

2013-10-31

Länsstyrelsen Västra Götaland
403 40 GÖTEBORG**KOMPLETTERINGAR AV ANSÖKAN OM TILLSTÅND FÖR ETABLERING AV
VINDKRAFTSANLÄGGNING VID GRÖNHULT, TRANEMO OCH GISLAVEDS
KOMMUNER, dnr. 551-41713-12**

Med anledning av länsstyrelsens föreläggande den 14 juni 2013 lämnar Vattenfall Vindkraft Sverige AB (VVSAB) följande kompletterande uppgifter.

Delområdet Slättåsen utgår ur ansökan

Efter dialog med Tranemo kommun har VVSAB beslutat att låta delområdet Slättåsen utgå ur det område som omfattas av ansökan. Ansökan omfattar därmed det område som framgår av karta Bilaga 1.

1 och 2 Yrkanden, preliminära koordinater samt höjder*Koordinater*

De vindkraftverk som ska uppföras i området kommer att väljas genom upphandling när tillståndet för vindkraftanläggningen vunnit laga kraft. Teknikutvecklingen för vindkraftverk är snabb och verken blir allt effektivare med följden att produktionen av förnybar el per installerat vindkraftverk snabbt blir allt högre. Detta är en teknikutveckling som leder till att vindkraft blir allt kostnadseffektivare samtidigt som miljöpåverkan av vindkraftverken ur ett livscykelperspektiv ständigt blir lägre.

För att vindkraftparken ska bli så effektiv som möjligt görs en parkoptimering från fall till fall.

Vindkraftverkens optimala placering varierar mellan olika turbinmodeller bl.a. beroende på rotordiameter, terräng och källjud.

Det är idag inte möjligt att säga vilka turbin typer som finns på marknaden när tillståndet för vindkraftparken vunnit laga kraft och anslutning till elnätet erhållits.

Vattenfall byggde 2007 Lillgrunds vindkraftpark i Öresund. Vindkraftverkens positioner hade slagits fast i tillstånd och detaljplan. När vindkraftverk till parken skulle upphandlas fanns de verk som använts när layouterna arbetats fram inte längre på marknaden och det visade sig att teknikutvecklingen hade lett till betydligt effektivare vindkraftverk med större rotordiametrar. Vindkraftparken är därför långt ifrån optimalt utformad ur energisynpunkt, bl.a. är effektförlusterna för de åtta sämsta vindkraftverken ca 75 procent. Det innebär att vindkraftparken med den påverkan den har på landskapsbilden och den - i och för sig begränsade - påverkan den har på miljön, hade kunnat uppföras på ett ur energisynpunkt betydligt effektivare sätt.

Vattenfall invigde 2011 två vindkraftparker i Sverige, Stor-Rotliden och Östra Herrestad. I båda parkerna uppfördes vindkraftverk med 90 m rotordiameter och en uteffekt på 1,8 MW. För närvarande uppför VVSAB vindkraftparken Hjuleberg i Falkenbergs kommun. Vindkraftverken i Hjuleberg har en rotordiameter på 113 m och en märkeffekt på 3 MW. Verken i Hjuleberg producerar avsevärt mer än de verk som uppfördes 2011.

För att verken inte ska "stjäla vind" från varandra bör de placeras med minst fem rotordiametrars mellanrum i den förhärskande vindriktningen. Idag finns vindkraftverk på marknaden med t.ex. rotordiameter 90 m, 100 m, 114 m, 117 m, 122 m och upp till ca 128 m. Verkens källjud varierar från modell till modell. Den ur elproduktionssynpunkt optimala parklayouten skiljer sig åt betydligt mellan alla dessa turbin typer. Det är idag inte möjligt att säga vilka modeller som finns på marknaden när tillståndet för vindkraftparken vunnit laga kraft och anslutning till elnätet erhållits. Det kan dock med säkerhet sägas att det kommer att finnas nya turbin typer som är effektivare ur produktionssynpunkt och sannolikt också tystare.

Det finns i rättspraxis ett stort antal exempel på att tillstånd till vindkraftparker i hela Sverige meddelats utan att den närmare placeringen av vindkraftverken bestämts. I norra Sverige är det mycket ovanligt att positionerna fastställs i tillstånd. VVSAB vill uppmärksamma länsstyrelsen på följande avgöranden.

Mark- och miljööverdomstolen fann i en dom den 28 augusti 2013, [se Bilaga 2](#), att det inte var miljömässigt motiverat att vid tillfället ställa preciserade krav på lokaliseringen av 12 vindkraftverk i Ljungby kommun. Länsstyrelsen i Kronoberg län hade i tillståndet föreskrivit att *"Planering och genomförandet av exakt placering av vindkraftverk, vägdragning och*

övriga detaljer i infrastrukturen ska fastställas efter samråd med tillsynsmyndigheten. I planeringen ska även ljudberäkningar ingå. Ljudberäkningen ska baseras på den typ av verk som ska etableras och till beräkningen ska sökandena redovisa om en eventuell effektreglering är nödvändig som skyddsåtgärd för innehålla villkor 7 (40 dB(A) vid bostäder).” Sedan ett flertal privatpersoner överklagat tillståndet beslutade Mark- och miljödomstolen vid Växjö tingsrätt att vissa vindkraftverk inte fick placeras närmare bostäder än vissa angivna koordinater. Verksamhetsutövaren överklagade domen och yrkade att Mark- och miljööverdomstolen skulle fastställa att det aktuella villkoret skulle ha den lydelse som miljöprövningsdelegationen beslutat. Mark- och miljööverdomstolen fastställde miljöprövningsdelegations villkor. I domskälen fann domstolen att det ”vid planerad etablering av vindkraftverk ofta är svårt att på förhand slå fast vilken typ av verk som slutligen kommer att användas. Den pågående teknikutvecklingen kan leda till att man genom att nyttja ny teknik kan uppnå större nytta med mindre påverkan på omgivningen än vad som förutsågs när exemplen togs fram inför en ansökan. Det är i fråga om det nu aktuella tillståndet ytterst bullervillkoret som ska säkerställa att olägenheter för människors hälsa och miljön inte uppkommer på grund av buller från vindkraftverken. Detta villkor styr därmed placeringen av kraftverken. Mot denna bakgrund är det inte miljömässigt motiverat att i nuläget ställa preciserade krav på lokaliseringen av verken och det finns således inte skäl att reglera placeringen av verken på något annat sätt än miljöprövningsdelegationen gjort i sitt beslut”.

Länsstyrelsen i Norrbottens län beslutade den 19 december 2011 om tillstånd för 314 vindkraftverk inom etapp 1 i vindkraftparkens Markbygden i Piteå kommun. Inom det område som omfattas av tillståndet fick bolaget placera vindkraftverken fritt, under förutsättning att bolagets åtaganden om skyddsåtgärder och de föreskrifter som angetts i villkoren för tillståndet efterlevs. Naturvårdsverket överklagade tillståndet och yrkade att placeringen av vindkraftverken skulle godkännas av tillsynsmyndigheten. Mark- och miljödomstolen avslog överklagandet. Naturvårdsverket överklagade inte domen.

VVSAB har som underlag för ansökan tagit fram två exempellayouter, en layout med fler verk med mindre rotordiameter och en layout med färre verk med större rotordiameter. Efter det att delområdet Slättåsen utgått och vissa mindre justeringar gjorts ser exempellayouterna ut som framgår av Bilaga 1. Dessa layouter ger enligt Vattenfalls mening en god bild av hur den optimala placeringen kan variera beroende på vilken modell av vindkraftverk som väljs. Båda dessa layouter är realistiska mot bakgrund av den teknik som idag används.

Av ansökan och under punkt 6, 9 och 13 nedan framgår att VVSAB åtagit sig försiktighetsmått med avseende på naturvärden och fornlämningar. VVSAB har vidare lagt till ytterligare undantagsområden där vindkraftverk inte kommer att uppföras, se karta Bilaga 1. Som framgår under punkt 13 nedan kommer inte heller vägar eller andra anläggningsytor att anläggas i dessa områden. Det har även förtydligats vilka försiktighetsmått som vidtas i våtmarker. Vid sidan av våtmarkerna kommer inga kända naturvärden i området att beröras av verksamheten.

Det saknas konkurrerande vindkraftprojekt i närområdet som kan ge upphov till kumulativa effekter och det finns få motstående intressen. Ljudfrågan är jämfört med andra projekt i södra Sverige okomplicerad. Sammantaget kan VVSAB inte se något skäl att kräva att positioner för vindkraftverken ska anges.

Vindkraftverkens höjder

Någon absolut högsta höjd för vindkraftverken har inte angivits i ansökan. Utredningar och bedömningar i miljökonsekvensbeskrivningen såsom beräkningar, fotomontage och synbarhetsanalyser bygger på vindkraftverk som är 150 och 200 m höga.

En absolut höjdrestriktion i tillståndet kan enligt VVSAB:s erfarenhet medföra att det mest effektiva vindkraftverket inte kan väljas vid upphandling trots att höjdbegränsningen skulle överstigas med bara någon decimeter, något som måste anses strida mot kravet på att använda bästa tillgängliga teknik. VVSAB har även erfarenhet av att en höjdrestriktion i tillståndet medfört att fundament inte kan utföras på bästa möjliga sätt med onödigt stort markanspråk och problem med hydrologi som följd.

Det bör vara tillräckligt att höjden regleras genom det s.k. allmänna villkoret. Det innebär att verk med en totalhöjd som avsevärt överstiger 200 m inte kan uppföras. Däremot kan det vara möjligt att bygga något högre verk om det kan visas att miljökonsekvenserna inte blir märkbart annorlunda än vad som framgår av redovisningarna av bl.a. fotomontage, synbarhetsanalys samt buller- och skuggberäkningar.

Yrkanden

I första hand yrkas att tillstånd ges enligt vad som yrkats i ansökan, dvs. så att vindkraftverk kan placeras på optimala positioner inom det område som anges i karta Bilaga 1 med undantag för de områden som framgår av kartan och med de begränsningar och försiktighetsmått i övrigt som VVSAB åtagit sig

VVSAB medger därvid att tillståndet förenas med följande villkor:

"Anmälan av slutlig placering av vindkraftverk, vägar, kablar, uppläggnings- och uppställningsytor, transformatorstationer och övriga byggnader och anläggningar för vindkraftverkens behov ska lämnas till tillsynsmyndigheten senast åtta veckor innan anläggningsarbetena påbörjas för säkerställande att det allmänna villkoret innehålls. Av anmälan ska framgå hur de åtaganden som gjorts i ansökningshandlingarna och i övrigt i ärendet uppfylls. Anmälan ska innehålla beräkningar som verifierar att 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid bostadshus kan innehållas."

I andra hand yrkas att tillståndet förutom det som anges ovan förenas med följande två villkor:

1. "Om placering av vindkraftverk eller vägar placeras mer än 50 m från de positioner som anges i de exempellayouter som framgår av bifogad karta ska samråd ske med tillsynsmyndigheten. Tillsynsmyndigheten får i samband med sådant samråd föreskriva om de ytterligare försiktighetsmått som kan behövas för att undvika skada på naturmiljön."
2. "Vindkraftverkens totalhöjd får inte överskrida 201 m. "

Höjden under punkt två har satts så att det ska finnas möjlighet att anlägga ett fundament under en tänkt framtida vindkraftverksmodell med en totalhöjd av 200 m.

För det fall miljöprövningsdelegationen inte bedömer att tillstånd kan ges enligt vad som yrkas ovan hemställer VVSAB att miljöprövningsdelegationen avgör ärendet genom ett överklagbart beslut.

3. Energiberäkningar

VVSAB välkomnar att länsstyrelsen efterfrågar energiberäkningar som motiv till vald lokalisering. Energiproduktionsberäkningar för de två exempellayouterna finns i avsnitt 5.2.5 i miljökonsekvensbeskrivningen.

Vindresursen i området är god och motsvarar enligt den vindkartering som Energimyndigheten lät göra 2011 kriterierna för riksintresse vindbruk.

Som nämnts under punkt 1 kommer vindkraftverk att upphandlas först när tillståndet för vindkraftanläggningen vunnit laga kraft. Den snabba teknikutvecklingen för vindkraftverk

gör att verken blir allt effektivare med högre produktion av förnybar el per installerat vindkraftverk. Det skiljer dock väldigt mycket mellan olika layouter och för att vindkraftparken ska bli så effektiv som möjligt görs en parkoptimering från fall till fall. En nyligen utförd produktionsberäkning från Stor-Rotlidens vindkraftpark visade att det bästa verket producerat 44 % mer än det sämsta verket, trots att verken placerats i samma område.

Energiberäkningar har utförts för de två exempellayouterna i Grönhult utan delområdet Slättåsen, med två olika tornhöjder för varje layout, se [Bilaga 3](#). Beräkningen visar att storleken på turbinen och verkets höjd spelar stor roll för hur mycket el som produceras och hur effektiv vindkraftparken kan bli. För den större turbinen på 3,2 MW är skillnaden mellan en tornhöjd på 143 meter och en tornhöjd på 93 meter runt 27 % bättre produktion om tornet är högre, vilket motsvarar el till ca 5 700 hushåll. För den mindre turbinen på 2,0 MW är skillnaden mellan en tornhöjd på 155 meter och en tornhöjd på 105 meter runt 25 % bättre produktion om tornet är högre, vilket motsvarar el till ca 4 700 hushåll. Energiberäkningarna har gjorts för samma förhållanden som bullerberäkningarna (se [Bilaga 4](#)).

Vindkraftverkens källjud är inte nedreglerade i dessa beräkningar. De är inte heller nedreglerade i ljudberäkningarna.

4. Ljud- och skuggberäkningar

Eftersom Slättåsen utgått ur projektområdet har nya ljud- och skuggberäkningar gjorts.

Ljudimmissionsberäkningar för exempellayouterna redovisas i [Bilaga 4 a-b](#). Beräkningarna har utförts för de två exempellayouterna med två olika navhöjder per layout, alltså sammanlagt för fyra beräkningsfall. Dessa navhöjder motsvarar verk med en totalhöjd på 150 respektive 200 m. Maximal ljudnivå som erhålls vid bostad är 39 dBA. Vindkraftverken är inte nedreglerade i beräkningarna.

Det slutliga valet av verk kommer att ske efter upphandling och källjudet varierar mellan olika turbinmodeller. De beräkningar som utförts visar att det i högsta grad är möjligt att uppföra vindkraftparken utan att gängse villkor för ljud överskrids.

Ett vindkraftverks källjud beror inte främst på verkets dimensioner. Källjudet påverkas bl.a. av designen på vindkraftverket vilket innefattar bl.a. bladens utformning, vinkeln på bladen samt tillverkningen av turbinen. Därför kan man inte dra direkta paralleller mellan storlek

på vindkraftverket och vindkraftverkets källjud. Detta framgår också av beräkningarna där källjudet för vindkraftverken med 90 m rotordiameter inte avviker avsevärt från källjudet för vindkraftverken med 114 m rotordiameter.

Beräkningarna är gjorda med den nordiska beräkningsmodellen Nord2000, Delta, av 1719/01, 2002 med förutsättningar enligt Naturvårdsverkets praxis d.v.s. konstant medvind för vindhastigheten 8 m/s på 10 m höjd. Programvara som använts är SoundPLAN 7. Valda parametrar framgår av bilagorna.

Beräkningar av lågfrekvent ljud för exempellayouterna redovisas i Bilaga 4 c-d. Enligt beräkningarna kommer de riktvärden som rekommenderas i Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:6) att kunna innehållas.

Skuggberäkningar tillsammans med begärd grafisk skuggkalender, redovisas i Bilaga 5. De navhöjder som anges i beräkningarna motsvarar totalhöjderna 150 respektive 200 m i exempellayouterna.

Skuggberäkningarna redovisar ett "worst case" (kolumnen "Shadow, worst case" i beräkningarna) som är det teoretiskt maximalt möjliga antalet skuggtimmar. Det innebär att himlen alltid antas molnfri, att vindkraftverken alltid antas vara i drift och att rotorskivan alltid är vänd vinkelrätt mot solen för att ge en så stor skuggyta som möjligt. I praktiken kommer skuggstörningarna alltså alltid att vara betydligt mindre än det beräknade för "worst case"-fallet.

Den förväntade skuggtiden (kolumnen "Shadow, expected values") baseras på antalet sannolika soltimmar enligt statistik från en SMHI:s väderstation i Växjö. Lokal vindstatistik ligger till grund för sannolik driftstid och rotorskivans sannolika riktning. Den förväntade skuggtiden är också den konservativ då beräkningsprogrammet exempelvis inte tar hänsyn till om det finns vegetation som skärmar av skuggan.

Den faktiska skuggtiden går inte att beräkna då det framtida vädret är omöjligt att förutspå med sådan exakthet.

Av beräkningarna framgår det att påverkan av faktiska skuggor från de verk som omfattas av ansökan, kan komma att överstiga 8 timmar/år vid ett fåtal bostäder. Detta hanteras i enlighet med vad som beskrivs i kap 6.3.2 i miljökonsekvensbeskrivningen

5. Hinderbelysning

Tekniska, ekonomiska och juridiska förutsättningar för nedsläckt hinderbelysning

Sådana system som länsstyrelsen avser i föreläggandet strider mot Transportstyrelsens föreskrifter och kräver ett dispensförfarande för varje enskilt fall. Redan på den grunden måste det ifrågasättas om sådana system kan anses utgöra bästa möjliga teknik.

Det enda system som erhållit dispens från föreskrifterna, OCAS, bygger på att ett radarsystem installeras i vindkraftparken. Radarn skannar omgivningen på flygplan och helikoptrar. Om ett flygplan eller en helikopter närmar sig avläser systemet luftfartygets riktning, hastighet och höjd och avgör om hinderbelysningen ska tändas. VVSAB sökte 2010 dispens från Transportstyrelsens föreskrifter för att testa systemet i vindkraftparken Östra Herrestad. Transportstyrelsen ställde höga krav på underlag som visade att systemet är minst lika säkert som vad som gäller enligt dagens föreskrifter.

Transportstyrelsen bedömde att systemet på den aktuella platsen skulle uppfylla säkerhetskraven och beviljade dispens. På grund av oklarheter i ansvarsfrågor kom systemet aldrig att installeras vid vindkraftparken. För något år sedan installerades vindkraft med OCAS på Näsudden på Gotland. VVSAB erfar att systemet installerats eller planeras att installeras i ytterligare ett par vindkraftparker i Sverige.

Ytterligare några system - både radarsystem och system som bygger på transponderteknik - är under utveckling. VVSAB följer utvecklingen med intresse och har en dialog med leverantörer. Inget annat system än OCAS har testats i Sverige. Transportstyrelsen har prövat en dispensansökan för ett system med transponderteknik som dock inte meddelades dispens från föreskrifterna.

Det är inte möjligt att ange de exakta ekonomiska förutsättningarna för att förse vindkraftverken med ett system som innebär att hinderbelysningen bara tänds när ett flygplan eller en helikopter närmar sig vindkraftverken.

Kostnaden för radarbaserade system torde vara beroende av hur många radarer parken behöver för att få fullgod funktion. En radar sätts på tornet till ett av verken och har en sikt på 220 grader. För att nå fullgod funktion på ett OCAS-system för ett vindkraftverk behövs därvid minst två radarer medan en park på fler än tio verk kan klara sig på fyra radarer beroende av hur parken är utformad. För den vindkraftgrupp där OCAS-systemet installerats på Gotland krävdes 5 radarer för 27 verk. För en vindkraftpark belägen i ett kuperat skogsområde som Grönhult kan ytterligare utrustning, t.ex. en mast tillkomma. VVSAB uppskattar att det skulle krävas minst fem radarer för en vindkraftpark som

Grönhult. Utrustningen är tekniskt avancerad och det finns anledning att anta att den under normala kommersiella förhållanden är kostsam. VVSAB har efterfrågat en prisindikation från Vestas som numera äger OCAS. Vestas har svarat att något pris för systemet inte kan anges annat än vid beställning av vindkraftverk.

De ekonomiska förutsättningarna måste dock ses i ett vidare perspektiv än bara kostnaden för installationen av systemet. Som verkligheten ser ut idag finns bara en aktör på marknaden i Sverige och systemet är knutet till en turbinleverantör. För att vindkraftparken ska bli lönsam är det avgörande att det ur produktionssynpunkt mest lämpade vindkraftverket för platsen kan väljas. Valet beror på flera olika parametrar som vindförhållanden, ljudrestriktioner, totalhöjd, inköpspris, driftkostnader mm. Risken är överhängande att det för platsen mest lämpade vindkraftverken inte kan väljas om krav på sådant system som avses i föreläggandet ställs med lägre produktion och avsevärt lägre intäkter till följd.

Att verken bara kan upphandlas från en leverantör medför vidare att konkurrensen sätts ur spel och att priserna på vindkraftverken, som står för mer än 70 procent av investeringen i vindkraftparken, stiger avsevärt. Om ett vindkraftverk kostar ca 35 miljoner kr innebär redan en ökad kostnad på 5 % för vindkraftverken för en park av Grönhults storlek en merkostnad på över 25 miljoner kr.

Bästa möjliga teknik måste enligt motiven till miljöbalken (prop. 1997/98:45 s. 216 f) från teknisk och ekonomisk synpunkt vara industriellt möjlig att använda inom branschen i fråga. Det innebär att den skall vara tillgänglig och inte bara förekomma på experimentstadiet. Den behöver dock inte finnas i Sverige.

Sådana system som avses i föreläggandet är inte förenliga med Transportstyrelsens föreskrifter (2010:155) om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten. Även om dispens givits för systemet OCAS i särskilda fall görs en prövning i varje enskilt fall bl.a. mot bakgrund av platsspecifika förutsättningar. Systemet kan redan av det skälet inte anses utgöra bästa möjliga teknik.

Innan OCAS i slutet av 2011 förvärvades av Vestas hade det testats för vindkraftverk på en plats i Tyskland (2008) samt drifttagits på en park om 43 vindkraftverk i Kanada (2011). VVSAB känner inte till i vilken utsträckning det därefter installerats. Tekniken finns emellertid bara att tillgå från en turbintillverkare och det är inte vanligt förekommande i branschen. Sammantaget kan det inte anses vara bästa möjliga teknik.

Störningar för närboende

Det är mycket svårt att utreda i vilken utsträckning hinderbelysningen kan vara störande för närboende. Av synbarhetsanalys, Bilaga 6, framgår hur långt belysningen bedöms vara synlig. Det är dock inte samma sak att se hinderljusen som att känna sig störd av dem. Graden av störning torde minska med avståndet till vindkraftverken. Enligt Transportstyrelsens föreskrifter ska högintensivt ljus avskärmas så att ljuset inte träffar marken inom 5 km där det finns bostäder. Tekniken för belysningar utvecklas och det finns anledning att tro att den lysande ytan kommer att minska och att en mindre del av ljuset träffar marken även på längre håll.

VVSAB erfar att en del närboende kan känna sig störda av medelintensiv, röd belysning som är vanligt förekommande i vindkraftparker idag. Säkert kommer en del närboende att känna sig störda också av vit, högintensiv belysning.

Vindkraftverk som är så höga att de försetts med högintensiv belysning är mycket ovanliga i Sverige eftersom tekniken med så höga verk är relativt ny. I Vetlanda kommun har Stena Renewables uppfört 32 vindkraftverk varav 9 är utrustade med högintensiv, vit belysning. Vindkraftverken uppfördes under oktober/november 2012 och har således varit i drift under det gångna mörka halvåret. Inga klagomål på hinderljusen har kommit in vare sig till Länsstyrelsen i Jönköpings län som är tillsynsmyndighet, miljökontoret i Vetlanda eller Stena Renewables.

Den bilden stämmer också med den bild som en nu pensionerad tidigare anställd på Transportstyrelsen (Thomas Enell) som under sin yrkesutövning ansvarade för bl.a. hinderbelysning av vindkraftverk gett när VVSAB konsulterat honom i frågan: "Synpunkter och oro har funnits före igångsättande av en vindkraftpark, men då frågor ställts efter det att hinderljusen satts i funktion blev svaren med något enstaka undantag att det inte blivit så störande som man hade befarat".

I den mån störningar skulle uppstå skulle de sannolikt minska väsentligt om verken släcks ned nattetid. De skulle dock inte helt försvinna eftersom hinderljusen i parken skulle komma att tändas upp ibland, i det aktuella området sannolikt främst på grund av militärt flyg.

6. Naturmiljö

VVSAB vill inledningsvis fästa länsstyrelsens uppmärksamhet på att den naturvärdesbedömning som upprättats i ärendet, nu sedan området Slättåsen dragits

tillbaka från ansökan, omfattar ett större område än ansökan. Flera av de naturvärden som finns nämnda i rapporten ligger därför utanför det projektområde som nu avses med ansökan, det vill säga Ljungsnäs/Kullen. Dessa naturvärden kommer därmed inte att påverkas av verksamheten.

Vid detaljprojektering av vindkraftparken kommer en anläggningstekniker att inventera alla väg- och kabelsträckningar (dessa kommer i princip att sammanfalla) tillsammans med biologisk och arkeologisk expertis. Detta är en väl inarbetad rutin vid uppförande av VVSAB:s vindkraftparker. I samband med detta görs bedömningar av hur anläggningsarbetena praktiskt kan anpassas till kultur- och naturvärden på plats. Natur- och kulturvärden som ska undvikas märks ut tydligt med t.ex. avspärrningsband och vid behov märks en säkerhetszon ut för att undvika att anläggningsarbeten sker där. Vid upphandlingen av markentreprenaden redovisas dessa natur- och kulturvärden och Vattenfall kontrollerar under byggnationen att entreprenörerna följer de angivna restriktionerna.

Generell hänsyn vid vägdragningar över våtmarksobjekt

Nya vägar kommer företrädesvis att placeras på fast mark, vilket även är byggnadstekniskt fördelaktigt.

I miljökonsekvensbeskrivningen (s. 73 f) framgår vilka försiktighetsmått som kommer att vidtas vid anläggande av infrastruktur. Bl.a. beskrivs vilka hänsyn som kommer att tas vid vägdragningar över våtmarksobjekt:

”Vid byggnation av vägar över våtmarker utförs antingen bortschaktning (vid mindre jordmäktighet) eller utfyllnad. Vid utfyllnad är det viktigt att man säkerställer vattentransporten genom vägkroppen med t.ex. vägtrummor eller med konstruktioner enligt den teknik med vattengenomsläppligt material i vägkroppen som framgår av Figur 5:6 för att förhindra risk för dämning. Oavsett metod är det viktigt att man säkerställer vattentransporten genom vägkroppen för att förhindra dämning.”

Försiktighetsmått kommer vidare att vidtas i hela området för att förebygga spill av olja och andra kemikalier till mark och vatten. Krav kommer t.ex. att ställas på entreprenörernas utrustning. Vidare kommer en plan att göras för var bränslen och kemikalier får hanteras och förvaras. Det kommer att särskilt beaktas att förvaringen sker så att kemikalier vid läckage inte sprids till vattendrag, våtmarker och naturvärden.

Inga vägar planeras inom eller i anslutning till våtmarksobjekt utanför projektområdet.

Särskilt om Store mosse

Store mosse i norra delen av projektområdet har i våtmarksinventeringen bedömts hålla klass 2. Store Mosse har inte någon tillrinning från omkringliggande områden utan vatten tillförs mossen via nederbörd. Som sägs i miljökonsekvensbeskrivningen är avgränsningarna för våtmarkerna gjorda för många år sedan, oftast med hjälp av flygbilder. Därför har VVSAB låtit mäta in den faktiska gränsen för Store mosse inom projektområdet. Rapporten i sin helhet om inventering av Store mosse bifogas i Bilaga 7. Det visade sig att den faktiska avgränsningen av våtmarken inte överensstämde med VMI.

Store mosse i sin faktiska utsträckning är numera enligt karta Bilaga 1 utmärkt som ett område där inga vindkraftverk kommer att placeras. VVSAB åtar sig vidare att inte dra vägar eller kablar eller att placera andra anläggningar i den faktiskt inmätta våtmarken som framgår på kartan.

Följande särskilda försiktighetsåtgärder kommer att vidtas vid Store mosse:

- Inga vägar, kablar eller vindkraftverk kommer att placeras i de våta delarna av Store mosse som angivits som undantagsområdet i Bilaga 1.
- Om vindkraftverk placeras nära mossen och fundamenten når ner till samma grundvattennivå som mossen och marken saknar en naturlig hydrologisk barriär mellan fundamentet och mossen, t ex i form av en jord- eller bergart med mycket låg hydraulisk konduktivitet, ska fundamenten konstrueras för att klara grundvattentryck så att inte dränering av fundamenten behövs. Temporär länshållning av schakten kan krävas under byggskedet, men det bedöms inte kunna påverka mossen
- Resultatet från inventeringen av Store Mosse visar att mossens utkanter är påverkade av skogsbruket i form dikning och att skog växer i kanterna. Där inventeringen anger diffus gräns till våtmarken i eller vid områden med gradvis övergång till skog ligger grundvattennivån generellt i höjd med diken. Om vindkraftverk eller väg ska placeras i dessa områden (men utanför det undantagsområde som anges på karta Bilaga 1) ska det göras utan dränering som påverkar mossens hydrologi mer än diken från skogsbruket redan har gjort.

Särskilt om övriga passager över våtmarker klass 2

I det område som framgår av bifogat ortofoto, Bilaga 8, kan det bli aktuellt att följa en befintlig skogsväg som på två ställen korsar våtmark som håller klass 2 enligt GIS-skikt från våtmarksinventeringen. Av ortofotot framgår att denna våtmark idag är påverkad av skogsbruk särskilt i kanterna och vid passagerna där skogsvägen går. I bilagan redovisas hur vägdragning över våtmarken kan ske. Där finns även bilder som visar att passagerna är hårt präglade av skogsbruk och inte håller höga naturvärden.

Under punkt 13 nedan åtar sig VVSAB ytterligare försiktighetsmått för våtmarker klass 2. Där framgår att inmätning av våtmarkens faktiska utbredning kommer att utföras om åtgärder vidtas i våtmarker som enligt GIS-skikt omfattas av VMI klass 2 och att vägar där inte kommer att förläggas i mark som faktiskt är våt mark.

Hasselmöss

De registrerade lokalerna för hasselmus ligger nära Hallabo i Slättåsen-området. Slättåsen utgår ur ansökan och ingen anläggning av verk eller vägar kommer därför att ske nära hasselmuslokalerna vid Slättåsen. I det kvarvarande projektområdet finns inga registrerade lokaler för hasselmus.

Anslutningen till det externa elnätet prövas särskilt och kommer inte att ägas och byggas av VVSAB.

Överensstämmelse mellan försiktighetsmått i naturvärdesbedömning och ansökan

Generellt kan sägas att hänsynförslagen återfinns i försiktighetsmått i ansökan och att dessa två dokument korrelerar med varandra. De röda undantagsområden som redovisas i ansökan som område 1-3 omfattar förslagen i Naturvärdesbedömningen.

De förslag till hänsyn i naturvärdesbedömningen som gäller det koncessionspliktiga elnätet omfattas inte av ansökan eftersom nätet inte kommer att ägas av VVSAB och VVSAB inte har rådighet över vilka försiktighetsmått som vidtas. Det koncessionspliktiga elnätet prövas särskilt enligt ellagen och en särskild MKB upprättas för den prövningen. Denna naturvärdesbedömning är ett underlag även för den MKB:n.

En jämförande tabell med försiktighetsmått i ansökan och förslag till hänsyn i naturvärdesbedömningen finns i [Bilaga 9](#). Sammanfattningsvis bedöms ansökan gå längre i hänsyn till naturvärdena än vad som föreslås i naturvärdesbedömningen.

7. Strandskydd

Inom det projektområde som kvarstår sedan Slättåsen utgått (Ljungsnäs/Kullen) finns inga sjöar. Det finns tre mindre gölar, två ligger i nordväst, nära Agnabo, den tredje ligger i öster, nära Kullens gård.

För övrigt finns vattendrag och diken inom projektområdet som idag är påverkade av skogsbruket.

I GIS-skikten som laddats ner från länsstyrelsernas karttjänst anges inte dessa vattendrag och diken som strandskyddade. Strikt enligt miljöbalken gäller generellt strandskydd om 100 meter för alla vattendrag.

Inga vindkraftverk enligt exempellayouten är belägna inom strandskyddat område vid gölarna.

Däremot löper flera av de befintliga vägarna parallellt med vattendrag, eller korsar vattendrag inom strandskyddat område. Detta medför att även föreslagna nya vägar i exempellayouten hamnar inom strandskyddat område när de fortsätter eller utgår från en befintlig väg. Nyttan med att använda befintliga vägar istället för att bana ny väg bedöms vida överstiga nackdelen med att de befintliga vägarna ligger inom strandskydd.

Även vindkraftverk finns placerade inom strandskyddat område för vattendrag/diken i exempellayouterna. Avvägningen mot möjligheten att optimera energinyttan vid layouten är att det skulle bli ett orimligt stort produktionsbortfall om 100 meter på varje sida om vattendragen/dikena skulle undantas.

Etableringen kommer med undantag för byggskedet inte att medföra att tillgängligheten enligt allemansrätten för de aktuella vattendragen eller gölarna minskar annat än vid vissa i tiden mycket begränsade tillfällen, t.ex. vid mer omfattande åtgärder för service och underhåll. Påverkan på allemansrätten i strandskyddsområdena bedöms bli densamma oavsett om verk placeras där eller inte.

Det finns inte några särskilda naturvärden i strandskyddsområdena med undantag för de våtmarker som beskrivs under punkt 6 ovan. De generella försiktighetsmått som anges i ansökan, kapitel 5 och 6 i miljökonsekvensbeskrivningen och i denna skrivelse kommer att iakttas vid anläggningsarbeten i strandskyddsområdet. Som nämns i punkt 6 kommer

inventeringar att göras vid detaljprojektering av vindkraftparken av alla väg- och kabelsträckningar tillsammans med biologisk och arkeologisk expertis.

Generella försiktighetsmått för kemikaliehantering redovisas under punkt 6 ovan. Nedan beskrivs närmare vilka försiktighetsmått som kommer att vidtas för att minimera riskerna för påverkan på naturvärden vid vattendrag.

Generella försiktighetsmått för vattendrag

På sidan 73 f i miljökonsekvensbeskrivningen framgår vilka försiktighetsmått som kommer att vidtas vid vattendrag.

Vid breddning och justering av befintliga vägar kommer funktion och kapacitet på vattengenomföringen att bibehållas. Vid anslutning av nya vägar till befintliga vägar kommer de befintliga vägdikenas funktion att bibehållas. Om nya vägar korsar vattendrag säkerställs vattengenomföringen med hjälp av vägtrummor. Eventuell vattenverksamhet, t.ex. anläggande eller byte av vägtrummor, kommer att anmälas till länsstyrelsen enligt 11 kap. miljöbalken. Anmälan eller ansökan styrs av vilket vattenflödet är.

Vid anläggningsarbeten kommer riskerna att minimeras för grumling i närliggande vattendrag. Detta kan t.ex. ske genom att undvika upplag av massor intill vattendrag och att undvika dikning som direkt leder ut grumligt vatten.

Generellt förläggs kablarna längs vägarna. Anläggning av elkabel som korsar vattendrag kommer att ske med lämplig teknik för att minimera riskerna för grumling. Om kabelschakten vid känsliga områden når under grundvattennivån, anläggs vattenavskärande fyllningar med bentonitlera eller liknande utmed dragningen för att säkerställa att inte vattenregimen ändras.

8. Hönsfåglar

Av Naturvårdsverkets rapport Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss som nämns i föreläggandet framgår att populationerna av tjäder och orre är så stora och väl spridda att effekterna av vindkraftetableringar på populationerna knappast kan komma ifråga. Av det kontrollprogram för fågel som VVSAB utfört för vindkraftparken Stor-Rotliden i Åsele kommun under perioden 2009-2012 framgår bl.a. att orrspelen i området fortgår på samma ställen som tidigare (50-80 meter från vindkraftverken) och orrarna söker föda i kraftverkens närhet samt att tjädrar häckar och födosöker inom vindkraftparken och i närheten av vindkraftverken.

Av bifogad skrivelse, Bilaga 10, som redovisar kompletterande inventering av skogshöns framgår att det vid ett tillfälle förekom mer än tio orrar vid en spelplats på Store mosse.

Den i exempellayouterna närmast belägna positionen ligger på ett avstånd av cirka 200 meter till tjäderspelplatsen och cirka 300 meter till orrspelet på Store mosse.

Vattenfall åtar sig följande försiktighetsmått med hänsyn till spelplatserna:

Den i ansökan redovisade spelplatsen för tjäder lämnas orörd och anläggningsarbeten av vägar och fundament inom 1 km från spelplatsen undviks under spelperioden (1 april-15 maj).

Åtgärder på vägen i närheten av och precis söder om tjäderspelplatsen görs på den södra sidan av vägen för att inte förlora viktiga habitat där honorna kan söka föda i samband med spelet.

Av punkt 6 ovan och karta Bilaga 1 framgår att inga vindkraftverk, vägar eller andra anläggningar kommer att uppföras i Store mosse i sin faktiska utsträckning. Detta bedöms vara tillräckligt för att skydda den spelplats med mer än 10 orrar som finns på mossen.

9. Kulturmiljö

I tabell, Bilaga 11, redovisas avstånd mellan fasta fornlämningar och vindkraftverk och vägar i exempellayouterna. De fasta fornlämningar som finns i området Slättåsen har inte tagits med i tabellen eftersom delområdet nu inte omfattas av ansökan. Det kan bli aktuellt att placera verk och vägar närmare fornlämningar än vad som anges i tabellen. Om det finns risk för ingrepp i fornlämningarna prövas frågan av länsstyrelsen enligt kulturminneslagen i särskild ordning.

I hela projektområdet Grönhult har kulturhistoriska utredningar genomförts vid tre olika tillfällen av Pär Connelid, Kula HB. Det finns därför tre olika rapporter från Kula HB, där förslag till åtgärder lämnas för olika numrerade objekt. När Slättåsen nu utgår från projektområdet noteras här nedan de återstående rekommendationerna som gäller Ljungsnäs/Kullen samt hur VVSAB kommer att ta hänsyn till förslagen i rapporterna. När vindkraftverkens positioner slutligen beslutats kommer noggranna inventeringar av positioner, vägar- och kabelsträckningar att utföras av bl.a. arkeologisk expertis. I samband med detta görs bedömningar av hur anläggningsarbetena praktiskt kan

anpassas till kulturvärden på plats samt vilka försiktighetsmått som ska användas. Generellt kan sägas att det är länsstyrelsen som beslutar om antikvariska insatser och VVSAB kommer att söka särskilt tillstånd enligt kulturminneslagen om någon fast fornlämning berörs.

Grav

I Kullen/Ljungsnäsområdet finns en grav, nr 5 i sydvästra hörnet av området. Rekommendationen i Kula HB-rapport daterad 2012-01-03 är att gravar har så högt bevarandevärde att det utesluter exploatering.

I exempellayouterna är avstånd från graven (nr 5 på kartan i Bilaga 11) till närmaste vindkraftverk ca 85 respektive ca 150 meter. Vägen fram till vindkraftverken går i exemplet ca 50 meter ifrån graven, men utrymme finns för att vägen kan dras i en vidare båge runt graven när detaljprojektering blir aktuellt då positionerna för vindkraftverken har beslutats. Ett område runt graven är utmärkt som undantagsområde i karta Bilaga 1. Det innebär att inga vindkraftverk, vägar eller anläggningsytor kommer att placeras i området.

Fossil åkermark

De fossila åkermarkerna som finns inom Ljungsnäs/Kullenområdet är objekt nr 4, 11 och 14 på kartan i Bilaga 11, vilka klassas som fasta fornlämningar. Rekommendationen från Kula HB är att inom dessa platser bör byggnation av vindkraftverk och anslutningsvägar undvikas så långt möjligt. Om någon av lämningarna berörs av byggnation, vägdragning, kabeldragning eller dylikt beslutar länsstyrelsen om fortsatta antikvariska insatser.

VVSAB åtar sig att undvika ovan nämnda fossila åkrar så långt det är rimligt. Om intrång bedöms behöva ske i fornlämningarna prövas behov av ytterligare utredning och tillåtlighet av intrång i fornlämningarna av länsstyrelsen i särskild ordning enligt kulturminneslagen.

- Lämning nr 11

Vid inventeringen på hösten 2012 rekommenderar Kula HB i rapport 2012-11-06 att en alternativ sträckning för väg och elledningar bör eftersträvas vid objekt 11 eftersom miljön sannolikt är mycket komplex och har stort bevarandevärde.

Hänsyn har tagits i exempellayouterna, och närmaste vindkraftverk ligger på ett avstånd av 140 respektive 320 meter till lämning nr 11. Det finns två alternativa vägdragningar fram till dessa positioner i exemplet. Huvudalternativet går söderifrån, med hänsyn till kulturvärden och med passager som följer befintlig skogsväg över våtmark. Ett exempel på möjlig vägdragning framgår av Bilaga 8.

Om detta alternativ visar sig vara omöjligt kan väg istället dras norrifrån längs den befintliga vägen förbi Lövåsen. Detta alternativ ger dock längre transportsträckor och kabeldragningen kan inte ske längs vägen.

- Lämning nr 14

Vid inventeringen på våren 2012 påträffades objekt nr 14, fossil åkermark av ålderdomlig typ i norra delen av Ljungsnäs. Rekommendationen i Kula HB-rapport daterad 2012-05-31 är att eftersom området 100–200 meter mot nordost från nr 14 inte har inventerats krävs en förnyad kontroll i fält innan marken där tas i anspråk. Vid inventeringen på hösten 2012 rekommenderar Kula HB (rapport 2012-11-06) att en alternativ lokalisering av vägar vid objekt 14 eftersträvas i första hand, alternativt att länsstyrelsen beslutar om förundersökning.

Hänsyn har tagits i exempellayouterna, och närmaste vindkraftverk ligger söder om lämningen nr 14 på ett avstånd av 75 respektive 150 meter. Området nordost om nr 14 är inte aktuellt att ta i anspråk för vindkraftverk på grund av ljudrestriktioner för bostäder. Den befintliga väg som idag passerar vid sidan av lämningen kan användas som alternativ väg för att nå vindkraftverket i den delen av området och för att undvika att dra ny väg över lämning nr 11.

- Lämning nr 4

Rekommendationen från Kula HB är att byggnation av vindkraftverk och anslutningsvägar bör undvikas så långt möjligt inom denna plats. Hänsyn har tagits i exempellayouterna, och närmaste vindkraftverk ligger på ett avstånd av 30 respektive 45 meter till fornlämning nr 4. Vägar i exempellayouten går minst ca 10 meter från objekt nr 4, men utrymme finns för att vägen kan dras i en vidare båge runt lämningen om detaljprojektering visar att det behövs.

10. Radiolänkstråk

VVSAB har dialog med de operatörer som har länkstråk i området och strävar efter att hitta en samförståndslösning i frågan. Samtliga är kommersiella telekomoperatörer. Det finns flera möjliga lösningar av teknisk eller affärsmässig natur. Ett av länkstråken är taget ur bruk. Det ligger i båda parter intresse att hitta en lösning där länkstråken inte påverkas. Frågan omfattas dock inte av prövningen enligt miljöbalken.

11. LFV

I karta, Bilaga 12, framgår hur de koordinater som LFV använt i sin flyghinderanalys förhåller sig till exempellayouterna.

12. Fastigheter

Vattenfall har förvärvat fastigheten Grönhult 1:3, se utdrag ur fastighetsregistret [Bilaga 13 a](#).

Skogslyckan är ett fallfärdigt torp, se bilder [Bilaga 13 b](#). Byggnaden är i så dåligt skick att ett träd växer genom den. Det är inte möjligt att bo i byggnaden. VVSAB har avtal med ägaren av fastigheten som ger bolaget rätt att riva byggnaden i samband med att vindkraftparken uppförs.

13. Försiktighetsåtgärder

I kapitel 5 och 6 i miljökonsekvensbeskrivningen liksom under punkt 6, 7 och 9 i denna skrivelse beskrivs vilka generella försiktighetsåtgärder som kommer att vidtas. Dessa försiktighetsåtgärder kommer att vidtas i hela området. Generella försiktighetsåtgärder vid våtmarker som beskrivs i kap. 5 i miljökonsekvensbeskrivningen och under punkt 6 ovan kommer t.ex. att vidtas i alla våtmarker och generella försiktighetsåtgärder för vattendrag som de beskrivs i kap. 5 i miljökonsekvensbeskrivningen kommer att vidtas vid alla vattendrag.

VVSAB åtar sig att inte placera vindkraftverk samt att inte anlägga nya vägar eller anläggningsytor i de undantagsområden som utmärkts på karta [Bilaga 1](#).

Av punkt 6 ovan tillsammans med karta [Bilaga 1](#) och ortofoto m.m. i [Bilaga 8](#) redovisas hur väg skulle kunna dras i ett område som är våtmark klass 2 enligt VMI och där det finns fornlämningar.

Av ansökan framgår att om vindkraftverk eller vägar placeras i eller nära den våtmark klass 2 som finns i området kommer våtmarkens faktiska avgränsning att mätas in och särskild hänsyn tas för att säkerställa att naturvärdena i våtmarken. Vid sidan av de två passager som anges i [Bilaga 8](#) kommer det inte att bli aktuellt att placera några vindkraftverk, vägar eller anläggningsytor i de delar av våtmarker klass 2 som vid inmätning visat sig vara faktisk våt mark. Det kan bli aktuellt att korsa våtmarker med kabelschakt. Om dessa våtmarker är faktiska våtmarker av klass 2 som inte har dränerats eller påverkats av skogsbruket, så kommer schakten utföras med stor varsamhet för att bevara hydrologi och naturvärden.

Assarebogölen som är ett objekt från Länsstyrelsen i Jönköpings läns naturvårdsprogram är en mosse som i princip sammanfaller med ett område som bedömts hålla klass 2 i VMI. På samma sätt som i övriga våtmarker klass 2 kommer det inte att bli aktuellt att placera några vindkraftverk, vägar eller anläggningsytor i de delar av objektet som vid inmätning visat sig vara faktisk våt mark.

Av ansökan framgår att inga anläggningar kommer att placeras inom den naturvärdeslokal i området som identifierats av Sveaskog.

Under punkt 8 ovan framgår vissa särskilda försiktighetsmått vid den tjäderspelplats som utmärkts på karta i Bilaga 10.

I övrigt ligger samtliga identifierade naturvärden och fynd av rödlistade arter i undantagsområdet vid Rude eller i delområdet Slättåsen som utgår ur ansökan.

Under punkt 9 redovisas vissa försiktighetsmått vid fornlämningar. Närmare prövning av eventuella intrång i fornlämningar görs av Länsstyrelsen i särskild ordning enligt kulturminneslagen.

I övrigt – bl.a. avseende ljud och skuggor - hänvisas till vad som sägs i ansökan, miljökonsekvensbeskrivningen och denna skrivelse.

14. Kalkning

Vid samtal med tjänstemän i Tranemo och Gislaveds kommuner framkom följande angående kalkning av sjöar i området (se även karta Bilaga 14):

I Tranemo kommun kalkas sjöarna Store-Malen och Bergasjön från båt. Kroksjön och Agnsjön kalkas från helikopter. Båda sjöarna ligger mer än fyra kilometer från projektområdet som det bestämts genom denna skrivelse.

I Gislaveds kommun kalkas Skjutsebosjön, Kolvåsasjön och Illeråsasjön från helikopter. Avståndet från vindkraftverk i Ljungsnäsområdet till dessa sjöar är över en kilometer, alltså med marginal till vindkraftverken. Några förändringar av kalkningen är inte planerade.

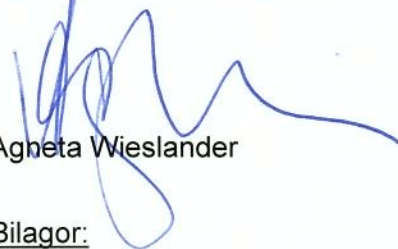
15. Ekonomisk säkerhet

Vindkraftverken kommer att nedmonteras om ca 20 – 30 år. Det är i princip omöjligt att förutse vad kostnaden för nedmontering av verken kommer att vara eller vad intäkterna från turbinerna eller metallskrotet uppgår till vid den tiden. MÖD slog i avgörande den 19 november 2008 fast att säkerhet för en vindkraftpark vid Taka Aapua i ett område med höga naturvärden i fjällvärlden skulle ställas med 300 000 kr per verk. Eftersom vindkraftverken vid Grönhult sannolikt kommer att bli högre än verken vid Taka Aapua och med hänsyn till prisutvecklingen kan det vara skäligt att i det här fallet ställa en större säkerhet, lämpligen 500 000 kr per vindkraftverk.

Övrigt

VVSAB har låtit ta fram fotomontage och synbarhetsanalys för projektområdet sedan Slättåsen utgått, se [Bilaga 15](#).

Nyköping den 31 oktober 2013



Agneta Wieslander

Bilagor:

1. Karta
2. Mark- och miljööverdomstolens dom den 28 augusti 2013 (mål nr M 473-13)
3. Energiberäkningar
4. a-d) Ljudberäkningar (inklusive lågfrekvent ljud)
5. Skuggberäkningar (med grafisk skuggkalender)
6. Synbarhet hinderbelysning
7. Hydrologisk utvärdering
8. Bild passage vid våtmark klass 2 och fornlämningar
9. Tabell försiktighetsmått i ansökan jämfört med förslag till hänsyn i naturvärdesbedömningen
10. Komplettering till skogshönsinventering
11. Tabell fornlämningar
12. Karta Luftfartsverkets hinderanalys

- 13. a) Utdrag ur fastighetsregistret
 - b) Bilder Skogslyckan
- 14. Karta kalkade sjöar
- 15. a-e) Fotomontage och synbarhetsanalys