

SAMRÅDSHANDLING PROJEKT DINGLE SKOGEN

UPPFÖRANDE AV VINDKRAFTVERK, MUNKEDALS KOMMUN



PÅ UPPDRAG AV RABBALSHEDA KRAFT FEBRUARI 2009

MARIA MAGNUSSON OCH ANDREAS TORELD

SAMRÅDSHANDLING PROJEKT DINGLE SKOGEN

UPPFÖRANDE AV VINDKRAFTVERK, MUNKEDALS KOMMUN

PÅ UPPDRAG AV RABBALSHEDA KRAFT JANUARI 2009

MARIA MAGNUSSON OCH ANDREAS TORELD

Uppgifter om sökanden

Projektet drivs av Rabbalshede Kraft.

Rabbalshede Kraft AB (publ)
Bransteby Västergård
450 73 Rabbalshede

Organisationsnr 556093-1874
Växel: 0525-642 40
Fax: 0525-642 49
E-post: info@rabbalshedekraft.se
Hemsida: www.rabbalshedekraft.se

Kontaktperson/projektansvarig:
Martin Pettersen - Projektör
martin.pettersen@rabbalshedekraft.se

Samrådshandling

Projekt Dingle Skogen

Uppförande av vindkraftverk, Munkedals kommun.

På uppdrag av Rabbalshede Kraft januari 2009

Rapport 2009:7 Samrådshandling

© Rio Kulturkooperativ 2009

Projektnummer: 848

Projektansvarig: Petra Rudd

Projektpersonal: Maria Magnusson, Andreas Toreld

Författare: Maria Magnusson, Andreas Toreld

Omslagsbild: Vy från preliminär verksplats

Grundkartor har tillhandahållits av beställaren

Fastigheter: Svarteborgs Skogen 1:1, Dingle 4:1 och 2:56

Kommun: Munkedal

Län: Västra Götaland

Beställare: Rabbalshede Kraft AB, Bransteby Västergård, 450 73 RABBALSHEDE

Redigering och layout: Optimal Press

Sökord: Vindkraft, Dingle

Rio Kulturkooperativ
Ekelidsvägen 5
450 71 FJÄLLBACKA
www.riokultur.se
rio@riokultur.se

INNEHÅLL:

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Sammanfattning | 5 |
| Projektbeskrivning | 7 |
| Teknik och fundament | 8 |
| Vägar och transporter | 9 |
| Elanslutning | 9 |
| Planer och mål | 11 |
| Alternativ | 12 |
| Alternativ utformning / lokalisering | 12 |
| Nollalternativ | 12 |
| Miljökonsekvenser | 13 |
| Avgränsning | 13 |
| Hälsa och säkerhet | 13 |
| Ljud | 13 |
| Skuggor | 14 |
| Ljus | 16 |
| Störningar under etableringsskedet | 16 |
| Olyckor | 16 |
| Kemikalier | 17 |
| Landskapet | 17 |
| Landskapsbild | 17 |
| Friluftsliv | 18 |
| Kulturmiljö | 19 |
| Naturmiljö | 19 |
| Resurser och hushållning | 22 |
| Energi | 22 |
| Luft och klimat | 23 |
| Berörda riksintressen | 23 |
| Övriga naturresurser | 23 |
| Avveckling | 24 |
| Sammanfattande bedömning | 24 |
| Anmälan | 25 |
| Källor | 27 |
| Bilagor | 29 |
| 1. Bullerberäkning | |
| 2. Skuggberäkning | |

Sammanfattning

Verksamheten

Projektet syftar till att etablera en grupp om sex vindkraftverk nordost om Dingle i Munkedals kommun, *se ill 1*. Den beräknade energiproduktionen ligger på cirka 36 GWh per år, vilket motsvarar cirka 40 % av Munkedal kommuns elförbrukning, exklusive industrin. Etablering kommer att innebära att nya vägar anläggs inom området och att en del befintliga vägar förstärks. Elanslutning görs troligen vid en ny anslutningspunkt på Dingleslätten vid Bärby. Inom parken och mellan park och kraftledning används markbunden kabel. Platserna är valda utifrån goda vindförhållanden och relativt stora avstånd till bebyggelse. Den beräknade vindenergin är god, 6,8-7,0 m/s i större delen av vindparken.

Alternativ

Huvudalternativet innebär att sex vindkraftverk etableras strax nordost om Dingle. Behov av alternativ samråds med kommunen.

Nollalternativet innebär att nuvarande miljö och markanvändning förblir oförändrad förutsatt att ingen annan exploatering tillkommer. De 36 GWh el som kunde ha producerats på denna plats tillkommer inte och målen för energiutbyggnaden av vindkraft får uppfyllas av nya verk på andra platser.

Miljökonsekvenser

Redovisade miljökonsekvenser bygger på studier av tillgängligt kart- och arkivmaterial.

Den viktigaste positiva effekten av projektet är produktion av förnyelsebar energi och att det därmed kan bidra till att minska klimatförändringar, övergödning och försurning.

Preliminära decibelberäkningar visar att parkerna inte kommer att ge ljudnivåer högre än 40 dB(A) för närboende. Med planerade skyddsåtgärder, till exempel skuggdetektorer, bedöms störningar för boende kunna undvikas.

Vindkraftverken kommer att ge en visuell påverkan i delar av det omkriggande landskapet, bland annat kring Kärnsjön. För att bättre kunna bedöma påverkan på landskapsbilden kommer ett antal fotomontage från strategiska platser i landskapet att tas fram.

Befintliga grusvägar och skogsbilvägar kommer att användas för infart till vindparken. Utöver detta tillkommer sträckor med nyanlagda vägar. Infarten till vindparken från korsningen vid Svarteborg ska utredas ytterligare.

Den direkta påverkan på natur- och kulturvärden inom och i anslutning till vindområdet kommer att bedömas inom ramen för den utredning som pågår. Fältarbetet och preliminära bedömningar visar inget hinder för fortsatt projektering. Vägdragningar och verksplaceringar anpassas efter resultatet av utredningen.

Projektbeskrivning

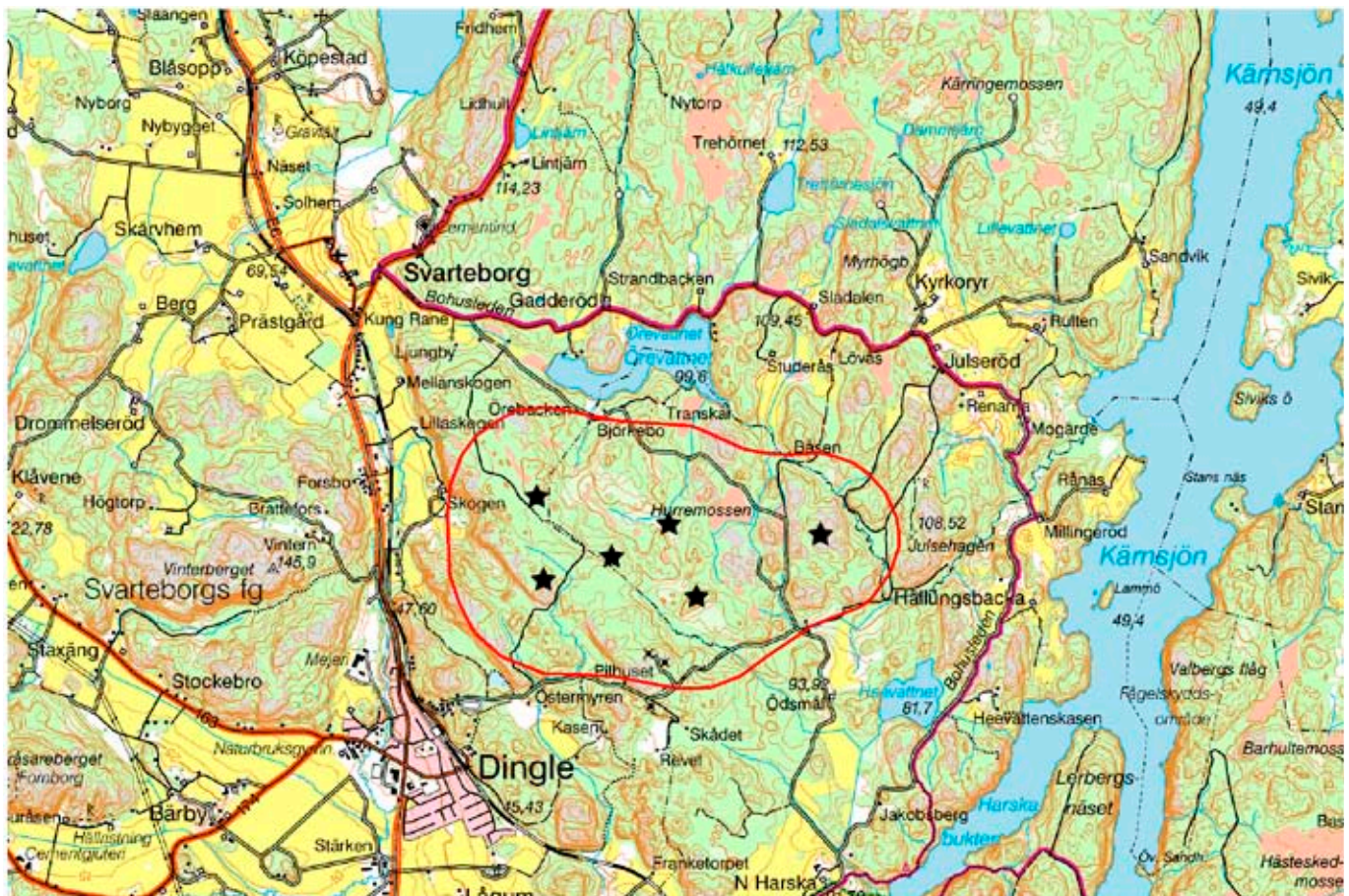
Rabbalshede Kraft AB har för avsikt att uppföra sex vindkraftverk, i ett område nordost om Dingle i Munkedals kommun.

Anledningen till att platserna är intressanta för vindkraft är att:

- Platserna har goda vindresurser med öppet läge i förhärskande sydvästlig vindriktning.
- Avståndet till närmast boende och fritidsbebyggelse är förhållandevis stort.
- Ett befintligt nät av vägar kan användas.

Årsmedelvinden på 72 meters höjd över nollplanet är 6,8-7,0 m/s enligt Uppsala universitets vindkartering (MIUU). Vindkraftverken kommer att ha en maximal höjd om 180 meter och en maximal effekt på 3,5 MW. Lämpliga vindkraftverk av denna storlek anpassade för landmiljöer finns ännu inte på ute marknaden. Därför utgår alla beräkningar och bedömningar i denna samrådshandling ifrån verk med en höjd på 150 meter och en effekt på 2,5 MW, vilket är det som finns tillgängligt i dagsläget. Den installerade effekten blir då 15 MW och den beräknade årsproduktionen skulle då vara 36 GWh, vilket beräknas räcka till eluppvärmning av 1 800 villor (20 000 kWh/år) eller 7 200 villors hushållsel (5 000 kWh/år). Munkedals kommun har en befolkning om cirka 10 250 personer och kommunens totala elförbrukning, exklusive industrin, är 89 GWh, SCB 2008. Projektet motsvarar 40 % av denna elmängd.

För att avgöra vilken maskin som är den mest lönsamma är flera faktorer viktiga: lågt inköpspris i förhållande till förväntad produktion; lång livslängd utan haverier; samt låga service- och försäkringskostnader. Nyckeltalet "investeringskostnad/årsproduktion" bör inte ligga över 6,00 kr/års-kWh, exklusive fundament, vägar, projekteringskostnad, elanslutning med mera i investeringskostnaden. Maskinerna beräknas gå med 2400 fullasttimar per år. Projektering sker under 2009. Möjligheter till lokalt delägandeskap kommer att finnas.



Ill. 1. Översiktskarta med planerade vindkraftverk och vindområde.

Val av platser för vindkraftverk i detta projekt utgår från följande riktlinjer:

- Minst 450 meter mellan vindkraftverken.
- Platser som ligger högt i terrängen.
- Platser som är förhållandevis lätt att dra väg till.
- Ljudnivå under 40 dB(A) hos kringboende.
- Skugga max 30 h/år och max 30 min/dag hos kringboende.

Naturvärdesbedömning och arkeologisk utredning har påbörjats och bedömningar och rapportarbete pågår. Placeringarna och vägsträckningar kan komma att justeras efter utredningarna. På illustration 1 visas preliminära placeringsförslag för verken. Det finns befintliga vägar i området som kan användas som anslutningsvägar efter förstärkningsarbeten. Med vindområde avses det område som avgränsas av den beräknade/preliminära 40 dB(A)-kurvan.

Teknik och fundament

De vindkraftverk som uppförs i Sverige i dag har som krav att de skall vara godkända enligt Boverkets regler med ett typgodkännande av Svenska Sitac. Typgodkännandet innebär bland annat att verken skall tåla mycket höga vindhastigheter samt att de skall vara konstruerade för att hålla i minst 20 år. Den tekniska livslängden för hela vindkraftverket brukar anges till mellan 20 och 30 år. Verksfabrikatet är i dagsläget inte beslutat.

Förankringen av vindkraftverken i berget kan ske via två olika metoder. De två alternativen är gravitationsfundament och bergadappter. Bergadappter finns

i form av en stålring "RockAdapter" eller en betongkonstruktion "betongadapter". De olika leverantörerna av vindkraftverk förordar olika metoder beroende på storlek av verk för att uppfylla sina garantivillkor.

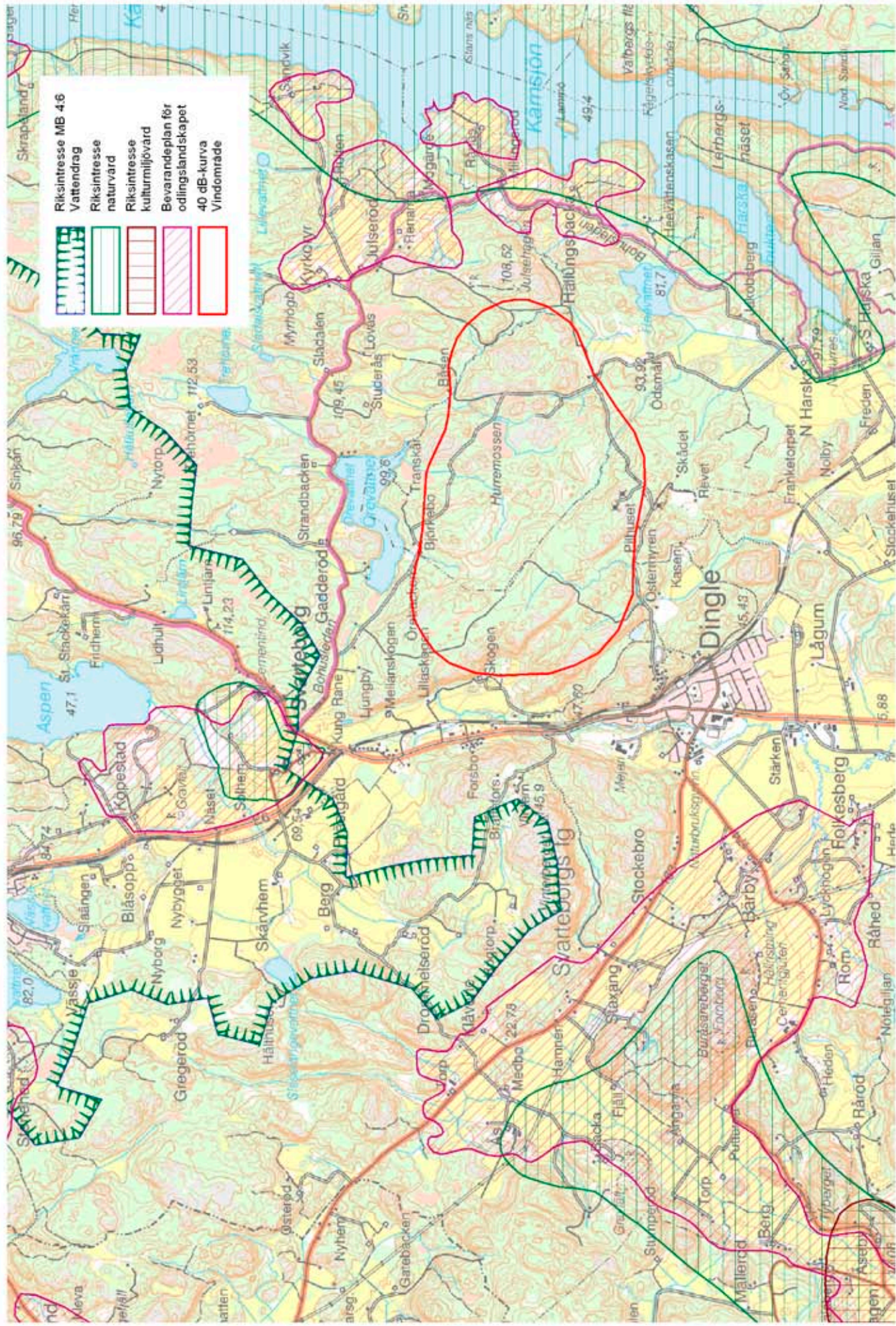
Vägar och transporter

Det finns idag vägar i området som kan nyttjas som infartsvägar efter förstärkningsarbeten. Längs nya vägsträckor kommer ingreppet i skogen att bli av 8-10 meters totalbredd, med diken och avverkning av skog. Vägbanan kommer att ha en bredd av drygt 4 meter. Ytorna kommer att vara belagda med bergskrossmaterial. Sprängsten från fundamentplatserna kommer att användas för anläggning av vägar fram till vindkraftverken. Vägdragningen görs i samråd med markägarna och med anpassningar efter biologisk inventering och arkeologisk utredning.

Transporter under byggtiden sker med lastbil, dumper och grävlastare. Krossmaterial till vägbeläggningar samt färdig betong, alternativt cement, grus och vatten, kommer att transporteras på lastbil. Aggregat och torn levereras i sektioner som transporteras på lastbil och reses med hjälp av mobilkran och en större larvgående kran. Transporter under drifttiden sker med lättare fordon för service och underhåll av vindkraftverken. Vid större reparationer kommer mobilkran att användas.

Elanslutning

Elanslutning görs troligen vid en ny anslutningspunkt på Dingleslätten vid Bärby. Diskussion med nätägaren i området pågår för närvarande.



Ill. 2. Kartan visar riksintressen för naturvård, kulturmiljövård och vattendrag samt områden som finns med i regional bevarandeplan för odlingslandskapet. Vad gäller riksintressen för kulturmiljövården syns endast Bärfendal på kartan.

Planer och mål

I översiktsplan (ÖP) för Munkedals kommun anges inriktningsmål för samhällsbyggandet. Ett av dessa mål inbegriper en ökad användning av förnyelsebar energi. Kommunen är enligt ÖP:n positiv till vindkraftsutbyggnad. Ett övergripande mål gällande vindkraftsetablering är att väsentliga allmänna intressen inte skadas nämnvärt.

Vindområdet ligger inte inom något tätortsområde. Närmaste större ort är Dingle, omfattas av detaljplan. Några mindre områden med samlad bebyggelse ligger utmed väg 165. Markanvändningskartan i ÖP anger oförändrad markanvändning (skogsbruk) i vindområdet.

Mindre områden med jordbruksmark finns längs väg 165 norrut från Dingle samt norr och öster om projektområdet. Mellan projektområdet och Kärsjön finns värdefulla odlingslandskap som ingår i Länsstyrelsens bevarandeprogram.

I omgivningarna finns riksintressen för naturvård, friluftsliv, kulturmiljövård och vattendrag. Dessa redovisas på karta, *ill 2*. Påverkan på riksintressena behandlas i avsnitten *Landskapsbild, Friluftsliv, Naturmiljö, Kulturmiljö respektive Berörda riksintressen*.

Genom att vindkraften producerar el utan utsläpp av koldioxid, kväveoxider och svaveldioxid bidrar den direkt eller indirekt positivt till att uppnå flera av de sexton nationella miljömålen. Lokalt kan andra miljömål motverkas. De miljömål som kan komma att påverkas av etableringen på ett positivt eller negativt sätt, och där en bedömning av påverkan kan vara relevant är: 1. Begränsad klimatpåverkan, 2. Frisk luft, 3. Bara naturlig försurning, 7. Ingen övergödning, 11. Myllrande våtmarker, 12. Levande skogar, 13. Ett rikt odlingslandskap, 15. God bebyggd miljö och 16. Ett rikt växt- och djurliv. En bedömning av övriga miljömål bedöms inte relevant för projektet.

Alternativ

Alternativ utformning/lokalisering

Platsen för projektet är väl vald utifrån vindförutsättningar och möjligheterna att placera verk på ett tillräckligt avstånd från bostäder. Behovet av studier av alternativa platser för projektet samt alternativa utformningar avgörs i samråd med kommunen.

Nollalternativ

Nollalternativet skall ge svar på vad som händer, eller inte händer, om ett projekt inte genomförs. Nollalternativet innebär att inga vindkraftverk etableras i det föreslagna området. Det innebär att befintliga förhållanden kvarstår vad gäller markanvändningen, och att skogen brukas och vägar nyttjas som tidigare. Möjligheterna till lokalt ägande av förnyelsebar energi minskar.

Nollalternativet kan innebära att 36 GWh elproduktion per år produceras på annat sätt än med vindkraft, vilket ger negativa miljökonsekvenser, bland annat i form av ökade utsläpp. Nollalternativet kan också innebära produktion av förnyelsebar energi och uppfyllande av mål för vindkraftsproduktion på andra platser i landet.

Miljökonsekvenser

Redovisade miljökonsekvenser bygger på studier av tillgängligt kart- och arkivmaterial samt preliminära resultat från utredningen av områdets natur- och kulturmiljövärden. Med vindområde avses det område som avgränsas av den beräknade/preliminära 40 dB(A)-kurvan.

Avgränsning

Den negativa miljöpåverkan som främst kan uppstå genom vindkraftsetablering är: förändrad landskapsbild; förändrade rekreationsupplevelser; påverkan på biologisk mångfald och kulturmiljöer; samt påverkan på människors hälsa genom att buller och skuggor uppstår. Därför ligger fokus i denna samrådshandling på de ovan nämnda miljökonsekvenserna. Den viktigaste positiva effekten av vindkraft är produktion av förnyelsebar energi och därmed minskad klimatpåverkan och minskade luftföroreningar. Omfattning av MKB för projektet samt vilka aspekter som bör behandlas i denna avgörs i samråd med kommunen.

Hälsa och säkerhet

Hur man upplever vindkraftverk är till stora delar subjektivt. Studier om störning från vindkraftverk visar att det inte bara är ljudnivån i sig som har betydelse. Om verken syns eller inte samt uppfattningen av påverkan på landskapet har betydelse för om man störs av ljudet. Pågående forskning visar också att andelen människor som upplever sig störda av vindkraft varierar mellan olika delar av Sverige. Acceptansen för vindkraft och det omgivande landskapets struktur påverkar i vilken grad man upplever störning, *Pedersen 2007*. Under rubriken *Hälsa och säkerhet* beskrivs miljökonsekvenser för ljudmiljö, skuggor, ljus, störningar under etableringsskedet, olyckor och kemikalier.

Ljud

Vindkraftverk ger upphov till ljudnivåer som kan vara störande inom ett visst avstånd. Naturvårdsverket har angivit riktvärden för vad som är acceptabel ljudnivå. *Riktvärden för externt industribuller - allmänna råd, SNV RR 1978:5 rev. 1983* bestämmer den tillåtna ljudnivån vad gäller vindkraftverk. Vid bedöm-

ningar har i de flesta fall nattvärdet 40 dB(A) angetts som villkor av tillståndsmyndigheter.

Ljudberäkningarna görs enligt Naturvårdsverkets rekommenderade metod i *Ljud från landbaserade vindkraftverk*. Beräkningen är gjord i WindPro version 2.6. Programmet är det mest förekommande vid beräkning av ljudutbredning från vindkraftverk i Sverige och flera andra länder. I bullerberäkningen tas ingen hänsyn till dämpande effekter från kuperad terräng och trädvegetation.

Bakgrundsljud kan i vissa fall maskera ljudet från vindkraftverken. Vid cirka 8 m/s blir bakgrundsljud som vindsus, lövprassel med mera högre än verkens eget ljud. Berg och höjder kan dock ge lä, varvid den naturliga bakgrundsnivån blir lägre och maskeringen försvinner.

Naturvårdsverkets riktvärden och angivna värden i bygglov bestämmer hur mycket ljud närboende skall behöva tåla, oavsett beräkningsresultat. Projektören har ett ansvar inför den kommande ägaren av vindkraftverken att beräkningarna stämmer med verkligheten, och ägaren har ansvar inför kringboende att uppsatta gränser inte överskrids. Om tvekan uppstår och ljudmätningar krävs efter att parken tagits i bruk bedöms detta från fall till fall. Om någon fastighet skulle få för höga ljudnivåer kan verken regleras för att sänka ljudet.

De ljudstörningar som vindkraften främst ger upphov till minskas genom att vindkraftverken placeras på behörigt avstånd från bebyggelse, och att vindkraftverk med variabelt varvtal används, så att ljudnivån blir lägre vid låga vindhastigheter. I detta projekt har lokaliseringen av vindkraftverken utgått ifrån ett relativt stort avstånd till koncentrerad bebyggelse. Inga tätorter eller områden med samlad bebyggelse ligger inom vindområdet (40 dB-kurvan) och påverkan bedöms därför bli liten. Den beräknade 40 dB-kurvan är gjord utifrån verk med tornhöjd om 100 meter och rotordiameter om 90 meter och redovisas på *ill 3*. Resultatet från ljudberäkningen finns i *bilaga 1*.

Temporära bullerstörningar uppkommer under anläggningsarbeten med vägdragning och materialtransporter. Transporter som kan knytas till vindkraftsanläggningens drift och underhåll beräknas ske vid några tillfällen per år.

Skuggor

Vindkraftverk ger upphov till roterande skuggor som kan ge stressrelaterade reaktioner efter en tid. Hur kraftiga störningarna blir beror på väder, vindriktning, topografi med mera. Risken för störning är som störst vid lågt stående sol och då verken placeras sydost till sydväst om objektet. Skuggorna kan uppfattas på ett avstånd om cirka 1,5 kilometer, men då bara som diffusa ljusförändringar. På 3 kilometers avstånd uppfattas ingen skuggeffekt, *Boverket 2007*.

Skuggeffekter på angränsande hus beräknas i skuggberäkningsprogrammet SHADOW, WindPRO 2.5. Beräkningarna görs utifrån en horisontell yta på 5 x 5 meter i "Green house mode" vilket innebär att beräkningsytan adderar skuggor från alla riktningar. Skuggberäkningen utgår från ett så kallat "worst case", vilket innebär att det alltid blåser, himlen alltid är molnfri och vindkraftverken alltid vända så de ger maximalt med skugga. Det finns inga fastställda gräns- eller riktvärden för svepande skuggor, men utifrån praxis ligger ett rekommenderat värde på maximalt 8 timmar svepande skuggor per år och maximalt 30 minuter per dag, *Boverket 2008*. I en "real case"-beräkning lägger man in vindriktningar och soltid, men tar inte hänsyn till att vegetation och berg kan skymma solen. En så-

Project:
Dingle

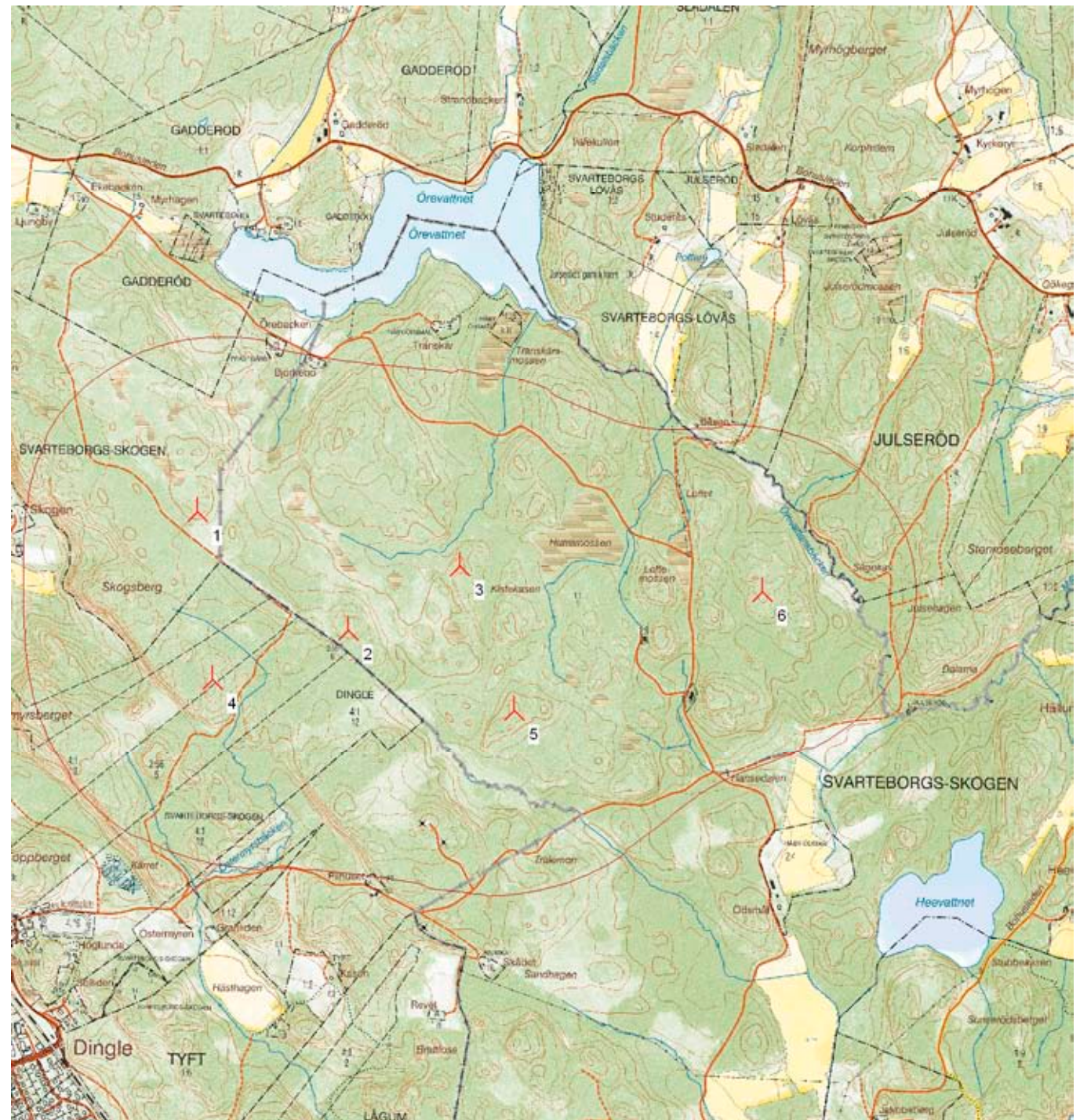
Printed/Page
2009-01-29 11:16 / 1

Licensed user:
Rabbalshede Kraft AB
Bransteby, Västergård
SE-45073 Rabbalshede
+46 525 642 40

Calculated:
2009-01-26 15:00/2.6.0.235

DECIBEL - Munkedal FK

Calculation: Ljudberäkning Fil: 226481 Munkedal.jpg



0 250 500 750 1000m

Map: , Print scale 1:20 000, Map center Rikets Net (SE) Ost: 1 255 531 Nord: 6 498 630
Noise calculation model: Swedish, Jan 2002, Land. Vindhastighet: 8,0 m/s

▲ Nytt VKV

— 40,0 dB(A)

Höjd över havet från aktivt linjeobjekt

dan beräkning ger en bättre uppskattning av den verkliga skuggtiden. De preliminära beräkningarna (worst case) visar att rekommenderade värden överskrids för några av fastigheterna. De verkliga skuggtiderna blir dock lägre. Beräkningen är gjord utifrån verk med en tornhöjd om 100 meter och rotordiameter om 90 meter. Resultatet redovisas i *bilaga 2*. Vid behov kommer automatisk skuggreglering att installeras så att gränsvärdena inte överskrids. Under perioder då skuggor kan verka störande kan verken stängas av för att minska påverkan.

Ljus

Vindkraftverk skall förses med hinderbelysning enligt särskilda bestämmelser i *Luftfartsstyrelsens författningssamling, LFS 2008:47*. Vindkraftverk med en höjd på upp till 150 meter skall vara målade med vit färg. Under dager behöver hinderbelysningen inte vara tänd. Verken ska vara markerade med blinkande medelintensivt rött ljus under skymning, gryning och mörker. Vindkraftverk högre än 150 meter skall vara målade med vit färg samt markeras med blinkande högintensivt vitt ljus. I en vindkraftspark skall samtliga vindkraftverk som utgör parkens yttre gräns markeras enligt ovan. Övriga verk kan markeras med vit färg respektive lågintensivt (rött, fast sken) ljus om Luftfartsstyrelsen inte beslutar om ytterligare markering i det enskilda ärendet.

Höjd på verken i detta projekt är ännu inte avgjord, då det är oklart vilka verk som kommer att finnas tillgängliga framöver och vilket fabrikat som kommer att beställas. Troligast är att 150 meter höga verk kommer att väljas, men den maximala höjden är 180 meter.

Reflexer som uppstår när solljus speglas på rotorbladen kan också vara störande. Numera är dock bladen antireflexbehandlade, och dessa problem skall inte behöva uppstå.

Störningar under etableringskedet

Effektiv byggtid för hela vindkraftanläggningen beräknas till cirka två år, fördelat på tre till fyra etapper. Under denna period förekommer störningar främst genom transporter vid vägbygge och vid byggnation av fundamenten. Tunga transporter förekommer också i samband med resning av kranar och vindkraftverk. Resningen av ett vindkraftverk tar normalt två till tre dagar i anspråk. Att flytta lyftkranen till nästa plats tar vanligen en dag.

Olyckor

Riskerna med vindkraft är generellt sett små. Det som kan inträffa mer frekvent är så kallade iskast, men i regel kastas isen rakt ner vid tornets fot, eftersom centrifugalkraften och dragningskraften samverkar och blir störst neråt. Iskast förekommer nästan bara efter underkylt regn, när rotorn har stått stilla och sedan börjar snurra igen. Nedisning är främst ett problem i de norra delarna av landet.

Risken för att andra typer av olyckor händer, till exempel att en delar av ett vindkraftverk lossnar eller att brand uppstår, är små. Vindkraftverken är placerade relativt långt från bostäder, varför risken för skador till följd av haveri, isbildning med mera bedöms vara liten.

Övervakning och regelbunden service minskar risken för olyckor, och så vitt känt har ingen olycka med personskador förekommit vid vindkraftverk i Sverige. Vindkraftverken är utrustade med övervakningssystem. Detta innebär att verken

stannar om till exempel temperaturen blir för hög. Risken för brand i vindkraftverket minimeras därmed. Vid driftstopp larmas driftansvarig som undersöker vindkraftverket innan det kan startas på nytt. I vindkraftverken finns även åskledare installerade, vilket minskar skaderisken vid åska. Dörren till tornen är alltid låst. På dessa stora verk finns en hiss upp till maskinhuset, så risken som tidigare fanns vid klättringen på stege upp genom tornen är borta.

Kemikalier

De kemikalier som används vid drift av vindkraftverk är olja, smörjmedel och batterier. I verkens växellåda (vid val av sådant fabrikat), hydraulsystem och vridväxel finns olja. De stora verken innehåller totalt cirka 700-800 liter olja i verk med växellåda, och cirka 300-400 liter i de utan växellåda. Eventuellt oljespill som kan förekomma vid normal drift stannar inne i maskinhuset eller i tornet och kan inte nå omgivningen. Botten i maskinhuset är en gjuten, tät konstruktion. Om ett läckage inträffar, fungerar botten som ett kar, som samlar upp oljan. Karet är stort nog att samla upp all olja vid ett eventuellt haveri på växellådan. Tornets nedre sektion sluter tätt mot fundamentet. Regelbunden service planeras för att minska risken för läckage. Läckage av olja leder till omedelbart driftsstopp, besök av servicepersonal och omhändertagande av oljan.

Landskapet

Under denna rubrik beskrivs miljökonsekvenser för landskapsbilden, friluftslivet, kulturmiljö och naturmiljö.

Landskapsbild

Området är beläget nordost om Dingles tätort. Det utgörs av skogsmark som domineras av brukad barrskog. Området ligger högt och har en del markerade höjder där man har utsikt över det omkringliggande landskapet.

Boverkets remissversion av *Vindkraftshandboken* behandlar vindkraftens inverkan på landskapsbilden. Där beskrivs synligheten indelad i olika zoner. I närronen 0-4,5 kilometer kan verken bli ett dominerande element. I en mellanzon, 4,5-10 kilometer, varierar synbarheten med topografi och vegetation. Inom fjärronen, 10-16 kilometer, kan verken synas tydligt i öppna landskap men i ett mer varierat och kuperat landskap minskar generellt dominansen. Den yttre fjärronen, mer än 10-16 kilometer, påverkas generellt i låg grad av vindkraftverk. Verken kan ses som små företeelser vid horisonten, men kan vara svåra att skilja från andra element i landskapet. Siffrorna gäller vindkraftverk med en höjd på upp till 150 meter.

Vindkraftparken kommer att utgöra en tydligt avgränsad gruppering och därför borde risken för dominans av synfältet minskas. Topografin och vegetationen gör att synbarheten inom och nära projektområdet troligen är relativt låg då man befinner sig i lägre liggande partier. Inga områden med landskapsbilda-skydd berörs av projektet.

Örekilsälven med Kärnsjön (NRO14025) är beläget öster om vindområdet. Den del som berörs av projektet är främst delarna närmast Kärnsjön. Riksintresseområdet som helhet har stora och komplexa landskapliga värden. Vid Kärnsjön utgörs värdena främst av förkastningsbranterna runt sjön, meanderlandskapet

norr om sjön samt kanjonbildningen och vattenfallet söder om sjön. Avståndet mellan riksintresseområdets gräns och närmaste verk är cirka 1,4 kilometer. En vindkraftsetablering kan komma att ge en viss påverkan på områdets landskapsbild genom att vindkraftverken troligen kommer att vara synliga från delar av riksintresset. Synbarheten kommer dock att variera beroende på var man befinner sig. Denna fråga behandlas vidare i MKB:n.

För att tydligare kunna redovisa påverkan på landskapsbildningen kommer ett antal fotomontage från strategiska platser i landskapet att tas fram. Platser för fotomontage diskuteras under samrådet.

Friluftsliv

Friluftslivet påverkas generellt av vindkraft främst genom den visuella påverkan och det buller som uppstår. Upplevelsen av landskapet kan påverkas på relativt stora avstånd från en vindkraftspark. En studie i Härjedalens kommun behandlar fjällturisternas attityder till vindkraft, *Hörnsten 2002*. Denna behandlar fjällvärlden och kan inte översättas helt till andra typer av områden, men kan ibland fungera för områden med samma sorts värden. Det friluftsliv och den turism som i studien visade sig vara mest känslig för vindkraft var vandring och turskidåkning. Mindre känsliga aktiviteter var utförsåkning och skoteråkning. I undersökningen svarade 10-20 % av turisterna att de säkert skulle undvika västra Härjedalen om vindkraften byggdes ut enligt de fotomontage som följde med enkäten. Ytterligare 20 % svarade att de troligen skulle undvika området. Om man inte såg verken men visste att de fanns i området uppgav 80-90 % att de skulle vara positiva eller neutrala till att turista där det finns vindkraftverk.

En annan studie utfördes 2002 i Skottland, i områdena Argyll och Bute, *Mori Scotland*. De besökande tillfrågades om varför de besökte området, om de hade sett eller var medvetna om vindkraftverken i omgivningen, och om de kunde tänka sig att besöka området igen. Nästan hälften (48 %) av de svarande sade att de hade kommit till området på grund av dess vackra landskap. På frågan om vilka aspekter hos området de uppskattade svarade 83 % landskapsbildningen. Man fick också svara på vad som var oattraktivt, och 71 % svarade att det inte fanns någonting de reagerade negativt på, medan 3 % svarade "nedskräpning". Två av fem personer visade sig vara medvetna om vindparkerna medan tre av fem inte var det. Av de som var medvetna kunde drygt hälften inte komma ihåg var de hade sett verken. De som var medvetna om vindparkerna fick också svara på vilken inverkan vindkraftverken hade på deras uppfattning om Argyll som besöksmål. Två av fem (43 %) tyckte att vindkraftverken hade en positiv effekt, och lika många ansåg att effekten var både positiv och negativ. Färre än en av tio (8 %) ansåg att effekten var enbart negativ. När besökarna tillfrågades om vindkraftverken i Argyll påverkade huruvida de skulle återbesöka området, svarade 91 % att det inte hade någon betydelse. Majoriteten (80 %) svarade också att de skulle vara intresserade av att besöka vindparkerna om de gjordes tillgängliga för allmänheten med hjälp av ett besökscenter.

Friluftsliv i närområdet gäller främst vandring på Bohusleden som här följer en mindre väg längs Kärnsjöns västra sida. Avståndet till närmaste verk är drygt 1 kilometer, se *ill 1*. Bohusleden ligger som närmast drygt 400 meter utanför den beräknade 40 dB-kurvan. En kortare vandringsled finns också mellan idrottsplatsen i Dingle och Toppberget (Hotellberget). På berget har man utsikt över

omgivningarna och en fornlämning i form av en stensättning finns på toppen. Vid idrottsplatsen ligger också ett motionsspår. Ytterligare korta vandringsleder finns exempelvis vid Svarteborgs stencenter. I Örekilsälven och Kärnsjön finns fina bad- och fiskemöjligheter. Inga av dessa intressen påverkas mer än visuellt. Fotomontage kommer att tas fram för att tydliggöra påverkan på upplevelsen av landskapet.

Riksintressen för friluftslivet enligt MB 3 kap samt MB 4:2 (geografiska bestämmelser, rörligt friluftsliv) finns i omgivningarna. Närmast beläget är "Örekilsälvens nedre del" enligt kapitel 3 som ligger cirka 5 kilometer från närmaste verk. I övrigt varierar avstånden mellan 5,5 kilometer och 1 mil. Generellt gör avståndet att den planerade vindparken inte kommer att upplevas som dominerande sett från riksintresseområdena.

Kulturmiljö

Vindområdet ligger inom ett höglänt bergsmassiv nordöst om Dingle samhälle. Vissa höjder ligger mer än 150 meter över havet. Området har således varit tillgängligt för mänsklig aktivitet allt sedan äldsta stenålder. Trots det finns inga tidigare kända fornlämningar registrerade inom vindområdet. I historisk tid har området utgjort utmark till kringliggande gårdar. Det är först under 1800-talet som en viss bosättning äger rum i området genom torparnas nyodlingsverksamhet. En arkeologisk utredning inom vindområdet har genomförts av Rio Kulturkooperativ. Utredningen visar att det finns gränsmärken, torplämningar, stengårdsgårdar och enstaka förhistoriska stensättningar inom området. De preliminära resultaten bör inte innebära några hinder för en vindkraftsetablering. Eventuella justeringar för detaljhänsyn till kulturmiljön enligt utredningen behandlas i MKB:n.

Ett område med välbevarad torpmiljö är utpekad i Munkedal kommuns kulturminnesvårdsprogram från 1995; det är kulturmiljön vid Östermyren – Hästhagen - Revet - Skådet. Området ligger cirka 600 meter söder om närmaste planerade vindkraftverk. Kulturmiljön kan komma att påverkas visuellt av etableringen. Kulturmiljön vid Dingle station ligger cirka 1,2 kilometer sydväst om närmaste verk. Topografin gör att miljön inte kommer att påverkas visuellt. Kulturmiljön vid Svarteborg – Köpestad ligger på en mäktig israndavlagring med en kyrkomiljö på toppen och kringliggande järnåldersgravfält. Miljön ligger cirka 1,6 kilometer nordväst om närmaste verk och kan få en viss visuell påverkan. Detsamma gäller kulturmiljön vid Ås - Buråsen – Folkesberg som ligger cirka 2,4 kilometer sydväst om närmaste verk. De två sistnämnda kulturmiljöerna anses även vara av regionalt intresse.

Närmast belägna kulturmiljöer av riksintresse är följande: O 26 Torp - Munkedal, 4 kilometer sydöst om närmaste verk; O 25 Sältorna – Färlev, 6 kilometer söder om närmaste verk; O 24 Bärfendal, 6 kilometer sydväst om närmaste verk. Riksintressen redovisas på *illustration 2*. Samtliga riksintressen förväntas bli opåverkade av vindkraftsetableringen på grund av avståndet och topografiska hinder i landskapet.

Naturmiljö

Området är beläget nordost om Dingles tätort. Det utgörs av skogsmark som domineras av brukad barrskog. Området ligger högt och har en del markerade

höjder där man har utsikt över det omkringliggande landskapet. I de högre liggande partierna förekommer hållmarksskog.

Ingreppen i naturmiljön blir cirka 0,5 ha per vindkraftverk i form av nya vägar, fundament samt uppställningsplats för lyftkran. Vegetationen inom den sammanlagda ytan för vägar, platsen för byggandet av vindkraftverken, arbets- och körytor kommer att avlägsnas i samband med etableringen. Efter uppförandet placeras vegetationen tillbaka på vägkanter, runt fundament och på mobilkransens uppställningsyta för att minska ingreppet i naturmiljön.

Val av förankringsmetod påverkar till viss del hur stora markingreppen blir. Etableringsplatserna kräver cirka 350 m² till fundament och cirka 2500 m² som uppställningsyta för varje verk i samband med montering. När fundamenten är färdigbyggda kommer de att täckas med jord och/eller material från platsen, så de kommer bara att vara synliga under byggskedet. Sprängning annat än vid själva fundamenten kommer så långt som möjligt att undvikas. Vissa befintliga vägsträckor går att använda som infartsvägar. Nya vägsträckor anpassas efter den naturvärdesbedömning som pågår.

Dokumenterade naturvärden i vindområdet består av skogligt värdefulla biotoper. En nyckelbiotop ligger i söder, och utgörs av en rasbrant med block och död ved. Naturvärden finns i väster, i randzonen mellan berg och odlingsmark och består av ädellövträd. De ligger inom ett område som är utpekade i länsstyrelsens lövskogsinventering. Dessa skogliga biotoper ligger i utkanterna av vindområdet och bedöms inte beröras av några verk eller vägar inom projektet.

Inom vindområdet ligger fyra sumpskogsområden varav ett, Hurremossen, är litet större. Som närmast är avståndet mellan verk och sumpskog cirka 160 meter. Preliminärt bedöms projektet inte påverka dessa sumpskogar. En utredning av områdets natur- och kulturvärden pågår och verksplaceringar och vägar justeras efter resultatet av utredningen. Vidare bedömning av påverkan på naturvärden görs i miljökonsekvensbeskrivningen.

Strandskydd inom eller i anslutning till vindområdet gäller vid Öresjön och längs bäcken som rinner från denna och ner till Kärsjön. Inga verk är placerade inom strandskyddat område.

Odlingslandskap av högt bevarandevärde med värdefulla ängs- och hagmarker finns vid Mogärde-Julseröd, som ligger cirka 1 kilometer öster och nordost om närmaste verk. Svarteborgs kyrka med omgivning ligger cirka 1,8 kilometer väster om närmaste verk. Kornsingen kan eventuellt behöva byggas om för att långa transporter ska kunna komma in i vindområdet i samband med att vindparken anläggs. Ny vägsträckning berör då ytterkanten av det utpekade odlingslandskapet, i anslutning till befintlig väg. Ytterligare värdefulla odlingslandskap finns längre från vindområdet; avståndet är då 2,4 kilometer och uppåt. Dessa värden påverkas inte mer än visuellt av projektet.

Några våtmarker från länsstyrelsens våtmarksinventering ligger i vindområdets omgivning: Kyrkorysmossen, en myr vid Trehornet samt strandkomplex vid Södra Harska. Avståndet varierar mellan 1,8 och 2,2 kilometer. Översiktliga kartstudier visar att avrinningen inte sker i närheten av preliminära verksplaceringar och vägdragningar. Flera vägar finns också redan idag mellan mossarna och vindområdet. Vägar och verksplatser inom projektet kommer att anläggas med hänsyn då eventuella vattendrag passeras. Projektet bedöms därför inte medföra någon negativ påverkan på utpekade våtmarker i omgivningarna.

I projektområdets omgivning finns tre riksintresseområden för naturvården. Svarteborg (NRO14045) är en randmorän som ingår i Koster-Uddevallalinjen. Förutsättningar för bevarande innebär att täkter eller ytterligare bebyggelse inte bör tillkomma i området. Riksintresset ligger cirka 1,3 kilometer nordväst om vindområdet och gränsar i öster till större befintlig väg. Vägen in till vindparken kommer troligen att dras på motsatt sida av korsningen vid Svarteborg. Slutlig vägdragning är dock inte avgjord och denna fråga kommer att utredas i vidare projektering. Projektet medför inte några övriga ingrepp i området.

Örekilsälven med Kärnsjön (NRO14025) är beläget öster om vindområdet. Den del som berörs av projektet är främst delarna närmast Kärnsjön. Här är avståndet till närmaste verk cirka 1,4 kilometer. Riksintresseområdet som helhet har stora och komplexa landskapliga värden. De landskapliga värdena och påverkan på dessa har beskrivits ovan, i avsnittet Landskapsbild. Kärnsjön har en mycket rik fiskfauna och är ett potentiell lek- och uppväxtområde för lax. I branterna ner mot vattendragen finns kalkgynnad flora. För att bevara värdena är det viktigt med fortsatt hävd, en god vattenkvalitet, att man undviker exploatering av is-älvsavlagringar samt att bebyggelse underordnas landskapet. Inom riksintresset ligger naturreservatet Södra Harska och Natura 2000-området Örekilsälven, vilket börjar söder om Kärnsjön. Preliminära vägförslag berör vattendrag i begränsad omfattning. Vattenkvaliteten i riksintresset eller Natura 2000-området bedöms inte påverkas, då stor hänsyn kommer att tas vid eventuella passager av vattendrag i vindområdet. Påverkan på landskapsbilden behandlas i avsnittet Landskapsbild.

Bottnafjorden-Åbyfjorden (NRO14063) sträcker sig från kusten och in i landet mot Dingle. Närmaste verk ligger drygt 3 kilometer från riksintresset. Bärfendal är det område inom riksintresset som ligger närmast vindområdet. Dalen är en geomorfologiskt intressant fortsättning på Bottnafjorden. Delarna närmast Dingle omfattas också av bevarandeplan för odlingslandskapet och några utpekade lövskogsområden finns också här. Fortsatt hävd och jordbruk är viktiga aspekter för bevarande. Åtgärder som kan ha negativa effekter är knutna till direkt påverkan på värdena inom riksintresset, som skogsplantering, vägdragningar, luftledning med mera. Då projektet endast innebär viss visuell påverkan och inte innebär några åtgärder i eller i anslutning till riksintresset bedöms projektets inverkan på riksintresset som låg.

Längre bort från vindområdet ligger ytterligare riksintressen: Bredmossen, Gullmarsfjorden, Broälven, Kynnefjäll och Kynne älv samt Bullaresjöarna. Dessa ligger på ett sådant avstånd, mellan 5 och 12 kilometer, att de endast påverkas visuellt.

Fladdermöss kolliderar ibland med vindkraftverk. Studier på landbaserade verk har visat att fladdermössen jagar insekter runt verken. Troligen är det värmestrålning som gör att verken attraherar insekter. Störst risk för fladdermöss att kollidera med vindkraftverk uppstår troligen i insektsrika miljöer, särskilt på hösten, *Ahlén 2002, Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk, Flora och Fauna 97 (3): 14-21. Refererad i Naturvårdsverket, 2006, Vindkraftverk på land, Branschfakta, utgåva 2.* Inga observationer av fladdermöss i vindområdet med omgivning har registrerats på Artportalen.

Det finns flera undersökningar om vindkraftens inverkan på fåglar. De potentiella riskerna kan grovt delas in i: störning och barriäreffekter; dödlighet genom

kollisioner; och habitatförstöring. I en litteratursammanställning från 2007 konstaterar Widemo att de flesta studierna drar slutsatsen att landbaserade vindparker innebär små eller försumbara problem för flyttfåglar, med undantag för enstaka fall då vindkraftverk placerats i områden med höga tätheter av flyttande fåglar eller födosökande termikflygare som örnar och gamar. Vindkraftverkens inverkan på fåglarnas häckningsplatser och födosöksområden är betydligt mindre utredda än kollisionsrisken. Det finns studier som visar att etablering av landbaserade vindparker kan medföra minskande antal fåglar, i de fall där man verkligen samlat in bra data på fågelförekomster innan och efter etableringen. Gäss, änder och i viss utsträckning vadare verkar vara mer känsliga grupper. En nyligen genomförd undersökning i England visar att småfåglar inte verkar störas av att vistas i vindparker, *Devereux m fl 2008*. Det saknas i stor utsträckning undersökningar där inventeringar utförts både före och efter etablering, samt undersökningar där vindparker jämförs med kontrollområden, *Widemo 2007*.

På Artportalen finns många fågelobservationer registrerade i omgivningarna. De flesta observationerna har gjorts runt Harska och Ödsmål, sydost om vindområdet. Säkra eller troliga häckningar som har rapporterats under 2006-2008 gäller relativt vanliga arter. Småfåglar, trastar, buskskvätta, törnskata, drillsnäppa och kattuggla finns bland observationerna. Inom vindområdet finns tofsmes, större hackspett, tornfalk, mindre korsnäbb och kungsfågel registrerade. Enbart observationen av tofsmes gäller häckning.

Observerationer av sträckande fåglar i omgivningarna har också registrerats: ormvråk, blå kärrhök, bivråk, trädpiplärka och gråtrut. Rovfåglar som registrerats förbiflygande, rastande eller födosökande i omgivningarna och som kan vara känsliga för vindkraft är havsörn, kungsörn, ormvråk, fjällvråk och fiskgjuse. Dessa har dock inte observerats inom vindområdet. Endast ormvråk är mer frekvent förekommande bland observationerna.

Ett fågelskyddsområde finns sydost om vindområdet: Valbergs flåg, på Kärrsjöns östra sida. Området ligger cirka 2,2 km från närmaste verk.

Resurser och hushållning

Under denna rubrik beskrivs miljökonsekvenser för energi, luft och klimat, riksintressen, och naturresurser.

Energi

Riksdagen har beslutat att Sveriges energisystem i första hand skall baseras på förnyelsebar energi, och att landets vindenergiressurser måste tas till vara. Projektet bidrar till att uppnå riksdagens direktiv om Sveriges omställning till miljövänlig energiproduktion genom att producera 36 GWh förnyelsebar el. Gällande planeringsmål som antagits anger en årlig produktionskapacitet på 10 TWh år 2015. Dessa mål är nu under omprövning och energimyndighetens förslag till planeringsmål för vindkraft anger att vindkraften år 2020 skall stå för 30 TWh, varav 20 TWh på land. I dag producerar vindkraften i Sverige cirka 2 TWh el. Det innebär att antalet vindkraftverk behöver öka från knappt 1 000 till 3 000 – 6 000 beroende på effekt till år 2020.

I ett lokalt och regionalt perspektiv är det stora mängder förnyelsebar el som kan produceras. I Munkedals kommun förbrukades år 2005 cirka 89 GWh el, ex-

klusive industrins förbrukning, SCB 2008. Projektet innebär en elproduktion som motsvarar 40 % av denna förbrukning. Denna mängd el räcker för eluppvärmning av 1 800 villor (20 000 kWh/år) eller hushållselen för 7 200 villor (5 000 kWh/år).

Området har goda vindförhållanden med en beräknad årsmedelvind mellan 6,8 och 7,0 m/s. Projektet innebär tillvaratagande av vindresursen på platsen. Etablering av vindkraft på de platser där vindenergin är god innebär att färre vindkraftverk kan producera samma mängd energi som flera verk i sämre lägen.

Den energimängd som går åt vid tillverkningen av ett vindkraftverk samt frakten till byggplatsen utvinns vindkraftverket på 3-6 månader, *Boverket 2007*.

Luft och klimat

Vindkraften har många fördelar ur miljösynpunkt. De viktigaste positiva effekterna är att den producerar el utan utsläpp av koldioxid, kväveoxider, svaveldioxid och stoft. Därmed bidrar vindkraften till en minskad klimatpåverkan och minskade luftföroreningar och bidrar till att flera av de 16 nationella miljömålen uppnås. De utsläpp som kommer att ske är i samband med tillverkning, montering och transport av vindkraftverket samt vid anläggningsarbeten. Vid transport är det själva transportfordonen som orsakar utsläppen. När verken är i drift sker inga utsläpp och de utsläpp som genereras under ett vindkraftverks livscykel är mycket små jämfört med fossila bränslen, *Boverket 2007*.

Speciellt vid effekttoppar under vinterhalvåret finns en koppling mellan vindkraftproducerad el i Sverige och inhemsk eller importerad el från fossilbränsleanläggningar. Utsläppen av koldioxid från vindkraftverk har uppskattats till cirka 1 % av motsvarande emissioner från en naturgasbaserad elproduktionsanläggning, *Naturvårdsverket 2009*. I jämförelse med importerad kolkraft beräknas projektet kunna minska utsläppen enligt tabellen nedan.

Tabell 1. Utsläppsminskning per år för 36 GWh.

| | |
|---------------------|------------|
| Koldioxid | 30 600 ton |
| Svaveldioxid | 104 ton |
| Kväveoxider | 90 ton |
| Stoft | 3,6 ton |

Eftersom de effekter vindkraften ger är positiva, behöver konsekvenserna inte fördjupas för dessa aspekter.

Berörda riksintressen

Norr om vindområdet finns riksintressant vattendrag enligt MB 4:6: Enningsdalsälven, *se ill 2*. Bestämmelserna gäller vattenkraft och vattenreglering och projektet påverkar därför inte riksintresset.

Övriga naturresurser

Sprängsten från verksplatserna kommer att användas som vägmaterial tillsammans med krossmaterial från närmaste bergstäkt. Det beräknas gå åt cirka 2 500-3 000 ton krossmaterial per verk, och till varje fundament går det åt cirka 350 m³ betong.

För krossmaterialet beräknas under byggtiden behövas cirka 165-200 lastbils transporter för varje verk. Betongen till fundamenten motsvarar cirka 50 last-

bilstransporter per verk. Vid monteringen av verken krävs 25 lastbilssekipage för transport av kranen till och från projektplatsen samt för flytten mellan varje verk. Leveransen av själva verket motsvarar cirka 12 lastbilssekipage per verk.

För skogsbruket innebär projektet att arealen skogsmark minskar genom att skogsmark omvandlas till vägar och verksplatser. Dock underlättas skogsbruk på resterande mark genom de nya vägarna. Skogsmarken inom vindområdet har klass 2 enligt kommunens ÖP.

Runt vindområdet, i dalgångarna, finns små områden med jordbruksmark. Mellan projektområdet och Kärnsjön finns värdefulla odlingslandskap som ingår i Länsstyrelsens bevarandeprogram. Brukandet av marken påverkas mycket lite av projektet. En kortare anslutningsväg vid Svarteborg kan komma att dras över åkermark.

Hur jaktmöjligheterna påverkas av vindkraft är osäkert. Kunskaperna om hur däggdjur påverkas är mycket begränsade. Man vet inte i vilken utsträckning exempelvis hjortdjur störs av vindkraftverk. Om detaljplan skall upprättas för vindkraftsetableringen kommer detta att innebära vissa konsekvenser för jakten. Inom detaljplanerat område krävs personligt skottlösningstillstånd för att få jaga, *Widemo 2007*.

Kommunens mark har klassats utifrån berggrundens lämplighet för makadamproduktion. I området där vindkraftverken planeras är större delen berggrunden förd till klass 3 (av 1 till 5 där 1 är högst) och en mindre del i öster till klass 2.

Runt Kärnsjön och ett område i västra Dingle finns vattenskyddsområden för yt-vattentäkt. Inga täkter för bergkross, grus eller torv finns i anslutning till området.

Avveckling

Ett vindkraftverk beräknas ha en teknisk och ekonomisk livslängd på drygt 20 år, men den kan förlängas genom att vissa komponenter, såsom rotorblad, växellåda och generator, byts ut eller reoveras. Vindkraftsanläggningar är enkla att avveckla eller vid behov ersätta med nya. En eventuell ersättning med nya verk kommer att prövas enligt vid aktuell tidpunkt gällande lagstiftning.

Vindkraftverken kommer, efter avslutad drift, att monteras ner. Fundamentsdelar ovan mark avlägsnas och ett jordtäckte påförs så att skog åter kan växa på platsen. Även det mesta av infrastrukturen runt om kommer att avlägsnas. Markkabel omhändertas för återvinning om så krävs eller anses lämpligt. Det är också möjligt att låta kablarna ligga kvar i marken; de tätas då i ändarna och kan återanvändas senare.

Sammanfattande bedömning

De aspekter som mest berörs av projektet är: eventuella störningar för kringboende; påverkan på landskapsbilden runt Kärnsjön och Bohusleden; samt påverkan på natur- och kulturvärden i närheten av verksplatser och vägsträckningar. Utredning av väg in till vindparken österut från korsningen vid Svarteborg behöver också utredas vidare. Dessa frågor föreslås fördjupas i MKB:n.

Anmälan

Den verksamhet som planeras är anmälningspliktig enligt miljöbalken. Anmälan skall i de fall det behövs innehålla en miljökonsekvensbeskrivning (MKB). Vid anmälan är det inte obligatoriskt med en miljökonsekvensbeskrivning men den kommunala nämnden har möjlighet att kräva de utredningar som man anser behövs, till exempel en fullständig MKB med samrådsförfarande som för större anläggningar eller en enklare MKB. De statliga och kommunala myndigheter samt organisationer och enskilda som kan ha ett särskilt intresse i saken skall ges tillfälle att yttra sig över en anmälan.

Denna samrådshandling är tänkt att fungera som underlag för samråd i ärendet. Samråd med Munkedals kommun hålls den 25:e februari 2009. Samrådsmöte med allmänheten hålls senare under våren. Remissförfrågningar kommer att skickas till Luftfartsverket, Försvaret, närmaste flygplats, telekommunikationsbolag samt berörda myndigheter, organisationer och sakägare. De synpunkter som framkommer i denna process kommer att beaktas i den fortsatta planeringen och i framtagande av MKB.

Under arbetet med MKB:n kommer föreningar, privatpersoner och övriga intressenter att kontaktas.

För de som är berörda av verksamheten är det viktigt att känna till hur processen går till fortsättningsvis.

- När anmälan kommit in ska den kommunala nämnden skicka ett exemplar av handlingarna till länsstyrelsen. De statliga och kommunala myndigheter samt organisationer och enskilda som kan ha ett särskilt intresse i saken ska "på lämpligt sätt och i skälig omfattning" få tillfälle att yttra sig över en anmälan.
- Nämnden bedömer om handlingarna innehåller den information som behövs. Verksamhetsutövaren bör annars ges möjlighet till komplettering. Tillsynsmyndigheten har också möjlighet att förelägga om komplettering med preciserade krav.
- Den kommunala nämnden fattar beslut. Nämnden kan lämna anmälan utan åtgärd, meddela råd eller förelägganden, eller förbjuda verksamheten. Tillsynsmyndigheten kan också återkomma med krav på verksamheten då den är i drift.

Övrigt

Om ni vill ha ytterligare information, ställa frågor eller framföra synpunkter är ni välkomna att kontakta projektören. Ni är också välkomna att lämna allmänna upplysningar om sådant som bör tas upp i den fortsatta planeringen. Kontaktuppgifter finns på sida 2 i denna handling.

Källor

| | | |
|--|------|---|
| Ahlén, Ingemar | 2008 | "Vindkraft – ett hot för fåglar och fladdermöss?" Biodiverse Nr 1 2008, s 10-11. Centrum för biologisk mångfald. |
| Ahlén, Ingemar; Bach, Lothar; Baagøe, Hans J.; Pettersson, Jan | 2007 | Fladdermöss och havsbaserade vindkraftverk studerade i södra Skandinavien. Rapport 5748. Naturvårdsverket. |
| Artportalen | 2008 | www.artportalen.se |
| Boverket | 2003 | Planering och prövning av vindkraftsanläggningar. |
| Boverket | 2007 | Vindkraftshandboken. Remissversion 2007-08-31. |
| Boverket | 2008 | Manus till vindkraftshandboken 2008-05-30. |
| Devereux, C.L, Denny, M.J.H, Whittingham, M.J | 2008 | Minimal effects of windturbines on the distribution of farmland birds. Journal of Applied Ecology. Vol 45, Issue 6 pp 1689-1694. British Ecological Society. |
| Hörnsten | 2002 | Turisters attityder till vindkraftverk i fjällen. |
| Luftfartsstyrelsen | 2008 | Luftfartsstyrelsens författningssamling, LFS 2008:47 |
| Länsstyrelsen | 2008 | Länsstyrelsernas GIS-tjänst, www.gis.lst.se |
| Mori Scotland | 2002 | Tourist Attitudes towards Wind Farms. Research Study Conducted for Scottish Renewables Forum & the British Wind Energy Association. |
| Munkedals kommun | 2001 | Översiktsplan |
| Naturvårdsverket | 1983 | Riktvärden för externt industribuller - allmänna råd, SNV RR 1978:5 rev. 1983 |
| Naturvårdsverket | 2005 | Val av plats för vindkraftsetableringar. Rapport 5513. |
| Naturvårdsverket | 2006 | Vindkraftverk på land. Branschfakta Utgåva 2 |
| Naturvårdsverket | 2007 | Myrskyddsplan för Sverige. Objekt i Västra Götalands län. Rapport 5670. |
| Naturvårdsverket | 2009 | www.naturvardsverket.se/sv/Verksamheter-med-miljopaverkan/Energ/Vindkraft/ . Besökt 2009-01-20. |
| Naturvårdsverket | 2008 | Kartverktyget Skyddad natur, www.sn.vic-metria.nu |
| Nordström, Pernilla | 2003 | Sveriges kust- och skärgårdslandskap. Riksantikvarieämbetet rapport 2003:4. |
| Pedersen, Eja | 2007 | Human respons to wind turbine noise. Perception, annoyance and moderating factors. Göteborgs universitet, Occupational and Environmental Medicine, Department of Public Health and Community Medicine, The Sahlgrenska Academy. |
| SCB | 2008 | www.scb.se , besökt december 2008 |
| Skogsstyrelsen | 2008 | Skogens pärlor, www.skogsstyrelsen.se . |
| Widemo, Fredrik | 2007 | Vindkraftens inverkan på fågelpopulationer. |

B I L A G O R

Project:
Dingle

Printed/Page
2009.02.16 14:42 / 1

Licensed user:
Rabbalshede Kraft AB
Branstebby, Västergård
SE-45073 Rabbalshede
+46 525 642 40

Calculated:
2009.02.16 14:42/2.6.1.252

DECIBEL - Huvudresultat

Calculation: Ljudberäkning

SVENSKA BESTÄMMELSER FÖR EXTERNT BULLER FRÅN LANDBASERADE VINDKRAFTVERK

Beräkningen är baserad på den av Statens Naturvårdsverk rekommenderad metod "Ljud från landbaserade vindkraftverk", 2001 (ISBN 91-620-6249-2)

Råhetsklass: 2,5
Råhetslängd: 0,200
K: 1.0 dB/(m/s)



Skala 1:75 000

▲ Nytt VKV

■ Ljudkänsligt område

WTGs

| RN | Ost | Nord | Z | Raddata/Beskrivning | VKV typ | | | Power, rated [kW] | Rotor diameter [m] | Navhöjd [m] | Ljuddata | | Vindhastighet [m/s] | Navhöjd [m] | LwA _{ref} [dB(A)] | Rena toner | Oktavdata |
|----|-----------|-----------|-------|---------------------------------|---------|-------------|----------------|-------------------|--------------------|-------------|------------|----------------------------|---------------------|-------------|----------------------------|------------|-----------|
| | | | | | Giltig | Tillverkare | Type-generator | | | | Upphovsman | Namn | | | | | |
| 1 | 1 254 573 | 6 498 968 | 157,0 | NORDEX N90x 2500 90.0 IOI n.... | Ja | NORDEX | N90x-2 500 | 2 500 | 90,0 | 100,0 | USER | Level 1 oktavdata 103,3 dB | 8,0 | 100,0 | 103,3 | No | Ja |
| 2 | 1 255 083 | 6 498 563 | 150,0 | NORDEX N90x 2500 90.0 IOI n.... | Ja | NORDEX | N90x-2 500 | 2 500 | 90,0 | 100,0 | USER | Level 1 oktavdata 103,3 dB | 8,0 | 100,0 | 103,3 | No | Ja |
| 3 | 1 255 463 | 6 498 781 | 120,0 | NORDEX N90x 2500 90.0 IOI n.... | Ja | NORDEX | N90x-2 500 | 2 500 | 90,0 | 100,0 | USER | Level 1 oktavdata 103,3 dB | 8,0 | 100,0 | 103,3 | No | Ja |
| 4 | 1 254 624 | 6 498 397 | 141,0 | NORDEX N90x 2500 90.0 IOI n.... | Ja | NORDEX | N90x-2 500 | 2 500 | 90,0 | 100,0 | USER | Level 1 oktavdata 103,3 dB | 8,0 | 100,0 | 103,3 | No | Ja |
| 5 | 1 255 647 | 6 498 292 | 130,0 | NORDEX N90x 2500 90.0 IOI n.... | Ja | NORDEX | N90x-2 500 | 2 500 | 90,0 | 100,0 | USER | Level 1 oktavdata 103,3 dB | 8,0 | 100,0 | 103,3 | No | Ja |
| 6 | 1 256 490 | 6 498 694 | 119,0 | NORDEX N90x 2500 90.0 IOI n.... | Ja | NORDEX | N90x-2 500 | 2 500 | 90,0 | 100,0 | USER | Level 1 oktavdata 103,3 dB | 8,0 | 100,0 | 103,3 | No | Ja |

Beräkningsresultat

Ljudnivå

| Ljudkänsligt område | Nej | Namn | RN | | | Imission height [m] | Krav Ljud [dB(A)] | Ljudnivå From WTGs [dB(A)] | Uppfylls kraven ? Ljud |
|---------------------|--|-----------|-----------|-------|-----|---------------------|-------------------|----------------------------|------------------------|
| | | | Ost | Nord | Z | | | | |
| A | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (1) | 1 254 838 | 6 499 532 | 115,7 | 1,5 | 40,0 | 39,9 | Ja | |
| B | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (2) | 1 254 964 | 6 499 502 | 110,7 | 1,5 | 40,0 | 40,0 | Ja | |
| C | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (3) | 1 255 424 | 6 499 592 | 120,0 | 1,5 | 40,0 | 38,7 | Ja | |
| D | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (4) | 1 256 266 | 6 499 260 | 109,8 | 1,5 | 40,0 | 39,9 | Ja | |
| E | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (5) | 1 256 544 | 6 497 622 | 100,0 | 1,5 | 40,0 | 36,2 | Ja | |
| F | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (6) | 1 255 152 | 6 497 708 | 135,2 | 1,5 | 40,0 | 39,7 | Ja | |
| G | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (7) | 1 255 026 | 6 497 384 | 104,0 | 1,5 | 40,0 | 37,2 | Ja | |
| H | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (8) | 1 254 622 | 6 497 556 | 92,6 | 1,5 | 40,0 | 37,8 | Ja | |
| I | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (9) | 1 254 514 | 6 497 572 | 87,8 | 1,5 | 40,0 | 37,6 | Ja | |
| J | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (10) | 1 254 044 | 6 497 616 | 86,7 | 1,5 | 40,0 | 35,8 | Ja | |
| K | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (11) | 1 253 636 | 6 498 452 | 51,2 | 1,5 | 40,0 | 36,2 | Ja | |
| L | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (12) | 1 253 642 | 6 498 726 | 60,0 | 1,5 | 40,0 | 36,4 | Ja | |
| M | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (13) | 1 253 954 | 6 498 840 | 66,8 | 1,5 | 40,0 | 39,6 | Ja | |
| N | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (14) | 1 253 932 | 6 498 956 | 74,7 | 1,5 | 40,0 | 39,2 | Ja | |
| O | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (15) | 1 253 924 | 6 499 016 | 81,4 | 1,5 | 40,0 | 38,9 | Ja | |
| P | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (16) | 1 253 750 | 6 499 424 | 71,4 | 1,5 | 40,0 | 35,6 | Ja | |
| Q | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (17) | 1 254 032 | 6 499 990 | 118,0 | 1,5 | 40,0 | 34,5 | Ja | |
| R | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (18) | 1 254 190 | 6 500 024 | 120,0 | 1,5 | 40,0 | 34,8 | Ja | |
| S | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (19) | 1 254 380 | 6 500 012 | 112,0 | 1,5 | 40,0 | 35,4 | Ja | |
| T | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (20) | 1 254 756 | 6 499 936 | 110,0 | 1,5 | 40,0 | 36,1 | Ja | |
| U | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (21) | 1 254 830 | 6 499 918 | 110,0 | 1,5 | 40,0 | 36,3 | Ja | |
| V | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (22) | 1 254 876 | 6 499 946 | 113,8 | 1,5 | 40,0 | 36,5 | Ja | |
| W | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (23) | 1 255 748 | 6 500 010 | 116,6 | 1,5 | 40,0 | 35,4 | Ja | |
| X | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (24) | 1 256 154 | 6 499 930 | 109,2 | 1,5 | 40,0 | 35,2 | Ja | |
| Y | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (25) | 1 253 742 | 6 497 806 | 56,9 | 1,5 | 40,0 | 35,4 | Ja | |
| Z | Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (26) | 1 253 722 | 6 497 882 | 55,5 | 1,5 | 40,0 | 35,6 | Ja | |

Continued on next page...

Project:

Dingle

Printed/Page

2009.02.16 14:42 / 2

Licensed user:

Rabbalshede Kraft AB
 Bransteby, Västergård
 SE-45073 Rabbalshede
 +46 525 642 40

Calculated:

2009.02.16 14:42/2.6.1.252

DECIBEL - Huvudresultat**Calculation:** Ljudberäkning

...continued from previous page

Ljudkänsligt område

| Nej | Namn | RN | | | Z [m] | Imission height [m] | Krav Ljud [dB(A)] | Ljudnivå From WTGs [dB(A)] | Uppfylls kraven ? Ljud |
|-----|---|-----------|-----------|-------|----------|---------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| | | Ost | Nord | Z | | | | | |
| | AA Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (27) | 1 253 642 | 6 499 748 | 79,0 | | 1,5 | 40,0 | 34,0 | Ja |
| | AB Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (28) | 1 255 064 | 6 500 248 | 110,7 | | 1,5 | 40,0 | 34,5 | Ja |
| | AC Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (29) | 1 255 386 | 6 497 256 | 110,0 | | 1,5 | 40,0 | 36,4 | Ja |
| | AD Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (30) | 1 254 834 | 6 497 210 | 85,2 | | 1,5 | 40,0 | 35,8 | Ja |
| | AE Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (31) | 1 254 154 | 6 497 460 | 86,4 | | 1,5 | 40,0 | 35,7 | Ja |
| | AF Noise sensitive point: Swedish - Night; Dwellings (32) | 1 253 788 | 6 497 598 | 53,6 | | 1,5 | 40,0 | 34,7 | Ja |

Avstånd (m)

| NSA | VKV | | | | | |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| A | 624 | 1000 | 977 | 1156 | 1480 | 1852 |
| B | 663 | 947 | 877 | 1157 | 1389 | 1726 |
| C | 1056 | 1084 | 812 | 1439 | 1319 | 1393 |
| D | 1719 | 1373 | 935 | 1855 | 1149 | 608 |
| E | 2387 | 1738 | 1585 | 2070 | 1120 | 1074 |
| F | 1386 | 858 | 1117 | 868 | 765 | 1662 |
| G | 1647 | 1180 | 1464 | 1090 | 1100 | 1965 |
| H | 1412 | 1108 | 1486 | 841 | 1262 | 2187 |
| I | 1397 | 1143 | 1537 | 832 | 1342 | 2272 |
| J | 1451 | 1406 | 1836 | 973 | 1740 | 2673 |
| K | 1069 | 1452 | 1856 | 990 | 2017 | 2864 |
| L | 962 | 1451 | 1822 | 1036 | 2051 | 2848 |
| M | 632 | 1163 | 1510 | 804 | 1779 | 2540 |
| N | 641 | 1217 | 1541 | 890 | 1839 | 2571 |
| O | 650 | 1245 | 1557 | 935 | 1869 | 2586 |
| P | 941 | 1588 | 1830 | 1349 | 2209 | 2835 |
| Q | 1157 | 1773 | 1873 | 1700 | 2343 | 2778 |
| R | 1124 | 1713 | 1779 | 1685 | 2263 | 2656 |
| S | 1062 | 1611 | 1640 | 1634 | 2136 | 2487 |
| T | 986 | 1412 | 1354 | 1545 | 1870 | 2132 |
| U | 985 | 1379 | 1301 | 1536 | 1820 | 2062 |
| V | 1025 | 1399 | 1305 | 1570 | 1825 | 2042 |
| W | 1571 | 1593 | 1262 | 1967 | 1721 | 1510 |
| X | 1851 | 1737 | 1341 | 2166 | 1715 | 1280 |
| Y | 1428 | 1540 | 1978 | 1062 | 1966 | 2888 |
| Z | 1379 | 1522 | 1959 | 1039 | 1968 | 2885 |
| AA | 1215 | 1866 | 2062 | 1671 | 2478 | 3036 |
| AB | 1372 | 1686 | 1521 | 1903 | 2041 | 2109 |
| AC | 1895 | 1341 | 1527 | 1372 | 1069 | 1813 |
| AD | 1777 | 1376 | 1692 | 1205 | 1353 | 2224 |
| AE | 1565 | 1442 | 1860 | 1048 | 1709 | 2642 |
| AF | 1578 | 1615 | 2051 | 1156 | 1984 | 2916 |

| | | |
|---------------------------|---|--|
| Project: Dingle | Description: Beräkningen "Värsta fall" utgår ifrån att solen från uppgång till nedgång inte skuggas av moln och att rotorn hela dagen är vinkelrät mot solen. | Printed/Page 2008.12.16 15:49 / 1 |
| | Beräkningen redovisar skuggningen på ett område om 5*5 m, 1 m över marken, vilket representerar en vanlig veranda. Maximalt 30 h/år eller 30 min/dygn accepteras. Det praktiska utfallet blir ett normalår ca 33%, dvs 10 h/år. Om det krävs kan verket utrustas med skuggsensorn. När en viss mottagare uppnått 8 h/år eller mer än 30 min/dygn stoppas verket under den tid risk för skugga föreligger. | Licensed user: PreVind AB Herrgårdsgatan 3 SE-652 24 Karlstad +46 54 835132 |
| | Beräkningen tar hänsyn till topografi, dock ej vegetation. Detta innebär att vindkraftverken i verkligheten kan vara skydda av skog och mot vissa mottagare inte ge upphov till någon skuggning alls. | Calculated: 2008.12.16 15:40/2.6.0.235 |

SHADOW - Huvudresultat

Calculation: Dingle1

Antaganden för skuggberäkning

| | |
|---|-----------|
| Maximum distance for influence | 2 000 m |
| Minsta solhöjd över horisonten för påverkan | 3 ° |
| Dag steg för beräkning | 1 dagar |
| Tidssteg för beräkning | 1 minuter |

Beräknade tider är för "värsta fall" utifrån följande antaganden:
 Solen skiner hela dagen, från soluppgång till solnedgång
 Rotorplanet är alltid vinkelrätt mot linjen mellan VKV och solen
 Vindkraftverket är alltid i drift

To avoid flicker from WTGs not visible a ZVI calculation is performed before the flicker calculation. The ZVI calculation is based on the following assumptions

Height contours used: Höjdlinjer: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (Obstacles used in calculation)
 Ögonhöjd: 1,5 m
 Grid resolution: 10 m



Skala 1:75 000

Nytt VKV Skuggmottare

WTGs

| RN | RN | | | Raddata/Beskrivning | VKV typ | | Power, rated [kW] | Rotor diameter [m] | Navhöjd [m] | RPM [RPM] |
|----|-----------|-----------|-------|--|---------|-------------|-------------------|--------------------|-------------|-----------|
| | Ost | Nord | Z | | Giltig | Tillverkare | | | | |
| 1 | 1 254 573 | 6 498 968 | 156,9 | NORDEX N90x 2500 90.0 IO! nav: 100,0 ...Ja | NORDEX | N90x-2 500 | 2 500 | 90,0 | 100,0 | 14,9 |
| 2 | 1 255 083 | 6 498 563 | 150,0 | NORDEX N90x 2500 90.0 IO! nav: 100,0 ...Ja | NORDEX | N90x-2 500 | 2 500 | 90,0 | 100,0 | 14,9 |
| 3 | 1 255 463 | 6 498 781 | 123,1 | NORDEX N90x 2500 90.0 IO! nav: 100,0 ...Ja | NORDEX | N90x-2 500 | 2 500 | 90,0 | 100,0 | 14,9 |
| 4 | 1 254 624 | 6 498 397 | 140,8 | NORDEX N90x 2500 90.0 IO! nav: 100,0 ...Ja | NORDEX | N90x-2 500 | 2 500 | 90,0 | 100,0 | 14,9 |
| 5 | 1 255 647 | 6 498 292 | 129,9 | NORDEX N90x 2500 90.0 IO! nav: 100,0 ...Ja | NORDEX | N90x-2 500 | 2 500 | 90,0 | 100,0 | 14,9 |
| 6 | 1 256 490 | 6 498 694 | 118,9 | NORDEX N90x 2500 90.0 IO! nav: 100,0 ...Ja | NORDEX | N90x-2 500 | 2 500 | 90,0 | 100,0 | 14,9 |

Skuggmottare-Indata

| RN | RN | | | Bredd [m] | Höjd [m] | Höjd ö.m. [m] | Grader från syd [°] | Lutning [°] | Direction mode |
|----|-----------|-----------|-------|-----------|----------|---------------|---------------------|-------------|--------------------|
| | Nej | Ost | Nord | | | | | | |
| A | 1 254 958 | 6 499 490 | 112,3 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| B | 1 255 424 | 6 499 594 | 120,0 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| C | 1 254 838 | 6 499 912 | 110,0 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| D | 1 254 758 | 6 499 936 | 110,0 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| E | 1 254 380 | 6 500 008 | 110,6 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| F | 1 254 186 | 6 500 022 | 118,4 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| G | 1 254 030 | 6 499 994 | 117,8 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| H | 1 253 966 | 6 498 838 | 69,6 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| I | 1 253 934 | 6 498 954 | 75,0 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| J | 1 253 640 | 6 498 724 | 60,0 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| K | 1 255 064 | 6 500 250 | 110,7 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| L | 1 254 876 | 6 499 940 | 113,3 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| M | 1 253 776 | 6 500 272 | 103,9 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| N | 1 253 756 | 6 499 426 | 74,1 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| O | 1 253 646 | 6 499 754 | 80,4 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| P | 1 253 728 | 6 497 884 | 57,3 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| Q | 1 253 934 | 6 499 014 | 83,6 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| R | 1 253 634 | 6 498 451 | 50,5 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| S | 1 253 742 | 6 497 815 | 56,4 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| T | 1 254 048 | 6 497 621 | 90,0 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| U | 1 254 156 | 6 497 460 | 85,4 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| V | 1 254 516 | 6 497 572 | 87,8 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| W | 1 255 155 | 6 497 704 | 134,3 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| X | 1 255 029 | 6 497 379 | 104,1 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |
| Y | 1 255 383 | 6 497 265 | 110,0 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | "Green house mode" |

Continued on next page...

Project: Dingle
 Description: Beräkningen "Värsta fall" utgår ifrån att solen från uppgång till nedgång inte skuggas av moln och att rotorn hela dagen är vinkelrät mot solen.

Printed/Page
 2008.12.16 15:49 / 2

Beräkningen redovisar skuggningen på ett område om 5*5 m, 1 m över marken, vilket representerar en vanlig veranda. Maximalt 30 h/år eller 30 min/dygn accepteras. Det praktiska utfallet blir ett normalår ca 33%, dvs 10 h/år. Om det krävs kan verket utrustas med skuggsensor. När en viss mottagare uppnått 8 h/år eller mer än 30 min/dygn stoppas verket under den tid risk för skugga föreligger.

Licensed user:
PreVind AB
 Herrgårdsgatan 3
 SE-652 24 Karlstad
 +46 54 835132

Beräkningen tar hänsyn till topografi, dock ej vegetation. Detta innebär att vindkraftverken i verkligheten kan vara skymda av skog och mot vissa mottagare inte ge upphov till någon skuggning alls.

Calculated:
 2008.12.16 15:40/2.6.0.235

SHADOW - Huvudresultat

Calculation: Dingle1

...continued from previous page

| RN | | Ost | | Nord | | Z | Bredd | Höjd | Höjd | Grader från | Lutning | Direction mode |
|-----|---|-----|-----|------|-----|-----|-------|------|-----------------|-------------|---------|------------------------|
| Nej | | | | | | [m] | [m] | [m] | ö.m. syd medurs | [°] | [°] | |
| Z | 1 | 256 | 549 | 6 | 497 | 622 | 100,0 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 "Green house mode" |
| AA | 1 | 256 | 675 | 6 | 496 | 632 | 91,8 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 "Green house mode" |
| AB | 1 | 256 | 493 | 6 | 496 | 390 | 90,0 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 "Green house mode" |
| AC | 1 | 256 | 587 | 6 | 496 | 283 | 79,2 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 "Green house mode" |
| AD | 1 | 257 | 515 | 6 | 497 | 620 | 96,4 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 "Green house mode" |
| AE | 1 | 256 | 267 | 6 | 499 | 262 | 110,0 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 "Green house mode" |
| AF | 1 | 257 | 431 | 6 | 499 | 584 | 95,3 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 "Green house mode" |
| AG | 1 | 256 | 158 | 6 | 499 | 929 | 108,7 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 "Green house mode" |
| AH | 1 | 255 | 752 | 6 | 500 | 009 | 117,3 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 "Green house mode" |
| AI | 1 | 254 | 626 | 6 | 497 | 553 | 93,3 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 "Green house mode" |
| AJ | 1 | 254 | 839 | 6 | 497 | 215 | 85,9 | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 "Green house mode" |

Beräkningsresultat

Skuggmottare

Skuggor, värsta fall

| Nej | Skuggtimmar per år | Skuggdagar per år | Max skugg timmar per dag |
|-----|--------------------|-------------------|--------------------------|
| | [t/år] | [dagar/år] | [t/dag] |
| A | 70:19 | 125 | 0:54 |
| B | 60:25 | 90 | 1:05 |
| C | 45:32 | 66 | 0:52 |
| D | 43:06 | 70 | 0:48 |
| E | 33:47 | 80 | 0:37 |
| F | 26:55 | 83 | 0:35 |
| G | 16:53 | 56 | 0:33 |
| H | 53:52 | 112 | 0:36 |
| I | 39:23 | 109 | 0:34 |
| J | 25:32 | 93 | 0:24 |
| K | 9:00 | 38 | 0:17 |
| L | 38:50 | 60 | 0:49 |
| M | 6:16 | 31 | 0:16 |
| N | 5:32 | 25 | 0:17 |
| O | 10:12 | 49 | 0:18 |
| P | 0:00 | 0 | 0:00 |
| Q | 35:24 | 102 | 0:34 |
| R | 12:41 | 40 | 0:35 |
| S | 0:00 | 0 | 0:00 |
| T | 4:59 | 40 | 0:13 |
| U | 6:01 | 34 | 0:14 |
| V | 12:54 | 50 | 0:18 |
| W | 0:00 | 0 | 0:00 |
| X | 0:00 | 0 | 0:00 |
| Y | 0:00 | 0 | 0:00 |
| Z | 24:40 | 86 | 0:22 |
| AA | 0:00 | 0 | 0:00 |
| AB | 0:00 | 0 | 0:00 |
| AC | 0:00 | 0 | 0:00 |
| AD | 3:11 | 30 | 0:11 |
| AE | 67:06 | 149 | 0:52 |
| AF | 6:38 | 28 | 0:18 |
| AG | 26:40 | 81 | 0:31 |
| AH | 24:16 | 77 | 0:30 |
| AI | 0:00 | 0 | 0:00 |
| AJ | 0:00 | 0 | 0:00 |

| | | |
|---------------------------|---|---|
| Project: Dingle | Description: Beräkningen "Värsta fall" utgår ifrån att solen från uppgång till nedgång inte skuggas av moln och att rotorn hela dagen är vinkelrät mot solen. Beräkningen redovisar skuggningen på ett område om 5*5 m, 1 m över marken, vilket representerar en vanlig veranda. Maximalt 30 h/år eller 30 min/dygn accepteras. Det praktiska utfallet blir ett normalår ca 33%, dvs 10 h/år. Om det krävs kan verket utrustas med skuggsensor. När en viss mottagare uppnått 8 h/år eller mer än 30 min/dygn stoppas verket under den tid risk för skugga föreligger. Beräkningen tar hänsyn till topografi, dock ej vegetation. Detta innebär att vindkraftverken i verkligheten kan vara skymda av skog och mot vissa mottagare inte ge upphov till någon skuggning alls. | Printed/Page 2008.12.16 15:49 / 3 Licensed user: PreVind AB Herrgårdsgatan 3 SE-652 24 Karlstad +46 54 835132 Calculated: 2008.12.16 15:40/2.6.0.235 |
|---------------------------|---|---|

SHADOW - Huvudresultat**Calculation:** Dingle1

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

| Nej | Namn | Worst case [t/år] |
|-----|---|----------------------|
| 1 | NORDEX N90x 2500 90.0 !O! nav: 100,0 m (7) | 251:34 |
| 2 | NORDEX N90x 2500 90.0 !O! nav: 100,0 m (8) | 103:04 |
| 3 | NORDEX N90x 2500 90.0 !O! nav: 100,0 m (10) | 95:37 |
| 4 | NORDEX N90x 2500 90.0 !O! nav: 100,0 m (11) | 79:58 |
| 5 | NORDEX N90x 2500 90.0 !O! nav: 100,0 m (12) | 77:28 |
| 6 | NORDEX N90x 2500 90.0 !O! nav: 100,0 m (14) | 60:42 |

Project:
Dingle

Description:
Beräkningen "Värsta fall" utgår ifrån att solen från uppgång till nedgång inte skuggas av moln och att rotorn hela dagen är vinkelrät mot solen.

Printed/Page
2008.12.16 15:49 / 64

Licensed user:
PreVind AB
Herrgårdsgatan 3
SE-652 24 Karlstad
+46 54 835132

Beräkningen redovisar skuggningen på ett område om 5*5 m, 1 m över marken, vilket representerar en vanlig veranda. Maximalt 30 h/år eller 30 min/dygn accepteras. Det praktiska utfallet blir ett normalår ca 33%, dvs 10 h/år. Om det krävs kan verket utrustas med skuggsensor. När en viss mottagare uppnått 8 h/år eller mer än 30 min/dygn stoppas verket under den tid risk för skugga föreligger.

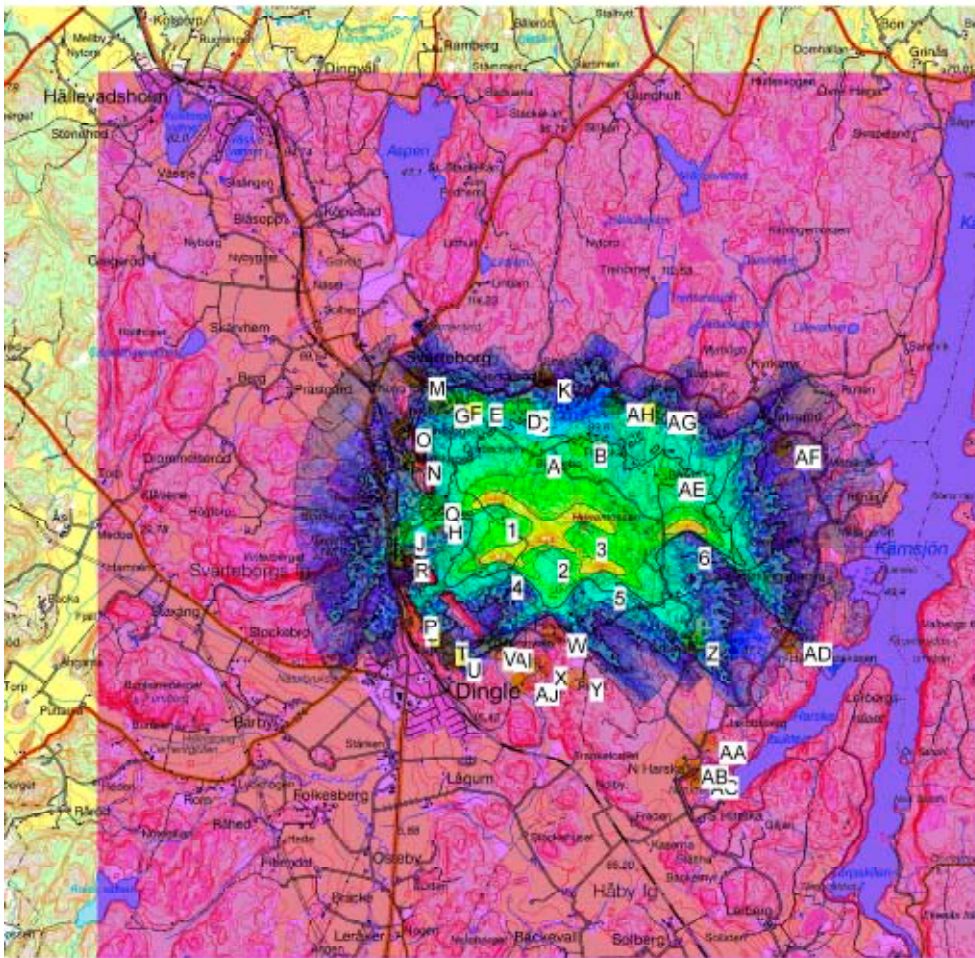
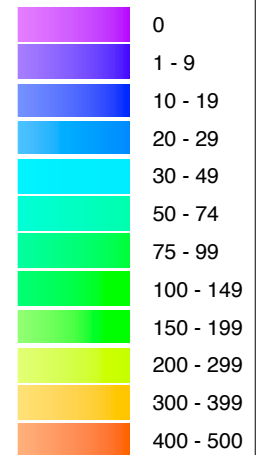
Beräkningen tar hänsyn till topografi, dock ej vegetation. Detta innebär att vindkraftverken i verkligheten kan vara skymda av skog och mot vissa mottagare inte ge upphov till någon skuggning alls.

Calculated:
2008.12.16 15:40/2.6.0.235

SHADOW - Munkedal TK

Calculation: Dingle1 Fil: munkedal tk 1 10000.tif

Skuggtimmar per år
Beräkning för värsta fall.



Map: , Print scale 1:75 000, Map center Rikets Net (SE) Ost: 1 255 639 Nord: 6 498 288
Skuggmottare

Nytt VKV

Isolinjer som visar skuggor i Skuggtimmar per år. Beräkning för värsta fall.

