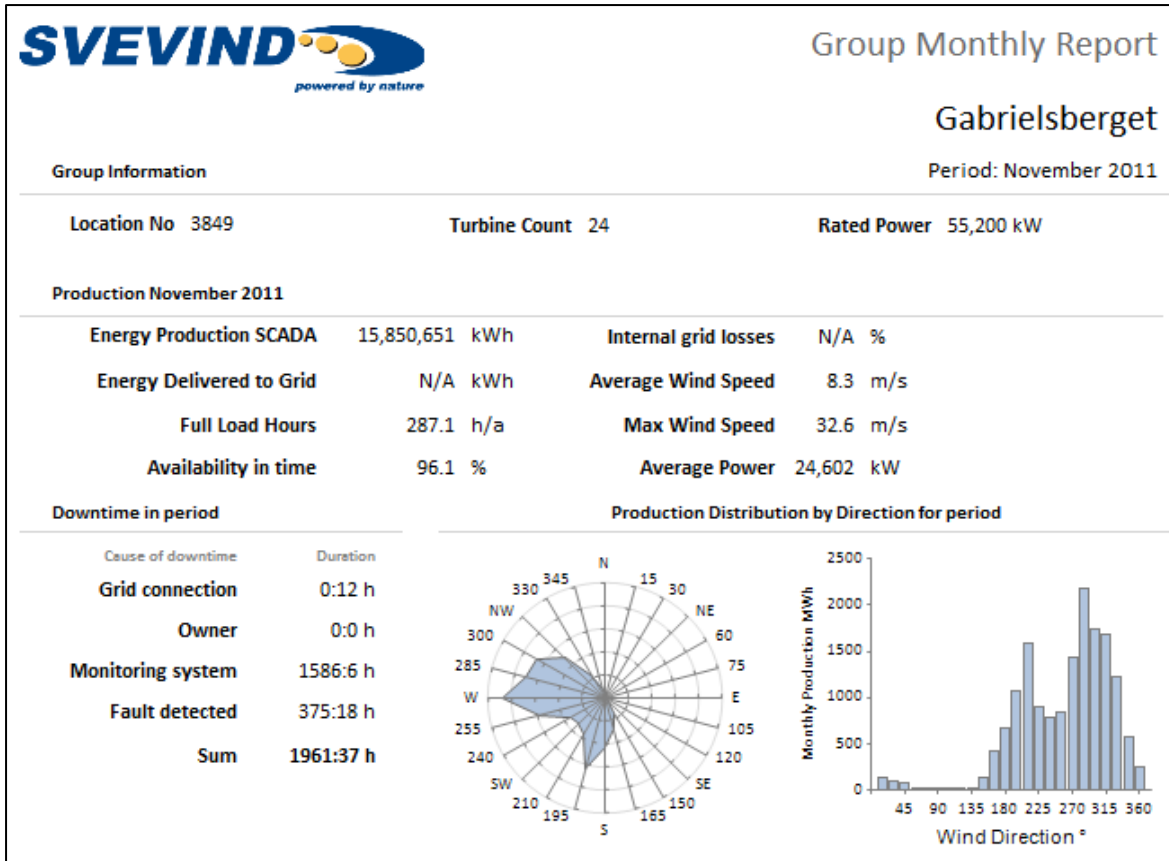
Inkoppling av nya vindkraftverk har skett under året och det har medfört vissa driftstörningar för redan drifttagna vindkraftverk. I dagsläget (december 2011) finns totalt 25 av 40 vindkraftverk på Gabrielsberget i drift.

Ombyggnationer har utförts på det inkommande 130kV elnätet av Vattenfall och detta har inneburit driftstörningar på parken som helhet under några dagar under sommaren. Svevind och Enercon har koordinerat så att internt servicearbete i ställverket har skett samtidigt som planerat externt nätarbete. Enercon har också utfört servicearbete i ställverket vid andra tidpunkter som har inneburit vissa driftstörningar för hela parken.

Vindarna i sommar har varit lägre än förväntat och det har gjort att byggnationerna gått lite snabbare än beräknat. Höga vindar gör normalt att kranarbete under byggprocessen fördröjs. När väl vindkraftverken kommit i drift har det gett ett gott resultat. Under hösten 2011 har det blåst riktigt bra tack vare det varma vädret och det har överträffat våra beräkningar. Se nedan produktionssiffror.

Storlek Typ	Namn	Nr	Effekt (kW)	m/s	Prod (h)	Prod (kWh)	(%)	kWh/m ²	Fel	Tid
2300	Enercon Gabrielsberget 1	1527	- 1393	9,5	24	40104	73	7,6	0	02:13
2300	Enercon Gabrielsberget 2	1528	- 1714	10,1	24	39479	72	7,5	0	02:13
2300	Enercon Gabrielsberget 3	1529	- 1640	9,9	24	36911	67	7,0	0	02:13
2300	Enercon Gabrielsberget 4	1530	- 1174	8,2	24	38767	70	7,3	0	02:13
2300	Enercon Gabrielsberget 5	1531	- 1507	9,5	24	39767	72	7,5	0	02:13
2300	Enercon Gabrielsberget 6	1532	- 1547	9,8	24	40757	74	7,7	0	02:13
2300	Enercon Gabrielsberget 7	1533	- 1639	9,9	24	41093	74	7,8	0	02:13
2300	Enercon Gabrielsberget 8	1534	- 1262	8,7	24	37037	67	7,0	0	02:13
2300	Enercon Gabrielsberget 9	1535	- 1518	9,6	24	39172	71	7,4	0	02:13
2300	Enercon Gabrielsberget 10	1536	- 1675	10,2	24	40255	73	7,6	0	02:13
2300	Enercon Gabrielsberget 11	1537	- 432	6,0	24	41010	74	7,8	0	02:13
2300	Enercon Gabrielsberget 12	1538	- 1157	8,1	24	41450	75	7,9	0	02:14
2300	Enercon Gabrielsberget 13	1539	- 1448	9,9	24	42076	76	8,0	0	02:14
2300	Enercon Gabrielsberget 14	1540	- 1413	9,6	24	37219	67	7,1	0	02:14
2300	Enercon Gabrielsberget 15	1541	- 1234	9,2	24	38478	70	7,3	0	02:14
2300	Enercon Gabrielsberget 16	1542	- 1216	8,6	24	35435	64	6,7	0	02:14
2300	Enercon Gabrielsberget 17	1543	- 608	7,1	24	37836	69	7,2	0	02:14
2300	Enercon Gabrielsberget 18	1544	- 1070	8,4	23	35677	65	6,8	0	02:14
2300	Enercon Gabrielsberget 19	1545	- 1169	9,3	24	34103	62	6,5	0	02:14
2300	Enercon Gabrielsberget 20	1546	- 966	8,5	24	34059	62	6,5	0	02:14

Tabell 2.2 Produktionsrapportering; utdrag från www.vindstat.nu, 2011-12-01.



Figur 2.12 Produktionsrapport för Gabrielsberget Syd november 2011. Rapporten inkluderar även fyra verk från etappen Nord som anslutits under november, men som inte beräknar påverka produktionen så mycket under de första dagarna under dess drift.