

Bruzaholm vindkraftpark

Miljökonsekvensbeskrivning med teknisk beskrivning



2016-12-20

FÖRORD

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ingår i Vattenfall Vindkraft Sverige AB:s ansökan enligt 9 kap. miljöbalken om tillstånd till uppförande och drift av en gruppstation för vindkraft inom Eksjö kommun i Jönköpings län.

Miljökonsekvensbeskrivningen är upprättad i enlighet med 6 kap. miljöbalken och ansökan om tillstånd kommer att prövas av Miljöprövningsdelegationen i Östergötlands län.

Projekt Bruzaholm har drivits av en projektgrupp inom Vattenfall med Ivette Farías som projektledare. Ansvarig för föreliggande miljökonsekvensbeskrivning har varit Pöyry Sweden AB genom i huvudsak följande

Eva-Maria Arvidsson Pöyry:s uppdragsledare, ansvarig för MKB

Caroline Enebrand Handläggare MKB samt GIS/kartor

Ett antal underkonsulter har anlitas för specifika delstudier enligt nedan:

Underkonsult	Utredning
Barman Consulting AB	Hydrogeologi Teknisk beskrivning Väglayout
FaloVind	Synbarhetsanalys Fotomontage
Kula HB	Kulturmiljö och arkeologi
Mared, Staffan	Internt elnät Extern nätanslutning
Rydell, Jens	Fladdermusinventeringar
Sweco Environment AB	Naturvärdesinventering
Örnberg Kyrkander Biologi & Miljö AB	Fågelinventeringar

Lantmäteriets avtalsnummer är © Lantmäteriet MS2013/04895 för samtliga kartor, utom i de fall annan källa anges.

Ett antal kartor i denna MKB finns i större format i Bilaga A.

Bild på försättsbladet föreställer fotomontage från fotopunkt Västre sjö. Foto Martin Johansson, FaloVind.

ICKE-TEKNISK SAMANFATTNING

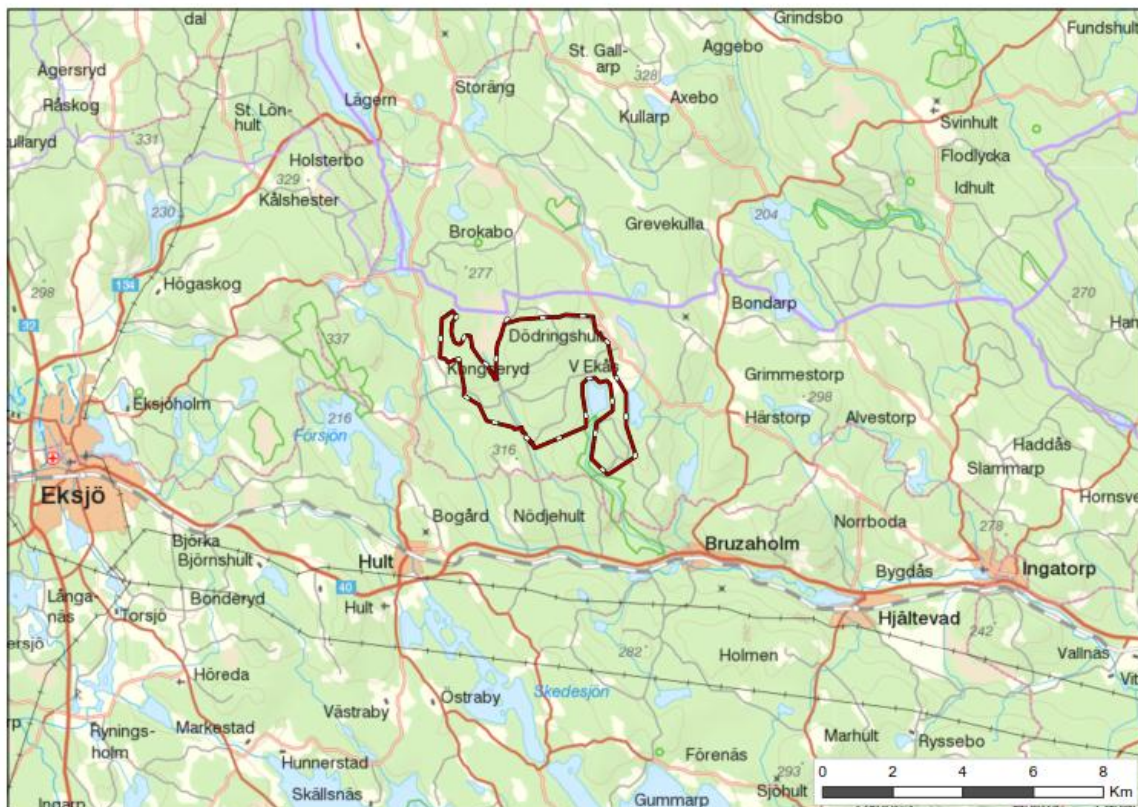
Vattenfall Vindkraft Sverige AB (Vattenfall) planerar att etablera en vindkraftpark strax utanför Bruzaholm i Eksjö kommun, Jönköpings län.

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ingår i Vattenfalls ansökan om tillstånd att uppföra och driva vindkraftparken, inklusive tillhörande anläggningar och kringutrustning. Ansökan omfattar en etablering av upp till 25 vindkraftverk med flexibla vindkraftspositioner inom ett ansökansområde med vissa restriktioner. Totalhöjden på vindkraftverken inklusive rotorblad är max 240 meter.

Val av plats

Vattenfall undersöker kontinuerligt möjligheterna till att etablera vindkraft på lämpliga platser. Genomförda vindmätningar med sodar i området för Bruzaholm vindkraftpark visar att platsen har goda vindförhållanden, vilket är nödvändigt för att kunna etablera vindkraft. Därtill är förutsättningarna för att överföra den el som produceras från vindkraftverken till överliggande elnät goda.

Stora delar av ansökansområdet är påverkat av skogsbruket och det finns få och väl avgränsade motstående intressen.



Figur 1 Ansökansområdets avgränsning (röd markering) i förhållande till närliggande orter.

Omfattning och avgränsning

Ansökansområdet är cirka 13,3 km² och omfattar 26 fastigheter som omges av byarna Dödringshult och Västra Ekås i öster och Kongseryd i väster. Norr om ansökansområdet ligger Ydre kommun och söderut är avståndet cirka 3 km till riksväg 40 och samhällen som Hult, Stuveryd och Bruzaholm, se Figur 1.

Ansökansområdet är betydligt mindre än det område som Vattenfall samrått om, inventerat och utrett för etablering. Bland annat har naturmiljön, hänsyn till riksintresse kulturmiljö vid Pukulla, fågellivet, hydrologiska värden och påverkan på bostäderna öster om ansökansområdet begränsat dess slutgiltiga utformning.

För att kunna ansöka om tillstånd för flexibla vindkraftspositioner har ansökansområdet delats in i vindkraftområde där fri placering är möjlig (*vindkraftområde*) och restriktionsområden, där vindkraftverk inte kommer att placeras. Restriktionsområdena utgörs av s.k. *stoppområden* och *vindkraftverksfria områden*. Inom stoppområden kommer inga åtgärder vidtas. Inom vindkraftverksfria områden kommer inga vindkraftverk att uppföras men det kan bli aktuellt med andra åtgärder, t.ex. väg- och kabeldragning, i den omfattning identifierade värden och eventuella skyddsavstånd till dessa medger. Därtill begränsar avstånd till allmän väg, bostäder och kalkade våtmarker möjliga vindkraftverkspositioner. Vindkraftområdet är cirka 5,5 km², vindkraftverksfria områden utgör cirka 6,6 km² och stoppområden cirka 1,2 km².

Vindkraftparkens slutliga utformning föreslås i ansökan att fastställas i samråd med tillsynsmyndigheten.

Områdesbeskrivning

Jordarterna i ansökansområdet och trakten däromkring domineras av (sandig) morän. I några avsnitt är höjdskillnaderna markanta och inslaget av berg i dagen stort. Huvuddelen av marken inom ansökansområdet har under historisk tid mestadels inte varit uppodlad. Dessa ytor har än idag en tydlig utmarkskaraktär och domineras av magra, steniga och varierade terrängavsnitt. Bebyggelsen runt ansökansområdet är spridd och består av såväl permanent- som fritidshus samt större och mindre gårdar. Dagens huvudsakliga markanvändning inom och kring ansökansområdet är skogsbruk och i södra delen finns en bergtäkt belägen.

Beskrivning av verksamheten

För att möjliggöra optimering av vindkraftparken med nyttjande av den bästa teknik som finns tillgänglig vid upphandlingstidpunkten har vindkraftverkens positioner inte slagits fast. Vattenfall har utarbetat två exempellayouter för att visa ansökansområdets potential att rymma en vindkraftpark. Exempellayout A avser 240 meter höga verk med 150 meters rotordiameter och omfattar totalt 23 vindkraftverk. Exempellayout B avser 210 meter höga verk med 130 meter rotordiameter och omfattar en park på totalt 25 vindkraftverk.

Med en omfattning som beskrivs av exempellayouterna kommer el motsvarande förbrukning för cirka 80 000 lägenheter produceras per år.

Beskrivning av förutsättningarna, förslag till skadeförebyggande åtgärder samt bedömd påverkan på människors hälsa och miljön har bedömts för hela det inventerade ansökansområdet. Ljud, rörlig skugga och landskapets förändring beskrivs med hjälp av de två exempellayouterna.

Teknisk beskrivning

Den tekniska utvecklingen av vindkraftverk går snabbt. Vindkraftverken blir allt effektivare och producerar allt mer förnybar el. Den pågående teknikutvecklingen leder därför till att större nytta kan uppnås med mindre påverkan på omgivningen.

Varje vindkraftverk består av rotor, maskinhus och torn som monteras på ett fundament. Utöver fundamenten tas även markytor i anspråk för internt vägnät (en väg behöver anläggas till varje vindkraftverk), intern elnätsträckning (till varje vindkraftverk) och olika typer av uppställningsytor inom vindkraftparken. Det behövs även tillfälliga ytor under byggtiden som till exempel uppläggning av massor och servicebyggnader, men också ytor för kranar för resning och reparation av vindkraftverk under hela parkens livslängd. Så långt som möjligt kommer befintliga vägar inom ansökansområdet och anslutningsvägar till området att användas. En del av dessa kommer dock att behöva förstärkas och breddas.

Kablar för det interna elnätet kommer i huvudsak att förläggas i kabelschakt i mark, men även luftledning eller hängkabel kan bli aktuellt där markförläggning inte anses vara en lämplig lösning. Den el som produceras vid vindkraftparken kommer med stor sannolikhet att överföras till befintligt nät söder om vindkraftparken.

Vindkraftverken transporteras till vindkraftparken i delar och monteras på plats. Transport av massor och övrigt material sker med lastbil. Tunga transporter kommer främst att förekomma under byggskedet.

Konsekvenser

Ljud

Under byggtiden kommer anläggningsarbetena att ge upphov till ljud. Vattenfall kommer att tillämpa de rekommendationer för bullernivåer som framgår av Naturvårdsverkets allmänna råd för byggarbetsplatser.

Under drift ger vindkraftverk upphov till ljud där dess ljudstyrka beror på bladens utformning och på vindhastigheten. Olika personer kan uppleva ljud på olika sätt, även om ljudstyrkan och andra förutsättningar är identiska. Beräkningar som genomförts utifrån de två exempellayouterna visar att vindkraftverken kan uppföras utan att överskrida rättspraxis på högst 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid bostäder. Beräkningarna visar att ljudnivåerna inte heller överskrids om den tillståndsgivna men ännu inte byggda vindkraftparken vid Grevekulla i Ydre kommun, inkluderas. Även lågfrekvent ljud har beräknats för kringliggande bostäder och kommer inte att överskrida nivåer som tidigare ansetts godtagbara vid andra vindkraftparker.

Den sammantagna bedömningen avseende ljud är att konsekvenserna blir små.

Rörliga skuggor

När vindkraftverkens blad passerar solen kan det uppstå rörliga skuggor. Skuggorna avtar med avståndet från verken och blir allt mer diffusa. På cirka 1,5 – 2 km håll kan skuggor i regel inte uppfattas längre.

Beräkningar som Vattenfall gjort för de två exempellayouterna visar skuggtider vid kringliggande bostäder som föranleder att skuggstyrning skulle behöva installeras på flera av exempellayouternas vindkraftverk. Då skuggstyrning tillämpas så kommer vindkraftparken inte orsaka något överskridande av begränsningsvärdet enligt rättspraxis, vilket är exponering för rörlig skugga om max 8 h/år för uteplats vid bostad. När vindkraftverken upphandlats och totalhöjden och positionerna slutligt bestämts kommer nya beräkningar att genomföras så att skuggstyrning kan implementeras korrekt.

Den sammantagna bedömningen avseende rörliga skuggor är att konsekvenserna blir små, vilket innebär att ett litet antal närboende berörs utan att begränsningsvärde överskrids.

Hydrogeologi

Markförhållandena i området bedöms vara lämpliga för en vindkraftpark enligt utförd hydrogeologisk utredning. Generellt är behovet av skyddsåtgärder och försiktighet för att undvika hydrologisk påverkan störst vid anläggande av vindkraftparken, jämfört med driftskedet.

Den hydrologiska utredningen har identifierat *hydrologiskt sårbara områden* och områden med *viss hydrologisk sårbarhet*. Dessa kommer att utgöra stopp- respektive vindkraftverksfria områden. På så vis kan vindkraftverk och tillhörande infrastruktur undvikas och begränsas på hydrologiskt känsliga platser. Där lokala och eventuellt tillfälliga störningar skulle kunna uppstå i samband med byggnation minimeras den hydrologiska påverkan och skador undviks med hjälp av försiktighetsåtgärder som till exempel anläggning av väg med genomsläpplig vägbank och trummor alternativt väg utan diken.

De konsekvenser som bedöms kunna uppstå är främst kopplade till mindre våtmarker och begränsade områden inom ansökansområdet. Konsekvenserna på områden med höga naturvärden såsom Trangölamyren och Stuverysbäcken bedöms efter inarbetade skyddsåtgärder bli obetydliga.

Bedömningen efter vidtagna åtgärder är att konsekvenserna blir små, vilket innebär liten påverkan på värden av lokalt/regionalt intresse.

Naturmiljö

Inom ansökansområdet finns inga naturvärdesobjekt av klass 1 eller klass 2, i enlighet med Svensk standard för naturvärdesinventering, bortsett från ett antal skyddsvärda träd. Dessa träd tillsammans med det biotopskyddsområde och de mindre strandskyddade områdena som finns inom ansökansområdet, kommer att utgöra stoppområden och skyddas från intrång. Majoriteten av identifierade objekt av naturvärdesklass 3 (främst ängs- och betesmarker samt park och trädgårdsområden) kommer att utgöra vindkraftverksfria områden.

Konsekvenserna för områdets naturmiljöer bedöms som obetydliga eftersom området främst består av triviala miljöer med relativt få naturvärden samt att identifierade naturvärdesobjekt undantas från exploatering. Faunan av djurarter är typisk för skogsområden i södra Sverige och bedöms inte vara i behov av särskilda skyddsåtgärder eller försiktighetsmått.

Den sammanlagda bedömningen med inarbetade skyddsåtgärder är att konsekvenserna för naturmiljön blir obetydliga.

Fåglar

Inom ansökansområdet är fågelfaunans sammansättning i enlighet med vad som kan förväntas i ett brukat skogslandskap. Det finns generellt goda stammar av tjäder, orre och järpe.

Lokaliserade platser för större spel enligt gällande definition¹ för tjäder och orre, ligger dock utanför ansökansområdet. Enstaka solitärt spelande tuppar har påträffats inne i ansökansområdet. Under projektets gång har ansökansområdet anpassats och hänsyn har tagits till inventeringsresultat. Det tidigare större området i öster plockades bort med hänsyn till bland annat dess goda tjäderspelsmiljöer.

De rovfågelobservationer som gjorts av duvhök och ormvråk är främst utanför ansökansområdet. Det kan finnas en boplats för ormvråk inom ansökansområdet. Det finns inga indikationer på att kungsörn häckar inom och i anslutning till aktuellt område, varken utifrån tidigare fyndbild eller från genomförd spelflyktsinventering. Observationer har gjorts av pärluggla, sparvuggla och kattuggla inom eller i nära anslutning till ansökansområdet.

Sammantaget bedöms det inte finnas någon risk för påverkan på någon fågelarts bevarandestatus varvid inga särskilda skyddsåtgärder bedöms som nödvändiga. Med de avgränsningar som genomförts är därför den sammantagna bedömningen att konsekvenserna för fåglar blir obetydliga.

Fladdermöss

Fladdermusfaunan i och kring ansökansområdet har noga utretts under projektets gång. De arter som förekommer som permanenta bestånd inom ansökansområdet, är allmänt förekommande arter som inte är särskilt krävande när det gäller livsmiljön. Flera arter anses dessutom vara ”lågriskarter” i vindkraftsammanhang då det inte vistas på höga höjder. Inga särskilda skyddsåtgärder bedöms därför vara nödvändiga.

Den enda art som initialt bedömdes vara hotad var barbastell. Efter kompletterande inventeringar samt begränsning av ansökansområdet bedöms det inte föreligga någon risk för påverkan på barbastell då inga kolonier har kunnat konstateras inom eller i anslutning till ansökansområdet.

Bedömningen är att konsekvenserna för fladdermöss är obetydliga.

¹ Större plats för spel är för tjäder > 5 tuppar och för orre > 10 tuppar enligt syntesrapport 2012

Kulturmiljö

Området där vindkraftverk eller dess infrastruktur placeras består till stora delar av utmarker med få och låga arkeologiska värden.

Koncentrationer av höga kulturmiljövärden finns främst inom tre relativt väl avgränsade områden, dels strax öster om Kongseryd (Vargastensområdet), dels den något mindre men likafullt komplexa miljön vid lämningen Torpstugan strax väster om Dödringshult och dels ett område väster om Västra Ekås. Dessa områden med många värdefulla objekt är i sin helhet av stort arkeologiskt och upplevelsemässigt värde, bland annat för att de kan misstänkas innehålla en eller flera medeltida ödegårdar. Merparten av de identifierade lämningarna är fossil åkermark. I de fall där både bebyggelsepåsar och fossil åkermark utgör fornlämning anses miljöerna ha ett högt bevarandevärde.

För att skydda de värdefulla kulturmiljöerna och identifierade lämningarna har skade-förebyggande åtgärder vidtagits varvid samtliga objekt har bedömts att utgöra antingen stoppområden eller vindkraftverksfria områden. Där möjlighet till lättare transporter genom dessa områden anses viktigt och möjligt, utan att påtagligt skada lämningarna, har särskilda restriktionspassager pekats ut.

I de fall ett område med fornlämningar eller fornlämningsområde som inte pekats ut som stoppområde bedöms kunna vara av stor vikt för etablering av vindkraftverk eller infrastruktur kommer tillstånd, där detta krävs, för att kunna ta området i anspråk att sökas. Den sammanlagda bedömningen med vidtagna åtgärder är att konsekvenserna blir små.

Landskapsbild

Skogslandskapet i området för Bruzaholm vindkraftpark utgörs av produktionsskog och bedöms ha en relativt hög tålighet mot vindkraft. Topografin är varierande och landskapet är omväxlande stor- och småskaligt. De kullar och branter som förekommer i landskapet skapar naturliga barriärer för synlighet då de skymmer sikt mot vindkraftparken från många vyer. I ansökansområdets omedelbara närhet är det främst Trangölamyren och Västre sjö som utgör större s.k. ”rum” i en annars utpräglad sluten produktionsskog.

I vindkraftparkens närhet ligger det även ett antal mindre byar med betesmarker, ängar och åkrar. Dessa har fortfarande en mer småskalig karaktär med högre variationsgrad, vilket innebär en något lägre tålighet för vindkraft. De landskapsmässiga konsekvenserna för kulturmiljöerna bedöms dock bli små, då områdena med högre kulturvärden inom ansökansområdet är avsatta som stoppområden eller vindkraftverksfria områden.

Beroende på avståndet från vindkraftparken kommer konsekvenserna för landskapsbildningen att bli olika. I närzonen (inom 2 km från ansökansområdet), där vindkraftverk är synliga, blir landskapsbildningsförändringen tydligast. Sammantaget blir konsekvenserna måttliga. Med ökat avstånd från parken blir konsekvenserna för landskapsbildningen mindre.

Friluftsliv

Ansökansområdet bedöms fortsatt kunna nyttjas för rekreation och friluftsliv. De allemansrättsliga möjligheterna att vistas i området kommer att begränsas under bygg- och avvecklingsfasen. Under drift finns inga sådana restriktioner därmed bedöms inte möjligheterna att nyttja skog och mark minska. Det utbyggda vägnätet och därmed en ökad tillgänglighet kan öka möjligheterna att nå och röra sig inom området.

Människors upplevelse av landskapet kan komma att ändras vilket beskrivs i kapitlet om landskapsbild respektive kapitlet om ljud och rörliga skuggor.

I och med byggverksamhet kommer djur och fåglar tillfälligt att undvika arbetsplatsernas närhet vilket kan påverka jakten i området under byggtiden. Erfarenheten visar dock att vilda djur och fåglar till största del återvänder till sina revir då störningen från byggnationen upphör.

Den sammanlagda bedömningen är att konsekvenserna för friluftslivet blir små, på gränsen till obetydliga.

Skydd enligt miljöbalken

Det finns inga områden som är utpekade som riksintressen enligt 3 eller 4 kapitlet miljöbalken (MB) inom ansökansområdet. Det finns inte heller några naturreservat eller Natura 2000-områden inom ansökansområdet. Närliggande Trangölamyren är i sin helhet riksintresse för naturvård och dess norra del är även ett Natura 2000-område. Stuverydskäcken som ligger söder om ansökansområdet är ett naturreservat enligt 7 kap. MB, samt dess nedre del även är ett Natura 2000-område.

Stor hänsyn har tagits till skyddade områden under projektets gång. Det kommer inte att ske någon direkt påverkan vare sig på Trangölamyren eller på Stuverydskäcken, då de ligger utanför ansökansområdet. Risken för indirekt påverkan, genom till exempel ingrepp i hydrologiskt förbundna avrinningsområden bedöms som mycket liten.

Bedömningen är att de samlade konsekvenserna på de skyddade områdena kommer att bli obetydliga.

Miljömål och miljö kvalitetsnormer

Vindkraftsprojektet bedöms inte påverka måluppfyllelsen av något miljömål negativt. På lång sikt bedöms vindkraften bidra till måluppfyllelse genom att ersätta mer miljöpåverkande elproduktion.

Vindkraftsetableringen berör främst miljö kvalitetsnormer för vatten. För de vattenförekomster som finns inom och i nära anslutning till ansökansområdet (*Västresjö – Hemsjön, Bäck från Lillahemsgöl och Stuverydskäcken*), bedöms det inte föreligga någon risk att vindkraftsetableringen påverkar statusen i någon av nämnda vattenförekomster negativt eller försvårar för möjligheten att nå normerna framöver. Projektet bedöms inte heller medföra någon risk för att någon miljö kvalitetsnorm för utomhusluft överskrids.

Kontroll av verksamheten

Enligt villkor föreskrivna i andra vindkrafttillstånd har Vattenfall ett fullständigt ansvar för verksamheten i bolagets vindkraftparker. Det innefattar att säkerställa att villkor i tillståndsbeslut samt vid varje tidpunkt gällande lagar, förordningar och föreskrifter efterlevs. Utöver det formella ansvaret som finns för alla företagens driftsatta vindkraftparker finns det till varje park en verksamhetsanpassad organisation som har hand om arbetet med drift och underhåll. I detta arbete ingår egenkontroll samt drift i enlighet med det tillstånd som finns knutet till parken.

Övervakning och kontroll under projektfas

Inför upphandling och byggnation av en vindkraftpark sammanställs de villkor som meddelats i tillståndet tillsammans med de åtaganden som gjorts under tillståndsprocessen. Vid upphandling av vindkraftverk och anläggningsarbeten ställs krav på entreprenörens hantering av miljöåtaganden. Innan byggstart görs en fältgenomgång av anläggningstekniker tillsammans med expertis för att möjliggöra hänsynstagande till de krav och åtaganden som finns angående natur- och kulturvärden.

Inför byggstart tas ett egenkontrollprogram fram för att säkerställa att förordning om verksamhetsutövers egenkontroll uppfylls. Under byggskedet genomförs sedan kontroller i enlighet med egenkontrollprogrammet.

Övervakning och kontroll under driftfas

Vattenfall utför service och underhåller vindkraftverken enligt de instruktioner som tillverkaren tillhandahåller eller genom erfarenhet framtagna instruktioner. Samtliga Vattenfalls vindkraftverk i Sverige övervakas elektroniskt av en driftcentral. Driftorganisationen arbetar aktivt med villkoren i tillstånden samt de eventuella kontrollprogram som finns knutna till anläggningen i enlighet med ett ledningssystem som är certifierat enligt ISO 14001.

Samlad bedömning

Redovisningen i denna MKB med de utarbetade exempellayouterna visar att Bruzaholms vindkraftpark kommer kunna rymma upp till 25 vindkraftverk som max är 240 meter höga.

Vindkraftparkens slutgiltiga utformning, t.ex. antal vindkraftverk och dess placering, styrs av behov av inbördes avstånd och det totala ljudutrymmet. Driften av vindkraftparken kan sedan komma att behöva regleras med avseende på närliggande bostäders exponering för rörlig skugga samt den slutliga ljudbilden.

Sammantaget kommer etableringen kunna göras inom framtaget vindkraftområde med erforderlig hänsyn till identifierade intressen. Den slutliga bedömningen av konsekvenser för de olika miljöaspekterna redovisas i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Sammanfattande översikt över vindkraftsetableringens konsekvenser (stora, måttliga o.s.v.) och bedömningsgrunden

Påverkansområde	Bedömningsgrund
Ljud	Små konsekvenser. Ett litet antal närboende berörs utan att värden överskrids.
Rörliga skuggor	Små konsekvenser. Ett litet antal närboende berörs utan att värden överskrids.
Hydrogeologi	Små konsekvenser. Liten påverkan på värden av lokalt/regionalt intresse.
Naturmiljö	Obetydliga konsekvenser. Obetydlig påverkan på värden av lokalt/regionalt intresse.
Fåglar	Obetydliga konsekvenser. Enstaka individer kan påverkas men bevarandestatusen för arten i ansökansområdet påverkas inte.
Fladdermöss	Obetydliga konsekvenser. Området är fattigt på särskilt skyddsvärda eller utsatta arter. Enstaka individer kan påverkas men bevarandestatusen för arten i ansökansområdet påverkas inte.
Kulturmiljö	Små konsekvenser. Anläggningen medför viss påverkan på upplevelsen av skyddsvärda kulturmiljöer av nationellt eller regionalt intresse, men anläggningen är inte dominant i upplevelsen av kulturmiljön. Enstaka mindre betydelsefulla värden för kulturmiljövärden påverkas.
Landskapsbild	Måttliga konsekvenser. Ingreppet är stort. Kontrasten mot omgivande landskap är lokalt stor. Anläggningens dominans över omgivande landskap är måttlig eller liten.
Friluftsliv	Små konsekvenser. Liten påverkan på värden av lokalt/regionalt intresse. Liten påverkan på de naturupplevelser som är viktiga i området.
Skydd enligt miljöbalken	Obetydliga konsekvenser för områden med skydd enligt miljöbalken. Ingen särskild prövning nödvändig.
Hälsa och säkerhet	Obetydliga konsekvenser. Mycket liten risk för skador på människor som vistas i vindkraftparken eller på allmänna vägar som löper genom eller i närheten av parken.

Stora	Måttliga	Små	Obetydliga	Positiva
-------	----------	-----	------------	----------

INNEHÅLL

FÖRORD	I
ICKE-TEKNISK SAMANFATTNING	III
ADMINISTRATIVA UPPGIFTER	1
LÄSANVISNING	3
1 INLEDNING	5
1.1 Bakgrund.....	5
1.2 Energipolitikiska mål.....	6
1.3 Vindkraftens påverkan på regional och lokal utveckling.....	7
1.4 Vattenfall	8
2 BESKRIVNING AV VERKSAMHETEN	9
2.1 Ansökans och MKBns utformning	9
2.2 Omfattning och avgränsning.....	9
2.3 Utformning av ansökansområde	12
2.4 Exempellayouter	13
3 OMRÅDESBESKRIVNING	17
3.1 Vindresurs och klimat.....	17
3.2 Områdets användning idag	20
3.3 Kommunala och regionala planer och mål	22
3.4 Skydd enligt miljöbalken	28
3.5 Hydrogeologi	37
3.6 Naturmiljö.....	42
3.7 Fåglar	51
3.8 Fladdermöss.....	56
3.9 Kulturmiljö	58
3.10 Landskapsbild	67
3.11 Friluftsliv	69
3.12 Miljö kvalitetsnormer	70
4 SAMRÅD.....	74
5 TEKNISK BESKRIVNING	76
5.1 Vindenergi	76
5.2 Vindkraftteknik och vindkraftverk	77
5.3 Aktuella storlekar och dimensioner av vindkraftverken.....	82
5.4 Förutsättningar för optimering av parklayouter.....	84
5.5 Uppförande av vindkraftverk.....	86
5.6 Fundament	87
5.7 Vägar.....	89
5.8 Elnät och elanslutning.....	95
5.9 Anläggningar och ytor	98
5.10 Material för anläggningsarbeten	100
5.11 Kemikalier och avfall.....	102
5.12 Avvecklingsfasen.....	103
5.13 Transporter.....	104

6	OMGIVNINGSPÅVERKAN OCH MILJÖKONSEKVENSER	106
6.1	Inledning och metodik	106
6.2	Ljud.....	108
6.3	Rörliga skuggor	115
6.4	Hydrogeologi	119
6.5	Naturmiljö.....	126
6.6	Fåglar	131
6.7	Fladdermöss	136
6.8	Kulturmiljö	139
6.9	Landskapsbild.....	145
6.10	Friluftsliv	151
6.11	Skydd enligt miljöbalken.....	153
6.12	Hälsa och säkerhet	156
6.13	Kumulativ påverkan.....	161
6.14	Miljökvalitetsnormer och kalkning.....	162
6.15	Överrensstämmelse med miljömål.....	163
7	ALTERNATIVREDOVISNING	167
7.1	Val av lokalisering	167
7.2	Alternativa områden	169
7.3	Alternativ utformning	173
7.4	Nollalternativet	174
8	KONTROLL AV VERKSAMHETEN.....	176
8.1	Undersökningar av vindkraftverksamhetens påverkan på miljön.....	176
8.2	Övervakning och kontroll under projektfas	177
8.3	Övervakning och kontroll under driftfas.....	178
8.4	Villkorsefterlevnad ljud	179
9	SAMLAD BEDÖMNING	180
10	REFERENSER.....	183
	APPENDIX I	185

BILAGEFÖRTECKNING

- A. Kartor i A3-format
- B. LCA för en vindkraftpark
- C. Hydrogeologisk utredning
- D. Naturvärdesbedömning
- E. Fågelinventeringar
- F. Fladdermusinventeringar
- G. Arkeologiska studier
- H. Landskapsbildsförändring
- I. Ljud
- J. Rörlig skugga
- K. Samrådsredogörelse

ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

Verksamhetsutövare:	Vattenfall Vindkraft Sverige AB	
Organisationsnummer:	556581-4273	
Platsnamn:	Vindkraftsprojekt Bruzaholm	
Verksamhet enligt:	40.90 B	Två eller fler vindkraftverk som står tillsammans (gruppstation) och vart och ett av vindkraftverken inklusive rotorblad är högre än 150 m.
		samt
	40.95 B	Sju eller fler vindkraftverk som står tillsammans (gruppstation) och vart och ett av vindkraftverken inklusive rotorblad är högre än 120 m.
Län:	Jönköpings län	
Kommun:	Eksjö kommun	
Ägarrepresentant:	Ivette Farías	
Ansvarig för MKB:	Eva-Maria Arvidsson, Pöry Sweden AB Caroline Enebrand, Pöry Sweden AB	
Adress för mottagande av handlingar:	Vattenfall Vindkraft Sverige AB Projekt Bruzaholm 162 87 Solna	

LÄSANVISNING

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) inleds i kapitel 1 med en översiktlig beskrivning av lokalisering och omfattning av Bruzaholms vindkraftpark och samt vilka omvärldsfaktorer som styr, påverkar och påverkas av vindkraftsprojekt. Här beskrivs också Vattenfall.

Principer för utformningen av vindkraftparken och exempel på hur den kan tänkas se ut beskrivs i kapitel 2. För en teknisk beskrivning hänvisas till kapitel 5.

De aktuella förutsättningarna för vindkraftparkens utformning beskrivs i kapitel 3, där också genomförda utredningar och gällande planer redovisas. Kapitel 4 handlar om hur samrådsprocessen gått till. Samrådsredogörelsen som helhet finns i Bilaga K till denna MKB.

Konsekvensbeskrivning av påverkan på natur, kultur och människa under byggnation, drift och avveckling av Bruzaholms vindkraftpark görs för olika intressen i kapitel 6.

Kapitlen om skydd enligt miljöbalken, områdets hydrologiska förutsättningar samt naturvärden beskriver till stora delar samma sak men i olika sammanhang vilket gör att de delvis överlappar varandra. För att förenkla för läsaren har så stor del som möjligt av det gemensamma beskrivande materialet placerats i kapitel 3.6 Naturmiljö och för konsekvensbedömningen i kapitel 6.4 Hydrogeologi, 6.5 Naturmiljö och 6.11 Skydd enligt miljöbalken.

I kapitel 7 redovisas processen med att välja ut en lämplig plats för en vindkraftpark (alternativa lokaliseringar), varför Bruzaholms vindkraftsprojektet valdes samt en jämförelse med nollalternativet, det vill säga om Bruzaholms vindkraftpark inte byggs.

I kapitel 8 redogörs för hur Vattenfall avser att organisera och kontrollera att verksamheten bedrivs enligt lagar, regler och beslutade villkor.

Slutligen redovisas en samlad bedömning i kapitel 9.

Där det är befogat finns att antal kartor som presenteras i denna MKB också bilagda som större versioner i A3-format i Bilaga A.

Viss information i denna MKB kan vara sekretessbelagd. Länsstyrelsen kan därför undanta känsliga delar från den offentliga versionen av denna MKB.

I MKBn används olika begrepp och förkortningar som är bra att ha med sig. Dessa återfinns i Appendix I.

1 INLEDNING

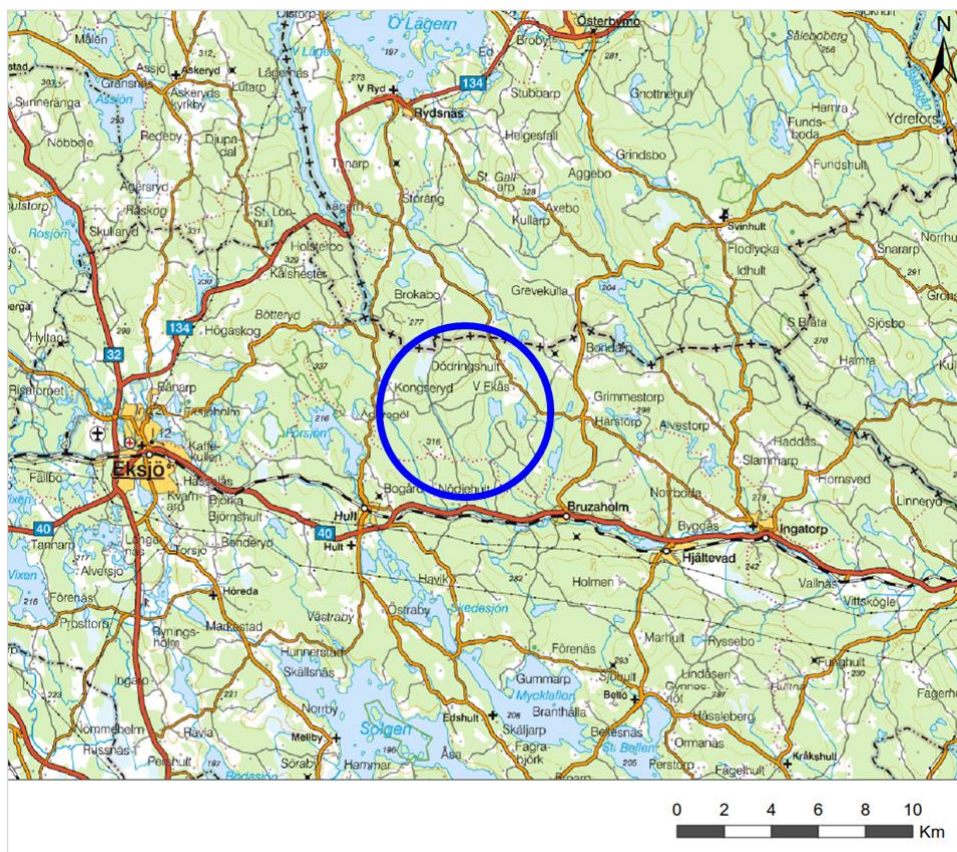
1.1 Bakgrund

Vattenfall Vindkraft i Sverige AB (Vattenfall) avser att söka tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken (MB) för en vindkraftpark i Bruzaholm, Eksjö kommun i Jönköpings län. Ansökansområdet ligger i norr nära gränsen till Ydre kommun i Östergötlands län.

Denna MKB ingår i Vattenfalls ansökan om tillstånd att uppföra och driva vindkraftparken, inklusive tillhörande anläggningar och kringutrustning. Ansökan avser:

- Etablering av upp till 25 vindkraftverk, med en totalhöjd inklusive rotorblad på max 240 meter.
- Flexibla vindkraftspositioner inom ett ansökansområde med restriktioner.

Den planerade vindkraftparken i Bruzaholm är lokaliserad norr om riksväg 40 drygt 9 km öster om Eksjö tätort. De närmaste orterna är Bruzaholm (cirka 2 km sydost om vindkraftparken), Hult (cirka 3,5 km syd-sydväst om parken), Hjaltevad och Ingatorp (cirka 7 respektive 10 km sydost om parken). Samtliga orter förbinds av Riksväg 40 som söder löper i en väst-östlig riktning söder om ansökansområdet. Se översiktskarta i Figur 2.



Figur 2. Översiktskarta som visar den planerade vindkraftparkens lokalisering i förhållande till omkringliggande tätorter.

Det planerade området för Bruzaholm vindkraftpark har mycket goda förutsättningar för etablering av vindkraft då vindmätningar har visat att det råder goda vindförhållanden. Området ligger klart ovan Högsta kustlinjen, överlag mellan 250 och 325 meter över havet.

1.2 Energipolitikiska mål

Riksdagen beslutade 2009 om en nationell planeringsram för vindkraft motsvarande en årlig produktionskapacitet på 30 TWh år 2020 varav 20 TWh till lands och 10 TWh till havs. I förarbetena till riksdagens beslut (prop. 2008/09:163 s. 38) anförde regeringen bl.a. att *"En ökad andel förnybar energi är gynnsam för att uppnå de övergripande målen om ekologisk hållbarhet, konkurrenskraft och försörjningstrygghet i hela landet. Förnybar energi är en viktig komponent i regeringens samlade satsning för en väg ut ur beroendet av fossil energi och därmed för minskad klimatpåverkan."*

Elcertifikatsystemet, som infördes 2003, är ett marknadsbaserat teknikneutralt stödsystem som ska öka produktionen av förnybar el och genom detta bidra till att förverkliga Sveriges åtagande inom EU:s förnybarhetsdirektiv på ett kostnadseffektivt sätt. Bolag som producerar förnybar el kan få elcertifikat av staten. Dessa kan de sedan sälja till de elleverantörer och elanvändare som varje år genom kvotplikt måste redovisa certifikat som motsvarar en viss andel av elförsäljningen eller elanvändningen.

Riksdagen beslutade den 21 oktober 2015 om ett nytt nationellt finansieringsmål som innebär att produktionen av ny förnybar el ska öka med 30 TWh mellan åren 2002 och 2020. Beslutet innebar att ambitionsnivån för motsvarande period höjdes från 25 TWh. Samtidigt anpassades den så kallade kvotkurvan i elcertifikatslagen till det nya målet.

I förarbetena till lagändringen (prop. 2014/15:123 "Ambitionshöjning för förnybar el och kontrollstation för elcertifikatsystemet", s. 10) motiverar regeringen den höjda ambitionsnivån med att det *"är regeringens uppfattning att möjligheterna att bygga ut den förnybara energin i Sverige bör tas tillvara och att en ambitionshöjning för den förnybara elproduktionen till 2020 bör genomföras inom ramen för elcertifikatsystemet. Det scenario som flera remissinstanser har presenterat om ett stort överskott av el stämmer på kort sikt men kan komma att ändras på något längre sikt. Det är viktigt att öka utbyggnaden av den förnybara elproduktionen redan nu så att Sverige är bättre rustat inför en situation med försämrad kraftbalans. En annan viktig aspekt är att elproduktionssystemet ytterligare diversifieras och därmed bidrar till att öka försörjningstryggheten. Elproduktionen i Sverige är starkt beroende av kärnkraft och vattenkraft. Detta innebär att i situationer med låg tillgänglighet i kärnkraftsanläggningar eller under torrår finns det behov av annan elproduktion där den förnybara elproduktion som drivs fram inom elcertifikatsystemet kan spela en viktig roll."*

I juni 2016 slöts en energiöverenskommelse mellan fem av de åtta riksdagspartierna. Ett av målen i energiöverenskommelsen är att Sverige ska ha 100 procent förnybar elproduktion 2040 (vilket ej bör likställas med ett stoppdatum för kärnkraft). Vad gäller elcertifikatsystemet ska det förlängas och utökas med 18 TWh nya elcertifikat till 2030. Tekniska justeringar ska se till

att marknads funktion förbättras och Energimyndigheten har fått i uppdrag att ta fram förslag på utformning av kvotkurvan för elcertifikaten efter 2020.

I januari 2017 ska riksdagens energikommission presentera ett förslag till ett svenskt energipolitiskt ramverk 2025-2050 med målet att Sverige ska vara koldioxidneutralt 2050.

Redan idag antas det att det förnybara målet för 2020 kommer nås, och kanske även överskridas, vilket innebär att det nordiska elsystemet går mot en stark kraftbalans det närmaste decenniet. Vattenfall gör bedömningen att de svenska kärnkraftsreaktorerna som togs i drift på 1980-talet kommer att tas ur bruk under 2040-talets första hälft då de når slutet av sin tekniska och ekonomiska livslängd. Det medför behov av ny produktionskapacitet för att säkra elförsörjningen.

1.3 Vindkraftens påverkan på regional och lokal utveckling

Vindkraft bidrar till lokal nytta, bl.a. i form av nya arbetstillfällen och stärkt lokal service. Den mest intensiva fasen vid anläggningsskedet, då parken byggs, skapar många arbetstillfällen under en kortare tid. På lång sikt behövs även personal för vindkraftparkens drift och underhåll. Till detta tillkommer även positiva effekter för till exempel hotell, affärer och lokala entreprenörer.

Vattenfall har åtagit sig att bidra ekonomiskt till lokal utveckling, i första hand till närings- och föreningsutveckling i Bruzaholm med omnejd.

1.3.1 Arbetstillfällen och näringsliv

Det är svårt att förutsäga hur många arbetstillfällen en vindkraftpark genererar under hela dess livslängd. Det är med stor sannolikhet skillnad på en park belägen i norra Sverige och en i södra Sverige. Nedan ges några exempel från olika delar av landet.

En studie utförd av Strömsunds kommun och Nätverket för vindbruk² visar att 42 procent av arbetet vid uppförande av vindkraftsbolaget Sjevinds 36 vindkraftverk på Skogberget i Piteå kommun (exklusive tillverkning av torn, turbin, transformator och övrigt material) utfördes av regional arbetskraft. Totalt 148 företag var delaktiga i uppförandet av vindkraftparken varav 62 procent var från regionen. Sammanlagt generades 48 050 gästnätter i regionen av tillrest arbetskraft som beräknas ha konsumerat för 94 miljoner kronor. För drift och underhåll av Skogbergets vindkraftpark kommer 10 årsarbeten att utföras, varav 9 är lokala. Driften av vindkraftsbolaget Stena Renewables 32 vindkraftverk i Lemnhult i Vetlanda kommun beräknas enligt en studie av WSP innebära åtta årsarbeten (vindkrafttekniker) under driftsfasen³.

1.3.2 Upphandling

Vattenfall kommer att upphandla i större entreprenader och på affärsmässiga grunder, enligt principen att det bästa och mest kostnadseffektiva alternativet väljs i varje delupphandling.

² Källa: Strömsunds kommun, Nätverket för vindbruk. 2015. Arbetskraftförsörjning och sysselsättningseffekter vid etablering av vindkraft.

³ Källa: WSP. 2013. Vindpark Lemnhult, Effekter på arbetsmarknad och regionalekonomi.

Vattenfall ser gärna att lokala företagare engageras i såväl bygg- som driftsfas. Lokala företagare antas ha goda förutsättningar att medverka till att vindkraften blir så kostnadseffektiv som möjligt. För att möjliggöra detta planerar Vattenfall att medverka till att förmedla kontakter mellan lokala näringsidkare och anbudsgivare till huvudkontrakten (anläggningsarbeten, verksleverantör samt elstationsleverantör) och även mellan lokala näringsidkare och de företag som senare har vunnit huvudkontrakten.

1.4 Vattenfall

Moderbolaget i Vattenfallkoncernen, Vattenfall AB, är ett svenskt publikt aktiebolag som till 100 procent ägs av svenska staten. Vattenfall Vindkraft Sverige AB är ett helägt bolag i Vattenfallkoncernen som till 100 procent ägs av Vattenfall Vindkraft AB, som i sin tur ägs av Vattenfall AB.

Riksdagen beslutade 2010 att anta propositionen 2009/10:179 enligt vilken Vattenfall AB:s uppdrag bör förtydligas enligt följande: *"Vattenfall ska generera en marknadsmässig avkastning genom att affärsmässigt bedriva energiverksamhet så att bolaget tillhör ett av de bolag som leder utvecklingen mot en miljömässigt hållbar energiproduktion."*

På bolagsstämman 2012 beslutades bl.a. att Vattenfalls lönsamhetsmål ska vara 9 procent avkastning på sysselsatt kapital. Tillväxten inom vindkraft kommer att vara den främsta drivkraften i omställningen mot en långsiktigt hållbar produktionsportfölj.

Det strategiska målet till 2020, beslutat av Vattenfalls styrelse, är att bolagets idrifttagna förnybara kapacitet ska vara minst 2300 MW.

Vattenfall har drygt 1000 vindkraftverk i Europa. De finns i Sverige, Danmark, Tyskland, Nederländerna och Storbritannien. Tillsammans producerar de närmare 6TWh under ett normalår, vilket motsvarar hushållsel till cirka 800 000 hem. De senaste fem åren har Vattenfall färdigställt ett drygt dussintal vindkraftparker som tillsammans har mer än fördubblat Vattenfalls produktion av vindkraftsel under samma tidsperiod. Thanet utanför sydöstra England är med sina 100 verk en av världens största vindkraftparker till havs.

I Sverige äger och driver Vattenfall drygt 130 vindkraftverk med en årlig produktion på sammanlagt 750 GWh, vilket motsvarar förnybar hushållsel till runt 150 000 hem. Våra vindkraftverk finns över hela landet. Juktan (29 MW) i Västerbotten, Högabjär-Kärsås (38 MW) i Halland samt Höge Väg (38 MW) i Skåne är de senast färdigbyggda vindkraftparkerna på land. Sedan år 2007 driver Vattenfall Sveriges största havsbaserade vindkraftpark, Lillgrund (110 MW) strax söder om Öresundsbron.

Möjligheterna för nya vindkraftsatsningar undersöks på alla marknader där Vattenfall är verksamt, både till havs och på land. Vattenfall driver ett hundratal vindkraftsprojekt, varav tjugotalet finns i Sverige.

2 BESKRIVNING AV VERKSAMHETEN

I detta kapitel beskrivs omfattningen och ramarna för verksamheten. Därvid definieras de begrepp som används för att beskriva principer för avgränsning av ansökansområde samt hänsynsprinciper till utpekade och känsliga områden inom ansökansområdet.

Beskrivning av områdets förutsättningar beskrivs i kapitel 3. Beskrivning av vindkraftparkens påverkan, bedömningar och förslag till försiktighetsåtgärder beskrivs i kapitel 6. Specifika åtaganden presenteras i åtagandelistan som utgör separat bilaga till ansökan.

2.1 Ansökans och MKBns utformning

Denna MKB avser konsekvensbedömning tillhörande en tillståndsansökan för en vindkraftsetablering med flexibel placering av vindkraftverk inom ett ansökansområde med vissa restriktioner. Detta benämns flexibla positioner i dokumentet.

Syftet med de flexibla positionerna är att kunna optimera parklayouten vid tillfället för slutlig parkutformning och upphandling, vilket följer miljöbalkens intentioner att bästa teknik ska användas (2 kap 3§) och att varje i anspråkstagen plats ska nyttjas på bästa sätt.

Vid tillämpning av flexibla positioner skyddas de natur- och kulturvärden som i MKBn bedömts som särskilt värdefulla och erforderliga avstånd till bostäder, vägar och annan infrastruktur säkerställs. Detta beskrivs i föreliggande MKB genom att vissa områden och objekt i ansökansområdet undantas helt eller delvis från åtgärder. Den slutgiltiga utformningen och vägsträckningen föreslås beslutas i samråd med tillsynsmyndigheten.

2.2 Omfattning och avgränsning

Ansökan omfattar upp till 25 stycken vindkraftverk med en maximal totalhöjd av 240 meter, som kan etableras utan att begränsningsvärden för ljud och skugga överskrids samt med hänsyn till motstående intressen för natur och kultur.

Ansökansområdet består av ett sammanhängande område på ungefär 13,3 km². Ansökan omfattar även anslutningsvägar, internt vägnät, uppställningsytor och andra ytor som kan komma att behöva nyttjas vid resning av vindkraftverk och drift och därtill det interna elnätet samt den infrastruktur som medföljer, t.ex. transformatorstationer och servicebyggnader inom parken.

Ledningen från vindkraftparken till öveliggande elnät omfattas inte av denna MKB eller tillståndsansökan för vindkraftparken. Tillstånd till linjekoncession enligt ellagen meddelas av Energimarknadsinspektionen (Ei) efter en separat tillståndsprövning där bland annat en MKB av ledningen ligger till grund för bedömningen.

Ansökansområdet är indelat i restriktionsområden och områden där vindkraftverk med tillhörande infrastruktur kan komma att placeras (**vindkraftområde**). Restriktionsområden beskrivs som antingen områden där inga vindkraftverk eller infrastruktur kommer att placeras (**stoppområde**) eller områden där för varje intresse beskriven hänsyn behöver tas för att det ska kunna tas i anspråk för infrastruktur men som undantas för vindkraftverksplaceringar

(**vindkraftverksfria områden**). I Tabell 1 redovisas dessa begrepp, vilka används genomgående i denna MKB.

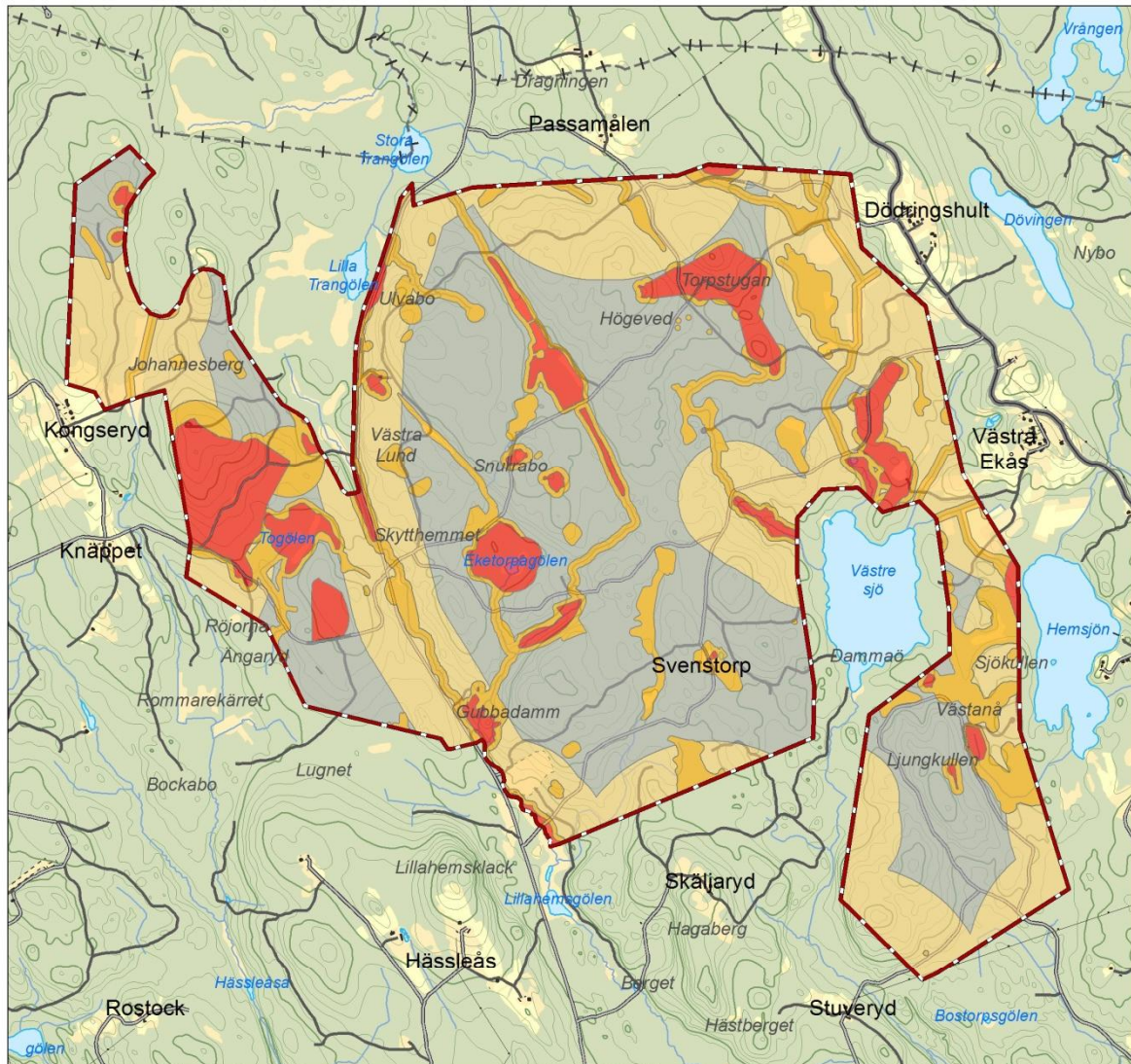
Genom indelningen av ansökansområdet i vindkraftområde, stopp- och vindkraftverksfria områden blir det tydlig var inom ansökansområdet vindkraftverk kan komma att placeras och vilka ytor som behöver undantas för att identifierade motstående intressen ska skyddas.

Ansökansområdet är fördelat på: vindkraftområdet som är 5,5 km², stoppområden 1,2 km² och vindkraftverksfria områden 2,1 km². Därutöver utgör också särskilda säkerhetsavstånd för fallhöjd allmän väg, kalkning och avstånd till bostad, verksfritt område på ytterligare 4,5 km².

Se samtliga områden i framgår i Figur 3 på nästa sida.

Tabell 1 Definitioner av använda begrepp. Ytterligare begrepp presenteras i Appendix I i slutet av MKBn.

Begrepp	Definition
Ansökansområde	Det område inom vilket Vattenfall ansöker om tillstånd enligt miljöbalken till att få anlägga och driva vindkraftpark Bruzaholm.
Vindkraftområde	Område inom ansökansområdet där vindkraftverk, inkl. uppställningsytor, internt elnät, vägar och andra anläggningar, kan anläggas. Utgörs av ansökansområdet minus områden som är utpekade som stoppområden och vindkraftverksfria områden (inkl. säkerhetsavstånd till kalkning, allmän väg och bostäder).
Vindkraftverksfritt område	Område inom ansökansområdet där vindkraftverk inte kommer att uppföras, men där det kan bli aktuellt med andra infrastrukturella åtgärder.
Stoppområde	Områden inom ansökansområdet där åtgärder inte kommer att vidtas.
Restriktionspassage	Möjlig anpassning och nyttjande av befintlig väg under förutsättning att identifierat natur- eller kulturvärde beaktas. Kan även gälla kabeldragning i anslutning till vägen.
Hydrologisk hänsynspassage	Möjliga väg- och/eller kabelpassager över <i>Områden med viss hydrologisk sårbarhet</i> , enligt genomförd hydrologisk utredning. Inkluderar både befintliga vägpassager samt förslag till nya passager. Återfinns i den hydrologiska utredningen.



Vindkraft- och restriktionsområden

-  Ansökansområde
-  Vindkraftområde
-  Stoppområde
-  Vindkraftverksfritt område
-  Säkerhetsavstånd (Vindkraftverksfritt område)



Dokumentnr: MKB 001
Version: Rev A

Figur 3. Ansökansområdet indelat i vindkraftområde samt stopp- och vindkraftverksfria områden. Kartan återfinns även i Bilaga A01.

2.3 Utformning av ansökansområde

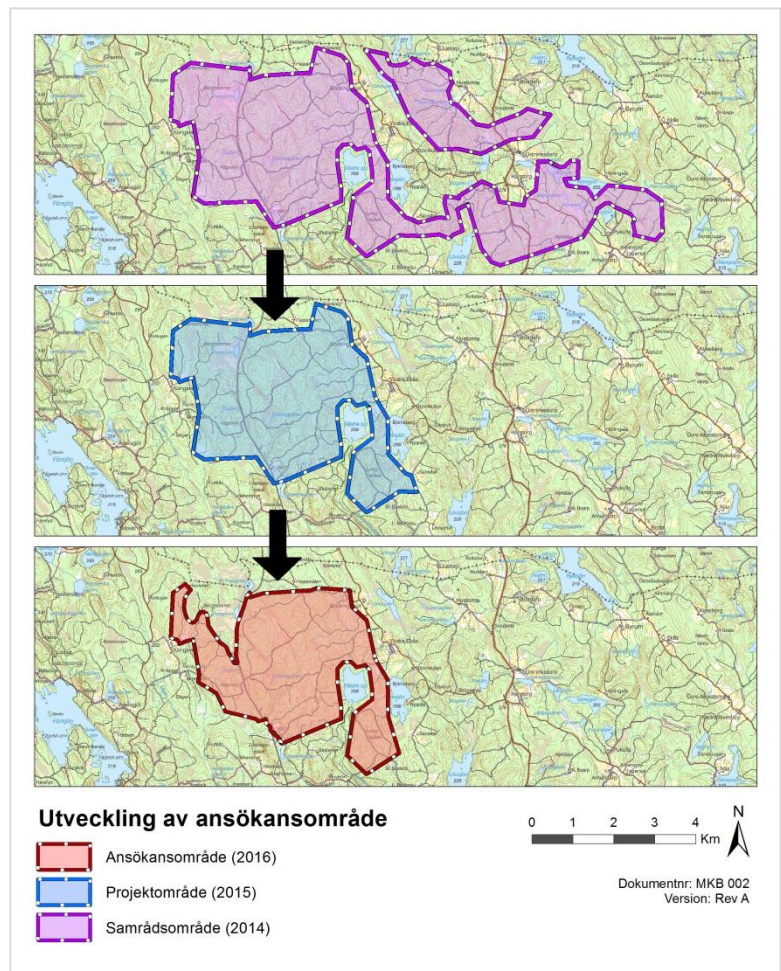
Utformningen av ansökansområdet har skett under en lång process där synpunkter som inkommit i samband med genomförda samråd har beaktats och avvägningar skett mot bland annat inventeringsresultat, vindanalys och andra tekniska förutsättningar. Ansökansområdet har krympt till mindre än hälften av det sammanlagda ursprungliga samrådsområdet som redovisades 2014, se Figur 4.

Efter samråd med myndigheter, föreningar och allmänhet samt utredningar av förhållanden gällande natur, kultur, infrastruktur begränsades projektområdet 2015 till den västra delen av samrådsområdet.

Det fanns flera orsaker till minskningen av området, bland annat:

- Närhet till riksintresse kulturmiljö Pukulla
- Önskemål att undvika att flera mindre byar och boställen blev helt omringade av vindkraftverk
- Resultat av fladdermusinventeringen som indikerade förekomst av barbastellkoloni vid Pukulla
- Indikation av sämre vindläge i den östra delen jämfört med den västra
- Spelplats för tjäder nordost om Lövsjön.

Slutligen begränsades det ansökansområdet som det definierats i denna MKB, under arbetet 2016. Riksintresset för naturvård Trangölamyten undantogs då och området justerades utifrån parkens möjliga utsträckning.



Figur 4 Utveckling av samrådsområdet till ansökansområde 2016.

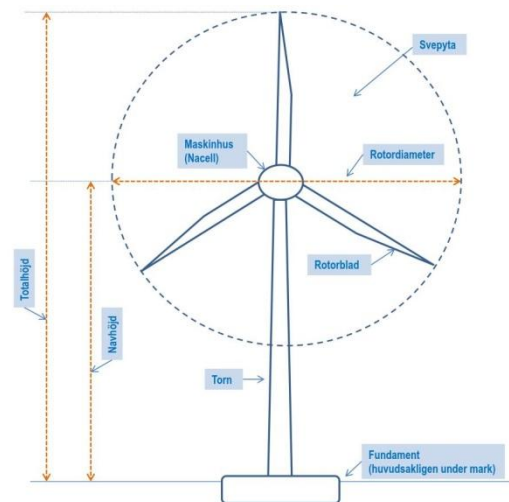
2.4 Exempellayouter

I detta kapitel beskrivs MKBns två exempellayouter som har utformats för att visa hur en vindkraftpark kan planeras så att erforderlig hänsyn tas till identifierade motstående intressen inom och runt ansökansområdet.

De dimensioner på vindkraftverk som beskrivs som troliga och möjliga då det är dags att upphandla vindkraftverk och fastställa den slutliga parkutformningen finns ännu bara till vissa delar på marknaden. De exempellayouter som presenteras i denna MKB bygger därför på vindkraftverksmodeller som är kommersiellt tillgängliga idag och där ansatser för högre navhöjd har fått göras för att komma upp i ansökans totalhöjd.

Ljudutrymmet 40 dB(A) vid kringliggande bostadshus är dimensionerande för det totala antalet vindkraftverk som kommer rymmas inom ansökansområdet.

Oavsett vilka verk som slutligt väljs och dess behov av inbördes avstånd så kommer vindkraftverk endast placeras inom de områden som markerats som vindkraftområde inom ansökansområdet. Tillhörande vägar och infrastruktur kommer också i huvudsak att placeras inom vindkraftområdet, men kan också där det är lämpligt placeras inom vindkraftverksfria områden eller utgöra restriktionspassager. Inom stoppområden kommer inga anläggningsarbeten utföras.



Figur 5 Principskiss av ett vindkraftverk. Ett vindkraftverk består av rotor, maskinhus (nacell) och torn som är placerat på ett fundament.

Den årliga elproduktionen för exempellayout A har beräknats till cirka 400 GWh, beroende på antalet och storleken på vindkraftverk som uppförs. Det motsvarar hushållsel för cirka 80 000 hushåll (lägenheter med 5 000 kWh/hushåll och år). I Tabell 2 visas hur verkens höjd och installerade effekt (märkeffekt) i de olika exempellayouterna påverkar elproduktion.

Tabell 2: Verkens höjd och märkeffekt påverkar elproduktion. Beräkningarna baseras på idag kända vinddata. Observera att exemplen är just exempel, vilka vindkraftverk som slutligen väljs och var de placeras kommer att avgöras vid upphandling.

	Exempellayout A 23 verk, 132 m rotordiameter, 240 m totalhöjd	Exempellayout B 25 verk, 131m rotordiameter, 210 m totalhöjd
Produktion [MWh/år]	433 919	342 763
Hushållsel till antal hushåll i lägenhet (5 000 kWh/hushåll)	86784	68 553
Genomsnittlig produktion per verk [MWh/år]	18 866	13 711

I Figur 6 och Figur 7 visas hur vindkraftparken kan komma att anslutas till det allmänna vägnätet samt hur det interna vägnätet kan komma att anläggas vid placering av verk enligt exempellayouterna. I kabelgravar utmed detta vägnät kommer också i huvudsak det interna elnätet dras. Detta beskrivs närmare i kapitel 5.7 Vägar och i kapitel 5.8 Elnät. De båda exemplen visar både att de befintliga skogsbilvägarna kommer att kunna nyttjas och att nya vägar kommer behöva byggas fram till vissa vindkraftverk. De planerade infarterna till området kan behöva förstärkas och breddas och mötesplatser kan behöva anläggas. Dessa infarter kan komma in såväl från norr som från söder och för vindkraftverken i det sydöstra området från sydväst.

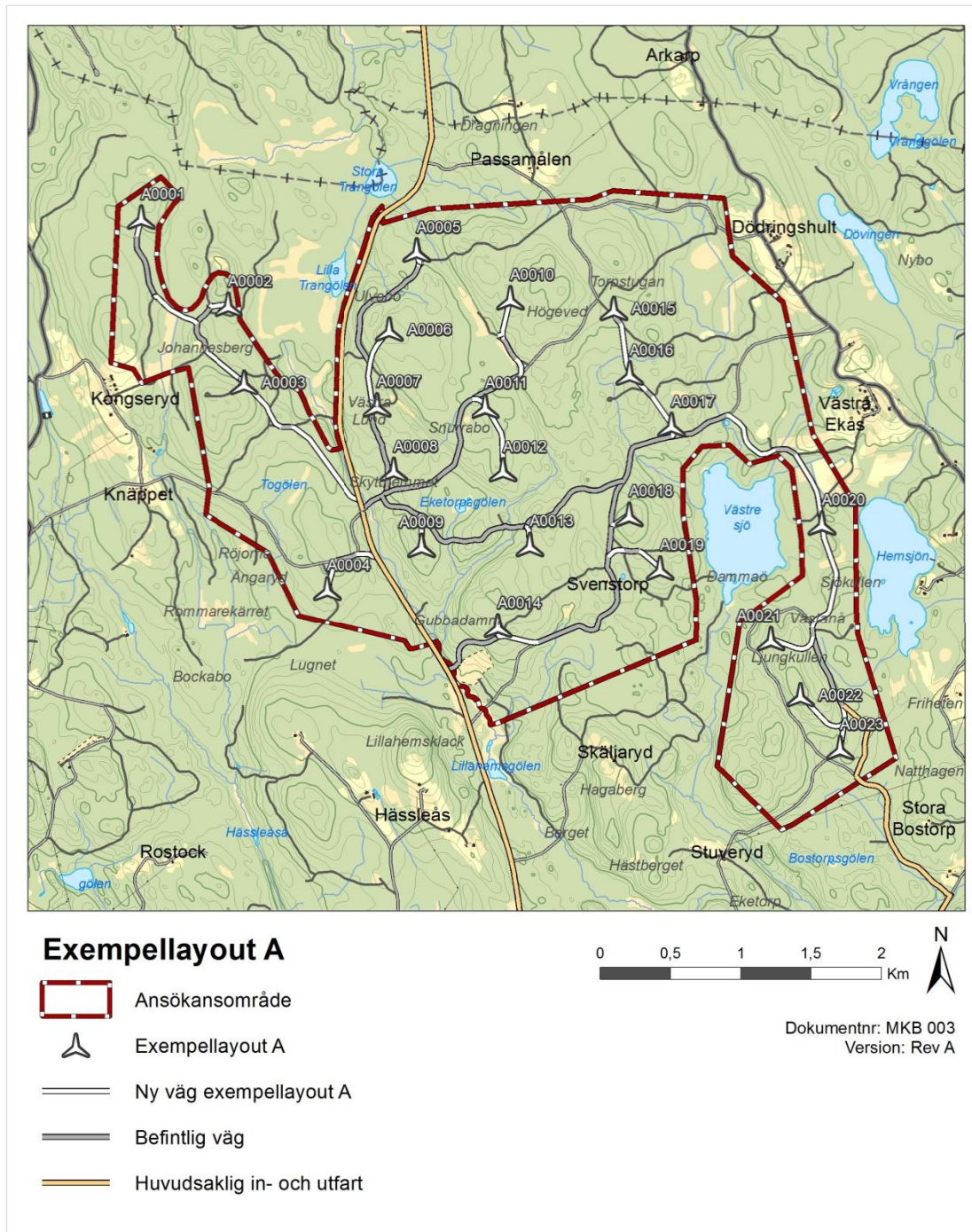
2.4.1 Exempellayout A

Exempellayouten är anpassad efter en rotordiameter på cirka 150 meter och rymmer 23 stycken vindkraftverk med en totalhöjd på 240 meter, vilket också redovisas i fotomontage och beskrivning av förändring av landskapsbilden.

Beräkningar av ljud och skugga har gjorts för ett befintligt verk för att korrekta indata ska kunna appliceras. Detta verk är för exempellayout A Gamesa G132 5 MW med en rotordiameter på 132 meter. Installerad effekt är 5MW vilket har legat till grund för val av exempelverk.

För att kunna använda denna modell som exempelverk och nå en totalhöjd av 240 meter har navhöjden 174 meter ansatts. Torn med denna höjd finns dock inte på marknaden i dag utan är fiktiv varför även beräkningarna får betraktas ur denna aspekt.

I Figur 6 redovisas layoutexemplet inklusive vägdragning till verken. De grå vägarna är befintliga vägar inom området och de vitmarkerade vägarna är nya vägar som behöver byggas. En mer detaljerad beskrivning av vägbyggnationen i området samt tillfartsvägar beskrivs i den tekniska beskrivningen i kapitel 5.7.2 Vägar i Bruzaholm.



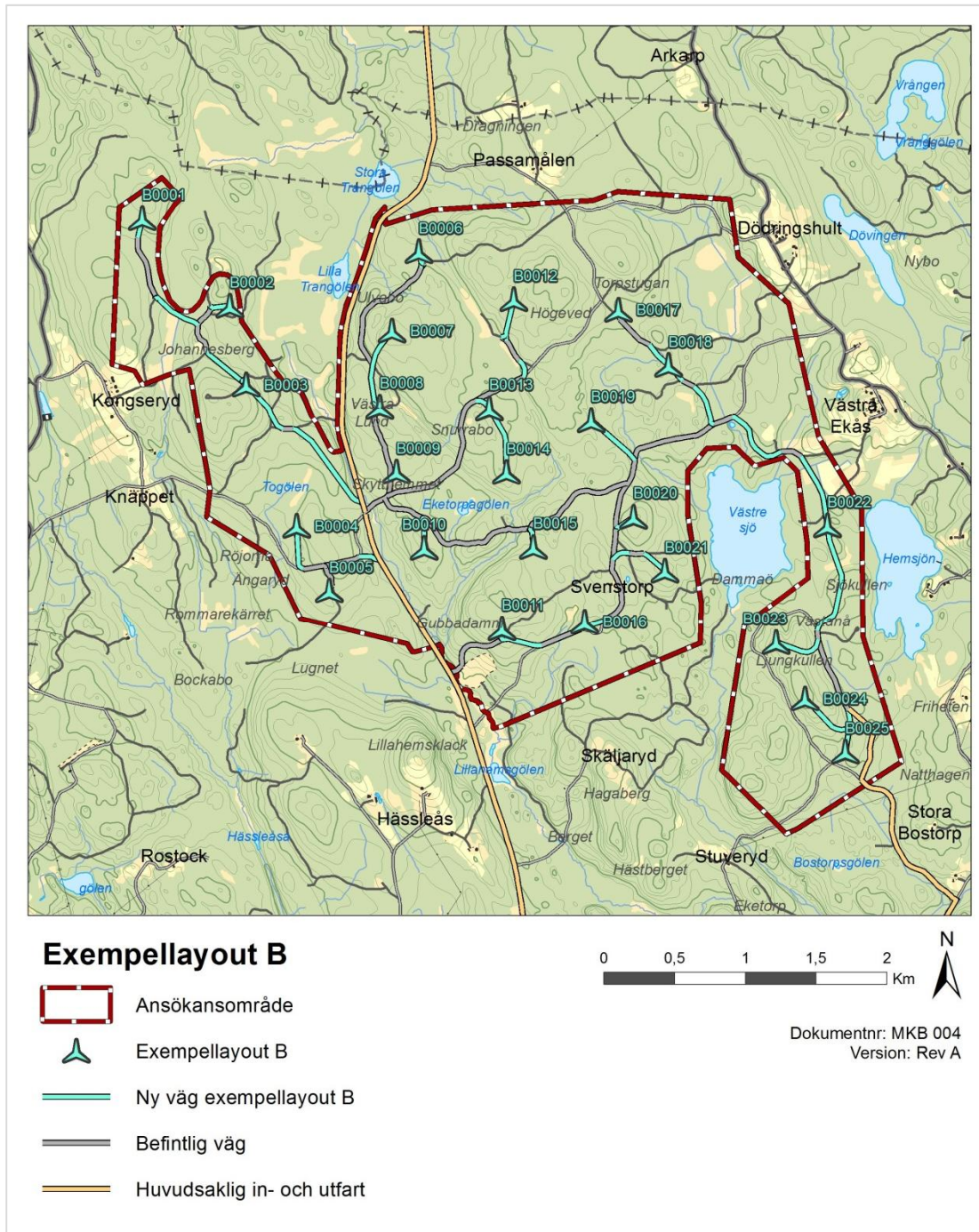
Figur 6. Exempellayout A med föreslagna verkspositioner och vägdragnig. I vägförslaget anges vilka vägar som är befintliga och vilka som är nya. Återfinns även i Bilaga A02.

2.4.2 Exempellayout B

Exempellayout B består av 25 vindkraftverk som finns kommersiellt i dag och som valts för att visa hur många vindkraftverk som ryms inom ansökansområdet då ett mindre vindkraftverk väljs.

Exempelverk är Nordex N131 3000 kW med navhöjd 144,0 meter, rotordiametern är 131 meter och med en totalhöjd på 210 meter. Installerad effekt är 3 MW.

I Figur 7 redovisas layoutexemplet inklusive vägdragning till verken. De grå vägarna är befintliga vägar inom området och de turkosmarkerade vägarna är nya vägar som behöver byggas. En mer detaljerad beskrivning av vägbyggnationen i området samt tillfartsvägar beskrivs i den tekniska beskrivningen i kapitel 5.7.2 Vägar i Bruzaholm



Figur 7 Exempellayout B med föreslagna verkspositioner och vägdragning. I vägförslaget anges vilka vägar som är befintliga och vilka som är nya. Återfinns även i Bilaga A03.

3 OMRÅDESBESKRIVNING

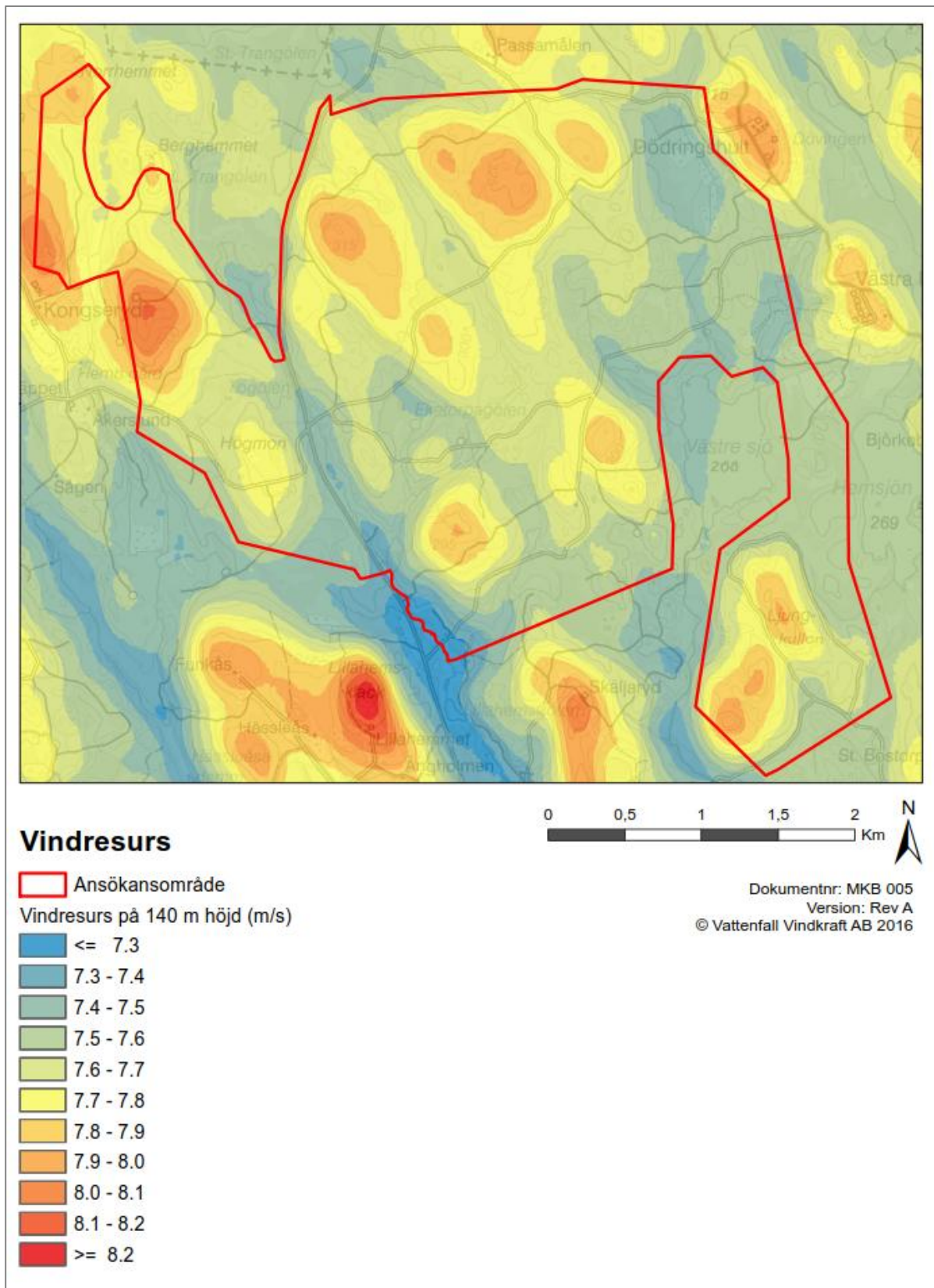
I detta kapitel beskrivs de nuvarande förhållandena i och kring ansökansområdet, såväl naturgivna (vind-, vatten- och markförhållanden, flora och fauna etc.) som människoskapade (trafik, rekreation etc.). Här redogörs även för de planeringsförutsättningar som gäller och vilka riksintressen och skyddade områden av betydelse som återfinns i ansökansområdets närhet.

Som grund för denna MKB har Vattenfall har låtit genomföra flera undersökningar och utredningar under åren 2014-2016. Föreliggande kapitel har främst dessa utredningar som underlag, se bilageförteckning. Utöver utredningarna har även material och information hämtats från offentliga databaser och ej projektspecifika utredningar om området eller om vindkraft, t.ex. från kommunala planer. Annan inhämtad information framgår av källförteckning.

3.1 Vindresurs och klimat

Den viktigaste förutsättningen för ekonomisk konkurrenskraftig vindkraftproduktion är vindtillgången, varför områden med hög årsmedelvind är önskvärda. För att undersöka områdets förutsättningar har Vattenfall utfört vindmätningar sedan i maj 2009. Den nationella vindkarteringen, MIUU, visar på cirka 7,1 m/s på 100 m höjd ovan marknivån. Vattenfalls uppskattning av områdets vindresurs, med utgångspunkt från MIUU, samt från mätningar med sodar indikerar att området har synnerligen goda vindresurser som ger förutsättningar att bedriva en effektiv och lönsam vindkraftsanläggning. Mätningarna visar också att den förhärskande vindriktningen är västsydvästlig, samt att höst och vinterhalvår innehåller högre medelvind än vår och sommarhalvåret.

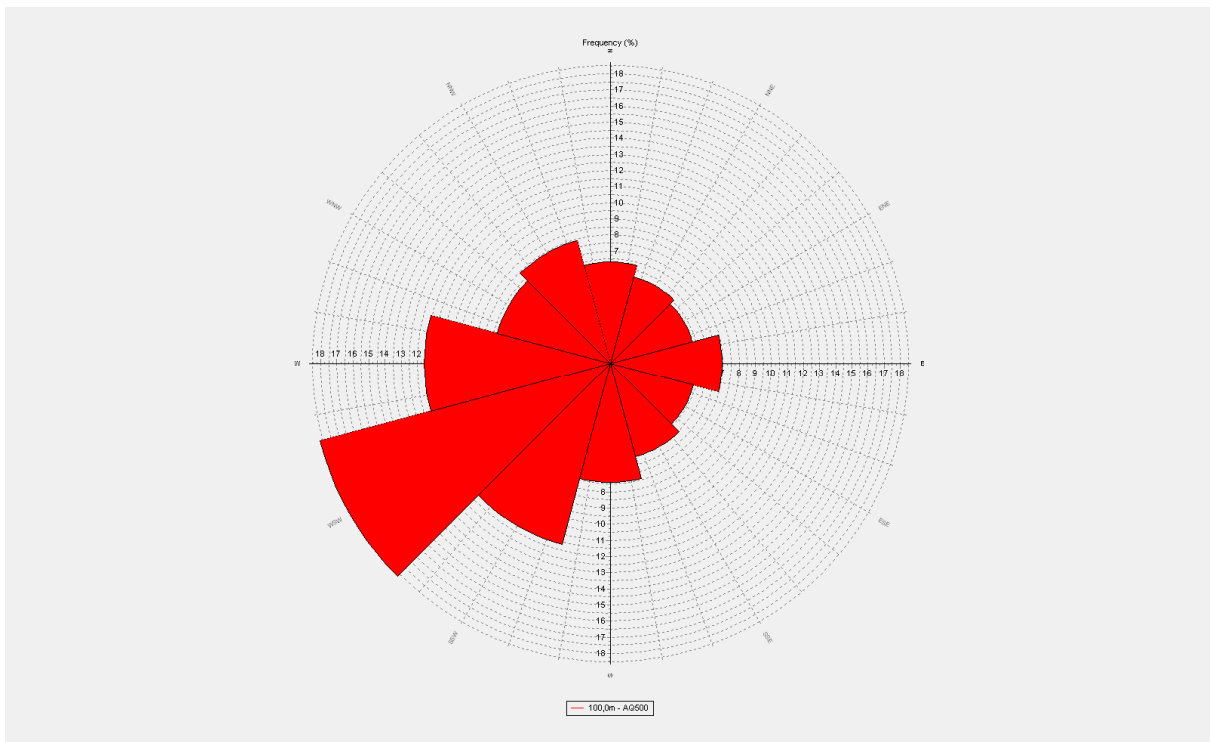
Den bedömda vindresursen i aktuellt område för Bruzaholm vindkraftpark i redovisas i Figur 8.



Figur 8 Vindresursen i aktuellt område för Bruzaholm vindkraftpark

Vindmätningarna i vindkraftsprojektet Bruzaholm är utförda med både sodarer och meteorologiska mätmaster enligt branschstandard. En sodar (Sonic detection and ranging) skickar ut ljudvågor för att sedan med hjälp av det återkommande ekot analysera vindens beskaffenheter, så som vindhastighet, riktning och turbulens. För att även förstå hur vinden varierar över gränsskiktet mäts vinden på flera olika höjder.

Vindens turbulens i området har enligt utförda mätningar uppskattats till att vara jämförbar med liknande projekt som byggts i skog i Sverige. I Figur 9 visas en normalårskorrigerad vindros från vindmätningarna i området.



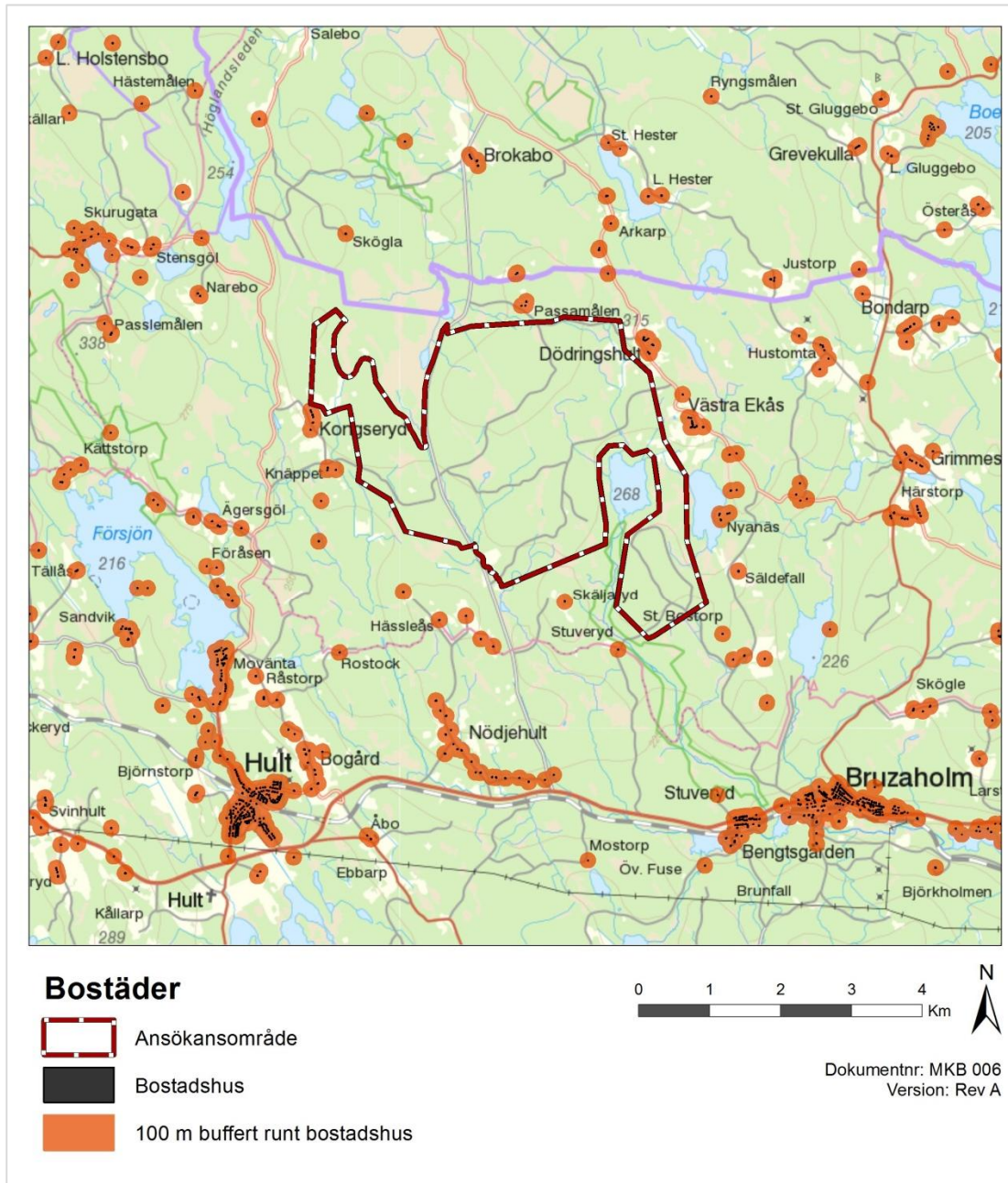
Figur 9. Normalårskorrigerad vindros för höjden 100 m

De meteorologiska mätningarna på platsen visar att temperaturen mellan maj 2009 och oktober 2011 varierade mellan -17 och +33,5 °C med ett medelvärde på 6,7 °C. Relativ luftfuktighet har uppmätts till 80 procent i medel under samma period. Uppmätt temperatur och luftfuktighet är förväntade värden sett till parkens geografiska position och läge.

3.2 Områdets användning idag

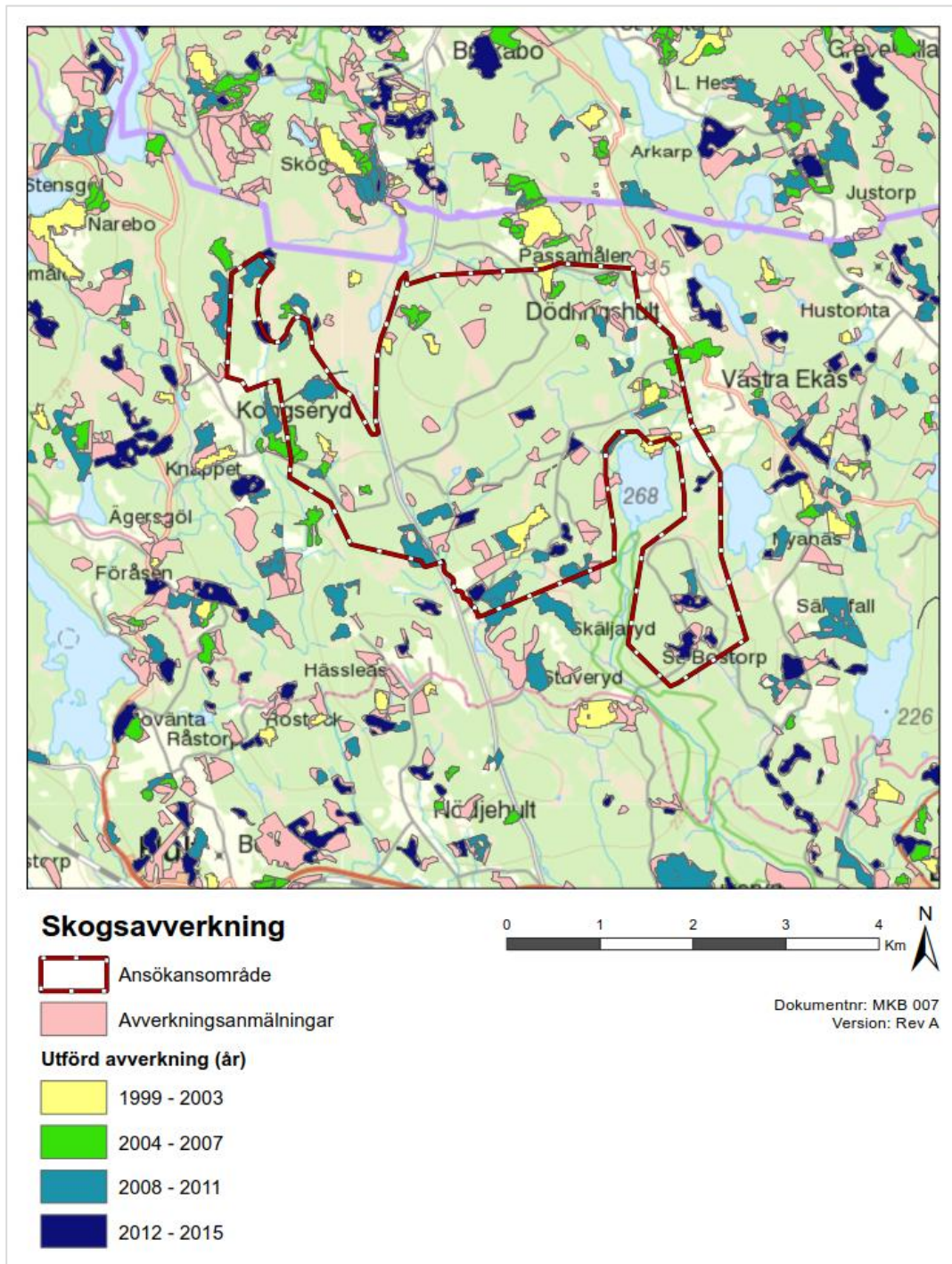
Aktuellt område utgörs främst av skogsmark där bebyggelsen är relativt gles mellan byarna, se Figur 10. I hela Eksjö kommun fanns enligt SCB 16 790 invånare i slutet av 2015. Bruzaholms tätort hade år 2016 invånarantalet 235 personer enligt Eksjö kommun.

Bebyggelsen är förhållandevis spridd och består av permanent- och fritidshus samt större och mindre gårdar.



Figur 10 Närliggande bostäder i förhållande till ansökansområdet samt byar och kommungräns. Bufferten runt bostadshusen har använts för att tydliggöra husens positioner.

Den huvudsakliga markanvändningen inom aktuellt område är skogsbruk. Av kommunens totala yta utgör skogen merparten och det är kommunens viktigaste naturresurs. Skogsråvaran har en stor betydelse för skogsnäringen med förädling i de många sågverken och i småhustillverkningen. Utbredning av utförd skogsavverkning och avverkningsanmälningar i området mellan år 1999-2015 framgår i Figur 11.



Figur 11 Avverkad skogs samt avverkningsanmälningar i området mellan åren 1999-2015.

I den södra delen av ansökansområdet, strax öster om Brokabovägen finns ett verksamhetsområde för täktverksamhet, Härstorp Åkeri AB, vars tillstånd gäller för uttag av berg, grus och morän. Verksamheten har bedrivits sedan 1991. Verksamheten har under 2016 beviljats nytt tillstånd enligt miljöbalken till fortsatt och utökad täktverksamhet inom fastigheterna Västra Ekås 1:14 och 1:15 fram till och med år 2036. Tillståndet gäller uttag av 2 500 000 ton berg med ett maximalt uttag på högst 150 000 ton per år.⁴

3.3 Kommunala och regionala planer och mål

3.3.1 Översiktsplan och vindbruk

Ansökansområdet ligger i Eksjö kommun. Ydre kommun gränsar mot ansökansområdet i norr varvid båda kommunernas planer redogörs för i avsnittet.

De kommunala planerna gällande vindkraft i Eksjö och Ydre kommuner har beaktats och jämförts med Bruzaholm vindkraftpark och redovisas i Tabell 3. Då Eksjö dessutom vid tillfället för MKBns skrivande befinner sig i samrådsprocess för en ny vindbruksplan betraktas överensstämmelsen med befintlig ÖP som viktig men inte avgörande.

Eksjö kommun

Eksjö kommun har för närvarande ingen vindbruksplan, men behandlar delvis vind under avsnitt om Energi och klimatstrategi i gällande översiktsplan från 2013⁵. I översiktsplanen finns en sammanställningskarta där det framgår vilka markområden som kommunen anser vara lämpliga, mindre lämpliga och olämpliga inom kommunens gränser. Kartan återges i Figur 12.

Inom de områden som pekats ut som särskilt intressanta för vindbruk beräknas den genomsnittliga årliga vindstyrkan uppgå till över 6,5 m/s på en höjd av 100 meter över markplanet. Enligt rekommendationerna i handlingen får det inte förläggas vindkraft inom de avgränsningar som ges enligt sammanställningskartan. Detta beror främst på ett generellt avstånd till tätort och hänsyn till framtida tätortsexpansion. Det generella skyddsavståndet till tätort är satt till 1000 meter, med undantag för bl.a. Eksjö stad där avståndet är 2 000 meter med hänsyn till en större utvecklingspotential. För Bruzaholm tillsammans med orterna Hjärtevad och Ingatorp är ett stort sammanhängande område, på mer än 1000 meter, markerat som olämpligt baserat på samma grunder.

⁴ Beslut taget 2016-11-08 av Länsstyrelsen Östergötland med diarienummer 551-10090-15.

⁵ Kapitlet om Energi och klimatstrategi i Eksjö kommun ÖP är under omarbetning hösten 2016 och våren 2017, då kommunen arbetar fram en ny separat vindbruksplan. Planen är dock inte antagen och behandlas ej vidare i denna MKB.

Ansökansområdets läge i förhållande till rekommendationerna i översiktsplanen framgår av Figur 12. Närliggande Trangölamyren bedöms som en olämplig plats för vindkraftverk på grund av sina naturvärden. Dessutom är en del av ansökansområdets sydöstra del vid Ljungkullen utpekad som olämpligt med hänvisning till det större sammanhängande området runt Bruzaholm. Övriga områden bedöms som lämpliga för uppförandet av vindkraftverk avseende vindstyrka och vindläge. Den nuvarande planen ger även en del övriga rekommendationer beträffande etablering av vindkraft.

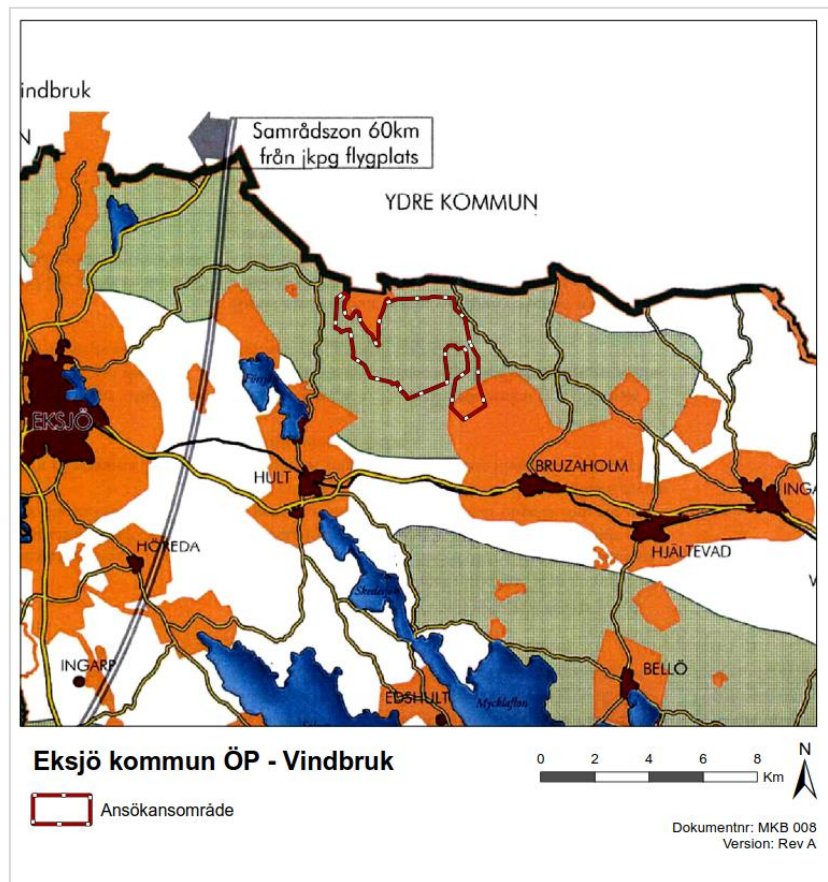
En sammanställning över riktlinjer som ges i Översiktsplanen i relation till den planerade vindkraftsparken i Bruzaholm ges i Tabell 3 i nästkommande avsnitt.

Ydre kommun

I Ydre kommun finns en antagen översiktsplan och vindkraftsplan från 2013 som beskriver kommunens generella ställningstaganden till etablering av vindkraft tillsammans med rekommendationer och riktlinjer.

Vindkraftsplanen framhåller att det är viktigt att en utbyggnad av vindkraft genomförs med hänsyn till landskapet. Omsorg behöver därför läggas vid lokalisering och utformning av både parker och enstaka verk.

I planen bedöms större sammanhängande områden med minsta avstånd om 500 meter till enstaka bostäder och 1000 meter till tätort, ha goda förutsättningar för vindkraftsetablering. Områden större än 5 km² bedöms ha bäst förutsättningar för större vindkraftsutbyggnad, med hänsyn till den mest effektiva energiutvinningen. Vidare upptar Ydre vindkraftsplan generella riktlinjer för placering och utformning, såsom gränsvärden för ljud, skuggor mm. Beträffande vindkraft kontra andra riksintressen framhäver vindkraftsplanen att en bedömning måste göras från fall till fall.



Figur 12 Ansökansområdet i förhållande till Eksjö kommuns karta över områden är lämpliga för vindkraft (grön), mindre lämpliga (vit) och olämpliga (orange) (Källa: Översiktsplan Eksjö kommun 2013).

En jämförelse mellan uppfyllelsen för Bruzaholm vindkraftpark i förhållande till riktlinjer som ges Ydre vindkraftsplan återges i Tabell 3.

Jämförelse mellan Bruzaholm vindkraftpark och översiktsplan samt vindbruksplan

I Tabell 3 nedan sammanställs förhållandena för Bruzaholm vindkraftpark i jämförelse med de riktlinjer och rekommendationer som ges i Eksjö kommun översiktsplan. Med anledning av att Ydre kommun angränsar ansökansområdet i norr inkluderas även riktlinjer i deras vindkraftsplan i sammanställningen.

Tabell 3 Bruzaholm vindkraftpark i jämförelse med rekommendationer och riktlinjer i Eksjö och Ydre kommuners respektive ÖP och vindkraftplan.

Riktlinjer utifrån ämnesområde	Eksjö kommun ÖP	Ydre kommun Vindkraftplan	Bruzaholm vindkraftpark
Energiutvinning	Kommunen ligger lägre i medelvindstyrkor än områden närmare kusterna eller på högre höjd. Högt belägna områden kan dock bli intressanta för vindbruk, i synnerhet då teknikutvecklingen leder till allt högre vindkraftverk.	Områden större än 5 km ² bedöms ha bäst förutsättningar för större vindkraftsbyggnad. Enstaka verk för sig själva är dålig resurshållning och utspridda ger ett röligt intryck	Bruzaholm vindkraftpark är beläget i ett höglänt skogslandskap och utgörs av ett större sammanhängande område om drygt 13 km ² . Ansökansområdet omfattar ett maxantal på 25 verk i ett större sammanhängande område.
Lokalisering/ Lämplighet	Inom de avgränsningar som framgår av sammanställningskartan får vindkraftverk inte förläggas.	Grupper av verk bör inte placeras närmare än 3 km från andra grupper av verk för tydlighet.	Merparten av ansökansområdet befinner sig inom område markerat i Eksjö ÖP som lämpligt för vindbruk, bortsett från en mindre del av ansökansområdet som är bedöms som olämpligt med hänsyn till närhet till Bruzaholm tätort. Inga detaljplaner finns för den expansion av Bruzaholm som ÖPn tar höjd för i och med det undantagna området. Vindkraftparkens livslängd ger att en expansion av Bruzaholm i enlighet med ÖPn kommer att vara fullt möjlig i framtiden. I Ydre vindkraftsplan finns ett utpekad lämpligt område (Syd Rysnäs) för vindkraft cirka 1,5 km från ansökansområdet. Det finns idag ingen vindkraft planerad i Ydre Syd Rysnäs.
Omfattning/ Utformning	Grupper av verk rekommenderas innehålla max 6 vindkraftverk	Grupper av verk ska utformas så att höjd och avstånd mellan verken ger ett enhetligt intryck från viktiga betraktelsepunkter.	Ansökansområdet rymmer upp till 25 vindkraftverk. Antalet vindkraftverk kan motiveras med att den ianspråktaga platsen rymmer 25 vindkraftverk och bör nyttjas på bästa sätt.
Avstånd till bostad	Vindkraftverk ska placeras minst 400 m från bostad	Avståndet till bostadshus bör vara minst 500 m.	Inga vindkraftverk kommer uppföras närmare än 800 m från bostad.
Övrigt	Rekommenderas att befintlig infrastruktur används så långt det är möjligt. Plan eller avtal för efterbehandling ska upprättas	Avstånd till allmän väg ska vara minst verkets totalhöjd.	Avståndet från Brokabovägen kommer att motsvara den aktuella totalhöjden för upphandlade verk. Denna ansökan omfattar max 240 m som högsta möjliga totalhöjd. Befintliga vägar används så långt det är möjligt. En beskrivning av avveckling finns i MKB. Förslag till villkor för avveckling föreslås i tillståndsansökan.

3.3.2 Övriga planer

Bruzaholm vindkraftområde är inte detaljplanelagt. Närmaste planbestämmelser är gällande områdesbestämmelser för fastigheten Säldefall 1:7, vilken ligger strax utanför ansökansområdet. Bestämmelserna reglerar där bl.a. bebyggelse, tillfartsvägar och naturområde. Då fastigheten ligger utanför ansökansområdet berörs inte vindkraftsetableringen av dessa bestämmelser.

3.3.3 Större opåverkade områden

Eksjö kommun har i sin översiktsplan pekat ut ett område benämnt som s.k. ”*större opåverkade områden*”, vilket är områden som kommit till med stöd av miljöbalkens 3 kap. § 2.

Stora mark- och vattenområden är områden som är minimalt eller endast obetydligt påverkade av exploateringsföretag eller andra ingrepp i miljön. Dessa områden ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada dess karaktär.

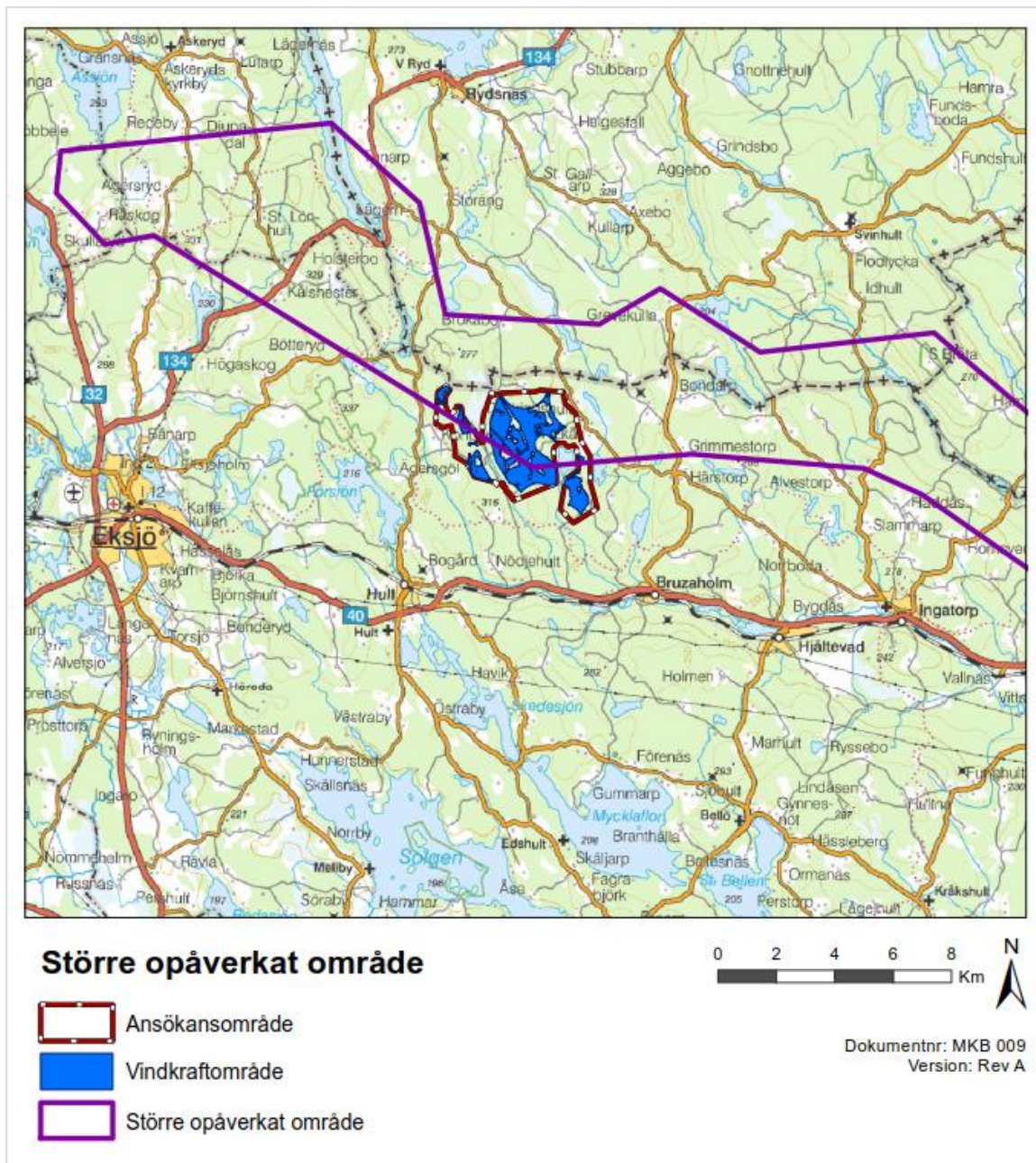
De norra delarna av Eksjö kommun som gränsar till Aneby, Nässjö, Ydre och Vimmerby kommuner utgör tillsammans med angränsande delar av Östergötlands län ett homogent och relativt opåverkat område på 202 km². I området saknas större exploateringsföretag i form av bebyggelsesamlingar, större kraftledningar och vägar etc. Största delen av det opåverkade området ligger i Aneby kommun. Se utbredning i relation ansökansområdet samt vindkraftområde i Figur 13.

I Eksjö kommuns översiktsplan ges rekommendationen att en etablering av vindkraftverk bör med hänsyn till miljöbalkens intentioner om en hållbar utveckling accepteras om övriga miljö- och säkerhetskrav uppfylls. Etablering av kraftnät inom området kan accepteras i syfte att få energieffektiva och miljöanpassade lösningar för överföring av el på stamnätet. I första hand bör verksamheter hänvisas till områden som redan är påverkade av infrastruktur och anläggningar. Försiktighet bör dock råda inom området, särskilt vid vattenområde.

I samrådshandling för pågående samråd för vindbruksplan för Eksjö kommun (hösten 2016)⁶ presenteras den bedömda påverkan från vindkraft i det utpekade område där ansökansområdet är beläget. I handlingen framgår att etablering av vindkraftverk inom utpekade områden inom det större opåverkade området, bedöms ha en lokal negativ påverkan men en begränsad påverkan på det stora opåverkade området som helhet.

Ytan för den del av vindkraftområdet som ligger inom det större opåverkade området upptar drygt 3 km², vilket motsvarar cirka 1,5 % av den totala utbredningen av det större opåverkade området.

⁶ Vindbruksplan, tematiskt tillägg till översiktsplan, 2016-08-25, Eksjö kommun Samrådshandling



Figur 13 Utbredning av det större opåverkade området i Eksjö kommun i förhållande till ansökansområdet.

3.4 Skydd enligt miljöbalken

Flera av de intressen/objekt/områden som skyddas enligt 3, 4 och 7 kap. miljöbalken i vindkraftparkens närhet har flera olika skydd eller är föreslagna för att skyddas enligt dessa kapitel. Av denna anledning beskrivs områdena var för sig med de olika skydden under respektive områdesrubrik. En sammanställning över områdena framgår i Tabell 4. Beskrivningar för respektive objekt ges i avsnitt 3.4.5. Övriga skydd som finns inom eller i närheten av ansökansområdet beskrivs under avsnitt 3.4.4. Intressena redovisas i kartbilder i Figur 14 och Figur 15 i detta kapitel samt i Bilaga A04.

3.4.1 Riksintressen

Nedan redovisas närliggande riksintressen utifrån olika ämnesområden.

Riksintresse naturvård

Angränsande ansökansområdet ligger Trangölamyren, vilken är ett riksintresse för naturvård enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. Se beskrivning under avsnitt 3.4.5 och 3.6.5. En mycket liten del av riksintresset ligger inom ansökansområdet (öster om Brokabovägen). Inom ett avstånd på 5 km från ansökansområdet finns ytterligare fyra stycken riksintressen för naturvård.

Riksintresse kulturmiljövård

Det finns inga riksintressen för kulturmiljövård inom ansökansområdet. Närmast ligger Bruzaholms bruk och Pukulla, vilka ligger 3 respektive 5 km från ansökansområdet.

Riksintresse friluftsliv

Det finns inga utpekade riksintressen för friluftsliv inom ansökansområdet eller inom ett avstånd på 20 kilometer från området. Däremot finns ett förslag till riksintresse för friluftsliv inom gränserna för naturreservatet Skurugata. Se vidare beskrivning under avsnitt 3.11 Friluftsliv.

Riksintresse totalförsvaret

Riksintresset för totalförsvarets militära del, enligt 3 kap 9 § andra stycket miljöbalken, omfattar bl.a. områden i form av övnings- och skjutfält och flygflottiljer. Det finns även områden som av sekretesskäl inte kan redovisas öppet. Riksintresset kan framförallt påverkas av uppförande av höga byggnadsobjekt som master och vindkraftverk då de kan utgöra flyghinder eller störa olika typer av kommunikationssystem.

Närmaste influensområde för försvaret ligger cirka 1,7 km nordväst om ansökansområdet och heter *Ydre, Aneby, Eksjö*. Området är ett s.k. övrigt influensområde. Strax väster om Eksjö cirka 12 km från ansökansområdet finns även övningsområde för skjutfält. Närmaste influensområde för luftrum ligger cirka 28 km bort.

Riksintresse Vindbruk

Det finns inget utpekat riksintresse för vindbruk enligt 3 kap. 8 § miljöbalken inom eller i närheten av ansökansområdet.

3.4.2 Natura 2000-områden

Natura 2000 är ett nätverk av skyddade områden i hela EU. Urvalet av sådana områden är en viktig grund för att bevara ett representativt urval av naturmiljöer i Sverige (Naturvårdsverket). Ett Natura 2000-område kan antingen ingå i art- och habitatdirektivet eller i fågeldirektivet. Bestämmelser om Natura 2000-områden regleras i 7 kap. miljöbalken samt i förordningen (1998:1 252) om områdesskydd m.m. Samtliga Natura 2000-områden i Sverige är dessutom av riksintresse enligt 4 kap. 8 § miljöbalken.

Det finns inga Natura 2000-områden inom ansökansområdet. Förutom närliggande Trangölamyren (Östgötadelen) och Stuverysbäcken finns ytterligare tre Natura 2000-områden inom 5 km från ansökansområdet.

Samtlig av dessa Natura 2000-områden har skydd enligt Art- och habitatdirektivet (se faktaruta till höger) och ligger väster om ansökansområdet.

Både för Trangölamyren och Stuverysbäcken finns förslag till utökning av Natura 2000-områdets utbredning. Det finns inga Natura 2000-områden enligt Fågeldirektivet inom 10 km från ansökansområdet.

Utbredningen för dessa områden framgår i kartbild enligt Figur 14.

3.4.3 Naturreservat

Naturreservat är en skyddsform för bevarande av ett visst naturområde och regleras i 7 kap. 4-8 §§ miljöbalken. Det finns inget utpekade naturreservat inom ansökansområdet. Strax söder om ansökansområdet nedströms Västre sjö ligger Stuverysbäcken, vilket är ett naturreservat. Inom 5 km från ansökansområdet finns ytterligare fyra naturreservat och sedan ytterligare ett strax utanför denna gräns.

Art- och habitatdirektivet

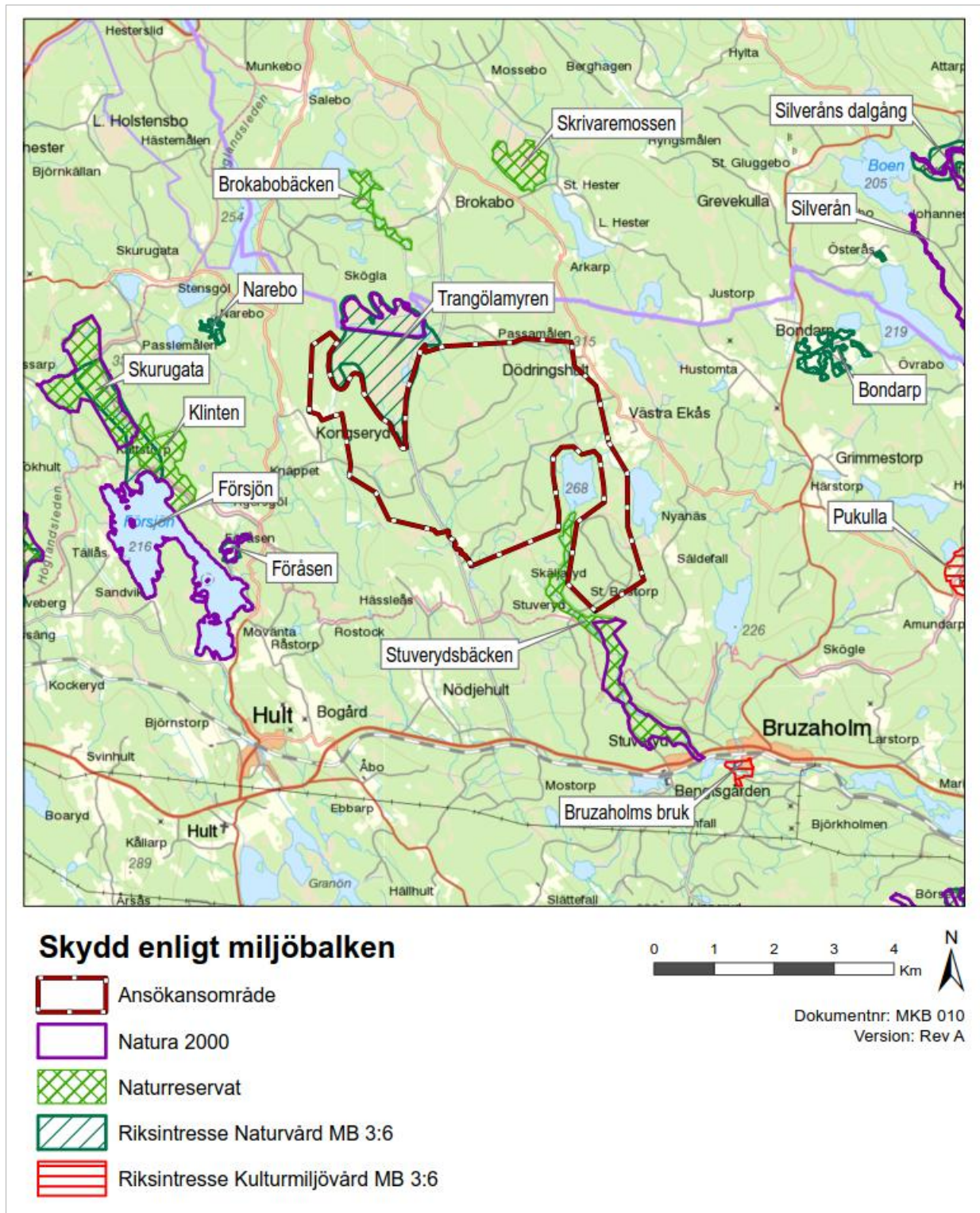
Syftar till att säkra den biologiska mångfalden genom bevarandet av naturligt förekommande livsmiljöer samt den vilda floran och faunan inom EU:s medlemsländer.

Fågeldirektivet

Innehåller regler till skydd för samtliga naturligt förekommande och vilt levande fågelarter inom EU, totalt 200 arter. Skyddet gäller för såväl fåglarna som deras ägg, reden och boplatser (Naturvårdsverket).

Tabell 4. Sammanställning av områden i anslutning till ansökansområdet med ett eller flera skydd enligt miljöbalkens 3, 4 eller 7 kap.

Område	Avstånd till ansökansområdet	Natura 2000 (Art- och habitatdirektivet)	RI Naturvård	RI Kulturmiljövård	Naturreservat
Trangölamyren	intill	Ja, delvis	Ja		
Stuverydsbäcken	intill	Ja, delvis			Ja
Skurugata	2,5 km	Ja	Ja		Ja
Klinten	2 km				Ja
Försjön	2,5 km	Ja			
Bondarp	3,5 km		Ja		
Föråsen	1,5 km	Ja	Ja		
Narebo	1,5 km		Ja		
Brokabobäcken	2 km				Ja
Skrivaremossen	2,5 km				Ja
Silveråns dalgång	7-10 km	Ja	Ja		Ja
Pukulla	5 km			Ja	
Bruzaholms bruk	3 km			Ja	



Figur 14 Utbredning av närliggande riksintressen, Natura 2000-områden och naturreservat i förhållande till ansökansområdet, med etiketter för områdenas namn. Återfinns även i Bilaga A04.

3.4.4 Övriga områdesskydd

Utöver redan omnämnda områden förekommer även följande områdesskydd inom eller i anslutning till ansökansområdet.

Biotopskydd 7 kap. 11 § miljöbalken

Biotopskyddsområde är en skyddsform för så kallade biotoper, vilket är små mark- och vattenområden. Områdena är på grund av sina särskilda egenskaper värdefulla livsmiljöer för hotade djur- eller växtarter. Skogsstyrelsen ansvarar för biotopskyddsområden som ligger inom skogsmark.

Längs med Brokabovägen, i den nedre delen av ansökansområdet finns ett skogligt biotopskydd enligt 7 kap. 11 § miljöbalken. Området utgörs av mindre vattendrag och småvatten med omgivande mark och har en total area på 2,6 hektar. Området är kuperat med naturliga bäckdalar och stillastående vatten. Biotopskyddsområdet kan enligt dess områdesbeskrivning påverkas negativt av förändringar av vattenflöde, grumling, och föroreningar. Det kan även påverkas negativt av fysiska vandringshinder för fisk och andra djurarter. Sådan negativ påverkan kan ske på både kort och lång sikt.

Strandskyddsområde 7 kap. 13-18 § miljöbalken

I Sverige råder strandskydd vid havet och vid insjöar och vattendrag enligt 7 kapitlet 13 § miljöbalken. Strandskyddet syftar till att långsiktigt trygga förutsättningarna för allemansrättslig tillgång till strandområden, och bevara goda livsvillkor för djur- och växtlivet på land och i vatten. Det generella strandskyddet omfattar land och vattenområdet intill 100 meter från strandlinjen vid normalt medelvattenstånd (strandskyddsområde). Det finns områden som har utökat strandskydd eller där strandskyddet har upphävts.

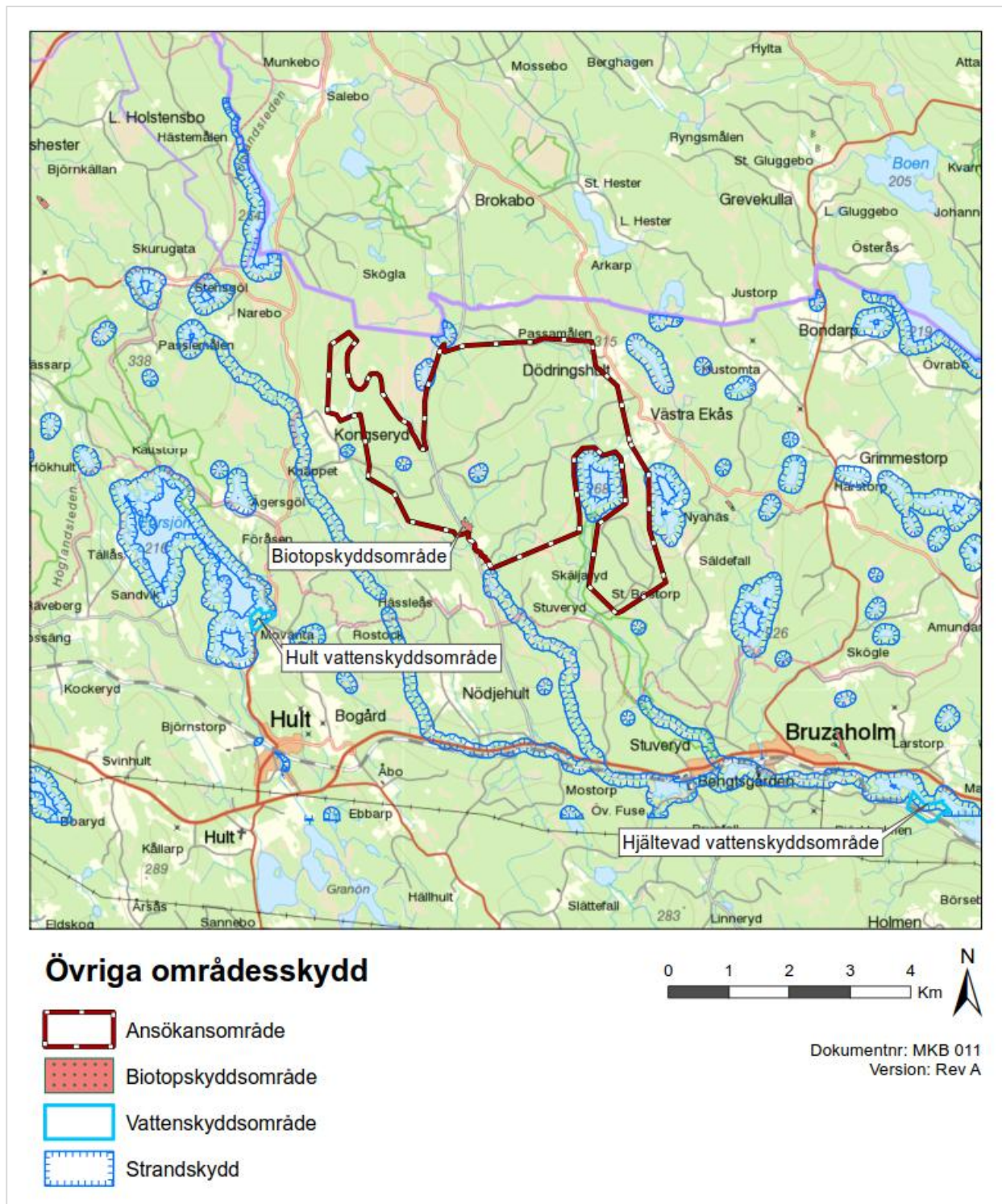
Inom ansökansområdet finns två mindre vattenområden som omfattas av det generella strandskyddet, Togölen och Eketorpagölen. Det råder även generellt strandskydd runt Stora och lilla Trangölen, vilka finns strax utanför ansökansområdet i norr. Slutligen råder det generellt strandskydd runt Västre sjö och Hemsjön som finns strax utanför ansökansområdet i de sydöstra delarna.

Vattenskyddsområde 7 kap. 21 § miljöbalken

Ett vattenskyddsområde är ett område till skydd för grund- eller ytvattentillgång. Länsstyrelsen eller kommunen kan förklara en vattentäkt som vattenskyddsområde till skydd för förekomsten, antingen för en existerande eller möjlig framtida vattentäkt.

Strax norr om Hult, drygt 2 km sydväst om ansökansområdet, ligger Hults vattenskyddsområde. Området är drygt 7,5 hektar stort och ligger i anslutning till Försjöns sydöstra del. Hults vattenskyddsområde är upprättat i enlighet med tidigare Vattenlagen.

Ungefär 5 km sydost om ansökansområde, vid Larstorpsjön, finns ytterligare ett vattenskyddsområde - Hjärtevads vattenskyddsområde vilket är upprättat enligt tidigare vattenlagen.



Figur 15 Övriga områdesskydd i anslutning till ansökansområdet; strandskydd, biotopskydd och vattenskyddsområden.

3.4.5 Beskrivning av de skyddade områdena

Trangölamyren

Trangölamyren ligger angränsande ansökansområdet och är ett riksintresse för naturvård enligt miljöbalken 3 kap. 6 §.

Trangölamyren som ligger nio kilometer nordväst om Bruzaholm tätort, är ett värdefullt myrkomplex med en högt värderad svagt välvd mosse. Det är dessa två karaktärer som utgör dess riksvärde. Myren är tilltalande och av stor betydelse för landskapsbilden.

Den norra delen av Trangölamyren (Östgötadelen) som ligger strax norr om ansökansområdet i Östergötlands län, är ett Natura 2000-område enligt Art- och habitatdirektivet. Skyddsområdet karaktäriseras av *öppna svagt välvda mossar, fattiga och intermediära kärr och gungflyn* (7140) samt områden med *skogbevuxen myr* (91D0).

Målsättningen för området är att arealen öppen och skogbevuxen våtmark inte ska minska, att eventuell påverkan från dräneringsföretag ska upphöra och ingen ny dränerande påverkan ska uppstå. Typiska arter för naturtypen ska leva kvar. Mängden död ved inom skogbevuxen myr ska öka och i slutändan inte understiga 15 % av virkesförrådet⁷. Det finns ännu ingen fastslagen uppföljning av bevarandemålen för Trangölamyren. Vidare beskrivning av naturmiljön i Trangölamyren ges i avsnitt 3.6.5.

Enligt bevarandeplanen är målsättningen med Trangölamyrens Natura 2000-område är att bevara och skydda dess två naturtyper. Enligt bevarandeplanen är den huvudsakliga hotbilden mot Trangölamyrens naturvärden förändringar i vattenföringen. Orsaker som anges kunna skada Natura 2000-området är dränering som kan uppstå p.g.a. direkta ingrepp som diken i eller i anslutning till våtmarkerna eller indirekt genom vägdragningar.

Länsstyrelsen har tagit fram ett förslag till utökning av Trangölamyrens Natura 2000-område⁸.

Stuverydsbäcken

Nedströms ansökansområdet, från angränsande Västre sjö rinner Stuverydsbäcken vilken tillsammans med sin närmiljö utgör ett naturreservat enligt 7 kap. 4-8 §. Syftet med naturreservatet är att bevara och återställa biologisk mångfald knuten till vattendrag, löv- och barrblandskog samt att bevara och utveckla listade habitat i gynnsamt tillstånd.

Den nedre delen av Stuverydsbäcken är även ett Natura 2000-område enligt Art- och habitatdirektivet. Denna del börjar sydost om Stuveryd och sträcker sig cirka 3 km nedströms till Bruksdammen väster om Bruzaholm i Eksjö kommun. Natura 2000-området Stuverydsbäcken utgörs av vattendraget med dess naturskogsartade omgivningar utmed bäcken.

Natura 2000-området har mycket höga naturvärden knutna till sina naturtyper, främst *västlig taiga* (9010) samt *vattendrag med flytbladsvegetation eller akvatiska mossor* (3260). Det

⁷ Bevarandeplan Natura 2000: Trangölamyren (Östgötadelen) Natura 2000-kod: SE0230375

⁸ Föreslagen utökning av Trangölamyrens Natura 2000-området inkluderar myrens södra del, som ligger inom Jönköpings län. Denna gräns följer näst intill befintligt område för gällande Myrskyddsplan.

främsta syftet med Natura 2000-området är att bevara dessa naturtyper. En mer omfattande beskrivning av naturmiljön vid Stuverydsväcken ges i avsnitt 3.6.6.

Beskrivna hot mot förekommande naturtyper och därmed Natura 2000-områdets naturvärden har i bevarandeplanen (Länsstyrelsen i Jönköpings län 2005) beskrivits som olika åtgärder såsom avverkning, dikning, täktverksamhet eller samhällsbyggnationer i olika former, både inom men även i anslutning till Natura 2000-området.

Länsstyrelsen har tagit fram ett förslag till utökning av Stuverydsväckens Natura 2000 område.⁹

Försjön

Försjön är ett Natura 2000-område cirka 2,5 km väster om ansökansområdet och utgörs av en cirka 257 ha stor näringsfattig klarvattensjö. Sjön har en mångformig strand och stränderna är mestadels minerogena med sand och sten. Växtligheten består av glesa vassar samt kortskotts-växter. Natura 2000-området syftar till att bevara de höga naturvärdena knutna till dess naturtyp. *Oligo-mesotrofa sjöar med strandpryl, braxengräs eller annuell vegetation på exponerade stränder* (3110).

Bondarp, Narebo och Föråsen

Öster om ansökansområdet, cirka 3,5 km, finns riksintresset för naturvård *Bondarp*, vilket är ett representativt och välbevarat odlingslandskap med hackslåttermarker och naturbetesmarker i form av blandlövhage. Området innehar art- och individrika växtsamhällen och bland och bland de hävdgynnade arterna förekommer ormrot, smörbollor, stagg, ängsskallra och slåttergubbe.

Liknande karaktäristiska beskrivningar ges för de två riksintressena naturvård *Föråsen* och *Narebo* som båda ligger 1,5 km väster om ansökansområdet.

Föråsen är även ett Natura 2000-område beläget i det kuperade och barrskogsdominerade landskapet norr om Försjön. Betsmarkerna runt gården har höga floravärden tack vare lång hävdkontinuitet. Området har höga naturvärden knutet till naturtyperna *fuktängar med blååtät eller starr* (6410) och *slåtterängar i låglandet* (6510). Föråsen är cirka 9 ha stort och ligger cirka 1,5 km väster om ansökansområdet.

Skurugata och Klinten

Skurugata är riksintresse för naturvård och ligger cirka 2,5 kilometer väster om ansökans-området, strax norr om Försjön och en knapp mil nordost om Ekjö. Skurugata är en välutbildad kanjon belägen i ett sprickdalslandskap. Den är lite mer än en kilometer lång och landskapet består av ett kuperat barrskogslandskap. I Skurugata finns flera för området sällsynta mossarter exempelvis liten hornfliksmossa och vedsäcksmossa¹⁰. En del av Skurugata riksintresse inkluderar även angränsande naturreservatet Klinten i de sydöstra delarna.

Skurugata är också ett cirka 130 ha stort Natura 2000-område och naturreservat som främst utgörs av naturtypen *västlig taiga* (9010) och *skogbevuxen myr* (91D0). Skurugata är och har

⁹ Förslaget är att Stuverydsväckens Natura 2000-området till att även inkludera de gränser som gäller för naturreservatet Stuverydsväcken.

¹⁰ Källa: Registerblad område av riksintresse för naturvård i Jönköpings län Nr O06027 Skurugata

länge varit ett välbesökt utflyktsmål för både närboende och turister. Områdets bevarandevärde finns främst i de två naturtyperna och har bland annat som mål att utbredningen av taigan ska öka. Skurugata är lokaliserat drygt 3 km väster om ansökansområdet,

Brokabobäcken och Skrivaremossen

Drygt två kilometer norr om ansökansområdet ligger Brokabobäckens naturreservat, vilket ligger i Ydre kommun Östergötlands län

Naturreservat Skrivaremossen ligger cirka 2,5 km norr om ansökansområdet.

Silveråns Dalgång

Det finns ett större sammanhängande riksintresse för naturvård cirka 7-10 km öster om ansökansområdet. Riksintresset *Silveråns dalgång* är en ådal med mäktiga isälvsavlagringar och ett värdefullt odlingslandskap. Värdet hänger starkt samman med områdets jordbruk, betesdrift och landskap. Fortsatt bruk och skötsel är därför en förutsättning för dess bevarande. Större delen av riksintresset är även ett Natura 2000-området.

Pukulla

Vid orten Pukulla som ligger cirka 5 km öster om ansökansområdet finns ett riksintresse för kulturmiljövård enligt miljöbalken 3 kap. 6 §, med samma namn. Riksintresset Pukulla utgörs av en bymiljö, höjdby med samlad bebyggelse och inägostruktur med tidig 1800-talskaraktär. Åkermarken i området har ett rikligt bestånd av röjningsrösen samt enstaka stengärdesgårdar. Det finns även en kvarnbyggnad och odlingsrösen.

Bruzaholms bruk

Drygt 3 kilometer söder om ansökansområdet, strax öster om Stuverysbäckens utflöde i Bruksdammen, ligger Bruzaholms bruk. Området är ett riksintresse kulturmiljö enligt miljöbalkens 3 kapitel 6 §. Riksintresset utgörs av en herrgård från 1785, maskin- och lagerlokaler, arbetarkaserner från 1800-talet- och gjuterier sedan i början på 1900-talet. Platsen har anor tillbaka sedan i mitten på 1600-talet.

Brukets glansperiod var under 1800-talets första hälft då det producerades allt från soffor till olika verktyg såsom yxor och spadar. När bruksnedläggningarna började vid 1800-talets andra hälft övergick bruket till en mer specialisering och idag består tillverkningen i huvudsak av slätgods och värmebeständig gjutgods. Bruksmiljön är väl sammanhållen. I den före detta radiatorverkstaden finns det idag Bruzaholms Bruksmuseum (Eksjö kommun).

Det finns även dammsystem längs med Bruzaån.

3.5 Hydrogeologi

Inom ramen för vindkraftsprojektet har en hydrogeologisk utredning genomförts. Dess första steg utfördes under 2014 som underlag inför samråd och utveckling av projektet och kompletterades under 2016 som underlag inför tillståndsansökan för vindkraftparken. Utredningen återfinns i sin helhet i Bilaga C. Skrivbordsstudier samt platsbesök, där utvalda delar av området studerats mer utförligt, har legat till grund för utredningen.

I den hydrogeologiska utredningen har området värderades utifrån dess hydrologiska sårbarhet. Känsliga områden har delats in i *hydrologiskt sårbara områden* samt *områden med viss hydrologisk sårbarhet*.

3.5.1 Geologi

Området för Bruzaholm vindkraftpark tillhör Transskandinaviska bältet, vilket består av graniter som är relativt odeformerade samt vulkaniska porfyrier. Enligt SGU's (Sveriges geologiska undersökning) bergartskartering finns främst olika typer av gnejsiga bergarter. Området är kuperat, jordmaktigheten varierande och ytligt berg återfinns på flera av topparna. Den större delen ligger över högsta kustlinjen, vilket innebär att morän är den dominerande jordarten. Vidare finns även delar som består av torvmarker och i vissa fall isälvsmaterial.



Figur 16 Ett moräntag i området som visar en sandig morän

Moränen i området är generellt en sandig morän med låg andel silt. Flera av de moräntäkter som finns tyder på relativt mäktiga lager. Även flera av de befintliga vägarna i området är uppbyggda av morän. Större delen av vägarna är anlagda utan diken, vilket tyder på att moränen är relativt genomsläpplig, alltså med en låg halt finkornigt material. I den södra delen (kring Brokabovägen) finns ett större område med isälvs sediment och det återfinns även mindre sådana områden i andra delar av Bruzaholm vindkraftpark.

Beträffande jorddjupet framgår det enligt SGU's jorddjupskarta att jorddjupet varierar mellan 0 och 10 meter. Generellt sett är jordlagret tunnare på höjderna.

3.5.2 Hydrologi

Området har en naturlig avrinning från höjder i form av ytvatten och grundvatten i den relativt genomsläppliga moränen. Våtmarker återfinns i dalar och på vissa ställen i form av högmossar. Genomsläpplighet i området har resulterat i en relativt liten mänsklig hydrologisk påverkan, från till exempel dikning av våtmarksområden, vilket är vanligt i stora delar av Sveriges produktionsskogar. Kring odlingsmarkerna i ansökansområdet utkanter finns grävda diken.

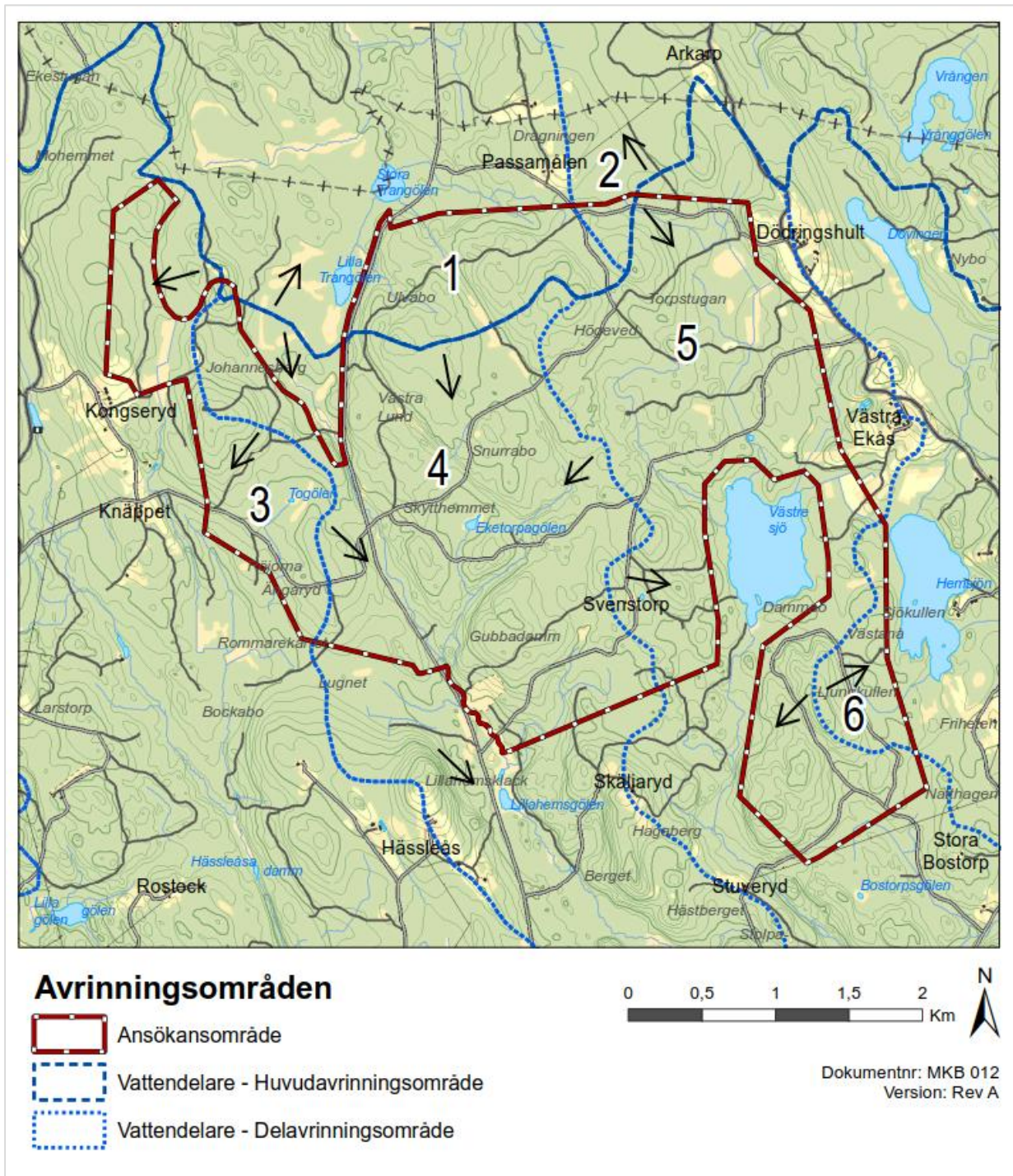
För befintliga skogsvägar används vägtrummor vid passage av vattendrag. Den kuperade terrängen har lett till flera naturliga vattendrag och bäckdalar. Den lokala grundvatten-transporten sker generellt från höjdområdena till torvmarker och vattendrag som bildar utströmningsområden. I områdets lågpunkter flyter vattendrag, vilket tyder på ytligt liggande grundvattennivåer. Grundvatten-transport kan ske i moränen men även delvis i sprickor i berget. Årsmedelnederbörden är cirka 770 mm och avrinningen är cirka 250 mm, vilket betyder att avdunstningen är cirka 520 mm/år. Största mängden nederbörd sker mellan juni och januari. Avrinningen är relativt konstant med undantag för under juni-augusti.

3.5.3 Avrinningsområden

Bruzaholm vindkraftpark ligger inom två huvudavrinningsområden. Norra delen ligger inom Motalaströms avrinningsområde, medan den södra delen ligger inom Emåns avrinningsområde.

Motalaströms avrinningsområde sträcker sig från Jönköping i sydväst till Norrköping i nordöst, där avrinningsområdets utlopp i Bråviken och Östersjön finns. Avrinningsområdet innefattar bland annat hela Vättern och är över 15 000 km² stort. Emåns avrinningsområde sträcker sig från Nässjö i nordväst till Emåns utlopp i Östersjön vid Emsfors och är cirka 4 500 km² stort. Avrinningsområdenas utsträckning i förhållande till ansökansområdet framgår i Figur 17.

Ansökansområdet är beläget i de båda avrinningsområdenas högre belägna delar och avrinningen sker via ett flertal vattendrag och sjöar genom områdena. Lokala vattendelare delar upp området i flera mindre delavrinningsområden, se Figur 17.



Figur 17 Avrinningsområden med numrering för delavrinningsområden i förhållande till ansökansområdet. Pilarna visar flödesriktningen (Hydrologiutredning 2016).

Delavrinningsområde 1 ligger i den norra delen av ansökansområdet och inom dess gränser återfinns Trangölamyrens Natura 2000-område. En del mindre bäckar rinner från ansökansområdet in genom Natura 2000-området. Avrinningen fortsätter via några mindre sjöar och tjärnar till sjön Västra Lägern.

Delavrinningsområde 2 upptar en väldigt liten del av ansökansområdet. Hit sker avrinning främst i form av grundvattenavrinning och området mynnar via Hestrasjön och Skrivaremoån ut i Östra Lägern. Delavrinningsområde 3 mynnar istället ut via en del mindre vattendrag i Sågån som längre nedströms till sist övergår till Brusaån. Även för delområde 4 sker avrinning söderut mot Brusaån via en relativt stor bäck.

För delavrinningsområde 5 mynnar de norra delarna ut i Västre sjö och vidare i Stuverydskäcken. Från södra delarna sker avrinningen främst i form av grundvattenavrinning mot Stuverydskäcken. Slutligen ligger ansökansområdets sydöstra del inom delavrinningsområde 6, vilket främst mynnar ut i Hemsjön och vidare ner mot Brusaån.

3.5.4 Hydrologiska värden

Myrmarkerna kring Trangölamyren, vilken ligger strax utanför ansökansområdet, hyser höga hydrologiska naturvärden. Detta område har högsta naturvärdesklass i den nationella våtmarksinventeringen (VMI). Utöver Trangölamyren finns det inom ansökansområdet andra våtmarker som är högt klassade i våtmarksinventeringen.

Under den hydrologiska utredningen påvisades det dock att VMI-lagrens utbredning inte stämmer överens med våtmarkernas faktiska utbredning. I flera områden täcker VMI-lagren in moränmarker, men missar våtmarkerna. Runt Trangölamyren ger VMI-objektet och riksintresset för naturvård en felaktig bild av våtmarkernas faktiska utbredning. Det finns en myrskyddsplan för delar av Trangölamyren, vilken ger en mer korrekt bild av dess utbredning.

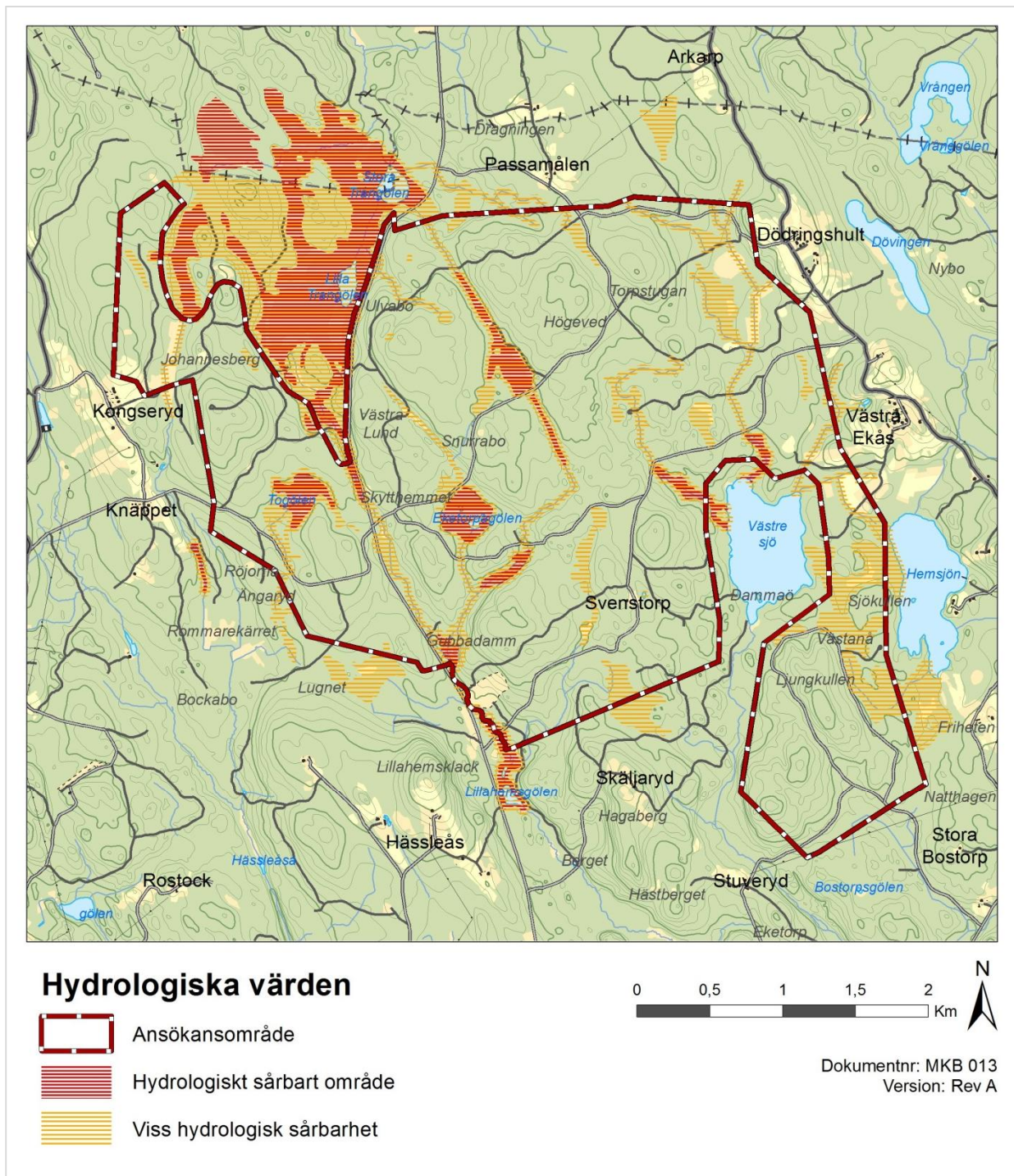
Genom den hydrologiska utredningen har den hydrologiska sårbarheten i och kring ansökansområdet sammanställts och *hydrologiskt sårbara områden* samt *områden med viss hydrologisk sårbarhet* har definierats. Se Figur 18.

Områden som enligt utredningen har bedömts utgöra *hydrologiskt sårbara områden* är:

- De faktiska våtmarkerna kring Trangölamyrens Natura 2000-område
- Nyckelbiotoper
- Den faktiska utredningen av VMI-klass 1 och 2
- Mycket blöta delar av våtmarker (södra delen av projektområdet)

Områden bedömda som *Områden med viss hydrologisk sårbarhet* är:

- 25 meter buffert till känsliga vattendrag
- 25 meter buffert till hydrologiskt sårbara områden
- Sumpskogsobjekt, exkluderat de som är förstörda av skogsbruket
- Faktiska våtmarker av klass 3 inklusive 25 meter buffertavstånd
- Övriga våtmarker som bedömts vara hydrologiskt sårbara eller viktiga för områdets hydrologi



Figur 18 Hydrologisk sårbara områden och områden med viss hydrologisk sårbarhet (Hydrologiutredning, 2016).

3.6 Naturmiljö

Naturmiljön inom utredningsområdet har utretts utförligt under projektets gång. Området inventerades i ett första skede under 2014 och sedan mer heltäckande under våren 2016. Denna återfinns i Bilaga D. Syftet med naturvärdesbedömningen var att inventera, sammanställa och bedöma naturvärden inom projektområdet samt bedöma vilka naturvärden som kan komma att påverkas av den tänkta vindkraftsetableringen. Inventeringen är gjord på biotopnivå och har inte inkluderat en fullständig kartering. Någon bedömning av objekt som eventuellt kan komma att omfattas av det generella biotopskyddet har inte gjorts.

Information om kända naturvärden har inhämtats från de nationella GIS databaserna, Skogsdataportalen, Miljödataportalen, länsstyrelsernas GIS-tjänster, Artdatabanken samt från Naturvårdsverkets ”Skyddad natur” och TUVÅ (Jordbruksverket).

Efter genomförd naturinventering har det inom eller i anslutning till det utredda projektområdet identifierats 16 objekt med naturvärden samt 8 skyddsvärda träd. Naturvärdesinventering genomfördes i enlighet med Svensk standard för naturvärdesinventering (SS199000:2014), se naturvärdesklasser med förtydliganden i Figur 19 nedan.

De identifierade objekten är av naturtyperna Ängs- och betesmark, Vattendrag, Skog och träd samt Park- och trädgård. Samtliga registrerade och identifierade värden framgår av Figur 21.

Naturvärdesklasser i naturvärdesinventering enligt svensk standard

Klass 1 - *Högsta naturvärde*: Varje enskilt område med denna naturvärdesklass bedöms vara av särskild betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på nationell eller global nivå.

Klass 2 - *Högt naturvärde*: Varje enskilt område med denna naturvärdesklass bedöms vara av särskild betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på regional eller nationell nivå.

Klass 3 - *Påtagligt naturvärde*: Varje enskilt område av en viss naturtyp med denna naturvärdesklass behöver inte vara av särskild betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på regional, nationell eller global nivå, men det bedöms vara av särskild betydelse att den totala arealen av dessa områden bibehålls eller blir större samt att deras ekologiska kvalitet upprätthålls eller förbättras.

Klass 4 - *Visst naturvärde*: Varje enskilt område av en viss naturtyp med denna naturvärdesklass behöver inte vara av betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på regional, nationell eller global nivå, men det är av betydelse att den totala arealen av dessa områden bibehålls eller blir större samt att deras ekologiska kvalitet upprätthålls eller förbättras.

Figur 19 Naturvärdesklasser med förtydliganden från standarden SVENSK STANDARD SS199000:2014 Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – Genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning från SIS (Swedish Standards Institute).

3.6.1 Översiktlig beskrivning

Det inventerade området är ungefär 21 ha stort, vilket inkluderar projektområdet samt cirka 5 ha ytterligare ytor utanför området, såsom vissa delar av vägsträckningarna in mot området. Ansökansområdet består av i huvudsak av produktionsskog som domineras av tall på sandiga jordar med inslag av våtmarker och mindre vattendrag.

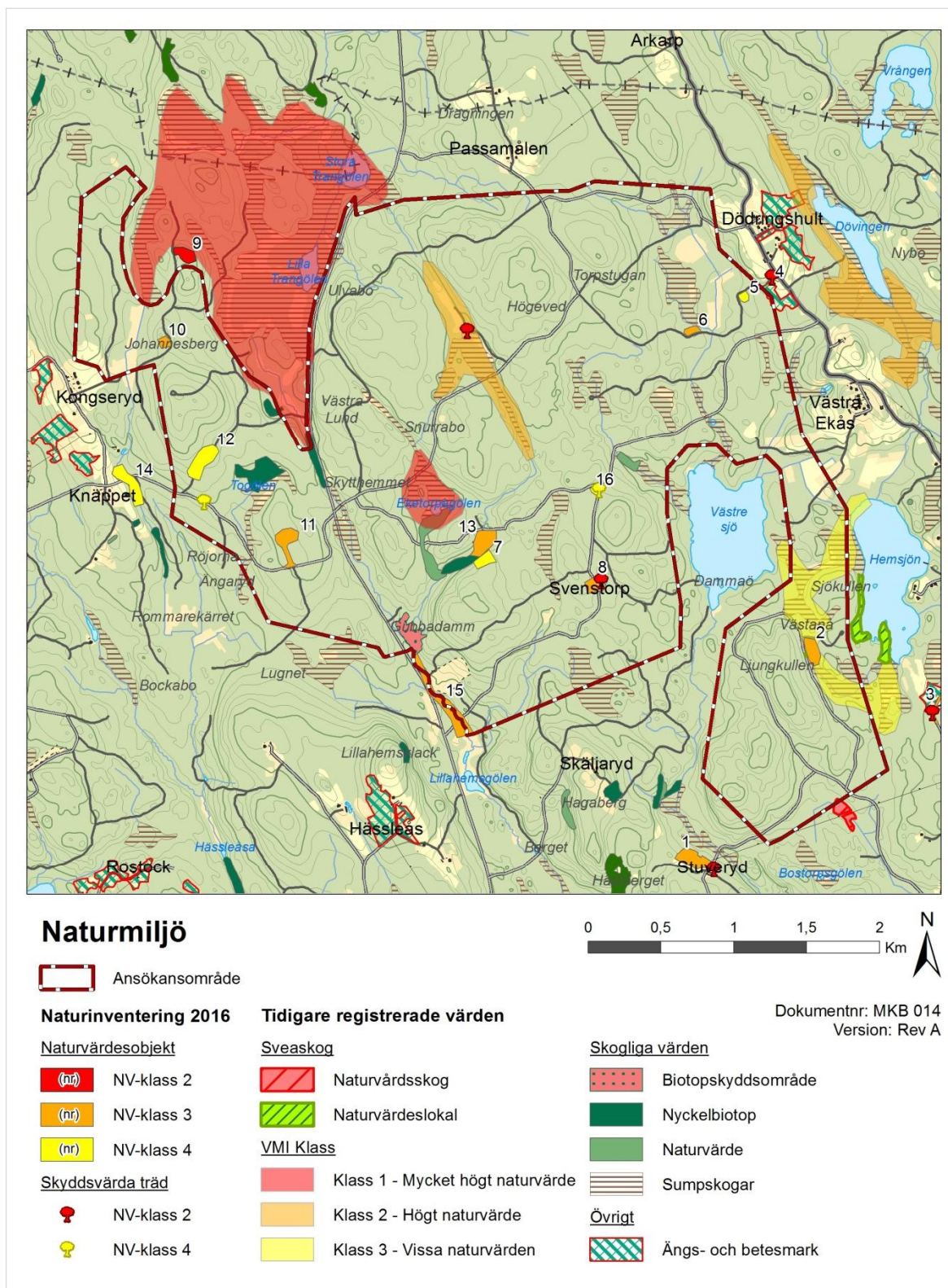
Skogen utgörs av skiften i olika åldersklasser och är starkt påverkad av skogsbruk. Avsaknad av död ved, torrakor och andra nyckelelement är påtaglig och innebär att en del naturvärden saknas. Det har dock observerats vissa nyckelelement, arter och skyddsvärda träd under genomförda inventeringar.

I de yngre tallskogarna är ytorna öppna och skogen oskiktad. Området är generellt öppet och oskiktat med förekomst av gläntor och våtmarker.

Inom ansökansområdet finns flertalet gamla torpgrunder och öppna ytor med rester av äng- och betesmarkflora. I anslutning till dessa objekt finns äldre lövträd som har sitt ursprung i det äldre kulturlandskapet, exempelvis körsbär, oxel, sälg, äldre aspar och lönn. Marken runt torpen brukades vid de flesta objekten för odling av vall. Tidigare ängs- och betesmarker är igenväxta eller jordförbättrade vilket innebär att äng- och betesmarksfloran succesivt försvinner eller bara finns kvar i kantzoner. Floran kan också finnas kvar i näringsfattiga marker i till exempel vägkanter. Övriga objekt som noterats under fältbesök var sumpskogar/vattendrag, äldre skog, äldre träd och artrika vägkanter.



Figur 20 Bilder över naturen i Bruzaholm vindkraftpark. Området består i huvudsak av produktionsskog i olika åldersklasser och mycket tall.



Figur 21 Karta över samtliga naturvärden samlad, både tidigare registrerade värden¹¹ och objekt identifierade vid naturinventeringen.

¹¹ VMI-skiktets utbredning har i genomförd naturinventering justerats något för att bättre motsvara dess verkliga utbredning.

3.6.2 Våtmarksinventeringen

Fyra våtmarksobjekt är belägna inom eller delvis inom projektområdet. Av dessa objekt är två klassade med VMI-klass 1, vilket motsvarar mycket högt naturvärde. Dessa är Trangölamyren (F06F9C01) i den nordvästra delen av området samt Eketorpagölen (F06F9C03) i mitten av området. Ett objekt inom projektområdet är klassat med VMI-klass 2 (F06F9C02) vilket innebär högt naturvärde och ett objekt (F06F9D01) är klassat som VMI-klass 3, vissa naturvärden. En närmare beskrivning av Trangölamyren ges i avsnitt 4.5.5.

VMI - Våtmarksinventeringen Den svenska Våtmarksinventeringen (VMI, Naturvårdsverket, 2009) är en omfattande och systematisk kartläggning av våtmarker i Sverige. I kartläggningen har varje våtmark fått en naturvärdesklassning i en fyrgradig skala 1-4, där områden med klass 1 har högsta naturvärde.

Under naturvärdesbedömningen framkom att VMI-objekten runt Eketorpagölen och objektet med VMI klass 2 var något förskjutna jämfört med det ursprungliga underlaget från VMI Grundinventering. Objektens placering stämde inte vid kontroll i fält. Även VMI-objektet för Trangölamyren var något avvikande i den södra delen och stämde inte helt överens med våtmarkerna. Denna avvikelse har tidigare behandlats närmare under avsnitt 3.5 Hydrologi.

3.6.3 Skogliga värden

Ansökansområdet utgörs i första hand av produktionsskogar med skiften av likåldriga träd främst med tall och gran.

Nyckelbiotoper och biotopskyddsområde

Det finns fem nyckelbiotoper och ett biotopskyddsområde registrerade inom ansökansområdet, se Figur 21. Dessa återfinns huvudsakligen i den sydvästra delen av ansökansområdet. Objekten beskrivs som barrskog, gransumpskog, bäckdalar samt naturlig skogsbäck.

Det finns fem av skogsstyrelsen utpekade nyckelbiotoper inom ansökansområdet. Två av dessa ligger längs med Brokabovägen. Den första ligger i höjd med Togölen på den västra sidan om vägen och består av en bäckdal och kanjondal. Det förekommer rikligt med död ved och objektet har en hög och jämn luftfuktighet.

Den andra nyckelbiotopen, vilken även överlappar med biotopskyddsområdet, ligger i ansökansområdets södra delar på Brokabovägens östra sida. Nyckelbiotopen utgörs av blockrik bäckdal med hög andel död ved samt har en rik förekomst av skrymslen och slingrande vattendrag med stillastående vatten. Det överlappande biotopskyddsområdet är 2,6 ha stort och består av ett mindre vattendrag och småvatten med omgivande marker. Ytterligare tre nyckelbiotoper finns inom ansökansområdet, vilka alla utgörs av

Död ved i skogen - Död ved är viktigt inslag i skogen och gynnar till exempel fåglar, insekter och kryptogamer (Naturvårdsverket, 2005)

Sumpskog - Sumpskogar är områden med fuktighetskrävande vegetation. En sumpskog behöver nödvändigtvis inte ha höga naturvärden men sumpskogar, även triviala, är oftast rikare på naturvärden än den omgivande brukade fastmarksskogen. En högre andel sumpskog i landskapet verkar också öka naturvärdena i fastmarksskogen i landskapet (Skogsstyrelsen, 2014).

Rasbrant - En i varierande omfattning skogklädd och blockrik mer eller mindre brant sluttning. Vanligtvis befinner sig beståndet i ett naturskogslikt tillstånd.

sumpskogar (gran-och tall) eller barrskog. Samtliga innehåller hydrologiska värden med bäckar, slingrande eller stillastående vattendrag.

Sumpskog och skogliga värden

Det finns 28 sumpskogsobjekt inom och precis angränsande ansökansområdet. De med högre värde har studerats mer ingående inom ramen för den hydrogeologiska utredningen. Ett av sumpskogobjekten inom ansökansområdet har av Skogsstyrelsen tilldelats Preliminär klass 1, vilket innebär mycket höga naturvärden. Detta objekt ligger i anslutning till Västre sjö på västra sidan och är föremål för kalkning inom Eksjö kommun. Generellt påverkas inte sumpskogsobjekten av skogsbruket i någon betydande omfattning men vissa objekt har kalhuggits och planterats, detta främst i västra delarna av området. Flera av objekten är påverkade av skogsvägar eller traktorspår som löper genom dem. En del sammanfaller med klassade våtmarker enligt våtmarksinventeringen.

Vidare finns även två av Skogsstyrelsen utpekade naturvärdesobjekt inom ansökansområdet. Dels en barrsumpskog vars utbredning är söder om Eketorpagölen och dels en bäckmiljö som sammanfaller med det värdefulla sumpskogsobjektet vid Västre sjö. Höga naturvärden inom dessa objekt finns bland annat i form av rik kryptogamflora. Utöver dessa finns även två områden med naturvårdsskog (Sveaskog) inom ansökansområdet runt Ljungkullen i sydöst. Dessa beskrivs som äldre löv- och tallskog.

Vattendrag

Slutligen identifierades vid naturvärdesinventeringen tre vattendrag vilka bedömdes innehålla ett påtagligt eller visst naturvärde, naturvärdesklass 3 respektive 4. Naturvärdena utgörs av vattendragens varierande struktur, hög luftfuktighet, äldre lövträd och/eller död ved. Dessa är generellt viktiga element i skogen för att öka den biologiska mångfalden. Ett av vattendragen (objekt 15) finns nedströms Trangölamyren och två nyckelbiotoper. Här består området av våtmarksvegetation och vegetation kopplat till småvatten, vilket är viktiga habitat för fåglar och groddjur.

3.6.4 Naturvärdesobjekt

I genomförd naturinventering identifierades ett antal tidigare okända naturvärdesobjekt. Se karta i Figur 21.

Ett ängs- och betesmarksobjekt är till delar beläget på gränsen till ansökansområdet i öster vid Dödringshult. Denna ingår i Jordbruksverkets ängs- och betesmarksinventering (2002-2004) och är koncentrerade till den närliggande gården. Området omkring objektet utgör ett äldre och omväxlande jordbrukslandskap med stort inslag av ädellövträd som ek, ask, lönn och bok.

Vid naturinventeringen noterades åtta objekt av naturtypen ängs- och betesmark inom det inventerade området vid Dödringshult, Kongseryd, Säldefall samt Högmon. Fem av dessa finns inom ansökansområdet. Samtliga förutom en bedömdes tillhöra naturvärdesklass 3 eller 4. Naturvärdena hos dessa objekt utgörs av de öppna och hävdade gräsmarkerna, lövträd, rester av

stenmurar. Blommående arter i landskapet är en viktig födokälla för pollinerande insekter. Flera av markerna har vägkanter som är artrika eller innehar hävdgynnande arter.

Av de identifierade äng- och betesmarkobjekten bedöms ett objekt inneha en högre naturvärdesklass, nämligen *klass 2 – Högt naturvärde*. Detta är en ängs- och betesmark som består av en torpgrund med rester av äldre jordbrukslandskap. Ängen är inte hävdad vilket har gett

god förutsättning för bevarande av dess naturvärden, se bild i Figur 22. Objektet är lokaliserat vid Berghemmet i nära anslutning till Trangölamyren och befinner sig strax utanför ansökanområdet.



Figur 22 Äldre torpgrund med gräsmark, solitärt träd och stenmur vid Berghemmet (objekt 9)(Foto: Naturinventering, 2016)

De identifierade objekten med naturtypen Skog- och träd (nr 2, 7 och 16) ligger inom

ansökanområdet och är områden där det finns rester av något äldre skog i en annars hårt brukat skogsmark. Inom dessa områden återfinns viss död ved och ett av dem är utpekad naturvårdsskog av Sveaskog. I vissa fall förekommer lövträd, rester av stenmurar och odlingsrösen. Olika lövträd bidrar till ökad variation i landskapet samt ökad biologisk mångfald.

Ett objekt med naturtypen Park och trädgård ligger inom ansökanområdet (objekt nr 8). Naturvärdesobjektet utgörs av en torpmiljö vid torpet Svenstorp i Västra Ekås. Här finns öppna, hävdade gräsmarker, lövträd och rester av stenmur samt en damm. Denna naturtyp bedöms tillhöra naturvärdesklass 3 – Påtagligt naturvärde. I samma område, vid gården Svenstorp, identifierades även en hamlad sälg. Trädet har en omkrets på cirka 4 m. Det är ett ovanligt träd på grund av dess ålder och det faktum att det är hamlat. Objektet bedöms inneha ett mycket högt skyddsvärde och har fått klassning 2 – Högt naturvärde. Se bild Figur 24.

Det återfanns ytterligare sju träd inom det inventerade området som bedöms som skyddsvärda.



Figur 23 Bild ovan. Torpmiljö vid torpet Svenstorp (objekt 8), med gräsmarker (Foto: Naturinventering, 2016).



Figur 24 Bild t.h. Hamlad sälj vid torpet Svenstorp, Västra Ekås (Foto: Naturinventering, 2016).

3.6.5 Trangölamyren

Trangölamyren ligger strax utanför ansökansområdet. Som tidigare nämnts utgörs den norra delen av Trangölamyren, vilken är ett Natura 2000-område, av två naturtyper *öppna svagt välvda mossar, fattiga och intermediära kärr och gungflyn (7140)* samt *skogbevuxen myr (91D0)*.

Naturtypen *öppna svagt välvda mossar, fattiga och intermediära kärr och gungflyn (7140)* omfattar ett stort antal myrtyper. Dessa är inte trädbevuxna och har ett relativt lågt pH.

Fältskiktet domineras ofta av risväxter, tuv- och ängsväxter.

Beträffande *skogbevuxen myr (91D0)* myr består denna naturtyp av skogsklädda mossar och kärr. Vanligtvis förekommer främst tall tillsammans med glasbjörk trädskiktet och fältskiktet domineras som regel av risväxter som odon, skvattram, blåbär och tranbär. Naturtypen är viktig för skogsfågel som järpe, tjäder och även hackspett om det finns gott om döda träd.

Beträffande myrens bevarandestatus idag, uppvisar Trangölamyren endast mycket små tecken på skador från markavvattning. Inom den skogbevuxna myren finns det en brist på död ved.



Figur 25 Lilla Trangölen i Trangölamyren ligger strax utanför ansökansområdet. Foto: Hydrologiutredning (2016).

3.6.6 Stuverydsbäcken

Stuverydsbäcken ligger utanför ansökansområdet och rinner söderut från Västre sjö. Bäckens utgör av en kuperad terräng med en cirka 800 meter lång ravin i norr, som i Småland kallas för skura. Marken består av stora block och det finns gott om grov död ved. Det förekommer gammal barrblandskog och flera olika mossor. Området är i folkmun känt som "Skrôle Hie".

Stuverydsbäcken bedöms ha ett högt naturvärde tack vare att bäcken och dess närmiljö till stor del är opåverkad av mänsklig aktivitet. Vattendraget har en naturlig fisk- och bottenfauna. Bäckens värde utgörs bland annat av den orörda naturbäcken med en naturlig öringstam, de gamla träden i området, ovanliga mossor och lavar.

Ur friluftssynpunkt är området relativt lättillgängligt för allmänheten då det förekommer både större mer rejäla stigar med broar och mindre stigar.



Figur 26 Lugnflytande del av Stuverydsbäcken med rikligt med död ved i anslutning till vattendraget (Foto: Fågelinventering 2015).

3.6.7 Djurliv

I Eksjö kommun finns det generellt en blandning av skog, öppna landskap och naturskogar av vildmarkskaraktär¹². Odlingsrösen, stenmurar, öppna diken och åkerholmar är vanligen både kulturhistoriskt värdefulla miljöer och livsmiljöer för många växter och djur. Naturliga slätter- och betesmarker är de mest art- och variationsrika miljöerna i kommunen. Faunan av djurarter är typisk för skogsområdena i södra Sverige. Det finns stora stammar av rådjur och älgar i kommunen. Det förekommer även vildsvinstammar¹³. Vidare finns det även övrigt vanligt förekommande småvilt i Eksjö kommun, såsom räv, grävling, bäver, hare, igelkott, ekorre och smågnagare.

I vattendrag runt om Eksjö kommun är strömlevande öring vanligt förekommande¹⁴. De flesta sjöar och vattendrag har bra fiskeförutsättningar, i vissa fall med exempelvis inplanterad regnbågslax och gös. Brusaån, lokaliserad drygt 3 km söder om ansökansområdet, rinner genom Bruzaholm och har en artrik fisk och bottenfauna. Där finns ett storvuxet öringbestånd samt de rödlistade arterna utter (VU), flodpärlmussla (VU) och svaga bestånd av tjockskalig målarmussla (EN).

¹² Miljöplan för Eksjö kommun, 2013

¹³ Viltanalys för väg 40 Nässjö-Eksjö

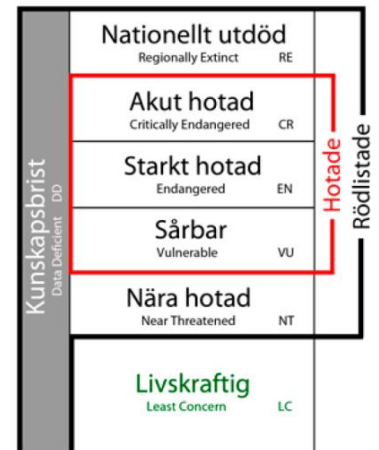
<http://www.trafikverket.se/contentassets/08195ddd8efd47b0bb3827a0811a7e81/viltanalys-vag-40-nassjo-eksjo.pdf>

¹⁴ Natur, kultur och friluftsguide för Eksjö kommun

3.6.8 Rödlistade arter

Inom ramen för projektet har sökningar gjorts i artdatabankens observationsdatabas över alla rödlistade arter av kärlväxter, kryptogamer och insekter. Inom det inventerade området (se naturinventering) finns ett fynd (Strandlummer – Kärlväxt) av rödlistade arter registrerade och ytterligare tre fynd strax utanför området (två kärlväxter och en fjärril). Samtliga fynd tillhör rödlistekategori NT – Nära hotad. Inget fynd med högra kategorisering som EN eller CR finns registrerat i området.

Rödlistan - Artdatabanken sammanställer vart femte år en lista över vilka arter som riskerar att försvinna från landet. Rödlistning är en bedömning av risken för att enskilda arter dör ut. Bedömningen görs genom att jämföra en arts populationsstorlek, populationsförändring, utbredningsstorlek, grad av fragmentering m.m. mot en uppsättning kriterier (tröskelvärden). För kategorierna Akut hotad (CR), Starkt hotad (EN) och Sårbar (VU) görs bedömningen av arternas status utifrån en uppsättning av fem kriterier.



Figur 27 Kriterier för klassning av arter enligt Internationella Naturvårdsunionen (IUCN).

3.7 Fåglar

Sedan tidigare finns det inte mycket dokumenterat om fågel i närheten av vindkraftområdet från kommun eller länsstyrelse. Det finns inga utpekade fågelarter i bevarandeplanerna för närliggande våtmarker eller Natura 2000-områden. Inga särskilda arter är heller omnämnda i bevarandeplanen för Trangölamyren.

3.7.1 Fåglar och vindkraft

Förutsättningar för etablering av vindkraft i ett område med naturmiljöer beror bland annat på fågelfaunans sammansättning och omfattning. Vad gäller vindkraftens påverkan på fåglar har det främst uppmärksammats risken för kollisioner, att fåglar undviker närområdet till vindkraftverk (habitatförlust) samt barriäreffekter där fåglar tvingas till en omväg på grund av vindkraftverk i deras flygväg. Av dessa tre frågeställningar vet vi generellt sett mest i dagsläget om kollisionsrisken mellan fåglar och vindkraftverk.

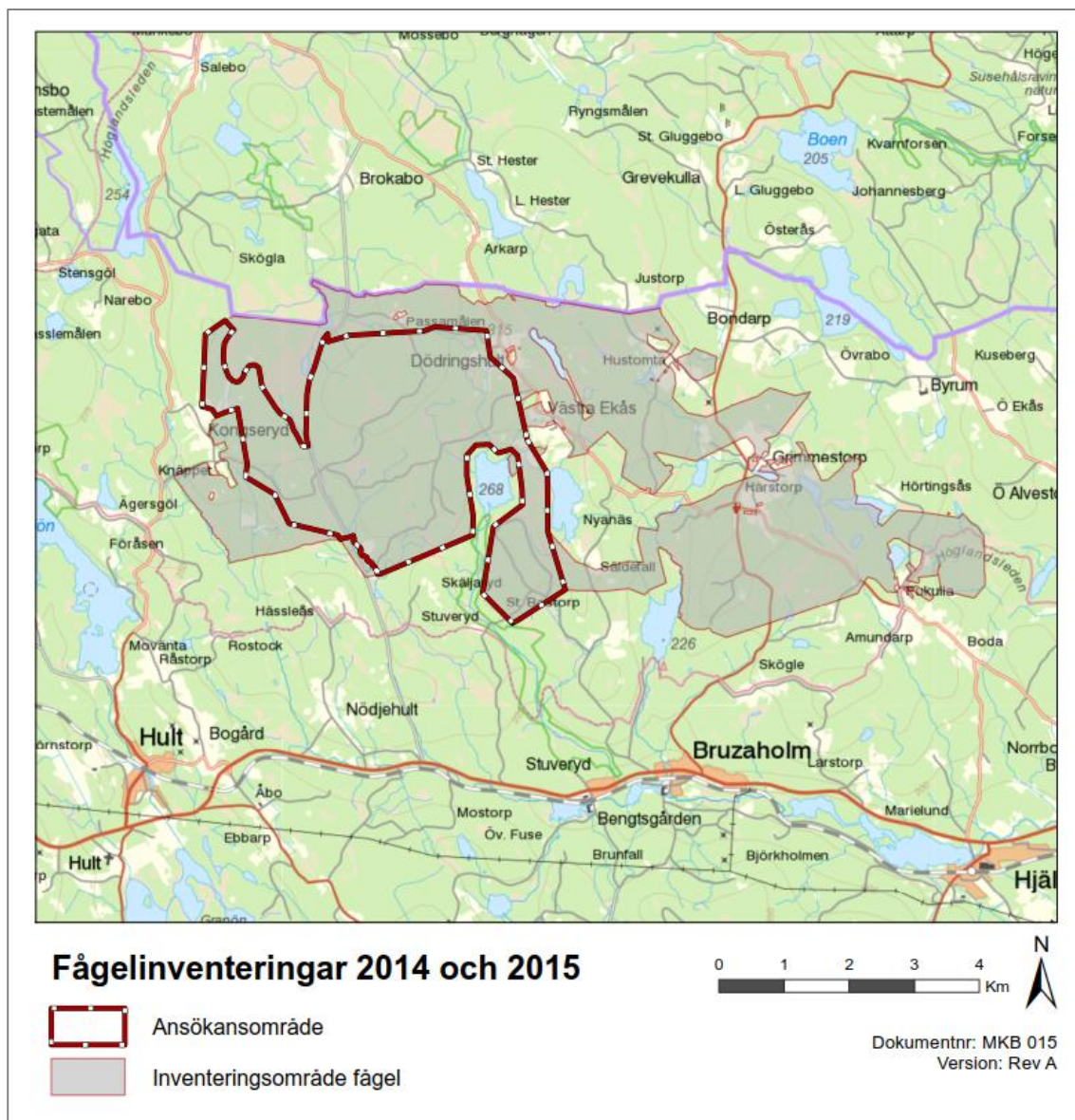
Vindkraftverkens påverkan på fåglar beskrivs närmare i avsnitt 6.6.1 Generellt om fåglar och vindkraft.

3.7.2 Genomförda fågelinventeringar i Bruzaholm vindkraftpark

För att kartlägga fågelfaunan i och kring ansökansområdet har flertalet utredningar och inventeringar genomförts, se Bilaga E. Det har även inhämtats information från samrådsmöte med lokala ornitologer, vilket har tjänat som underlag vid planering och genomförandet av fågelinventeringarna. Det har hållits möte under 2014, innan samrådet ägde rum, för att få en tidig bild av ornitologernas kunskaper om området.

I detta avsnitt redovisas resultaten från fågelinventeringarna med fokus på rovfåglar, skogshöns, ugglor samt lom och nattskär. Observera att det undersökta områdets utsträckning ("projektområdet") i de genomförda fågelinventeringarna varierar. Se den totala utbredningen för inventerat område i kartbild enligt Figur 28.

Fokus vid genomförandet av fältinventeringarna har varit arter och artgrupper vilka sedan tidigare är kända för att löpa risk att påverkas negativt i samband med vindkraftsexploateringar, samt är rödlistad eller skyddsvärda av andra anledningar (upptagna i EU:s fågeldirektiv och/eller uppvisar allmän generell populationsminskning i Sverige). Fältinventeringarna har huvudsakligen genomförts under 2014 för rovfåglar (inklusive spelflygande kungsörn), skogshöns och deras eventuella spelplatser i området samt övriga rödlistade och skyddsvärda arter inklusive lommar och nattskär under spel- och häckningsperioden. Det har även gjorts genomgång av tillgängliga uppgifter från ArtPortalen och Artdatabanken för området. Under 2015 gjordes en kompletterande fågelinventering då det skett justeringar av projektområdet under vindkraftsprojektets gång. Sedan dess har området justeras ytterligare och ansökansområdet omfattar nu en betydligt mindre del då de östra delarna av projektområdet, öster om Lövsjön, har exkluderats.



Figur 28 Den sammanlagda geografiska utsträckningen över inventerat området för genomförda fågelinventeringar under 2014 och 2015.

3.7.3 Skogshöns

I det aktuella området dominerar barrskogar innehållande både tall och gran. Det är till dessa miljöer skogshöns framförallt är knutna. Identifierade optimala miljöer för skogshöns utgörs av moss- och myrmarker, sumpskogar, brynmiljöer samt äldre skogsområden med barrblandskog.

Vanligtvis samlas tjäder och orre på särskilda spelplatser under våren, där hanarna visar upp sig för tilltänkta partners. Ofta är dessa spelplatser samma varje år och det är i första hand under speltiden vid dessa platser som fåglarna antas vara känsliga för störningar.

Skogshönsinventeringens syfte var att identifiera dessa spelplatser för tjäder och orre samt revir av järpe inom området samt få en uppskattning av tätheten skogshöns i området. Inventeringen

genomfördes under spelperioden (april/maj) 2014 när möjligheten att stöta på spelande individer är så stor som möjlig. Inventeringens slutsats är att det undersökta området hyser förhållandevis goda stammar av samtliga tre arter förekommande skogshöns i södra Sverige. Det förekommer dock inga *större spelplatser* för tjäder och orre enligt gällande definition¹⁵.

Orre

Av det utredda området tycks orrens utbredning främst vara koncentrerad till de västra delarna, alltså kring Västra Ekås, Dödringshult och Trangölamyren. Endast ett fåtal observationer är gjorda inom ansökansområdet. En spelplats identifierades vid Trangölamyren 2014, strax utanför ansökansområdet. Det orrspelet uppvisade stor spelaktivitet även 2015 (minst 8-10 orrtuppar). En mindre orrspeplats (3-4 tuppar) inom ansökansområdet lokaliserades i området mellan Hemsjön och Västra sjö, men här förekom inget markspel.

Slutsatsen efter genomförda inventeringar är att tyngdpunkten för orrens utbredning i området är vid Trangölamyren och de spel som förekommer öster därom utgörs av enstaka trädspelande tuppar i anslutning till våtmarker.



Figur 29 Spelande orrtupp i träd. Foto: Fågelinventering (2015).

Tjäder

Tjäderpopulationen i området bedömdes som förhållandevis god. Tjäder tycks förekomma spritt över hela det undersökta samrådsområdet men med viss koncentration till sumpskogar och våtmarker i området.

Vid inventeringen 2014 gjordes observationer av tjädertuppar i det utredda området varav endast två observationer är inom ansökansområdet. Den större tjäderspelplats, som 2014 är belägen öster om Lövsjön, ligger drygt 2,5 km från ansökansområde. I övrigt identifierades inget tjäderspel under 2014.

Vid inventeringen 2015 kunde det konstateras att samma spelplats vid Lövsjön fortfarande var aktiv. Vid samma inventering påträffades en möjlig mindre spelplats för tjäder samt två ensamma spelande tjädertuppar vid Trangölamyren. Den möjliga spelplatsen är lokaliserad till en kulle (Norrhemmet) i den del av Trangölamyren som ligger i Jönköpings län. Minst två tuppar och en höna observerades på platsen och under omständigheter som indikerade att spel förekom.

Järpe

Den samlade fyndbilden efter både 2014 och 2015 års inventeringar är att järpe förekommer relativt jämnt fördelat i området och med en god population. Tyngdpunkten ligger dock i de östra delarna i området, utanför nuvarande ansökansområde. Under båda inventeringarna

¹⁵ Större plats för spel är för tjäder > 5 tuppar och för orre > 10 tuppar enligt syntesrapport 2012.

observerades järpe i huvudsak i eller i nära anslutning till blötare barrskogsmiljöer med ett större lövinslag jämfört med omkringliggande skog. Eftersom järpen är revirhävande och trogen sitt revir året runt, särskilt under reproduktionstider, kan man på goda grunder anta att en observation av järpe starkt indikerar ett revir.

Bedömningen efter båda inventeringarna är att det bör finnas 8-9 revir av järpe i och i anslutning till det undersökta området. Samtliga av de observationer som gjordes av järpe under 2015 ligger utanför nuvarande ansökansområde. Endast en observation från året innan, 2014, finns inom ansökansområdet.

3.7.4 Rovfåglar

Under 2014 genomfördes specifika inventeringar av rovfåglar inom då aktuellt projektområde. Området spanades då av efter rovfåglar i luften med hjälp av handkikare och tubkikare. Samma metoder användes vid den kompletterande inventeringen under 2015.

Resultaten av inventeringarna och tillgängliga uppgifter visar att rovfågelfaunan i området är vad som kan förväntas i ett område som domineras av skogsmark. Duvhök, sparvhök och ormvråk är karaktärsarter för rovfågelfaunan i området. Sammantaget kunde det vid inventeringen 2014 lokaliseras två revir/boplatser för ormvråk och ett revir för duvhök i eller i närhet till det inventerade projektområdet. Endast ett av dessa, en boplatser för ormvråk, befann sig inom ansökansområdet. Denna boplatser, vilken fanns/finns strax söder om Eketorpsjön är dock något osäker. En individ under ungmattningsperioden sågs flyga in bland träden med föda i klorna samt i mars månad sågs även ett par ormvråkar spela i området.

Det har inte lokaliserats något revir eller boplatser för bivråk i ansökansområdet.

Under den kompletterande inventeringen under 2015 gjordes observationer av ormvråk, duvhök, sparvhök, fiskgjuse och lärkfalk. Det fanns inga spelflygande bivråkar i projektområdet, vare sig vid Björkeberg (cirka 1 km från ansökansområdet) där de observerats spelflyga vid ett tillfälle 2014 eller i övriga delar av området. En enstaka observation av fiskgjuse vid Björkeberg gjordes, dock utan några häckningsindikationer. Inga bon eller indikationer av häckande fiskgjuse har lokaliserats i ansökansområdet, vare sig under 2014 eller 2015.

Sammantaget är det främst ormvråk och duvhök som efter genomförda inventeringar, har uppvisat tecken på häckning i anslutning till nuvarande ansökansområde.

3.7.5 Kungsörn

En särskild spelflyktsinventering av Kungsörn genomfördes 25 - 26 mars 2014. Spelflyktsinventeringen följer i stort den gängse och allmänt vedertagna metod som finns framtagen av Örn 72 (ÖRN 72). Metoden anger lämpligaste perioden för inventering av flyktlekande kungsörn under februari och mars då kungsörn kan observeras på hög höjd för att markera revir och stärka parband.

Inventeringen av kungsörn gav resultatet att det inte finns några indikationer på häckande kungsörn i eller i direkt anslutning till undersökt område, varken utifrån genomförd inventering eller utifrån tidigare fyndbild, observationer via Artportalen eller erhållna skyddsklassade observationer från ArtDatabanken.

Spelflyktsinventeringen genomfördes under den period då kungsörn normalt sett observeras lättast i samband med revirmarkering, vilket innebär att det inte finns anledning att misstänka att kungsörn häckar i eller i nära anslutning till ansökansområdet.

Den kompletterande inventeringen 2015 gav samma resultat – inga observationer gjordes som indikerar att kungsörn häckar i eller i närheten till ansökansområdet.

3.7.6 Ugglor

I samband med den kompletterande fågelinventeringen under 2015 genomfördes även en inventering av spelande ugglor inkl. berguv inom det undersökta området.

Inventeringen av spelande ugglor genomfördes under månaderna februari, mars och början av april. Besöken genomfördes under kvälls- och nattetid när de flesta ugglor är som mest spelaktiva och tillfällen med relativt stilla väderleksförhållanden prioriterades.

Resultatet av inventeringen var att det undersökta området endast hyser ett fåtal lämpliga och tänkbara häckningsmiljöer för berguv, vilka har inventerats efter spelande/kommunicerande berguvar. Inga observationer av berguv gjordes och det saknas även tidigare nutida indikationer på berguv som häckfågel i området. Inventeringen av övriga ugglor resulterade i förekomst av pärluggla, sparuggla och någon kattuggla. Det är främst i områdets västra delar längs med Brokabovägen och Trangölamyren som flesta observationer gjordes, vilket stämmer bra överens med tidigare genomförda observationer av pärluggla och sparuggla i området. Båda dessa har i stort sett observerats årligen i området längs med Brokabovägen. Merparten av observationerna ligger strax söder om ansökansområde. Kattuggla observerades med en individ som spelade tillfälligtvis i området vid Passamålen, strax norr om ansökansområdet.

3.7.7 Lom och nattskärra

Genomförda fågelinventeringar under 2014 kunde inte konstatera några häckningar inom eller i området en kilometer runt det undersökta området, varken för stor- eller smålom. Kända häckningar av smålom i landskapet tillsammans med vetskap om vilka fiskesjöar som främst nyttjas är bakgrunden till att inventeringens bedömning, nämligen att det inte föreligger någon risk att ansökansområdet ligger inom något regelbundet använt flygstråk för smålom under häckningstid. Det gjordes heller inga observationer av smålom under 2014.

Det har inte gjorts några observationer av nattskärra i området, varken under 2014 eller 2015.

3.8 Fladdermöss

Området för Bruzaholm vindkraftpark undersöktes med avseende på förekomst av fladdermöss genom en inventering under för- och sensommaren 2014 (Bilaga F). Denna inventering gjordes av ett då betydligt större utredningsområde som även inkluderade stora delar öster om ansökansområdet. Under 2015 gjordes sedan en uppföljning av den genomförda fladdermusinventeringen med fokus på förekomst av barbastell på grund av resultat från föregående år. Denna uppföljning kompletterades med ytterligare en utredning 2016 för att säkerställa resultaten gällande barbastellförekomsten.

Inventeringsresultaten för fladdermöss har under projektets gång noga analyserats och tagits i beaktande genom vidare utredningar och anpassning av ansökansområdet. Bedömd påverkan samt redovisning av nödvändiga och genomförda hänsynstaganden redovisas i kapitel 6.7 Fladdermöss. Resultaten från inventeringarna redovisas nedan.

3.8.1 Fladdermusinventering

Inventeringen av fladdermöss 2014 gjordes genom så kallad artkartering med hjälp av ultraljudsdetektorer där registrering görs av de ultraljudssignaler som fladdermöss använder för ekopejling när de söker föda (insekter). Flera punkter översöktes varav flertalet inom ansökansområdet.

Totalt påträffades nio arter där sex av dessa bedömdes förekomma som permanenta bestånd då de fortplantar sig vid det inventerade området. De resterande tre arterna var tillfälliga i betydelsen att de var långflyttande och antagligen inte förekommer med reproducerande bestånd. Dessa bedöms därmed utgöra ett litet inslag i faunan i aktuellt område.

Fem av de sex reproducerande arterna; dvärgfladdermus, nordisk fladdermus, taigafladdermus, långörad fladdermus och vattenfladdermus, är allmänt förekommande skogsarter, som inte är särskilt krävande när det gäller livsmiljön. Tre av dessa (nordisk fladdermus, taigafladdermus och långörad fladdermus) är därtill mycket vanliga nästan överallt i höglänta skogsområden i södra Sverige.

Under inventeringen 2014 observerades slutligen även barbastell, vilken är en utpräglad skogsart i den bemärkelsen att den ofta hittas i relativt mager och höglänt skogsterräng med en mosaik av gammal skog och kulturmark. Arten bedömdes 2014 att vara permanent på platsen.

Sammanfattningsvis bedöms hela det undersökta området efter genomförd inventering, vara fattigt när det gäller förutsättningar för en artrik fladdermusfauna, mest på grund av höjdläget och den magra marken, vilket tillsammans ger låg produktion av insekter. Av de arter som registrerades 2014 är det främst barbastellen som ansetts vara särskilt utsatt. Mot denna bakgrund genomfördes ytterligare inventeringar beträffande barbastell för att kartlägga artens förekomst och utbredning. Resultaten redovisas i avsnitt 3.8.2.

3.8.2 Förekomst av barbastell

Under sommaren 2015 gjordes en uppföljning av den genomförda fladdermusinventeringen som fokuserade på de kända förekomsterna av barbastell i området från 2014 för att vidare bedöma förekomsternas kvalitet. De totalt nio observationsplatser där barbastell påträffades under den första inventeringen 2014 (två av dessa innanför ansökansområdet) undersöktes igen i juni 2015 med syftet att undersöka om barbastell förekommer i form av kolonier på någon av dessa lokaler.

Slutsatsen är att det förekommer enstaka individer av barbastell i det undersökta området och i närområdet. Mindre kolonier av barbastell misstänktes finnas vid gårdarna Säldefall och Pukulla (båda belägna utanför ansökansområdet). De båda misstänkta kolonier bestod endast av ett fåtal (<5) individer per lokal. Reproduktion kunde inte konstateras utan det rörde sig troligen om rester av tidigare större kolonier. Sammantaget bedömdes barbastellförekomsten i samband med 2015 års inventering vara i dåligt skick. Förutsättningarna för fortlevnad bedömdes inte särskilt goda på grund av förfallet av de gamla kulturmarkerna och skogsbruket som bedrivs över i stort sett hela området.



Figur 31 Boningshuset vid Säldefall sommaren 2015. Foto: J.Rydell.



Figur 31 Ett av de gamla husen vid Pukulla sommaren 2015. Foto: J.Rydell.

Under våren/försommaren 2016 gjordes ytterligare en kompletterande undersökning med avsikt att följa upp om förekomsten av barbastell vid Säldefall och i viss mån Pukulla, bildar yngelkolonier eller om de utgörs av enstaka individer eller smågrupper. Eftersom sommaren 2015 var ovanligt kall behövdes det även säkerställas att den misslyckade reproduktionen 2015 inte berodde på det dåliga vädret.

Resultaten var att det inte förekom några tecken på förekomst av yngelkolonier av barbastell vid Säldefall då inga barbasteller observerades vid något av investeringstillfällena i maj och juni månad. Inte heller vid Pukulla bedömdes det finnas någon yngelkoloni utan endast några enstaka individer. Slutsatsen efter undersökningen blev därmed att de barbasteller som observerades 2014 och 2015 inte tillhörde någon koloni som reproducerar sig vid gården Säldefall. Detsamma gäller troligen Pukulla då beståndet där ter sig svagt.

Det ska även poängteras att Pukulla i och med att ansökansområdet nu definierats om ligger mer än 5 km från den tänkta verksamheten. Även Säldefall ligger utanför ansökansområdet (cirka 500 meter).

3.9 Kulturmiljö

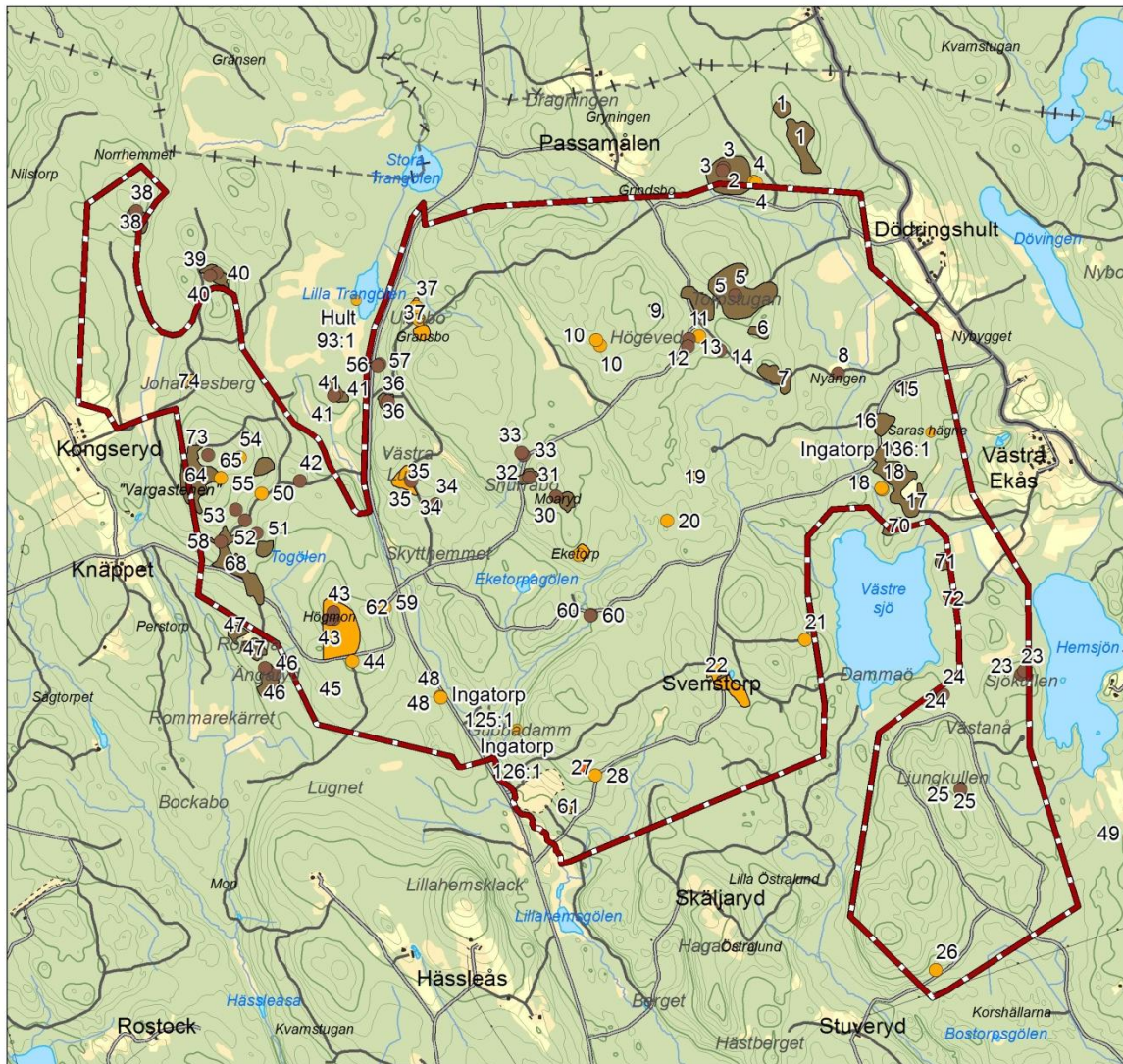
Under sommaren 2014 genomfördes en kulturhistorisk förstudie som avsåg att ge en bild av omfattningen av de kulturhistoriska lämningarna inom området. Under våren 2016 utfördes sedan en kulturhistorisk utredning etapp 1 omfattande hela projektområdet, med syfte att klargöra vilka kulturhistoriska lämningar som finns inom området. Båda rapporterna återfinns i sin helhet i Bilaga G.

Utredningen presenterar områdets och kulturmiljöernas historia, användning historiskt och idag, samt kända **fornlämningar** och **övriga kulturhistoriska lämningar (ökhl)**. Se faktaruta för definitioner. Den belyser även eventuell påverkan på kulturmiljöer som berörs av den planerade vindkraftsetableringen samt ger rekommendationer om hur det är möjligt att skydda och visa hänsyn till forn- och kulturlämningar som kan finnas vid de planerade verksplaceringarna och vägarna.

De tidigare registrerade kulturmiljöobjekten har inarbetats i den genomförda kulturhistoriska utredningen. I några av fallen var platsangivelsen något fel och i andra fall kunde de inte återfinnas. Samtligt material som redovisas i tillhörande utredning inkluderar därmed även tidigare uppgifter från FMIS. Samtliga 72 nya och tidigare registrerade lämningar finns registrerade i en tabell i den arkeologiska utredningen steg 1, Bilaga G. Lämningarnas position visas i Figur 32.

En fornlämning är enligt kulturmiljölagen en lämning efter människors verksamhet under forna tider, som har tillkommit genom äldre tiders bruk och som är varaktigt övergiven. En fornlämning ska också ha tillkommit före år 1850. För att skydda fornlämningen finns runt varje objekt ett fornlämningsområde. Detta är inte definierat till sin utsträckning utan bedöms från fall till fall av Länsstyrelsen.

En övrig kulturhistorisk lämning (ökhl) är en lämning som inte har ett automatiskt skydd i enlighet med Kulturmiljölagen. Här krävs ett samråd med Länsstyrelsen för en bedömning av just denna lämning, om den av särskilda skäl bör fastställas som fast fornlämning eller om bedömningen övrig kulturhistorisk lämning kan kvarstå. Länsstyrelsens kulturmiljöenhet har för Bruzaholm godkänt de bedömningar som finns i kulturmiljöutredningen.



Kulturmiljö

 Ansökansområde

Fornlämningsstatus

-  Fornlämning
-  Bevakningsobjekt
-  Övrig kulturhistorisk lämning
-  Fornlämning
-  Bevakningsobjekt
-  Övrig kulturhistorisk lämning



Dokumentnr: MKB 016
Version: Rev A

Figur 32. Utbredning och numrering av samtliga lämningar, såväl tidigare som nyupptäckta.

3.9.1 Översiktlig beskrivning

Det inventerade området kan karaktäriseras som att till stora delar bestå av utmarker med få och låga arkeologiska värden, där koncentrationer av höga värden återfinns inom två till tre relativt väl avgränsade områden. Två av dessa områden är av särskilt stort arkeologiskt och upplevelsemässigt värde, bland annat för att de på mycket goda grunder kan misstänkas innehålla en eller flera medeltida ödegårdar. Det gäller dels en innehållsrik kulturmiljö kring Vargastenen strax öster om Kongseryd (objekten 64-68 med flera), dels en något mindre men likafullt komplexa miljö strax väster om Dödringshult (objekten 5-6).

Merparten av lämningarna som framkom under inventeringen utgörs av fossil åkermark med ett ursprung som ligger klart före torpfasen under sent 1700-tal och 1800-talet, till vissa delar med stor sannolikhet från medeltid eller tidigare. Samtliga miljöer där både bebyggelsesår och fossil åkermark utgör fornlämning kan tillskrivas ett högt bevarandevärde.

I båda ödegårdsområdena finns sentida torp- och backstugor som inte bara visar hur marken återanvänts på ett för den äldre historiska markanvändningen typiskt sätt. De yngre spåren synliggör också på ett pedagogiskt sätt brukningsmässiga (och sociala) skillnader under olika historiska skeden. Tack vare mångfalden lämningar inom dessa båda miljöer och det faktum att lämningarna är både tydliga och ovanligt välbevarade, kan de tillskrivas ett högt bevarandevärde och vara av stort lokalhistorisk värde.

3.9.2 Områdets kulturhistoria

Historiskt brukande

Landskapsutnyttjandet inom området har under historisk tid starkt dominerats av *utmarker*, d.v.s. till stor del skogbevuxna och extensivt betade ytor. Dessa låg utanför de mer intensivt brukande inägorna närmast gårdarna. Här har dock sedan åtminstone medeltid funnits ett antal mindre byar (2-3 gårdar) och några enstaka hemman med tillhörande, arealmässigt ganska begränsade inägomarker. Bebyggelsen återfanns på samma plats som idag, bland annat i Kongseryd, Dödringshult, Västra Ekås och Säldefall. Större delen av projektområdet ligger i Ingatorps socken; endast längst i väster berörs Hults socken med bl.a. gården Kongseryd. Båda dessa socknar ligger inom det gamla Södra Vedbo härad.

Huvuddelen av området inom vindkraftparken var under mitten av 1600-talet obebyggt med skogbevuxen mark. Odlingsystemet som användes var till stor del *tresäde* (eller treskiftesbruk), vilket innebar uppdelade ytor där två gårderna årligen besåddes och det tredje trädades. Utmarkerna var före 1700- och 1800-talens skiften i regel gemensamt ägda av flera gårdar och byar. Redan under 1700-talet förekom mindre torpbebyggelse på några ställen.

Av historiska storskifteskartor framgår att vindkraftparken nästan helt återfinns i de terrängavsnitt som för två hundra år sedan fungerade som utmark. Området berör nästan inte alls mer centrala delar av inägomarken i väst vid Kongseryd. Bebyggelsen låg under slutet av 1700-talet, precis som idag, högt uppe på en drumlin-liknande höjd. Vid skifte från denna tid skapades en radby där sju enheter placerades på rad från norr till söder, vilket än idag präglar bebyggelsen i Kongseryd.

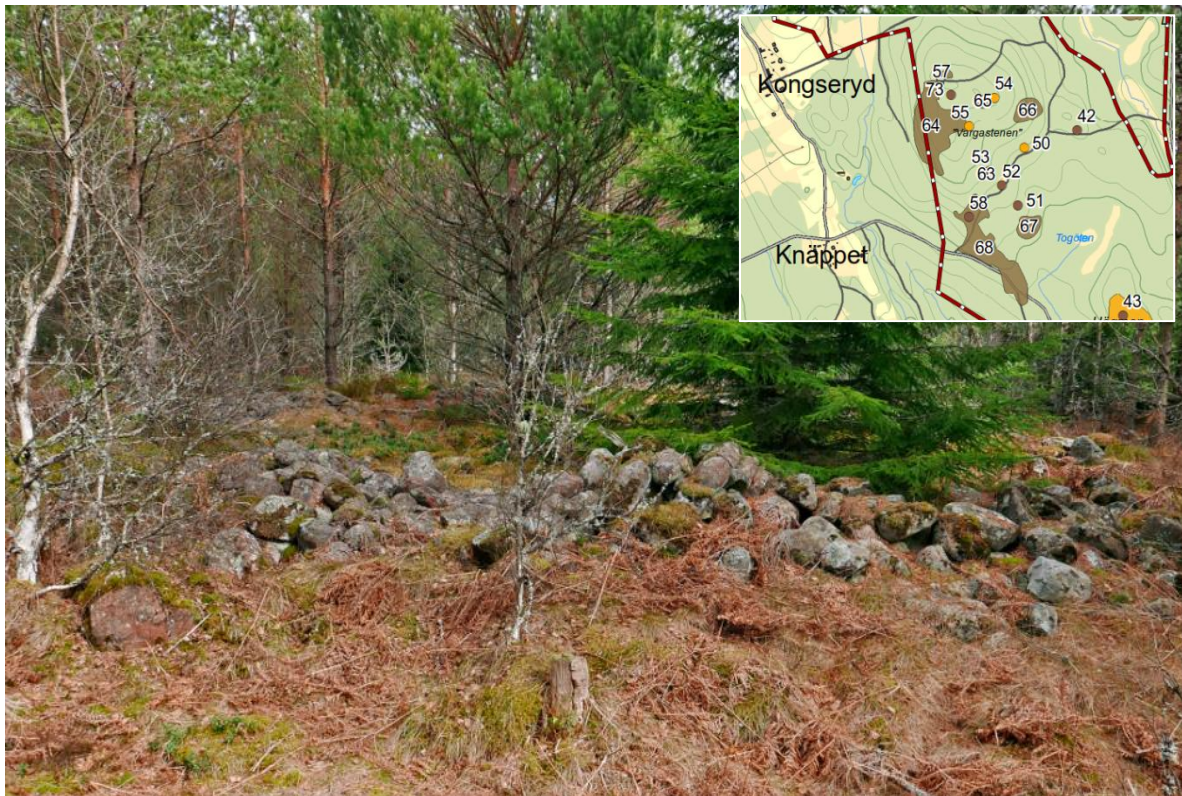
Under 1800-talet etablerades ett större antal torp och annan småbebyggelse (t.ex. backstugor) med tillhörande odlingsmark på utmarkerna. Ett antal sådana finns idag bevarade inom projektområdets gränser.

Tidigare kända forn- och kulturhistoriska lämningar

Det fanns sedan tidigare ett antal registrerade kulturmiljöobjekt inom området. Den övervägande delen av de objekt som funnit registrerade i FMIS utgörs av torplämningar. Dessa är antingen markerade med lägen för husgrunder eller genom små avgränsade ytor. Det fanns endast två fornlämningar registrerade inom området.

I området kring vägkorsningen, väster om objekt nr 5, ska det enligt historiska anteckningar ha legat en bebyggelse med namnet "Silberhult", en föregångare till Dödringshult före digerdöden vid mitten av 1300-talet. Inne i själva Dödringshult finns en liknande tradition, där det sägs att gården före digerdöden ska ha legat på en plats kallad "Hults mo" i väster. Efter pesten fanns inga människor kvar och den nya byn som etablerades fick därför namnet Dödringshult.

Lämningen Hult 182 (nu reg som nr 42), se Figur 33, är den enda förhistoriska graven som var känd inom projektområdet före inventeringen. Detta faktum tillsammans med den totala avsaknaden av äldre, arealkrävande fossil åkermark av typen röjningsröseområden tecknar konturerna av ett område som i allt väsentligt legat utanför den förhistoriska odlingsbygden.



Figur 33 Den tidigare registrerade kvadratiske stensättningen (Hult 182) som har nr 42 i den infällda kartbilden. Infälld kartbild är ett utsnitt från karta i Figur 32.

3.9.3 Arkeologisk utredning

Nedan ges en samlad beskrivning av resultaten från den genomförda arkeologiska utredningen.

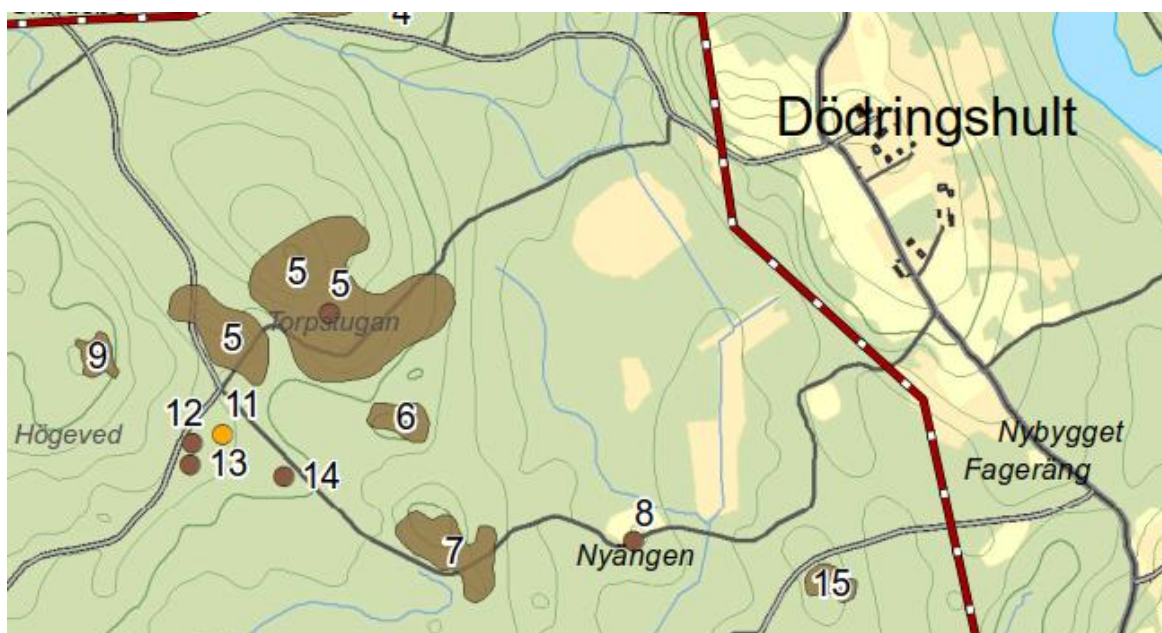
Fossil åkermark av äldre karaktär

Fossil åkermark är den i särklass vanligaste typen av lämningar inom området. De fossila åkermarkerna av ”äldre karaktär” från tiden före den agrara revolutionen uppfyller kraven för att klassas som fornlämning.

Det äldre skiktet med fossil åkermark kan i de flesta fallen karakteriseras som röjningsröseområden, det vill säga miljöer där det synliga innehållet helt domineras av röjningsrösen. Nästan alla ytor med en storlek över ett hektar och även några av de mindre, kan beskrivas som röjningsröseområden och torde inte ha varit i bruk efter cirka 1800. Undantag är här delar av objekt 5 (Torpstugan, se Figur 35), objekt 43 och objekt 46 (Högmons inägomark och torpet Ängaryd) som varit i bruk senare. Två ytor i området för objekt 5 var i bruk ännu på 1940-talet, vilket visar att marken utnyttjades även efter att torpet avvecklats.

Rösenas storlek och karaktär varierar, med allt från mycket flacka, 2-4 meter stora anläggningar till något mer välvda och högre i storleksintervallet 4-6 meter.

I de nordöstra delarna av ansökansområdet återfinns fossila åkerområdena i objekt 5, 6 och 7, vilka tillsammans med torplämningar och ett antal kolningsanläggningar utgör en komplex och välbevarad kulturmiljö, se Figur 34. Området ligger knappt en kilometer från dagens bebyggelse i Dödringshult, i ett avsnitt där byn enligt en ännu levande muntlig tradition ska ha legat före digerdöden på 1300-talet. Innehållet i äldre kartor talar starkt för att en ödegård finns i området men denna är inte återfunnen.



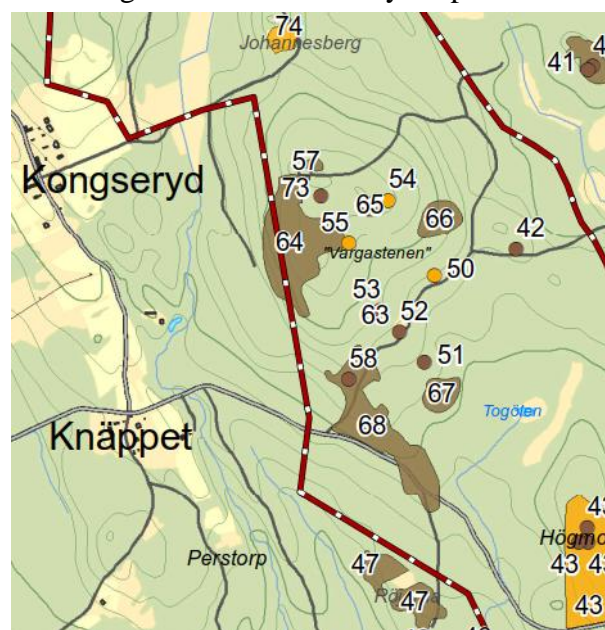
Figur 34 Utsnitt från karta i Figur 32, över de nordvästra delarna av ansökansområdet med de fossila åkerområdena i objekt 5, 6 och 7, i förhållande till Dödringshult. Brunfärgade lämningar visar fornlämningar och orangefärgade visar ökh.



Figur 35 Stort röjningsröse i östra delen av det misstänkta ödegårdsområdet som har nummer 5 i den infällda kartbilden. Infälld kartbild är ett utsnitt från karta i Figur 32.

Ytterligare en ålderdomlig odlingsmiljö finns i östra delen av utredningsområdet, en knapp kilometer från Västra Ekås. Här förekommer en formmässig variation vilket antyder på ett komplext och långvarigt utnyttjande av mark som delvis kan ha ett förhistoriskt ursprung. Röjningsrösen är här relativt stora. En liten åkerlycka var nyplöjd vid inventeringstillfället i maj 2016.

I västra delen av utredningsområdet, strax öster om Kongseryds inägor, finns en innehållsrik fossil odlingsmiljö med komplex historia. Se Figur 36. Spåren domineras av ålderdomliga fossila åkrar (objekten 57, 64-68) samt torp/backstugemiljöer (objekten 50-53). Här finns även den i bygden välkända Vargastenen (objekt 55) och en under inventeringen nyupptäckt stor kolbotten (objekt 54). Området benämns Vargastensområdet.



Figur 36 Utsnitt från karta i Figur 32 som visar den fossila odlingsmiljön "Vargastensområdet", öster om Kongseryd

Gravar

Inom utredningsområdet framkom det fyra tämligen säkerställda förhistoriska gravmonument under den genomförda inventeringen, varav tre av dessa (42, 58 och 73) befinner sig inom det nuvarande ansökansområdet och är lokaliserade i ansökansområdets västra delar, vid Kongseryd. Gravarna är klassade som fornlämningar och dess karaktär förstärker bilden av ett område som varit ianspråktaget för odling och bebyggelse redan under den äldre järnåldern.



Figur 37 Gravröse beläget i en torplycka i väster, strax öster om Kongseryd och har objekt 73 i den infällda kartbilden. Infälld kartbild är ett utsnitt från karta i Figur 32.

Bedömning av boplatser under mark

Närvaron av gravar och fossil åkermark med förhistoriskt ursprung innebär att även rester av boplatser kan finnas under mark på flera ställen inom utredningsområdet. Det rör sig i första hand om relativt stora, sammanhängande ytor med jämn marken inom eller i omedelbar närhet till de större områdena med ålderdomlig fossil åkermark. Dessa ytor ligger därmed inom arealer kartlagt som fossil åkermark.

Lägenhetsbebyggelse - Torp och backstugor

Under den genomförda utredningen registrerades knappt ett tjugotal torp- och backstugemiljöer. Nästan alla av dessa var kända sedan tidigare genom hembygdsföreningarnas inventeringar eller var på ett eller annat sätt noterade i FMIS. Vid den genomförda utredningen kontrollerades lägena för torpen och backstugorna samt en avgränsning och värdering av de fossila odlingsmiljöerna. Det gjordes även en bedömning över antikvarisk status utifrån tidsrekvisitet "före eller efter år 1850" från Kulturmiljölagen (1988:950), KML. De flesta

småbebyggelserna i området etablerades under första hälften av 1800-talet, det vill säga före år 1850, i några fall redan i slutet av 1700-talet. Några enheter, främst backstugor, tillkom under andra hälften av 1800-talet.

Synliga spår efter bebyggelsen finns kvar på nästan alla ställen, på några enstaka platser dock endast i form av spismursrösen. Husgrunderna är ofta mycket välbevarade och lätta att avgränsa genom syllstensrader och bevarade spismurar. Inte sällan innehåller de en källargrop.

Vid samtliga torp och även flertalet backstugor finns större eller mindre ytor med fossil åkermark bevarad. Karaktären på denna varierar rejält beroende på typ av naturgeografisk miljö, omfattning av markröjande samt huruvida åkerbruket upphört i samband med att torpet övergavs eller om åkrarna fortsatt att brukas efteråt. I de fall där brukandet upphört tidigt återfinns de bäst bevarande helhetsmiljöerna. Två exempel väl bevarade torpmiljöer återfinns vid torpet Moaryd (objekt 30) och Svartön (objekt 41).



Figur 38 Välbevarad grund efter boningshuset vid torpet Moaryd (objekt 30).

Kolningsanläggningar

Drygt ett tiotal kolningsanläggningar har identifierats inom området. Knappt tio av dessa utgörs av rester efter resmilor, så kallade kolbottnar. Kolbottnarna är yngre och kan vara antingen rektangulära (liggmilor) eller runda (resmilor). Resmilor i detta slag brukar vanligen ge dateringar till 1800-tal eller tidigt 1900-tal.

Kolningsgropar som vanligen brukar ge dateringar till yngre medelåldern har bland annat återfunnits i området vid ödegården strax väster om Dödringshult. Kolningsgropar brukar vanligen ge dateringar till yngre järnålder eller tidig medeltid och klassificeras alltid som fornlämning.

Kolbottnarna i området är i de flesta fallen 9-12 meter i diameter, med mer eller mindre tydliga stybbrännor runtom. Nära intill finns vanligen rester efter kolarkojor. Kojorna mäter omkring 3 x 3 meter avgränsas av vallar och innehåller en enkel spis. På tre platser - objekten 33, 56 och 60 - är både kolbottnarna och i synnerhet kojorna och de ingående spisarna väldigt välbevarade. Vissa av spisarna är, som framgår av fotot nedan, närmast intakta. Det rör sig här om miljöer av stort pedagogiskt och skogshistoriskt värde, för vilka klassificeringen fornlämning föreslås.



Figur 39 Välbevarad spis i kolarkoja vid kolbotten nära torpet Knalls (objekt 33).

3.10 Landskapsbild

Landskapet i Eksjö är präglad av inlandsisens avsmältning. Detta har skapat en struktur i landskapet från sydost mot nordväst, som framträder i sjöar och höjdformationer. Landskapet saknar utpräglade långsträckta höjdryggar. Landskapet är till stor del småskaligt och mosaikartat och utgörs av barr- och blandskog med insprängda åkrar och ängar. Komplexiteten är låg vilket innebär att naturen ofta är likartad. I projektområdets sydvästra del finns en ås. Brokabovägen är en större skogsväg som löper i nord-sydlig riktning genom parken och som tillsammans med Trangölamyren och det högre landskapet öster om myren bildar en anvisning om en riktning. I övrigt finns det inga utpräglade riktningar inom projektområdet som snarare är en mosaik av höjder och våtmarker där dragning av vägar tagit den torraste vägen mellan två platser.

Ansökansområdet för Bruzaholm vindkraftpark består i huvudsak av produktionskog på sandiga moränmarker och med inslag av våtmarker och mindre vattendrag. Skogen utgörs av skiften i olika åldersklasser och är starkt påverkad av skogsbruk.

Runt Bruzaholm är landskapet varierande stor- och småskaligt. Den brukade skogen med bibehållen karaktär av utmarker, med milsvida skogar och storslagna utblickar över berg, dalar och vattendrag präglar omgivningarna ger en låg komplexitet och därmed en större tålighet för vindkraft. I vindkraftparkens närhet ligger mindre byar med betesmarker, ängar och åkrar som fortfarande har småskalig karaktär med högre variationsgrad, det vill säga högre komplexitet, vilket innebär en något lägre tålighet för vindkraft. Variationen mellan grad av komplexitet finns framförallt runt parken i dess närhet (inom 2,5 km) men också från vissa platser på upp till 5 km avstånd.

Topografin både i när-, mellan- och fjärrzonen är varierande med åsar, dalgångar, mycket skog och däremellan odlad mark. Det finns således möjligheter till rumsbildning men då ofta med naturliga barriärer för synlighet då utsikten mot vindkraftverken skymms av kullar, branter och skog.

I ansökansområdets omedelbara närhet är det främst Trangölamyren och Västre sjö som utgör större rum i en annars utpräglad sluten produktionskog med få utblickar. Det finns för övrigt endast mindre ängs- och hagmarker som fortfarande hålls öppna inom ansökansområdet.

ÅF AB har på uppdrag av Eksjö kommun tagit fram Landskapsanalys Vindbruksplan Eksjö 2016-06-28. Landskapsanalysen kommer att ligga till grund för arbetet med vindbruksplan för kommunen som startat under hösten 2016¹⁶. I denna analys bedöms ansökansområdets läge som relativt hög tålighet, se markering i område 4 i Figur 40.

¹⁶ Landskapsanalys för vindbruksplan Eksjö kommun, 2016-06-28 . Tillgänglig:
http://www.eksjo.se/boende_miljoe/bygga_bo/planer_nya_omraaden/oaversiktsplan/vindbruksplan

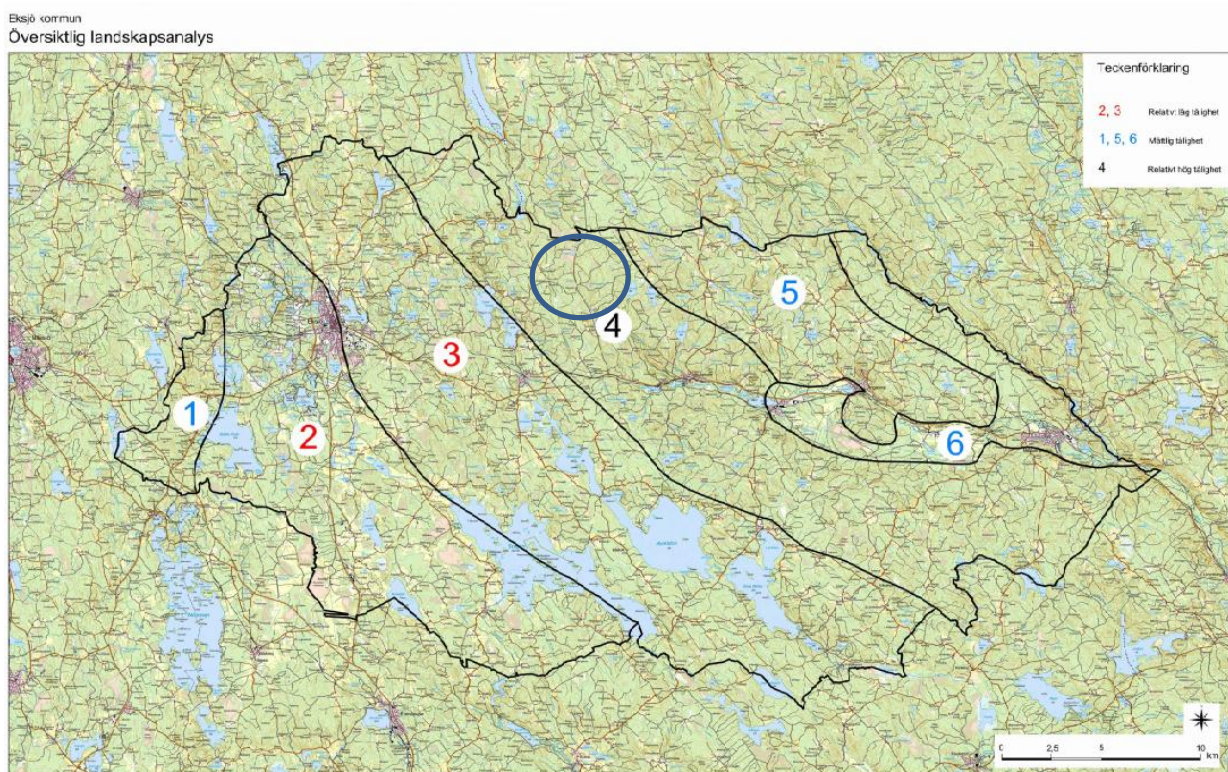
Eksjö kommuns landskapsanalys beskrivning av område 4. Öster om Hult, väster om Hjärtevad – kuperat, höglänt bergs- och skogslandskap;

”Detta område är ett stort skogsområde som är högt beläget 200-300 meter över havet (Skuruhatt 337 m.ö.h) med stora lokala höjdskillnader. Höglänta mindre odlingsmarker finns gles i området. Flera är planterade med gran eller igenväxta. Skogslandskapet domineras av homogena barrskogar med till största delen gran i produktionsskog i olika faser. Stora delar består av urberg eller sandig morän som ställvis är blockig eller att berg går i dagen. Det finns även inslag av isälvsavlagringar och torvmossar.

Bedömning av landskapets tålighet: Skogslandskapet har en produktionsskog som är mindre känslig för nya inslag som vägar och vindkraftverk. Vägdragning i den kuperade terrängen kan ge stor påverkan. Den kuperade terrängen bidrar till att minska synbarheten inne i området. Från olika höglänta platser runt om i kommunen kommer verken att synas på avstånd. Beroende på avstånd varierar dominansen. Homogen tät skog och höjder bidrar till att landskapet bedöms ha en relativt hög tålighet för etablering av vindkraftverk.

Det är dock viktigt att en zon med uppvuxen skog bevaras mellan Skuruhatt och eventuella vindkraftsområden.”

Synligheten från Skuruhatt gäller i sydöst, sydväst och väst om utsiktspunkten och gäller enligt denna beskrivning således inte Bruzaholm.



Figur 40. Översiktlig tålighetsbedömning från Eksjö kommuns landskapsanalys 2016. Bilden kommer från landskapsanalysen. Område 4 bedöms ha relativt hög tålighet för vindkraftsanläggningar. Ansökansområdets läge är markerat med en blå cirkel.

3.11 Friluftsliv

Friluftslivet inom ansökansområdet utgörs framför allt av de kringboendes vistelse i skog och mark, jakt samt bär- och svamplockning. I skogen mellan Bruzaholms samhälle och ansökansområdet finns ett belyst elljusspår. Vid tillräcklig snötillgång är det bland annat spårat upp till Lövsjön.

Området för naturreservaten Skurugata och Klinten, 2 – 3,5 km väster om ansökansområdet, är välbesökt av turister. Vid Försjön ligger friluftsanläggningen Klinten. I myndighetssamrådet framkom att det finns ett förslag att naturreservatet Skurugata även ska utgöra riksintresse för friluftsliv¹⁷. Ärendet ligger för närvarande hos Naturvårdsverket och beslut var inte fattat vid tidpunkten för skrivandet av denna MKB (oktober 2016)¹⁸. Området ingår inte i Naturvårdsverkets förteckning över riksintresse friluftsliv från 2016-04-21.

I Skurugata naturreservat finns en utsiktspunkt, Skuruhatt, som med sina 337 meter över havet är en av de högsta punkterna i Småland. Från toppen är det en hänförande utsikt över Eksjöbygden. Det finns även flera strövstigar och vandringsleder i naturreservatet.

Vandringsleden Höglandsleden passerar genom Eksjö kommun i väst-östlig riktning. Från Försjön (Klinten) går leden även norr ut över Skuruhatt. Ledens sträckning går genom ett varierat landskap mellan riksväg 40 och ansökansområdet, som närmast cirka 1 km till vindkraftområde vid Stuveryd.

Se även kapitlet om landskapspåverkan, inklusive Bilaga H för en beskrivning av synligheten av vindkraftparken från de beskrivna platserna.

¹⁷ Länsstyrelsen i Jönköping belyste vikten av att bevaka beslutsläget av detta i arbetet med MKBn och tillståndsansökan.

¹⁸ <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Remisser-och-Yttranden/Remisser/Pagaende-remisser/Samrad-miljokonsekvensbeskrivning-angaende-omraden-av-riksintresse-for-friluftsliv/>

3.12 Miljökvalitetsnormer

I följande avsnitt beskrivs aktuella miljökvalitetsnormer samt den kalkning som bedrivs inom området. Kalkningen är en viktig åtgärd mot de försurningsproblem som finns i länet.

Det finns i Sverige idag miljökvalitetsnormer för utomhusluft, vatten, fisk- och musselvatten samt omgivningsbuller. Dessa regleras i 5 kap. miljöbalken. De flesta normerna är så kallade gränsvärdesnormer som ska följas, medan några är så kallade målsättningsnormer som ska eftersträvas. Föreliggande vindkraftsprojekt berör huvudsakligen miljökvalitetsnormer för vatten.

3.12.1 Miljökvalitetsnormer för vatten

Det bedrivs ett gemensamt arbete i Europa för att nå god kvalitet i både yt- och grundvatten. År 2000 antogs EU:s ramdirektiv för vatten. Syftet med direktivet är att bevara och förbättra vattenmiljön inom gemenskapen.

De svenska miljökvalitetsnormerna för vatten är en följd av EU:s ramdirektiv och anger den kvalitet, eller *status* som ska uppnås i respektive vattenförekomst och vid vilken tidpunkt den senast ska vara uppnådd. Det övergripande målet är att samtliga vattenförekomster ska nå god status. En ny verksamhet får inte försämra nuvarande status eller försvåra uppnåendet av normerna framöver.

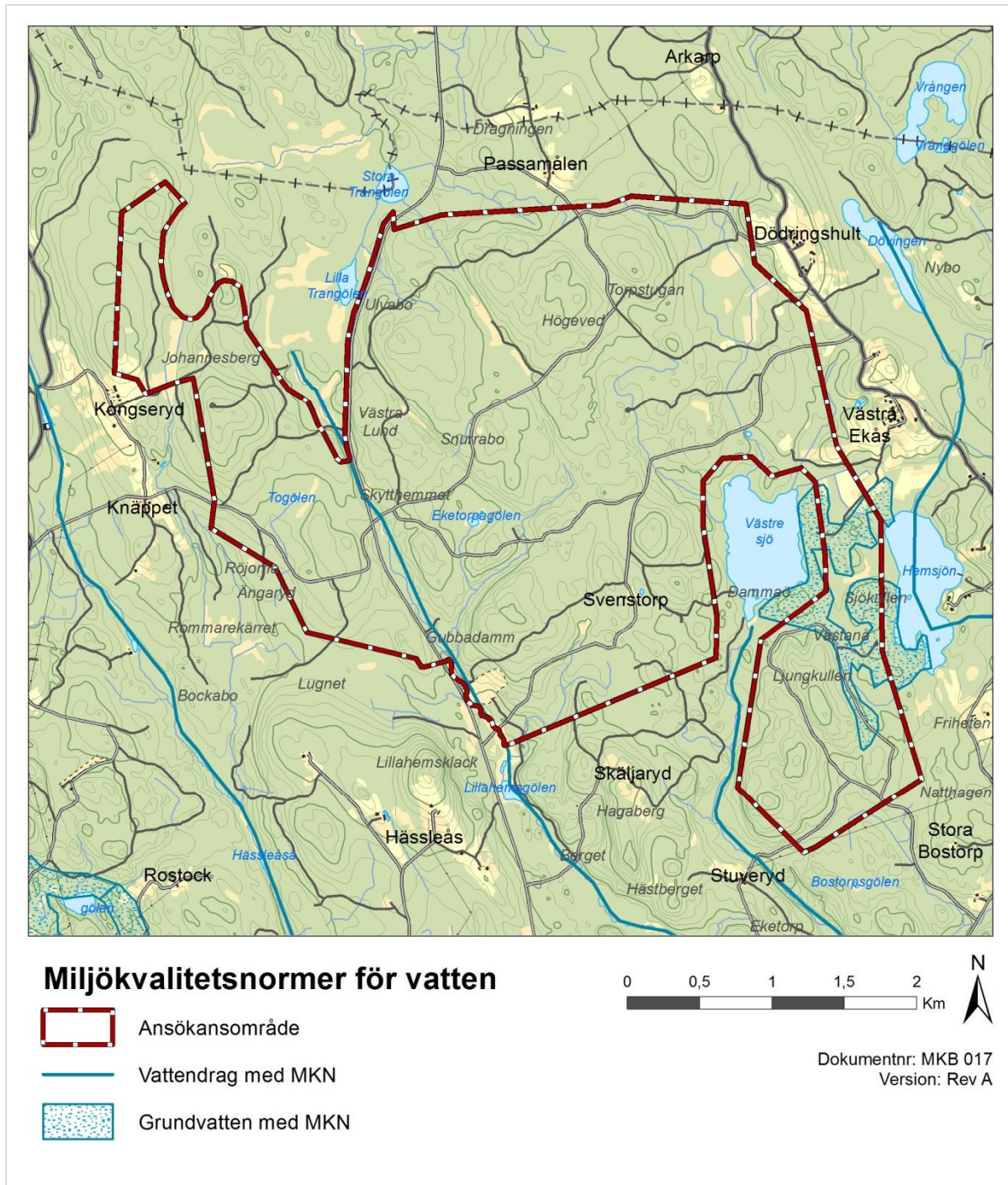
Det är Vattenmyndigheterna som beslutar om vilka normer som ska gälla och som ansvarar för samordningen av vattenförvaltningen inom respektive distrikt. Ansökansområdet tillhör Södra Östersjöns vattendistrikt och tre vattenförekomster finns inom eller i nära anslutning till ansökansområdet.

Västre sjö – Hemsjön (grundvattenförekomsten), lokaliserad i ansökansområdets sydöstra del, är en sand- och grusförekomst där både kemisk och kvantitativ status bedöms som god. Det bedöms inte föreligga någon risk för att normerna inte följs eller att god status inte uppnås¹⁹.

Bäck från Lillahemsgöl (ytvattenförekomst) är ett 7 km långt vattendrag som rinner från Trangölamyren och som slutligen mynnar i Silverån inom Emåns huvudavrinningsområde. Den ekologiska statusen för vattendraget har bedömts till *måttlig* vilket främst beror på försurning. Den kalkning som sker i området bedöms nödvändig att fortsätta för att det ska vara möjligt att nå god status till 2021. Den kemiska statusen exklusive kvicksilver bedöms som god.

Stuverydsbäcken (ytvattenförekomst) ligger strax utanför ansökansområdet och rinner från Västre sjö. Både den ekologiska och den kemiska status (exklusive kvicksilver) bedöms som god.

¹⁹ Källa: VISS, Länsstyrelsen, 2016



Figur 41 Vattenförekomster med miljö kvalitetsnorm (MKN) i anslutning till ansökansområdet.

3.12.2 Övriga miljö kvalitetsnormer

Enligt förordningen om omgivningsbuller och EU:s bullerdirektiv finns en skyldighet att genom kartläggning av buller och upprättande av åtgärdsprogram, sträva efter att omgivningsbuller inte medför skadliga effekter på människors hälsa. Detta är en miljö kvalitetsnorm enligt miljöbalken – en så kallad målsättningsnorm. På det sätt som kraven idag är utformade i förordning (2004:675) berörs inte vindkraften av dessa miljö kvalitetsnormer.

Miljö kvalitetsnormer för utomhusluft gäller i hela landet och normerna reglerar i dagsläget halterna av kvävedioxid/kväveoxider, svaveldioxid, bly, partiklar (PM10, PM 2,5), bensen, kolmonoxid, ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren.

Det finns inga vattendrag utpekade i Naturvårdsverkets föreskrifter om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten inom ansökansområdet.

3.12.3 Kalkning

Försurning och kalkning i Jönköpings län

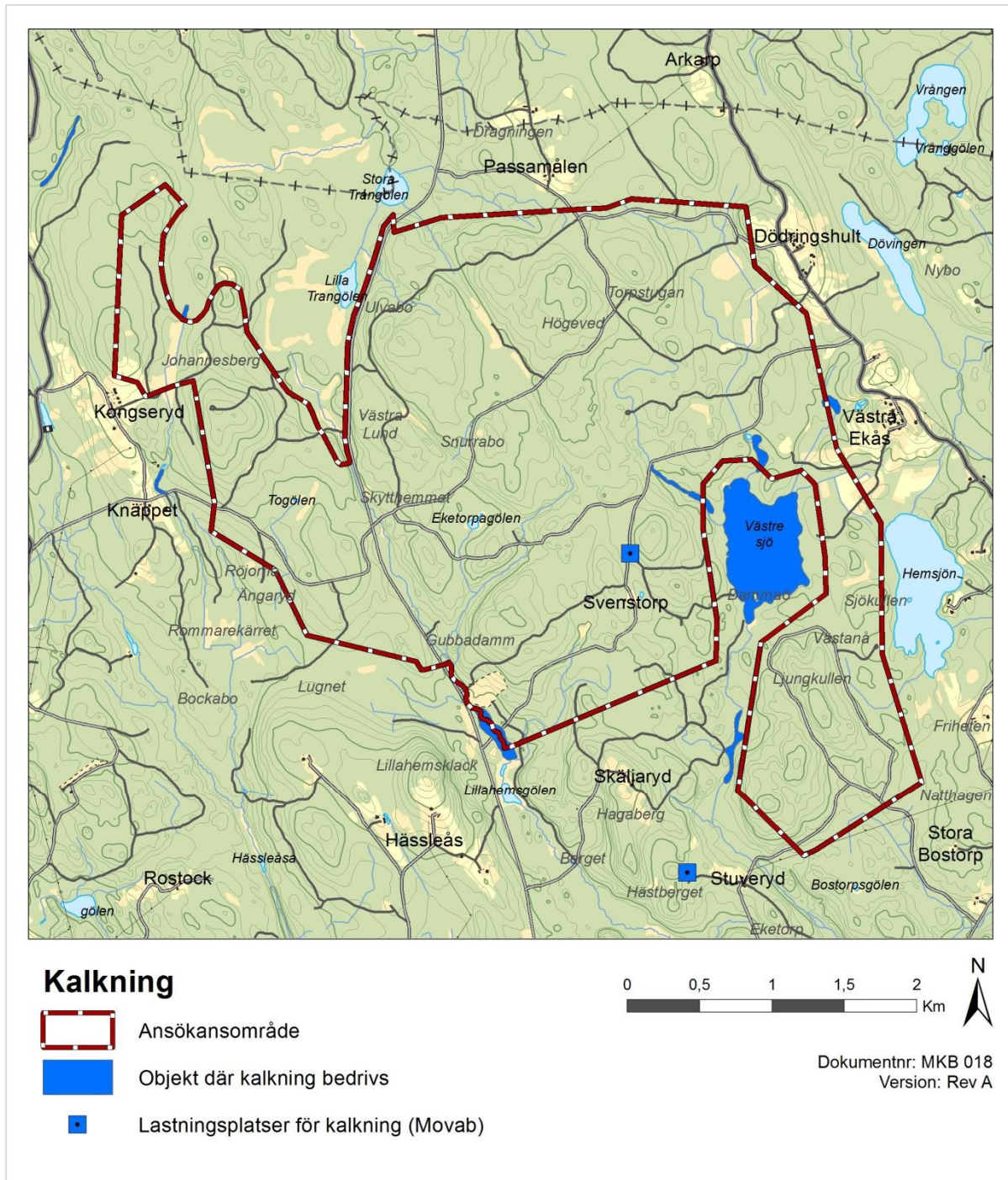
Försurning är ett av Jönköpings läns största miljöproblem. Värst drabbade är länets västra och södra delar. Försurningen leder till att antalet växt- och djurarter minskar. Arter som flodkräfta, flodpärlmussla, mört och öring är mycket känsliga för surt vatten och påverkas direkt av detta. För att motverka försurningens negativa effekter på växter, fiskar och andra djur i sjöar och vattendrag bedrivs en omfattande kalkningsverksamhet.

Det har bedrivits aktiv kalkning i Jönköpings län sedan 1959 och länge låg det på en konstant omfattning, men allt sedan en revidering gjordes år 2007 har kalkningsmängderna kunnat minskas sedan dess.

Kalkning i och kring ansökansområdet

Försurningssituationen i och kring vindkraftsområde har förbättrats under de senaste åren, vilket har lett till att kalkningsbehovet successivt har minskat. I dag kalkas Västresjön (tillflöde till Stuverysbäcken) och ett antal våtmarker. Kalkningen sker med helikopter. Västresjön kalkades tidigare med hjälp av båt men verksamheten avvecklades för ett antal år sedan på grund av att sjön var svårtillgänglig och att kalkningen i stort i länet övergick till helikopterkalkning.

I Figur 42 visas objekt som kalkas i anslutning till ansökansområdet samt befintliga lastningsplatser för helikopterkalkningen



Figur 42 Kalkningsobjekt samt lastningsplatser för kalkning med helikopter. I dagsläget genomförs detta av miljökalkningsföretaget Movab.

4 SAMRÅD

I detta kapitel redogörs de samråd som har hållits under projektets gång. Samtliga handlingar från samråden, såsom underlag, kallelser, närvarolistor, minnesanteckningar, skriftliga yttranden etc., återfinns i Bilaga K Samrådsredogörelse till denna MKB.

Myndighetssamråd

Det formella samrådet inleddes den 21 november 2014 med utskick av inbjudan till samråd och samrådsmöte samt samrådsunderlag till Länsstyrelsen i Jönköpings län, Länsstyrelsen i Östergötlands län, Eksjö kommun och Ydre kommun. Ett samrådsmöte med företrädare från Länsstyrelsen i Jönköpings län, Eksjö och Ydre kommun hölls den 16 december 2014.

Med övriga myndigheter har samråd hållits skriftligt. Inbjudan till samråd och samrådsunderlag sändes per e-post/ brev den 27 januari 2015 där de bjöds in till att lämna synpunkter innan 6 mars 2015.

Inbjudan till skriftligt samråd med övriga organisationer skickades ut den 14 mars 2015.

Samråd med allmänheten och särskilt berörda

Annonsering med inbjudan att delta i allmänhetssamråd och samrådsmöte skedde i fyra tidningar vid tre olika tidpunkter under februari och mars månad 2015. Inbjudan och samrådsunderlag sändes också per post till berörda fastighetsägare och kända närboende. Ett öppet samrådsmöte för särskilt berörda, allmänhet och övriga intresserade genomfördes den 19 mars 2015 i Ingatorps bygdegård.

Mötet inleddes i form av ”öppet hus” med informationsstationer för olika frågor; ljud- och skugga, naturmiljö, landskapsbild etc. I utställningslokalen fanns personal på plats för att svara på frågor och samla in synpunkter om projektet. Därefter genomförde Vattenfall en presentation som efterföljdes av en längre frågestund. Samrådssynpunkter antecknades direkt under mötet och sammanställdes av Vattenfall i mötesanteckningar. Mötesdeltagarna kunde också lämna skriftliga synpunkter upp till fyra veckor efter samrådsmötet.

Inkomna synpunkter

De synpunkter och frågor som framkommit under samrådstiden redovisas i samrådsredogörelsen. I denna MKB har de frågor som kommit upp under samrådet, och som är relevanta för prövningen enligt miljöbalken, belysts i metodbeskrivningar och i presentationer av områdets värden och påverkan på dessa. I samrådsredogörelsen och dess bilagor hänvisas de inlämnade frågorna och/eller synpunkterna till i vilket kapitel i MKBn som frågeställningen eller synpunkten behandlas. Synpunkter har lämnats från såväl myndigheter, enskilda personer som från andra aktörer och intressegrupper.

I stora drag framkom under samrådsmötet med myndigheter och organisationer önskemål om undersökningar och utredningar samt information om viktiga intressen och hur dessa bör beaktas.

Under samråd med allmänheten uppkom bland annat frågor om samrådets genomförande, oro för störningar från vindkraftverken och i natur- och kulturmiljön, önskan om mer detaljerad presentation för att kunna sätta sig in i etableringens påverkan.

Initierat av önskemål under samråd har särskilda samtal förts med lokala företrädare för olika intressen som ornitologer, kulturmiljö och näringsverksamheter.

Anpassningar

Information under samrådstiden samt information som inhämtats under utredningar och inventeringar har bidragit till anpassning av ansökansområdet (se kapitel 2.3), innehåll i MKB samt planering av möjligheter och avgränsningar under byggskedet. Exempel på två anpassningar och åtgärder som vidtagits är att fotomontage framställts från de punkter som önskats under samrådstiden samt att identifierade kulturmiljöers betydelse för lokalbefolkningen har lyfts och bidragit till värderingen av funna objekt i dess sammanhang (t.ex. Vargastensområdet).

Kommunikation efter samråd

Efter samrådstiden har myndigheter och allmänhet hållits informerade om projektets utveckling via information på projektets hemsida, via media och informationsträffar. Under 2016 ställdes frågan till myndigheterna om förnyat samråd skulle behövas. Efter information om läget i projektet konstaterades att detta inte var befogat.

5 TEKNISK BESKRIVNING

5.1 Vindenergi

Att det blåser bra är den viktigaste parametern vid lokalisering av vindkraftverk. Utan bra vindförhållanden är en lokalisering inte ekonomiskt möjlig, oavsett alla andra förhållanden. Vindkraft i goda vindlägen är ur ett livscykelperspektiv också miljövänligare än vindkraft i sämre vindlägen.

Ett vindkraftverk omvandlar vindens rörelseenergi till elektrisk energi. Vindens rörelseenergi är en funktion av vindhastigheten upphöjt till tre. Det innebär att redan en liten ökning av vindhastigheten ger en stor ökning av rörelseenergin. En ökning av vindhastigheten från 6,0 m/s till 7,5 m/s motsvarar ungefär en fördubbling av rörelseenergin.

Vindens egenskaper i ett projektområde påverkas av terräng och vegetation. Till exempel påverkas vindklimatet av kuperad terräng, skog och andra hinder som skapar friktion mot marken. Markfriktionen är betydligt mindre över en öppen slätt än över skog. Detta gör att vindhastigheten vanligtvis blir högre med ökat avstånd från marken. Störst betydelse har detta upp till cirka 100 meters höjd, beroende på förhållanden vid den aktuella platsen. Skillnaden mellan ett projekt på slättmark och i skog kan skilja avsevärt. Således kan mer vindenergi utvinnas om vindkraftverkets rotor kommer högre upp. Eftersom vinden påverkas av höjden och markens utformning så varierar vindhastigheten mycket även inom ett begränsat område. Markens utformning liksom skog gör även att vinden blir turbulent, särskilt vid kraftiga och tvära förändringar som bergssluttningar och branter. Turbulensen sliter på vindkraftverken och påverkar deras prestanda och livslängd. Turbulensen minskar med ökad höjd, vilket är ett skäl att vindkraftverken utvecklas mot högre navhöjder.

Vindhastigheten varierar således avsevärt, inte bara mellan olika områden, utan i hög grad också inom ett område. Det är därför viktigt att göra noggranna och detaljerade mätningar av vinden och att ta hänsyn till den faktiska vindresursen vid placering av vindkraftverken. Med bra vinddata kan vindkraftverkens placering och utformning optimeras. Ju fler mätpunkter som finns i området desto bättre blir optimeringen.

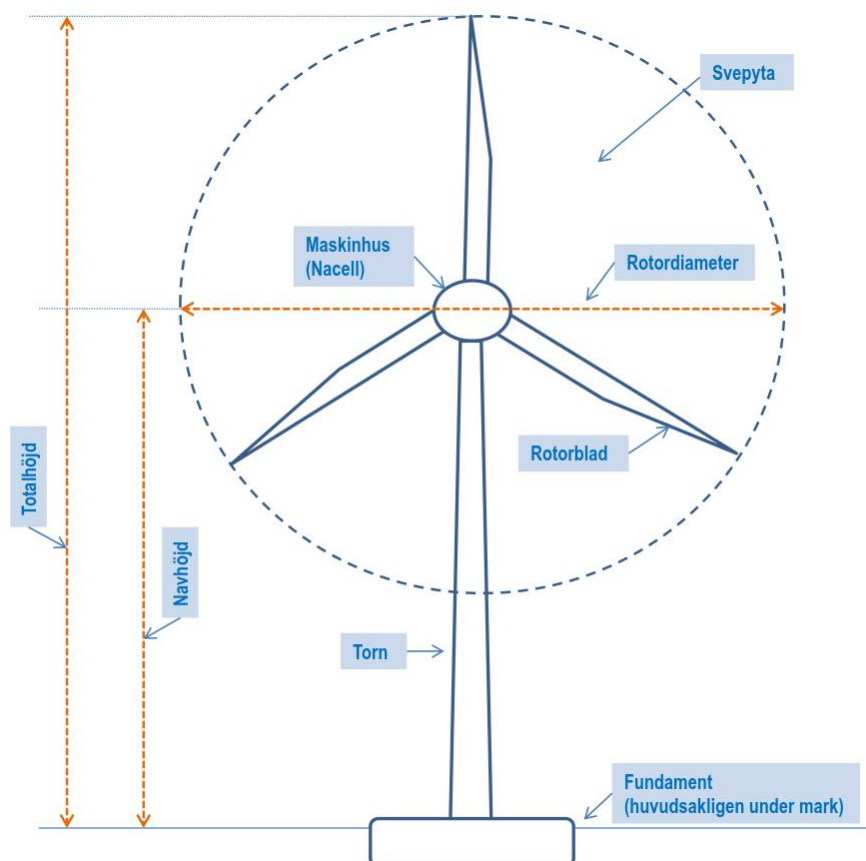
Vindkraftverk börjar normalt producera el redan vid en vindhastighet av cirka 3-4 m/s i navhöjd och vid vindhastigheter över cirka 12 m/s ger vindkraftverken full produktion. Vindkraftverken stoppas automatiskt om vindhastigheten överskrider, av tillverkaren angiven, maximalt tillåten vindhastighet.

5.2 Vindkraftteknik och vindkraftverk

Ett vindkraftverk består av rotor, maskinhus (nacell) och torn, se Figur 43. Rotorn består, för kommersiella vindkraftverk, idag av tre blad som är monterade på ett nav. Maskinhuset är placerat högst upp på tornet och rymmer vindkraftverkets delkomponenter - generator, rotoraxel, bromsar, kraftelektronik.

För vissa modeller finns även en växellåda. Mellan torn och maskinhus finns ett lager, vilket medger att maskinhuset kan vrida sig på tornets topp och därmed anpassas efter vindens riktning.

Den el som genereras i ett vindkraftverk måste passera en transformator som transformerar upp spänningen innan den kan matas ut på elnätet. Transformatorn kan antingen placeras i vindkraftverkets maskinhus, i nedre delen av tornet eller i ett särskilt hus bredvid vindkraftverket.



Figur 43 Principskiss av ett vindkraftverk.

5.2.1 Torn

Idag är det vanligast att uppföra cylinderformade ståltorn som består av ett antal cirkulära delar som skruvas samman. För vindkraftverk med hög navhöjd finns det flera typer av torn. Det kan bli aktuellt att uppföra hybridtorn som består av ett kombinerat torn av betong och stål. Det kan också bli aktuellt att uppföra fackverkstorn som består av en fackverkskonstruktion av stål täckt

av ett yttre hölje, men det är i dagsläget mindre vanligt. Tornet förankras i ett fundament, vanligen med hjälp av bultar i en bultkorg som gjuts in i fundamentet. I tornet finns en hiss och stegsystem för åtkomst till maskinhuset.

5.2.2 Styrning, övervakning och reglering

De vindkraftverk som uppförs idag har långtgående automatik. Vindkraftverken är utrustade med ett antal givare som samlar in data om bland annat vindhastighet, vindriktning och temperatur för automatisk styrning av vindkraftverken. Olika data för övervakning och uppföljning registreras och loggas, som till exempel varvtal och utgående effekt. De flesta moderna stora vindkraftverk regleras i dag med en kombination av bladvinkel- och varvtalsreglering.

De flesta fabrikat av vindkraftverk kan idag regleras så att mer eller mindre vindenergi fångas och nyttjas av vindkraftverket (vinden kan sägas ”släppas förbi”). Den vanligaste anledningen till reglering av vindkraftverkens effekt genom detta förfarande är att den mindre vindfångsten även ger ett lägre källjud, vilket även resulterar i lägre ljudnivåer vid närliggande ljudkänsliga punkter (t.ex. bostäder).

Vindkraftverk i standardutförande är i regel designade för att producera i temperaturer mellan ungefär +50°C och -40°C.

5.2.3 Säkerhet

De vindkraftsverk som uppförs kommer att vara CE-märkta. CE-märket innebär att vindkraftverket, enligt tillverkarens bedömning, uppfyller tillämpliga EU-bestämmelser²⁰.

Vid ett eventuellt blixtnedslag i vindkraftverken finns ett system installerat för att förebygga skador på vindkraftverket. *Åskledare* kan t.ex. finnas på rotorbladen för att på ett säkert sätt kunna avleda eventuella blixtnedslag ned i marken utan att de ingående delarna tar skada.

Av *flygsäkerhetsskäl* förses vindkraftverk och andra höga konstruktioner med belysning för att varna luftfartyg som närmar sig. Transportstyrelsen beslutar om föreskrifter för sådan flyghindermarkering. För närvarande gäller Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd TSFS 2010:155 (ändrad enligt TSFS 2013:9 och sedan 2016-10-15 även TSFS 2016:95) om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten. Av föreskrifterna framgår att vindkraftverk som har en totalhöjd på 45–150 m ska förses med medelintensivt rött blinkande ljus under skymning, gryning och mörker. Vindkraftverk som är högre än så ska förses med högintensivt vitt blinkande ljus. I båda fallen får belysningen under vissa förutsättningar dimmas ned i mörker. Minst de vindkraftverk som utgör parkens yttre gräns markeras enligt en särskild metod. Övriga vindkraftverk får istället förses med minst lågintensivt, fast rött ljus, se

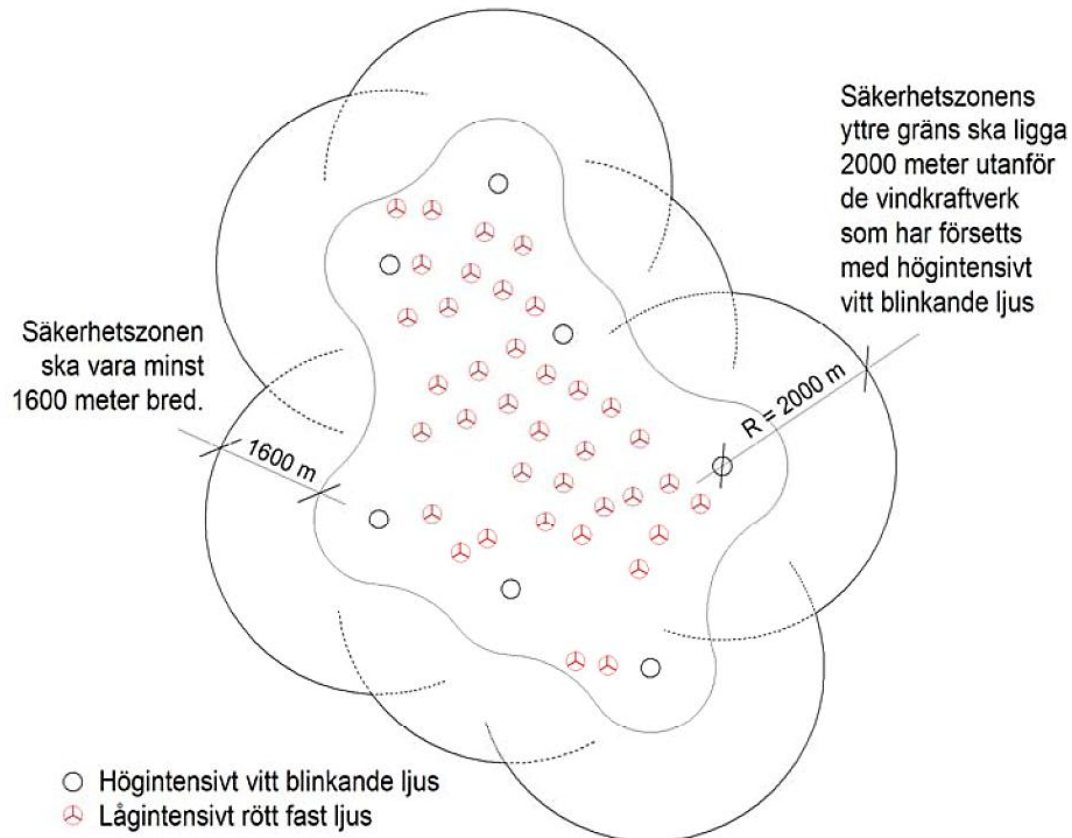
²⁰ Ett vindkraftverk är en maskin och produktrelaterade säkerhetsaspekter för maskiner regleras i *Maskindirektivet* (2006/42/EC) samt i andra direktiv. Maskindirektivet har överförts i svensk lagstiftning genom Arbetsmiljöverkets föreskrifter om maskiner samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna (AFS 2008:3) med stöd av arbetsmiljölagen (1977:1160).

Figur 44. Förslag till placering av högintensiva vita respektive lågintensiva röda ljus för exempellayouterna A och B presenteras i Figur 45 respektive Figur 46.

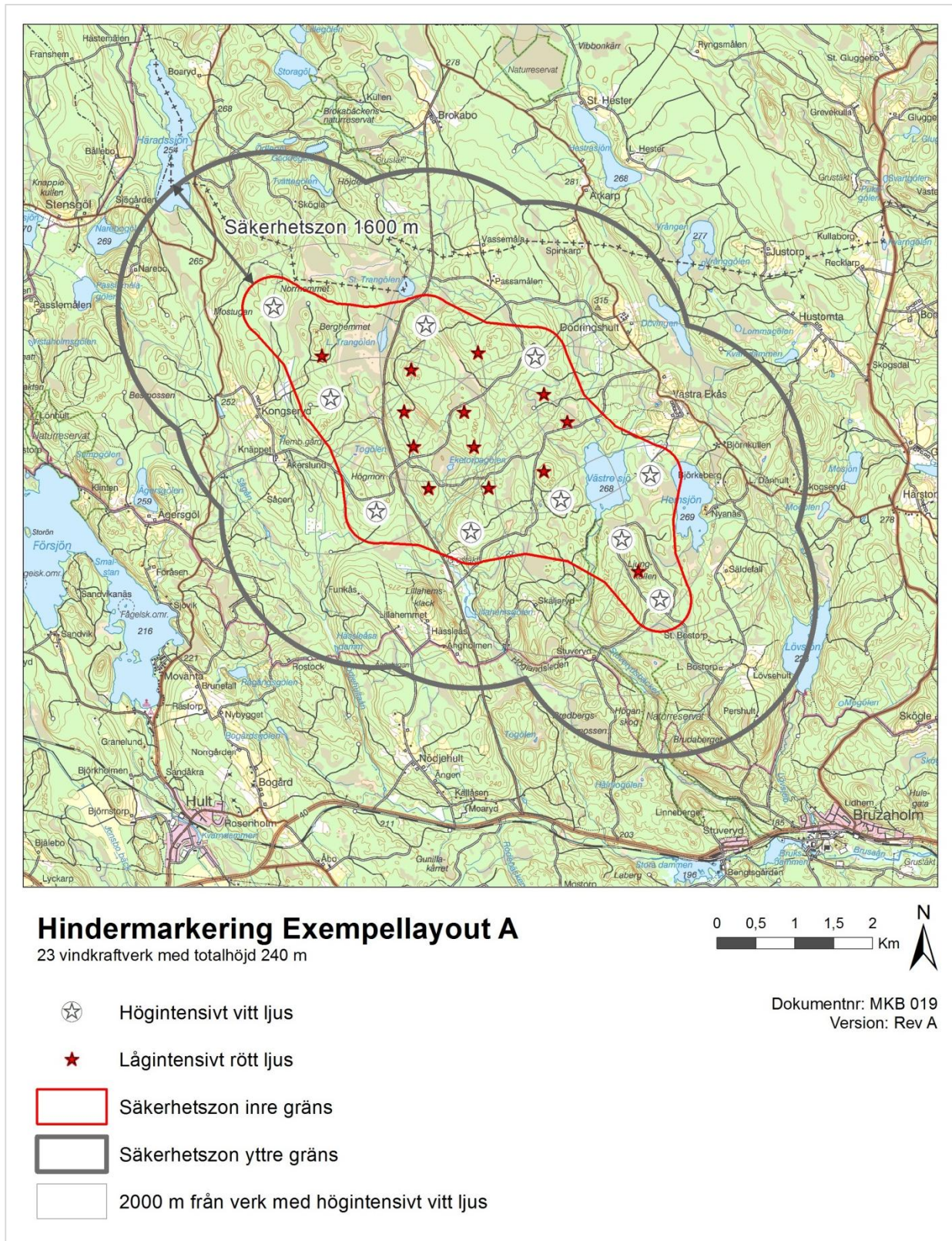
Lamporna placeras alltid på vindkraftverkets maskinhus om verket är upp till 150 meter högt.

För högre vindkraftverk fattar Transportstyrelsen beslut om var lamporna ska fästas.

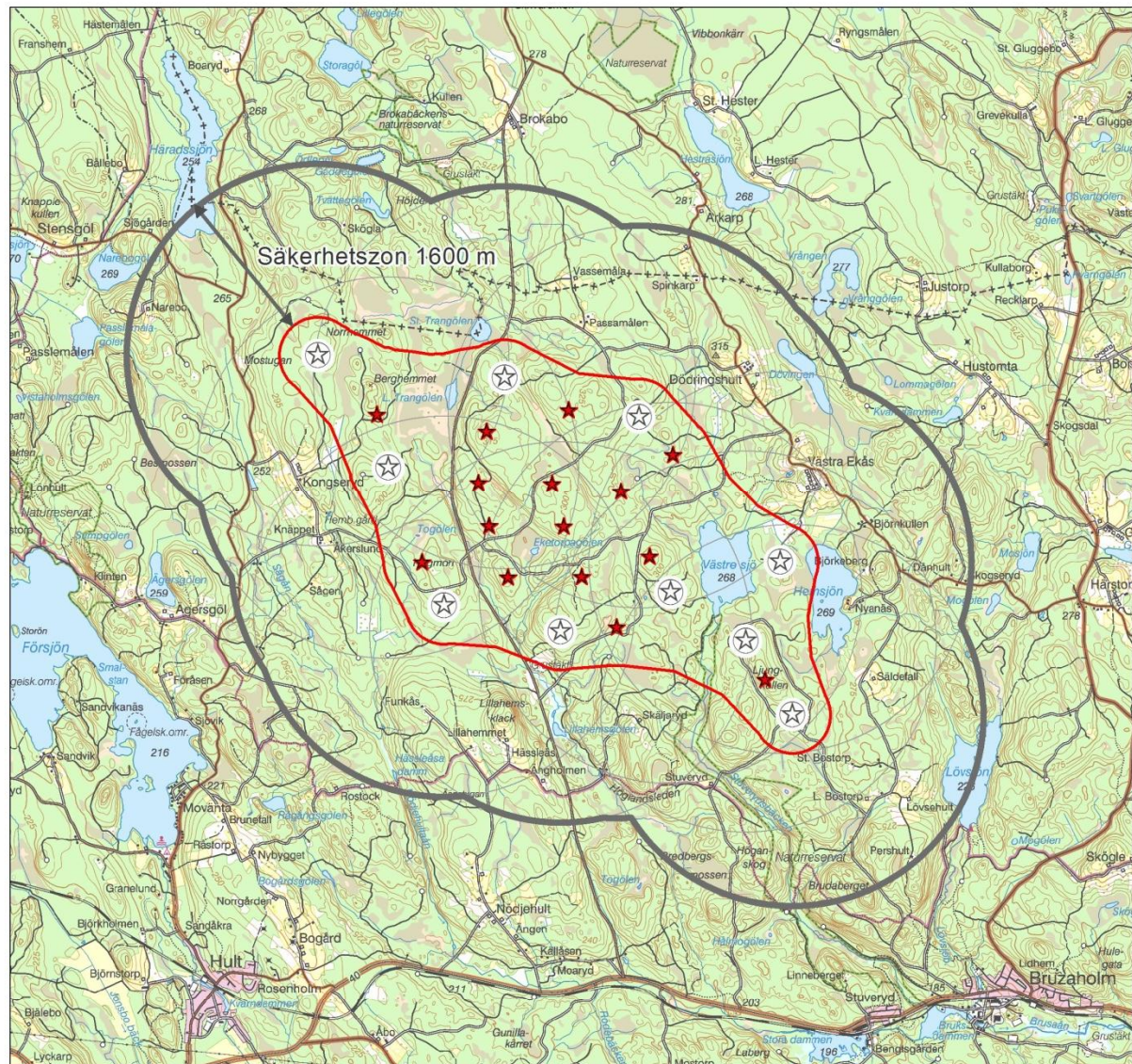
Högintensiva ljus som installeras på 150 meter eller lägre över mark- eller vattenytan ska riktas uppåt för att minska störningar för omgivande bebyggelse.



Figur 44. Skiss över principer för hindermarkering ur TSFS 2010:155, ändrad TSFS 2013:9.








Figur 45. Förslag till hindermarkering för exempellayout A enligt Transportstyrelsens föreskrifter.



Hindermarkering Exempellayout B

25 vindkraftverk med totalhöjd 210 m



-  Högintensivt vitt ljus
-  Lågintensivt rött ljus
-  Säkerhetszon inre gräns
-  Säkerhetszon yttre gräns
-  2000 m från verk med högintensivt vitt ljus

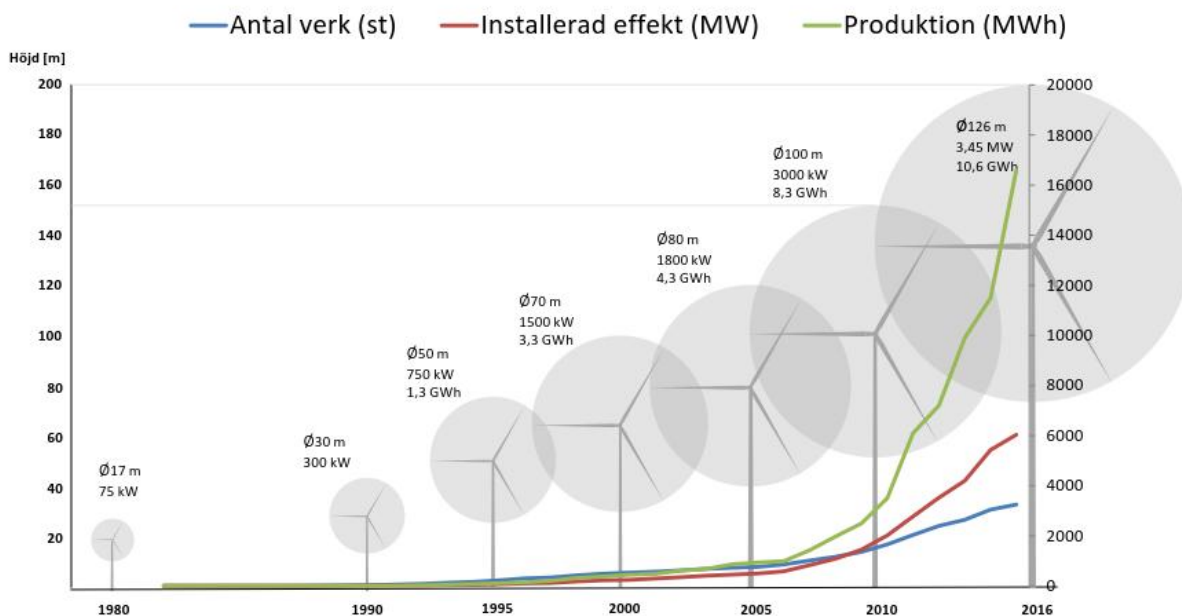
Dokumentnr: MKB 020
Version: Rev A

Figur 46. Förslag till hindermarkering för exempellayout B enligt Transportstyrelsens föreskrifter.

5.3 Aktuella storlekar och dimensioner av vindkraftverken

Den tekniska utvecklingen av vindkraftverk går snabbt och nya vindkraftverksmodeller blir allt större, mer effektiva och producerar alltmer förnybar el. Teknikutvecklingen leder därför till att allt större nytta kan uppnås med färre men större vindkraftverk, vilket kan medföra mindre påverkan på omgivningen per producerad kWh. Olika typer av vindkraftverk behöver placeras med olika avstånd beroende på framförallt rotordiameter. Det är därför inte möjligt att i denna MKB ange exakt var vindkraftverken kommer att placeras, utan att riskera att begränsa möjligheten att fullt ut tillvarata möjligheten att optimera vindkraftparkens produktion.

De kommersiella vindkraftverk som reses i dag har en effekt på cirka 3-5 MW, med upp till drygt 130 meters rotordiameter och över 120 meters navhöjd. Det finns en strävan att nyttja så mycket av vindens energi som möjligt, se kapitel 5.1 Vindenergi, med minsta intrång i miljön och till lägsta kostnad. På grund av detta så tenderar navhöjd och totalhöjd bli högre samtidigt som rotordiametern blir större (vilket också gynnas av de vindförhållanden som råder i de flesta skogs- och jordbruksmarker i Sverige), se Figur 47.



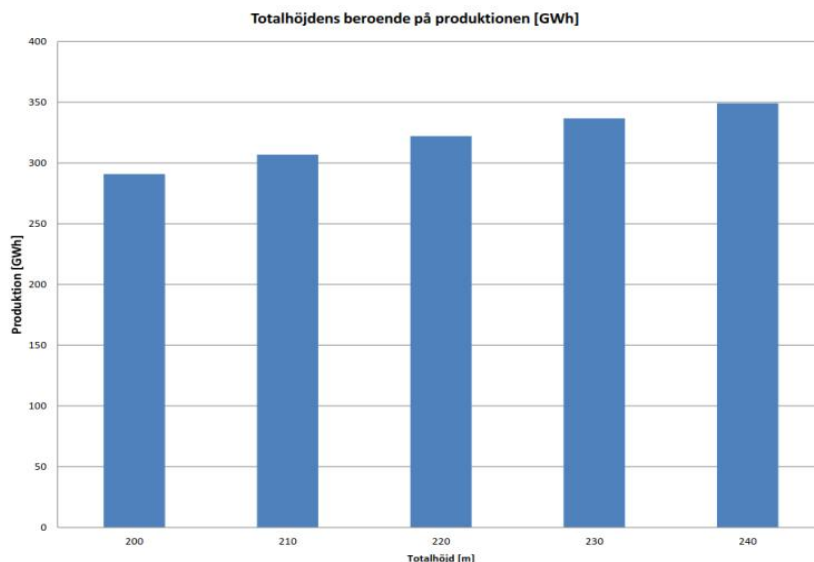
Figur 47. Utvecklingen av vindkraftverkens storlek sedan 1980-talet och in i framtiden.

Det är också så den tekniska utvecklingen av vindkraftverk hittills sett ut och antas fortsätta; med vindkraftverk som går mot fortsatt större rotordiametrar, högre torn och högre produktion. Detta kan illustreras i en jämförelse av vad två stycken cirka 3 MW vindkraftverk skulle kunna producera vid olika totalhöjder, se Figur 48.

Samtidigt som den tekniska utvecklingen fortgått så har kostnaden för inköp, resning och underhåll av vindkraftverk minskat. Kostnaden per kWh har därmed blivit lägre för de högre vindkraftverken. Den kostnadsutvecklingen ser ut att fortsätta hålla i sig med den framtida teknikutvecklingen.

För Bruzaholms vindkraftpark kommer vindkraftverken med stor sannolikhet kunna ha ännu högre effekt, större rotordiameter och högre torn. Vindkraftverken som använts som exempel för denna MKB har effekten 3 och 5 MW, med upp till cirka 130-132 meters rotordiameter och upp till 174 meter höga torn (vilket ger en totalhöjd på 240 meter). (För fotomontage har dock rotordiameter på upp till 150 meter använts.)

Slutgiltigt val av vindkraftverk kommer bland annat vara beroende av vindförhållandena, vilka kommer att studeras närmare genom fortsatta vindmätningar i området. Vindkraftverken i Bruzaholms vindkraftpark kommer dock inte att ha en totalhöjd överstigande 240 meter.



Figur 48 Figuren visar produktionens beroende av totalhöjden. Sambandet är tydligt att högre verk av samma fabrikat ger mer produktion.

5.4 Förutsättningar för optimering av parklayouter

I detta kapitel presenterat ett antal tekniska faktorer som påverkar vindkraftverkens placering i en vindkraftpark. Vid den slutgiltiga utformningen kommer ingående kunskap kring dessa faktorer finnas tillgänglig.

I kapitel 2.3 Exempellayouter redovisas två exempel på layouter som bygger på det som idag är känt om områdets förutsättningar och antaganden om teknikens utveckling.

Omfattning

Det område som finns tillgängligt för placering av vindkraftverk och tillhörande infrastruktur anges av vindkraftområdet, vilket omfattar ansökansområdet med undantagna restriktionsområden som skydd för identifierade motstående intressen. Total omfattning av vindkraftverk begränsas därtill av utrymmet för den totala ljudbilden där 40 dB(A) vid kringliggande bostäder är dimensionerande för hur många vindkraftverk som kan rymmas. En vindkraftpark med en verksmodell med högre källjud rymmer ljudmässigt totalt färre vindkraftverk.

Vindklimatet

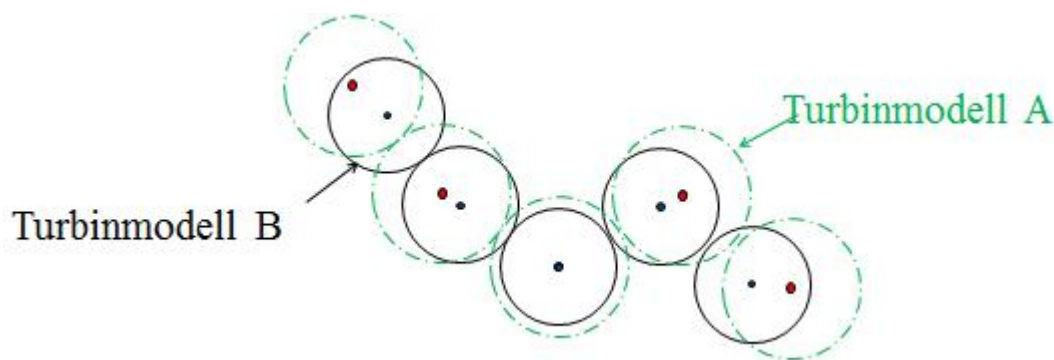
Vindklimatet bestämmer om det är lönsamt att bygga vindkraft inom ett område, vilken typ av vindkraftverk som är lämpliga för området samt var vindkraftverken bäst placeras.

Av avsnitt 5.1 Vindenergi framgår att vindklimatet skiljer sig avsevärt också inom ett område. Vindklimatet i området i kombination med vindkraftverkens placering har en mycket stor påverkan på vindkraftverkens produktion och därmed vindkraftparkens lönsamhet. Om t.ex. medelvinden förändras med så lite som 5 procent vid ett vindkraftverk kan detta innebära att elproduktionen förändras med cirka 10 procent. Vinden mäts och analyseras därför noga.

Vindmätningar med sodar, lidar och mätmast ger kunskap om vindens egenskaper i området och tjänar som underlag till utvärdering av vilken modell av vindkraftverk som passar bäst för platsen. Med hjälp av resultaten placeras vindkraftverken på de platser i projektområdet där vindresursen är bäst. Ju fler mätpunkter inom parken desto bättre blir optimeringen.

Val av vindkraftverk

Som framgår ovan går den tekniska utvecklingen av vindkraftverk snabbt och vindkraftverken blir allt effektivare med högre totalhöjd och större rotordiameter. Den optimala placeringen inom ett område beror på vilket vindkraftverk som används. För att minimera påverkan från turbulens och vakeffekter måste vindkraftverken därvid placeras med tillräckliga avstånd av 4-6 rotordiametrar mellan varandra, se Figur 49. Generellt måste vindkraftverken således placeras med större inbördes avstånd mellan varandra ju större rotordiametern är.



Figur 49. Olika rotordiametrar påverkar på hur nära vindkraftverken kan stå.

Olika typer av vindkraftverk är också tillverkade för att vara olika tåliga för turbulens och vakeffekter och behöver därför placeras med olika inbördes avstånd. Det optimala avståndet mellan vindkraftverk ligger normalt mellan tre och sex rotordiametrar. Avståndet behöver vara störst i den förhärskande vindriktning (den vindriktning varifrån det blåser mest och oftast). Ju mer utpräglad förhärskande vindriktning är, desto mindre avstånd kan finnas i övriga riktningar. Avståndet mellan två vindkraftverk bör dock inte underskrida tre rotordiametrar.

Genom att vänta så länge som möjligt med att bestämma vindkraftverkens slutgiltiga placering ges möjlighet att använda den för tidpunkten senast tillgängliga teknik, med följd att bland annat också den mest optimala placeringen av vindkraftverken kan erhållas.

Topografi och geotekniska förhållanden

Vindkraftverkens placering måste anpassas efter terrängförhållandena. Platsundersökningar och geotekniska undersökningar behöver utföras under detaljprojekteringen för att utröna bergets beskaffenheter gällande utsträckning, lutning, hållfasthet, sprickor etc. Dessa undersökningar omfattar vanligtvis provtagning genom grävning för att hitta fast berg eller genom att en sond borras ner i marken eller berget.

Effekt och elanslutning

Vindkraftparken måste uppfylla de krav som det anslutande elnätsföretaget ställer på exempelvis installerad effekt och elkvalitet. Parkens installerade effekt och därmed antalet vindkraftverk kan vara begränsat av hur stor effekt det befintliga nätet kan ta emot, vilket fastställs när nätägaren specificerar de slutliga kraven och förutsättningarna för nätanslutningen.

5.5 Uppförande av vindkraftverk

Vindkraftverkens maskinhus (nacellen) monteras normalt samman på fabrik och transporteras komplett till den aktuella montageplatsen. Det finns vindkraftverksmodeller där nacellen kan transporteras i delar och sedan monteras ihop på plats, detta gäller framförallt större vindkraftverk. Rotorbladen transporteras separat. Beroende på typ av vindkraftverk kan rotorbladen transporteras hela eller i sektioner som sedan monteras ihop på plats.

På montageplatsen sker sammansättning av torn, maskinhus och rotor. Tornet görs av stål eller betong eller en kombination av dessa. Torndelarna transporteras normalt i sektioner som monteras ihop på plats för respektive vindkraftverk.

För uppförande av ett komplett vindkraftverk krävs mobilkranar av större modell. Till huvudkranen krävs ofta hjälpkranar för montering av huvudkranens lyftbom samt som hjälp vid lossning och montering av vindkraftverksdelarna, se Figur 50. Hur många huvudkranar som kommer arbeta parallellt med byggnationen av vindkraftparken är i dagsläget inte fastställt. Det kan finnas fördelar med att ha två eller flera kranar som arbetar samtidigt i olika delar av vindkraftparken.



Figur 50 Exempelbilder på montering av vindkraftverk. Foto: Vattenfall.

5.6 Fundament

Det finns i huvudsak två typer av fundament som används vid landbaserade vindkraftsanläggningar, gravitationsfundament och bergsfundament. Vilken typ av fundament som väljs beror framförallt på jordlagrets mäktighet och bergets kvalitet och bestäms när geotekniska undersökningar genomförts, vilket normalt sker i samband med upphandlingen av vindkraftverken. Det kan bli aktuellt med en blandning av fundamentstyper i området beroende av markens och bergets beskaffenhet för respektive verksposition. Byggnationen av fundament kan ske under hela året.

De preliminära undersökningarna av området, visar att sandig morän av varierande mäktighet dominerar. I delar av området finns ytligt berg och delar av området består av torvmark. Mäktigare torvmarker undviks vanligen då det innebär sämre markförhållanden och därmed en svårare grundläggning. Det är troligt att vindkraftverken i Bruzaholm kommer att grundläggas med olika tekniker på olika positioner, det vill säga med en blandning av gravitationsfundament och bergförankrade fundament. Först efter att layouten är slutgiltigt detaljprojekterad och geotekniska undersökningar på respektive fundamentsposition har utförts kan det fastställas vilken teknik som är mest lämplig på respektive position.

Storleken på fundamenten beror av kraften i vinden och på vilken typ av vindkraftverk som används (beror huvudsakligen av höjd och rotordiameter). Vilken typ av fundamentsdesign som kommer att användas för Bruzaholm bestäms vid detaljprojekteringen av vindkraftparken.

Mängden armeringsjärn beror också på vilken fundamentsdesign som används.

För vindkraftverken vid Stor-Rotliden (som är 140 m höga med 90 m rotordiameter) användes drygt 30 ton armeringsjärn för fundament med volymen cirka 450 m³ och i vindkraftparken Juktan (som är 149,5 meter höga med 113 meters rotordiameter) användes drygt 40 ton armering och drygt 500 m³ betong per fundament. Eftersom vindkraftverken i Bruzaholm med stor sannolikhet kommer att bli högre och tyngre kommer det följaktligen krävas större mängder betong och armeringsjärn i fundamenten än för t.ex. Stor-Rotliden och Juktan, på de positioner där bergförankrade fundament inte kan användas.

5.6.1 Gravitationsfundament

Gravitationsfundament är den vanligast förekommande fundamentstypen. Denna fundamentstyp består av en stor armerad betongkonstruktion som med sin egentyngd håller vindkraftverket stabilt. Gravitationsfundament är lämpliga där jordlagret är djupt eller där berget är av dålig kvalitet. En grop behöver grävas och eventuellt behövs sprängningsarbeten. Vid dåliga markförhållanden kan pålning av fundamentet krävas.

Gropen dräneras permanent med dräneringsrör eller temporärt med en pump för att möjliggöra torr gjutning. I områden med känslig hydrologi kan permanenta dräneringar av fundamenten undvikas genom att de dimensioneras de för att kunna stå i vatten. Om en sådan anpassning sker idag medför det att de aktuella fundamenten blir upp till 50 % större.

Botten på gropen utjämnas med bergkross och en betongplatta gjuts för att skapa en bottenplatta för gjutningen av fundamentet. Fundamentet armeras sedan upp tillsammans med bultkorgen, i vilken vindkraftverkets nedersta torndel monteras med stora muttrar. När tornet är monterat och injusterat görs vanligtvis en undergjutning mellan fundamentet och flänsen på tornets nedersta del. För betongtorn så gjuts tornet samman med fundamentet.

Fundamentets storlek beror på vindkraftverkets tyngd och höjd. Det finns också olika former på fundamenten. Fundament för vindkraftverk som uppförts fram till idag har i regel haft en storlek om ungefär 15x15 meter. De vindkraftverk som kommer att bli aktuella att uppföra i vindkraftparken i Bruzaholm kommer sannolikt att vara större och därmed kräva större fundamentstorlek.

Dagens fundament grundläggs cirka tre meter under markytan. Efter att fundamentet gjutits, fylls fundamentgropen igen med fyllnadsmassor. Det som sticker upp från marken är endast en mindre del där vindkraftverkets nedersta torndel monteras.

Figur 51 visar bilder på ett gravitationsfundament under uppförande.



Figur 51 Gravitationsfundament under uppförande. Foto: Vattenfall.

5.6.2 Bergsförankrat fundament

Bergsförankrade fundament kan användas där jordlagret ner till berggrunden är tunt och där bergets kvalitet är bra. Denna typ av grundläggning bygger på att betongfundamentet förankras och spänns fast i berggrunden med flera stag. Tack vare förankringen krävs en mindre mängd betong för att klara lasterna från vindkraftverket. Det finns också en variant av bergsförankrat fundament där den nedersta torndelen förankras direkt ner i berget med flera stag via en metallring. För denna typ av förankring åtgår endast en liten mängd betong för att jämna ut bergytan. Ytan som behövs för bergsförankrade fundament är mindre än vad som krävs för gravitationsfundamentets. Den exakta mängden betong som krävs beror på de geotekniska förutsättningarna, vilken typ av vindkraftverk som används samt vilken typ av bergförankrat fundament som används.

5.7 Vägar

5.7.1 Vägar inom vindkraftpark

Vägdragningen för vindkraftparkens interna vägnät är oftast det som leder till störst markanspråk när en vindkraftpark anläggs. I denna beskrivning är utgångspunkten de dimensioner på vindkraftverk och transporter som nyttjas vid tiden för ansökan. Principerna för anläggning och anpassning av väg kommer vara desamma medan vissa ytanspråk kan komma att ändras när vindkraftverken blir större.

I första hand nyttjas befintliga vägar. Dessa kräver förstärkningar för att klara de tunga transporterna under byggfasen och andra åtgärder såsom breddning och rätning av kurvor och krön för att klara de långa och breda transporterna av vindkraftverkens olika delar.

Då vägarna breddas måste nya, längre vägtrummor ersätta de befintliga. Nya vägtrummor krävs även vid byggnation av nya vägar och vid breddning av befintliga vägar där vägtrummor saknas. Sådana åtgärder kan inom ansökansområdet bidra till miljöförbättringar för såväl hydrologi som för passager för fiskar och landlevande djur. Dessa åtgärder är i regel anmälningspliktiga enligt 11 kap. miljöbalken.

Där det inte finns befintliga vägar eller där det inte är möjligt eller lönsamt att använda befintliga vägar kommer nya vägar att byggas. Vägar med för branta lutningar undviks för att skapa en säker och tillförlitlig transportväg. Det som avgör maximal lutning är respektive vindkraftverksleverantörs krav på vägarna utifrån logistik, installationsmetod samt att transporter ska kunna utföras på arbetsmiljömässigt säkert sätt. Större lutningar kan accepteras, men då kan vägen behöva göras extra bred och utan skarpa kurvor. Vid branta lutningar används dragfordon för de tyngsta transporterna. Vägen kan behöva förses med oljegrus i de brantaste partierna. Kraven på väglutningar skiljer sig åt mellan olika vindkraftleverantörer och den exakta utformningen kommer kunna bestämmas först under detaljprojekteringen.

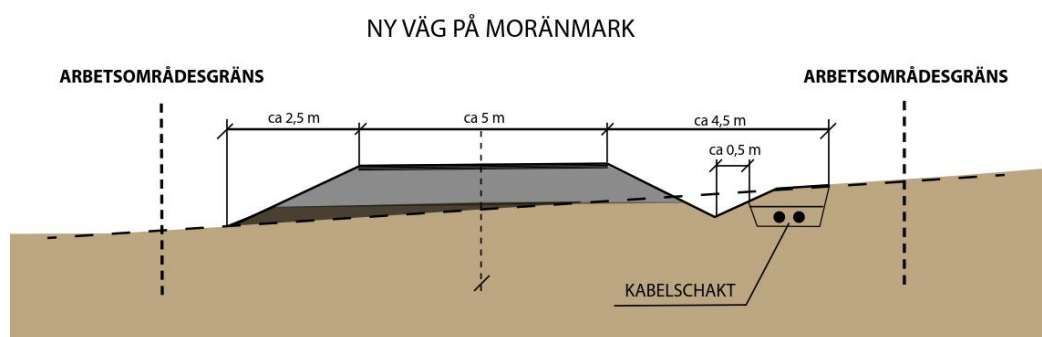
En illustration av anläggande av en väg inom en vindkraftpark ges i Figur 52 nedan.



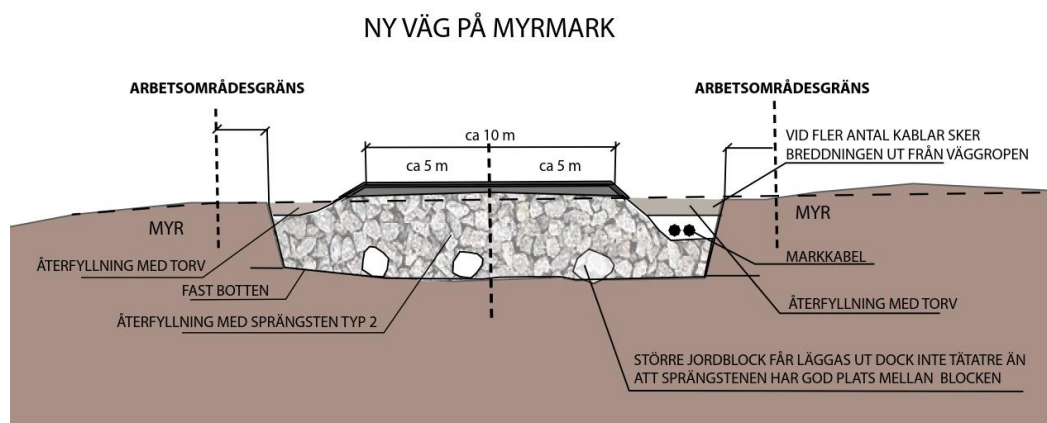
Figur 52 Exempel på anläggandet av en väg inom en vindkraftpark, illustrerat i tre steg. Bild till vänster visar före, bild i mitten är anläggningsskedet och bild till höger är den färdiga vägen. (Foto: Jörgen Glemme, Triventus Wind power AB)

Den totala ytan som krävs för väggatan (vägen inklusive anläggningsytor och det område som behöver röjas) varierar med terrängen. Till exempel behövs en bred väggata i kurvor och i partier som går på skrå eller vid vägpassage över svackor och krön där det behövs byggas upp eller sänka vägen, vilket leder till bredare vägslänter. För de dimensioner av vindkraftverk och materialtransporter som är aktuella vid inlämnandet av denna MKB och tillståndsansökan behövs generellt totalt cirka 15 meters bredd för en rak ”normal” väg inklusive kabelförläggning. En väggata vid kurvor, väg på skrå eller passage över svackor förväntas i dagsläget ligga på upp till cirka 25 meter. I vissa fall, t.ex. vid korsningar, i snäva kurvor, vid partier med flera parallella kablar eller vid mycket kuperad terräng kan det bli nödvändigt med en ännu bredare väggata. För en rak väg i flack terräng utan parallell kabelförläggning och mötesplatser kan väggatan i dag vara cirka 10 meter bred.

Beroende på markens beskaffenhet så anläggs vägen med olika tekniker, baserat på om det är fast mark eller våtmark som vägen passerar. För illustration av en ”normal” vägpassage på fastmark se Figur 53 och för illustration av ”normal” vägpassage på våtmark/myrmark se Figur 54.



Figur 53 Exempel på normal vägsektion för anläggning på fast mark. Måtten är exempel och varierar från fall till fall. I kurvor är arbetsområdet bredare för att möjliggöra transport av bl.a. vindkraftverkens blad. Illustration framtagen av Pöyry.



Figur 54 Exempel på normal vägsektion för anläggning på våtmark/myrmark. Måtten är exempel och varierar från fall till fall. I kurvor är arbetsområdet bredare för att möjliggöra transport av bl.a. vindkraftverkens blad. Illustration framtagen av Pöyry.

I Figur 55 visas illustrativa bilder på vilka förutsättningar som behöver hanteras i kurvor och T-korsningar vid transporter av olika delar på ett vindkraftverk. Kurvradier, behov av svängmån i korsningar osv beror av transporternas längd och av transportfordonens flexibilitet. De vindkraftverk som kommer att bli aktuella att uppföra i Bruzaholm kommer att vara högre och med all sannolikhet ha längre blad än de som hittills transporterats på svenska vägar, varför vägarna i Bruzaholm också sannolikt kommer att bli bredare än vad som är nyttjats hittills. Den slutliga transportutredningen kommer att göras av vindkraftsleverantören, vilken också kommer söka de tillstånd och dispenser som krävs enligt lagar och regler.



Figur 55 Exempel på ytbehov av fri yta utanför vägen vid kurvor för transporter av torndelar och rotorblad.
Källa: Trafikverkets publikation om Transporter till vindkraftsparker

Längs vägarna behövs mötesplatser för att få logistiken att fungera under byggtiden. Behovet av mötesplatser beror på vilka typer av fordon som ska köras på vägen, mängden fordon på vägen samt hur lång fri sikt som finns. Var mötesplatserna anläggs bestäms vid detaljprojekteringen.

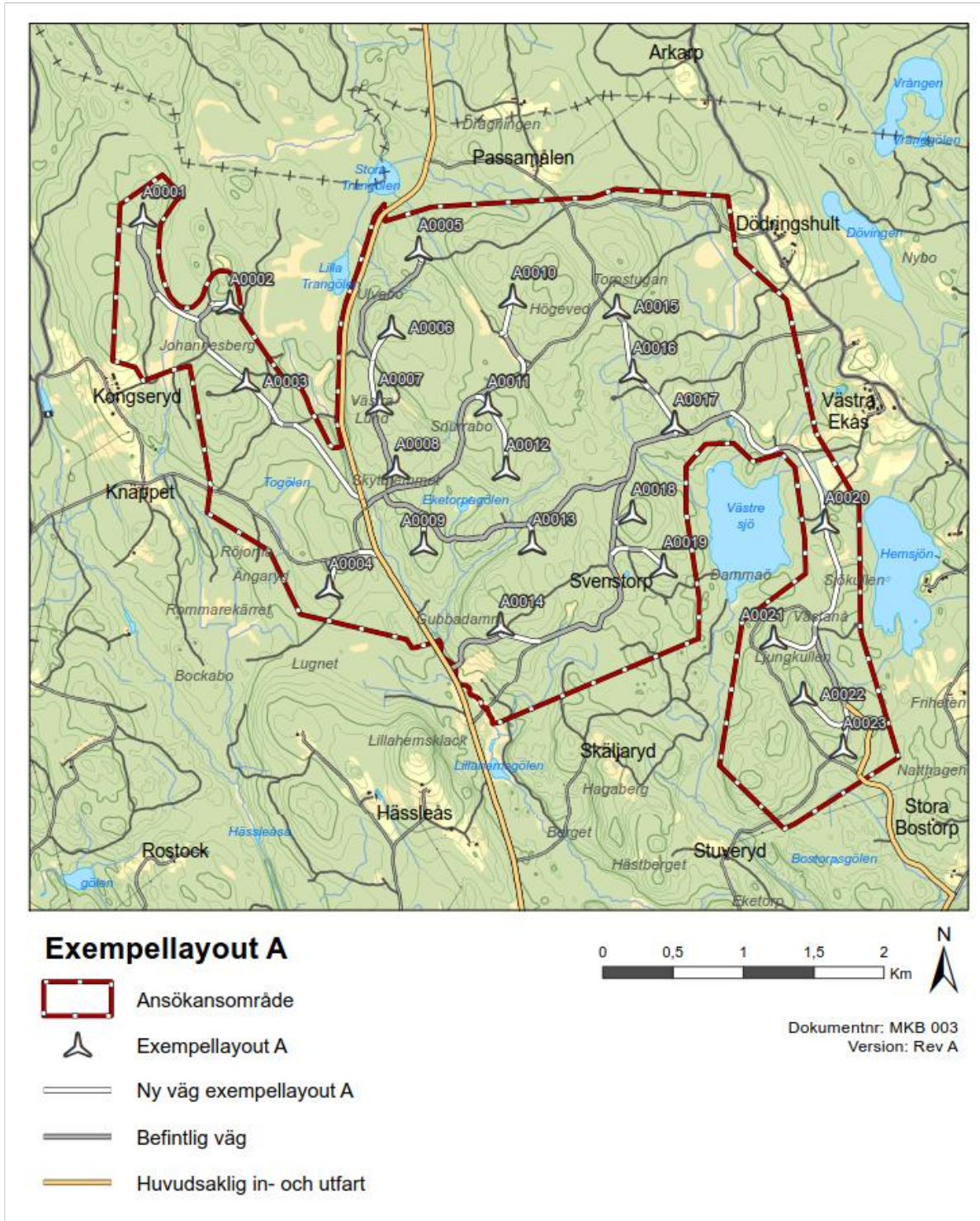
5.7.2 Vägar i Bruzaholm

För Bruzaholm vindkraftpark har exempel på möjliga väglayouter tagits fram för de två exempellayouterna (se 2.4 Exempellayouter). Syftet med de preliminära väglayouterna är att redovisa hur vindkraftparken skulle kunna se ut och hur hänsyn tas till kända värden. Vid projekteringen kommer vägnätet att optimeras för att minska kostnaderna, markintrånget och påverkan på omgivningen. Generellt finns det goda förutsättningar för att anlägga det interna vägnätet med hänsyn till kända värden.

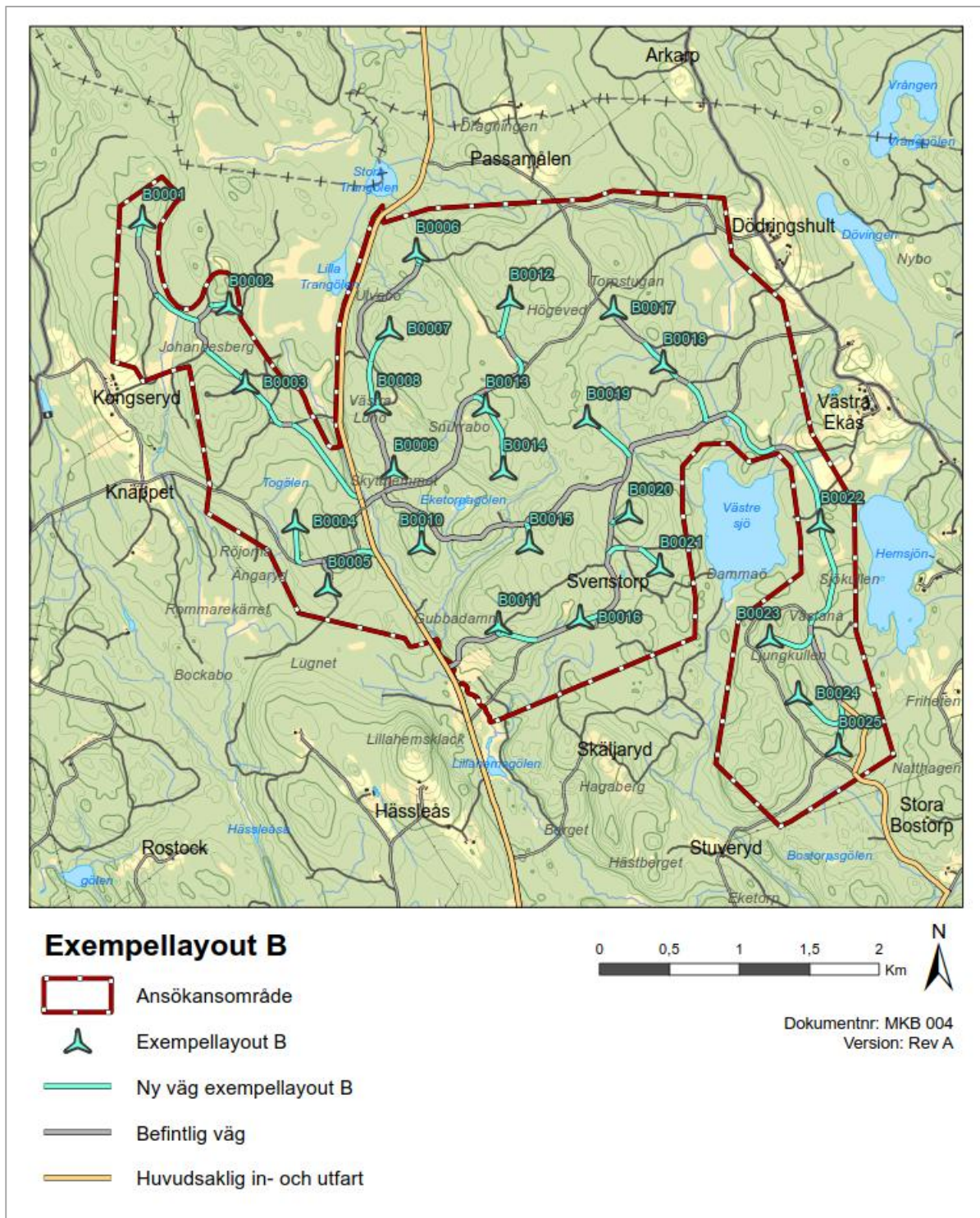
I exemplet i Figur 56 (Exempellayout A) skulle cirka 10 km ny väg behöva byggas och cirka 13 km befintliga vägar av varierande standard inom ansökansområdet behöva nyttjas. De befintliga vägarna kan behöva breddas och förstärkas. I exemplet i Figur 57 (Exempellayout B) skulle ytterligare några hundra meter ny väg behöva anläggas, breddas och förstärkas inom ansökansområdet.

Behov av breddning och vägförstärkning av infarter eller utfarter är inte inkluderade i de angivna väglängderna. Möjliga in- och utfarter till vindkraftparken för

vindkraftsverkstransporter samt huvudsakliga vägar för tunga transporter är Brokabovägen (norrifrån eller söderifrån) samt väg via Stora Bostorp till vindkraftområdet vid Ljungkullen och norr därom.



Figur 56 Exempellayout A med vindkraftverk och vägar. I kartan är befintliga och nya vägar markerade inklusive huvudsakliga in- och utfarter till området.



Figur 57 Exempellayout B med vindkraftverk och vägar. I kartan är befintliga och nya vägar markerade inklusive huvudsakliga in- och utfarter till området.

Utmed vägarna måste även mötesplatser anläggas. Vid den detaljerade designen av vägnätet i vindkraftparken bestäms var dessa ska placeras. Generellt byggs mötesplatser i den omfattning som behövs för att säkerställa säkerhet och logistik vilket beror på terrängens komplexitet och vägens visibilitet. Det är därför lämpligt med minst en mötesplats per kilometer för att kunna erhålla välfungerande leveranser av delar till vindkraftverken samt övrigt material. Ofta blir det kortare sträcka mellan mötesplatserna. För att undvika backande fordon kommer vissa verkpositioner sannolikt att behöva vändplatser. Hur dessa vändplatser kommer att utformas beror på hur transporterna genomförs. Det kan också bli aktuellt att använda befintliga vägar eller anlägga nya vägar för att skapa genomfartstrafik, vilket minskar behovet av mötesplatser och vändplatser. Vattenfall strävar efter att minimera behovet av hårdgjord yta för vägar, vändplatser, etc. men måste samtidigt beakta att transporter och byggnationer kan genomföras säkert.

I vindkraftpark Bruzaholm planeras det för att kunna byggas vindkraftverk på upp till 240 meter och det är i dagsläget oklart vad detta exakt kommer att innebära för kraven på vägarna till och inom vindkraftparken. Om rotorbladen är uppdelade i mindre delar, kan kraven på vägarna motsvara dagens krav. Om rotorbladen kommer i ett stycke kommer bredare vägar vid kurvor samt större kurvradier att krävas. Även transporternas höjd är osäker, det är möjligt att transporterna kommer att vara högre än 4,5 meter, vilket är den generella fria höjden som det allmänna vägnätet i Sverige konstrueras för. Transportvägen från fabrik kan därför behöva anpassas till en rutt utan höjdbegränsningar.

Metoden för montering av vindkraftsverken och vilken typ av kran som krävs påverkar också kraven på vägarna. För att effektivisera monteringen av vindkraftverken kan det vara en fördel att vägarna mellan vindkraftverken görs tillräckligt breda för att mobilkranen ska kunna förflyttas mellan vindkraftverken utan att monteras isär helt. Även bandgående kran kan användas för att montera vindkraftverken. Dessa kräver i dagsläget cirka 8 meter breda vägar mellan vindkraftverken.

5.7.3 Vägar till och från vindkraftparken

Den tänkta huvudinfarten till vindkraftparken är Brokabovägen med anslutning från Riksväg 40. Brokabovägen är en enskild väg med statligt driftbidrag. Infarten från Riksväg 40 behöver breddas något, den ligger i ett område utan närliggande bebyggelse eller andra kända motstående intressen. Vägen kan behöva breddas och förstärkas fram till vindkraftparken. Dessutom kommer mötesplatser behöva anläggas. Dessa arbeten sker utanför det markerade ansökansområdet och ingår inte i ansökan för vindkraftparken.

Det kan också bli aktuellt att använda Brokabovägen norrifrån med infart från länsväg 526. Länsväg 526 skulle behöva förstärkas och breddas om den ska nyttjas för vindkraftverks-transporter. Om åtgärder görs på länsvägen kommer det hanteras i samråd med Trafikverket. Det är cirka 3 km från länsväg 526 till ansökansområdet och Brokabovägen kan behöva breddas och förstärkas även på denna del om det blir aktuellt att använda den.

Det finns en enskild väg som går från Bruzaholm till Ljungkullen i ansökansområdets sydöstra del. Det kan bli aktuellt att använda denna väg som infart eller utfart för vindkraftparken. Om vägen ska fungera som infart för vindkraftverkstransporter behöver den breddas och förstärkas. Ett par mötesplatser behöver också anläggas längs med vägen.

I undantagsfall kan det bli aktuellt att använda någon av de andra befintliga vägarna för transporter till och från vindkraftområdet, t.ex. om en olycka eller liknande förhindrar transport längs huvudinfarten. Användning av andra vägar kommer ske i samråd med berörda markägare och väghållare.

5.8 Elnät och elanslutning

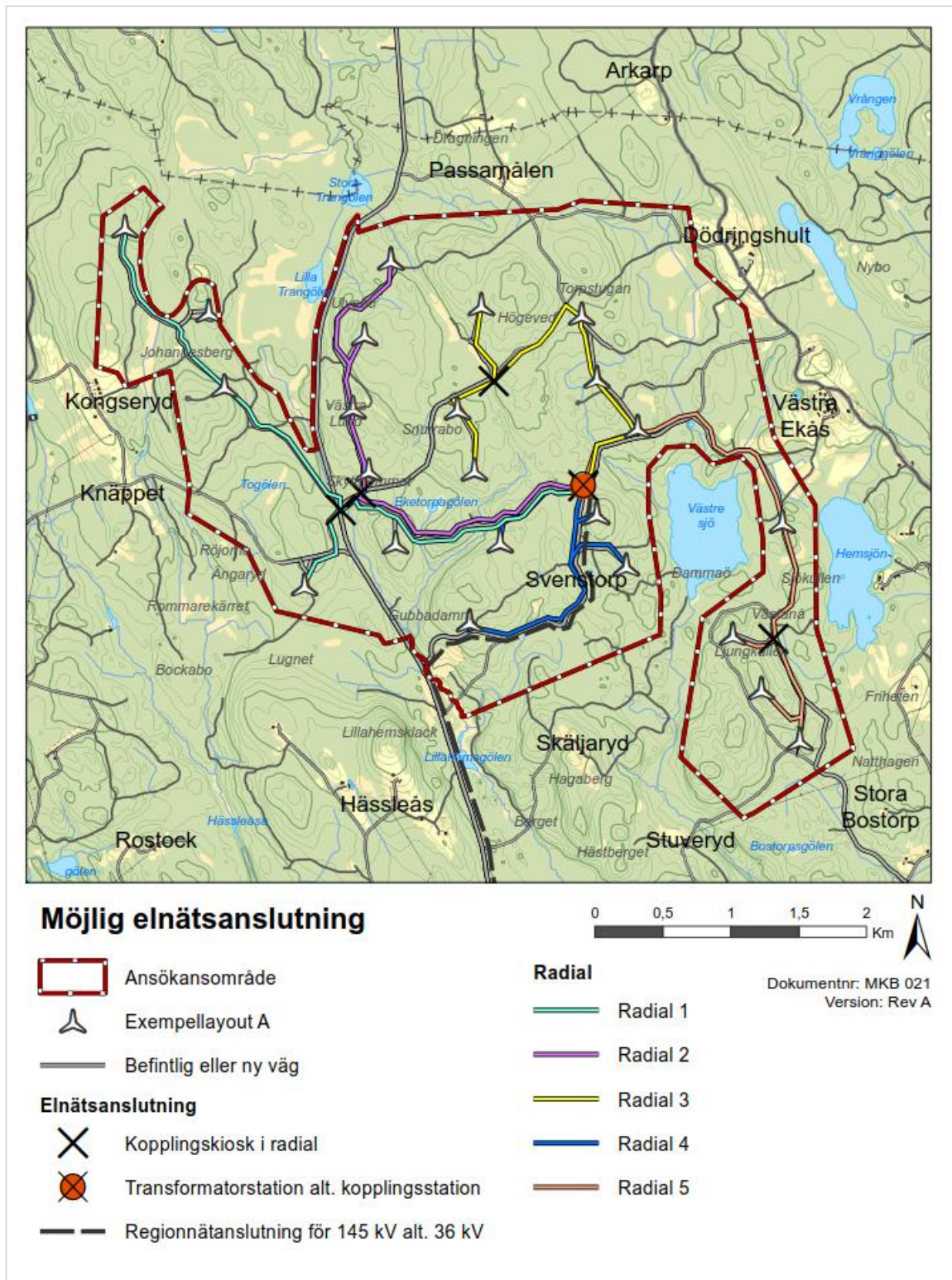
5.8.1 Internt elnät (IKN-nät)

Kablar för det interna elnätet förläggs oftast i kabelschakt i mark, men andra tekniker kan bli aktuella. Hängkabel, dvs. markkabel upphängd i ledningsstolpar är ett alternativ till markförlagd kabel i det interna elnätet inom vindkraftparken. Det innebär att isolerad en- eller trefaskabel hängs i en cirka 10 meter hög trästolpe. Eftersom kabeln är isolerad krävs inte någon sådan trädfri gata som måste röjas för traditionella luftledningar. Det krävs bara att så pass mycket skog tas ned som krävs för att nödvändiga maskiner ska kunna komma fram i terrängen. Både markingreppet och den skog som behöver tas ned är mindre än för markförlagd kabel. Hängkabel ger också en möjlighet att minska behov av sprängning eller att minska hydrologisk påverkan vid passage av vattendrag eller våtmarker. Eftersom kabeln är isolerad finns ingen risk för att fåglar skadas av el. Hängkabel är lättare att underhålla och laga vid driftstörningar än markförlagd kabel. Hängkabel kan dock inte användas överallt eftersom det finns begränsningar i hur mycket ström kabeln kan överföra, samt att hänsyn behöver tas för att inte försvåra framförande av fordon för transporter eller skogsbruk.

Vid grävning av kabelgraven krävs ett arbetsområde för maskiner och schaktmassor. Figur 59 visar hur typisk grävning av kabelgrav går till. Det kan också bli aktuellt att förlägga kablarna som isolerade hängkablar, se ovan, eller i rör i vägkroppen.

Mellan vindkraftverket och det interna elnätet krävs en transformator. Transformatorn placeras normalt i vindkraftverket.

Vindkraftparkens interna nät behöver anslutas till överliggande elnät, se avsnitt Extern elnätsanslutning. I denna MKB beskrivs situationen för en tänkt anslutning till Eon:s regionnät för 145 kV som passerar i öst-västlig riktning söder om vindkraftparken. Se Figur 58 för förslag utifrån exempellayout A.



Figur 58 Ett förslag för möjlig elnätsanslutning för internt elnät utifrån Exempellayout A



Figur 59 Grävning av kabeldike. Källa: Vattenfall MKB Stormyrberget

Det interna elnätet bedöms enligt gällande lagstiftning inte vara koncessionspliktigt enligt ellagen utan omfattas av föreliggande MKB och tillståndsansökan. Nätet arrangeras som ett antal kabelradialer som vardera ansluter till ett antal vindkraftverk i ett så kallat stjärnarrangemang. I vardera radialen finns en mindre kopplingskiosk som sammanbinder vindkraftverken med radialen. Respektive kabelradials andra ände utgår från ett ställverk, se beskrivning av alternativ 1 och 2 nedan.

För att vindkraftverken ska kunna kommunicera med varandra och omvärlden kommer troligtvis också ett kommunikationsnät att förläggas tillsammans med elnätet.

5.8.2 Extern elnätsanslutning

För Bruzaholms vindkraftpark kommer det att uppföras en transformatorstation för anslutning av vindkraftparken till regionnätet. Den placeras antingen inom ansökansområdet (alternativ 1) eller invid regionnätet utanför området (alternativ 2). I alternativ 1 byggs en kopplingsstation invid regionnätet medan det i alternativ 2 byggs en kopplingsstation inom ansökansområdet.

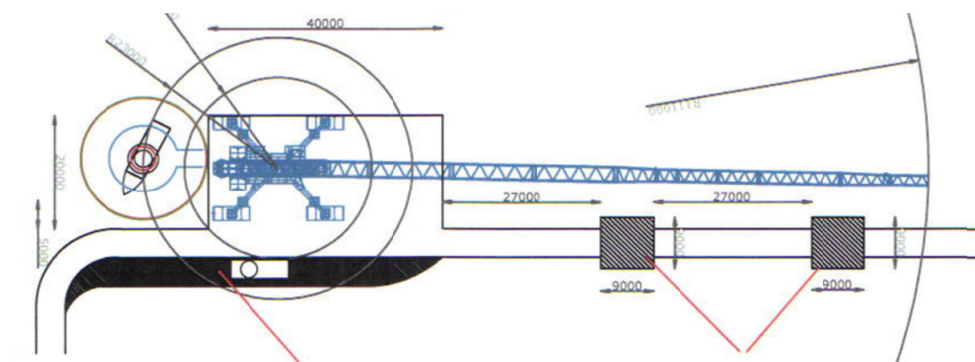
Vattenfall kommer sannolikt att äga den transformator- eller fördelningsstation som uppförs inom ansökansområdet och därför ingår denna i ansökan enligt miljöbalken.

Det har under projektets utveckling studerats olika alternativ till anslutning till det befintliga externa elnätet. I detta arbete har olika möjliga alternativ övervägts varvid såväl en kabelförbindelse för 145 kV (alternativ 1) som för 36 kV (alternativ 2) setts som möjliga naturliga lösningar. Denna anslutning omfattas dock inte av ansökan och MKBn, därför beskrivs anslutningen endast som regionnätsledning i Figur 58.

5.9 Anläggningar och ytor

5.9.1 Anläggningsytor vid vindkraftverken

Utformningen och behov av hårdgjorda och röjda ytor vid vindkraftverken varierar mellan olika vindkraftverksleverantörer och vindkraftverkstyper. Generellt ska ytan inrymma vindkraftverk, eventuell transformatorbod/kopplingsbod samt uppställningsytor för kranen och vindkraftverkets olika komponenter som ska monteras ihop. Detta innefattar ytor för rotorblad, nav, maskinhus, torndelar samt den lyftkran som ska lyfta alla delar på plats. Till detta behövs ytor för hjälpkranar som ska bygga ihop den stora lyftkranen. Vindkraftverkets navhöjd, val av tornstyp, fundamentstyp, storleken på vindkraftverkets rotor samt installationssätt har störst påverkan på den yta som behövs vid ett vindkraftverk. Vattenfall strävar alltid efter att begränsa markanspråket för att minimera miljöpåverkan och eftersom etablering av ytor är kostsamt. I Figur 60 nedan visas en principskiss över monteringsytorna från en vindkraftpark. I Figur 50 visades ett foto för samma ytor. Notera att i fotot syns även grusade ytor som fanns innan byggnation av vindkraftparken. När vindkraftparken tas i drift tillåts en del av ytorna att växa igen.



Figur 60 Principskiss över monteringsytorna från en vindkraftpark. Bredder och ytbehov blir större för högre vindkraftverk med längre blad.

Markanspråket vid varje vindkraftverk påverkas av de senaste årens snabba teknikutveckling. Större vindkraftverk med högre torn och större rotordiameter behöver generellt större ytor för att kunna monteras ihop på plats. Även topografin har inverkan på de erforderliga ytorna, framförallt huvudkranen behöver stå plant, varför utjämning av marken är nödvändig. Först i detaljprojekteringen när vindkraftverken har upphandlats kan det fastställas hur stora ytor som krävs.

Det totala ytbehovet för anläggande av kranplats och tillhörande ytor vid varje vindkraftverk beror på slutligt val av vindkraftverk. Alla angivelser om ytor och mått i denna beskrivning ska därför betraktas som indikationer på storleksordningen. För Bruzaholms vindkraftpark med en totalhöjd på upp mot 240 meter uppskattas utifrån dagens erfarenhets- och kunskapsbas ytbehovet vid varje vindkraftverk bli i storleksordningen 10 000 m² varav cirka 4 000 m² utgör

hårdgjord och resterande del är annan röjd yta för t.ex. slänter, montering av kranens lyftbom, etc. Denna bedömning grundar sig på erfarenheter av tidigare uppförda vindkraftverk, samt teoretiska beräkningar av ytbehovet för ett vindkraftverk av sådan storlek som denna ansökan avser men kan komma att ändras vid en detaljprojektering.

Skillnaden i ytbehov mellan de lägre vindkraftverk som idag är uppförda och de högre vindkraftverken är framförallt kopplad till behovet av en större lyftkran med längre kranar som kräver en större hårdgjord yta vid vindkraftverket, större uppröjd tillfällig yta för kranarmen samt att eventuella uppställningsytor för verksbindelar behöver vara större. Vid byggnation av vindkraftverk i kuperad terräng blir markanspråket generellt sett större, då kranplatsen behöver vara jämn och därmed kan ge upphov till stora slänter.

5.9.2 Övriga anläggningar och ytor

Under byggfasen kommer ett platskontor, normalt bestående av byggmoduler samt ytor för parkering etc., etableras inom eller i närheten av ansökansområdet. En byggnad kan behöva etableras inom ansökansområdet där personalen har tillgång till matplats, vatten, toalett och värme, och där personalen har möjlighet att söka skydd i händelse av oväder eller olycka. Bredvid denna byggnad kan det bli aktuellt med en eller flera containrar avsedda för reservdelar.

Separata bygglovsansökningar kommer göras för dessa byggnader samt övriga tillstånd som krävs i anknytning till dessa.

Det kan också krävas andra uppställningsytor (plana ytor) för mellanlagring av bl.a. rotorblad, torndelar och maskinhus. Dessa kan komma att placeras inom ansökansområdet eller i anslutning till detta. Lagerytorerna kan antingen göras som en stor central yta, eller flera mindre ytor.

En eller flera lagerytor kommer behövas för att tillfälligt lagra delar till vindkraftparken. Det totala markanspråket för lagerytor beror av vindkraftverksmodell och uppskattas baserat på dagens vindkraftverks dimensioner till cirka 15 000 m². Siffran kommer därför att justeras efter detaljprojektering. Det kan bli aktuellt att använda befintliga ytor i vindkraftparkens närhet som lagerytor. Även mötesplatser kan nyttjas för tillfällig lagring av material. Även om befintliga ytor kan nyttjas för lagring bedöms det kunna bli nödvändigt att ta ny mark i anspråk för att anlägga lagerytor inom ansökansområdet.

Det kan även bli aktuellt att anlägga en eller flera ytor för betongproduktion inom vindkraftparken, se särskilt avsnitt om betong lite senare i detta kapitel.

En större permanent servicebyggnad och ett stort lager med möjlighet att ta emot transporter av gods kan också behöva etableras, sannolikt utanför ansökansområdena i anknytning till befintlig bebyggelse. Dessa byggnader kommer sannolikt att bli den fasta etableringen med stationerad personal och därtill kommer krav på arbetsplatsens utformning såsom omklädningsrum, dusch, tvätt, matplats, kontor m.m. Vattenfall kommer att göra erforderliga anmälningar och inhämta erforderliga tillstånd enligt miljöbalken och plan- och bygglagen.

5.10 Material för anläggningsarbeten

5.10.1 Massor

Baserat på överslagsmässiga beräkningar som gjorts i projektet och erfarenheter från tidigare byggda vindkraftparker med liknande förutsättningar uppskattas åtgången av främst bergkross för anläggning av vägar, uppställningsplatser och kran- och fundamentplatser för Bruzaholm vindkraftpark till cirka 170 000 m³ (eller cirka 300 000 ton). Beräkningen är baserad på 23 vindkraftverk med en totalhöjd på upp mot 240 meter och en rotordiameter på cirka 150 meter och uppskattas ge likvärdiga resultat för en vindkraftpark med 25 vindkraftverk och med en något mindre rotordiameter. Detta baseras på att en mindre rotordiameter och/eller lägre verk generellt sett kräver mindre uppställningsytor och lagerplatser, eftersom ytorna anpassas efter storleken på de delar som ska lagras och monteras.

Till detta tillkommer material för fundamenten, se kapitel 5.6.

Den bergtäkt som ligger inom ansökansområdet (på fastigheterna Västra Ekås 1:14 och 1:15) har ansökt om tillstånd att bryta upp mot 150 000 ton berg per år. Det finns också en täkt cirka 2 km norr om ansökansområdet och en täkt strax söder om Bruzaholm, cirka 8 km från ansökansområdet.

Anläggningsarbeten som utförs i projektet kommer att upphandlas. I normalfallet är det sedan den entreprenör som utför anläggningsarbetena som upphandlar materialet från täkter. Det går därför inte idag att säga vilken eller vilka täkter som kommer att användas.

5.10.2 Betong

Behovet av betong för vindkraftparken beror på flera faktorer, främst storlek och typ av vindkraftverk, fundament och grundläggningsmetod (vilket i sin tur beror på markförhållandena). Baserat på 25 vindkraftverk med en totalhöjd upp mot 240 m med en blandning av gravitationsfundament och bergförankrade fundament uppskattas i dagsläget betongbehovet till cirka 14 000 m³. För att tillverka detta åtgår från omkring 28 000 ton ballast, 2 500 m³ vatten och 4 900 ton cement.

Det finns betongframställningsstationer i Nässjö, Vetlanda och Vimmerby, vilka ligger 4-5 mil från ansökansområdet. Det kan också bli aktuellt att framställa betong i en eller flera mobila betongframställningsstationer inom ansökansområdet. Även inom ansökansområdet kan det finnas platser som kan vara lämplig placering för en temporär betongstation. Erforderliga avtal och tillstånd för en sådan betongstation kommer att sökas i det fall en sådan lösning anses intressant då parken ska byggas. Detta görs av entreprenören för betongstationen.

Mobil betongframställning kan antingen utföras med en temporär betongstation eller med mobila betongblandare. En temporär betongstation (liknar en fast betongstation) kan anläggas i eller nära ansökansområdet, se Figur 61. En yta om cirka 5 000 m² krävs vanligtvis idag för en sådan betongstation. Material till betongframställningen levereras med lastbil. Betongen körs sedan till respektive fundamentplats i betonglastbilar. För denna lösning krävs tillgång till

vatten, vilket antingen kan tas från ett närliggande ytvatten eller tas i form av grundvatten från en ny uttagsbrunn. Om så krävs görs anmälan eller ansökan om vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken. För betongframställningen kommer vid behov en anmälan enligt miljöprövningsförfordningen att göras till tillsynsmyndigheten. Detta görs av Vattenfall eller av en entreprenör om den senare bedöms vara verksamhetsutövare enligt miljöbalken.

Det erforderliga uttaget blir temporärt och motsvarar uttaget för omkring tio hushåll.

Den andra typen av mobil betongframställning är att blanda betongen direkt i speciella betongblandarlastbilar, se Figur 61. Denna typ av lösning kräver oftast ett flertal lastbilar som levererar material och ett flertal lastbilar som blandar betongen för att komma upp i nödvändig produktionstakt. Fördelen med denna lösning är att den inte kräver någon stor sammanhängande yta, eftersom varje betongblandarlastbil kan flyttas efter behov inom området. Produktionsområdet för denna typ av mobil betongframställning kan ligga på flera ställen i området t.ex. på kranplatserna.

Ballast och cement transporteras med lastbil till området. Vatten transporteras med tankbil eller tas från närliggande sjö, vattendrag eller från en grundvattenbrunn. Ansökan om vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken kommer göras om så erfordras.



Figur 61 Exempel på en temporär betongframställning till vänster och mobila betongblandare till höger. Foto: Vattenfall.

5.11 Kemikalier och avfall

Vindkraft är inte särskilt kemikalieintensiv. De flesta kemikalier som förekommer utgörs av olika slags oljor. Därutöver används ett mindre antal kemikalier i underhållsarbetet, t.ex. avfettningsmedel, lim, färg och kylvätska.

Kemikalier som används vid bladtillverkningen är bundna till materialet och de mängder som eventuellt skulle kunna avgå från bladen är försumbara och utgör ingen risk för miljön.

Det avfall som uppkommer under drift utgörs bland annat av spilloljor, oljefilter, oljebemängda trasor och lysrör. Farligt avfall som uppstår omhändertas enligt gällande regler och rutiner.

Alla kemikalier som används kommer att förtecknas i överensstämmelse med gällande bestämmelser om verksamhetsutövers egenkontroll.

De vindkraftverk som har växellåda innehåller idag flera hundra liter smörjolja. Oljans kvalitet kontrolleras och byts ut vid behov eller med vissa intervaller. Vidare kan det finnas ett hydraulsystem innehållande några hundra liter olja, för bladvinkelreglering och skivbroms. Bladvinkelregleringen kan också ske elektroniskt och då finns det ingen olja i det systemet. I de flesta leverantörers girsystem ingår det också olja, i storleksordningen drygt hundra liter smörjolja. Mängden olja kan i större vindkraftverk vara högre än vad som angivits här. Det finns också modeller som inte använder växellåda och därmed finns inte heller någon olja på motsvarande sätt som hos vindkraftverk med växellåda.

Vid en eventuell skada med oljeläckage som följd fångas huvuddelen av oljan oftast upp av tornet, maskinhuset eller navet. Tornet, maskinhuset och navet fungerar som effektiva barriärer vid eventuell olyckshändelse, men det kan även förekomma att små mängder olja läcker ut utanför själva vindkraftverket. För den olja som eventuellt läcker ut utanför vindkraftverket hamnar det mesta på den hårdgjorda ytan nedanför vindkraftverket eller på själva fundamentet. Det förekommer dock att olja som rinner ner längs tornets yttersida, eller längs bladen, sprids med vinden till omkringliggande natur. Vid behov vidtas relevanta åtgärder för att omhänderta olja enligt gällande rutiner. Det finns även tryckvakter i oljecirkulationssystemet som stoppar vindkraftverket vid plötsligt tryckfall på grund av t.ex. slangbrott.

Olja kan också användas för isolering av vindkraftverkets transformator, som kan vara placerad i maskinhuset eller i tornet. En transformator innehåller en större mängd isolerolja.

Under etableringsfasen kommer oljor och bränslen att behöva hanteras och lagras. Dessutom innehåller maskiner bränsle och oljor. I upphandlingen ställs krav på entreprenörer att säkerställa att maskiner som används i verksamheten är besiktigade och att kemikalier som används förtecknas i enlighet med egenkontrollförordningen.

Åtaganden av försiktighetsmått för bl.a. vid kemikaliehantering finns i åtagandelistan som utgör separat bilaga till ansökan.

5.12 Avvecklingsfasen

När vindkraftverken är tekniskt uttjänta, eller när gällande tillstånd upphör, kommer vindkraftparken att avvecklas. Detta kan förväntas inträffa efter i storleksordningen 20-30 år. Huruvida det vid den tidpunkten kommer att sökas om ett nytt tillstånd, för att uppföra en ny vindkraftpark på samma plats, är mycket svårt att förutspå. Lika svårt är det att förutse hur en sådan vindkraftpark då kommer att se ut och i vilken mån något av det som denna ansökan avser kan återanvändas.

Vilka åtgärder som ska genomföras för att återställa området kommer att beslutas i samråd med tillsynsmyndigheten.

Vindkraftverk kan nedmonteras och företrädesvis återanvändas eller återvinnas. Metallerna återvinnas. Glasfiber från bladen läggs i dagsläget ofta på deponi men i framtiden kan det bli aktuellt att energiåtervinna bladen eller att till och med återvinna materialet. Betongen från vindkraftverken kan återanvändas bland annat som fyllnadsmaterial. Även kablar och elutrustning kan återvinnas.

Vid tidpunkten för demontering kommer det att avgöras om det är motiverat ur miljösynpunkt att hacka sönder och gräva upp fundamenten, då det åtgår stora energimängder, innebär ett stort transportbehov och dessutom kan den markvegetation med eventuella naturvärden som kan ha etablerat sig på fundamenten behöva tas bort. Fundamenten kan jämnas vid eller under marknivå beroende på hur den framtida markanvändningen ska ske, varefter den borttransporterade volymen ersätts eller de kvarvarande fundamentsdelarna täcks över, varefter markbearbetning sker för återetablering av vegetation.

I likhet med byggskedet kan under avvecklingsskedet temporärt ytterligare mark behöva användas. Under avvecklingsskedet kommer transporter, i likhet med under byggskedet, att ske. Hur stort transportbehovet kommer att vara, beror på de åtgärder som ska genomföras för att återställa området. Transportbehovet vid återställandet bedöms vara mindre än för etablering av vindkraftparken.

5.13 Transporter

Det är stora mängder material som åtgår för att uppföra en vindkraftpark, vilket leder till ett stort transportbehov såväl inom som till och från etableringsområdet under etableringsfasen.

Det allmänna vägnätet kommer också att användas för bl.a. transport av sten- och grusmaterial, samt betong och annan utrustning som krävs för anläggandet av vindkraftparken.

Beroende på var vindkraftverkens delar produceras och på vad som är ekonomiskt mest fördelaktigt, kommer delarna antingen med båt till lämplig hamn eller med lastbil, t.ex. via Öresundsbron. I det här skedet i projektet har endast en grov bedömning av transportvägar och transportbehov genomförts. Det är vindkraftsleverantörens ansvar att söka dispenser och tillstånd för transportererna.

Under driftfas, för bland annat underhåll och service, sker transporter i betydligt mindre utsträckning än under byggnation av vindkraftparken, mestadels med mindre transportbilar samt servicebilar. Eventuella reservdelar transporteras dock ofta med lastbil.

I avvecklingsskedet ökar åter transportbehovet. Omfattningen beror bl.a. på om fundament och kablar lämnas kvar i under mark. Det bedöms dock vara mindre än i anläggningssfasen.

5.13.1 Uppskattning av transportbehov under byggfas

De beräkningar som redovisas nedan baseras på ett stort antal antaganden, vilka presenteras i respektive kapitel. Omfattningen av transportererna kan därför komma att bli såväl större som mindre.

För 25 vindkraftverk visar beräkningarna ett transportbehov på allmänna vägar om cirka 550 transporter för delar till vindkraftverken och kranen och cirka 1 100 transporter för leverans av armering och material till betongproduktionen. Allmänna vägar kan också behöva nyttjas för transport av berg- och grusmaterial för anläggandet av vägar och övriga hårdgjorda ytor. Omkring 9 000 transporter beräknas komma behövas för detta, men huvuddelen av dessa kommer troligen enbart att ske inom ansökansområdet.

För etablering av en vindkraftpark krävs en del övriga transporter för platskontor, el-komponenter, kablar, maskiner, m.m. Det har beräknats att omkring 500 transporter kommer krävas för Bruzaholm vindkraftpark. Dessa kommer att transporteras från olika ställen, med en uppskattad genomsnittlig sträcka om 280 km t/r. Vid byggnationen kommer också en hel del persontransporter krävas. Byggnationen beräknas pågå cirka 400 arbetsdagar med i snitt 15 bilar om dagen för persontransporter, med en genomsnittlig sträcka om 40 km/dag. Övriga transporter och persontransporter kommer till stor del att ske på det allmänna vägnätet.

Ovanstående antaganden och beräkningar ger ett totalt transportbehov för vindkraftparken av cirka 770 000 km vilket ger ett CO₂-utsläpp på cirka 500 ton. Transportbehovet och utsläppen är likvärdiga för båda exempellayouterna. Detta motsvarar ungefär 0,06 respektive 0,05 gram CO₂ per producerad kWh vid en livslängd för vindkraftparken på 20 år.

Beräkningarna ovan baserar sig på följande antaganden:

Vindkraftverk

I beräkningen antas att transporter kommer att ske från hamnen i Oskarshamn.

Beräkningarna är vidare baserade på att vindkraftverken har ståltorn eftersom detta är den vanligaste torntypen i Sverige idag. Skulle det bli aktuellt med hybrid- eller betongtorn kommer transportbehovet öka. För vindkraftverken har en transportsträcka av 14 mil enkel väg antagits och enbart vägtransporter i Sverige är inkluderade. Det antas att cirka 20 stycken specialfordon kommer att krävas för att transportera vindkraftverken till vindkraftparken.

Fundament

Transportbehoven för byggnation av fundament beror förutom på fundamentens storlek på vilken typ av fundament som används. Bergförankrade fundament kräver mindre betong och därmed färre transporter. I beräkningarna har det antagits att en blandning av gravitationsfundament och bergförankrade fundament (ungefär hälften av varje) kommer att användas.

Armeringsjärn till fundamenten antas transporteras från hamnen i Oskarshamn. Armeringsjärn kan dock mycket väl komma att transporteras från andra platser.

Det har i beräkningarna antagits att betongen tillverkas inom vindkraftparken (temporär betongstation), men att cement måste transporteras på lastbil från hamnen Oskarshamn. Tillverkning av cement samt båttransport av densamma är inte inkluderade i beräkningarna. Transport av ballast från lämplig täkt till den temporära betongstationen kommer att krävas. Denna transport har i beräkningarna antagits till 30 km för en tur- och returresa. Det har vidare antagits att färskvatten till betongframställning tas på plats. Den färdiga betongen transporteras med betongbilar, från betongstationen till respektive fundament, vilket ger ett genomsnittligt avstånd om cirka 5 km tur och retur. Betongbilar lastar cirka 5 m³ blandad betong, vilket leder till ett uppskattat värde om cirka 2 800 transporter. Om en betongstation anläggs inom området kommer dessa transporter i huvudsak vara inom området.

Kran

Det har i beräkningarna bedömts att en kran (inklusive hjälpkranar) kommer att användas för att sätta ihop vindkraftverken. Denna beräknas behöva 50 transporter från Oskarshamns hamn.

Grus och sten

Cirka 170 000 m³ krossad sten har i beräkningarna antagits komma krävas för anläggningsarbetena, vilket antas transporteras från tåkten inom området eller från någon av de närliggande täkterna med ett genomsnittligt avstånd på 10 km t/r. Behoven av schaktning och utfyllnad, vilket främst består av morän som flyttas från kullar till svackor, har antagits till cirka 360 000 m³. Det har vidare antagits att dessa massor flyttas inom ansökansområdet för att nå en massbalans. Hälften av dessa massor har antagits komma att flyttas inom samma område och hälften antas komma flyttas inom vindkraftparken med dumper, i snitt 2 km. En dumper kan lasta cirka 10 m³. Tur- och returresor är inkluderade i alla beräkningar.

6 OMGIVNINGSPÅVERKAN OCH MILJÖKONSEKVENSER

6.1 Inledning och metodik

I detta kapitel bedöms konsekvenserna av den planerade vindkraftsanläggningen. För varje avsnitt, om ljud, skuggor, naturmiljö, landskapsbild m.m. beskrivs påverkan, skyddsåtgärder och försiktighetsmått samt de totala konsekvenser som bedöms uppstå till följd av etableringen. Konsekvenserna är ett resultat av den påverkan som kvarstår efter inarbetade skyddsåtgärder och försiktighetsmått.

För vart och ett av de avsnitt som beskrivs i kapitlet (ljud, skuggor, naturmiljö, landskapsbild etc.) redogörs inledningsvis för de faktorer som varit vägledande för bedömningsgrunderna som redovisas i konsekvensavsnittet. Därefter behandlas skyddsåtgärder och försiktighetsmått. Slutligen görs en samlad bedömning av konsekvenserna.

Bedömning av påverkan och konsekvenser som uppstår till följd av vindkraftsutbyggnaden analyseras och redovisas med utgångspunkt från bedömningsgrunder. Konsekvenserna bedöms i en fyrgradig skala. I de fall positiva konsekvenser kan finnas läggs detta till som en femte bedömningsgrad oavsett storlek på denna. Se skalstock i Tabell 5 nedan. Bedömningsgrunderna preciseras för vart och ett av avsnitten i en tabell.

Tabell 5 Skalstock för konsekvensbedömning

Stora	Måttliga	Små	Obetydliga	Positiva
-------	----------	-----	------------	----------

Påverkan på omgivningen från en vindkraftpark sker på olika sätt i byggfas, under drift och i avvecklingsfas. Byggfasen är begränsad i tid och utgörs av tiden från det att byggnadsarbeten påbörjas till dess att verken tas i drift. Avvecklingsfasen liknar byggfasen på många sätt. Driftfasen är den kontinuerliga verksamheten som pågår under 20 till 40 år.

I tabellen nedan har angivits för vilka faser de olika påverkansaspekterna beskrivs i detta kapitel.

Påverkan	Bygg	Drift	Avveckling
Ljud	Ja	Ja	Ja
Rörlig skugga	Nej	Ja	Nej
Områdesskydd	Ja	Ja	Ja
Hydrogeologi	Ja	Delvis	Ja

Påverkan	Bygg	Drift	Avveckling
Naturmiljö	Ja	Delvis	Ja
Fåglar	Ja	Ja	Ja
Fladdermöss	Ja	Ja	Nej
Kulturmiljö	Ja	Ja	Ja
Landskapsbild	Nej	Ja	Ja
Friluftsliv	Ja	Delvis	Ja
Hälsa och säkerhet	Ja	Ja	Ja

6.2 Ljud

6.2.1 Generellt om ljud från vindkraftparker

Vindkraftverk ger upphov till aerodynamiskt ljud, men ibland kan det även förekomma mekaniskt ljud, som främst då är hörbara nära vindkraftverken. Aerodynamiskt ljud är det dominerande ljudet, vilket uppstår när vindkraftverkens rotorblad rör sig genom luften. Vindkraftverkens källljud, det ljud som alstras av vindkraftverken, beror på bladens utformning, vindhastighet och bladspets hastighet. Bladspets hastigheten är den parameter som starkast påverkar ljudnivån från vindkraftverken. Bladspets hastigheten kan styras och sänkas genom att justera bladens vinkel mot luftflödet. Med detta förfarande kan källljudet minskas, detta leder dock till att elproduktionen minskar. Ljudproblem kan också uppstå tillfälligtvis vid driftstörningar.

Ljud anges i enheten decibel (dB) som är en logaritmisk skala. Det innebär att en fysikalisk fördubbling av ljudstyrkan bara medför en höjning av decibeltalet med 3 dB. Först då decibeltalet ökar cirka 8-10 dB upplevs ljudet av människor som dubbelt så högt.

Mark- och miljööverdomstolen har i flera avgöranden uttalat sig om ljud från vindkraftverk. Praxis är att ljudet från vindkraftverken inte får överstiga en ekvivalent ljudnivå på 40 dB(A) utomhus vid bostäder och att sökanden ska visa att det finns tekniska förutsättningar att inte överstiga denna nivå. Det krävs inte någon marginal till detta värde. Mark- och miljööverdomstolen har vidare uttalat att 35 dB(A) kan behövas i naturreservat som särskilt pekats ut som tyst område i en översiktsplan.

Uttrycket ekvivalent innebär att den högsta ljudnivån avser ett genomsnittsvärde under en viss tidsrymd, inte det högsta momentant tillåtna värdet.

Ljudet varierar mellan olika platser och vid olika tidpunkter

Ljudstyrkan är den tekniska parameter som har störst betydelse för om människor upplever sig störda. Ljudet sprids från rotorn och dämpas med avståndet genom att ljudenergin tunnas ut över en allt större yta ju längre bort ljudet kommer. Dämpningen är cirka 6 dB(A) varje gång avståndet fördubblas. Terrängen och vegetationen runt vindkraftverk påverkar också hur mycket ljudet minskar med avståndet och generellt dämpar mark ljud bättre än vatten.

Studier visar att vädret påverkar ljudutbredning från vindkraftverk kraftigt. Vid en vindkraftpark i skog i södra Norrbotten²¹ ledde vädret, kuperad terräng och markytans beskaffenheter till variationer på 8 – 12 dB(A) på ett avstånd av cirka 1 kilometer från vindkraftverken. Ljudnivån var t.ex. högre vissa klara nätter och lägre vid snötäckt mark och vissa varma somrardagar. Generellt var den uppmätta ljudnivån lägre än den beräknade.

Vindriktningen är en av de parametrar som påverkar starkast, och skillnaden i med- och motvind från vindkraftverken kan vara flera dB(A).

²¹ (Ljud från vindkraftverk, modell - validering- mätning, Slutrapport Energimyndigheten projekt 32437-1, Larsson Conny 2014

Hur vi uppfattar ljud varierar också utifrån variationer i vindens styrka, de meteorologiska förhållandena i övrigt och andra ljud i omgivningen som kan dölja eller minska hörbarheten av ljudet från verken. Vindbruset i träd kan maskera ljudet från vindkraftverken väl.

Under vinterhalvåret kan nedisning av rotorbladen göra att vindkraftverkens källjud, alstrade ljud, ökar vissa perioder. Preliminära resultat från en pågående studie i ett projekt inom Energimyndighetens forskningsprogram²², om vindkraft i kallt klimat med bland annat ljudmätningar vid Stor-Rotlidens vindkraftpark, visar dock att det inte ens vid extremt väder och nedisning blir någon markant ökning av ljudet på sådana avstånd från vindkraftverken där det kan finnas bostäder.

Olika personer upplever ljudet olika

Även om ljudstyrkan och andra förutsättningar är identiska upplever olika personer ljud på olika sätt.

Forskning visar att ungefär 10–20 procent upplever sig störda, varav 6 procent mycket störda av ljudnivån 35–40 dB (A) från vindkraft. Andelen störda ökar med stigande ljudnivå.

Fler upplever sig störda av ljud från vindkraft än från andra verksamheter vid motsvarande ljudnivåer. Det finns olika teorier om vad det beror på, t.ex. att vindkraftverk ofta uppförs i tystare miljöer än andra verksamheter eller att uppfattningen är att landskapsbilden påverkas negativt.²³ Det kan också bero på det för vindkraftverk karakteristiska ljudet där ljudstyrkan varierar över korta tidsintervall. Detta kallas vanligen att ljudet är amplitudmodulerat. Hänsyn till detta har tagits genom att ljudkraven för vindkraftverk i rättspraxis och Naturvårdsverkets rekommendationer ställs högre för vindkraft än för andra verksamheter.

Ljudkänslighet och attityd till ljudkällan är två variabler som har stark koppling till hur ljudet upplevs. Studier har visat att sannolikheten att störas av ljud från vindkraft är större för den som ser vindkraftverk från sin bostad än för den som inte ser vindkraftverken. De som har en negativ attityd till vindkraftens påverkan på landskapsbilden upplever sig mer störda.²⁴ Den som äger eller på annat sätt har ekonomisk vinning från vindkraft störs sällan av ljudet, även om de nivåer som de utsätts för är jämförelsevis högre och en signifikant lägre andel i den gruppen rapporterar sömnstörning.²⁵ Även tillgång till information är en faktor som kan påverka rapporterad bullerstörning.²⁶

Skillnaden mellan hur olika personer upplever ljud från vindkraftverk är stor. Ljudet från vindkraftverk beskrivs ofta som ”svischande”. I en mindre intervjustudie²⁷ beskrev intervjupersoner som inte upplevde sig störda ljudet som ”susande” medan personer som upplevde sig som störda beskrev det som ”flygplansljud”.

²² Ljudpåverkan vid nedisning av vindkraftverk - Långtidsmätningar av ljud för verifiering

²³ Naturvårdsverkets rapport 6497 Vindkraftens påverkan på människors intressen

²⁴ Naturvårdsverkets rapport 5956, Människors upplevelser av ljud från vindkraftverk 1999

²⁵ Van der Berg F (2008) Visual and acoustical impact of wind farms on residents, EU Research projects http://cordis.europa.eu/projects/rcn/84155_en.html

²⁶ Maris E., Stallen PJ., Vermunt R., Steensma H. (2007) Noise within the social context: annoyance reduction through fair procedures. Journal of the Acoustical Society of American, 121(4), 2000-10.

²⁷ Vindkraftljud i vildmarken – djupintervjuer med boende runt en stor vindkraftpark, Kajsa Olsson 2014

Lågfrekvent ljud

Lågfrekvent ljud (20–200 Hz) från moderna vindkraftverk är hörbart, men ljudet från vindkraftverken har inte större innehåll av lågfrekvent ljud än andra vanliga ljudkällor vid deras riktvärden, som till exempel ljud från vägtrafik.

Enligt en kunskapssammanställning²⁸ om infra- och lågfrekvent ljud från vindkraftsanläggningar som Naturvårdsverket lät utföra 2011 är det inte troligt att allvarliga störningar till följd av lågfrekvent ljud från vindkraft är att vänta i framtiden, förutsatt att riktvärdet utomhus vid bostadens fasad, 40 dB(A), uppfylls och att de riktvärden som framgår av Folkhälsomyndighetens allmänna råd (FoHMFS 2014:13) om ljud inomhus inte överstigs. Genom exempelberäkningar från ett stort antal vindkraftparker har det tydligt visats att lågfrekvent ljud inomhus inte överskrider FoHMFS 2014:13, när ljudet vid bostadens fasad underskrider 40 dB.

Hälsoeffekter

Förutom besvärsupplevelser har inga påtagliga ohälsoeffekter av ljud från vindkraft kunnat påvisas. Samband mellan ljud från vindkraft och självrapporterad sömnstörning har redovisats i vissa studier, medan andra studier inte funnit något sådant samband.

Det finns enligt ovan nämnda kunskapssammanställning inga belägg för att infraljud vid de nivåer som kan förekomma vid bostäder bidrar till besvär eller har andra hälsoeffekter.

Av kunskapssammanställningen framgår vidare att de påståenden som ibland framförs om att infra- och lågfrekvent ljud från vindkraft kan medföra risk för allvarliga hälsoeffekter i form av ”vibroakustisk sjukdom”, ”vindkraftssyndrom” eller skadlig infraljudspåverkan på människor saknar vetenskapliga belägg.

Beräkning och mätning av ljud

Naturvårdsverket rekommenderar i sin vägledning för mätning och beräkning av ljud från vindkraft en beräkningsmodell som utgår från fri ljudutbredning i medvind, det vill säga då det blåser från vindkraftverk mot beräkningspunkten och då ljudabsorptionen i luften är låg, i princip ett värsta fall. Beräkningsmodellen Nord2000 som har visat sig överensstämma väl med verkligheten - har använts för ljudberäkningarna i denna MKB.

Se avsnitt 8.4 Villkorsefterlevnad ljud, för beskrivning av beräkningar och kontroll av ljud under driftfasen.

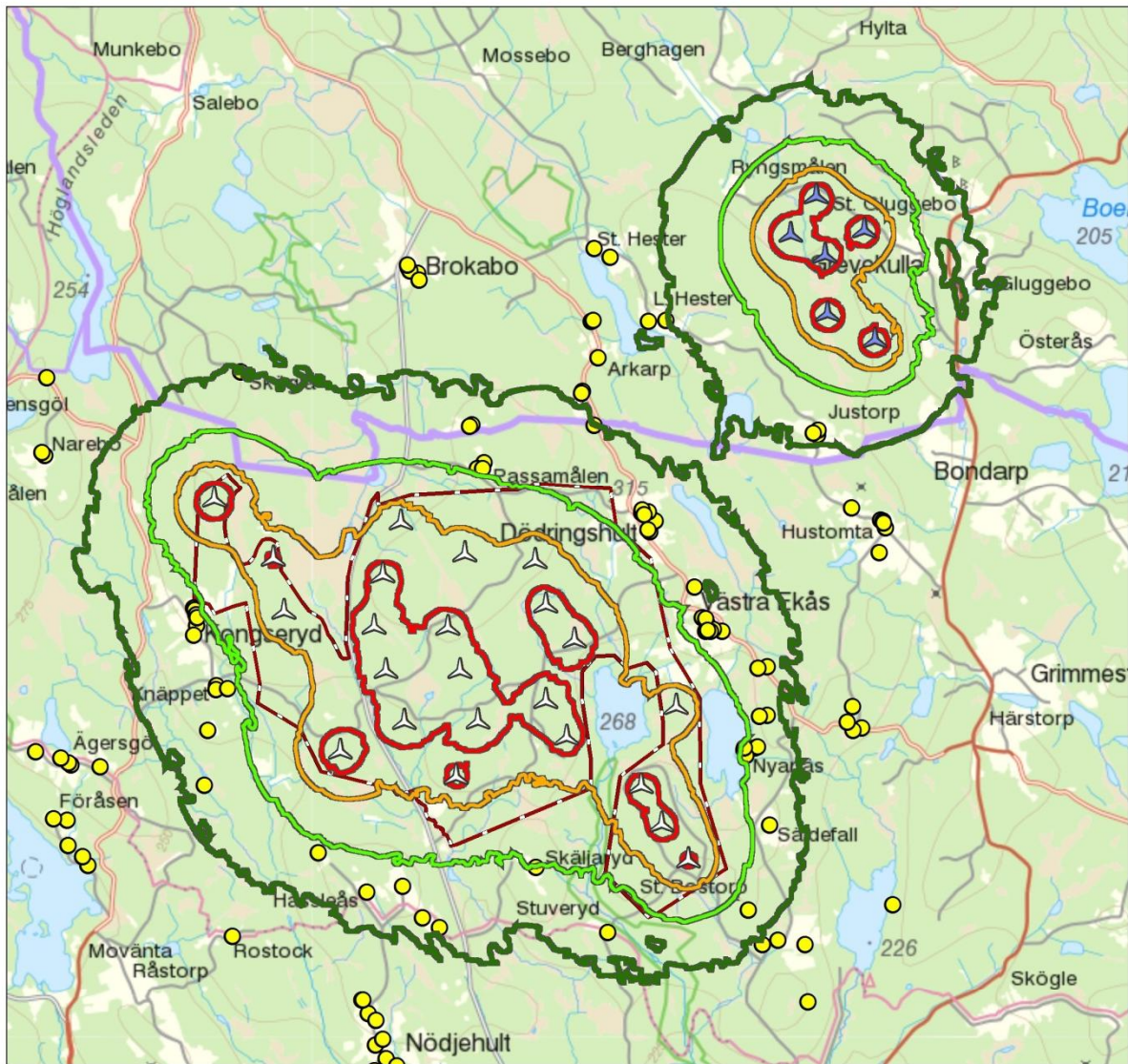
²⁸ Naturvårdsverket och Karolinska institutet (2011) Kunskapssammanställning om infra- och lågfrekvent ljud från vindkraftsanläggningar: Exponering och hälsoeffekter.

6.2.2 Etableringens påverkan

Runt vindkraftparken finns bostäder, vilka styr ljudutrymmet för etableringen. Till bostäder räknas såväl permanentbostäder som fritidsbostäder. Dessa benämns ljudkänsliga punkter (LKP) och redovisas i de utförda beräkningarna. Sådana byggnader där människor vistas tillfälligt räknas inte in i denna kategori, varför jaktstugor etc. inte är klassade som ljudkänsliga punkter. För hus där det råder osäkerhet kring klassningen redovisas de i denna MKB som bostäder. Eftersom utredningen fortgår kan det vid den slutliga utformningen av parken finnas fler eller färre bostäder varför en slutlig redovisning av aktuella ljudkänsliga punkter görs i samband med beräkningar för den slutliga utformningen.

Om andra vindkraftparker finns i närheten kan dess ljudbild adderas till den totala ljudbelastningen. Nordväst om ansökansområdet, i Ydre kommun, finns det ett tillstånd att bygga vindkraftparken Grevekulla. Även om den vindkraftparken inte är byggd så redovisas de kumulativa effekterna av ljudutbredningen i denna MKB.

Nedan redovisas ljudutbredningen framtagen med beräkningsmodellen för samhällsbuller, Nord2000, för exempellayout A, inklusive den tillståndsgivna vindkraftparken Grevekulla i Ydre kommun, i Figur 62. På samma sätt presenteras resultatet för exempellayout B i Figur 63. Vattenfall har även låtit utföra beräkningar för lågfrekvent ljud för båda exempellayouterna.



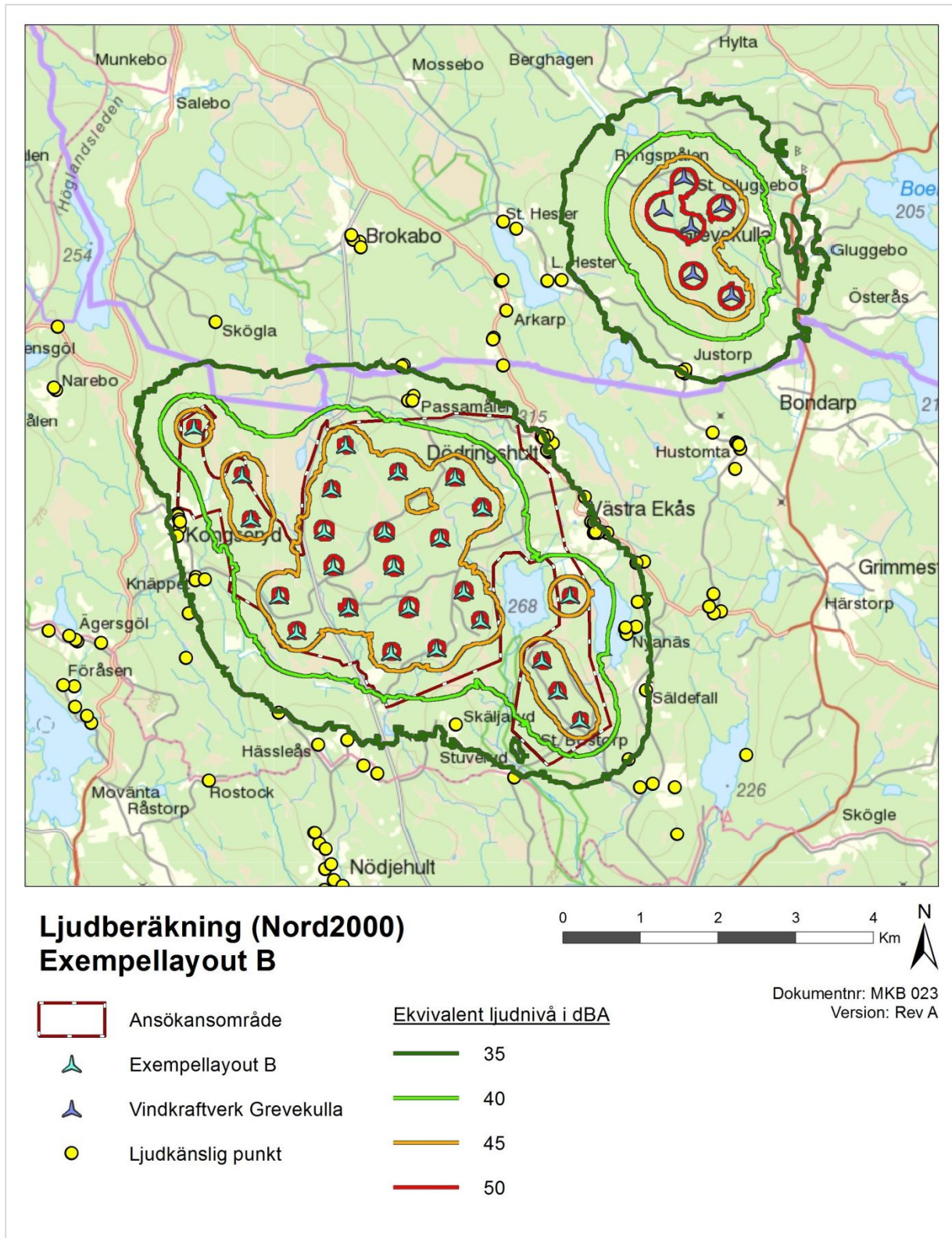
**Ljudberäkning (Nord2000)
Exempellayout A**



Dokumentnr: MKB 022
Version: Rev A

	Ansökansområde	<u>Ekvivalent ljudnivå i dBA</u>
	Exempellayout A	 35
	Vindkraftverk Grevekulla	 40
	Ljudkänslig punkt	 45
		 50

Figur 62. Ljudutbredning för exempellayout A inklusive Grevekulla. Beräkningen är gjord i Nord2000.



Figur 63. Ljudutbredning för exempellayout B inklusive Grevekulla. Beräkningen är gjord i Nord2000.

Inom ansökansområdet kommer ljudet överstiga 40 dB(A) vilket kan förändra upplevelsen av vistelsen i skog och mark. Då det är vindstilla rör sig heller inte vindkraftverken varför inget ljud uppstår. Vid högre vindhastigheter döljs ljudet till viss del av det prassel som uppstår i vegetationen. Inne i skogen är maskeringen mindre.

6.2.3 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Under byggfasen kommer Naturvårdsverket allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (NFS 2004:15) att tillämpas.

Vindkraftparken kommer att utformas så att den under driftsfasen inte beräknas alstra högre ljudnivåer än ett ekvivalent ljudnivå utomhus vid kringliggande bostadshusfasader blir maximalt 40 dB(A). Detta kommer att vara dimensionerande vid bl.a. val av antal vindkraftverk, slutlig höjd och exakt position i upphandlingsskedet. De flesta vindkraftverksmodeller på marknaden har möjlighet till nedreglering i flera steg, det vill säga effekten på verken regleras ned vilket samtidigt ger lägre källjud och därmed också ett mindre ljudbidrag, se kapitel 5 Teknisk beskrivning. Den totala ljudbelastningen till kringliggande bostäder kan således regleras ner om vindkraftparken riskerar att överskrida beslutade ljudvillkor.

Folkhälsomyndighetens allmänna råd (FoHMFS 2014:13) om lågfrekvent ljud inomhus kommer att beräknas under arbetet med parkutformningen och vara en av de parametrar som redovisas för den slutliga utformningen.

6.2.4 Bedömning av konsekvenser

Med ovan nämnda försiktighetsåtgärder beräknas den ekvivalenta ljudnivån inte att överstiga 40 dB(A) vid någon bostad. Högre ljudnivåer kan upplevas inom ansökansområdet.

Ljudnivåerna inklusive lågfrekvent ljud kommer inte att överstiga nivåer som tidigare ansetts godtagbara vid andra vindkraftparker. Konsekvenserna av ljud, som sammantaget bedöms bli små, får därför anses acceptabla.

Tabell 6 Bedömningsgrunder för konsekvenser avseende ljud. Bedömningen är att konsekvenserna blir små, ett litet antal närboende berörs utan att begränsningsvärden (40 dB(A) vid bostad) överskrids

Stora konsekvenser	Måttliga konsekvenser	Små konsekvenser	Obetydliga konsekvenser
Begränsningsvärden överskrids och kan inte åtgärdas.	Ett måttligt till stort antal närboende berörs utan att begränsningsvärden överskrids.	Ett litet antal närboende berörs utan att begränsningsvärden överskrids.	Ett mycket litet antal närboende berörs.

6.3 Rörliga skuggor

6.3.1 Generellt om rörliga skuggor från vindkraftverk

Vindkraftverk är höga och de rörliga skuggorna från rotorbladen kan nå långt och i vissa fall störa människor som bor eller uppehåller sig i närheten. Risken för skuggstörningar är störst då vindkraftverk placeras nära och i en sektor söder om störningskänsliga platser.

Det är relativt enkelt att räkna ut när och var skuggor kan nå olika platser i omgivningen beroende på hur solen står vid olika tider på dygnet och året. Det går då att räkna ut hur lång tid varje plats teoretiskt kan få skugga från ett vindkraftverk. Den teoretiska skuggtiden kan beräknas med två olika värden - den astronomiskt maximalt möjliga skuggeffekten och en sannolik skuggeffekt. I det första fallet antas att det alltid är klart väder, att vindkraftverken alltid är i rörelse och att vindkraftverkens rotorser alltid står vinkelrätt mot solen. Sannolik skuggeffekt innebär att hänsyn även tas till väderstatistik från historisk data, exempelvis vindförhållanden och molnighet. I beräkningen är det också möjligt att ta hänsyn till skymmande vegetation.

Skuggorna blir mer diffusa på större avstånd. Detta beror på optiska fenomen i atmosfären och att rotorbladen skymmer en allt mindre del av solen. Skuggorna kan uppfattas på cirka 1,5 km avstånd, men då endast i form av en diffus ljusförändring. De kan uppfattas på större avstånd under klara vinterdagar och kortare under klara somrardagar. Skuggor på vertikala ytor syns också på större avstånd än skuggor på marken.

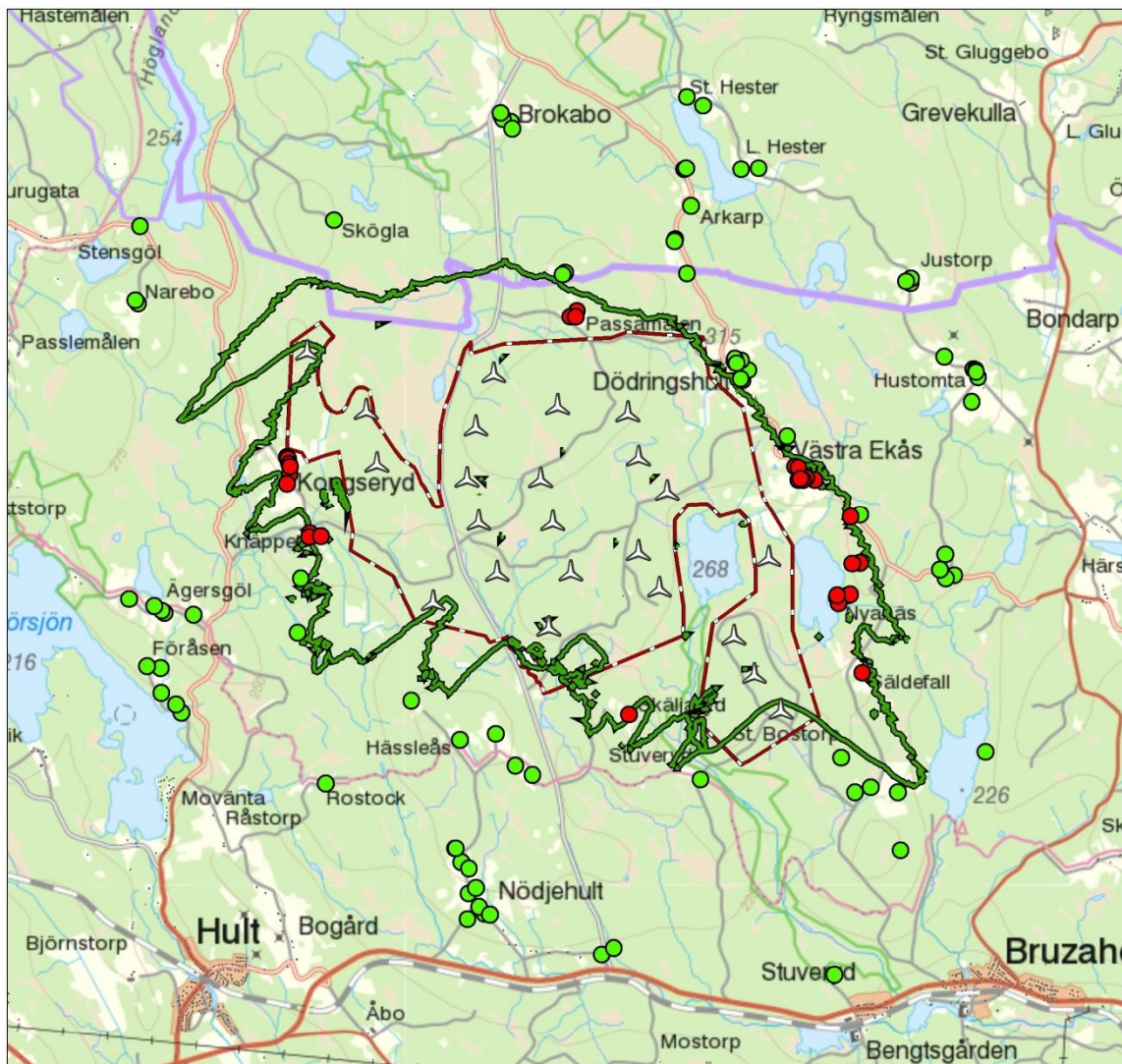
6.3.2 Etableringens påverkan

Inom ansökansområdet kommer den totala tiden för rörliga skuggor att överskrida 8 timmar per år, vilket kan förändra upplevelsen av att vistas i skog och mark inom området.

De bostäder som är klassificerade som ljudkänsliga punkter är även begränsande vad gäller rörliga skuggor.

Nedan redovisas den förväntade skuggutbredningen utifrån de båda exempellayouterna beräknad i WindPro (en programvara för planering och design av vindkraftverk). Se Figur 64 och Figur 65.






Vid beräkningen av rörlig skugga för den aktuella vindkraftparken har bostäder identifierats där risk för överskridande av dessa värden föreligger. De flesta bostäderna runt ansökansområdet finns just i skuggriktningen vilket gör att dessa bostäder blir dimensionerande för driften av parken; 32 bostäder i exempellayout A och 32 bostäder i exempellayout B. Den beräknade skuggkalendern, se Bilaga J Rörlig skugga, ger besked om vilka vindkraftverk som riskerar att påverka respektive bostad.



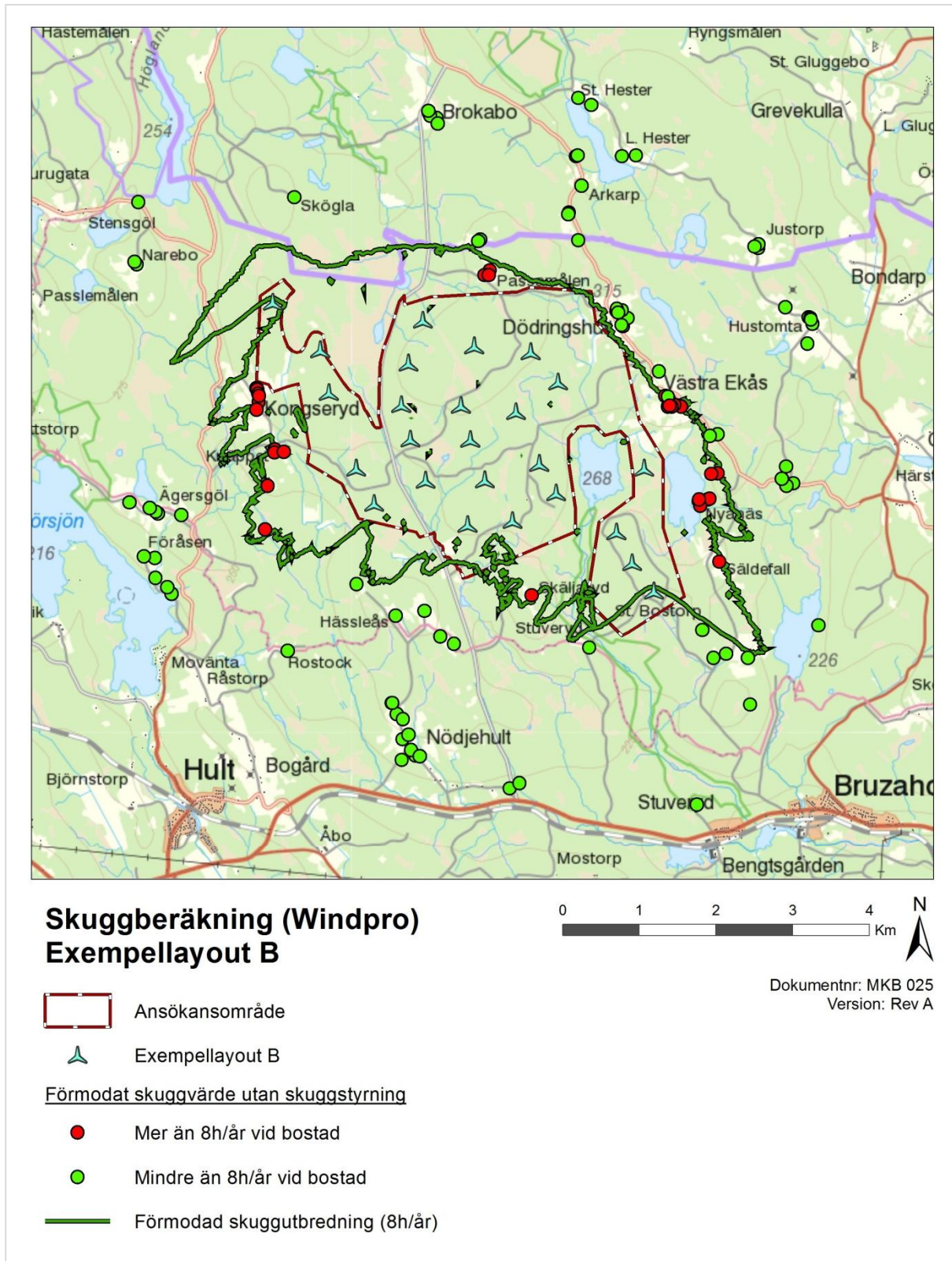
Skuggberäkning (Windpro) Exempellayout A



Dokumentnr: MKB 024
Version: Rev A

-  Ansökansområde
-  Exempellayout A
- Förmodat skuggvärde utan skuggstyrning
 -  Mer än 8h/år vid bostad
 -  Mindre än 8h/år vid bostad
 -  Förmodat skuggutbredning (8h/år)

Figur 64. Skuggutbredning för exempellayout A med förväntade värden. Linjen beskriver förmodat värde för skuggutbredning 8 timmar per år och punkterna visar bostäder som överskrider eller underskrider det förväntade värdet utan skuggstyrning. Utan skuggstyrning ligger 32 punkter innanför gränsvärdet om 8h/år.



Figur 65. Skuggutbredning för exempellayout B med förväntade värden. Linjen beskriver förmodat värde för skuggutbredning 8 timmar per år och punkterna visar bostäder som överskrider eller underskrider det förväntade värdet utan skuggstyrning. Utan skuggstyrning ligger 32 punkter innanför gränsvärdet om 8h/år.

6.3.3 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Verksamheten kommer att bedrivas så att faktisk exponering för rörliga skuggor vid kringliggande bostäder inte överskrider 8 timmar per år. För att säkerställa att värdet inte överskrids kommer vindkraftparken utrustas med ett skuggstyrningssystem. Det eller de vindkraftverk som bidrar till ett överskridande stängs av under de aktuella klockslag då det finns risk för att aktuell bostad exponeras för rörliga skuggor. Avstängningen aktiveras i vissa fall endast om solen skiner, men det finns även möjlighet att stänga av vindkraftverk vid specifika tidpunkter. Erfarenheter från svenska vindkraftsanläggningar har visat att det går att tillämpa sådan skuggurkoppling med ett mycket begränsat produktionsbortfall.

6.3.4 Bedömning av konsekvenser

Antalet faktiska timmar som kringliggande bostäder kommer att exponeras för rörlig skugga kommer kunna styras i enlighet med villkor som meddelas vid ett miljötillstånd. Sådana villkor sätts utifrån vad omgivningen anses kunna tåla varför konsekvenserna från bildning av rörlig skugga, som sammantaget bedöms bli små eller obetydliga, får anses godtagbara.

Tabell 7 Bedömningsgrunder för konsekvenser avseende rörliga skuggor. Bedömningen är att konsekvenserna blir små; ett litet antal närboende berörs utan att begränsningsvärde (faktisk exponering vid bostad av rörlig skugga max 8h/år) överskrids

Stora konsekvenser	Måttliga konsekvenser	Små konsekvenser	Obetydliga konsekvenser
Begränsningsvärde överskrids och kan inte åtgärdas.	Ett måttligt till stort antal närboende berörs utan att begränsningsvärde överskrids.	Ett litet antal närboende berörs utan att begränsningsvärde överskrids.	Ett mycket litet antal närboende berörs.

6.4 Hydrogeologi

6.4.1 Generellt om hydrologi och vindkraft

Med hydrologi avses vattnets kretslopp med nederbörd, avrinning och avdunstning. Vid studerande av hydrogeologin studeras hur geologin i ett område påverkar hydrologin.

Vid alla arbeten där marken förändras (så som vid byggnation av en vindkraftpark) kan hydrologin förändras eftersom förutsättningarna ändras. Förändringen kan antingen bara vara lokal eller få spridningseffekter, till exempel om avrinningsriktningar ändras eller om avdunstningen ökar eller minskar. Ett visst hydrologiskt förhållande kan vara en förutsättning för att främja en viss naturtyp, således kan olika naturtyper gynnas eller missgynnas av en förändring i hydrologin.

Vid byggnation av en vindkraftpark är det främst dikningsarbeten för vägar och kabelschakter samt dräneringar av fundament och byggnader som påverkar hydrologin. Schakter och uppfyllnad av massor kan ändra de hydrogeologiska förhållandena. Så länge arbetena görs inom ett visst avrinningsområde och den naturliga avrinningen i form av ytvatten eller grundvatten inte förändras, blir påverkan enbart lokal. Om avrinningen till eller från känsliga naturmiljöer, som är beroende av ett visst hydrologiskt förhållande, förändras riskerar naturmiljön att påverkas.

Under driftskedet är risken för hydrologiskt påverkan tämligen liten. Vindkraftverken i sig utgör ingen hydrologisk påverkan. Eventuella läckage av kemikalier och bränslen beskrivs i kapitel 5.11 och 6.12. Hårdgjorda ytor innebär vanligtvis en lägre markinfiltration och mer ytvattenavrinning. Vid avveckling av vindkraftparken används återigen vägar, kranplatser och andra ytor för tyngre transporter. En viss upprustning av dessa kan krävas, men det bedöms generellt inte innebära någon förändring av hydrologin. Vanligtvis lämnas vägar, uppställningsytor och fundament kvar, vilket innebär att de hydrogeologiska förutsättningarna bibehålls även efter att vindkraftverken monterats ned.

6.4.2 Etableringens påverkan

En hydrogeologisk utredning har utförts för området, i vilken markförhållandena bedöms vara lämpliga för en vindkraftpark. Bärigheten i moränen bedöms vara god. Området visar på en naturlig avrinning från höjder i form av ytvatten i vattendrag eller grundvatten i den relativt genomsläppliga moränen.

Hur stor den hydrologiska påverkan blir i området beror på anläggningens utformning och vilka tekniker och skyddsåtgärder som används under byggnationen. Vindkraftsetableringen kommer dock innebära att större ytor än tidigare kommer att vara hårdgjorda i form av vindkraftsfundament och nyanlagda vägar. Eftersom avrinningen går fortare på hårdgjorda ytor än på naturmark kan det lokalt uppstå vissa ökade flöden som följd av detta.

Inom ansökansområdet finns i dagsläget sedan tidigare ett välutvecklat vägnät bestående av grus- och skogskörvägar, vilka i större eller mindre omfattning redan inneburit viss påverkan på

hydrologin. Genom att nyttja dessa i största möjligaste mån jämfört med nyanläggande av vägar kan ytterligare påverkan på områdets hydrologi minimeras. Detsamma gäller elkablar i inom vindkraftparken, vilka med fördel förläggs längs med befintliga och nya vägar. På så vis minimeras ytterligare intrång i mer eller mindre känsliga miljöer.

Den slutliga utformningen av vindkraftparken kommer med stor sannolikhet att skilja sig från de båda exempellayouter som presenteras i denna MKB, men layouterna visar att det finns goda förutsättningar för att placera vindkraftverk och vägar inom ansökansområdet utan intrång i eller betydande påverkan på hydrologiskt sårbara områden.

Trangölamyren

Trangölamyren i anslutning till ansökansområdet hyser höga naturvärden med hydrologiskt sårbara områden. Det kommer inte att ske några direkta ingrepp i myren då denna ligger utanför ansökansområdet.

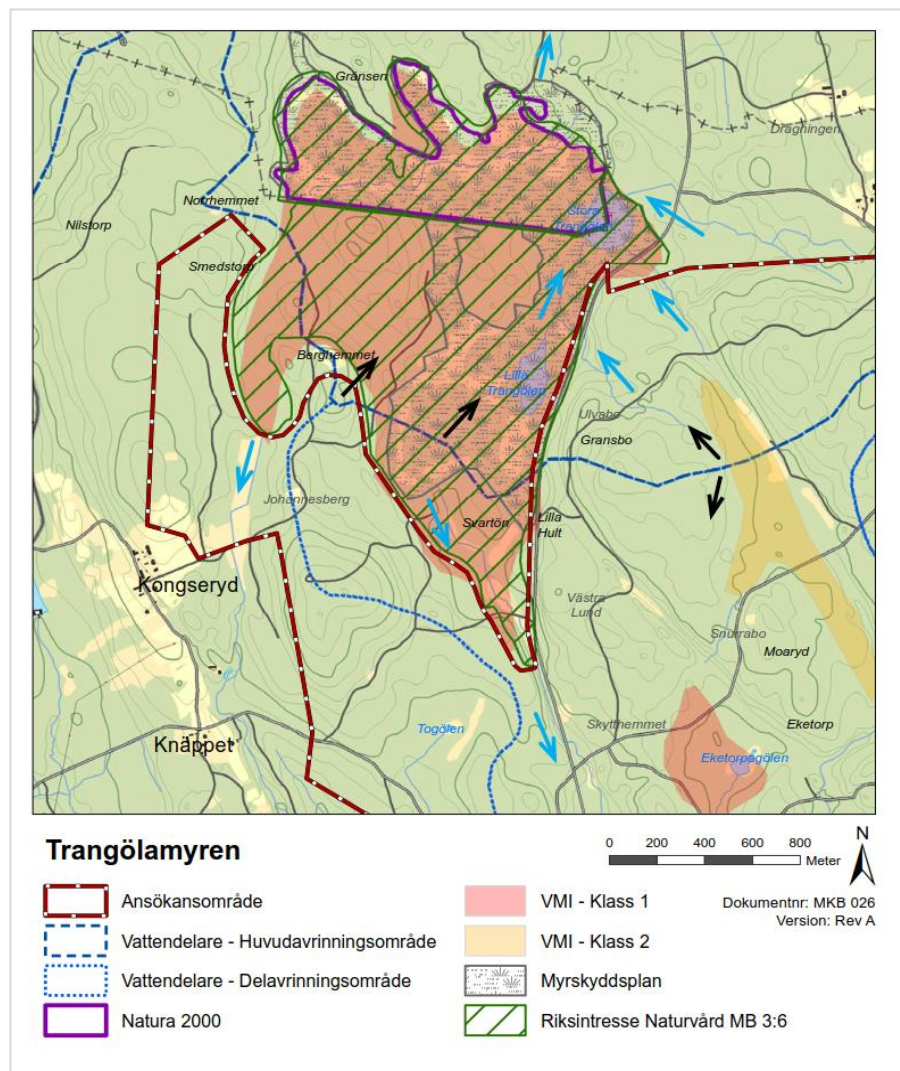
Risken för indirekt påverkan, genom t.ex. ingrepp i hydrologiskt förbundna avrinningsområden bedöms som mycket liten.

Inte heller kommer det vidtas några åtgärder som förändrar vattenföringen i de vattendrag som rinner till Trangölamyren inom dess delavrinningsområde.

De åtgärder som planeras att genomföras öster om Brokabovägen bedöms inte kunna medföra någon betydande påverkan i och med att påverkan på områdets hydrologi till

allra största delen redan skett i och med byggnationen av vägen i fråga.

De naturvärden samt hydrologiskt förbundna avrinningsområden och vattendrag kring myren framgår i Figur 66.



Figur 66 Kartbilden visar olika delavrinningsområden samt vattendrag som är hydrologiskt förbundna med myren. Svarta pilar visar den övergripande flödesriktningen från vattendelare och blå pilar visar flödesriktning för specifika vattendrag.

Stuverydsbäcken

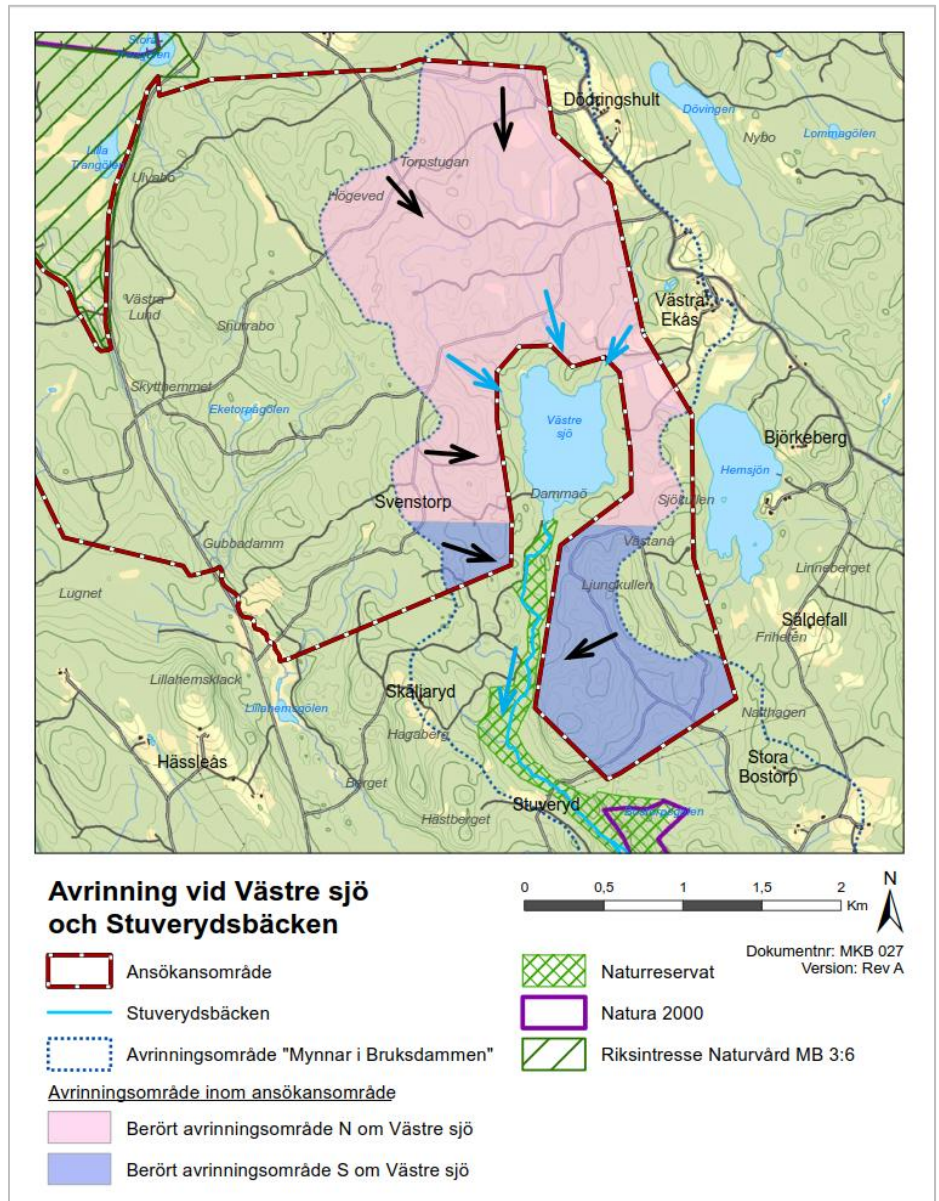
Eftersom inte några arbeten planeras genomföras i Stuverydsbäcken är inte någon direkt påverkan från vindkraftsetableringen på Stuverydsbäcken att vänta.

Från ansökansområdet söder om Västre sjö sker tillrinningen direkt till Stuverydsbäcken vilket gör att särskild försiktighet måste iakttas.

De planerade åtgärderna väntas inte medföra någon betydande påverkan på skyddade naturtyper eller hydrologin i stort kring Stuverydsbäcken.

Från ansökansområdet norr om Västre sjö bedöms risken för påverkan på hydrologi och vattenkvalitet på Stuverydsbäcken under såväl byggnation som drift vara försumbar på grund av att Västre sjö blir en naturlig barriär innan vattnet så småningom rinner vidare till Stuverydsbäcken.

Avrinningen runt Stuverydsbäcken och Västre sjö framgår i Figur 67



Figur 67 Kartbilden visar berört avrinningsområden inom ansökansområdet S och N om Västre sjö. Svarta pilar visar den övergripande flödesriktningen från vattendelare och blå pilar visar flödesriktning (till- eller avrinning) för specifika vattendrag.

6.4.3 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Ett antal försiktighetsåtgärder kommer vidtas vid projektering och anläggning av vindkraft-parken för att undvika en negativ påverkan på hydrologin och de hydrologiska värden som finns inom och kring ansökansområdet och för att säkerställa att inget skyddat eller särskilt värdefullt område att påverkas på ett betydande sätt av verksamheten.

Som ett led i detta har ett flertal områden identifierats och klassats som *Hydrologiskt sårbara områdena* och områden med *viss hydrologisk sårbarhet*.

Hydrologiskt sårbara områdena utgör stoppområden. Inga arbeten, varken placering av vindkraftverk, vägar, kablar etc. kommer tillåtas inom dessa områden. Områdena kommer vid behov att markeras ut i fält. Områden med *viss hydrologisk sårbarhet* utgör vindkraftverksfria områden. Där kommer inga vindkraftverk att anläggas och eventuell väg- och kabeldragning bör enligt hydrologiutredningen främst göras längs befintliga vägar eller vid korta passager av objekten. Kategorisering av stopp- och vindkraftsfria områden framgår av Tabell 8 och dress utbredning i Figur 68.

Tabell 8 Indelning av stopp och vindkraftsverksfria områden avseende hydrologi

Hänsynstyp	Hydrologisk klassning (enligt hydrologiutredning)
Stoppområde	<p>Hydrologisk sårbara områden, vilka utgörs av:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faktiska våtmarker kring Trangölamyrens Natura 2000-område • Nyckelbiotoper • Faktiska våtmarker av VMI-klass 1 och 2 • Mycket blöta delar av våtmarker
Vindkraftverks-fritt område	<p>Viss hydrologisk sårbarhet, vilka utgörs av:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 25 m buffert till känsliga vattendrag • 25 m buffert till <i>hydrologiskt sårbara områden</i> • Sumpsobjekt med undantag av de delar som är förstörda av skogsbruket • Faktiska våtmarker av Klass 3 inkl. 25 m buffert • Övriga våtmarker som bedömts vara hydrologiskt sårbara eller viktiga för områdets hydrologi

Vindkraftsetableringen kommer innebära att befintliga vägar behöver förstärkas eller breddas alternativt att nya vägar behöver anläggas. För att minimera den hydrologiska påverkan är det lämpligt att sådana åtgärder sker på hydrologiskt lämpliga platser. Som ett led i detta har det i den hydrologiska utredningen även, utöver *hydrologiskt sårbara områden* och områden med *viss hydrologisk sårbarhet*, identifierats särskilda hydrologiska hänsynspassager. Dessa hydrologiska hänsynspassager avser möjliga och lämpliga passager över hydrologiskt känsliga områden i de fall det är nödvändigt. De kan likställas med restriktionspassager som redovisas i denna MKB men inkluderar både befintliga vägar samt förslag till nya passager. De föreslagna hydrologiska hänsynspassagerna kommer att tjäna som planeringsunderlag vid val av slutgiltig layout- och vägutformning inom vindkraftparken i de fall infrastrukturpassager är nödvändiga över sådana områden.

Särskild försiktighet med hänsyn till Trangölamyren och Stuverysbäcken

Utöver de försiktighetsåtgärder som följer av att hydrologiskt sårbara områden pekats ut som stopp-/vindkraftverksfria områden inom ansökansområdet kommer särskild försiktighet att vidtas med hänsyn till Trangölamyren och Stuverysbäcken som båda ligger utanför ansökansområdet.

För att undvika påverkan på den närliggande hydrologiskt värdefulla Trangölamyren, främst vid anläggningsskedet, kommer särskild försiktighet vidtas i dess närhet. De delavrinningsområden som är hydrologisk förbundna med myren kommer att beaktas vid byggnation. Tillrinnande vattendrag till Trangölamyren är upptagna i den hydrologiska utredningen och har därmed bedömts utgöra särskilda stopp- eller vindkraftverksfria områden. För att minska risk för påverkan på Trangölamyren inom dess delavrinningsområde kommer inget arbete ske invid Brokabovägens västra sida i nivå med myren. En eventuell kabelförläggning eller breddning av vägen kommer att göras mot öster och med avrinningen mot myren i beaktning.

Stuverysbäcken ligger nedströms Västre sjö vars tillrinnande vattendrag är upptagna i den hydrologiska utredningen och har därmed bedömts utgöra särskilda stopp- eller vindkraftverksfria områden. Den uppsamling som sker i Västre sjö till följd av eventuell tillrinning norrifrån bedöms dessutom vara tillräcklig för att minska risk på en indirekt påverkan på Stuverysbäcken. Inga ytterligare försiktighetsåtgärder bedöms därför som är nödvändiga. Även risken för tillrinningspåverkan söder om Västre sjö, bedöms kunna minimeras genom inarbetade skyddsåtgärder tillsammans med normala säkerhetsåtgärder i samband byggnation.

6.4.4 Bedömning av konsekvenser

De sammanlagda konsekvenserna för hydrologin kommer kunna minimeras genom en rad skadeförebyggande åtgärder. Genom utpekandet av *hydrologiskt sårbara områden* och områden med *viss hydrologisk sårbarhet* kommer vindkraftverk och tillhörande infrastruktur kunna undvikas på hydrologisk olämpliga platser. Ansökansområdet hyser dock flera objekt med stora hydrologiska värden, där viss påverkan inte helt kan undvikas i och med det markingrepp som projektet genererar.

De konsekvenser som bedöms kunna uppstå är främst kopplade till mindre våtmarker och begränsade områden inom ansökansområdet. Konsekvenserna på områden med höga naturvärden såsom Trangölamyren och Stuverysbäcken bedöms efter inarbetade åtgärder bli obetydliga.

Tack vare anpassningar och skyddsåtgärder runt de områden och objekt med höga hydrologiska värden av ett mer regionalt intresse, bedöms konsekvenserna bli små nämligen liten påverkan på värden av lokalt/regionalt intresse.

Tabell 9 Bedömningsgrunder för hydrogeologi. Bedömningen är att konsekvenserna blir små.

Stora konsekvenser	Måttliga konsekvenser	Små konsekvenser	Obetydliga konsekvenser	Positiva konsekvenser
Stor eller måttlig påverkan på nationella värden, eller stor påverkan på värden av regionalt intresse.	Liten påverkan på nationella värden eller måttlig påverkan på värden av regionalt intresse.	Liten påverkan på värden av lokalt/regionalt intresse.	Obetydlig påverkan på värden av lokalt/regionalt intresse.	Förbättrade förutsättningar för hydrologin. Felaktigt byggd infrastruktur kan rättas till så att naturliga hydrologiska förutsättningar återställs.

6.5 Naturmiljö

6.5.1 Generellt om naturmiljö och vindkraft

Vindkraftsetablering innebär att mark tas i anspråk och därmed sker en **direkt påverkan** på livsmiljöer och arter. Det direkta markanspråket kan även innebära fragmentering av naturlandskapet. Vilka effekter den direkta påverkan får är beroende på vilka livsmiljöer, arter och ekologiska funktioner som påverkas. Exempelvis kan förändringar i hydrologin eller lokalklimatet indirekt påverka växtsammansättningen lokalt.

Vägnät och etableringsytor kan även utgöra barriärer för djur på land och i vatten genom att möjligheten att röra sig fritt i landskapet eller vattendraget hindras. Samtidigt kan nya kantzoner, vägkanter och öppna marker skapa nya förutsättningar och också gynna många arter. Vattenfall utreder löpande möjligheter att anlägga konstruerade naturmiljöer (så kallade kreotoper) och enkla strukturer som kan anläggas för att öka den biologiska mångfalden vid alla vindkraftparker.

Tillfartsvägar och vägnät gör att tidigare otillgängliga platser öppnas upp samtidigt som tillsyn och underhållsarbeten bidrar till att mer människor rör sig i området. Störningar från mänsklig aktivitet, främst under byggtiden, kan påverka älg, hjort och stora rovdjur. En etablering av en vindkraftpark kan i praktiken leda till habitatförlust, särskilt i de fall området tidigare varit orört och ostört. Under driftfasen minskar denna påverkan.

Etableringen av vindkraftsanläggningen innebär framförallt reversibla intrång och en återställning av mark kan ske när vindkraftparken avvecklas. Sprängning och större schaktarbeten kan dock innebära irreversibel påverkan av naturmiljön och geologiska värden.

6.5.2 Etableringens påverkan

Generellt är naturmiljön i ansökansområdet, som till största del utgörs av barrskog, av trivial karaktär med relativt låga naturvärden. De naturvärden som finns utgörs av enskilda naturvärdesobjekt.

Bruzaholm vindkraftsetablering kommer huvudsakligen att påverka naturmiljön i form av ljud och mänskliga aktiviteter under anläggnings- och drifttid. I mindre utsträckning sker påverkan genom en direkt förlust och nedbrytning av vissa livsmiljöer vid ett direkt intrång under anläggningstiden. Om intrånget blir lika stort eller mindre än den i denna MKB beskrivna beror givetvis på verkens slutgiltiga placering med tillhörande infrastruktur.

Exempellayouterna visar att det finns goda förutsättningar för att placera verk och vägar inom ansökansområdet utan att intrång är nödvändig i och vid kända värdefulla naturvärdesobjekt, då dessa är relativt få och väl avgränsade. Den exakta påverkan som parken kommer ha på ansökansområdets naturvärden bedöms inte att bli större än vad som beskrivs i MKBn, eftersom identifierade värden är identifierade och skyddad. Den slutliga layouten kommer dock med stor sannolikhet att skilja sig från de båda exempellayouterna som presenteras i denna MKB.

De anpassningar och skyddsåtgärder som vidtagits för att minska påverkan på identifierade naturvärdesobjekt redovisas under kapitel 6.5.3.

Biotopskyddsområde

Ingen direkt påverkan, i form av vindkraftsetablering eller tillhörande infrastruktur, kommer att ske på det skogliga biotopskyddsområde som finns i den södra delen av ansökansområdet. Brokabovägen ligger cirka 35 meter från biotopskyddsområdet och risken för indirekt påverkan från vägens trafik bedöms därför som liten. Detsamma gäller för övriga åtgärder i närheten av området.

Områden med strandskydd

Det bedöms inte ske någon påverkan på de strandskyddade områdena inom ansökansområdet runt Togölen och Eketorpagölen. Inte heller bedöms strandskydden för närliggande Lilla och Stora Trangölen samt Västre sjö och Hemsjön påverkas. Detta eftersom inga åtgärder planeras att genomföras inom de strandskyddade områdena. Under byggskedet kan det dock råda en för allmänheten något försämrad tillgänglighet till vattenområden p.g.a. byggverksamhet inom området. Efter att vindkraftparken anlagts kommer allmänheten fortsatt att ha tillgång till strandområdena i ansökansområdet. Därmed bedöms inte syftet med strandskyddet motverkas.

6.5.3 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Naturvärden som är kopplade till hydrologiska förhållanden (VMI-objekt, nyckelbiotoper och vattendrag) är inkluderade i bedömningen för Hydrologi, se kapitel 6.4, och har därför inte bedömts i detta avsnitt. Ett objekt med naturvärdesklass 2 (Nr 9 Berghemmet) har uteslutits ur ansökansområdet med hänsyn till dess höga naturvärden.

För att undvika intrång i de områden eller objekt med höga naturvärden inom ansökansområdet har samtliga naturvärdesobjekt gått igenom för att bedöma om de ska utgöra stopp- eller vindkraftverksfritt område eller om, i de fall det rör sig om låga värden, ingen särskild hänsyn ska tas. Den generella klassificeringen av naturobjektstyperna i stopp- respektive vindkraftverksfritt område som gjorts framgår enligt Tabell 10.

Biotopskyddsområdet samt de områden med strandskydd som finns inom och precis angränsande ansökansområdet kommer att utgöra stoppområden och helt undantas från intrång. Beträffande just biotopskyddsområdet får inga arbeten ske öster om Brokabovägen i höjd med området för att undvika risk för påverkan.

Med undantag för strandskyddade områden finns en skyddsbuffert på 15 meter runt varje identifierat stoppområde lokaliserat inom eller delvis inom ansökansområdet. Ingrepp i vindkraftverksfritt område ska undvikas i största möjligaste mån.

Naturvärdesobjekt med naturvärdesklass 3 och 4 samt naturvärden utpekade av skogsstyrelsen kommer generellt att utgöra vindkraftverksfria områden. Runt de objekt som bedömts som verksfria finns ingen ytterligare skyddsbuffert, utan restriktionen utgörs endast av själva objektet. För ett antal objekt med låga naturvärden har ingen särskild hänsynstyp ansatts. De

geografiska lägena för dessa objekt är däremot markerade för att de om möjligt ska undvikas att skadas.

Tabell 10 Tabell över generell indelning av naturtypsobjekt i stopp- respektive vindkraftverks fria områden.

Hänsynstyp	Objekttyp
Stoppområde	Biotopskyddsområde
	Strandskyddade områden ²⁹
	Naturvärdesklass 2 (dock utanför ansökansområdet)
	Särskilt identifierade naturvärdesobjekt
Vindkraftverksfritt område	Naturvärdesklass 3 och 4
	Naturvärden (Skogsstyrelsen)
	15 m skyddsbuffert runt stoppområden

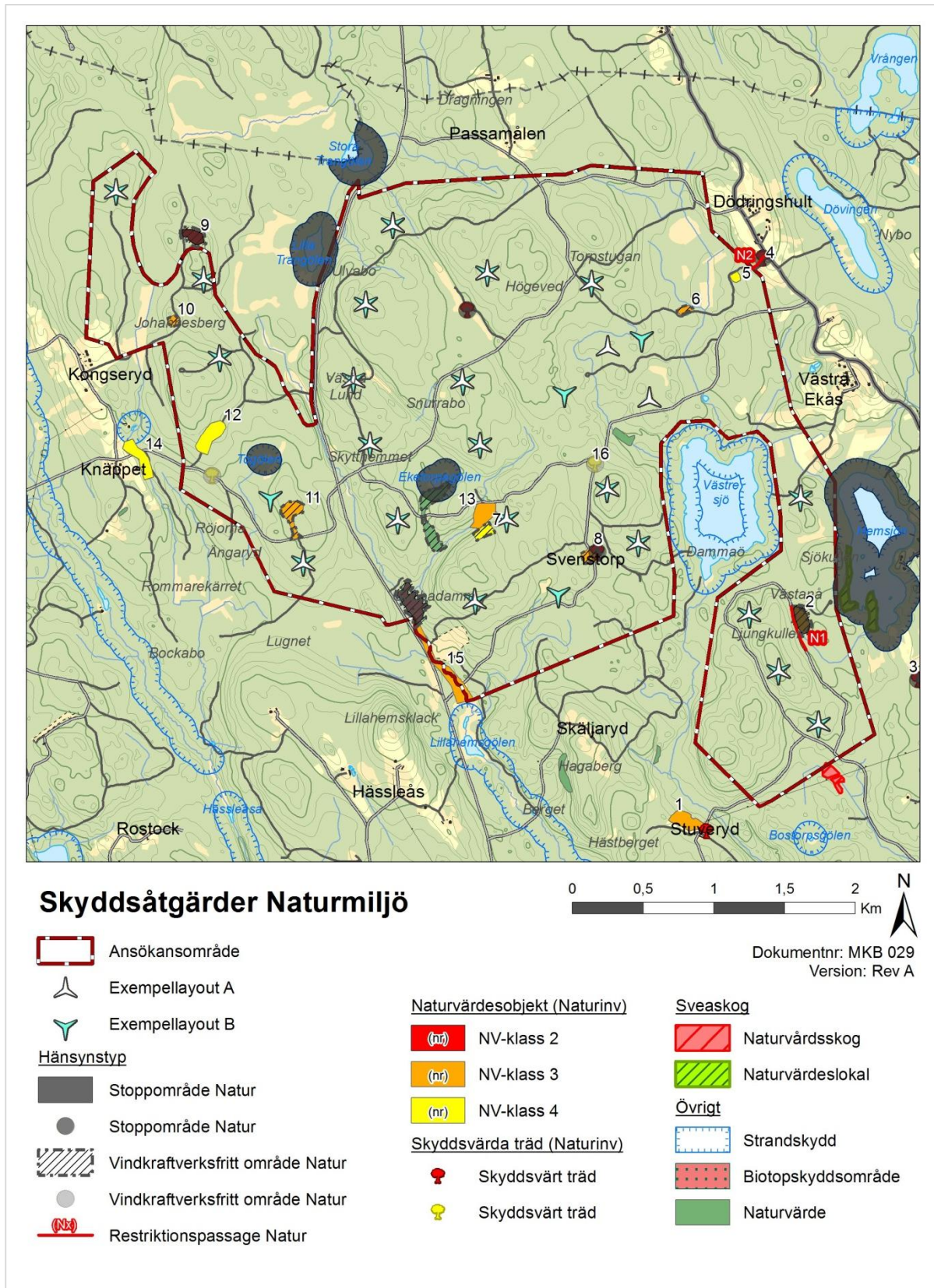
Naturvärdesobjekten inklusive utmärkning och ansatta hänsynstyper i förhållande till exempellayouterna framgår i Figur 69.

Vid två av objekten (nr 2 och 4 i Figur 69) finns en angränsande väg som kan behöva nyttjas. Av denna anledning har restriktionspassager definierats längs dessa delar på den befintliga vägen. Det innebär att särskilt beaktande krävs vid brukandet av vägen med hänsyn till det specifika naturvärdet.

Inför slutgiltig layout och byggnation

I samband med detaljprojektering kommer de ytor som kan komma att tas i anspråk inventeras för att säkerställa att inga ingrepp sker i eventuellt okända naturvärden. En bedömning av objekt som kan omfattas av det generella biotopskyddet kommer då att göras på dessa platser. Vid behov kommer det inför byggnation ske utmärkning i fält av de naturvärdesobjekt som ska skyddas.

²⁹ Avser de strandskyddade områden utpekade enligt Länsstyrelsens GIS-skikt.



Figur 69 Samlad kartbild över framtagna stopp och vindkraftverksfria områden utifrån områdets naturvärden. Återfinns även i Bilaga A06

6.5.4 Bedömning av konsekvenser

Området omfattar fåtalet naturvärden som består till största delen av barrskog av trivial karaktär. Hänsyn har, genom framtagandet av stopp- och vindkraftverksfria områden, tagits till identifierade naturvärdesobjekt inom ansökansområdet. De samlade konsekvenserna bedöms således att bli ytterst små.

Vindkraftsetableringen kommer dock att innebära ett intrång i områdets naturmiljö i stort som till viss del inte går att undvika. Det kommer innebära vissa lokala konsekvenser för växter och djur i området, främst under anläggningstiden. Konsekvenserna för växt- och djurlivet under drift bedöms som obetydliga.

Sammantaget bedöms de naturvärden som finns inom områden kunna bevaras genom genomförda anpassningar och skyddsåtgärder och de samlade konsekvenserna för naturmiljövärdena bedöms därför blir obetydliga.

Tabell 11 Bedömningsgrunder för naturmiljö och naturvärden. Bedömningen är att konsekvenserna blir obetydliga.

Stora konsekvenser	Måttliga konsekvenser	Små konsekvenser	Obetydliga konsekvenser	Positiva konsekvenser
Varaktigt, stor eller måttlig påverkan på nationella värden, eller stor påverkan på värden av regionalt intresse.	Liten eller tillfällig påverkan på nationella värden eller måttlig påverkan på värden av regionalt intresse.	Liten eller tillfällig påverkan på värden av lokalt/regionalt intresse.	Obetydlig påverkan på värden av lokalt/regionalt intresse.	Förbättrade förutsättningar för naturmiljön t.ex. genom att åtgärder vidtas. Ex byta felaktiga trummor mot korrekta, öka randzonerna i ensartade bestånd.

6.6 Fåglar

6.6.1 Generellt om fåglar och vindkraft

Den påverkan som vindkraft av den typ som används idag kan ha på fåglar kan grovt delas in i **direkt påverkan** i form av att fåglar riskerar att kollidera med vindkraftverk och samt **indirekt påverkan** genom att fåglarnas nyttjande av miljön kring vindkraftverk ändras. Påverkan sker under såväl bygg-, drift- som avvecklingstiden och skiljer sig dock mellan de olika faserna när det gäller typ (direkt eller indirekt), varaktighet och omfattning. Nyttjandet kan minska om fåglarna undviker området av olika skäl eller öka om områdets förändring är gynnsam för arten.

Alla typer av flygande fåglar riskerar att kollidera med vindkraftverk. De flesta vindkraftverk utgör liten eller ingen risk för kollision men vid särskilt utsatta positioner kan risken vara större, oftast i anslutning till kuster, våtmarker och vissa höjdlägen.

Riskerna är i regel större för fåglar som spenderar längre tid i ett område, det vill säga de som häckar, rastar eller övervintrar där, än för fåglar som bara passerar området under aktiv flyttning.

Enskilda anläggningar kan aldrig annat än i mycket extrema fall leda till påverkan på nationella eller regionala bestånd av fåglar. De extremfall där detta skulle vara tänkbart är endast om en majoritet av landets eller regionens bestånd av en viss art häckar i just det område där man vill bygga vindkraft. I normalfallen medför enskilda anläggningar endast en lokal påverkan.

En sammantagen påverkan kan det däremot bli från alla anläggningar som byggs i landet eller i regionen, beroende på hur många och var de byggs.

Direkt påverkan

Den vanligaste formen av **direkt påverkan** är att fåglar som flyger för nära ett kraftverk träffas av någon av kraftverkets roterande blad. Det är således endast de arter och individer som flyger i höjd med rotorbladen som kan förolyckas på detta sätt. Många skogslevande arter rör sig t.ex. sällan eller aldrig ovan trädtopparna varför rotorbladen inte utgör någon risk för dem. Nya rön tyder på att vid uppförande av större verk minskar antalet kollisioner per producerad MW.³⁰

En mindre del av de kollisioner som sker inträffar genom att fåglar flyger direkt in i kraftverkens torn. Detta gäller främst skogshönsfåglar av olika arter och orsakerna bakom varför detta inträffar är inte kända

Det är främst fåglar som inte uppvisar några mer markanta undvikandebeteenden som riskerar att träffas av rotorblad oftare än förväntat i förhållande till hur många fåglar som finns i vindkraftverkets närhet. Bland dessa återfinns rovfåglar, måsfåglar och tärnor och det är också dessa grupper som det vid vindkraftsetablering bör tas störst hänsyn till. De numerärt sett flesta fåglar som kolliderar med vindkraftverk är dock vanliga småfåglar, men så är också mer än tre fjärdedelar av alla fåglar som finns just vanliga småfåglar.

³⁰ Källa: Vindvals lägesrapport 2015

Indirekt påverkan

Den **indirekta påverkan** som vindkraft kan orsaka på fåglar kan dels uppstå genom att fåglar aktivt undviker att vistas i närheten av vindkraftverk eller installationer i övrigt inom verksamhetsområdet och dels genom att miljön ändras på ett sådant sätt att den inte längre är attraktiv för fåglarna. Att särskilja dessa två typer av indirekt påverkan är inte helt enkelt, särskilt inte i ett skogslandskap där skogen brukas aktivt och skogsbruket förändrar förutsättningarna för fågelpopulationerna. Existerande studier av denna problematik visar inte på några entydiga resultat. Undvikande och avsaknad av undvikande har visats för många typer av fåglar och det är svårt att dra generella slutsatser.

Under häckningstiden är undvikandeavstånden vanligen korta eller otydliga, men mer påtagliga för vadare än för andra fåglar. Tydligare undvikande förekommer under andra årstider och särskilt tydligt när det gäller fåglar som lever i flockar vid vatten (lommar, gäss, änder och vadare). Även när det gäller tillvänjning, om störningseffekten av vindkraftverk på fåglar ökar eller minskar med tiden, är det svårt att se några generella mönster. Effekterna tycks snarast variera beroende på fågelart och mellan olika områden. För fåglar i skog finns än så länge väldigt få resultat att tillgå. De som finns antyder att det inte förekommer några stora undvikandeavstånd så länge den intilliggande skogen inte förändrats på något sätt.

Ett specialfall av indirekt påverkan som ägnats en hel del intresse är hur aktivt flyttande (flygande) sjöfåglar reagerar på mötet med vindkraftverk längs deras flygrutter. Denna problematik brukar benämnas barriäreffekter. Sjöfåglar undviker i regel att flyga nära vindkraftverk både på dagen och på natten. På dagen ses tydliga förändringar av flygriktningen 1-2 km (ibland 5 km) från vindkraftverk, men på natten förändras flygriktningen först på 0,5-1 km avstånd. Den förlängning av fåglarnas flygväg förbi parken som därmed uppstår är ytterst marginell och knappast något som spelar någon större roll. Detta innebär också att det är förhållandevis få flyttande sjöfåglar som förolyckas vid exempelvis marina vindkraftparker. Med ökad storlek på vindkraftverk och därav ökat avstånd mellan verken tycks fåglar i ökad omfattning flyga mellan verken/raderna istället för att flyga runt parken.

Slutligen är det viktigt att antalet vindkraftdödade fåglar ställs i relation till andra dödsorsaker hos fåglar. Antalet vindkraftsdödade fåglar per år uppskattas till cirka 11 500 om antalet verk i Sverige uppgår till 5 000. Detta ska jämföras med 500 000 dödade fåglar genom kollisioner med fönsterrutor eller 200 000 som årligen dödas av kraftledningar. Antalet fåglar som dödas av trafik och tamkatter uppgår till flera miljoner.

6.6.2 Etableringens påverkan

Etableringen i sig kommer inte påverka nationella eller regionala populationer av någon fågelart. Enskilda fågelindivider riskerar dock att påverkas negativt.

Skogshöns

Det finns generellt goda stammar av tjäder, orre och järpe i det undersökta området, lokaliserade platser för större spel enligt gällande definition³¹ för tjäder och orre, ligger dock utanför ansökansområdet. Enstaka solitärt spelande tuppar har påträffats inne i ansökansområdet.

Kunskap om påverkan på skogshöns i samband med en vindkraftsexploatering är i dag begränsad. Hönsfåglars sämre manövreringsförmåga i samband med flykt har lett till antagandet att det föreligger en viss risk för kollisioner med vindkraftverk. Belägg för detta är dock fåtaliga och i tillgänglig statistik för vindkraftsdödade fåglar saknas i stort sett skogshöns. Vad avser eventuella störningar under byggnation och drift av vindkraftverk är lite känt om hur detta påverkar skogshöns.

Orre

Enligt genomförd fågelinventering förekommer orre främst norr och öster om ansökansområdet. En lokaliserad spelplats finns vid Trangölamyren samt en mindre spelplats för orrspel mellan Västre sjö och Hemsjön. Vid den sistnämnda förekom dock inget markspel och bedömningen görs att tyngdpunkten för orrens utbredning är vid Trangölamyren.

Spelplatsen för orre vid Trangölamyren ligger utanför ansökansområdet och således kommer inga fysiska intrång ske i samband med byggnation. Spelplatsen ligger cirka 200 meter väster om ansökansområdet men påverkan bedöms bli obetydlig då Brokabovägen fungerar som en tydlig avgränsning mot Trangölamyren och spelplatsen.

Tjäder

Den större spelplats för tjäder öster om Lövsjön som identifierats, ligger på ett avstånd på mer än 2 km från ansökansområdet. Platsen kommer därmed inte att beröras.

Trots att observationer av tjäder gjordes år 2014 vid Stora och Lilla Trangölen kunde inga spel konstateras. Året därpå fanns indikationer om att ett mindre spel förekom. Denna troliga mindre spelplats ligger utanför ansökansområdet och kommer därmed inte att påverkas i form av fysiska intrång.

Järpe

Det bedöms inte föreligga någon risk för påverkan på järpe i området. Endast en observation har gjorts av järpe inne i ansökansområdet. Merparten av övriga gjorda observationer har gjorts öster om ansökansområdet, i den del som tagits bort.

Rovfåglar

Rovfågelfaunan i området är vad som kan förväntas i ett område som domineras av skogsmark. Merparten av de rovfågelobservationer som gjorts rör sig om duvhök och ormvråk främst utanför, och då öster om ansökansområdet. Enligt genomförd fågelinventering 2014 kan det finnas någon boplats för ormvråk inom ansökansområdet.

³¹ Större plats för spel är för tjäder > 5 tuppar och för orre > 10 tuppar enligt syntesrapport 2012

Det har inte framkommit några indikationer om att bivråk och fiskgjuse förekommer som häckfågel i eller i nära anslutning till det undersökta samrådsområdet.

Kungsörn

Det finns inga indikationer på att kungsörn häckar inom och i anslutning till ansökansområdet, varken utifrån tidigare fyndbild (Artportalen och Artdatabanken) eller från genomförd spelflyktsinventering år 2014.

Förhållandena vid spelflyktsinventeringen var sammantaget goda och genomfördes under den period när kungsörn normalt sett observeras lättast i samband mer revirmarkering. Säkerheten i resultaten bedöms därför som hög. Det bedöms därmed inte föreligga risk för påverkan på kungsörn.

Ugglor

Det undersökta samrådsområdet hyser endast ett fåtal lämpliga och tänkbara häckningsmiljöer för berguv och det finns efter genomförda inventeringar inga indikationer på att berguv häckar i ansökansområdet.

Observationer har gjorts av pärluggla, sparvuggla och kattuggla inom eller i nära anslutning till ansökansområdet, där merparten av dessa ligger strax söder om ansökansområdet, vid Lillahemsgölen. I genomförda fågelinventeringar lyfts inget behov av särskilda skyddsåtgärder för att minska en eventuell påverkan på ugglor i området. Det bedöms därmed inte föreligga någon risk för påverkan på artens bevarandestatus.

Övriga fågelarter

Det har inte kunnat konstateras några häckningar av vare sig stor- eller smålom inom eller i området en kilometer runt det undersökta projektområdet. Varken observationer eller identifierade flygstråk har kunnat göras av arten. Detsamma gäller nattskära. Bedömningen görs därför att det inte föreligger någon risk för påverkan på dessa arter, varvid inga särskilda skyddsåtgärder eller hänsynstaganden är nödvändiga.

Av övriga påträffade rödlistade och skyddsvärda fåglar i aktuellt område tillhör merparten gruppen tättingar, vilka generellt är en artgrupp som bedömts löpa låg risk för negativ påverkan orsakat av vindkraftsutbyggnad i Sverige. Däremot kan flera värdefulla miljöer i anslutning till ansökansområdet, såsom våtmarker i form av sumpskogar, mader och kärr, generellt att beakta som mer skyddsvärda med tanke på fågelförekomst.

6.6.3 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Ansökansområdet har under projektets gång anpassats och hänsyn har tagits till inventeringsresultat. Området runt Trangölarna har tagits bort ur ansökansområdet med hänsyn till bland annat orre och tjäder, då området uppvisar fina våtmarksmiljöer som är skyddsvärda.

Inom eller i nära anslutning till ansökansområdet finns inga spelplatser för orre och tjäder av sådan storlek att särskilda skyddsåtgärder bedöms nödvändiga. Spelplatsen för orre som ligger utanför ansökansområdet väster om Brokabovägen har etablerats trots eventuella störningar

från befintlig trafik på vägen och genom att fortsatt skydda habitat tas troligen större hänsyn till miljön än vad som visas i normalt skogsbruk. Det bedöms som positivt för tjäder- och orrspel vid Trangölamyren.

Ingen särskild försiktighet bedöms därför som nödvändig för att undvika negativ påverkan på spelplatsen.

Det bedöms inte finnas någon särskild risk för att en vindkraftsexploatering skulle kunna hota övriga rödlistade eller skyddsvärda fågelarter i området. Vissa miljöer kan dock vara skyddsvärda då de kan vara gynnsamma för vissa fågelarter, såsom, såsom sumpskogar, mader och kärr. Sådana värdefulla miljöer har identifierats och behandlas närmare under avsnitten Hydrologi och Natur i denna MKB och särskilda skyddsåtgärder finns inarbetade för att bevara dessa.

6.6.4 Bedömning av konsekvenser

Sammantaget bedöms konsekvenserna för fåglar bli obetydliga i området. Enstaka individer kan komma att påverkas men projektet bedöms inte medföra några konsekvenser för nationella, regionala eller lokala populationer av arter i området.

Tabell 12 Bedömningsgrunder för fågelarter. Med gynnsam bevarandestatus menas att en art har fortsatt goda förutsättningar för att fortleva i området. Med område nedan avses det område för vilka fågelutredningarna har genomförts. Bedömningen är att konsekvenserna blir obetydliga.

Stora konsekvenser	Måttliga konsekvenser	Små konsekvenser	Obetydliga konsekvenser
Stor påverkan på arts bevarandestatus i området och påverkan på bevarandestatusen i regionen.	Måttlig påverkan på arts bevarandestatus i området men ingen i påverkan i regionen.	Liten påverkan på arts bevarandestatus i området men ingen påverkan i regionen.	Enstaka individer kan påverkas men bevarandestatusen för arten i området påverkas inte.

6.7 Fladdermöss

6.7.1 Generellt om fladdermöss och vindkraft³²

Vindkraftverks eventuella påverkan på fladdermöss kan i princip ske på två sätt. **Indirekt påverkan** genom att värdefulla områden för reproduktion och/eller genom att områden för födosök påverkas negativt vid utbyggnaden, vilket leder till sämre förutsättningar i ett längre perspektiv, eller genom **direkt påverkan** då fladdermöss på något sätt kolliderar med rotorbladen eller andra delar av vindkraftverket. Kollisioner med rotorbladen sker när fladdermössen uppehåller sig vid eller nära rotorn. Anledningen till att fladdermössen befinner sig där är inte helt klarlagt men den vanligaste teorin är att fladdermöss jagar insekter som svärmar runt tornet.

Bedömningar i samband med inventeringar bör betona framför allt de mer hänsynskrävande arterna.

Det är den direkta påverkan som anses ha störst betydelse för fladdermuspopulationerna.

Indirekt påverkan

Om boplatser förstörs, insektsrika våtmarker dräneras eller för fladdermöss värdefull skog avverkas påverkas de framtida möjligheterna för fladdermössen att reproducera sig. Det är först och främst under fladdermössens reproduktionstid (juni-juli) som indirekt påverkan blir som mest märkbar.

För att förhindra eller minska indirekt påverkan på fladdermöss kan känsliga områden undvikas om det visar sig att åtgärder där skulle kunna få kraftigt negativ betydelse för fladdermöss.

Direkt påverkan

Under flyttperioden, på sensommaren (augusti-september), kan direkt påverkan ske genom att fladdermöss kolliderar med vindkraftverk. Kollisionsrisken är störst för de långflyttande arterna men även stationära arter riskerar att kollidera med vindkraftverk. Riskerna för när kollisioner kan ske är i stort sett begränsade till lugna och varma nätter under några få sommarmånader.

Ett försiktighetsmått som visat sig effektivt på platser där det finns känsliga fladdermusarter är stoppreglering ("bat mode"). Detta innebär att vindkraftverken stoppas tillfälligt under de nätter på sensommaren då vädret antyder förhöjd risk, det vill säga i svag vind och hög temperatur. Forskning pågår för att fastställa vid vilka vindhastigheter, temperaturer, tider och andra yttre förutsättningar som det är störst risk för kollisioner mellan fladdermöss och vindkraftverk.

Ett effektivt sätt att kraftigt minska risken för kollisioner markant är så kallad stoppreglering ("bat mode") vilken bör användas när det finns anledning på grund av riklig förekomst eller hög aktivitet av känsliga fladdermusarter. Stoppregleringen ska styras via vind, temperatur, och tidskriterier enligt ovan.

³² Källa: Vindval (2013) Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss

6.7.2 Etableringens påverkan

Totalt påträffades nio arter av fladdermöss vid genomförda inventeringar, varav sex av dessa bedömdes förekomma som permanenta bestånd. De resterande tre arterna (stor fladdermus, gråskimlig fladdermus och trollfladdermus), bedöms vara tillfälliga och inte förekomma som reproducerande bestånd. Stor fladdermus och gråskimrig fladdermus är långflyttande arter, vilka är de fladdermusarter som anses vara de mest utsatta med avseende på vindkraft. Eftersom de förekommer sparsamt och tillfälligt vid området för vindkraftsparken görs bedömningen att samtliga av dessa tre arter utgör ett litet inslag i faunan vid området och borde således inte utgöra något hinder för en vindkraftutbyggnad.

Av de sex reproducerande arterna är fem av dessa allmänt förekommande skogsarter, som inte är särskilt krävande när det gäller livsmiljön. Dvärgfladdermus och nordisk fladdermus är mycket allmänna nästan överallt och anses för närvarande inte vara i behov av några särskilda skyddsåtgärder. Arterna taigafladdermus, långörad fladdermus och vattenfladdermus vistas sällan på sådan höjd att de riskerar att träffas av vindkraftverkens rotorerna, och anses därför vara "lågriskarter" i vindkraftsammanhang.

Den enda art i området som efter 2014 års inventering ansågs vara särskilt utsatt vid en vindkraftsetablering var barbastell. Indikationer om att arten fanns spridd i området uppmärksammades initialt under 2014. Då arten registrerades på flera platser i det vid tidpunkten då betydligt större projektområdet. Vid den uppföljande utredningen 2015 kunde koncentrationer av barbastell, vilket skulle kunna indikera förekomst av kolonier, endast påvisas vid gårdarna Säldefall och Pukulla. Dessa lokaler ligger cirka 500 meter respektive cirka 5 km från ansökansområdet. Vid båda dessa lokaler fanns då endast få (<5) individer och ingen reproduktion kunde konstateras. Bedömningen 2015 var att möjliga koloniernas framtid verkade mycket tveksam samt att förutsättningarna för fortlevnad bedömdes inte som goda med tanke på förfallet av gamla kulturmarker och skogsbruk.

Vid uppföljningen 2016 nåddes slutsatsen att de observationer av barbastell vid Säldefall från tidigare år inte ingick i någon koloni med reproduktion vare sig på eller nära gården. Det rörde sig snarare om några få eller enstaka individer. Det bedöms därför inte nödvändigt att kräva någon särskild hänsyn med anledning av de tidigare observationerna vid denna lokal.

Pukulla ligger på ett avstånd på mer än 5 km från ansökansområdet. Det bedöms därmed inte föreligga någon risk för påverkan på barbastellens fortlevnad vid lokalen. Dess förutsättningar har dessutom bedömts som mycket tveksamma utan indikationer på yngelkoloni.

Sammanfattningsvis bedöms det inte föreligga någon risk för påverkan på barbastell i området. Dokumenterade barbastellförekomster rör sig om enstaka individer och det har inte kunnat konstateras några kolonier i området.

6.7.3 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Inventeringsresultaten beträffande förekomst av fladdermus har under projektets gång noga analyserats och tagits i beaktande. Slutsatsen nås i genomförd inventering från 2014 att ingen

av de fladdermössarter som registrerats vid området för vindkraftparken anses vara i behov av särskilda skyddsåtgärder.

För arten barbastell har vidare utredningar genomförts för att kartlägga dess utbredning och därmed kunna ta hänsyn till artens livsförutsättningar vid vindkraftsetableringen. Efter inventeringarna 2014 och 2015 beslutades att samrådsområdets östra del exkluderades från ansökansområdet med förmån för inventeringsresultaten. Ändock gjordes en uppföljning sommaren 2016 av lokalerna Säldefall och Pukulla, som ligger utanför ansökansområdet. Slutsatsen nåddes att det inte bedöms finnas någon anledning till att vidta åtgärder för barbastell. Det saknas kolonier och de förfallna gårdarna utgör dåliga förutsättningar för artens fortsatta överlevnad vid de båda lokalerna.

6.7.4 Bedömning av konsekvenser

De arter som förekommer är vanligt förekommande nästan överallt och är inte i behov av särskilda skyddsåtgärder. Därmed är bedömningen att det inte föreligger någon risk för påverkan på bevarandestatusen för någon fladdermusart i området.

Efter noggranna utredningar av förekomst av barbastell i området görs bedömningen att vindkraftsprojektet inte kommer innebära försämrade förutsättningar för artens överlevnad i regionen då det inte kunnat konstateras några kolonier i anslutning till ansökansområdet.

De samlade konsekvenserna bedöms därför som obetydliga.

Tabell 13 Bedömningsgrunder för fladdermöss. Med gynnsam bevarandestatus menas att en art har fortsatt goda förutsättningar att fortleva i områden. Bedömningen är att konsekvenserna blir obetydliga.

Stora konsekvenser	Måttliga konsekvenser	Små konsekvenser	Obetydliga konsekvenser
Området är rikt på fladdermöss med stor förekomst av skyddsvärda arter. Stor påverkan på arts bevarandestatus i ansökansområdet och påverkan på bevarandestatusen i regionen.	Området är rikt på fladdermöss och/eller det förekommer flera skyddsvärda arter. Måttlig påverkan på arts bevarandestatus i ansökansområdet men ingen i påverkan i regionen.	Området är fattigt på särskilt skyddsvärda eller utsatta arter. Liten påverkan på arts bevarandestatus i ansökansområdet men ingen påverkan i regionen.	Området är fattigt på särskilt skyddsvärda eller utsatta arter. Enstaka individer kan påverkas men bevarandestatusen för arten i ansökansområdet påverkas inte.

6.8 Kulturmiljö

6.8.1 Generellt om kulturmiljö och vindkraft

Bestämmelser om fornlämningar, fornfynd, kyrkor och byggnader etc. och dess skydd finns i kulturmiljölagen (1988:950) (KML). Till fornlämningar hör också ett skyddsområde, fornlämningsområde, som inte är definierat i sin utbredning men som är så stort att fornlämningen får ett tillräckligt stort utrymme och kan bevaras. Detta skyddsområde har samma lagskydd som fornlämningen. Enligt ändring av KML, som trädde i kraft januari 2014, räknas alla lämningar som kan ha antas tillkommit före 1850 som fornlämningar.

En kulturhistorisk lämning kan ha både ett historiskt värde och ett upplevelsevärde – pedagogiskt värde. Värdet består inte enbart av objektet eller området i sig utan även av det sammanhang som det är en del av.

Fysisk påverkan

Vindkraftsetableringar innebär att mark tas i anspråk, dels för själva vindkraftverken och dels mark till att anlägga vägar och övrig infrastruktur inom området. Utöver det kan även ytor behöva nyttjas under byggtiden för uppställningsytor etc.

När mark tas i anspråk för en vindkraftsetablering innebär det att förändringen ur kulturmiljösynpunkt blir irreversibel. Även efter en återställning och restaurering av området då parken är tagen ur bruk har eventuella kulturmiljöer på de platserna gått förlorade. Ingrepp i mark inom eller i anslutning till fast fornlämning är därför enligt lagen tillståndspliktig. Tillstånd för sådana åtgärder behöver således alltid sökas och beslutade åtgärder genomföras innan projekteringen kan fortskrida.

Upplevelsemässig påverkan

Den upplevelsemässiga påverkan beskrivs närmare i kapitel 6.9 Landskapsbild. Ett vindkraftverk är ett stort objekt vilket kan påverka upplevelsen av en kulturmiljö på såväl korta som långa avstånd. I en skogsmiljö kan en trädridå minska påverkan av ett intilliggande vindkraftverk, i ett kulturlandskap kan upplevelsen variera beroende av vilka andra objekt som vindkraftverken samverkar med. Denna påverkan är reversibel, dvs. den upphör när vindkraftverket monteras ner. Ingen skada sker i det historiska perspektivet.

Även vägdragning, och det sätt som vägar placeras och utformas, utanför fornlämningsområden kan påverka upplevelsen.

6.8.2 Etableringens påverkan

Stora delar av ansökansområdet består av utmarker där vindkraftverk eller dess infrastruktur kan placeras utan att utgöra något intrång på några kulturmiljövärden, eftersom sådana återfinns glest eller saknas helt.

Vissa utpekade sammanhängande områden är dock av särskilt stort arkeologiskt och upplevelsemässigt värde, bland annat för att de på mycket goda grunder har bedömts innehålla

en eller flera medeltida ödegårdar. Det gäller dels den innehållsrika kulturmiljön kring Vargastenen strax öster om Kongseryd, dels den något mindre men likafullt komplexa miljön strax väster om Dödringshult. Till viss del utgör även värdena vid Västra Ekås en miljö med ett helhetsvärde. I vart och ett av dessa tre områden finns höga arkeologiska värden och dessutom är det sammantagna värdet större än värdet för de enskilda objekten var för sig.

Genom arbetet med Bruzaholms vindkraftpark har det blivit möjligt att synliggöra de kultur- och lokalhistoriska värden om hur marken har brukats i bygden ur ett allmänt intresse för området. Detta har gjorts i samverkan med bygdeföreningar. Genom att lyfta fram det historiska brukandet i området och skydda särskilt viktiga miljöer, är avsikten att ett framtida markutnyttjande i form av vindkraft inte ska innebära att de historiska resterna suddas ut.

6.8.3 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Övergripande har som skadeförebyggande åtgärd stopp- och vindkraftverksfria områden samt restriktionspassager pekats ut. Stoppområden för kulturmiljö är de ytor som undantas från alla ingrepp i mark vilket innebär att varken vindkraftverk eller tillhörande infrastruktur är aktuellt här. Inom vindkraftverksfria områden kommer inga vindkraftverk placeras. Särskilt tillstånd kommer inhämtas från Länsstyrelsen om behov föreligger av ingrepp i någon fornlämning. Länsstyrelsen kommer även att kontaktas om ingrepp planeras i en övrig kulturhistorisk lämning.

Befintliga vägar som passerar vid eller genom identifierade lämningar föreslås nyttjas med hänsyn till försiktighetsåtgärder specifika för platsen. Åtgärder tillåts här i den mån det inte skadar lämningarna eller om tillstånd för åtgärd erhålls av Länsstyrelsen. Detta gäller även nya vägar som passerar i lämningars närhet. Dessa möjliga vägpassager har identifierats och benämns *restriktionspassager*. För varje enskild restriktionspassage som avses tas i anspråk kommer individuella planer för åtgärder och hänsyn presenteras vid samråd med tillsynsmyndigheten.

Skyddsbehovet utgår i huvudsak från definitionen av lämningar enligt KML.

Identifiering av skyddsbehov

För att undvika skador på de områden och objekt som har identifierats som kulturhistoriskt värdefulla har samtliga bedömts som antingen stopp- eller vindkraftverksfria områden. I denna MKB har bedömningen gjorts att så gott som samtliga objekt med fornlämningsstatus utgör stoppområden. Undantag är några kolningsgropar med fornlämningsstatus som inte anses unika i sitt slag eller sammanhang och som därför satts som vindkraftverksfritt område.

Kring stoppområden finns ett fornlämningsområde där inget intrång kommer att göras utan tillstånd enligt KML. Som en indikation på fornlämningsområdets utsträckning, har ett vindkraftsfritt område i denna MKB ansatts till cirka 15-200 meter från lämningen ifråga beroende på typ av lämning.

Områdesklassningen för de objekt som är övrig kulturhistorisk lämning (ökhl) beror av det sammanhang det befinner sig i och den faktiska beskrivningen av objektet. Merparten av alla

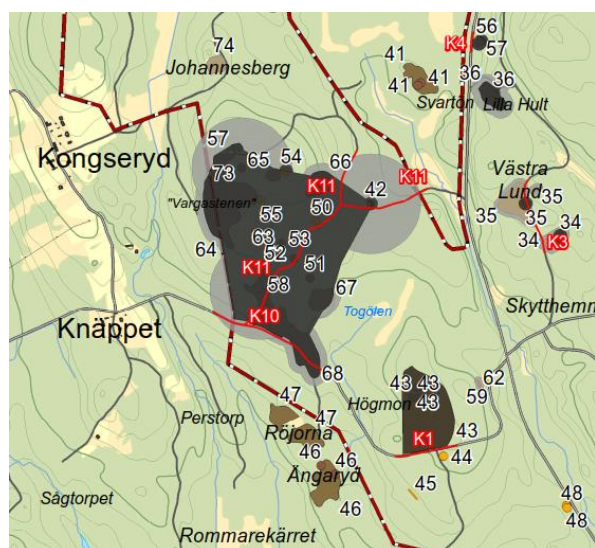
övriga kulturhistoriska lämningar har satts som vindkraftverksfria områden. En hänsynsbuffert på 15 meter har satts runt lämningen (motsvarande fornlämningsområde). Själva lämningen och skyddsbufferten utgör båda vindkraftverksfritt område. Fyra övriga kulturhistoriska lämningar (43, 50, 54 och 55) har dock bedömts som stoppområde och därmed försetts med vindkraftverksfritt område motsvarande fornlämningsområdet.

Ett antal övriga kulturhistoriska lämningar (främst enstaka röjningsrösen) har bedömts mindre värdefulla varför de eventuellt kan tas bort efter kontakt med Länsstyrelsen och därför har inget särskild hänsyn definierats för dessa. Positionerna för dessa objekt är däremot markerade för att de om möjligt ska undvikas att skadas.

Tabell 14 Generell klassning av kulturlämningar indelat i hänsynstyp; stopp- och vindkraftverksfritt område.

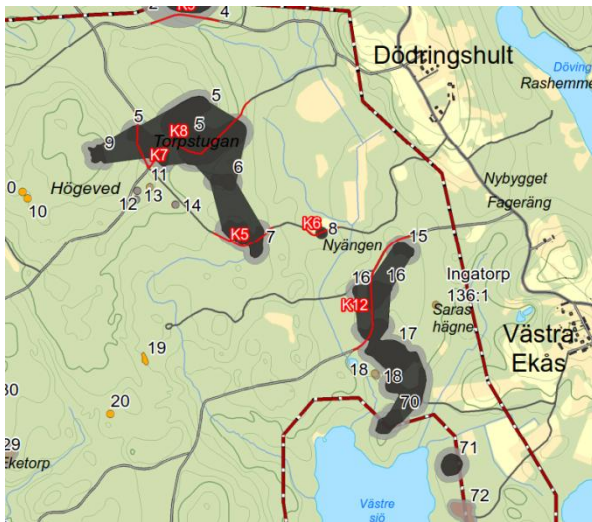
Hänsynstyp	Lämning
Stoppområde	Fornlämning
Vindkraftverksfritt område	Övrig kulturhistorisk lämning (ökhl) Hänsynsbuffert 15 m runt ökhl Fornlämningsområde (15-200 m beroende på värde och lämningstyp (e.g. grav, kolmilla, åkermark)

*I meddelande från Länsstyrelsen i Jönköping kulturmiljöenheten, anges att: Om verk, kranplatser eller vägar ska placeras närmare än följande avstånd från lämningarna krävs tillstånd enligt KML: Fossila åkermarker cirka 30 meter, stensättningar och rösen (gravar) cirka 200 meter, kolningsanläggningar och kolarkojor cirka 20 meter, lägenhetsbebyggelse (torplämningar) med tillhörande ytor cirka 20 meter, minnesmärke (den s.k. Vargastenen) cirka 30 meter.



Figur 70 Stoppområdet Vargastensområdet med fornlämningsområde. Mörk färg innebär stoppområde och ljusgrå skuggning är vindkraftverksfritt område. De delar av befintlig väg som markerats i röd färg utgör restriktionspassager.

Utöver enskilda lämningar har aggregat av lämningar som tillsammans utgör skyddsvärda miljöer identifierats och avgränsats. Det finns två större identifierade områden som i sin respektive helhet uppgår till stora kulturhistoriska värden, Torpstugan väster om Dödringshult och Vargastensområdet öster om byn Kongseryd. Inom dessa miljöer är det också enligt den kulturhistoriska utredningen troligt att det under marken kan finnas rester av tidigare boplatser. Utöver de båda har även miljön vid Västra Ekås ett kulturhistoriskt värde i sitt sammanhang. Se utmärkning för dessa i Figur 70 och Figur 71.



Figur 71 Stoppområdet runt Torpstugan (t.v) och stoppområdet Västra Ekås (t.h). Mörk färg innebär stoppområde och ljusgrå skuggning är vindkraftverksfritt område.

Genom dessa aggregerade områdena eller längs med identifierade lämningar går vägar som kan behöva nyttjas vid transporter i vindkraftparken och som därför pekats som särskilda restriktionspassager. Nyttjande av restriktionspassagerna kan ske om fornlämningar inte skadas eller om tillstånd för ingrepp erhållits från Länsstyrelsen.

Det kan bli aktuellt med förstärkning av väggkroppen i restriktionspassagerna, vilket i sig kan vara en skyddsåtgärd för att inte skada väggkroppen och kringliggande värden.

Flera av vägarna som leder in till ansökningsområdet går förbi och genom byar av ålderdomlig karaktär. Vägarna som leder förbi Dödringshult, Västra Ekås och Kongseryd

kommer inte att användas för vindkraftverkstransporter. För övrig användning av dessa vägar se avsnitt 5.7.3.

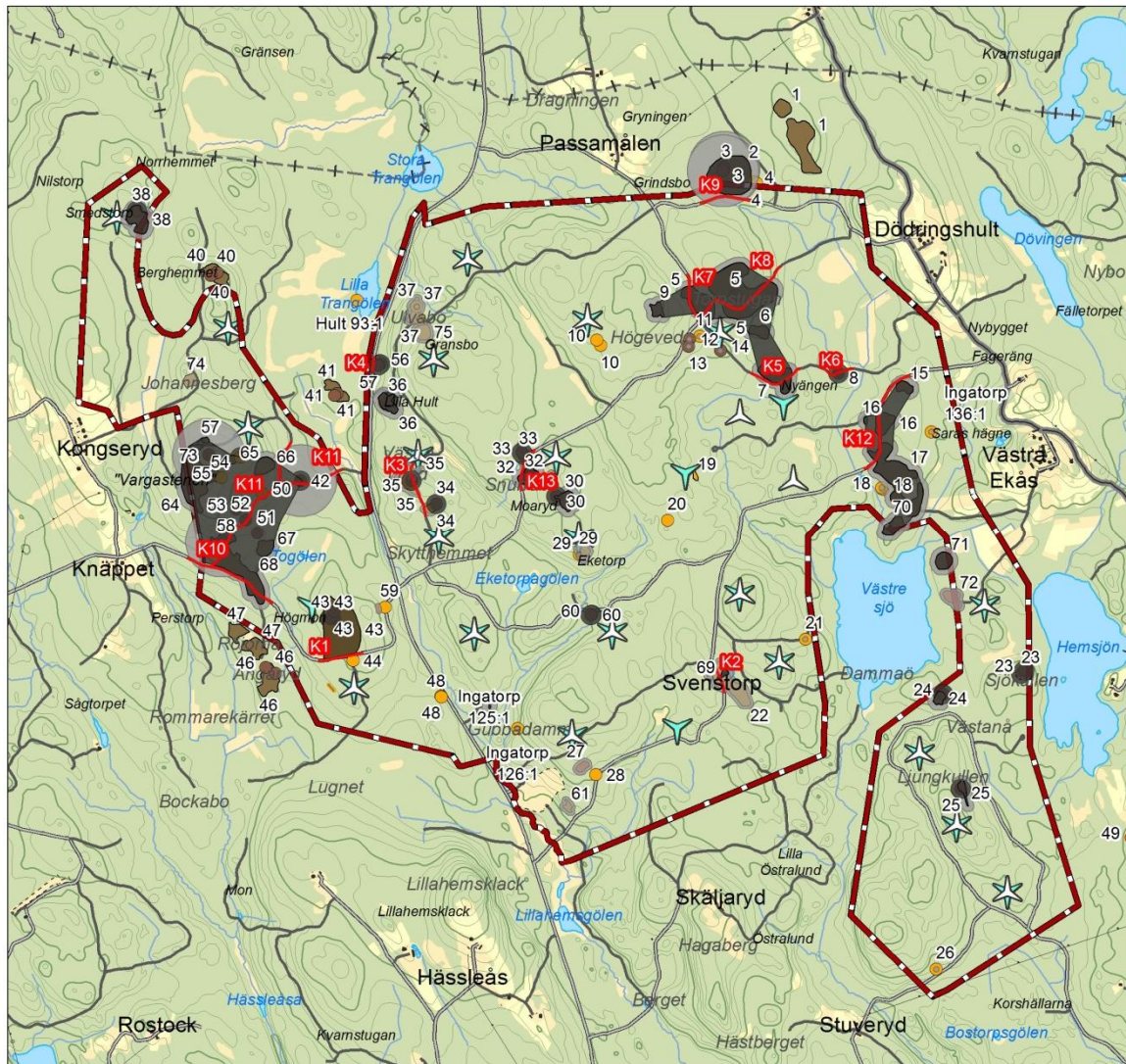
Många av lämningarna är belägna inne i den brukade skogen. Synligheten av vindkraftverk är därför liten. Det är lämpligt att lämna en trädridå runt lämningarna vid avverkning för vägar och vindkraftverk.

Om kulturhistoriska fynd återfinns vid entreprenaden ska genast arbete avslutas och Länsstyrelsen kallas till platsen.

Inför slutgiltig layout och byggnation

I samband med detaljprojektering kommer de ytor som kan komma att tas i anspråk inventeras för att säkerställa att inga ingrepp sker i eventuellt okända kulturvärden. En bedömning av den verkliga utbredningen av fornlämningsområde samt eventuella objekt under mark kommer då att göras på dessa ytor. Vid behov kommer det inför byggnation ske utmärkning i fält av de kulturvärdesobjekt som ska skyddas.

För de ytor och platser som är önskvärda att tas i anspråk för vindkraftsanläggningen kommer det exakta läget för berörda fornlämningar och dess fornlämningsområden att kartläggas av arkeologisk expertis. Erforderliga tillstånd enligt KML kommer i aktuella fall att sökas.



Skyddsåtgärder Kulturmiljö

-  Ansökansområde
-  Exempellayout A
-  Exempellayout B
- Hänsynstyp**
-  Stoppområde Kultur
-  Stoppområde Kultur
-  Vindkraftverksfritt område Kultur
-  Restriktionspassage Kultur

Fornlämningsstatus

-  Fornlämning
-  Bevakningsobjekt
-  Övrig kulturhistorisk lämning
-  Fornlämning
-  Bevakningsobjekt
-  Övrig kulturhistorisk lämning



Dokumentnr: MKB 030
Version: Rev A

Figur 72 Samlad kartbild över framtagna stopp och vindkraftverksfria områden utifrån identifierade kulturvärden. Återfinns även i Bilaga A07.

6.8.4 Bedömning av konsekvenser

Inom ansökansområdet kommer majoriteten av fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar skyddas genom att objekten och områdena markeras som stopp- eller vindkraftverksfria områden. De lämningar som inte föreslås omfattas av något av dessa skydd får dock inte påverkas utan att detta godkänts av Länsstyrelsen. Den omedelbara fysiska påverkan från vindkraftsetableringen på lämningar inom ansökansområdet bedöms således bli liten eller obetydlig.

I de fall ingrepp tillåts kommer detta medföra undersökningar som kommer tillföra ny kunskap om området. Detta är en positiv konsekvens som ökar såväl kunskapsmängd som det lokala intresset och ökar attraktionskraften som turistmål. Mindre ingrepp kan ge en stor kunskaphöjning utan att områdets karaktär påverkas och upplevelsevärde därför bibehålls.

Nya breda och raka vägar med kabelgravar, hårdgjorda ytor och vindkraftverk med tillhörande utrusning kan komma att kontrastera mot kulturmiljöerna. Då dessa befinner sig på tillräckligt avstånd, och i förekommande fall med en skyddande trädridå mellan kulturmiljö och element i vindkraftsparken, så blir konsekvenserna små. Hårdgjorda ytor, nya vägrenar och vägbanor smälter med tiden in i omgivningen då naturen återetablerar sig.

Sammantaget bedöms de totala konsekvenserna av etableringen över tid bli små, enligt bedömningsskala nedan. Anläggningen kommer att medföra en viss påverkan på upplevelsen i området ur ett kulturmiljöperspektiv, men genom gjorda anpassningar och inarbetade skyddsåtgärder bedöms konsekvenserna bli små till obetydliga och till vissa stycken positiva.

Tabell 15 Bedömningsgrunder för kulturmiljöer. De samlade konsekvenserna bedöms bli små.

Stora konsekvenser	Måttliga konsekvenser	Små konsekvenser	Obetydliga konsekvenser	Positiva konsekvenser
Anläggningen försvårar förståelsen av sammanhang i mycket skyddsvärda och ofta unika kulturmiljöer av nationellt intresse eller mycket höga och ofta unika värden för kulturmiljövården uttraderas eller påverkas på ett betydande sätt	Anläggningen försvårar förståelsen av sammanhang i skyddsvärda kulturmiljöer av nationellt eller regionalt intresse eller upplevelsen av mycket skyddsvärda och ofta unika kulturmiljöer av nationellt intresse eller värden för kulturmiljövården uttraderas eller påverkas på ett betydande sätt.	Anläggningen medför viss påverkan på upplevelsen av skyddsvärda kulturmiljöer av nationellt eller regionalt intresse, men anläggningen är inte dominant i upplevelsen av kulturmiljön eller enstaka mindre betydelsefulla värden för kulturmiljövården påverkas.	Anläggningen påverkar inte skyddsvärda kulturmiljöer och inte ens mindre betydelsefulla värden för kulturmiljövården går förlorade. I området kan dock enstaka lämningar förekomma vilkas närmiljö påverkas utan fysiska ingrepp i kulturvärde.	Förbättrade förutsättningar för kulturmiljön (t.ex. pedagogiska, tillgänglighetsmässiga, vidmakthållande).

6.9 Landskapsbild

6.9.1 Generellt om landskap och vindkraft

Vindkraftverk innebär alltid en förändring av landskapsbilden, främst genom att verken är höga, att de placeras på landskapets höjdpunkter och att rotorbladen rör sig. Därmed blir vindkraftverk synliga på långt håll. Den planerade vindkraftsanläggningen vid Bruzaholm kommer att kunna ses från en rad platser i omgivningarna.

En bedömning av hur konsekvenserna av landskapsbildens förändring upplevs utgår från människans subjektiva upplevelse av landskapet och omgivningarna. För att kunna beskriva hur olika människor kommer kunna uppfatta en ny vindkraftsanläggning är det därför viktigt att utgå från enskilda individers, erfarenheter och ståndpunkter. Vissa ser den miljönytta som vindkraftverken genererar och accepterar därför den förändrade landskapsbilden. En del uppfattar vindkraftsanläggningen som en vacker anläggning som tillför landskapet en ny dimension. Andra uppfattar vindkraftverken som främmande, och kanske skrämmande, ingrepp i landskapet. För några kanske det finns en direkt egennyttan av vindkraftsanläggningen genom någon form av delägarskap och i det fallet präglas uppfattningen om landskapsbilden säkerligen av denna nytta.

Människors erfarenhet av vindkraftverk kan också ha betydelse för hur konsekvenserna av landskapsbildens förändring uppfattas. I länder där vindkraftverk redan är vanliga är det mer accepterat med ytterligare nya vindkraftverk medan det i länder som Sverige, på platser där vindkraften är en relativt ny företeelse, inte är ovanligt med en stor osäkerhet inför detta nya landskapselement.

Av dessa anledningar läggs i denna MKB inte upplevelsevärderingarna positiv eller negativ etc. in när det gäller konsekvenserna av förändringen av landskapsbilden. I stället redogörs i denna MKB för vilken förändring av landskapsbilden som bedöms kunna uppkomma.

Hur en ny vindkraftsanläggning tar plats i och förändrar landskapsbilden beror på faktorer som vindkraftverkens storlek, antal, avstånd mellan vindkraftverken, avstånd till betraktaren, synbarhet samt på hur anläggningen harmoniserar med landskapet. Begreppen dominans och kontrast kan användas för att förklara samspelet med landskapet.

Vindkraftverk som syns på nära håll i ett landskap med små landskapselement, t.ex. med småhusbebyggelse eller småbruten topografi, kan komma att dominera landskapsbilden. Vindkraftverk på längre avstånd i ett mer storskaligt landskap kan komma att uppfattas som mindre dominerande. Kontrast handlar om anläggningens förmåga att smälta in i omgivningen. I ett landskap med t.ex. ålderdomlig bebyggelsestruktur blir kontrasten mot ett vindkraftverk större än t.ex. i anslutning till en hamnmiljö.

6.9.2 Etableringens påverkan

Vindkraftverken i Bruzaholm kommer att vara upp till 240 meter höga och synas från såväl inne i parken som i närområdet och på längre håll. Hinderbelysningen kommer att vara synlig från alla ställen där vindkraftverkens navhöjd är synlig.

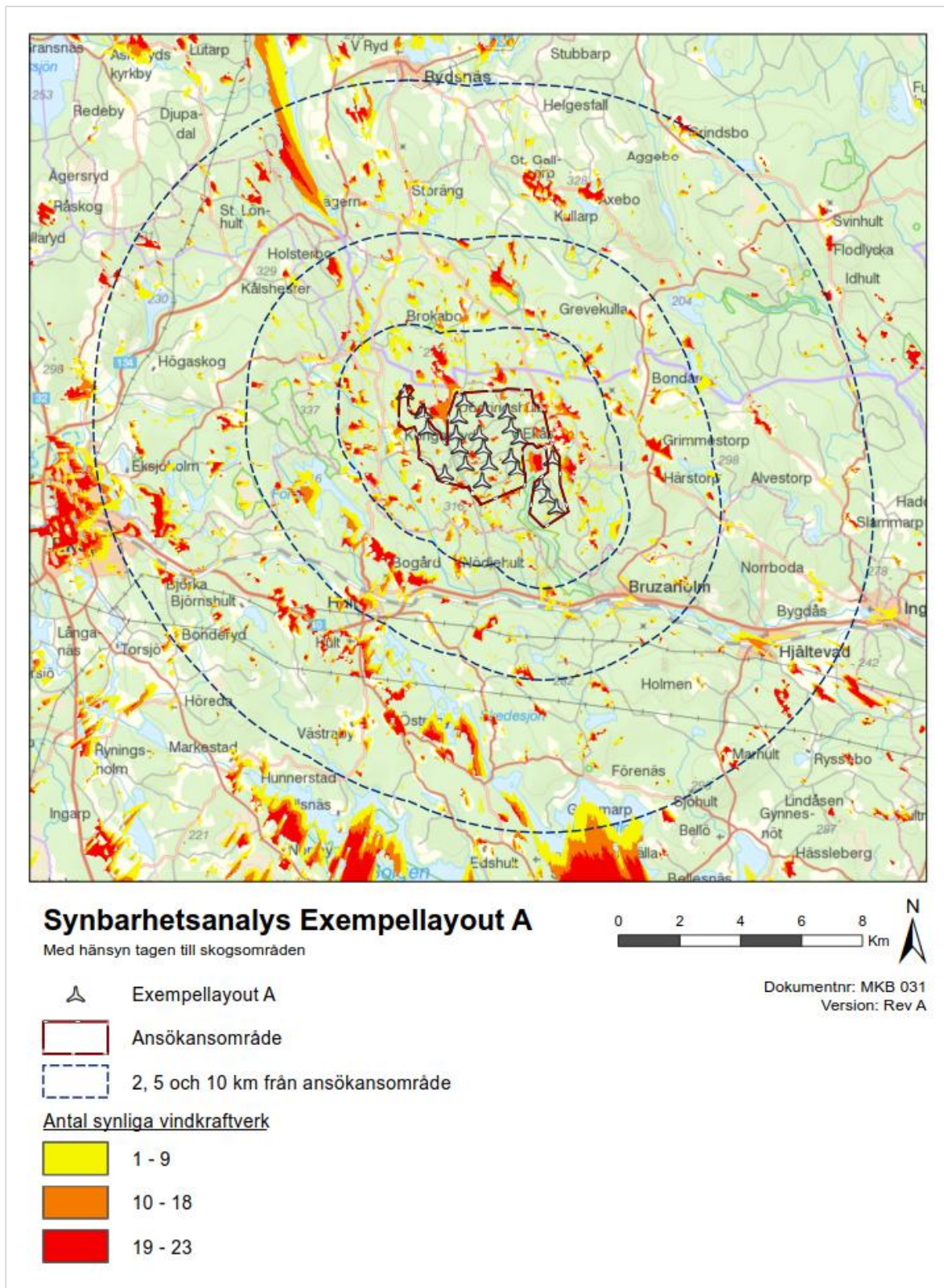
Landskapets karaktär förändras med avstånd från ansökansområdet. Inne i området dominerar skogsmark, i närområdet är landskapet mer öppet och småskaligt runt boendemiljöerna i de mindre byarna. På längre avstånd finns en viss småskalighet men i övergripande tar storskaliga vyer över. Synbarhetsanalysen i Figur 73 visar hur många vindkraftverk som är synliga i ansökansområdets omgivning.

Inne i ansökansområdet skymms sikten på de flesta ställen av vegetation och av kullar och höjder. Den som vistas här kan ibland se enskilda verk. Vid myrkanter, bredare vägar eller andra öppningar i terrängen kan fler vindkraftverk vara synliga samtidigt, men oftast inte i samma synfält. Över Trangölamyren är synligheten större och en handfull vindkraftverk kan ses samtidigt. I Bilaga H finns fotomontage från valda fotopunkter. De vindkraftverk som är synliga inne i parken dominerar i många fall synfältet eftersom avståndet är kort och vindkraftverket stort.

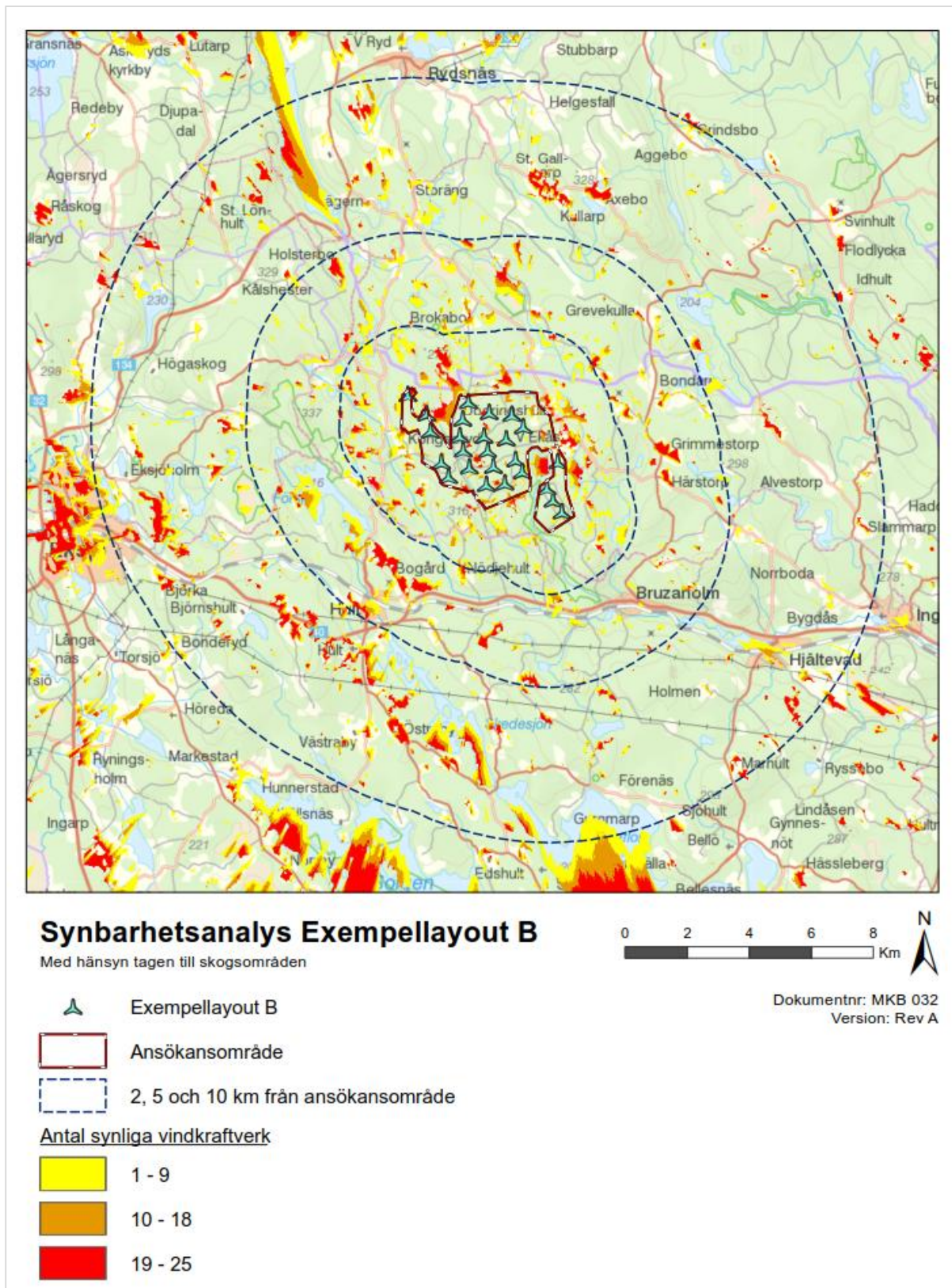
Den förändrade landskapsbilden inne i området kan därför påverka upplevelsen av kulturlämningar. Skillnaden i olika tiders energiutvinning blir tydlig då kolbottnar och vindkraftverk står sida vid sida. De småskaliga torplämningarna och odladet i forntidens åkrar ställs i relation till nutida vägar och byggnader som hör till vindkraftsetableringen.

Förändringen av landskapet för den som idkar friluftsliv är av samma art som för den som vill uppleva kulturmiljön. Vägnätets utbyggnad, de hårdgjorda ytorna och vindkraftverken i sig påverkar utseendet och landskapet kommer upplevas som ”nytt”. På vissa ställen på samma sätt som vid normal avverkning av skogen, på andra ställen är skillnaden mer genomgripande där vindkraftverken är placerade. Detta gäller såväl för jägaren som för bär- och svamplockaren.

I närområdet utanför ansökansområdet fortsätter den odlade skogen och det finns också byar och enskilda hus med permanentboende och fritidsboende. De som har öppna ytor mellan sig och ansökansområdet kommer kunna se stora delar av vindkraftverken medan utsikten för många andra skymms av vegetation, terräng eller kringliggande bebyggelse. Den som färdas i det kuperade och ålderdomliga landskapet mot miljöerna runt ansökansområdet och som inte är medveten om att vindkraftverken finns kan bli överraskad av att plötsligt få syn på byggnader i en helt annan skala än järdesgårdar och torp.



Figur 73. Synbarhetsanalys för exempellayout A med 23 vindkraftverk. Maxhöjden är 240 meter. Synbarheten är analyserad för omgivning med skog. De olika avståndscirklarna refererar till begreppen i beskrivningen av landskapsbildens förändring, närzonen (ut till 2 km från parken), mellanzonen (2-5 km från parken), fjärrzonen (5-10 km från parken) och yttre fjärrzonen (mer än 10 km från parken).



Figur 74 Synbarhetsanalys för exempellayout B med 25 vindkraftverk. Maxhöjden är 210 meter. Synbarheten är analyserad för omgivning med skog. De olika avståndscirklarna refererar till begreppen i beskrivningen av landskapsbildens förändring; närzon (ut till 2 km från parken), mellanzon (2-5 km från), fjärrzon (5-10 km från parken) och yttre fjärrzon (mer än 10 km från parken).

På längre avstånd från ansökansområdet minskar synligheten och de vindkraftverk som är synliga upplevs som mindre. Detta gör att kontrasten mellan verken och övriga objekt i synfältet blir mindre och vindkraftverken smälter in i landskapsbilden.

Från utsiktspunkter som Skuruhatt är synligheten till viss del dold av vegetation. Vid eventuell fri sikt syns vindkraftverk i fjärran över trädlinjen. Skogen är storskalig, vilket ger en tålighet för de på avstånd synliga vindkraftverken. Just efter vindkraftparkens uppförande kan upplevelsen av vindkraften som nya objekt göra dem tydligare.

6.9.3 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Hinderbelysningen kommer att regleras så att den stör så lite som möjligt inom ramen för kraven i Transportstyrelsens föreskrifter, t.ex. genom att dämpa belysningen delar av dygnet. För beskrivning av utformning av hinderljus se kapitel 5.2.3 Säkerhet.

Det är framför allt i närzonen som försiktighetsåtgärder gällande parkutformningen kommer att vidtas. Skyddsavstånd enligt önskemål från Länsstyrelsen har lämnats till kulturlämningar med höga värden inne i vindkraftparken både med syfte att undvika fysiska skador men också för att skydda upplevelsen och det pedagogiska värdet. De senare aspekterna relaterar direkt till synligheten och påverkan på landskapet. Definition av vindkraftområdet samt undantag genom stopp- och vindkraftverksfria områden syftar generellt till att undvika att skada eller påtagligt skada, upplevelsen av de särskilt värdefulla objekten och områdena i och kring projektområdet.

Inne i ansökansområdet kan det vara lämpligt att spara skogsridåer mellan fornlämningar och vindkraftverk samt de byggnader som omfattas av etableringen. Det är också lämpligt att ta denna hänsyn i beaktande vid utformning av nya vägar eller breddning av befintliga vägar.

6.9.4 Bedömning av konsekvenser

I den Landskapsanalys som Eksjö låtit ta fram beskrivs påverkan från vindkraft vid "ett område kring Eketorpagölen", vilket motsvarar platsen för ansökansområdet som:

"Området ligger i ett landskap som i den översiktliga landskapsanalysen bedöms ha en relativt hög tålighet. Skogslandskapet har en produktionsskog som är mindre känslig för nya inslag som vägar och vindkraftverk. Homogen tät skog och höjder bidrar till att landskapet bedöms vara relativt tåligt som helhet.

En vindkraftsutbyggnad skulle däremot kunna ses från norrvända höglänta öppna odlingsmarker i kommunens södra delar. Det stora avståndet innebär dock att vindkraftverken inte skulle dominera landskapsbilden. Vindkraftverk placerade i den södra kanten av området kommer möjligen att synas och uppfattas som nära från Skuruhatt. Vidare studier med fotomontage är nödvändiga vid prövningen av anläggning.

Utbyggnad av vindkraftverk i området, förutom den södra kanten, innebär en begränsad påverkan på landskapsbilden."

Denna beskrivning stämmer väl med beskrivningarna i beskrivningen av landskapets förändring i Bilaga H.

Konsekvenserna bedöms således vara olika beroende på avstånd från vindkraftparken.

Konsekvensbedömningen avser den visuella förändringen av landskapet (effekten av samverkan mellan t.ex. terrängformer, sjöar, odlade fält etc.)

Tabell 16 Konsekvensbedömning för landskapsbild, uppdelat i närzon, mellanzon och fjärrzon.

Typ av zon	Stora konsekvenser	Måttliga konsekvenser	Små konsekvenser	Obetydliga konsekvenser
Närzon – upp till 2 km från vindkraftverk	Ingreppet är stort, anläggningen dominerar landskapet eller kontrasten mot omgivande landskap är stor, ett mycket stort antal människor berörs.	Ingreppet är stort. Kontrasten mot omgivande landskap är lokalt stor. Anläggningens dominans över omgivande landskap är måttlig eller liten och/eller ett stort antal människor berörs.	Ingreppet är måttligt. Anläggningens ingrepp i landskapet innebär att kontrasten och dominansen mot omgivande landskap är liten och/eller ett måttligt antal människor berörs.	Ingreppet är litet. Anläggningen samverkar med landskapet eller kontrasten mot omgivande landskap är liten och/eller ett litet antal människor berörs.
Mellanzon – 2 till 5 km från vindkraftverk	Ingreppet är stort, anläggningen dominerar landskapet eller kontrasten mot omgivande landskap är stor, ett mycket stort antal människor berörs.	Ingreppet är stort. Kontrasten mot omgivande landskap är lokalt stor. Anläggningens dominans över omgivande landskap är måttlig eller liten och/eller ett stort antal människor berörs.	Ingreppet är måttligt. Anläggningens ingrepp i landskapet innebär att kontrasten och dominansen mot omgivande landskap är liten och/eller ett måttligt antal människor berörs.	Ingreppet är litet. Anläggningen samverkar med landskapet eller kontrasten mot omgivande landskap är liten och/eller ett litet antal människor berörs.
Fjärrzon och yttre fjärrzon – 5 till 10 km samt mer än 10 km från vindkraftverk.	Ingreppet är stort, anläggningen dominerar landskapet eller kontrasten mot omgivande landskap är stor, ett mycket stort antal människor berörs.	Ingreppet är stort. Kontrasten mot omgivande landskap är lokalt stor. Anläggningens dominans över omgivande landskap är måttlig eller liten och/eller ett stort antal människor berörs.	Ingreppet är måttligt. Anläggningens ingrepp i landskapet innebär att kontrasten och dominansen mot omgivande landskap är liten och/eller ett måttligt antal människor berörs.	Ingreppet är litet. Anläggningen samverkar med landskapet eller kontrasten mot omgivande landskap är liten och/eller ett litet antal människor berörs.

6.10 Friluftsliv

6.10.1 Generellt

Med begreppet friluftsliv menas vistelse utomhus i natur- eller kulturlandskapet för välbefinnande och naturupplevelser. Vindkraft utgör inget hinder för att kunna vistas i skog och mark och nyttja markerna allemansrättsligt. I viss mån kan en ökad tillgänglighet ske på grund av att vägnätet blir bättre och mer utbrett, vilket underlättar för människor att ta sig ut.

I områden som tidigare varit otillgängliga kan jakten underlättas av att närhet till vägnät gör det lättare att forsla ut det fällda viltet.

Där friluftslivet är kopplat till upplevelsen av särskilda värden kan denna upplevelse förändras av vindkraften.

6.10.2 Etableringens påverkan

Under byggtiden kommer de allemansrättsliga möjligheterna påverkas eftersom byggplatserna i sig inte kommer vara tillgängliga. Vid drift finns inga sådana restriktioner om tillgänglighet och etableringen bedöms inte minska möjligheterna att nyttja skog och mark på samma sätt som innan vindkraftparken blev byggd. Det utbyggda vägnätet och därmed ökade tillgängligheten kan dessutom öka möjligheterna att nå området och att forsla hem fäلت vilt under jakt.

Möjligheterna att utöva friluftsliv inom och kring ansökansområdet kommer därmed inte att påverkas annat än under byggtiden. Däremot kommer upplevelsen kunna ändras vilket beskrivs i kapitel 6.9 Landskapsbild respektive kapitlen om ljud och rörliga skuggor från vindkraftverken. Badplatsen Nyanäs ligger dock intill befintliga bostäder varför exponering för rörliga skuggor och ljudet från vindkraften kommer vara i samma storleksordning som de villkor som föreskrivs för dessa bostäder.

Djur och fåglar kommer under byggtiden tillfälligt komma att undvika arbetsplatsernas närhet. Detta kan därför påverka jakten i området under denna tid. Erfarenheten visar dock att vilda djur och fåglar till största del återvänder till sina revir då störningen från byggnationen upphör.

6.10.3 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Inför och under byggtid kommer regelbunden kommunikation ske med de jaktlag som är aktiva inom området. Innan byggnation påbörjas kommer Vattenfall att bjuda in berörda jaktlag till ett möte.

6.10.4 Bedömning av konsekvenser

Konsekvenserna för friluftslivet kommer att vara av övergående art avseende de allemansrättsliga möjligheterna till vistelse inom ansökansområdet. Upplevelsen av området kan komma att ändras, vilket bedöms under kap 6.9 Landskapsbild.

Den sammantagna bedömningen framgår av Tabell 17 nedan. Konsekvenserna för friluftslivet bedöms bli små, på gränsen till obetydliga.

Tabell 17 Bedömningsgrunder för friluftsliv. Bedömningen är att konsekvenserna blir små, på gränsen till obetydliga.

Stora konsekvenser	Måttliga konsekvenser	Små konsekvenser	Obetydliga konsekvenser	Positiva konsekvenser
<p>Stor eller måttlig påverkan på nationella värden eller stor påverkan på värden av regionalt intresse.</p> <p>Stor påverkan på de naturupplevelser som är viktiga i området.</p>	<p>Liten påverkan på nationella värden eller måttlig påverkan på värden av regionalt intresse.</p> <p>Måttlig påverkan på de naturupplevelser som är viktiga i området.</p>	<p>Liten påverkan på värden av lokalt/regionalt intresse.</p> <p>Liten påverkan på de naturupplevelser som är viktiga i området.</p>	<p>Obetydlig påverkan på värden av lokalt/regionalt intresse. Obetydlig påverkan på de naturupplevelser som är viktiga i området.</p>	<p>Beroende på hur området nyttjas kan förutsättningarna för aktiviteterna underlättas/förbättras.</p>

6.11 Skydd enligt miljöbalken

Inom ansökansområdet berörs ett **riksintresse för naturvård**. Vidare berörs även två **Natura 2000**-områden och ett **naturreservat** indirekt då de ligger inom ett så pass nära avstånd till ansökansområdet. De två berörda områdena är Trangölamyren och Stuverysbäcken, vilka redovisas i detta avsnitt. Det finns även ett **biotopskyddsområde** och **områden med strandskydd** inom ansökansområdet, vilka behandlas i avsnitt 6.5 Naturmiljö.

För övriga skyddade områden bedöms det inte finnas någon risk för påverkan från projektet. Områdena ligger på ett avstånd på minst 1,5 km från ansökansområdet. Värden för respektive område är knutet till sina lokala natur- och kulturmiljöer och bedöms därför inte på något sätt vara förbundna med ansökansområdet.

De upplevelsevärden som är förknippade med synligheten av vindkraftverken hanteras i kapitel 6.9 Landskapsbild, förändring av upplevelsen med avseende på ljud och rörliga skuggor hanteras i kapitel 6.2 Ljud och 6.3 Rörliga skuggor.

6.11.1 Trangölamyren

Trangölamyren i sin helhet riksintresse för naturvård och dess norra del (Östergötlandsdelen) är även Natura 2000-område. Myren ligger utanför ansökansområdet.

Enligt miljöbalken ska områden av riksintressen skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön. De riksintressevärden som myren utgörs av är dess karaktärer, myrkomplex och svagt välvd mosse. Bevarandet av myrens riksintressevärden värde kräver att områdets hydrologi skyddas mot dränering, vattenreglering, dämning och torvtäkt.

Trangölamyren har uteslutits ur ansökansområdet på grund av att ingrepp starkt skulle hota dess värden, både som riksintresse och som Natura 2000-område. Hela riksintresset är upptaget i den hydrologiska utredningen (*viss hydrologisk sårbarhet*).

Enligt bestämmelserna om Natura 2000 får den aktuella vindkraftsetableringen inte på något sätt leda till skador eller betydande störningar på de livsmiljöer och arter som avses skyddas av det aktuella Natura 2000-området. Målsättningen med Trangölamyrens Natura 2000-område är att bevara och skydda dess två naturtyper. Enligt bevarandeplanen är den huvudsakliga hotbilden mot Trangölamyrens naturvärden förändringar i vattenföringen (dränering). Dränering kan uppstå p.g.a. direkta ingrepp som diken i eller i anslutning till våtmarkerna eller indirekt genom vägdragningar.

Det kommer inte att ske någon direkt påverkan på Natura 2000-området i form av ingrepp till följd av vindkraftsetableringen då det ligger utanför ansökansområdet. Den potentiella påverkan som skulle kunna ske på Natura 2000-området är i form av indirekt påverkan från ingrepp i ansökansområdet. Det är därför viktigt att säkerställa att det inte sker.

De hydrologiska sambanden har noga utretts under projektets gång, vilket har resulterat i att nödvändiga skyddsåtgärder avseende hydrologiska förhållanden har identifierats. Dessa beskrivs under avsnitt 6.4 Hydrogeologi. Vindkraftsetableringen riskerar inte att ha inverkan på

något ytterligare identifierat hot mot Natura 2000-området såsom torvtäkt eller skogsbruksingrepp.

Sammantaget bedöms det inte föreligga någon risk för betydande påverkan på Natura 2000-området, vare sig för det befintliga eller det föreslagna Natura 2000-området.

6.11.2 Stuverydsbäcken

Stuverydsbäcken som angränsar ansökansområdets sydöstra delar är i sin helhet ett naturreservat och dess nedre del även Natura 2000-område. Syftet med Stuverydsbäckens naturreservat är att bevara och återställa biologisk mångfald knuten till områdets vattendrag, löv- och barrblandskog. Vidare är syftet att bevara och utveckla de listade habitaterna enligt EU:s art- och habitatdirektiv i gynnsamt tillstånd. Enligt bestämmelserna om Natura 2000 får den aktuella vindkraftsetableringen inte på något sätt leda till skador eller betydande störningar på de livsmiljöer och arter som avses skyddas av det aktuella Natura 2000-området.

Eftersom bäcken ligger utanför ansökansområdet kommer det inte att ske någon direkt påverkan på vattendraget i form av ingrepp. Den potentiella påverkan som skulle kunna ske på Stuverydsbäcken är i form av indirekt påverkan från ingrepp i ansökansområdet. Detta beskrivs i avsnitt 6.4 Hydrogeologi, då det främst rör hydrologiska samband.

6.11.3 Bedömning av konsekvenser

En bedömning för de olika berörda områdesskyddena ges i Tabell 18. Bedömningen kan ses som en samlad bedömning efter föreslagna skyddsåtgärder inom ramen för projektet som kommer att redovisas i denna MKB. Bedömningen är att det samlade konsekvenserna på de skyddade områdena att bli obetydliga.

Tabell 18 Samlad bedömning av projektets konsekvenser på de områdesskydd som berörs av ansökansområdet.

Typ av områdesskydd	Stora konsekvenser	Måttliga konsekvenser	Små konsekvenser	Obetydliga konsekvenser
Riksintresse	Stor påverkan på skyddat område. Särskild prövning bedöms nödvändig.	Måttlig påverkan på skyddat område. Särskild prövning bedöms nödvändig.	Liten påverkan på skyddat område. Ingen särskild prövning bedöms nödvändig.	Obetydlig påverkan på skyddat område. Ingen särskild prövning nödvändig.
Natura 2000	Stor påverkan på skyddat område. Särskild prövning bedöms nödvändig.	Måttlig påverkan på skyddat område. Särskild prövning bedöms nödvändig.	Liten påverkan på skyddat område. Ingen särskild prövning bedöms nödvändig.	Obetydlig påverkan på skyddat område. Ingen särskild prövning nödvändig.
Strandskydd	Stor påverkan på skyddat område. Särskild prövning bedöms nödvändig.	Måttlig påverkan på skyddat område. Särskild prövning bedöms nödvändig.	Liten påverkan på skyddat område. Ingen särskild prövning bedöms nödvändig.	Obetydlig påverkan på skyddat område. Ingen särskild prövning nödvändig.
Biotopskyddsområde	Stor påverkan på skyddat område. Särskild prövning bedöms nödvändig.	Måttlig påverkan på skyddat område. Särskild prövning bedöms nödvändig.	Liten påverkan på skyddat område. Ingen särskild prövning bedöms nödvändig.	Obetydlig påverkan på skyddat område. Ingen särskild prövning nödvändig.
Samlad bedömning	Sammantaget bedöms projektet ge upphov till en marginell påverkan på närliggande skyddade områden inom eller i anslutning till ansökansområdet. Med inarbetade skyddsåtgärder bedöms de samlade konsekvenserna bli obetydliga.			

6.12 Hälsa och säkerhet

De största riskerna för människors hälsa på grund av vindkraftverken är arbetsmiljörisker för Vattenfalls personal och personer som arbetar på uppdrag av Vattenfall. Sådana risker regleras i arbetsmiljölagen.

Bedömningarna i detta kapitel avser därför endast risker för tredje man, inte risker för Vattenfalls anställda eller uppdragstagare. Teknik för hindermarkering beträffande flygsäkerhet hanteras i teknikkapitlets del om säkerhet, kapitel 5.2.3.

6.12.1 Nedfallande is och iskast

Nedisning och risk för iskast förekommer främst vid etableringar i kallt klimat, på hög höjd och framför allt i de nordligare delarna av Sverige. Det kan även inträffa längre söderut i samband med dimma eller hög luftfuktighet följt av frost och vid underkylt regn. Is byggs främst upp på rotorbladens framkant, men resten av bladen, samt torn och maskinhus kan också isbeläggas. Omfattningen av ispåväxt beror på en rad faktorer som temperatur, vindhastighet, molnhöjd, luftfuktighet, topografi, solstrålning, vindkraftverkets storlek och form och materiella uppbyggnad. Varje etablering av vindkraft är unik med avseende på nedisningens karaktär och omfattning

För vindkraftverk som står stilla finns risk med fallande is, precis som för andra byggnadsverk och konstruktioner. Risken för fallande is är störst närmast vindkraftverkets torn, men även under vindkraftsbladen. Istillväxt på blad följer samma naturlagar som för övriga delar av vindkraftverket, men med skillnaden att bladen rör sig genom luften och att centrifugalkrafterna kan kasta iväg lossnande is över ett större område än för fallande is.

Risken för personskador med anledning av is som faller eller kastas från vindkraftverket är generellt väldigt liten. Att riskerna är små beror bland annat på att allmänheten sällan vistas inom parkerna vintertid. Risken för personskada varierar med graden av nedisning på vindkraftverken och besöksfrekvensen nära vindkraftverken under riskförhållanden.

Den mest kompletta sammanställningen över iskast kring vindkraftverk är ”Icing at St. Brais and Mont Crosin - Consequences of icing for the operation and power production of wind turbines in the Jura Mountains” av René Cattin, et.al, utgiven april 2016, vid forskningsinstitutet Meteotest. Den sammanställer cirka 1000 inventerade isbitar kring tre vindkraftverk av olika dimension och tillhandahåller den mest omfattande kända källan för statistik kring fördelningen och avstånden från vindkraftverken för fallen och kastad is.

Studien visar att inga isbitar har funnits längre än 1,4 gånger vindkraftverkens totalhöjd (upp till cirka 200 meter för vindkraftverken i studien) och att 90 % av iskasten fanns inom 0,8 gånger vindkraftverkens totalhöjd (upp till cirka 110 meter för vindkraftverken i studien). Det kan dock inte uteslutas att iskast även kan nå längre än 1,4 gånger vindkraftverkens totalhöjd, men inga sådana kast påträffades i studien och bör därmed vara väldigt osannolika.

Sedan tidigare finns följande formel som använts för att beräkna riskavståndet vid risk för iskast: Riskavstånd = $1,5 * (\text{rotordiameter} + \text{navhöjd})^{33}$. Denna beräkning är mycket konservativ.

Sammantaget bedöms risken för iskast och nedfallande is som byggs på och lossnar från rotorbladen som väldigt liten. Varningsskyltar för risk för fallande is kommer i samråd med tillsynsmyndigheten att uppföras vid infarter och eventuellt andra platser.

6.12.2 Nedfallande delar och haverier

Det finns rapporter om blad eller delar av blad som lossnat från vindkraftverk. Risken för att så ska ske är mycket liten. Om ett rotorblad lossnar kan det bero på konstruktionsfel, blixtnedslag, bränder eller felande kontrollsystem. I de fall där vindkraftverk har ”totalhavererat” har det skett i samband med mycket höga vindstyrkor och då finns en allmän fara att vistas utomhus. Bristande underhåll och service har också orsakat att delar av vindkraftverk lossnat och fallit till marken. Det kan även hända att den bärande konstruktionen helt eller delvis rasar. Det sistnämnda är dock ännu ovanligare än fallande delar och haverier.

Riskerna för att någon som vistas i området ska drabbas av personskador på grund av nedfallande delar från vindkraftverk är mycket små. Enligt H. Braam m fl; Guidelines on the environmental risk of windturbines in the Netherlands (2004) kan det beräknas att en person som står på ett avstånd av 150 meter från ett vindkraftverk löper en risk som är $1 * 10^{-6}$ per år att träffas av ett kastat föremål från ett vindkraftverk. Personen får alltså stå där i storleksordningen 1 000 000 år för att statistisk sannolikt träffas av ett ivägslungat föremål.

6.12.3 Brand

Bränder i vindkraftverk eller transformatorer kan uppstå genom att felaktiga komponenter har använts, bristande underhåll av utrustning eller på grund av blixtnedslag. Det kan röra sig om läckage av olja från generator eller växellåda som sedan antänds eller att en kabelisolering i transformatorn fattar eld. Bränder i vindkraftverk är relativt sällsynt och har främst resulterat i materiella skador på vindkraftverket. Vindkraftverk förses med utrustning för brandbekämpning i enlighet med gällande regelverk och standarder. Vid brand är det dock svårt att genomföra släckinsatser men området bör spärras av.

Risken för spridning till skog och vegetation i händelse av brand bedöms vara låg eftersom vindkraftverken placeras på hårdgjorda ytor.

6.12.4 Läckage av olja och kemikalier

Det finns begränsade mängder oljor och kemikalier i varje vindkraftverk. Vid en eventuell skada i vindkraftverket kan dessa läcka ut och nå omgivningen. Om en oljeläcka uppstår huvuddelen av oljan upp av inbyggda skyddsbarriärer, antingen i tornet, maskinhuset eller navet. Det finns även tryckvakter i oljecirkulationssystemet som stoppar vindkraftverket vid

³³ Källa: Elforsk rapport 04:13

plötsligt tryckfall på grund av t.ex. slangbrott. Tornet, maskinhuset och navet fungerar som effektiva barriärer, men det kan även förekomma att små mängder olja läcker ut utanför själva vindkraftverket vid dessa olyckshändelser. För den olja som eventuellt läcker ut utanför vindkraftverket hamnar det mesta på den hårdgjorda ytan nedanför vindkraftverket eller på själva fundamentet. I sällsynta fall kan det förekomma att olja som rinner ner längs tornets yttersida eller rotbladet sprids med vinden till omkringliggande natur. Vid behov vidtas relevanta åtgärder för att omhänderta olja enligt gällande rutiner.

6.12.5 Säkerhetsavstånd väg, bostadg och kalkning

Den slutgiltiga layoututformningen inom ansökansområdet kommer, utöver den tagna hänsynen till identifierade värden, även att styras av särskilda säkerhetsavstånd. De består av fallhöjd allmän väg, avstånd till bostad samt säkerhetsavstånd vid kalkning, vilka beskrivs nedan. Dessa säkerhetsavstånd kommer att utgöra vindkraftverksfria områden och har tagits i beaktande vid framtagande av vindkraftområdet.

Fallhöjd allmän väg: Vindkraftverk ska placeras så att de inte riskerar trafiksäkerheten. Avståndet till allmän väg bör därför vara minst totalhöjden på vindkraftverket³⁴. Brokabovägen är en väg som får statligt bidrag och behandlas därmed som en allmän väg inom ansökansområdet. Storleken på säkerhetsavståndet mellan Brokabovägen och närmaste vindkraftverk kommer därmed avgöras av verkens totalhöjd i den slutgiltiga layoututformningen. Vindkraftverken kommer dock att ha en totalhöjd på högst 240 meter varvid detta säkerhetsavstånd har ansatts i denna MKB och illustreras i Figur 75.

Bostad: Lämpliga avstånd mellan vindkraftverk och bostadshus regleras genom riktvärden för buller. Genom att definiera ett minsta avstånd till bostäder ges även boendemiljön ett ytterligare skydd mot påverkan från vindkraftsanläggningar. I Eksjö kommuns ÖP anges ett minsta avstånd om 400 meter till närmaste bostad inom områden som är lämpliga för vindkraft. Motsvarande siffra i Ydre kommun är 500 meter.

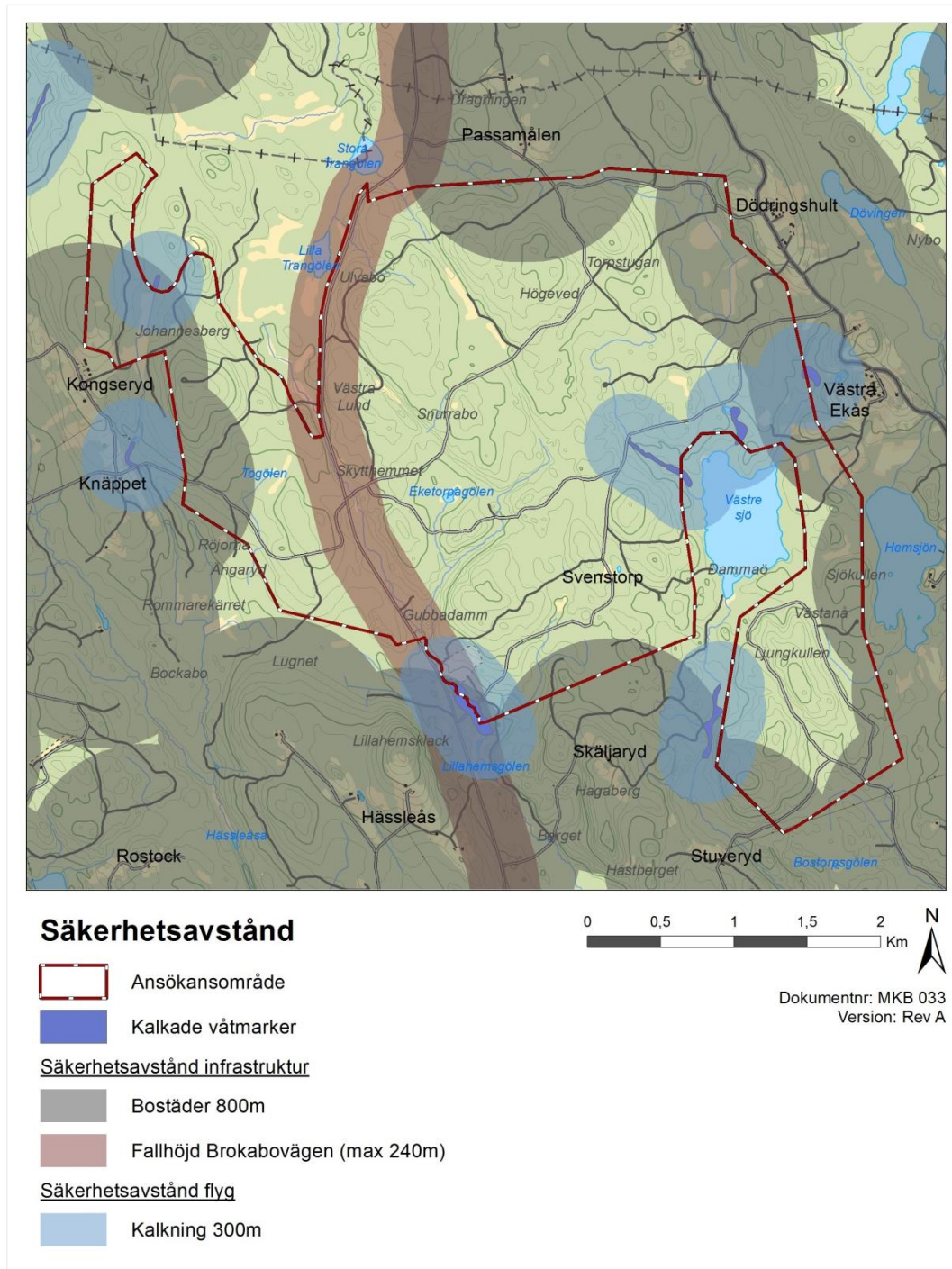
För att säkerställa att ett tillräckligt stort avstånd mellan vindkraftverkens placeringar och närmaste bostad hålls har ett säkerhets- och hänsynsavstånd om 800 meter definierats. Detta säkerhets- och hänsynsavstånd kommer gälla för bostadssituationen vid tidpunkter för den slutgiltiga parkutformningen. Gränser för 800 meter till närmaste bostad i dagens situation redovisas i Figur 75.

Kalkning: När kalkning bedrivs krävs det ut flygsäkerhetssynpunkt en skyddszon runt kalkningsobjekten på 300 meter. Det skyddsavståndet förutsätter att närliggande vindkraftverken stängs av när kalkning sker. Skyddsavstånd till snurrande vindkraftverk är istället 1000 meter. I Figur 75 nedan visas kalkningsobjekt och en 300 meters skyddszon runt objekten. Denna skyddszon utgör säkerhetsavstånd vid flygkalkning. Säkerhetsavståndet styr inte vindkraftområdets utsträckning helt absolut utan är flexibelt. Då revidering av kalkningsbehovet sker styr resultatet vilka våtmarker och sjöar som behöver kalkas och följaktligen tas hänsyn till. Det är därför kalkningssituationen vid tidpunkten för fastställande

³⁴ Boverket (2012) Vindkraftshandboken, Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden

av slutlig parkutformning som styr den slutgiltiga utsträckningen för säkerhetsavståndet runt kalkningsobjekten.

Runt Västre sjö har ingen skyddszon ansatts. Vattenfalls ambition är att åter möjliggöra båtkalkning om den framtida önskade parkutformningen gynnas så mycket av detta att merkostnaden kan bäras av vindkraftsverksamheten.



Figur 75 Karta med säkerhetsavstånd, kalkning, bostad och fallhöjd väg. Säkerhetsavstånden kommer att utgöra vindkraftverksfria områden.

6.12.6 Bedömning av konsekvenser

Konsekvenser för människors hälsa (ljud och skuggor beskrivs i eget avsnitt) bedöms sammantaget som obetydliga efter att ovanstående skyddsåtgärder och försiktighetsmått har vidtagits.

Tabell 19 Bedömning för Hälsa och säkerhet såsom transporter, iskast, brand, haverier, flygsäkerhet etc. Konsekvenserna bedöms obetydliga; mycket liten risk för skador på människor som vistas i vindkraftparken eller på allmänna vägar som löper genom eller i närheten av parken.

Stora konsekvenser	Måttliga konsekvenser	Små konsekvenser	Obetydliga konsekvenser
Stor risk för skador på människor som vistas i vindkraftparken eller på allmänna vägar som löper genom eller i närheten av parken.	Måttlig risk för skador på människor som vistas i vindkraftparken eller på allmänna vägar som löper genom eller i närheten av parken.	Liten risk för skador på människor som vistas i vindkraftparken eller på allmänna vägar som löper genom eller i närheten av parken.	Mycket liten risk för skador på människor som vistas i vindkraftparken eller på allmänna vägar som löper genom eller i närheten av parken.

6.13 Kumulativ påverkan

6.13.1 Andra vindkraftsetableringar

Kumulativa effekter (på landskapsbilden och den totala ljudbilden) kan uppstå genom att påverkan från Bruzaholm vindkraftpark samspelar med påverkan från närliggande Grevekulla Vindkraftpark i Ydre kommun. Grevekullaparken ligger cirka 3 km från ansökansområdet. Parken är dock inte byggd men har laga kraft vunnet tillstånd. I landskapsbildsbeskrivningen och ljudberäkningar har därför den sammanlagda effekten av de båda parkerna redovisats. Påverkan på ljudbilden redovisas i avsnitt 6.2 Ljud samt i landskapsbildsbeskrivningen i Bilaga .

Det bedöms inte föreligga någon risk för kumulativ påverkan avseende den totala effekten för rörlig skugga på grund av det relativt stora avståndet.

Sammantaget bedöms de kumulativa effekterna att bli små tack vare att landskapet är kuperat och att avståndet mellan vindkraftsanläggningarna är relativt stort.

Täktverksamhet

Täktverksamheten som finns inom området kan ge upphov till kumulativ påverkan i form av sammanlagt ljud vid sprängning.

Täktverksamheten innebär avbaning av ytlager, borring, sprängning, skutknackning, krossning, skiktning, anordnande av upplag samt lastning för transport ut på marknaden. Arbetstiden är aktuell på vardagar 06-20 men transporter kan ske även övriga tider. Borring sker vid 1-2 tillfällen per år och antal sprängningar beräknas uppgå till cirka 2-6 stycken på år.

Eftersom sprängning endast sker vid ett fåtal tillfällen per år bedöms denna bidragande påverkan sammantaget bli försumbar. Krossning sker men det finns ingen stationär kross.

6.14 Miljökvalitetsnormer och kalkning

Vindkraftsetableringen berör främst miljökvalitetsnormer för vatten. Projektet bedöms inte medföra någon risk för att någon miljökvalitetsnorm för utomhusluft överskrids, då utsläppen från vindkraftverk är mycket små. Inte heller i övrigt kan verksamheten komma att bidra till att någon miljökvalitetsnorm överskrids.

För grundvattenförekomsten *Västresjö – Hemsjön* har både kemisk och kvantitativ status bedöms som god. Vattenmyndigheterna har bedömt att det inte föreligger någon risk för försämrade status. Vindkraftsprojektet kommer inte heller att medföra någon påverkan på statusen eller förhindra att normerna uppnås även framöver. Detta gäller även om grundvatten skulle behöva tas ut till en eventuell betongstation eftersom det enbart kommer att vara fråga om begränsade mängder vatten som tas ut under en begränsad period. Det riskerar inte att ha någon påverkan på grundvattenförekomsten.

Ytvattenförekomsten *Bäck från Lillahemsgöl*, vars ekologiska status har bedömts till måttlig bedöms inte påverkas av projektet. Enligt Vattenmyndigheternas bedömning är den kalkning som sker i området fortsatt nödvändig för att det ska vara möjligt att nå god status till 2021. Av denna anledning har hänsyn tagits till kalkningsobjekt inom området och projektet kommer inte medföra försämrade möjligheter till fortsatt kalkning av vattendraget. Vattendraget korsas av flertalet vägar inom området, bland annat Brokabovägen. Då vägarna kan komma att nyttjas vid projektet är särskilda hänsynspassager utmärkta för att minimera påverkan på vattendraget.

Ytvattenförekomsten *Stuverydsbäcken* bedöms inte påverkas av projektet då denna ligger utanför ansökansområdet och skyddsåtgärder har arbetats in för att undvika en indirekt påverkan på Stuverydsbäcken, som ligger nedströms Västresjö, se kap 6.4.3 avseende hydrologi.

Sammantaget bedöms det inte föreligga någon risk att vindkraftsetableringen påverkar statusen i någon av nämnda vattenförekomster negativt eller försvårar för möjligheten att nå normerna framöver.

Inom ansökansområdet bedrivs kalkning. Vindkraftsetableringen kommer inte att påverka den fortsatta möjligheten att bedriva kalkning inom området. Lämpliga hänsynstaganden gällande säkerhetsavstånd vid flygkalkning kommer att tas vid parkutformning, vilket redovisas för i avsnitt 6.12.5 under kapitlet Hälsa och säkerhet.

6.15 Överrensstämmelse med miljömål

6.15.1 Regionala och lokala mål

Det finns en tydlig inriktning att eftersträva en omställning till förnyelsebara energikällor i Jönköpings län. Länet har tagit fram ett särskilt åtgärdsprogram för miljömålet *Minskad klimatpåverkan*. I detta framgår att utgångspunkten är att driva klimat- och energiarbetet på ett effektivt sätt för att nå visionen om att bli ett Plusenergi län 2050, vilket innebär att behovet av energi kommer minska och den förnybara energiproduktionen i länet ger ett överskott.³⁵ I förlängningen vill länet kunna sälja överskottet till andra län och länder.

Jönköping län har ett konkret mål att 60 procent av den totala energianvändningen för el och värme ska utgöras av förnybara energikällor till 2016.³⁶ Vindkraft specificeras ytterligare som en del av satsningen i åtgärdsprogrammet bl.a. genom följande delmål:

”År 2020 finns det solcells- och vindkraftsanläggningar som, tillsammans med el från kraftvärme, gör att Jönköpings län till minst 50 procent är självförsörjande på el.”

För 2012 så var siffran för egentillverkad förnyelsebar elproduktion i Jönköpings län 491 GWh. Målet är för 2016 är således att 50 %, eller 2000 GWh av det förnyelsebara elproduktionen ska vara tillverkad i länet. Vindkraften stod 2013 för 530 GWh av detta och 2014 för 662 GWh. Bruzaholms vindkraftpark uppskattas få en årlig elproduktion på upp till runt 400 GWh per år, vilket skulle ge ett bra bidrag till denna omställning.

Etableringen ligger således i linje med Jönköpings läns delmål om att till 2020 vara till minst 50 % självförsörjande med el från förnyelsebara energikällor, däribland vindkraft.

Även Eksjö kommun har i sin ”Energiplan/Klimatstrategi för Eksjö kommun 2008” mål för förnybar energi. I den tas betydelsen av en tillräcklig och säker elproduktion upp för att klara av ett längre elavbrott. Kommunens mål för förnybara bränslen ligger i linje med Jönköping läns mål och framhäver att utsläppen av koldioxid från fossila bränslen ska ha minskat med 100 % jämfört med år 1990 senast år 2030.³⁷

Vidare har Eksjö kommun en antagen miljöplan i vilken det bland annat listas vissa specifika åtgärder som kommunen ska vidta för att minska sin klimatpåverkan och värna om den biologiska mångfalden.

6.15.2 De nationella miljö kvalitetsmålen

Det svenska miljömålssystemet innehåller ett generationsmål, tjugofyra etappmål och sexton miljö kvalitetsmål. Generationsmålet anger inriktningen för den samhällsomställning som behöver ske inom en generation för att miljö kvalitetsmålen ska nås. Etappmålen är steg på vägen för att nå generationsmålet och ett eller flera miljö kvalitetsmål. Miljö kvalitetsmålen beskriver de kvaliteter som vår natur- och kulturmiljö måste ha för att samhällsutvecklingen

³⁵ Minskad klimatpåverkan – Åtgärdsprogram 2015-2019 Jönköpings län, Länsstyrelsen i Jönköping, 2014

³⁶ Program för hållbar utveckling 2013-2016 – utifrån ett miljöperspektiv

³⁷ <http://www.energimyndigheten.se/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=3KFMswrlA0>

ska vara ekologiskt hållbar. De 16 miljö kvalitetsmålen har tillhörande delmål och åtgärdsstrategier. För riksdagens definition av respektive mål se vidare på länk www.miljomal.se.

Vindkraft medför både direkt och indirekt, positiv och negativ påverkan på miljön och därmed miljö målen. Under driftfasen av ett vindkraftverk uppstår inga föroreningar till miljön, ingen termisk förorening av sjöar och floder och markanvändning är relativt begränsad. På lång sikt bedöms vindkraften därför bidra till måluppfyllelse genom att ersätta mer miljö påverkande elproduktion.

En bedömning av inverkan från vindkraft inom ansökansområdet på de nationella miljö målen framgår nedan enligt Tabell 20.

Tabell 20 Bedömning av etableringens påverkan på miljö kvalitetsmålen

Miljö mål		Vindkraftens sammanvägda påverkan under parkens livstid	Kommentar
1.	Begränsad klimatpåverkan	Positiv påverkan	Utsläpp av växthusgaser sker främst i samband med tillverkning och transporter. Under driftfasen kommer anläggningen inte att orsaka utsläpp av växthusgaser eller andra luftföroreningar bortsett från enstaka transporter vid underhållsarbeten. Vindkraftel bidrar till måluppfyllelse genom att kunna ersätta mer klimatbelastande elproduktion..
2.	Frisk luft	Indirekt positiv påverkan	I det fall elproduktion med vindkraft ersätter förbränningsbaserad elproduktion, oavsett om förbränning sker av fossilt bränsle eller ej, kommer utsläpp av förbränningsgaser som bidrar till luftföroreningar att minska (t.ex. partiklar eller NO _x som bidrar till bildandet av marknära ozon). Indirekt bedöms vindkraften bidra till måluppfyllelse genom att kunna ersätta mer luftförorenande elproduktion. Anläggningen kommer att orsaka utsläpp av luftföroreningar genom transporter under uppförande- och nedmonteringsfas. Denna påverkan är marginell jämfört med transporter av bränsle och avfall från bränslebaserad elproduktion.
3.	Bara naturlig försurning	Indirekt positiv påverkan	I det fall elproduktion med vindkraft ersätter förbränningsbaserad elproduktion, oavsett om förbränning sker av fossilt bränsle eller ej, kommer utsläpp av förbränningsgaser som bidrar till försurning minska. Från transporter under byggnation samt nedmontering samt för service och underhåll släpps förbränningsgaser ut som bidrar till transportsektorns totala försurningsbidrag. Denna påverkan bedöms som marginell.

	Miljömål	Vindkraftens sammanvägda påverkan under parkens livstid	Kommentar
4.	Giftfri miljö	Indirekt positiv eller ingen påverkan	I samband med byggfas, driftsfas- och avvecklingsfas finns en liten risk spridning av föroreningar främst i form av läckage från fordon och behållare. Genom att vidta försiktighetsåtgärder kan dessa risker minimeras. Projektet bedöms därmed inte motverka målpåfyllelsen av miljömålet. Jämfört med andra energislag där brytning/opsamlning av bränsle samt hantering och deponering av restprodukter så blir den slutliga påverkan från vindkraften liten eller indirekt positiv.
5.	Skyddande ozonskikt	Ej relevant	
6.	Säker strålmiljö	Ej relevant	
7.	Ingen övergödning	Indirekt positiv påverkan	I det fall elproduktion med vindkraft ersätter förbränningsbaserad elproduktion, oavsett om förbränning sker av fossilt bränsle eller ej, kommer utsläpp av förbränningsgaser som bidrar till övergödning minska. Från transporter under byggnation samt nedmontering samt för service och underhåll släpps förbränningsgaser ut som bidrar till transportsektorns totala övergödningsbidrag. Denna påverkan bedöms som marginell.
8.	Levande sjöar och vattendrag	Indirekt positiv påverkan	Den positiva påverkan som vindkraften bidrar med avseende minskad försurning, minskad övergödning och minskad spridning av gifter i miljön bidrar till en positiv påverkan på detta miljömål. De lokala effekter som kan uppstå genom att vägar med dåliga lösningar för de hydrologiska sambanden inom ansökansområdet ersätts av vägar med bättre trummor, dåliga vägar byggs om till bättre skyddsåtgärder kommer att vidtas för att undvika de risker för påverkan på vattendrag som finns vid anläggande av vägar, uppställningsytor. Ingen negativ påverkan på hydrologin bedöms ske jämfört med nuläget.
9.	Grundvatten av god kvalitet	Ingen påverkan	Etableringen medför inte någon risk att motverka uppfyllelsen av miljömålet.
10.	Hav i balans. Levande kust och skärgård	Ej relevant	-
11.	Myllrande våtmarker	Ingen påverkan	Skyddsåtgärder kommer att vidtas för att undvika de risker för påverkan på våtmarker som finns vid anläggande av vägar, uppställningsytor. Vindkraften bidrar till en positiv påverkan med avseende på minskad försurning, minskad övergödning och minskad spridning av gifter i miljön vilket kan bidra till en positiv påverkan på detta miljömål. De lokala effekter som kan uppstå genom att vägar med dåliga lösningar för de hydrologiska sambanden inom ansökansområdet ersätts av vägar med bättre trummor samt korrekt genomsläpplighet.

Miljömål	Vindkraftens sammanvägda påverkan under parkens livstid	Kommentar
12. Levande skogar	Ingen påverkan	<p>Skogen i ansökansområdet utgörs främst av produktionsskog som generellt inte hyser så höga naturvärden. Den skogsmark som tas i anspråk är liten i förhållande till omgivande skogsområden och därmed bedöms inte etableringen resultera i någon större påverkan.</p> <p>Den planerade verksamheten tar skogsmark i anspråk, vilket innebär en viss fragmentering samtidigt som en ökad biodiversitet i nya randzoner bildas. Negativ påverkan undviks genom att värdefulla träd och naturmiljöer skyddas från påverkan.</p>
13. Ett rikt odlingslandskap	Ingen påverkan	Miljömålet bedöms inte påverkas av projektet.
14. Storslagen fjällmiljö	Ej relevant	-
15. God bebyggd miljö	Ingen påverkan	<p>För boende i närheten av etableringen kommer störningarna att öka jämfört med nuläget. Hänsyn kommer att tas till bostäder när det gäller ljud och skuggor för att minska denna störning.</p> <p>Rekreativvärden påverkas i liten utsträckning.</p> <p>Sammantaget bedöms projektet inte motverka en nationell uppfyllelse av miljömålet.</p>
16. Ett rikt växt- och djurliv	Ingen påverkan	Den planerade verksamheten gör inga direkta intrång i särskilt skyddade miljöer, men tar tidigare skogsmark i anspråk. Intrånget kan komma att påverka växt- och djurlivet lokalt, främst på kort sikt. Då den mark som tas i anspråk är liten i förhållande till omgivande skogsområden bedöms inte etableringen få någon inverkan på den biologiska mångfalden.

7 ALTERNATIVREDOVISNING

Detta avsnitt beskriver varför Vattenfall har valt att utveckla vindkraftsprojekt Bruzaholm och principerna för hur området bedöms kunna nyttjas på bästa sätt i enlighet med miljöbalkens intentioner.

Avsnittet är utformat för att möta kraven i 6 kap. 7 § miljöbalken enligt vilket en MKB ska innehålla en redovisning av alternativa platser, om sådana är möjliga, samt konsekvenserna av att projektet inte kommer till stånd. Exempel på alternativa utformningar beskrivs i kapitel 7.3.

7.1 Val av lokalisering

Vindresursen är den viktigaste förutsättningen vid lokalisering av vindkraft, men flera andra faktorer spelar in vid val av plats. Att utforma en vindkraftpark är en komplicerad process där många olika parametrar vägs mot varandra men vid utformningen är utgångspunkten alltid områdets vindtillgång.

Vindkraft måste alltså byggas i de bästa vindlägena, det är inte bara kostnadseffektivt utan också bra ur miljösynpunkt sett ur bland annat ett livscykelperspektiv, se Bilaga B. Vattenfall utfärdar certifierade miljövarudeklarationer för all sin nordiska elproduktion (se www.environdec.com) och har lång erfarenhet av livscykelanalys för elproduktion.

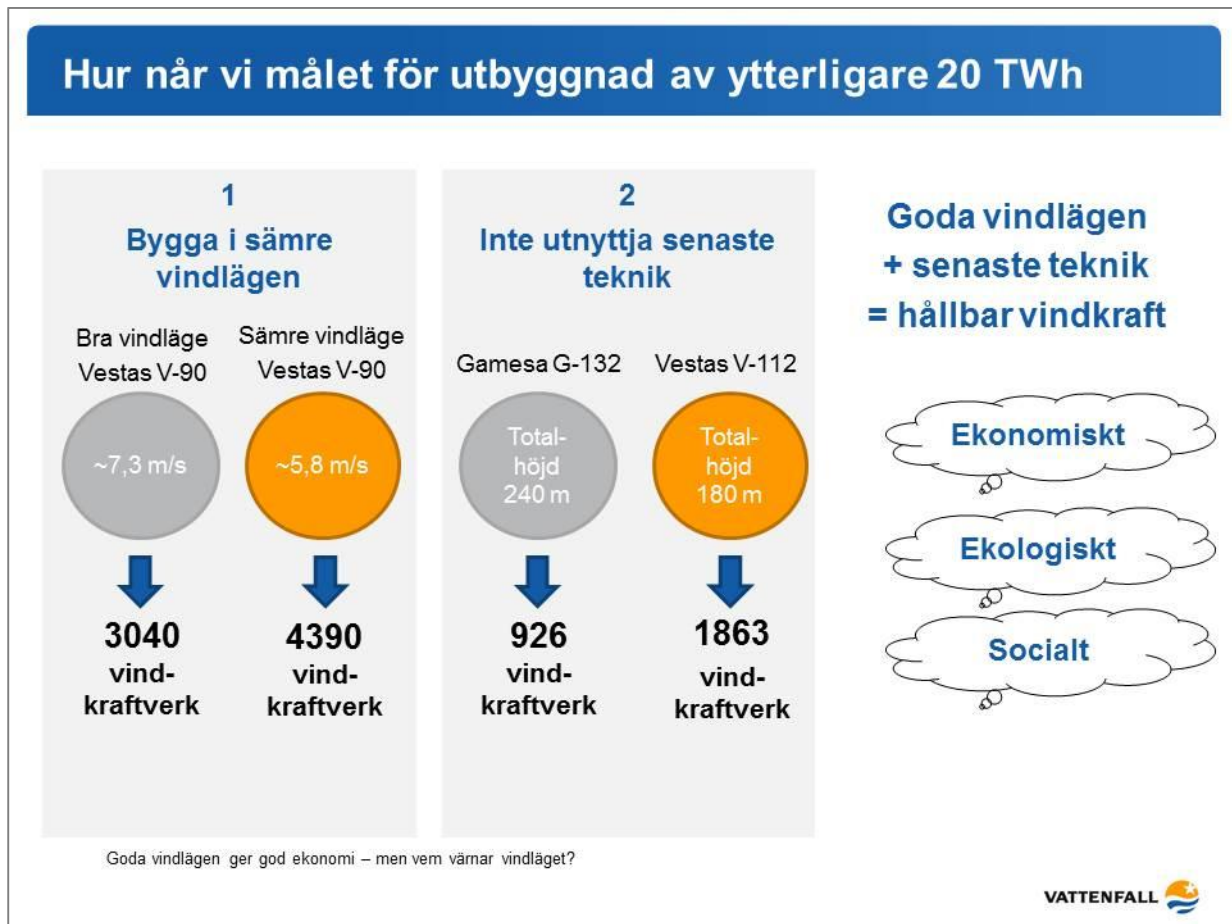
Vindkraftens relativt begränsade miljövtryck härrör i huvudsak från tillverkningen av vindkraftverken, som bland annat ger upphov till utsläpp av växthusgaser, samt lokal påverkan och ytanspråk.

Om två möjliga platser för vindkraft jämförs där alla förutsättningar är lika förutom att den ena platsen har ett bättre vindläge och den andra ett sämre, kommer färre vindkraftverk behöva uppföras i det bättre vindläget för att uppnå samma elproduktion som fler verk i det sämre vindläget.

Färre vindkraftverk leder till minskat behov av råvaror och som en följd mindre utsläpp från olika delar av tillverkningsprocesserna kopplade till vindkraftverksframställningen. Eftersom vindkraftens bidrag till globala miljöaspekter som t.ex. klimatutsläpp framförallt ligger i tillverkningen av vindkraftverken har detta stor betydelse ur ett livscykelperspektiv. Dessutom tas en mindre areal mark i anspråk där det blåser bra vilket minskar den lokala miljöpåverkan.

Stora anläggningar är även att föredra ur ett hushållningsperspektiv, då färre storskaliga anläggningar i goda vindlägen innebär att färre områden fragmenteras och ger en mindre sammantagen påverkan på landskapsbilden. För att kunna bygga så kostnadseffektivt som möjligt söker Vattenfall områden där det är möjligt att etablera i nära anslutning till varandra för att kunna uppnå en rimlig kostnad för anslutning till elnätet.

I Figur 76 illustreras en jämförelse, för att nå samma energiutvinning, mellan bra och mindre bra vindlägen samt mellan större och effektivare verk mot mindre och ineffektiva.



Figur 76 För att få en hållbar vindkraft och att kunna nå det nationella målet om ytterligare 20 TWh³⁸ behövs det både byggas vindkraft i goda vindlägen och finnas möjlighet att utnyttja senaste teknik. Figuren illustrerar en jämförelse sinsemellan de båda aspekterna.

Sveriges indelning i fyra elprisområden spelar också roll vid val av lokalisering. Syftet med elprisområdena är att elproduktion som sker närmare den största förbrukningen stimuleras genom att producenten får mer betalt för el som produceras i elprisområde 3 och 4 i södra Sverige än i elprisområde 1 och 2 i norra Sverige. Bruzaholm är beläget i prisområde 3.

Vattenfall har inventerat möjliga projekteringsområden för att identifiera lämpliga lokaliseringar för vindkraft i hela Sverige. Inventeringen har utgått från vindresursen som är den avgörande faktorn, men därutöver har de olika områdena också värderats utifrån motstående intressen, infrastruktur i området (vägar och elnätsanslutning) samt huruvida områdena finns med i de berörda kommunernas vindkraftsplaner eller översiktsplaner. Bra vindförhållanden och om området utpekats som lämpligt i kommunens vindkraftsplan/översiktsplan har tillmätts stor vikt vid bedömning av områdets lämplighet i positiv riktning. Förekomst av många motstående intressen inom området har på motsvarande sätt vägt tungt i motsatt riktning d.v.s. inneburit att något projekt inte inletts.

³⁸ Är baserat på antagandet att det idag finns 4 TWh kvar att bygga inom ramen för elcertifikatsystemet, vilket fördelas lika mellan Sverige och Norge. För Sverige tillkommer ytterligare 18 TWh.

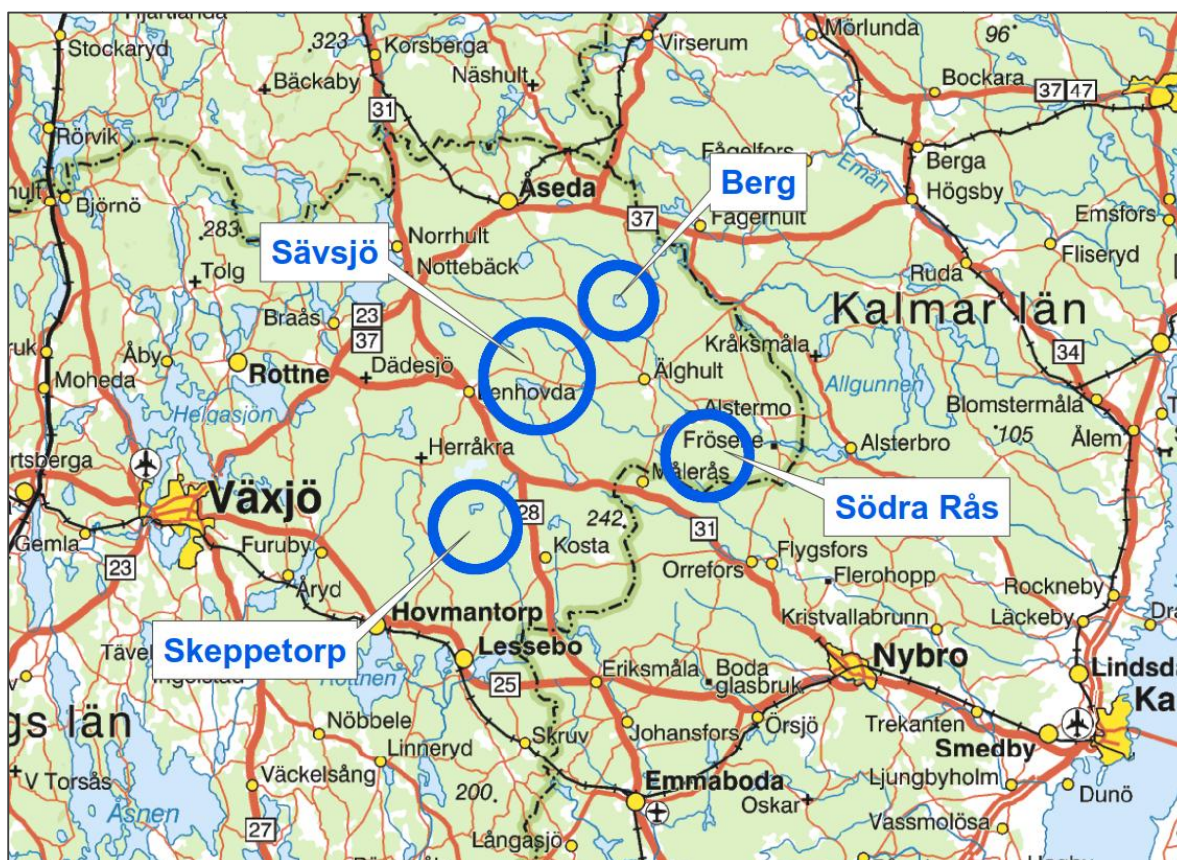
Vid denna värdering har Bruzaholm bedömts vara ett av flera områden som är väl lämpat för vindkraft.

7.2 Alternativa områden

Det är idag svårt att hitta områden som har så god vindresurs att det är tillräckligt lönsamt att bygga vindkraft samtidigt som där bedöms vara möjligt att få tillstånd. Av alla de områden som utretts för lokalisering av vindkraft kvarstår ett fåtal som uppfyller de kriterier som krävs för att en etablering ska framstå som möjlig. Det är inte relevant att i detta avsnitt beskriva alla de områden som Vattenfall har utrett. I denna beskrivning av alternativa områden redovisas därför två alternativ som Vattenfall har övervägt att bygga vindkraft inom.

7.2.1 Fyra områden i Uppvidinge kommun

Vattenfall har utrett möjligheterna att uppföra vindkraftverk i fyra översiktligt avgränsade delområden i Uppvidinge kommun, Kronobergs län. Områdena benämns Berg, Södra Rås, Skeppetorp och Sävsjö, se figur 77. Områdena är stora för att vara i södra Sverige och skulle kunna rymma sammanlagt upp till cirka 120 vindkraftverk.



Figur 77. Alternativt område för vindkraftsetablering i Uppvidinge kommun. Det undersökta området består av fyra delområden.

Enligt vindkartering (MIUU-modellen 2007, 105 m höjd) uppgick vinden till 7,1–7,3 m/s i områdena. Vattenfalls vindmätningar visade dock att medelvinden bara uppgick till cirka 6,0 m/s 100 m ovan marknivån.

Delar av alla delområdena ligger inom områden som kan vara möjliga för vindkraft enligt gällande översiktsplan från 2011.

Inget av delområdena ligger inom riksintresse för vindbruk. I delområdena Berg och Södra Rås finns inga övriga utpekade riksintressen. I delområdet Sävsjö finns mindre riksintresseområden för natur- och kulturmiljövård. Delområdet Skeppetorp gränsar till två Natura 2000-områden enligt fågeldirektivet och utgör därmed även riksintresse.

Skeppetorp innefattar och gränsar till flera naturreservat. Där finns också våtmarker och skogsmiljöer med höga naturvärden. För delområdena Berg, Södra Rås och Sävsjö finns naturreservat och områden med höga natur- och kulturvärden i mindre omfattning.

I Sävsjöområdet finns bebyggelse i bland annat Sävsjöström och Hökhult samt kring sjön Alstern. Det finns planer på ytterligare bebyggelse i området. Inom övriga delområden finns sparsamt med bebyggelse.

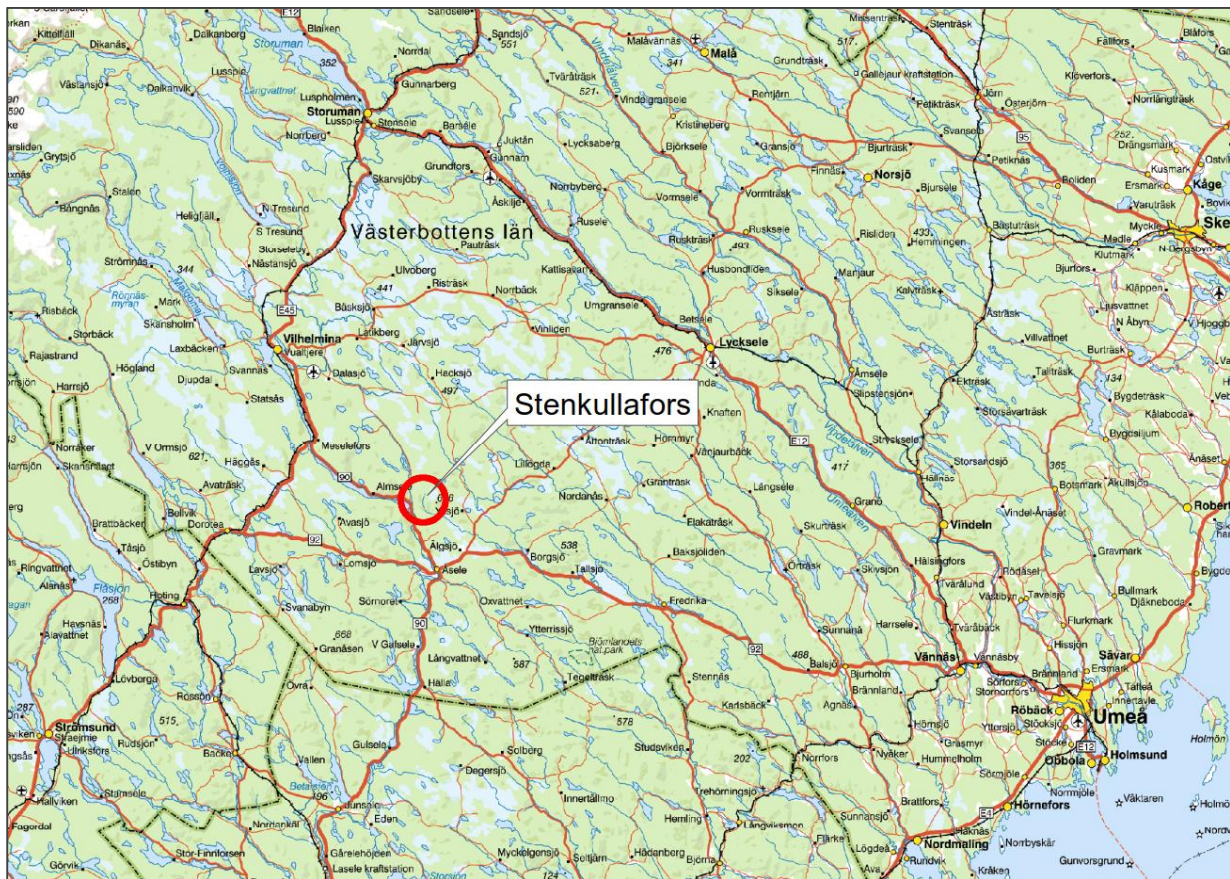
Försvarsmakten har intressen i området kring Rås och Skeppetorp.

För samtliga delområden är möjligheten för anslutning till befintligt regionnät god.

Vattenfall har valt att för närvarande inte driva projektet vidare eftersom vindresursen inte är tillräckligt god.

7.2.2 Stenkullafors

Vattenfall har undersökt möjligheten att uppföra vindkraftverk vid Stenkullafors nordväst om Åsele i Åsele kommun, Västerbottens län, se Figur 78. Området har en vindmässig potential för cirka 100 vindkraftverk på topparna i området. Landskapet präglas av skogsbruk.



Figur 78 Alternativt område för vindkraftetablering, Stenkullafors i norra Sverige.

Vindkarteringen visar på en variation mellan medel till bra årsmedelvind (6,5–7,5 m/s), begränsat till de högre belägna topparna. Vattenfall har sedan flera år tillbaka genomfört vindmätningar i detta område. Resultaten från vindmätningarna har visat på bättre årsmedelvind inom området än vad vindkarteringen visar. Sammantaget har den uppmätta årsmedelvinden inom området medelbra till mycket bra förutsättningar för vindkraftsetablering (6,5–8,0 m/s).

En mindre del av Stenkullafors har pekats ut som lämpligt för vindkraft i Åsele kommuns vindkraftsplan. Området är inte utpekad som riksintresse för vindbruk.

Flera mindre naturreservat samt våtmarker med höga naturvärden finns i området och flera naturreservat planeras i närområdet. Det finns flera kungsörnsrevir och även andra rovfåglar samt ett flyttfågelsträck i området.

Det finns flyttleder och rastbeten av riksintresse för rennäringen inom projektområdet. Hela området är renbetesland.

Det finns ett fåtal fornlämningar inom närområdet.

Området är glesbefolkat. Ljudkrav vid bostäder kan tillgodoses.

Det finns indikationer på att Försvarsmakten har intressen i området.

Nätanslutningen förväntas bli komplicerad och dyr på grund av långt avstånd (70 km) till anslutningspunkt.

Vattenfall har bedömt att cirka 30 vindkraftverk är en realistisk storlek på projektet när hänsyn tagits till motstående intressen, då främst rennäringsen och förekomsten av kungsörn. Med den omfattningen och höga kostnader för nätanslutning har projektet inte bedömts kunna få lönsamhet. Vattenfall har därför valt att för närvarande inte inleda något vindkraftprojekt i området.

7.2.3 Sammanfattning och jämförelse

För att kunna bedöma lämpligheten för varje område och kunna jämföra dessa har Vattenfall i Tabell 21 genomfört en översiktlig och förenklad jämförelse av lokaliseringalternativen, där varje parameter har bedömts i en fyrgradig skala:

1. Mindre bra förutsättningar
2. Medelbra förutsättningar
3. Bra förutsättningar
4. Mycket bra förutsättningar

Maximalt kan 20 poäng ges. Vattenfall bedömer att ett område som ligger över 17 poäng har sammanvägt goda förutsättningar för en vindkraftsetablering, förutsatt att parametern vindtillgång har minst 3 på skalan och elnätsanslutning bedöms vara möjlig, vilket gör att anläggningen kan vara lönsam.

Tabell 21. Översiktlig och förenklad jämförelse av lokaliseringalternativen.

Parameter	Berg, Södra Rås, Skeppetorp och Sävsjö	Stenkullafors	Projekt Bruzaholm
Vindtillgång	1	2-4	3-4
Storskalighet	4	3	3
Nätanslutning	3	1	4
Naturvärden och kulturvärden	4	2	3
Övriga motstående intressen	2	2	4
Summa:	14	10-12	17-18

Av de tre studerade områdena bedöms projekt Bruzaholm ha de bästa förutsättningarna för en vindkraftsanläggning.

7.3 Alternativ utformning

Eftersom det i dagsläget inte är rimligt eller möjligt att slå fast vilken modell av vindkraftverk som kommer att uppföras är det inte heller möjligt att ange den optimala parkutformningen. Det är således inte heller meningsfullt att arbeta fram några alternativa utformningar, varför denna MKB utgår från beskrivning av flexibla vindkraftspositioner, och de två exempel på layouter som bygger på det som i dag är känt om områdets förutsättningar och antaganden om teknikens utveckling.

I kapitel 5.4 Förutsättningar för optimering av parklayouter, presenteras ett antal faktorer som påverkar vad som styr möjliga alternativa utformningar av en vindkraftpark. Dessa är:

- Omfattning – geografiskt utrymme och begränsning på grund av motstående intressen inom och utanför ansökansområdet
- Vindklimat – medelvind och vindkvalitet
- Val av vindkraftverk
- Topografi och geotekniska förhållanden
- Effekt och elanslutning

Vid den slutliga utformningen kommer ingående kunskap kring ovanstående faktorer finnas tillgänglig. Den slutgiltiga utformningen och vägsträckningen föreslås beslutas i samråd med tillsynsmyndigheten.

Vattenfall kommer att upphandla vindkraftverken i konkurrens när alla tillstånd vunnit laga kraft och tillräckliga vinddata har samlats in. På så sätt kommer det att vara möjligt att använda bästa möjliga teknik på kommersiella villkor.

7.4 Nollalternativet

Det s.k. nollalternativet ska redovisa konsekvenserna av att projektet inte kommer till stånd. Det innebär att samtliga bedömda konsekvenser, både positiva och negativa, till följd av projektet kommer att utebli.

Elproduktion och energiförsörjning

Nollalternativet innebär att inga vindkraftverk uppförs i området och att en plats med högt vindenergiinnehåll och goda vindbruksförutsättningar inte används till vindkraft. Den beräknade tillförseln av cirka 400 GWh/år förnybar el till Eksjö kommun uteblir helt.

I förlängningen bidrar projekt Bruzaholm till att realisera Sveriges mål för förnybar energi. Om vindkraftsprojektet inte uppförs kommer projektet inte att bidra till att öka andelen förnybar energi i elsystemet. Det kommer heller inte att bidra till uppfyllandet av Sveriges mål för förnybar energi. I jämförelse med fossila bränslen uteblir en minskning av bl.a. utsläpp av växthusgaser och försurande ämnen i nollalternativet, vilket har en negativ påverkan på miljön.

Ljud och rörliga skuggor

Nollalternativet innebär att inga vindkraftverk etableras och att ljudnivån i kringliggande bostäder, område och natur förblir densamma som idag. Inte heller rörliga skuggor uppkommer i nollalternativet.

Naturmiljö, fåglar, fladdermöss och övrigt djurliv

Om vindkraftsprojektet inte blir av innebär det att fåglar och fladdermöss inte kommer att påverkas, det vill säga det finns ingen risk för störning, kollision eller habitatförlust till följd av projektet jämfört med dagsläget. Inte heller några naturvärdesobjekt påverkas i nuläget om vindkraftsparken ej uppförs.

Eftersom skogsbruket förväntas fortgå i området är det sannolikt att vissa av de naturvärdesobjekt som inte har ett formellt skydd inom de kommande 25-30 åren ändå kan komma att avverkas. Även livsförutsättningarna för exempelvis skogshöns i området, främst runt Trangölamyren, är starkt knutet till områdets naturtyper. Det största generella hotet mot dessa naturtyper är skogsbruk och markavvattning direkt eller i närområdet. I nollalternativet kan det därför på sikt komma att ske åtgärder som är negativt för områdets naturvärden och naturtyper och därmed även dess livsförutsättningar för visst djurliv. Det bör dock påpekas att all näringsverksamhet påverkas av teknikutveckling, oförutsägbara händelser, marknadsläget osv. vilket kan påverka omfattning och karaktär av skogsbruket i området.

Hydrogeologi

Nollalternativet innebär att inga ingrepp kommer ske geologin eller i hydrologiska flöden. Det kommer inte heller ske några miljöförbättrande åtgärder, såsom ombyggnad av felaktiga vägtrummor.

Kulturmiljö

Utvecklingen av kulturmiljöerna i området påverkas inte av om vindkraftparken byggs eller inte. Detta gäller under förutsättning att det under den kommande perioden inte blir en förändring i markanvändningen. Fornlämningar skyddas av kulturmiljölagen varför ingen påverkan bör uppkomma.

Nollalternativet innebär även att de positiva konsekvenser gällande kunskap och synliggörande av områdets kulturhistoria som projektet medför kommer att utebli.

Landskap

Om inga vindkraftverk uppförs kommer de följaktligen inte påverka landskapsbilden under den kommande 25-årsperioden. Förändring är normaltillståndet för landskapet eftersom det kontinuerligt sker en utveckling av landsbygden, utbyggnad av infrastruktur, förändrad markanvändning etc. Hur mycket landskapsbilden kommer att förändras under de kommande 25 åren kan inte bedömas.

Lokalbefolkning, turism och rekreation.

Om vindkraftverken inte etableras kommer ingen eventuell påverkan att ske på friluftslivet eller för lokalbefolkningen. De lokala arbetstillfällena som vindkraftsprojektet kommer medföra går förlorade. Markägarna som bedriver aktivt skogsbruk i området går miste om ekonomiska intäkter och bygden går också miste om en möjlighet till lokal utveckling som sker i och med etableringen.

Den ekonomiska injektion i tillfälliga/turistboenden och andra anläggningar som en vindkraftsinvestering innebär kommer också att utebli, liksom de besökare som kommer för att de är intresserade av vindkraft.

8 KONTROLL AV VERKSAMHETEN

VVSAB ägs av Vattenfall Vindkraft AB (VVAB) som i sin tur ägs av Vattenfall AB.

Eftersom VVSAB saknar personella resurser, har bolaget genom avtal gett VVAB i uppdrag att projektera, upphandla, bygga, driva, förvalta och underhålla VVSAB:s vindkraftparker.

Enligt avtalet har VVAB ett fullständigt ansvar för verksamheten som bland innefattar att säkerställa att villkor i tillståndsbeslut samt vid varje tidpunkt gällande lagar, förordningar och föreskrifter efterlevs. Ansvaret omfattar även att genomföra egenkontroll i enlighet med bestämmelserna i miljöbalken samt att företräda VVSAB i kontakten med tillsynsmyndigheten och olika prövningsmyndigheter.

Organisationen och ansvaret förändras över tid men delegering av ansvar för efterlevnad av vad som sägs i miljöbalken och föreskrifter och beslut enligt balken finns dokumenterade och uppdateras vid förändringar i verksamheten och Vattenfalls organisation. Delegering sker i enlighet med principerna i Vattenfallkoncernens instruktion om delegering av företagaransvar.

Verksamheten är för närvarande organiserad i bl.a. en projektorganisation som ansvarar fram till dess att vindkraftparken är färdigbyggd och en driftorganisation. I stabsorganisationer finns gemensamma resurser med kompetens i bl.a. miljöfrågor.

För varje projekt finns en projektledare och en särskild projektorganisation som varierar över tid. I projektfas delegeras ansvaret för att efterleva miljöbalken, förordningar och föreskrifter enligt miljöbalken och tillståndsbeslutet oftast till projektledaren.

I driftfas delegeras ansvaret till den person som har chefskapet för företagets driftsatta vindkraftparker. Utöver det formella ansvaret finns det knutet till varje vindkraftpark en organisation som har hand om arbetet med drift och underhåll. Denna organisation kan se olika ut för varje park beroende på olika faktorer, till exempel storlek på park samt tillgång till serviceorganisation, men med ett tydligt uppdrag att driva vindkraftparken. I detta arbete ingår egenkontroll samt drift i enlighet med det tillstånd som finns knutet till parken

8.1 Undersökningar av vindkraftverksamhetens påverkan på miljön

Vattenfall har genomfört omfattande kontrollprogram enligt miljöbalken vid de vindkraftparker koncernen äger i Sverige och övriga Europa. Omfattande kontrollprogram avseende vindkraftens påverkan på fåglar har genomförts bl.a. vid Lillgrund utanför Malmö, i Kalmarsund och vid Stor-Rotliden i Åsele kommun. För närvarande pågår också undersökningar av påverkan på fåglar vid Hjuleberg i Falkenbergs kommun och vid Juktan i Sorsele kommun. Kontrollprogram har också genomförts av påverkan på rennärning, fisk och flora och fauna. Inom ramen för Vattenfalls program för forskning och utveckling inom vindkraftområdet har studier genomförts eller pågår avseende bl.a. fåglar, havslevande däggdjur, is och ljud i kallt klimat. Vattenfall deltar även bl.a. med medfinansiering i studier inom ramen för forskningsprogrammen Vindval och Vindforsk.

8.2 Övervakning och kontroll under projektfas

Inför upphandling och byggnation av en vindkraftpark sammanställs de villkor som meddelats i tillståndet tillsammans med de åtaganden som gjorts under tillståndsprocessen. Denna sammanställning finns sedan med under upphandlings- och byggskedet för att säkerställa att villkor och åtaganden uppfylls.

Förutom miljötillståndet är det ofta aktuellt att söka andra tillstånd, göra anmälningar eller dispenser, t.ex. anmälan om vattenverksamhet, tillstånd för ingrepp i fornlämning, bygganmälan för vindkraftverk samt anmälan till hindersdatabas. Behovet för aktuell vindkraftpark identifieras under tillståndsprocessen samt upphandlingsfasen. Vid behov för VVAB en dialog med tillsynsmyndigheten kring tolkning av villkor och åtaganden.

Vid upphandling av vindkraftverk och anläggningsarbeten ställs krav på bl.a. entreprenörens hantering av kemikalier och avfall. Krav ställs också på att miljöriskbedömningar ska genomföras och på att entreprenören redovisar en miljöplan. Kontroll genomförs av att restriktioner, villkor samt åtaganden uppfylls i inlämnade anbud.

Innan byggstart görs en fältgenomgång av anläggningstekniker tillsammans med biologisk och vid behov arkeologisk expertis för att möjliggöra hänsynstagande till natur- och kulturvärden utöver de krav som ställts i tillståndet och de åtaganden som gjorts under tillståndsprocessen.

Inför byggstart tas ett egenkontrollprogram fram för att säkerställa att förordning om verksamhetsutövers egenkontroll uppfylls. Egenkontrollprogrammet dokumenterar bl.a.

- Hur det organisatoriska ansvaret för att uppfylla kraven enligt miljöbalken är uppdelat under byggfasen,
- rutiner för kontroll,
- miljöriskbedömningar
- kemikaliehantering och kemikalieförteckning
- rutiner för hantering av driftsstörning eller liknande händelse som kan leda till olägenheter för människors hälsa eller miljön inklusive former för att underrätta tillsynsmyndigheten

Om det finns krav på det enligt villkor i tillståndet eller om tillsynsmyndigheten begär det, tas också ett eller flera kontrollprogram fram.

Under byggskedet genomförs sedan kontroller i enlighet med egenkontrollprogrammet. När vindkraftverken uppförts kommer ljudet från verken att verifieras. Det sker oftast genom s.k. närfältsmätningar och beräkningar om inte annat anges i villkor i tillståndet.

8.3 Övervakning och kontroll under driftfas

Vindkraftverken underhålls antingen av egen personal eller genom inhyrd personal. Detta gäller även för eventuell felavhjälpning som uppstår till exempel vid driftstörningar.

Vattenfall utför service och underhåller vindkraftverken enligt de instruktioner som tillverkaren tillhandahåller eller genom erfarenhet framtagna instruktioner. För varje vindkraftverk finns en plan för underhåll för att säkerställa en säker drift. Denna plan kan se olika ut beroende på vilken typ av vindkraftverk som byggs i den aktuella parken. Underhållsplanen följs upp och dokumenteras, genom ett datoriserat underhållssystem, av Vattenfalls personal oavsett vilken personal som utför det faktiska servicearbetet.

Samtliga Vattenfalls vindkraftverk i Sverige övervakas elektroniskt av en driftcentral i Esbjerg, Danmark. Varje vindkraftverk har ett antal olika larmpunkter som övervakas elektroniskt. Om någon sådan larmpunkt ger ifrån sig en signal skickas denna till driftcentralen som kan analysera larmet. Vindkraftverken är alltid övervakade på detta sätt.

Driftövervakningssystemet innebär även att en mängd olika data såsom vind- och väderförhållanden, teknisk prestanda och driftsituation, som exempel kan nämnas vindstyrka, varvtal och effekt registreras, loggas och sparas i driftcentralen i Esbjerg.

Driftorganisationen arbetar i enlighet med ett ledningssystem som är certifierat enligt ISO 14001. Inom detta system finns det rutiner som bland annat styr miljöriskbedömning, kemikaliehantering och driftstörningar för att säkerställa att förordning om verksamhetsutövares egenkontroll uppfylls. Driftorganisationen arbetar aktivt med villkoren i tillstånden samt de eventuella kontrollprogram som finns knutna till anläggningen.

Fastlagda internrevisioner genomförs för att kontrollera och säkerställa ledningssystemets funktion.

Utöver de undersökningar av verksamhetens påverkan på miljön som beskrivs ovan finns det för varje vindkraftpark en övergripande miljöriskhanteringsmetod där risker med verksamheten följs upp på ett systematiskt sätt. Denna består av ett formulär där vindkraftverken och tillhörande byggnader går igenom för fånga upp eventuella risker. Om en risk bedöms som betydande, i enlighet med uppsatta kriterier, undersöks begränsande åtgärder. Det finns även ett observationssystem där förbättringsförslag, händelser och incidenter kan följas upp.

De kemikalier som används under driften förtecknas, i enlighet med rutin i ledningssystem, i ett datorsystem där även säkerhetsdatablad kan hämtas automatiskt och där kemikaliens märkning framgår.

Om driftstörningar eller andra tillbud uppkommer som kan leda till olägenheter för människors hälsa eller miljön finns det tillvägagångssätt, dokumenterade som rutin i ledningssystem och i beredskapsplaner, för hur incidenten ska rapporteras till tillsynsmyndighet samt hur händelsen hanteras internt. Internt registreras sådan incident som en observation som sedan genomgår ett antal steg för att kunna analyseras samt bestämma vad som kan göras för att minimera risken för att händelsen återupprepas.

8.4 Villkorsefterlevnad ljud

När vindkraftverken är uppförda brukar ljudet kontrolleras genom mätningar och beräkningar. Det finns två sätt att mäta ljud från vindkraftverk, närfältsmätning och immissionsmätning.

Närfältsmätning, som också kallas emissionsmätning, innebär att ljudet mäts nära källan, dvs. vid vindkraftverken. Utifrån det uppmätta källjudet genomförs sedan beräkningar av ljudnivån vid t.ex. bostäder. Vid mätningen används en internationell standard som även finns i en svensk version, SS-EN 61 400-11³⁹.

Ljudet kan också mätas vid bostäder genom s.k. immissionsmätningar. Naturvårdsverket rekommenderar att sådana mätningar utförs enligt en metod som beskrivs i Elforsk rapport 98:24 "Mätning av bullerimmission från vindkraftverk". Av rapporten framgår under vilka väderleksförhållanden mätningar ska utföras, bl.a. får det inte ske när marken är snötäckt. Immissionsmätningar är i praktiken svåra att utföra eftersom rätt meteorologiska förhållanden måste råda och särskilda krav på bakgrundsljudet måste vara uppfyllda. Mark- och miljööverdomstolen har i ett avgörande den 27 augusti 2014 (M 9473-14) slagit fast att det är fullt tillräckligt med närfältsmätningar och beräkningar vid kontroll av ljudstyrkan, vilket innebär att immissionsmätningar inte behövs.

När vindkraftverken upphandlats görs beräkningar av ljudet för att säkerställa att ljudvillkoret kan innehållas samtidigt som vindkraftverkens produktion kan optimeras. När vindkraftverken uppförts krävs ofta tekniska justeringar och justeringar i styrsystemen. Innan så skett kan vindkraftverken tillfälligtvis låta mer. Ljudmätningar som verifierar att ljudkraven inte överstigs kan därför göras först när dessa inställningar och justeringar genomförts. Det kan ta upp till högst ett år efter det att vindkraftverken uppförts.

³⁹ Källa: Naturvårdsverket (2013) Mätning och beräkning av ljud från vindkraft, Vägledning 2013-06-10

9 SAMLAD BEDÖMNING

Lokalisering

En lokaliseringsutredning har genomförts. Resultatet visar att Bruzaholms vindkraftpark är ett mycket bra alternativ vilket enkelt kan beskrivas som; en god vindtillgång på en plats inom elområde 3 där avstånd till kringboende är tillräckligt stort, möjligheter till anslutning till överliggande nät goda och där motstående intressen är förhållandevis få.

Ansökansområdet

Efter samråd och utredningar har ansökansområdet fått en utsträckning av cirka 13 km². Dess yttre gräns definieras av hydrologiska intressen, naturvärden, eventuell förekomst av fladdermöss och skogshöns samt hänsyn till kringboende.

Inom ansökansområdet kommer vindkraftverk med tillhörande infrastruktur kunna placeras inom områden, definierade som **Vindkraftområde**, om totalt cirka 6 km² vilket motsvarar cirka 41 % av ansökansområdet. Inom vindkraftområdet vill Vattenfall ha möjlighet att först vid tidpunkten för investeringsbeslut och upphandling av vindkraftparken fastställa slutliga positioner så att möjlighet till optimering av framtida parkutformning ska vara möjlig.

Vindkraftverk kommer inte kunna placeras inom områden med restriktioner. **Restriktionsområdena** inom ansökansområdet är utformade för att skydda aktuella motstående intressen och inkluderar erforderliga skyddsavstånd och tillämpliga skyddsåtgärder inom dessa. Restriktionsområdena omfattar även skyddsavstånd till väg (beror av de installerade verkens totalhöjd), bostad (befintliga vid etableringstillfället) och aktuella flygkalkningsobjekt och är beroende av aktuell situation vid tillfället för etablering.

Restriktionsområdena delas upp i **stoppområden** där inga anläggningsarbeten eller byggnation får göras (cirka 1 km² dvs. cirka 9 % av ansökansområdet) och **vindkraftverksfria områden** (cirka 7 km² d.v.s. cirka 50 % av ansökansområdet) där infrastruktur kommer kunna anläggas. Vindkraftverksfria områden initierade av natur- och kulturintressen utgör härav cirka 2 km² och säkerhetsavstånd till väg, bostad och flygkalkning ytterligare upp till cirka 5 km². Vid etablering av vägar och annan infrastruktur inom vindkraftverksfria områden så väl som i vindkraftområdet, kommer erforderlig hänsyn till motstående intressen visas och tillämpliga skyddsåtgärder vidtas.

Planer och mål

De kommunala planerna gällande vindkraft i Eksjö och Ydre kommuner har beaktats och en jämförelse med Bruzaholm vindkraftpark har genomförts. Då Eksjö dessutom vid tillfället för MKBns skrivande befinner sig i samrådsprocess för en ny vindbruksplan så betraktas överensställelsen med befintlig ÖP som viktig men inte avgörande.

Vindkraftparkens utformning

För att möjliggöra optimering av vindkraftparken med nyttjande av den bästa teknik som finns tillgänglig vid upphandlingstidpunkten har vindkraftverkens positioner inte slagits fast.

Bruzaholms vindkraftpark kommer inom vindkraftområdet kunna rymma upp till 25 vindkraftverk som kan vara upp till 240 meter höga. Vindkraftparken bedöms kunna producera cirka 400 GWh el per år, vilket motsvarar cirka 80 000 hushålls elkonsumention.

Slutsatsen från redovisningen är att etableringen kommer kunna göras med erforderlig hänsyn till identifierade intressen. De två exempellayouterna i denna MKB har utformats för att visa två tekniskt samt miljö- och kulturmiljömässigt möjliga layouter. Exempellayouternas lokalisering i förhållande till vindkraft- och restriktionsområden redovisas i Bilaga A08. Den slutliga bedömningen av etableringens konsekvenser redovisas i Tabell 22.

Vindkraftparkens slutliga utformning, t.ex. antal vindkraftverk och dess placering, styrs av behov av inbördes avstånd och det totala ljudutrymmet. Driften av vindkraftparken kommer i sin tur att behöva kunna regleras med avseende på:

- Närliggande bostäders exponering för rörlig skugga
- Den slutliga ljudbilden

Skuggstyrning kommer behöva installeras på flera vindkraftverk och beroende på vindkraftverkens slutgiltiga storlek och ljudbild kommer möjligheten till nedreglering finnas för att innehålla begränsningsvärdet om 40 dB(A).

Landskapsbildens förändring

Landskapsbilden förändras då upp till 240 meter höga objekt placeras i naturmiljön.

Upplevelsen av denna förändring är subjektiv. Skillnad i upplevelsen av exempellayouterna A (240 meters totalhöjd) jämfört med B (210 meters totalhöjd) bedöms som marginell. Detta kan delvis förklaras av att de mänskliga synsinnena inte kan avgöra höjden av, eller avståndet till, ett objekt om det inte finns något att relatera till.

Förändring av landskapsbild samt omgivningspåverkan av ljud och skugga är reversibel påverkan. När vindkraftparken avvecklas så kommer landskapet återställas och ljud- och skuggpåverkan upphöra.

Tabell 22 Sammanfattande översikt över vindkraftsetableringens konsekvenser (stora, måttliga o.s.v.) och bedömningsgrunden

Påverkansområde	Bedömningsgrund
Ljud	Små konsekvenser. Ett litet antal närboende berörs utan att värden överskrids.
Rörliga skuggor	Små konsekvenser. Ett litet antal närboende berörs utan att värden överskrids.
Hydrogeologi	Små konsekvenser. Liten påverkan på värden av lokalt/regionalt intresse.
Naturmiljö	Obetydliga konsekvenser. Obetydlig påverkan på värden av lokalt/regionalt intresse.
Fåglar	Obetydliga konsekvenser. Enstaka individer kan påverkas men bevarandestatusen för arten i ansökansområdet påverkas inte.
Fladdermöss	Obetydliga konsekvenser. Området är fattigt på särskilt skyddsvärda eller utsatta arter. Enstaka individer kan påverkas men bevarandestatusen för arten i ansökansområdet påverkas inte.
Kulturmiljö	Små konsekvenser. Anläggningen medför viss påverkan på upplevelsen av skyddsvärda kulturmiljöer av nationellt eller regionalt intresse, men anläggningen är inte dominant i upplevelsen av kulturmiljön. Enstaka mindre betydelsefulla värden för kulturmiljövården påverkas.
Landskapsbild	Måttliga konsekvenser. Ingreppet är stort. Kontrasten mot omgivande landskap är lokalt stor. Anläggningens dominans över omgivande landskap är måttlig eller liten.
Friluftsliv	Små konsekvenser. Liten påverkan på värden av lokalt/regionalt intresse. Liten påverkan på de naturupplevelser som är viktiga i området.
Skydd enligt miljöbalken	Obetydliga konsekvenser för områden med skydd enligt miljöbalken. Ingen särskild prövning nödvändig.
Hälsa och säkerhet	Obetydliga konsekvenser. Mycket liten risk för skador på människor som vistas i vindkraftsparken eller på allmänna vägar som löper genom eller i närheten av parken.

Stora	Måttliga	Små	Obetydliga	Positiva
-------	----------	-----	------------	----------

10 REFERENSER

Webbsidor

- Eksjö kommun (2016) Eksjö kommun webbsida -Kulturmiljöer
http://www.eksjo.se/kultur_fritid/sevaerdheter/kulturmiljoeer, Hämtat 2016-07-03
- Naturvårdsverket (2014) Miljömål. <http://miljomal.se/>
- Naturvårdsverket (2014) Miljödataportalen. <http://mdp.vic-metria.nu/miljodataportalen/>
- Riksantikvarieämbetet (2014) Fornsök. <http://www.raa.se/hitta-information/fornsokfmis/>
- SGU (2014) Jordarts- och grundvattenkartor. <http://sgu.se>
- SMHI (2014) Information om avrinningsområden med flödesstatistik. <http://smhi.se>
- VISS (2014) Vatteninformation <http://www.viss.lst.se>

Litteratur

- Bevarandeplan Natura 2000 Tranglöamyren (Östgötadeln), SE0230375, Ydre kommun, Östergötlands län
- Eksjö kommun översiktsplan (2013), Antagandehandling, 2013-09-26
- Elforsk vindkraftprogram/FOI (2004) Svenska erfarenheter av vindkraft i kallt klimat – nedisning, iskast och avisning, Elfors rapport 04:13. År 2004
- Länsstyrelsen Jönköping (2012) Folder Naturresevat i Jönköpings län Skurugata, Nedladdad 2016-06-23 <http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/naturresevat/eksjo/Folder%20naturresevat%20Skurugata.pdf>
- Miljömål för Jönköpings län (2014), Länsstyrelsen i Jönköpings Län
- Naturvårdsverket (2013) Mätning och beräkning av ljud från vindkraft, Vägledning 2013-06-10
- Naturvårdsverket (2012) Vindkraften påverkan på människors intressen. Rapport 6497
- Naturvårdsverket (2012) Vindkraften effekter på landlevande däggdjur .Rapport 6499
- Naturvårdsverket (2011) Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss. Syntesrapport. Rapport 6467.
- Naturvårdsverket och Karolinska institutet (2011) Kunskapssammanställning om infra- och lågfrekvent ljud från vindkraftsanläggningar: Exponering och hälsoeffekter. Reviderad slutversion 2011-11-28
- Strömsunds kommun (2015) Nätverket för vindbruk. Arbetskraftsförsörjning och sysselsättningseffekter vid etablering av vindkraft.
- Swedish Standards Institute (2014) SVENSK STANDARD SS199000:2014, Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – Genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning.

Vindval (2015) Vindkraft och miljö- Vindvals lägesrapport 2015, tillgänglig:
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-8729-6.pdf?pid=14493>

WSP (2013) Vindpark Lemnhult, Effekter på arbetsmarknad och regionalekonomi.

Ydre kommun (2013) Vindkraftsplan Ydre kommun. Antagandehandling Juni 2013

Genomförda inventeringar inom ramen för projektet

Hydrogeologi

Barman Consulting AB, *Hydrogeologisk utredning – Bruzaholm Vindkraftpark*, 2016-12-14

Fladdermusinventeringar

Inventering av fladdermöss vid Bruzaholm, Eksjö kommun (Jönköpings län), inför planerad vindkraftsutbyggnad (2014), Jens Rydell, 2015-03-19

Förekomst av barbastell vid planerad vindkraftpark Bruzaholm (Eksjö kommun, Jönköpings län) – uppföljning av fladdermusinventering (2015), Jens Ryell, 2015-11-25

Utvärdering av förekomsten av barbastell vid Säldefall och Pukulla i anslutning till Bruzaholms vindkraftpark (2016), Jens Rydell, 2016-06-22

Fågelinventeringar

Örnberg Kyrkander Biologi & Miljö AB; *Inventering av fåglar i området norr om Bruzaholm, Eksjö kommun*, 2015-01-27, Rapport 2014:27

Örnberg Kyrkander Biologi & Miljö AB, *Kompletterande inventering 2015 av fåglar i området norr om Bruzaholm, Eksjö kommun*; 2016-11-11, Rapport 2015:21

Kulturmiljö

Kula HB, *En kulturhistorisk förstudie - Vindpark Bruzaholm* rapport 2014-10-20

Kula HB, *Bland torp och backstugor – arkeologisk utredning etapp 1 inom planerad vindkraftpark Bruzaholm, Eksjö kommun i Jönköpings län*, rapport 2016-06-20

Naturmiljö

Sweco, *Naturvärdesbedömning inför vindkraftsetablering inom projektområde Bruzaholm, Eksjö kommun, Jönköpings län*, rapport 2016-06-20

APPENDIX I

Definitioner av använda begrepp.

Begrepp	Definition
Utredningsområde	Det område som enligt varje inventering/utredning definierats och utretts. Området kan ha olika utsträckning beroende på inventeringens omfattning.
Samrådsområde	Det område som initialt undersöktes för etableringen och som presenterades under samråd 2014 och 2015.
Projektområde	Det område inom vilket Vattenfall undersökt möjligheten att etablera vindkraft och som samrådsområdet utvecklats från. De flesta utredningar och inventeringar har utförts utifrån detta område.
Ansökansområde	Det område inom vilket Vattenfall ansöker om tillstånd enligt miljöbalken till att få anlägga och driva vindkraftpark Bruzaholm.
Vindkraftområde	Område inom ansökansområdet där vindkraftverk, inkl. uppställningsytor, internt elnät, vägar och andra anläggningar, kan anläggas. Utgörs av ansökansområdet minus områden som är utpekade som stoppområden och vindkraftverksfria områden (inkl. säkerhetsavstånd till kalkning, allmän väg och bostäder).
Vindkraftverksfritt område	Område inom ansökansområdet där vindkraftverk inte kommer att uppföras, men där det kan bli aktuellt med andra infrastrukturella åtgärder.
Stoppområde	Områden inom ansökansområdet där åtgärder inte kommer att vidtas.
Restriktionspassage	Möjlig anpassning och nyttjande av befintlig väg under förutsättning att identifierat natur- eller kulturvärde beaktas. Kan även gälla kabeldragning i anslutning till vägen.
Hydrologisk hänsynspassage	Möjliga väg- och/eller kabelpassager över <i>Områden med viss hydrologisk sårbarhet</i> , enligt genomförd hydrologisk utredning. Inkluderar både befintliga vägpassager samt förslag till nya passager. Återfinns i den hydrologiska utredningen.
Landskap	Enligt Europeiska landskapskonventionen betyder landskap ett område sådant som det uppfattas av människor och vars karaktär är resultatet av påverkan av och samspel mellan naturliga och/eller mänskliga faktorer. I denna MKB beskrivs vindkraftens förändring av landskapsbilden.
MB	Miljöbalken
MKB	Miljökonsekvensbeskrivning (detta dokument)
VVSAB	Vattenfall Vindkraft Sverige AB
Flexibla vindkrafts-verkspositioner	Avser att tillstånd söks för flexibel placering av vindkraftverk, d.v.s. ej förutbestämda verkspositioner, inom ett område med vissa restriktioner.

