

Tornhöjd 138 m och hinderbelysning

Teknikutveckling och enkätstudie

Dnr 2008-001220

Innehåll

1	Sammanfattning	3
2	Inledning och bakgrund	5
3	Metod och mål	8
3.1	Teknisk utveckling av högintensiv hinderbelysning	8
3.2	Enkätstudie	8
4	Resultat	10
4.1	Teknisk utveckling av hinderbelysning	10
4.2	Enkätstudie	11
5	Diskussion	15
	Bilaga 1 - Enkätfrågor, Hinderbelysning 2011-11-02	18

1 Sammanfattning

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

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

Under nästkommande år, 2010, monterades en högintensiv lampa på ett av de lägre verken på Dragaliden. Lampan ska enligt TSFS 2010:155 ha en intensitet om 100 000 cd under dagen och 2 000 cd på natten. Det planerades även studiebesök till Dragaliden för att utvärdera synbarheten och eventuella störningar på närboende. Studiebesöket ägde rum kvällstid i april 2010 där bland andra representanter från länsstyrelsen, Piteå kommun samt ett 20-tal närboende deltog. Deltagarna samlades bland annat för att uppleva hinderbelysningen i skymning samt för att se skillnaden mellan dag och nattbelysning (100 000 cd och 2000 cd). Deltagarna ville även titta på hur avskärmningen fungerade och besöket sammanfattades som informativt och lärorikt. Ett resultat av studiebesöket att tillverkaren av hinderbelysningen fortsatte att utveckla avskärmningen som vid besöket inte var tillfredställande. Tillverkaren såg även över intensiteten under olika tillfällen på dygnet vilket resulterade i att ljuset blev svagare nattetid men uppfyllde fortfarande gällande föreskrifter.

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

Under sommaren samma år monterades ny, förbättrad högintensiv belysning på de höga vindkraftverken, över 150 meter, på Dragaliden. För att minska störningen för närboende är belysningen avskärmad i den mån det tekniskt är möjligt. Flera besök med länsstyrelsen och kommunen har genomförts där det diskuterats och lamporna har upplevts på olika avstånd. Vidare har det även arbetats med synkronisering av hela parken avseende blinkfrekvens för att minimera störningen på närboende.

Sammanfattande för 2010 utfördes utveckling av avskärmningen för de närboende och reducering av intensitet i skymning och gryning. Möten och kontakt hölls kontinuerligt med närboende och berörda myndigheter. På Dragaliden finns nu 2

höga verk (totalhöjd 179 meter) utrustad med högintensiv markering som är avskärmd för att minimera störningen för de närboende.

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

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

På sikt kan hindermarkeringen eventuellt bli ett mer naturligt inslag i närmiljön. En uppföljning på enkäten bör därför göras för att få kontinuerlig input från närboende.

2 Inledning och bakgrund

Dragaliden är det första vindkraftsprojektet i Sverige som har tillstånd för vindkraftverk med en totalhöjd högre än 150 meter. De två torn med navhöjden 138 meter som inryms i vindpilotprojektet innebär särskilda utmaningar under byggprocessen men bl.a. höga kranar, tunga transporter och stora uppställningsytor. De höga tornen innebär också särskilda krav avseende hinderbelysning enligt Transportstyrelsens föreskrifter TSFS 2010:155. Den högintensiva hinderbelysningen utvecklades och utvärderades inför tillståndsprövningen och byggandet av det stora Markbygdenprojektet. Tillåtlighet för Markbygdenprojektet erhöles i mars 2010 där det tillåts att bygga och driva upp till 1101 vindkraftverk med en totalhöjd om 200 meter.



Figur 1. Vy från Roka viltvatten över vindkraftsparken i Dragaliden.

I tillståndet som meddelas för Dragalidenanläggningen ingår ett villkor för hinderbelysningen som lyder: Hinderbelysningen ska utformas i samråd med tillsynsmyndighet och Luftfartsstyrelsen (numera Transportstyrelsen). Så långt det är möjligt ska hinderbelysningen utformas så att eventuella olägenheter kan undvikas för närboende.

För att öka acceptansen för höga vindkraftstorn generellt innebär att det kommer att krävas en teknikutveckling i samverkan med turbintillverkaren Enercon, armaturtillverkaren TWE, Transportstyrelsen samt tillsynsmyndigheten för att nå fram till en lösning för att minska olägenheter för närboende. Detta innefattar

bland annat utprovning av olika armaturer, skärningslösningar och styrteknik för hinderbelysningen.

Enligt Transportstyrelsens föreskrifter TSFS 2010:155 ska vindkraftverk under totalhöjd på 150 meter markeras med en blinkande, röd hinderbelysning med en intensitet om 2000 cd dagtid och 200 cd nattetid. Vindkraftverk över 150 meter ska markeras med en blinkande, vit hindermarkering med en intensitet om 100 000 cd dagtid och 2000 cd nattetid. Det ges även möjlighet att dimma ned lampan till 20 000 cd i skymning och gryning för att minimera påverkan på närboende.

På Dragaliden togs de två första vindkraftverken i drift årsskiftet 2008-2009. De verken är under 150 meter och uppfördes enligt Luftfartsverkets dåvarande föreskrifter som säger att vindkraftverk under 150 meter ska markeras med en röd, lågintensiv belysning. Denna typ av markering kommer att finnas kvar på verken till lamporna går sönder eller inte längre uppnår gällande intensitet. De byts då till röda, medelintensiva enligt Transportstyrelsens föreskrifter TSFS 2010:155. Under 2010 uppfördes sedan ytterligare 10 verk varav två har en totalhöjd på ca 180 meter. Dessa vindkraftverk har en vit, högintensiv belysning. Resterande verk är under 150 meter.

Under 2009-2010 blev tekniken som gav en vindkraftpark möjligheten att vara släckt uppmärksam. Tekniken bygger på att vindkraftverken tänds upp om ett flygplan eller helikopter närmar sig parken. Utgångsläget är att behålla parken till största delen släckt.

2009-10-07

Ett inledande möte för att diskutera utformningen av hindermarkeringen för det stora Markbygdenprojektet. På mötet fanns bland andra representanter från Transportstyrelsen, Piteå kommun och länsstyrelsen. På mötet informerade Svevind om kommande tester av högintensiv belysning och armatur.

2009-12-09

Möte kring alternativa tekniska lösningar, typ radarsystem/transponderteknik. Deltog gjorde bland annat representanter från Arvidsjaur flygplats, Svevind och turbintillverkaren Enercon. Mötet resulterade i ett beslut att testa en prototyp av en högintensiv belysning på Dragaliden.

2010-04-20

Studiebesök med länsstyrelsen, Piteå kommun samt närboende för att titta och utvärdera testlampan som var monterad på ett av de lägre verken på Dragaliden. Besöket resulterade i att armaturtillverkaren arbetade vidare med att optimera avskärmningen utan att flygsäkerheten äventyrades.



Figur 2. Deltagarna från studiebesöket den 20 april står samlade på Koler badplats.

2010-10-20

Svevind gjorde ett studiebesök i Källsjö för att titta på OCAS radarsystem samt en högintensiv belysning av annan tillverkare än den som utvecklade belysningen på Dragaliden. Simulering med helikopter mot en mast gjordes bland annat för att visa på systemets funktion. Studiebesöket resulterade i en ökad kunskap om systemet funktionalitet och teknikens utvecklingspotential.

2010-12-09

Möte angående Transportstyrelsens föreskrifter samt vidareutveckling av avskärmning. Deltog gjorde representanter från armaturtillverkaren TWE, turbintillverkaren Enercon, projektören Svevind och branschorganisationen Svensk Vindenergi. Mötet resulterade i en skrivelse till Transportstyrelsen angående problematik kring utformning av avskärmning.

2011-02-21

Studiebesök tillsammans med länsstyrelsen i syfte att se hur hinderbelysningen upplevs på plats inför tillståndsprövningen av etappen 1, Markbygden.

2011-11-02

Enkäter skickas ut till närboende i syfte att utvärdera påverkan av hinderbelysningen på Dragaliden.

3 Metod och mål

Teknikutvecklingen och kunskapsinhämtning avseende påverkan på närboende har löpt parallellt under 2010-2011. Flera samråd och studiebesök har genomförts i området. Det har hållits möten och diskussioner rörande den tekniska utvecklingen för att förbättra avskärmningen samt intensiteten.

Utgångsläget, eller föreläget, i Dragalidens närområde är att det är få artificiella ljuskällor och det är glest befolkat. Vindkraftverken på Dragaliden står på ca 360 meter över havet och omgivningen består av skogsmiljö. På ca 1-2 km från vindkraftverken finns ca 5 hus, både permanent och fritidsboende.

Målet med rapporten är att utreda hindermarkeringens påverkan på närboende samt informera om den teknikutveckling som skett.

3.1 Teknisk utveckling av högintensiv hinderbelysning

Utvecklingen av den högintensiva lampan har skett i flera steg där Svevind, turbintillverkaren Enercon samt armaturtillverkaren TWE varit delaktiga. Efter att en prototyp tagits fram monterades den på ett av vindkraftverken på Dragaliden. Vindkraftverket var under 150 meter.

Prototypen bestod av ett antal rader med LED-belysning som kunde vinklas i uppåtgående riktning för att göra så att strålarna inte träffar marken närmare än 5 km från ljuskällan, vilket i detta fall är vindkraftverket, enligt TSFS 2010:155. I samma föreskrifter finns det stipulerat att intensiteten på ljuset minst ska uppnå till 50 % av 100 000 cd vid en vinkel på 1°. I praktiken betyder det att ljuset ska uppnå en intensitet minst 50 000 cd på ett avstånd från vindkraftverket (ca 140 meter högt) på ca 8 km. På 5 km ska ljuset ha en intensitet på 0 cd.

Under testtiden med prototypen har ett antal besök och möten hållits vartefter förbättringar avseende ljusintensitet under olika tidpunkter på dygnet samt avskärmningen gjorts. Vidare har det även arbetats med synkronisering av hela parken avseende blinkfrekvens för att minimera störningen på närboende.

3.2 Enkätstudie

Enkäterna skickades ut till totalt 34 hushåll inom en radie på ca 9 km från parken sett. Frågorna kan ses i sin helhet i bilaga 1. En bedömning gjordes vilka hushåll som hade en möjlighet att se hinderbelysningen från sitt hem och vilka som kunde klassas som närboende. Området är relativt glest befolkat och parken består till största del utav skog. Enkäten vände sig främst till de hushåll som dagligen ser hinderbelysningen från sitt hem. Det är bland andra boende i bygden Koler som deltagit i enkätundersökningen.

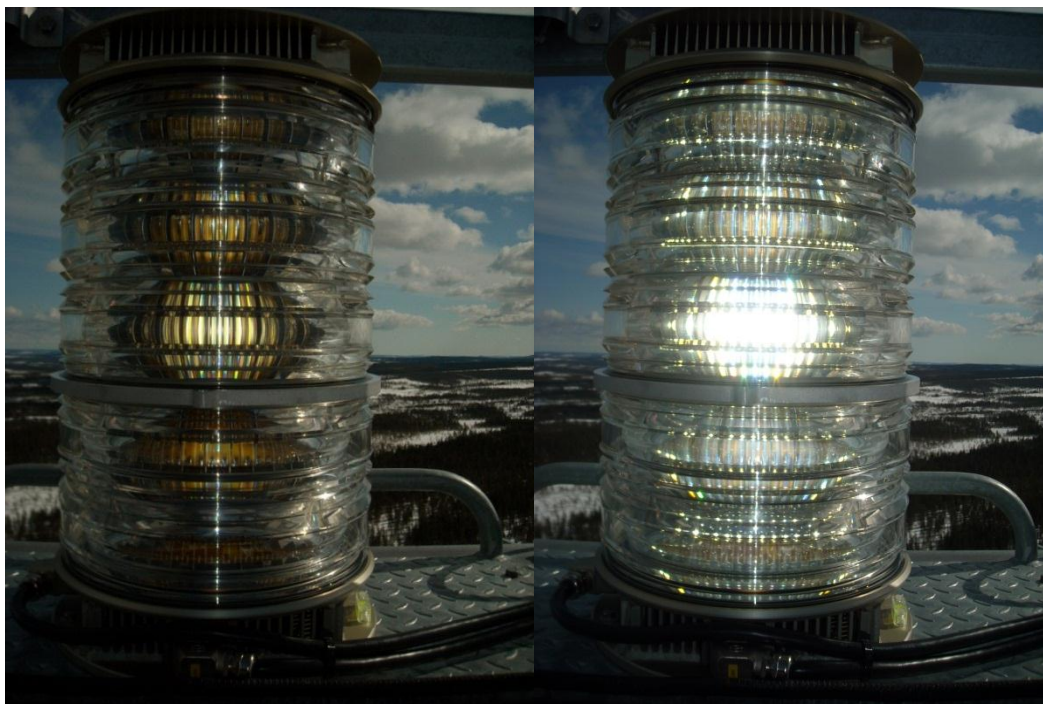
De kvalitativa frågorna behandlade bland annat de närboendes inställning till vindkraft och hur synbar hindermarkeringen var samt om och i så fall när det skulle finnas skäl att arbeta med mildrande åtgärder.

Vindkraftverken på Dragaliden togs i drift runt årsskiftet 2010-2011 och enkäten skickades ut så sent som möjligt för att närboende skulle få chansen att uppleva en vår-sommar-höst-vinter med vindkraftverken och dess hinderbelysning. Svevind kommer att följa upp påverkan på närboende utifrån resultatet från enkäten huruvida ytterligare teknikutveckling kan ske.

4 Resultat

4.1 Teknisk utveckling av hinderbelysning

Den hinderbelysning som finns på verk 3 och 6 idag är utrustad med en högintensiv hinderbelysning vilka är synkroniserad med resterande hinderbelysning på Dragaliden. Synkroniseringen av parken innebär att den högintensiva, vita blinkar med den lägsta tillåtna frekvensen och den röda belysningen är anpassad efter det. Hinderbelysningen består av en samling vita LED-lampor i 5 rader där varje rad har en intensitet på 20 000 cd.



Figur 3. Fotot visar prototypen som monterades på ett av de lägre verken våren 2010. Till höger syns lampan lysa med 20 000 cd (en rad).

Prototypen som installerades på ett av de lägre verken på Dragaliden har utvecklats avseende intensitet under de olika tiderna på dygnet. Det har även skett förbättringar av mjukvaran som hör till lamporna. Under ett av de första studiebesöken, då prototypen precis var monterad, noterades att lampan dimmade ned till den lägre nattintensiteten något för tidigt. Detta åtgärdades och ytterligare fysiska besök gjordes. Efter ett antal försök att få till tidpunkterna samt intensiteten korrekt monterades prototypen ned och två nya högintensiva lampor togs fram. Dessa hade korrekt intensitet vid olika tider på dygnet och är monterade på verk 3 och 6 på Dragaliden.

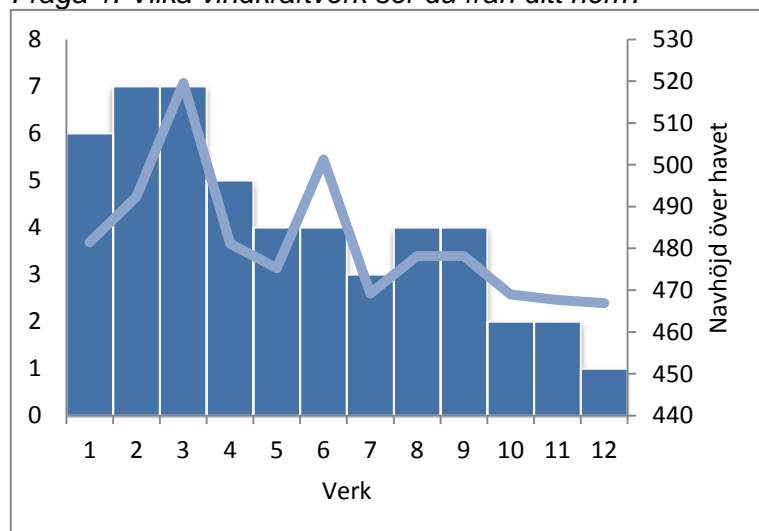
Armaturtillverkaren har i den mån de har varit möjligt försökt att kombinera skrivelserna avseende avskärmningen och minst uppnådda intensitet vid en vinkel på 1°. Försök att avskärma lampan utan att frångå flygsäkerheten har genomförts

men resulterat i att avskärmningen inte är noll på ett avstånd på 5 km från vindkraftverket. Problematiken har kommunicerats med berörd myndighet vilka har svarat att flygsäkerheten ska prioriteras.

4.2 Enkätstudie

Det var totalt 13 enkäter av 34 utskickade som kom in, vilket motsvarar ca 38 %. Vissa av frågorna presenteras nedan i figurer, resultaten från övriga frågor omnämns i löptext.

Fråga 1. Vilka vindkraftverk ser du från ditt hem?

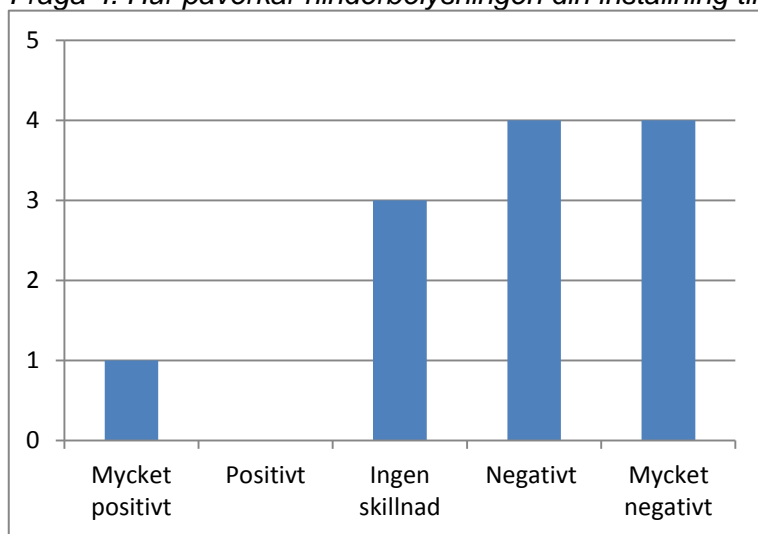


Figur 3. Figuren visar hur många som ser respektive verk från sitt hem samt navhöjd på vindkraftverken över havet.

Första frågan handlar om synbarhet och vilka verk som syns på olika avstånd. I figuren 3, ovan, är även lampans höjd över havet inlagd för att illustrera hur detta kan påverka synbarheten. Verk 3 och 6 har en navhöjd om 138 meter och har en vit, högintensiv belysning.

Flera kommenterade att det röda, fasta ljuset är acceptabelt medan det vita, blinkande är mycket störande.

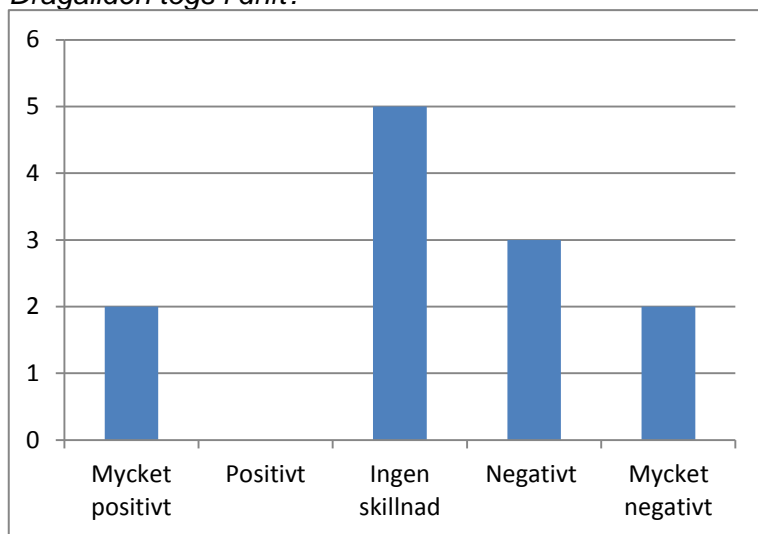
Fråga 4. Hur påverkar hinderbelysningen din inställning till vindkraft?



Figur 4. Figuren visar hur hinderbelysningen påverkar närboendes inställning till vindkraft.

Svaren visar att hinderbelysningen skapar en mer negativ inställning till vindkraft än positiv. Tre har svarat att det inte gör någon skillnad.

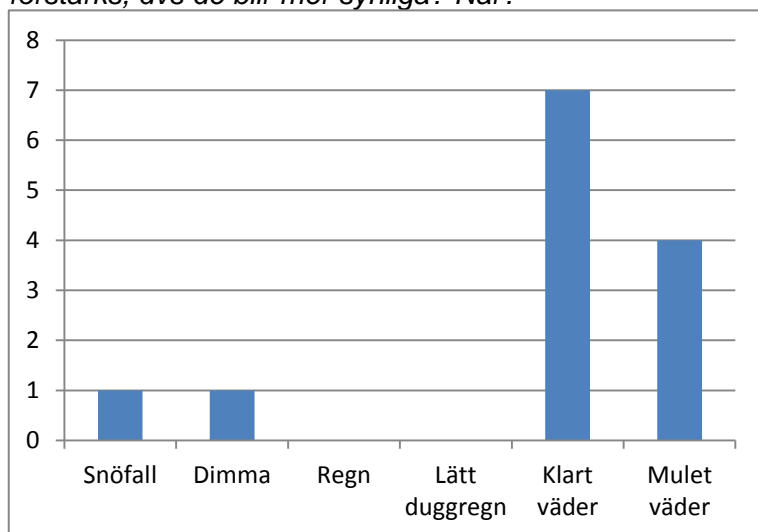
Fråga 5. Hur upplever du att din närmiljö förändrats sedan vindkraftverken på Dragaliden togs i drift?



Figur 5. Figuren visar hur de närboende upplever att deras närmiljö förändrats efter att vindkraftverken togs i drift.

Svaren visar på en negativ inställning-ingen skillnad i inställning till förändringen naturmiljön sedan vindkraftverken togs i drift.

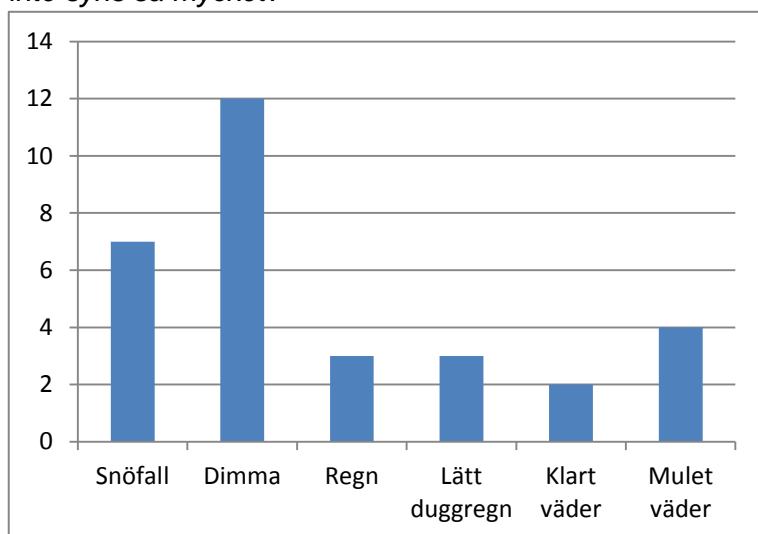
Fråga 7. Finns det väderförhållanden som gör att effekten av hinderbelysningen förstärks, dvs de blir mer synliga? När?



Figur 6. Figuren visar de väderförhållanden då närboende anser att hinderbelysningen syns extra mycket.

Resultatet visar att vid klart eller/och mulet väder förstärks effekten av hinderbelysningen och skenet kan upplevas starkare än vid andra väderförhållanden. En person svarade vid snöfall och dimma, med kommentaren att vissa reflektioner kan skapas från partiklarna i luften och ljuset upplevs ”studsas upp och ned”. Majoriteten anser dock att klart väder gör att hinderbelysningen syns tydligast. På frågan gavs det möjlighet att välja flera svar.

Fråga 8. Finns det väderförhållanden som gör att ljuset från hinderbelysningen inte syns så mycket?



Figur 7. Figuren visar de väderförhållanden då närboende anser att hinderbelysningen syns mindre.

Majoriteten har svarat att hinderbelysningen inte syns så mycket vid snöfall och dimma. På frågan fanns möjligheten att välja flera svar.

5 Diskussion

Den högintensiva hinderbelysningen som finns installerad på de två höga verken på Dragaliden är utvecklad avseende avskärmning, synkronisering och intensitet utan att flygsäkerheten äventyras. Avskärmningen är utvecklad i den mån det är möjligt och lamporna uppfyller Transportstyrelsens föreskrifter TSFS 2010:155. Enligt Transportstyrelsen har flygsäkerheten företräde då avskärmning inom 5 km tekniskt inte går att kombinera med en intensitet på 50 % av 100 000 cd vid en vinkel på 1°.

I Dragalidens direkta omgivning är det glest befolkat. Enkäten skickades ut till 34 och 13 svarade. Förhoppningen var att minst hälften skulle svara på enkäten. Då antalet svarande är låg blir utslaget på resultatet stort för varje röst. Då enkäten främst vänder sig till närboende är det svårt att utvidga svararkretsen då de boenden hamnar för långt bort för att antas ha jämförlig uppfattning. Frågorna som berör specifika väderförhållanden skulle troligtvis få ett annat resultat då hindermarkeringen är på ett längre avstånd.

Resultatet från enkäten anses likväl som tillförlitliga då en generell bild av inställning samt synbarhet vid väderförhållanden getts. Frågorna som berör inställningen till hindermarkering och vindkraft spretar men pekar mot en negativ inställning. Då enkäten handlar om en stor negativ konsekvens av vindkraften kanske en stor del som svarar vill förmedla den negativa bilden av hindermarkeringen.

Resultatet av synbarheten på specifika verk var relativt enhälligt. Synbarheten på den norra raden var ungefär dubbelt så hög som på den södra raden, dvs. den norra raden hade ungefär dubbelt så många betraktare på sex verk som den södra. De flesta boenden finns norr om Dragaliden vilket förklarar att det just är norra raden som syns. Svaren visade även på att verk 6 inte sticker ut i synbarhet. Vindkraftverket har en navhöjd över havet på ca 500 meter och dessutom en högintensiv hindermarkering. Antagligen är verk nummer 6 delvis och tidvis dold för boende i Koler.

Vid klart väder ansågs ljuset från hinderbelysningen synas extra mycket. En slutsats är att det är just vid det väderförhållandet det finns anledning att utföra åtgärder i syfte att minimera påverkan. Ur flygsäkerhetssynpunkt borde det vara möjligt att sänka intensiteten något eftersom sikten är god och hindermarkering med lägre intensitet går att upptäcka tidigt. Rimligtvis skulle hindermarkeringen nå sitt max då sikten är som sämst och intensiteten skulle kunna sänkas vid klart väder och god sikt.

Vid dimma och snöfall ansåg många att hindermarkeringen inte syntes lika tydligt, flera kommenterade att de överhuvudtaget inte syntes. Vid dessa tillfällen är det ur flygsäkerhetssynpunkt viktigt att ha en högre intensitet än vid klarare väder. Ur störningssynpunkten går det att dra slutsatsen att det är bättre att fokusera på att minska intensiteten vid väderförhållanden som gör att sikten är god.

En tes som ville utredas var att ju kortare avstånd det är mellan vindkraftverken och boende desto större är påverkan vid fler olika väderförhållanden såsom snö eller klart väder. Detta på grund av att vid längre avstånd kan till exempel dimma göra att sikten blir tillräckligt dålig för att hinderbelysningen delvis eller helt försvinna. På kortare avstånd kan dimman snarare få hinderbelysningen att ytterligare spridas av partiklarna i luften.

Delvis stämde detta mot resultatet då de två närmaste boenden ansåg att hinderbelysningen inte syntes så mycket vid snöfall och dimma. Det kommenterades dock att det kan uppstå ljusfenomen vid mycket partiklar i luften samt att det uppåtriktade ljuset lyser upp vingarna.

En annan kommenterade att det faktum att vingarna roterar gör att blinkningarna kan uppfattas som att vingarna skuggar ljuset, främst kvällstid.

En kommentar som frekvent återkom var att det röda, fasta ljuset går att acceptera men att det vita, ljusa är för påtagligt för att smälta in i omgivningen. På frågan om vilket av det röda eller vita ljuset som syns tydligast har flera valt att nämna båda. Tolkningen är att hindermarkeringen uppfattas tydligt rent generellt och att det inte skiljer så mycket på de olika typerna. Det var främst de på ca 5 km avstånd från parken som inte upplevde det vita ljuset som mer tydligt. De som bor närmast parken, på ca 1-2 km avstånd, ansåg att den vita lampan var mer tydlig.

Vindpilotprojektet Dragaliden syftar bland annat till att utvärdera effekterna inför den stora utbyggnaden av Markbygden. Antalet vindkraftverk i det stora Markbygden-projektet är upp till 1101 och på Dragaliden finns 12. Det är svårt att dra några slutsatser avseende attityd till två högintensiva lampor och direkt relatera det till en eventuell ökning av det antalet lampor som skulle motsvara parkens yttre gräns.

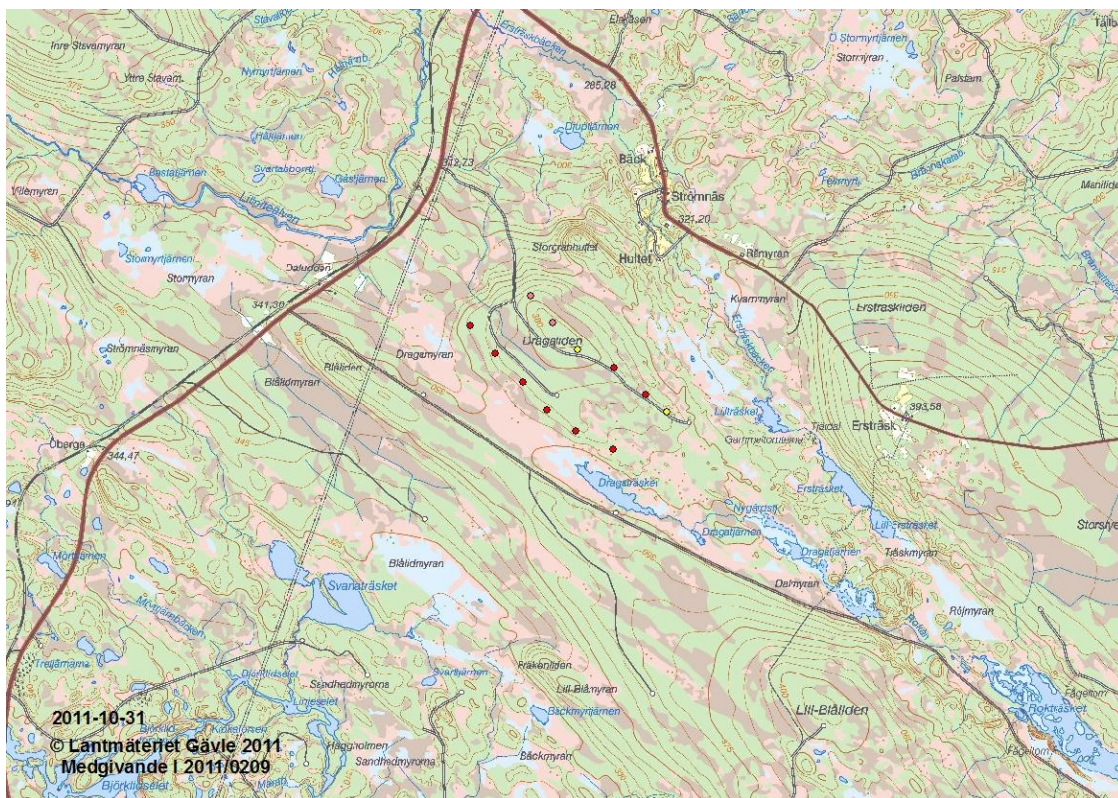
Genom att göra en uppföljningsenkät efter en viss period, till exempel i slutet av kommande år, skulle eventuella attitydförändringar avseende hindermarkeringen dokumenteras. En generell bild har getts av närboendes attityd och när det skulle finnas en anledning att dämpa intensiteten pga. god synbarhet, både hos piloter och hos boende. En uppföljningsenkät skulle kunna smalna av frågorna för att utreda mer specifika skäl till den negativa inställningen och om det finns något bolaget kan göra för att mildra de negativa konsekvenserna.

Tekniken går framåt snabbt och allteftersom fler och fler höga vindkraftverk över 150 meter byggs kommer troligtvis utvecklingen avseende den högintensiva hinderbelysningen att gå framåt. När de höga verken på Dragaliden fick tillstånd och byggdes var det de högst i Sverige. Under tiden verken på Dragaliden varit i drift har mycket hänt avseende alternativa lösningar. Ett exempel på alternativ lösning är radarsystem som tillåter parken att vara släckt eftersom den tänds upp om något skulle närma sig i luften. I Sverige finns undantag för att testa och utvärdera radarlösningen. Det finns även tester gjorda på transponderteknik som bygger på att flygplan eller helikopter är utrustad med en transponder och kan

”prata” med vindkraftverken. Det finns hittills inga undantag gjorda i Sverige för att testa den typen av teknik.

Bilaga 1 - Enkätfrågor, Hinderbelysning 2011-11-02

1. Hur långt från vindkraftverken på Dragaliden bor du, på ett ungefär? Markera på bifogad karta vilka verk du ser från ditt hem.



2. Ser du hinderbelysningen på vindkraftverken dagligen?

Om ja, varifrån? Till exempel till och från jobbet.

3. När på dygnet ser du hinderbelysningen? Ringa in dina svar.

På morgonen Dagtid På eftermiddagen/kvällen På natten

4. Hur påverkar hinderbelysningen din inställning till vindkraft? Ringa in ditt svar.

Mycket positivt Positivt Ingen skillnad Negativt Mycket negativt

5. Hur upplever du att din närmiljö förändrats sedan vindkraftverken på Dragaliden togs i drift? Ringa in ditt svar.

Mycket positivt Positivt Ingen skillnad Negativt Mycket negativt

6. Vilken typ av hinderbelysning upplever du tydligast/skarpast? Ringa in ditt svar.

Röd

Vit

7. Finns det väderförhållanden som gör att effekten av hinderbelysningen förstärks, dvs de blir mer synliga?

Om ja, vid vilka väderförhållanden? Ringa in dina svar.

*Snöfall Dimma Regn Lätt duggregn Klart väder
Mulet väder*

8. Finns det väderförhållanden som gör att ljuset från hinderbelysningen inte syns så mycket?

Om ja, vid vilka väderförhållanden? Ringa in dina svar.

*Snöfall Dimma Regn Lätt duggregn Klart väder
Mulet väder*

9. Finns det något övrigt som vi på Svevind bör veta som rör hinderbelysningen på vindkraftverken på Dragaliden?