

# SAMRÅDSHANDLING

## PROJEKT HÄLLEVADSHOLM VÄSTER

UPPFÖRANDE AV VINDKRAFTVERK, MUNKEDALS KOMMUN



PÅ UPPDRAG AV RABBALSHEDA KRAFT FEBRUARI 2009

ANNA LJUNGGREN OCH STIG SWEDBERG



**SAMRÅDSHANDLING**  
**PROJEKT HÄLLEVADSHOLM VÄSTER**  
UPPFÖRANDE AV VINDKRAFTVERK, MUNKEDALS KOMMUN

PÅ UPPDRAG AV RABBALSHEDA KRAFT FEBRUARI 2009

ANNA LJUNGGREN OCH STIG SWEDBERG

## **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](mailto:info@rabbalshedekraft.se)  
Hemsida: [www.rabbalshedekraft.se](http://www.rabbalshedekraft.se)

Kontaktperson/projektansvarig:  
Martin Pettersen - Projektör  
[martin.pettersen@rabbalshedekraft.se](mailto:martin.pettersen@rabbalshedekraft.se)

## **Samrådshandling**

### **Projekt Hällevadsholm Väster**

Uppförande av vindkraftverk, Munkedals kommun  
På uppdrag av Rabbalshede Kraft februari 2009

Rapport 2009:6 Samrådshandling  
© Rio Kulturkooperativ och Rabbalshede Kraft 2009

Projektnummer: 0851  
Projektansvarig: Petra Rudd  
Projektpersonal: Anna Ljunggren och Stig Swedberg  
Författare: Anna Ljunggren och Stig Swedberg  
Omslagsbild: Motiv från verksplats 3 mot norr  
Grundkartor har tillhandahållits av beställaren  
Fastigheter: Fåglekärr 3:3, Stenehed 1:2 och Österöd 1:1 i Munkedal kommun, Västra Götalands län  
Beställare: Rabbalshede Kraft AB, Bransteby Västergård, 450 73 RABBALSHEDE  
Redigering och layout: Optimal Press

Sökord: Vindkraft, Västra Götaland

Rio Kulturkooperativ  
Ekelidsvägen 5  
450 71 FJÄLLBACKA  
[www.riokultur.se](http://www.riokultur.se)  
[rio@riokultur.se](mailto:rio@riokultur.se)

# INNEHÅLL:

- 5. **Sammanfattning**
  
- 7. **Projektbeskrivning**
- 8. Förutsättningar för val av plats
- 8. Teknik och fundament
- 9. Vägar och transporter
- 9. Elanslutning
  
- 10. **Planer och mål**
  
- 12. **Alternativ**
- 12. Huvudalternativ
- 12. Alternativ utformning / lokalisering
- 12. Nollalternativ
  
- 13. **Miljökonsekvenser**
- 13. Avgränsning
- 13. **Hälsa och säkerhet**
- 13. Ljud
- 14. Skuggor
- 15. Ljus
- 16. Störningar under etableringsskedet
- 16. Olyckor
- 16. Kemikalier
- 17. **Landskapet**
- 17. Landskapsbild
- 17. Friluftsliv
- 18. Kulturmiljö
- 19. Naturmiljö
- 21. **Resurser och hushållning**
- 21. Energi
- 21. Luft och klimat
- 22. Berörda riksintressen
- 22. Övriga naturresurser
- 23. Avveckling
  
- 24. **Anmälan**
  
- 26. **Källor**
  
- 27. **Bilagor**
- 1. Skuggberäkningar



## Sammanfattning

### *Verksamheten*

Projektet syftar till att etablera en grupp på fem vindkraftverk på fastigheterna Fåglekärr 3:3, Stenehed 1:2 och Österöd 1:1, belägna inom Munkedals kommun, se *ill 1*. Den beräknade energiproduktionen ligger på cirka 30 GWh per år, vilket motsvarar cirka 30 % av Munkedal kommuns elförbrukning, exklusive industrin. Etablering kommer att innebära att nya vägar anläggs inom området och att 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, över 6,8 – 7,0 m/s i större delen av vindparken.

### *Alternativ*

Huvudalternativet innebär att fem vindkraftverk etableras strax norr om E6 i området mellan motorvägen och Stenehed söder om Hällevadsholm. Behov av alternativ samråds med kommunen.

Nollalternativet innebär att nuvarande miljö och markanvändning förblir oförändrad förutsatt att ingen annan exploatering tillkommer. De 30 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. Möjligheterna till lokalt ägande av förnyelsebar energi minskar.

### *Miljökonsekvenser*

Redovisade miljökonsekvenser bygger på studier av tillgängligt kart- och arkivmaterial samt fältstudier. Detta kommer att kompletteras med resultat från den pågående utredningen om områdets natur- och kulturvärden.

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 omkringliggande landskapet. Den planerade parken ligger på höjderna norr om E6 upp mot Hällevadsholm. I det angränsande odlingslandskapet i norr finns områden med *särskilda hushållningsbestämmelser med hänsyn till natur- eller kulturvärden av riksintresse*. Värdena är knutna till odlingslandskapet. Fornlämningen Stenehed angränsar till den norra delen av vindområdet. 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.

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.

#### *Sammanfattande bedömning*

De aspekter som mest berörs av projektet är: eventuella störningar för kringboende; påverkan på landskapsbilden; påverkan på kulturmiljön vid Stenehed; samt lokal påverkan på kultur- och kulturvärden i närheten av verksplatser och vägsträckningar. Dessa frågor fördjupas i MKB:n.

## Projektbeskrivning

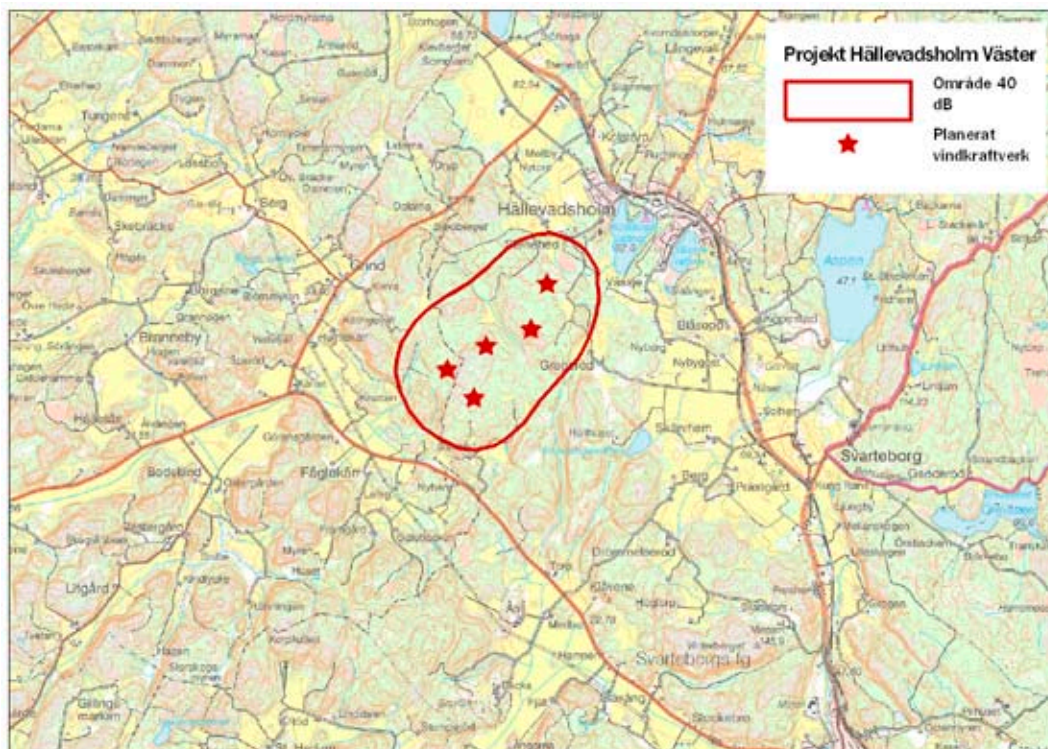
Rabbalshede Kraft AB har för avsikt att uppföra fem vindkraftverk vid Hällevadsholm, på höjderna sydväst om samhället ner mot motorvägen E6.

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 cirka 6,8-7,0 m/s enligt Uppsala universitets vindkartering (MIUU), vilket är fullt tillräckligt för att området skall vara intressant för en fördjupad studie. Vindkraftverken kommer att ha en totalhöjd om max 180 meter och en maximal effekt på 3,5 MW. Lämpliga vindkraftverk av denna storlek anpassade för landmiljöer finns ännu inte ute på marknaden. Därför utgår alla beräkningar och bedömningar i denna samråds-handling ifrån verk med en totalhöjd på 150 meter och en effekt på 2,5 MW, vilket är det som finns tillgängligt i dagsläget. Den totala installerade effekten blir då 12,5 MW. Det skulle ge en årlig elproduktion på cirka 30 GWh, vilket beräknas räckta till som mest eluppvärmning av 1 500 villor (20000 kWh/år) eller 6 000 villors hushållsel (5000 kWh/år). Munkedals kommun har en befolkning om cirka 10 250 personer och kommunens totala elförbrukning, exklusive industrin, är 89 GWh. Projektet motsvarar drygt 30 % 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. Karta, *ill 1*, visar placeringsförslag av verken. Möjligheter till lokalt delägar- skap kommer att undersökas för något av projekten Ås, Hällevadsholm Väster eller Dingle Skogen.



Ill. 1. Översiktskarta med verk och 40 dB-kurva. Skala 1:80 000.

### Förutsättningar för val av plats

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

- Minst 400 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. 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 bergadapter. Bergadapter 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 naturvärdesbedömning 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 driftstiden 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.

## 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 är att väsentliga allmänna intressen inte skadas nämnvärt.

Vindområdet ligger inte inom något tätortsområde och omfattas inte av detaljplan.

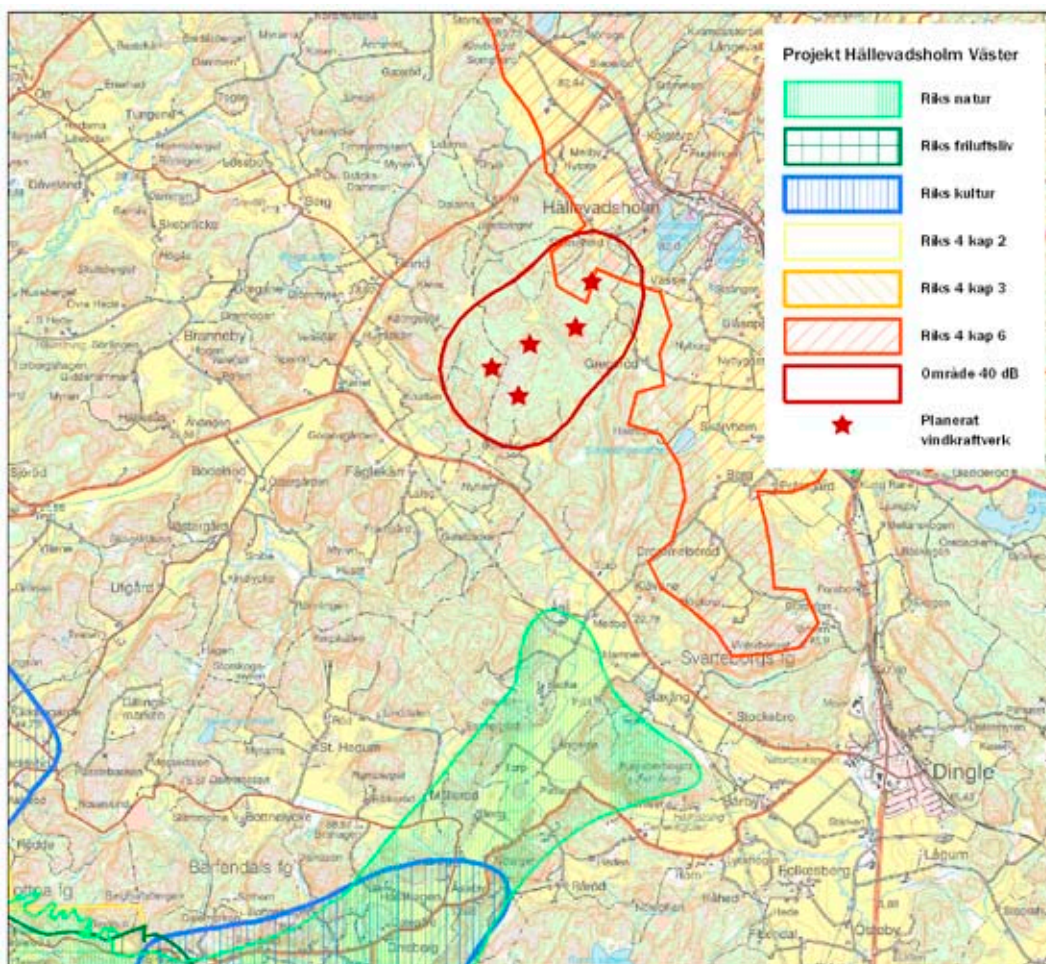
Befintlig bebyggelse och även framtida planlagda områden för bebyggelse i och nära Hällevadsholms samhälle, ligger utanför beräknad 35 dB-kurva och rekommenderade gränsvärden för bullernivåer vid bostadshus, 40 dB(A) uppfylls med god marginal.

I omgivningarna finns riksintressen för naturvård, friluftsliv, kulturmiljövård och vattendrag. Dessa redovisas på karta, *ill 2*.

I det angränsande odlingslandskapet i norr finns områden med *särskilda hushållningsbestämmelser med hänsyn till natur- eller kulturvärden av riksintresse*. Värdena är knutna till odlingslandskapet. Söder om E6 och ner mot kusten sträcker sig det stora riksintresset för naturvård, Bottnafjorden-Åbyfjorden. Andra riksintressen för naturvård som finns i närområdet är Svarteborg och Bullaresjöarna. Dessa områden ligger på ett avstånd mellan 3- och 6 kilometer från planerad vindpark. Påverkan på riksintressena behandlas under respektive avsnitt.

Närmast belägna riksintressen för friluftslivet är Bullaredalen och Norra Bohusläns kust, avståndet är cirka 6- respektive 8 kilometer. Inga utpekade stora orörda eller tysta områden berörs.

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.



Ill. 2. Riksintressen i närområdet. Skala 1:80 000.

Trafiken från E6 är den idag största bullerkällan i området och närheten till vägen gör att buller från vindkraften till del maskeras. Fyra av fem vindkraftverk är placerade inom av E6 bullerstört område. Det finns ingen aktuell karta över vägbuller som gäller E6:ans nuvarande sträckning. För gamla E6 har länsstyrelsen redovisat bullerstört område på grund av väg baserat på rapport SNV 4653. Den illustrationskarta som bilagts visar samma omfattning av vägnära område som länsstyrelsen räknat med för gamla E6. Den ger därför en grov uppfattning om vilka områden som idag är bullerutsatta längs nuvarande E6. Redovisningen är gjord med en zon som ej tagit hänsyn till topografin, se ill 3.

## **Alternativ**

### **Huvudalternativ**

Platsen för projektet är väl vald utifrån vindförutsättningar och möjligheterna att placera verk på ett tillräckligt avstånd från bostäder. Att verken placeras med närheten till E6:ans sträckning gör att man samlokaliserar vindkraftverken med annan infrastruktur som idag påverkar landskapet såväl visuellt som när det gäller ljudnivåer.

### **Alternativ utformning/lokalisering**

En alternativ utformning med fyra verk kommer att utarbetas. I det alternativet är det nordligaste verket borttaget. Detta alternativ utnyttjar inte vindresurserna inom området optimalt men det ger ett större avstånd och därmed mindre påverkan på fornlämningsmiljön Stenehed.

Behovet av studier av alternativa platser för projektet samt eventuella övriga 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. Nollalternativet kan innebära att 30 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 etableringar av förnyelsebar energi på andra platser. Det nationella målet för vindkraftsproduktion får uppfyllas genom etablering på andra platser i landet. Möjligheterna för lokalt ägande i förnyelsebar energi minskas.

## Miljökonsekvenser

Redovisade miljökonsekvenser bygger på studier av tillgängligt kart- och arkivmaterial samt fältbesök. Vägsträckningar och verksplatser har utretts med avseende på natur- och kulturvärden. Rapportarbete från utredningen pågår och resultaten kommer att inarbetas i MKB:n. 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. Omfattningen av en MKB för projektet och 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. Den beräknade 40 dB-kurvan redovisas på *ill 1, 2 och 3*.

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 tillräckligt avstånd till koncentrerad bebyggelse. Inga tätorter eller områden med samlad bebyggelse ligger inom vindområdet/40 dB-kurvan och påverkan bedöms därför bli liten. De områden som kan vara aktuella för framtida bebyggelse i anslutning till Hällevadsholms samhälle ligger i områden som enligt beräkningarna får en ljudnivå som ligger under 35 dB och därmed med god marginal uppfyller rekommenderade riktvärden.

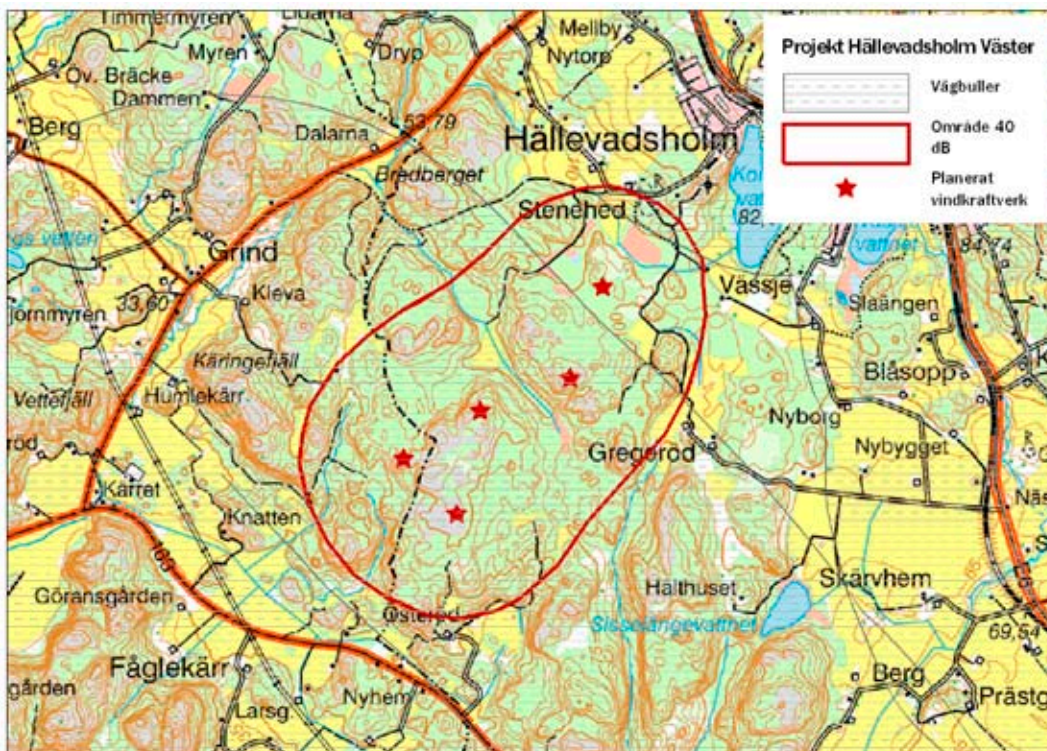
Trafiken från E6 är den största bullerkällan i området och närheten till vägen gör att buller från vindkraften till del maskeras. Få bostäder är belägna mellan vindkraftsparkerna och motorvägen. Parken är utformade så att den i huvudsak ligger inom av E6 bullerstört område. Illustration 3 ger en uppfattning om vilka områden som idag är bullerutsatta längs omkringliggande vägar.

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 2.6, *bilaga 1*. Beräkningarna görs utifrån en horisontell yta på 5 x 5 meter i "Green house mode" vilket innebär att beräkningsytan adderar skug-



Ill. 3. Bullerområdet baseras på den bearbetning av vägbuller som Länsstyrelsen redovisat. Att bullerberäkningen i huvudsak stämmer har verifierats vid fältbesök. Vägbullret är hörbart i de flesta miljöer inom markerat område. Topografin påverkar styrkan, det hörs mer i höglänta partier än i dalgångar. Skala 1:40 000.

gor 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 sådan beräkning ger en bättre uppskattning av den verkliga skuggtiden. De preliminära beräkningarna "worst case" visar att rekommenderade värden överskreds för några av fastigheterna. De verkliga skuggtiderna blir dock lägre. Vid behov kommer automatisk skuggreglering att installeras så att gränsvärdena inte överskreds. 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 dagar behöver hinderbelysning ej vara tänd. Verken skall vara markerade med blinkande medelintensivt rött ljus under skymning, gryning och mörker. 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 ljus om Luftfartsstyrelsen inte beslutar om ytterligare markering i det enskilda ärendet. Vindkraftverk högre än 150 meter skall vara målade med vit färg samt markeras med blinkande högintensivt vitt ljus.

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 underkyllt 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 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 driftstopp, besök av servicepersonal och omhändertagande av oljan.

## **Landskapet**

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

### **Landskapsbild**

Området är beläget sydväst om Hällevadsholm på ett höjdområde som angränsar till E6:an. Det utgörs till största delen av skogsmark som domineras av brukad barrskog. Området ligger högt och är omgivet av dalgångar med odlingslandskap.

Boverkets remissversion av *Vindkraftshandboken* behandlar vindkraftens inverkan på landskapsbilden. Där beskrivs synligheten indelad i olika zoner. I närmzonen 0-4,5 kilometer kan verken bli ett dominerande element. I en mellanzon, 4,5-10 kilometer, varierar synbarheten med topografi och vegetation. Inom fjärrzonen, 10-16 kilometer, kan verken synas tydligt i öppna landskap men i ett mer varierat och kuperat landskap minskar generellt dominansen. Den yttre fjärrzonen, mer än 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.

De omgivande riksintresseområdena har även landskapliga värden. En vindkraftsetablering kommer att ha en viss påverkan på områdenas landskapsbild genom att vindkraftverken kommer att vara synliga från delar av riksintresseområdena.

Inga områden med landskapsbildskydd berörs. Odlingslandskapen vid Stenehed i norr och Grind, Heekullen väster om vindområdet är utpekade som regionalt värdefulla.

Avståndet till utpekade stora orörda områden vid Kynnefjäll är över en mil, och till Herrestadsfjället är avståndet ännu längre. Vindparkerna bedöms inte påverka dessa områden annat än visuellt.

För att tydligare kunna redovisa påverkan på landskapsbilden 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 vindkraftpark. 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 % landskapsbilden. 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.

Inga riksintressen för friluftslivet eller andra regionala eller lokalt utpekade områden av värde för friluftslivet ligger nära den planerade parken. Närmast utpekat område är Bullaredalen som ligger cirka 6 kilometer nordost om den planerade parken. Verken kan komma att vara synliga i delar riksintresset men avståndet gör att parken troligen inte upplevs som ett dominant inslag i landskapsbilden.

Fornlämningen Stenehed är ett besöksmål i närområdet. De södra delarna av området där vindparken planeras är troligen inte intressanta för friluftsliv på grund av närheten till E6.

Det finns en badplats i Hällevadsholm. Området kan komma att påverkas visuellt.

Norr om Dingle och Svarteberg går Bohusleden. Här finns också några kortare vandringsleder. Avståndet till dessa leder är som närmast 3,5 kilometer. De närmast belägna sträckorna av Bohusleden går längs landsvägarna vid Svarteberg. Den visuella påverkan på utsiktsplatser längs lederna bedöms som måttlig. Fotomontage kommer att ge en bild av hur den visuella påverkan blir i området.

### **Kulturmiljö**

Det finns ett fåtal fornlämningar registrerade inom de studerade områdena där verkan kommer att placeras. I de uppodlade markerna runt området finns det däremot ett flertal fornlämningar, flera av dessa ingår i kulturmiljöer i Munkedals och Tanums kommun. Närmast belägna är *Svarteberg – Köpestad* och *Heekullen*, i Munkedals respektive Tanums kommun. Den förra karaktäriseras av kyrkan på kullen och omgivande järnåldersgravar och det öppna odlingslandskapet. Den senare utgör ett exempel på det historiska brukningslandskapet. Områdets sydöstra del ansluter till kulturmiljön, *Ås - Buråsen – Folkesberg*, i norra Bärfendal, Munkedals kommun. Fornlämningssmiljön domineras av gravar i form av rösen och gravfält samt flera hållristningar. Områdets karaktär utgörs idag av ett odlingslandskap där bebyggelse, gravar och deras förhållande kan tänkas utgöra resultatet av en flera tusen år lång kontinuitet. Nordväst om området finns kulturmiljön *Bodeland*, Tanums kommun. Värdekärnan i denna miljö utgörs av det

historiska brukningslandskapet, *Munkedals kommun 2001, 2002 och 2007 samt Tanums kommun 1985*.

Stenehed är en känd fornlämning som också gjorts tillgänglig genom vårdinsatser och skyltning, *Munkedal 2007*. Vid ett genomförande av huvudalternativet kan platsen påverkas av ljud såväl som visuellt.

Generellt bör området betraktas som lämpligt för vindbruk. Den visuella påverkan på fornlämningen Stenehed bör gestaltas genom fotomontage. Påverkan på de kommunala kulturmiljöerna bedöms som mindre, möjligen kan en positiv effekt uppstå genom att gårdarnas inkomster ökar och därmed också möjligheten att odlingslandskapet fortsatt hålls öppet.

### **Naturmiljö**

Naturmiljön i området utgörs av skogsmark som domineras av brukad barrskog. Inom området finns flera mindre uppodlade ytor med små åkerholmar, omgivna av gärdesgårdar. Lövträdsinlaget är stort i anslutning till bäckar och diken.

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 m<sup>2</sup> till fundament och cirka 2500 m<sup>2</sup> 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.

Endast två skogliga biotoper är registrerade i skogsstyrelsens kartmaterial inom vindområdet. En hassellund i södra kanten av den öppna marken vid Gregeröd är registrerad nyckelbiotop och en sumpskog ligger inom området för parken. Preliminärt bedöms projektet inte påverka dessa miljöer. En utredning av områdets natur- och kulturvärden pågår och verksplaceringar och vägar justeras efter resultatet av utredningen.

Inga verk eller vägsträckningar ligger inom strandskyddat område. De värdefulla odlingslandskapet och ängs- och hagmarksobjekt som finns runt i omgivningarna bedöms enbart påverkas visuellt. Inga andra skyddade områden berörs, ej heller områden med högt naturvärde utpekade i öp.

Vidare bedömning av påverkan på naturvärden görs i miljökonsekvensbeskrivningen.

Vindområdet ligger nära men inte inom områden med *särskilda hushållningsbestämmelser med hänsyn till natur- eller kulturvärden av riksintresse*. Värdena är knutna till odlingslandskapet och bedöms inte påverkas annat än visuellt.

Riksintresset för naturvård, Bottnafjorden-Åbyfjorden, sträcker sig från kusten och in i landet mot Dingle. Riksvärdet är kopplat till havslandskapet och odlingslandskapet med stora geologiska värden och värdefull flora och fauna i naturbetesmarker, ädellövskogar och vattendrag. Fjorden och fjorddalgången beskrivs ha

ett utomordentligt skönhetsvärde. Mellan riksintresseområdet och vindparken går E6. Vindkraftverken kommer att vara tydligt synliga från vissa platser i de nordliga delarna av riksintresset. Då projektet inte innebär några direkta åtgärder inom riksintresset bedöms projektets inverkan på riksintressets naturvärden som låg.

Längre bort från vindområdet ligger ytterligare riksintressen för naturvärden. Bullaresjöarna, Svarteborg och Örekilsälven med Kärnsjön ligger på ett avstånd av mellan 5 och 10 kilometer från vindområdet. Dessa områden kommer inte att beröras annat än 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 omgivningar 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 vintertid 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*.

Vid sökning efter fågelobservationer på Artportalen finns inga observationer inrapporterade på det aktuella höjdområdet under de senaste åren. På Artportalen finns dock många observationer registrerade i omgivningarna. De flesta har gjorts vid Ödsmål, Håby på relativt långt avstånd från parken. Andra platser med flera noteringar är Harska, Kärnsjön och Fågelkärr, Hede och Sjöröd vid Kville. Säkra eller troliga häckningar som har rapporterats under 2006-2009 gäller relativt vanliga arter. Småfåglar, trastar, hackspettar, törnskata, ormvråk och hornuggla och kattuggla finns bland observationerna. Inom vindområdet finns inga fågelobservationer noterade.

Observationer av sträckande fåglar i omgivningarna har också registrerats. Det rör sig om enstaka noteringar och förutom grågås, trutar och ormvråk har bivråk synts sträcka vid Kville och Hällevadsholm och blå kärnhök vid Dingle och Håby.

Inga fågelskyddsområden finns nära vindområdet. De viktigaste fågellokalerna i närområdet fångas troligen in genom andra utpekade värdefulla områden. Det finns inte heller några fynd av arter ur andra organismgrupper inrapporterade inom de aktuella områdena.

## 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 30 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 1000 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, exklusive industrins förbrukning, *SCB 2008*. Projektet innebär en elproduktion som motsvarar drygt 30 % av denna förbrukning.

Området har goda vindförhållanden med en beräknad årsmedelvind över 6,8-7,0 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. Området Hällevadsholm Väster är inte utpekade i översiktsplanen vare sig som lämpligt eller olämpligt.

Den energimängd som går åt vid tillverkningen av ett vindkraftverk samt frakten till byggplatsen utvinns av 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 projekt Hällevadsholm Väster kunna minska utsläppen enligt tabellen nedan.

Tabell 1. Utsläppsminskning per år för projekt Hällevadsholm Väster.

	<b>30 GWh</b>
<b>Koldioxid</b>	25 500 ton
<b>Svaveldioxid</b>	87 ton
<b>Kväveoxider</b>	75 ton
<b>Stoft</b>	3 ton

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

### **Berörda riksintressen**

De riksintressen som finns i närområdet beskrivs under rubrikerna: *Landskapsbild, Friluftsliv* och *Naturmiljö*. Se även *ill 2*.

### **Övriga naturresurser**

Sprängsten från verksplatserna kommer att användas som vägmateriell tillsammans med krossmaterial från närmaste bergstakt. Det beräknas gå åt cirka 2 500-3 000 ton krossmaterial per verk, och till varje fundament går det åt cirka 350 m<sup>3</sup> betong.

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

Markägarna får ekonomisk ersättning vid en vindkraftsetablering. Detta är ett nytt sätt att nyttja utmarken/skogsmarken, och kan ses som ett nytt skede i brukningskontinuiteten. 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.

Området angränsar i norr till mark som i ÖP är utpekade som värdefull för jordbruket. Inga anslutningsvägar planeras norrifrån.

Även i andra riktningar runt vindområdet, finns områden med jordbruksmark. De kan eventuellt beröras av anslutningsvägar till parken. Frågan om anslutningsvägar tas upp i MKB:n.

Vindkraftsutbyggnad stämmer väl överens med de intentioner som finns beskrivna i kommunens översiktsplan och man skriver bland annat att: "Genom inkomster från vindkraften kan jord/skogsbrukarna få ett värdefullt tillskott till gårdens ekonomi."

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 skottlossningstillstånd för att få jaga, *Widemo 2007*. Detaljplan efterfrågas inte av projektören. Erfarenheter från tidigare vindkraftsprojekt visar att viltet undviker områdena under själva byggprocessen för att sedan återvända.

Norra delen av vindområdet ligger i område med förekomst av grus och sand. I övrigt innehåller området inga utpekade värdefulla materialförekomster. När-

mast belägna täkt för grus, sand eller berg markerad på karta över värdefulla material i översiktsplanen, ligger mellan Hällevadsholm och Svarteborg.

### ***Avveckling***

Ett vindkraftverk beräknas ha en teknisk och ekonomisk livslängd på drygt 20 år, men den kan förlängas genom att vissa komponenter, såsom rotorblad, växel-låda och generator, byts ut eller renoveras. 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.

## 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 MKB 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. Senare under våren planerar Munkedals kommun att hålla samrådsmöten avseende kommunens vindkraftsplan. Om ytterligare samråd skall hållas med allmänheten för detta projekt bestäms i samråd med Munkedals kommun. 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 eventuell 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 skall 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 skall "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	2009	<a href="http://www.artportalen.se">www.artportalen.se</a>
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. Britttish Ecological Society.
Hörnsten	2002	Turisters attityder till vindkraftverk i fjällen. Hållbar utveckling av vindkraft – metodutveckling för fjällområdena.
Luftfartsstyrelsen	2008	Luftfartsstyrelsens föfattningssamling, LFS 2008:47
Länsstyrelsen	2009	Länsstyrelsernas GIS-tjänst, <a href="http://www.gis.lst.se">www.gis.lst.se</a>
Mori Scotland	2002	Tourist Attitudes towards Wind Farms. Research Study Conducted for Scottish Renewables Forum & the British Wind Energy Association.
Munkedals kommun	2001	Översiktsplan
Munkedals kommun	2007	Kulturhäften. Kyrkor i Munkedals kommun, Bohuslän.
Munkedals kommun	2007	Kulturhäften. Fornminnen i Munkedals kommun, Bohuslän.
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		Kartverktyget Skyddad natur, <a href="http://www.naturvardsverket.se">www.naturvardsverket.se</a>
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.
Skogsstyrelsen	2008	Skogens pärlor, <a href="http://www.skogsstyrelsen.se">www.skogsstyrelsen.se</a> .
Tanums kommun	1984	Tanum – kulturminnesvårdsprogram för Tanums kommun.
Widemo, Fredrik	2007	Vindkraftens inverkan på fågelpopulationer.

B I L A G O R



Project:  
Hällevadsholm

Printed/Page  
2009.02.16 08:51 / 1  
Licensed user:  
**Rabbalshede Kraft AB**  
Bransteby, Västergård  
SE-45073 Rabbalshede  
+46 525 642 40

Calculated:  
2009.02.16 08:51/2.6.1.252

## SHADOW - Huvudresultat

Calculation: Shadow Hällevadsholm

### Antaganden för skuggberäkning

Maximum distance for influence  
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade  
Please look in WTG table

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 1:100 000  
Nytt VKV Skuggmottare

### WTGs

RN	Ost	Nord	Z	Raddata/Beskrivning	VKV typ			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Navhöjd [m]	Shadow data	
					Giltig	Tillverkare	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	1 250 594	6 502 298	112,3	NORDEX N90x 2500 90.0 !O! ..Ja	NORDEX	N90x-2	500	2 500	90,0	100,0	1 424	14,9
2	1 249 940	6 501 644	120,0	NORDEX N90x 2500 90.0 !O! ..Ja	NORDEX	N90x-2	500	2 500	90,0	100,0	1 424	14,9
3	1 249 828	6 501 089	107,5	NORDEX N90x 2500 90.0 !O! ..Ja	NORDEX	N90x-2	500	2 500	90,0	100,0	1 424	14,9
4	1 250 418	6 501 821	119,2	NORDEX N90x 2500 90.0 !O! ..Ja	NORDEX	N90x-2	500	2 500	90,0	100,0	1 424	14,9
5	1 249 545	6 501 392	103,6	NORDEX N90x 2500 90.0 !O! ..Ja	NORDEX	N90x-2	500	2 500	90,0	100,0	1 424	14,9

### Skuggmottare-Indata

RN	Nej	Ost	Nord	Z	Bredd [m]	Höjd [m]	Höjd ö.m. [m]	Grader från syd [°]	Lutning ö.m. [°]	Direction mode
A	1	250 707	6 502 820	110,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
B	1	250 763	6 503 354	90,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
C	1	250 979	6 502 783	110,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
D	1	251 245	6 502 973	98,4	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
E	1	251 739	6 503 046	90,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
F	1	251 741	6 502 732	90,1	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
G	1	251 739	6 502 661	93,1	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
H	1	251 217	6 502 239	100,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
I	1	251 615	6 502 216	94,3	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
J	1	251 625	6 502 382	98,6	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
K	1	251 715	6 502 111	90,4	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
L	1	251 029	6 501 573	80,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
M	1	251 167	6 501 498	84,9	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
N	1	251 729	6 501 892	88,4	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
O	1	251 639	6 501 325	78,7	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
P	1	251 317	6 500 659	90,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
Q	1	251 915	6 500 248	67,3	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
R	1	251 885	6 500 134	70,1	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
S	1	251 879	6 499 631	70,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
T	1	251 853	6 499 545	70,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
U	1	251 079	6 498 978	46,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
V	1	250 605	6 498 792	20,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
W	1	250 335	6 498 941	20,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
X	1	249 365	6 499 899	30,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
Y	1	249 767	6 500 477	59,6	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
Z	1	248 593	6 501 010	29,9	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"

Continued on next page...

Project:

Hällevadsholm

Printed/Page

2009.02.16 08:51 / 2

Licensed user:

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

Calculated:

2009.02.16 08:51/2.6.1.252

**SHADOW - Huvudresultat**

Calculation: Shadow Hällevadsholm

...continued from previous page

RN										
Nej	Ost	Nord	Z	Bredd	Höjd	Höjd	Grader från	Lutning	Direction	mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	ö.m. syd medurs	fönster		
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		
AA	1 248 699	6 500 283	34,2	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AB	1 248 361	6 500 625	35,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AC	1 248 327	6 500 394	39,3	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AD	1 248 107	6 501 282	30,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AE	1 248 335	6 501 790	36,3	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AF	1 248 455	6 502 372	35,5	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AG	1 248 500	6 502 563	48,1	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AH	1 248 842	6 502 744	57,6	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AI	1 250 444	6 503 098	107,9	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AJ	1 250 526	6 503 939	110,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AK	1 250 212	6 503 260	100,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AL	1 250 310	6 503 247	102,7	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AM	1 250 386	6 503 192	106,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AN	1 250 138	6 503 319	100,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AO	1 251 135	6 502 388	99,6	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AP	1 251 833	6 501 671	80,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AQ	1 251 685	6 502 319	95,4	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AR	1 249 893	6 500 560	57,2	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AS	1 249 505	6 499 780	30,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AT	1 249 235	6 500 476	30,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AU	1 249 509	6 500 230	30,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AV	1 249 167	6 500 303	30,6	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AW	1 248 157	6 501 194	30,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AX	1 248 676	6 502 223	47,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AY	1 248 344	6 502 166	31,3	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
AZ	1 248 476	6 502 405	37,0	5,0	5,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"	
BA	1 249 382	6 503 032	57,3	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	75:20	92	1:03
B	8:14	32	0:19
C	46:32	113	0:36
D	24:10	102	0:25
E	4:57	23	0:16
F	5:18	23	0:18
G	5:25	23	0:19
H	34:16	79	0:35
I	12:22	48	0:21
J	11:52	48	0:21
K	10:39	46	0:19
L	50:32	143	0:34
M	28:18	98	0:28
N	10:55	48	0:19
O	5:49	27	0:17
P	0:00	0	0:00
Q	0:00	0	0:00
R	0:00	0	0:00
S	0:00	0	0:00
T	0:00	0	0:00
U	0:00	0	0:00
V	0:00	0	0:00
W	0:00	0	0:00
X	0:00	0	0:00

Continued on next page...

Project:

Hällevadsholm

Printed/Page

2009.02.16 08:51 / 3

Licensed user:

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

Calculated:

2009.02.16 08:51/2.6.1.252

**SHADOW - Huvudresultat**

Calculation: Shadow Hällevadsholm

...continued from previous page

**Skuggor, värsta fall**

Nej	Skuggtimmar per år [t/år]	Skuggdagar per år [dagar/år]	Max skugg timmar per dag [t/dag]
Y	0:00	0	0:00
Z	27:37	101	0:23
AA	0:00	0	0:00
AB	7:38	36	0:16
AC	0:00	0	0:00
AD	0:00	0	0:00
AE	0:00	0	0:00
AF	0:00	0	0:00
AG	0:00	0	0:00
AH	0:00	0	0:00
AI	25:37	60	0:29
AJ	43:32	76	0:45
AK	20:59	64	0:23
AL	19:29	56	0:24
AM	19:56	54	0:26
AN	18:52	64	0:21
AO	40:14	83	0:40
AP	5:47	28	0:16
AQ	10:45	45	0:20
AR	0:00	0	0:00
AS	0:00	0	0:00
AT	0:00	0	0:00
AU	0:00	0	0:00
AV	0:00	0	0:00
AW	4:37	22	0:16
AX	0:00	0	0:00
AY	0:00	0	0:00
AZ	0:00	0	0:00
BA	0:00	0	0:00

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 (4)	299:17
2	NORDEX N90x 2500 90.0 !O! nav: 100,0 m (5)	34:58
3	NORDEX N90x 2500 90.0 !O! nav: 100,0 m (6)	14:26
4	NORDEX N90x 2500 90.0 !O! nav: 100,0 m (7)	130:48
5	NORDEX N90x 2500 90.0 !O! nav: 100,0 m (15)	34:13

