
2020-09-25

HOLMEN

Avgränsningssamråd enligt miljöbalken, vindpark Högsjön



Innehåll

1. Bakgrund	5
2. Omställning till ett hållbart energisystem	5
3. Alternativutredning	6
3.1 Lokaliseringsprocessen	6
3.2 Vindpark Högsjön	7
4. Vindparkens utformning	8
4.1 Vindkraftverk, exempellayout.....	9
4.2 Transporter, vägdragning och montering	12
4.3 Anslutning till elnätet.....	12
5. Projektets förutsättningar	12
5.1 Planförhållanden.....	13
5.2 Vindförhållanden.....	13
5.3 Riksintressen och skyddade områden	13
5.4 Människors hälsa.....	16
5.5 Landskapsbild	21
5.6 Markanvändning	21
5.7 Naturmiljö	21
5.8 Sjöar och vattendrag	23
5.9 Kulturmiljö.....	24
5.10 Friluftsliv och rekreation.....	26
5.11 Kumulativa effekter.....	26
6. Fortsatt arbete	26
6.1 Samråd.....	26
6.2 Inventeringar	27
6.3 Miljökonsekvensbeskrivning	27
6.4 Övriga tillstånd.....	28
6.5 Tidplan för ansökan	28
7. Referenser	29

Bilagor

1. Exempellayout
2. Ljudnivåkarta samt ljudberäkning
3. Skuggkarta samt skuggberäkning

MEDVERKANDE

SÖKANDE

Holmen Energi AB

Box 5407

114 84 Stockholm

Kontaktpersoner:

Filippa Giertta, Projektledare och tillståndsansvarig

Telefon: 073-048 01 13

e-post: filippa.giertta@holmen.com

KONSULT

Sweco Energy AB

Box 34044

100 26 Stockholm

Uppdragsledare: Magnus Bergman

Handläggare: Per Edström, August Borg, Marie Ernström, Johnny Carlberg, Johanna Öhman, David Rocksén, Clas Tärnström, Hulda Pettersson

Kartor och bilder är om inte annat angivits framtagna av Sweco.

För kartor i underlaget: © Lantmäteriet

För innehåll i kartor: © Länsstyrelsen, © Skogsstyrelsen och © Riksantikvarieämbetet

1. Bakgrund

Holmen Energi är en del av Holmen-koncernen och ansvarar för att utveckla och förvalta koncernens vatten- och vindkraftverksamhet. Bolaget arbetar fortlöpande med att utvärdera investeringar i vindkraftsprojekt på egen mark. Holmen har redan idag tillstånd för cirka 400 GWh vindkraft i Västerbotten. En ansökan för ytterligare 600 GWh i Västerbotten är under tillståndsprövning.

Ambitiösa miljö- och klimatmål, effektivare vindkraftverk och låga driftkostnader driver på utbyggnaden av vindkraft i Sverige. Den snabbt ökande elektrifieringen och omställningen till ett fossilfritt samhälle kräver att mer fossilfri el produceras. Energiförsörjningen är en viktig samhällsutmaning för Sverige både på kort och lång sikt. Genom att utveckla vindkraftsproduktionen på egen mark bidrar Holmen till att lösa de globala klimatutmaningarna och till att förbättra elförsörjningen lokalt och regionalt.

Särskilt elförsörjningen i södra Sverige behöver förbättras så att risken för elbrist minskar. Idag riskerar en otillräcklig elproduktion och bristande överföringskapacitet till södra Sverige att resultera i längre perioder med höga elpriser. Elintensiva industrier som Holmens bruk och sågverk kan under dessa perioder tvingas dra ned på produktionen av lönsamhetsskäl.

Leveranssäker och konkurrenskraftig elförsörjning årets alla dagar en avgörande faktor för basindustrins framtida investeringar. Ökad produktion av vindkraftsel bedöms vara en konkurrensfördel för både Holmen och Sverige. Samtidigt bidrar ökad lokal elproduktion till en bättre elförsörjningssituation för städer som Norrköping, vars utveckling begränsas av elförsörjningen till nya industrier och bostadsområden.

Under år 2018 genomförde Holmen Energi en kartläggning och vindanalys av hela koncernens markinnehav för att identifiera gynnsamma områden för framtida vindkraftsetableringar. Ytterligare utredningar har därefter genomförts, vilka har resulterat i ett antal potentiella utredningsområden. Vindpark Högsjön är ett av dessa områden som bolaget valt att gå vidare med i den specifika miljöbedömningen i en tillståndsprövning. Det aktuella området har goda förutsättningar för produktion av vindkraftsel.

2. Omställning till ett hållbart energisystem

I arbetet för ett hållbart energisystem har Sverige kommit långt, men många utmaningar återstår. Sveriges målsättning är 100 % förnybar energi år 2040.

En utbyggnad av vindkraften är nödvändig för att nå de politiska målen. Energimyndighetens bedömning är att minst 60 TWh ny vindkraft kommer behövas. I ett annat scenario, som Energimyndigheten analyserat, kan det komma att krävas minst 90 TWh vindkraftsel (Energimyndigheten, 2019, Vägen till ett 100 procent förnybart elsystem, delrapport 2 – Scenarier, vägval och utmaningar).

Vindkraftverk fångar upp rörelseenergi ur vinden och omvandlar den till el. Vind är en helt förnyelsebar energikälla som producerar ren energi, ger inte utsläpp och kräver inte heller transporter av bränsle. Vindkraft är därmed en viktig faktor för att möjliggöra målet om 100 % förnybar energi.

Den planerade vindparken Högsjön kan bidra till att långsiktigt trygga produktionen av förnybar energi. Därmed medverkar vindparken även till minskade utsläpp av växthusgaser.

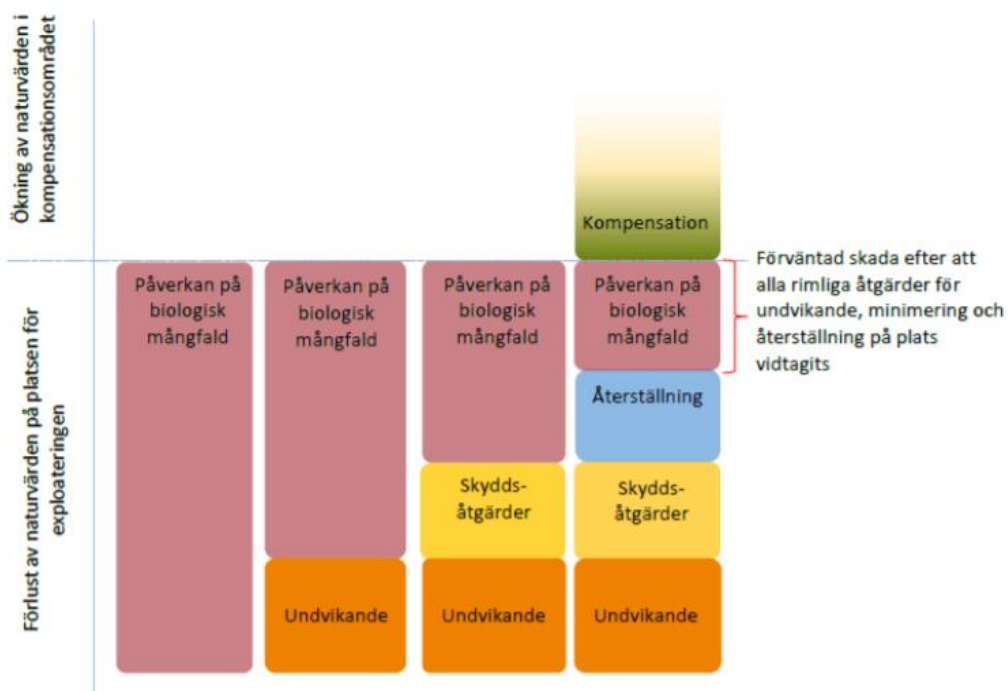
3. Alternativutredning

3.1 Lokaliseringsprocessen

Holmen Energi har genomfört en skärmscreening (GIS-baserad analys) på hela sitt markinnehav i syfte att lokalisera lämpliga utredningsområden för vindkraftsetablering. Analysen har genomförts i flera steg, där hela Holmens markinnehav har varit grunden i analysen. Områden som inte bedömts lämpliga för vindkraft har sorterats bort. Kvarvarande arealer har bedömts utifrån dess lämplighet för vindkraft baserat på flertalet faktorer såsom sammanhängande markområden med få motstående intressen, bra vindförhållandena och god kostnadseffektivitet för vindkraft. För de områden som i analysen identifieras som mest lämpliga för vindkraft har ett mer detaljerat utredningsarbete genomförts. Området för vindpark Högsjön har i dessa utredningar visat på goda förutsättningar för etablering av vindkraft.

3.1.1 Skadelindringshierarkin

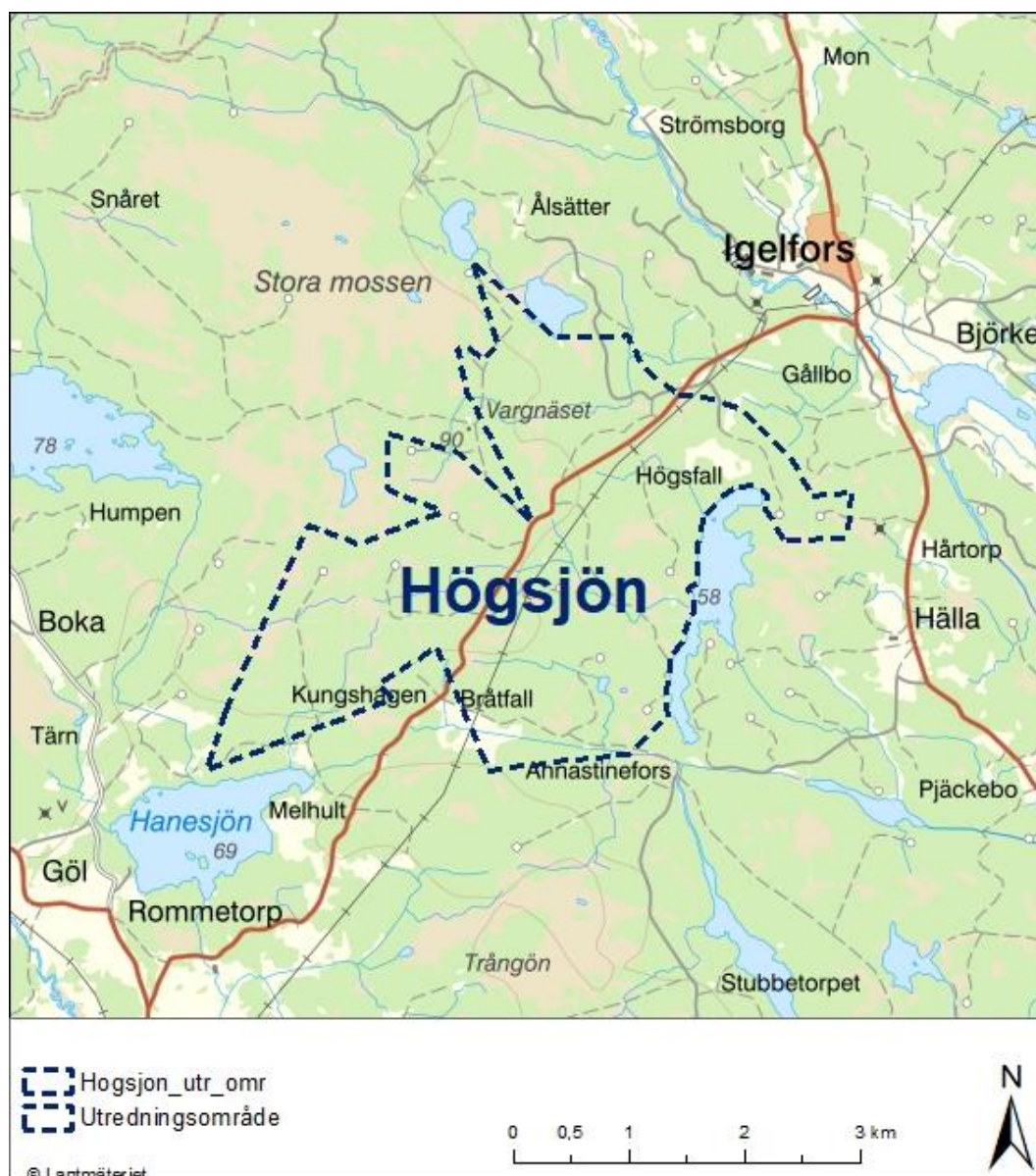
Vid den screeningprocess som Holmen Energi genomfört för att ta fram de potentiellt mest lämpade områdena för vindkraftsetablering har bolaget haft i beaktande det första steget i skadelindringshierarkin enligt miljöbalken, d v s att i första hand undvika skador på miljön, Figur 1 . Detta har efterlevts genom att i nuläget kända känsliga större områden för natur- och kulturvärden har undantagits från analysen och därmed inte varit aktuella för placering av vindkraftverk eller vägar. Detta förhållningssätt kommer även att tillämpas i det fortsatta arbetet med framtagande av den slutliga ansökan. Det medför att i arbetet med layout för vindparken kommer vindkraftverk och vägar så långt möjligt placeras utanför känsliga områden för natur- och kulturmiljö. Därigenom tar Holmen Energi redan i utredningsfasen och vidare genom tillstånd och detaljprojektering för vindpark Högsjön hänsyn genom försiktighetsprincipen att känsliga områden undantas från etablering.



Figur 1 Skadelindringshierarkin innebär att alla rimliga åtgärder för att undvika och minimera påverkan från en exploatering ska vidtas innan behovet av kompensation fastställs. (Naturvårdsverkets Handbok 2016:1 Ekologisk kompensation - En vägledning om kompensation vid förlust av naturvärden)

3.2 Vindpark Högsjön

Utredningsområdet för vindpark Högsjön är lokaliserat i Finspångs kommun, ca 9,5 km norr om Finspång och ca 1,4 km söder om Igelfors, se Figur 2. Utredningsområdet omfattar totalt en yta på ca 11 km².



Figur 2 Lokalisering av utredningsområdet för vindpark Högsjön

4. Vindparkens utformning

Med vindpark avses själva vindkraftverken och den övriga infrastruktur som behövs för byggnation och drift av vindparken, så som t.ex interna elledningsdragningar inom vindparken, vägslutning från allmän väg fram till respektive vindkraftverk, servicebyggnader, montageytor, kopplingsstationer/kopplingskiosker och uppställningsytor.

Projektering, tillståndsprövning och etablering av en vindpark är en lång process. En del utgångspunkter kommer därför att hinna förändras innan byggstart kan bli aktuell. Vindkraftteknologin utvecklas snabbt och vindkraftverken blir allt högre och får större

rotorer. Teknikutvecklingen möjliggör effektivare nyttjande av vindresursen och därmed större energiproduktion.

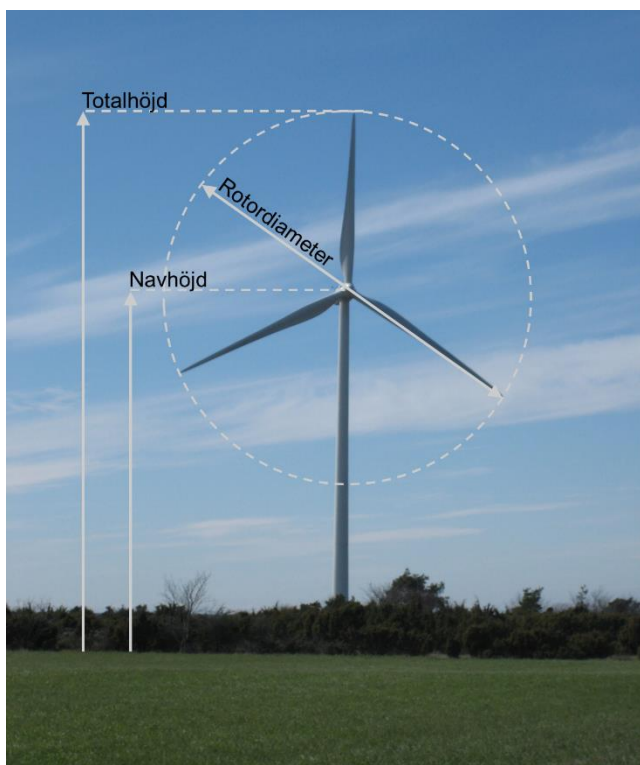
Vindkraftverksmodellen har betydelse för utformningen/layouten av parken. Hur tätt vindkraftverken i en vindpark kan stå är beroende av rotorbladens storlek och det vindklimat som råder inom området. Om vindkraftverken står för tätt uppstår så kallade vakeffekter, eftersom vindkraftverken ”stjäl” vindenergi från varandra med konsekvensen att produktionen sjunker. För att kunna använda vindenergin optimalt uppgår det ungefärliga avståndet mellan vindkraftverken till 3-6 rotordiametrar.

Mot bakgrund av den teknikutveckling som sker är det i nuläget inte möjligt att fastslå slutgiltigt val av vindkraftverksmodell. De vindkraftverk som kan komma att byggas i vindpark Högsjön finns inte på marknaden i dag. Holmen Energi vill därför hålla möjligheten öppen att välja bästa möjliga teknik vid tidpunkt för byggnation, för att därigenom kunna nyttja området optimalt sett till energiproduktion. Ansökan och miljökonsekvensbeskrivningen kommer därför inte att redovisa någon exakt verksmodell, utan en maximal totalhöjd på ett exempelverk och den miljöpåverkan som detta kan medföra.

4.1 Vindkraftverk, exempellayout

Med vindkraftverk avses fundament, torn, maskinhus, rotorblad och transformator. Transformatorn kan antingen placeras inuti vindkraftverket eller utgöras av en mindre byggnad som uppförs på montageytan intill tornet.

Ett vindkraftverks totalhöjd definieras av navhöjden plus längden på rotorbladet, d v s från marknivå och upp till spetsen på rotorbladet då denna står lodrät, se Figur 3. För vindpark Högsjön kommer Holmen Energi utreda förutsättningar för vindkraftverk med en totalhöjd om upp till 290 meter.



Figur 3. Med totalhöjd avses vindkraftverkets totala höjd när ett rotorblad står rakt upp.

Vindkraftverket förankras i marken antingen genom ett gravitations- eller bergfundament. Gravitationsfundament gjuts under mark med en yta om ca 30 x 30 meter, medan bergfundament gjuts och förankras med bultar i det underliggande berget. Vilken fundamenttyp som kommer att användas för planerad vindpark bestäms av markens geotekniska förhållanden.

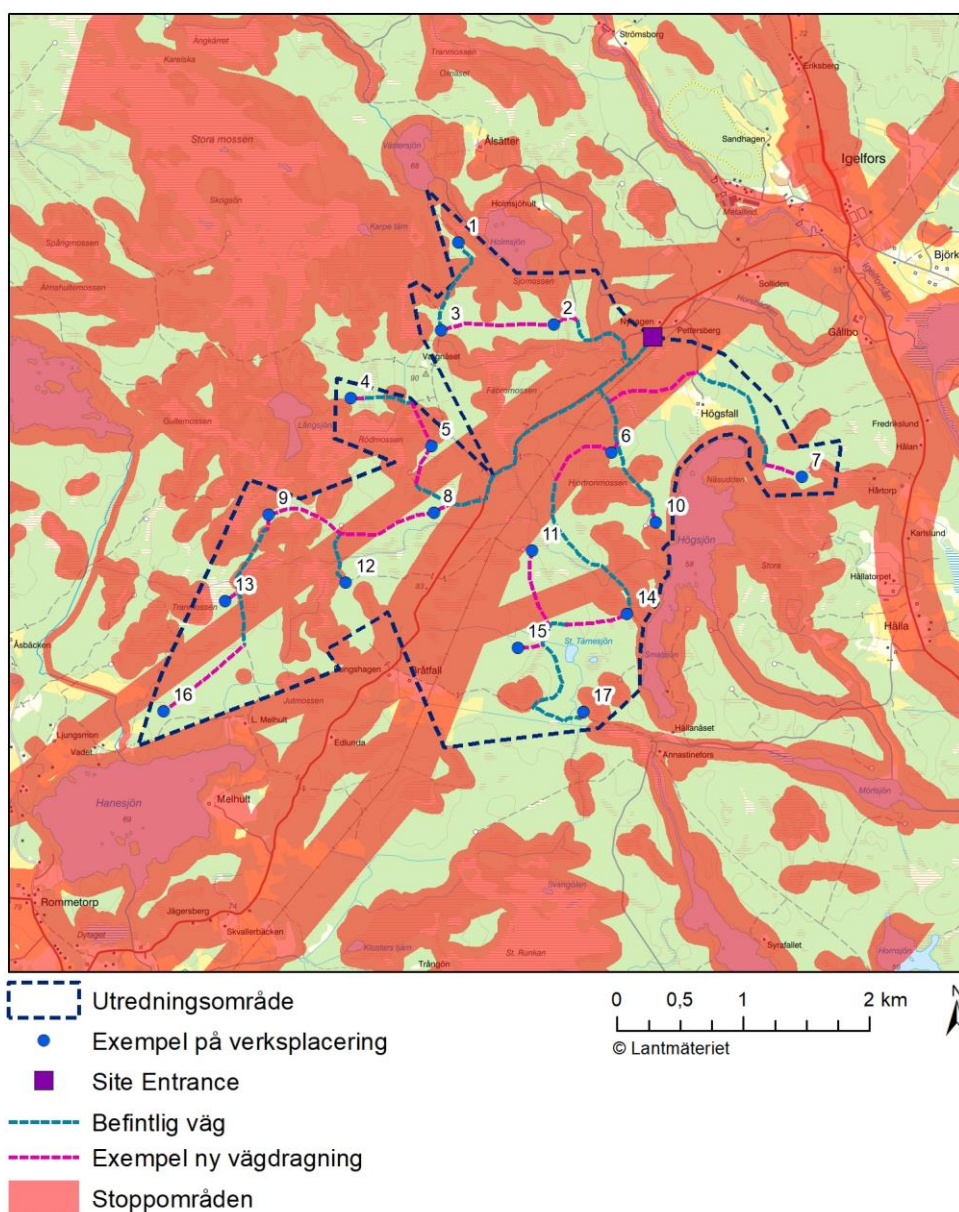
Den slutliga tillståndsansökan kommer att upprättas för utredningsområdet som helhet för en eller flera specifika parklayouter med koordinatsatta vindkraftverk inklusive ett etableringsområde/flyttmån kring varje vindkraftverk. Storleken på etableringsytan/flyttmånen vid varje verk kommer anges i den slutliga ansökan. Exakt hur många vindkraftverk den slutliga ansökan kommer att omfatta beror på en rad faktorer. Initialt bedöms området rymma maximalt 17 vindkraftverk. Målet är att hitta en parklayout som använder områdets vindresurs optimalt med hänsyn till människors hälsa och naturmiljö.

För att visa hur föreslagen vindpark Högsjön kan komma att se ut har en exempellayout tagits fram inför samrådet, se Figur 4 samt bilaga 1. I exempellayouten har det i placeringen av vindkraftverk tagits hänsyn till en rad i nuläget kända värden och intressen som t ex Natura 2000-områden, naturreservat, biotopskydd, nyckelbiotoper, fasta fornlämningar, radiolänkstråk mm. Dessa benämns Stoppområden i Figur 4 samt bilaga 1.

ExPELLAYOUTEN omfattar 17 vindkraftverk med en totalhöjd på upptill 290 m. Det är rimligt att vindkraftverken kan komma att ha en rotordiameter på ca 180 m, vilket skulle

innebära en navhöjd på ca 200 m. För beräkningar av ljud och skugga har dessa dimensioner använts.

Observera att denna layout endast är ett exempel på möjliga placeringar. Placeringar kommer att justeras och anpassas utifrån resultat från kommande inventeringar och utredningar samt efter att synpunkter har inkommit under samråden. Slutlig parklayout fastställs i samband med detaljprojektering av vindparken och innan en ansökan om tillstånd lämnas in till tillståndsmyndigheten.



Figur 4. Exempellayout vindpark Högsjön med preliminära numererade verksplaceringar och vägar.

Teknikutvecklingen går fort, varför det idag inte är möjligt att säga exakt vilken effekt på verken som kommer att installeras vid tidpunkten för byggnation, men bedömningen är

att ett vindkraftverk beräknas kunna producera ca 25 GWh per år. Vindpark Högsjön med 17 vindkraftverk beräknas därmed årligen kunna producera ca 425 GWh förnybar energi. 425 GWh motsvarar ca 6 % av den årliga energiförbrukningen i Östergötlands län.

4.2 Transporter, vägdragning och montering

Transporter in till utredningsområdet kommer sannolikt att ske i den norra delen av området (Site Entrance), se Figur 4 samt bilaga 1. De befintliga skogsbilvägar som finns kommer att användas i så stor utsträckning som möjligt, dock kommer de behöva rätas ut, förstärkas och breddas samt att nya vägar anläggs fram till placering av vindkraftverken.

Ett exempel på preliminär vägdragning redovisas i Figur 4 samt bilaga 1 Bredden på vägen blir ca 6 m, något bredare vid kurvor, med ca 1-3 m slänt på vardera sidan av vägen. Med anledning av långa transporter och placering av elkablar utmed vägarna krävs ett utrymme på ca 20 - 30 m där vegetation tas ned längsmed vägen, något bredare vid kurvor. I väglinjen kommer sprängning och schaktning bli aktuellt. Hur vägnätet inom utredningsområdet kommer att utformas redovisas mer i detalj i kommande miljökonsekvensbeskrivning, efter fastställande av positioner och etableringsytor för vindkraftverken. Slutlig väglayout fastställs i samband med detaljprojektering av vindparken.

Utöver vägar kommer även uppställningsplatser att behövas för turbinleveranser inom utredningsområdet liksom mötesplatser för möten med tunga transporter inom området.

Vindkraftverken monteras med hjälp av lyftkran. Montageytor kommer att anläggas i anslutning till respektive vindkraftverk och det kan även bli aktuellt med en central logistikyta inom parken. Montageytornas form och storlek är beroende av vilken vindkraftverksmodell som slutligen väljs. Dessa ytor kommer även att användas i samband med underhålls- och reparationsarbeten när vindkraftverken är i drift.

4.3 Anslutning till elnätet

Ett internt elnät kommer att förläggas inom vindparken. Det interna elnätet kommer där det är möjligt att förläggas i mark längs tillfartsvägarna fram till respektive vindkraftverk och samlas upp i en transformatorstation inom eller i direkt närhet till vindparkens område. Detta kommer utredas mer vid kommande detaljprojektering.

Elen som vindkraftverken producerar kommer sannolikt att överföras till det regionala elnätet. Förutsättningarna för anslutningsledningen kommer att utredas i ett separat koncessionsärende.

5. Projektets förutsättningar

En inledande utredning av områdets förutsättningar för en vindpark har genomförts genom en skrivbordsinventering av berörda intressen inom det avgränsade utredningsområdet. Länsstyrelsens digitala underlagsmaterial (Länsstyrelsernas geodatakatalog), Skogsstyrelsens GIS-register (Skogsdataportalen) samt Riksantikvarieämbetets digitala informationssystem (FMIS) har legat till grund för denna

inventering. Dessutom har en genomgång av riksintressen, Natura 2000-områden, naturreservat och nationalparker inom 5 km från utredningsområdet gjorts.

I följande avsnitt presenteras förutsättningar med avseende på planförhållanden, vindförhållanden, riksintressen och skyddade områden, människors hälsa, landskapsbild, markanvändning, naturmiljö, kulturmiljö, rekreation och friluftsliv samt eventuella kumulativa effekter.

5.1 Planförhållanden

Finspångs kommun har en översiktsplan som antogs av kommunfullmäktige i november 2011. I januari 2016 beslutade kommunfullmäktige att översiktsplanen även fortsatt var aktuell. I översiktsplanen anger kommunen att de vill stärka förutsättningarna för vindkraft i kommunen. Kommunen har inte tagit fram en vindbruksplan eller ett tematiskt tillägg om vindkraft till översiktsplanen. Inom kommunen pågår arbete med en ny översiktsplan.

5.2 Vindförhållanden

Vindresursen i utredningsområdet har modellerats med den mesoskaliga modellen WRF (Weather Research and Forecasting Model). Modelleringarna har sedan förfinats i flera steg för att erhålla så tillförlitliga bedömningar som möjligt.

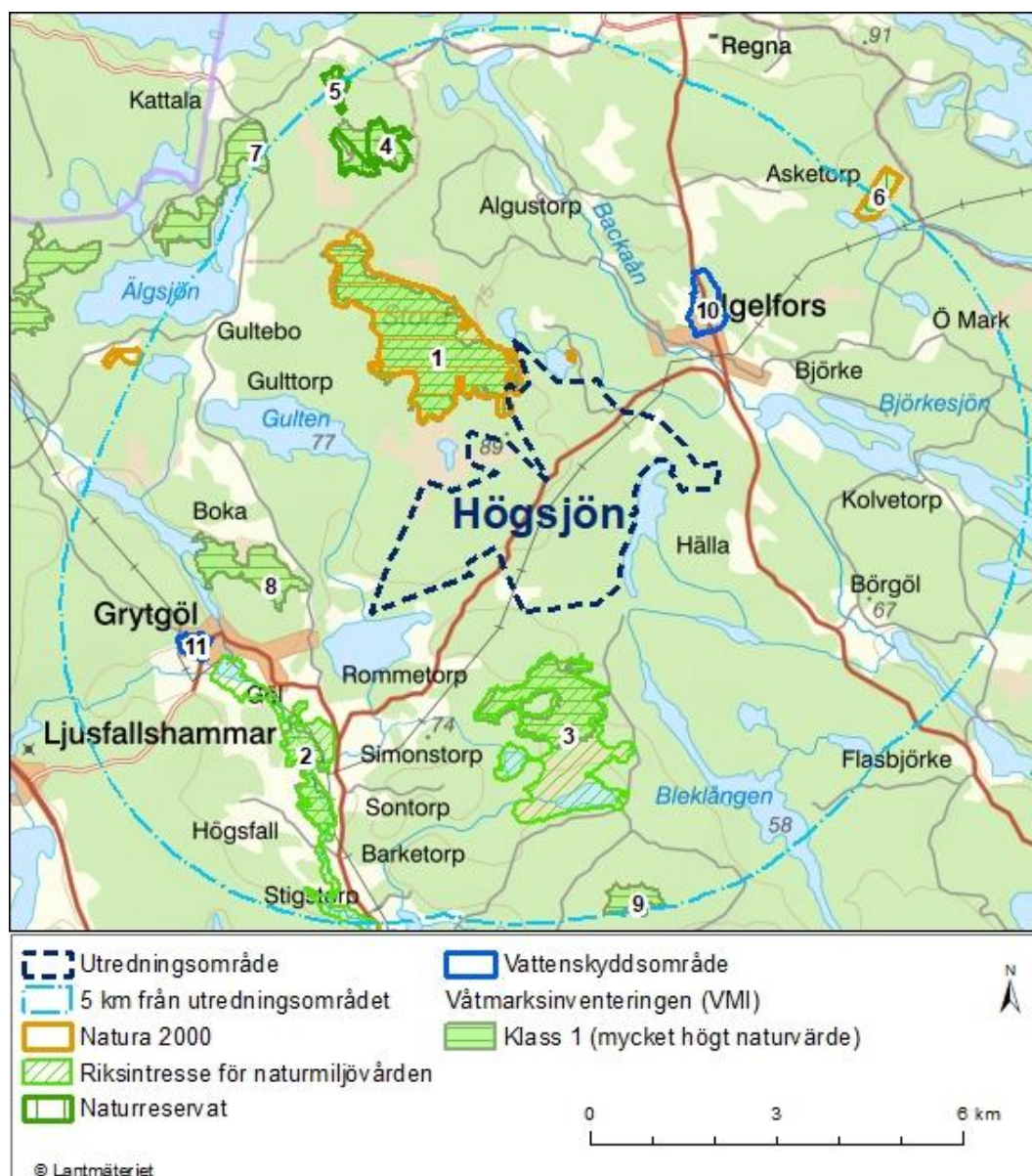
Ytterligare valideringar kommer att genomföras med mät mast och/eller så kallad ”remote sensing” teknik.

5.3 Riksintressen och skyddade områden

Skyddade områden samt våtmarker av klass 1 enligt den nationella våtmarksinventeringen har studerats inom 5 km från utredningsområdet för den planerade vindparken. Inom utredningsområdet finns inga utpekade riksintressen eller skyddade områden. Inom 5 km från utredningsområdet finns områden av riksintresse för naturmiljövården samt naturreservat samt våtmarker av högsta klass enligt den nationella våtmarksinventeringen.

5.3.1 Riksintressen

Utredningsområdet för Högsjön ligger i närheten av tre områden av riksintresse för naturmiljövården. Stora mossen (nr 1 på kartan i Figur 5) angränsar i nordväst medan Emmaån (nr 2) och Stora runkan (nr 3) ligger 2 km sydväst respektive 600 meter söder om den planerade anläggningen.



Figur 5. Skyddade områden och våtmarker av klass 1 enligt den nationella våtmarksinventeringen, inom 5 km från den planerade vindparken.

- Stora mossen (nr 1, SE0230374) ligger i direkt anslutning till utredningsområdet. Det är en 390 ha stor våtmark som är skyddad som riksintresse för naturmiljövärden samt Natura 2000 enligt både fågel- och habitatdirektivet. Området ingår även i länsstyrelsen naturvårdsprogram och i den nationella myrskyddsplanen från 2016. Stora mossen är genom sin storlek och mångformighet mycket värdefull och har även ornitologiska värden. Våtmarken i sig är i hög grad opåverkad medan ett rationellt skogsbruk har bedrivits intill myren, även på flera fastmarksöar. Om alla fastmarksöar och kantzoner i framtiden lämnas orörda kommer de skogliga värdena att öka väsentligt. Längs sydvästra kanten och delvis över myren löpte tidigare en luftledning. Denna är nu

borttagen men stubbarna efter stolparna står kvar. Spåren efter de motorfordon man använt är mycket tydliga. Förutsättningar för bevarande är att området bör lämnas orört och alla typer av ingrepp och exploatering undviks. Det gäller särskilt hydrologiska ingrepp, gödsling, kalkning, körning med motorfordon samt täkt av virke, ved och torv. Det är viktigt att alla fastmarksöar, halvöar samt en zon på 30 meter av omgivande fastmark lämnas till fri utveckling. (Naturvårdsverket, 2008a)

- Emmaån (nr 2 i Figur 5) har en av de längsta och bäst utbildade meanderloppen i länet utanför slättbygden. De omfattande mader (slätterkärr) som kantar ån bildar tillsammans med meanderloppet en mycket värdefull och skyddsvärd naturmiljö. Åmaderna översvämmas om våarna och fågellivet är rikt med enkelbeckasin, storspov, skogssnäppa, buskskvätta och knipa. Förutsättningar för att bevara naturvärdena är att betesmarkerna även i framtiden hävdas och att området undantas från ingrepp som t ex uträtning av ålloppet, dikning, utfyllnad och barrträdsplantering. (Naturvårdsverket, 1986).
- Stora runkan (nr 3 i Figur 5) utgör en 330 ha stor plåtåformig, välvd mosse och ingår i länsstyrelsen naturvårdsprogram, klass 1. Mossen har höga naturvärden genom sin storlek och mångformighet, samt på grund av ornitologiska värden. Orre sägs spela på myren och trana och ljungpipare häcka. Fiskgjuse har tidigare häckat längs myrens kant. Våtmarken är i hög grad opåverkad medan ett rationellt skogsbruk bedrivits intill myren. Den norra delen av myren hyser högsta naturvärde. Förutsättningar för bevarande är precis som för Stora mossen att alla former av exploatering och annan påverkan undviks inom våtmarksområdet samt en zon på 30 meter runt om. (Naturvårdsverket, 2008b)

5.3.2 Naturreservat

Inom utredningsområdet finns inga naturreservat, men inom fem kilometer från den planerade vindparken ligger tre stycken (se Figur 5):

- Reservatet Fisklösemossen (nr 4) ligger drygt 3 km nordväst om utredningsområdet. Det omfattar gölen Stora Fisklösen och kringliggande skogklädda mossar, öppna kärr och gammal skog. Våtmarken finns med i den nationella myrskyddsplanen och är en del av det våtmarksrika landskapet i norra delen av Motala och Finspångs kommuner. Mossarnas omges av produktionsskog. (Länsstyrelsen, 2020b)
- Lindnäs reservat (nr 5) ligger 4,5 km nordväst om utredningsområdet. Det utgörs av ett småkuperat skogsområde med äldre tallskogar, hållmarker och ett mindre område med gammal granskog. (Länsstyrelsen, 2020c)
- Asketorp naturreservat (nr 6) ligger 4,5 km nordost om utredningsområdet. Det består till större delen av en flerskiktad gammal barrblandskog med inslag av små sumpparter. I området finns gott om gamla långsamtväxande granar och ett regelbundet inslag av riktigt gamla tallar. Naturreservatet gränsar till Frängsjön och i den fuktiga miljön bland de gamla granarna trivs hackspettar, bland annat den sällsynta tretåiga hackspetten. (Länsstyrelsen, 2020a)

5.3.3 Våtmarksområden

Utöver dessa skyddade våtmarker finns ytterligare tre våtmarker som bedömts ha mycket höga naturvärden enligt våtmarksinventeringen, en mosse vid Älgsjön (nr 7), Bokamossen (nr 8) samt Husmossen (nr 9) längst i söder.

5.3.4 Vattenskyddsområde

Vid Grytgöl (nr 10) och Igelfors (nr 11) finns vattenskyddsområden, belägna 2,5 respektive 1,5 km utanför utredningsområdet, men intill vägar som leder till området. För varje vattentäkt finns särskilda föreskrifter som syftar till att skydda täkten från förorening och som omfattar förbud och krav på skyddsåtgärder vid aktiviteter inom dessa områden.

5.4 Människors hälsa

5.4.1 Ljud

Dagens vindkraftverk avger inget märkbart maskinbuller. Moderna vindkraftverk ger upphov till ett aerodynamiskt ljud som uppkommer av rotorbladens passage genom luften. Upplevelsen av ljudet skiljer sig från person till person. I och med den snabba teknikutveckling som skett av rotorbladens design har det aerodynamiska ljudet blivit betydligt lägre under senare år och tekniken fortsätter att utvecklas för att minimera ljudpåverkan.

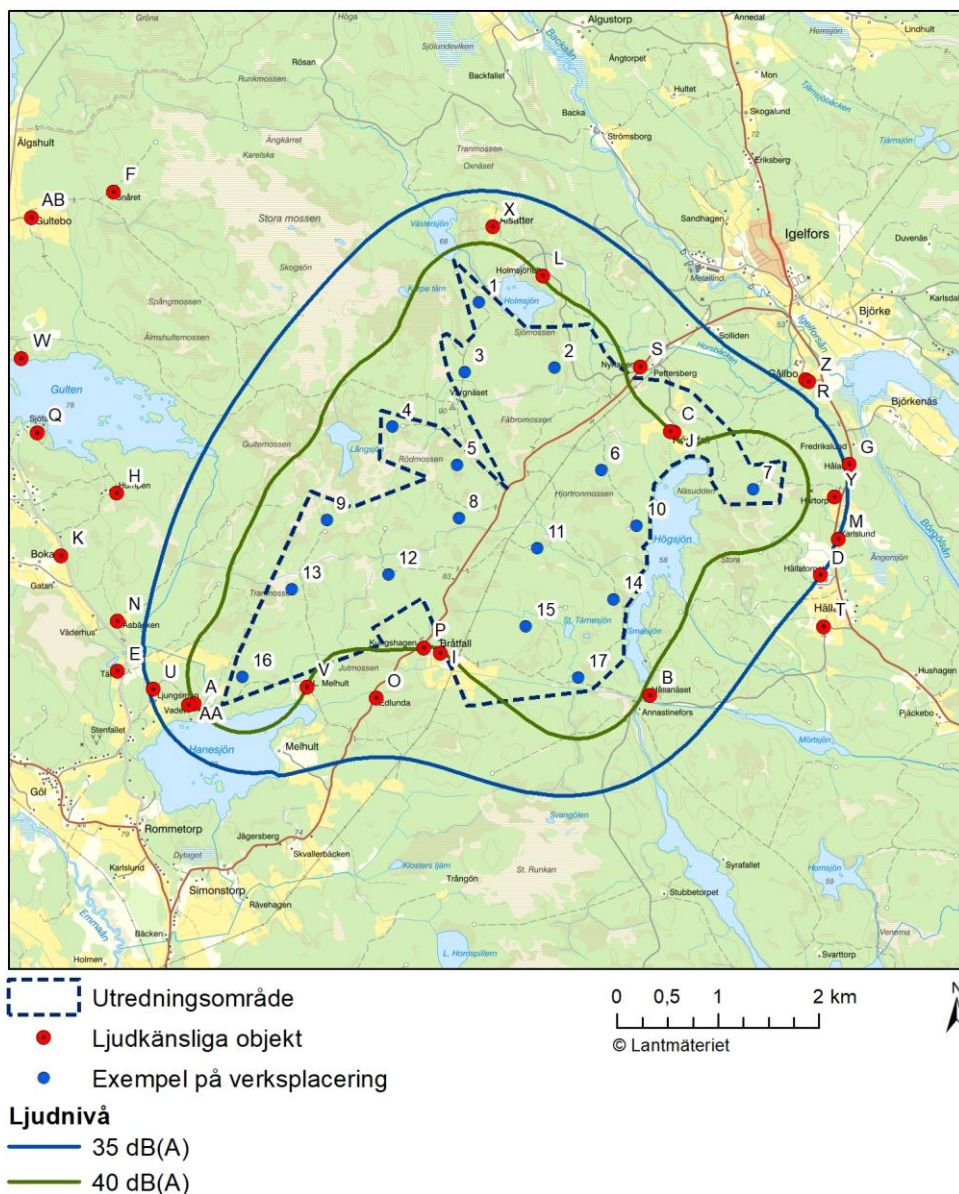
Riktvärdet för ljud från vindkraft är det av Naturvårdsverkets rekommenderade riktvärdet för externt industribuller.¹ Riktvärdet gäller utomhus vid bostäder och uppgår till 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Detta riktvärde används av Mark- och miljödomstolen som praxis i tillståndsprövningar av vindkraft. Att riktvärdet utgör praxis innebär att oavsett hur den slutliga parklayouten utformas eller vilken typ av vindkraftverk som används kommer riktvärdet 40 dB(A) efterföljas både dag- och nattetid vid närliggande bostäder. I Figur 6 nedan samt bilaga 2 redovisas en ljudberäkning som visar på att riktvärdet om 40 dB (A) inte överstigs vid någon bostad i exempellayouten.

Avseende lågfrekvent ljud finns idag inga belägg för att ljud från vindkraftverk innebär någon risk för närboende². Som riktlinje gäller Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMFS 2014:13.

Beräkning av ljud från den slutligt ansökta layouten kommer att redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning. Ljudberäkning kommer även att redovisas för tillsynsmyndigheten i samband med detaljprojektering för slutligt vald modell av vindkraftverk.

¹ Naturvårdsverket, 1978, 1983

² Nilsson, 2011



Figur 6 Ljudberäkning med ett exempelverk med en framtida turbin baserat på tidigare teknikutveckling; 7,4 MW med totalhöjden 290 m, navhöjd 200 m och rotordiameter 180 m. Bokstavs-beteckningarna på de ljudkänsliga objekten återfinns i ljudberäkningarna i bilaga 2. Av kartan framgår även verksnumrering för exempellayouten

5.4.2 Skuggor

Vid soligt och klart väder kan vindkraftverkens rotorblad ge upphov till svepande skuggor. Skuggorna kan vara uppfattbara på upp till ca 1,5 kilometer, men med avståndet tunnans skuggorna ut, skärpan försvinner och skuggorna uppfattas endast som diffusa ljusförändringar. Uppkomsten av skuggeffekter vid intilliggande störningskänslig bebyggelse kan begränsas även av terrängens utseende och vegetation.

En vindparks skuggpåverkan har av Boverket kategoriserats i tre olika klasser, se faktaruta nedan. Det finns idag inga fastställda riktvärden för skuggor från vindparker,

men Boverket rekommenderar att man utgår från att lämpligen inte överstiga ett teoretiskt värde om 30 timmar om året (jämför med s k Astronomiskt maximal möjlig skuggeffekt), och den faktiska skuggeffekten bör inte överskrida 8 timmar per år eller 30 minuter om dagen vid störningskänslig plats (som störningskänslig plats räknat uteplats eller en yta på upp till 25 m² i anslutning till bostäder). Boverkets rekommendationer har av Mark- och miljödomstolen tillämpats som praxis vid prövning av vindkraft. Att rekommendationen utgör praxis innebär att oavsett hur den slutliga parklayouten utformas eller vilken typ av vindkraftverk som används kommer rekommendationen att efterföljas.

Boverket kategoriserar skuggtid i tre olika klasser:

- **Astronomiskt maximal möjlig skuggeffekt (värsta fallet):** den teoretiskt beräknade tid då solen lyser från soluppgång till solnedgång från en molnfri himmel, då rotorytan står vinkelrätt mot solinstrålningen och då vindkraftverket alltid är i drift.

Beräkningar av teoretiska skuggtiden (den astronomiskt maximala skuggeffekten) ska jämföras med rekommendationen om maximalt 30 skuggtimmar per år vid en bostad.

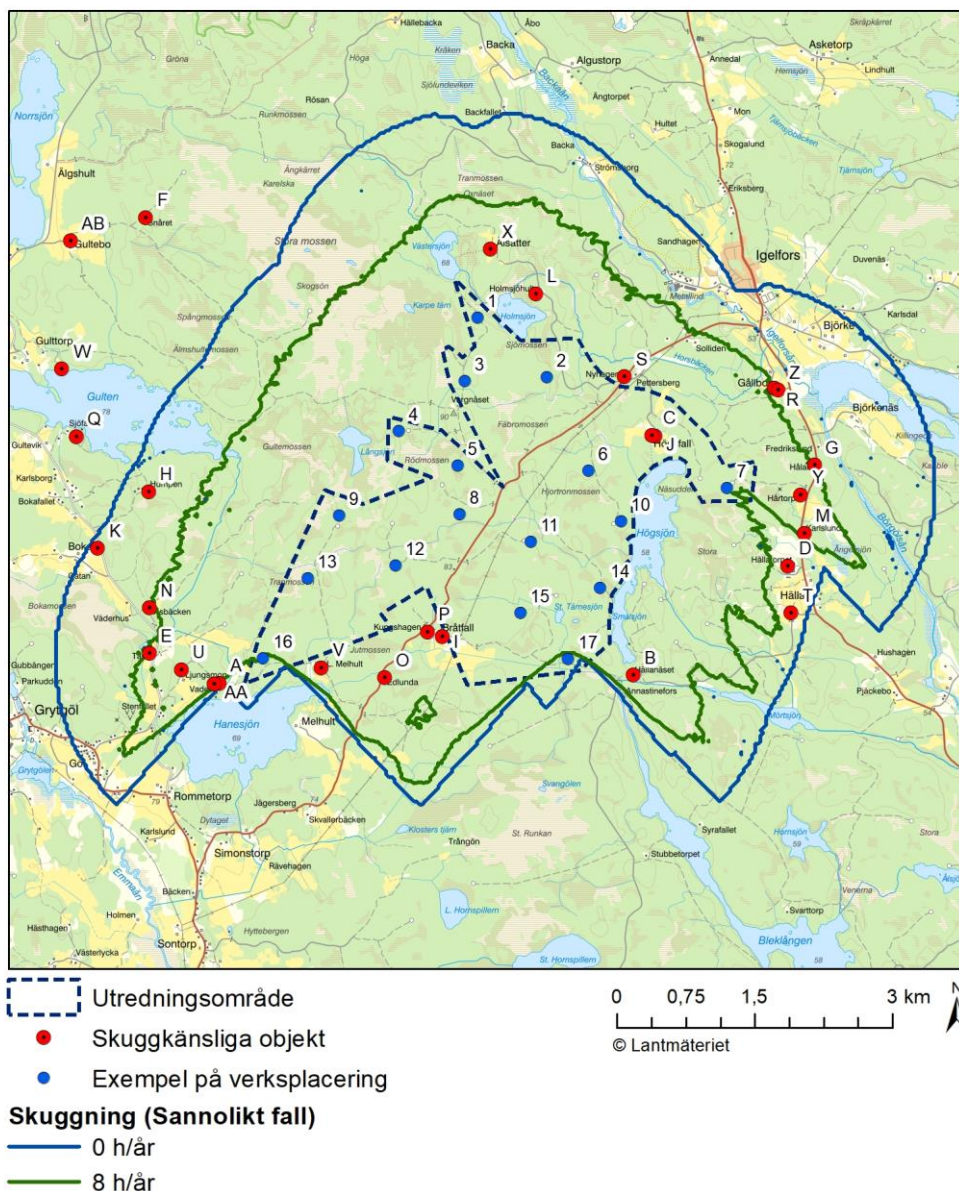
- **Sannolik skuggeffekt:** beräknad skuggeffekt baserad på väderprognoser och övriga förutsättningar. Beräkningen förfinas i förhållande till beräkning av den teoretiskt maximala skuggtiden genom att komplettera beräkningarna med information om områdets sannolikhet för solsken samt möjlig driftstatistik för vindkraftverken.

Beräkningsresultatet av den sannolika skuggeffekten kan jämföras med Boverkets rekommendation om maximalt 8 skuggtimmar per år eller 30 minuter per dag. Det är dock viktigt att poängtera att den sannolika skuggeffekten inte är densamma som den faktiska skuggeffekten, dvs. den skuggeffekt som uppkommer i verkligheten. Ytterligare faktorer kommer att påverka denna såsom växtlighet i området, den faktiska framtida väderleken samt den faktiska vindriktningen respektive dag under året. Det är därför rimligt att förvänta sig att den faktiska skuggeffekten kommer att vara mindre än den sannolika.

- **Faktisk skuggeffekt:** den verkliga skuggtiden.

I Figur 7 samt bilaga 3 visas resultatet av en utförd beräkning av sannolik skuggtid för exempellayouten. Av beräkningen framgår att ett antal bostäder kan komma att exponeras för högre skuggbildning än rekommenderade riktvärden i denna exempellayout. Detta kommer vid behov åtgärdas genom installation av teknisk utrustning, s k skuggautomatik, för att säkerställa att rekommenderade värden efterlevs. Denna teknik innebär att det eller de vindkraftverk som riskerar överskrida riktvärdet, tillfälligt stängs ner under tider och förutsättningar som riskerar att ge upphov till skuggbildning överstigande de rekommenderade värdena.

Beräkning av skuggtid från den slutligt ansökta layouten kommer att redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning. Skuggberäkning samt eventuellt behov av skuggreglerande teknik kommer även att redovisas för tillsynsmyndigheten i samband med detaljprojektering för slutligt vald modell av vindkraftverk.



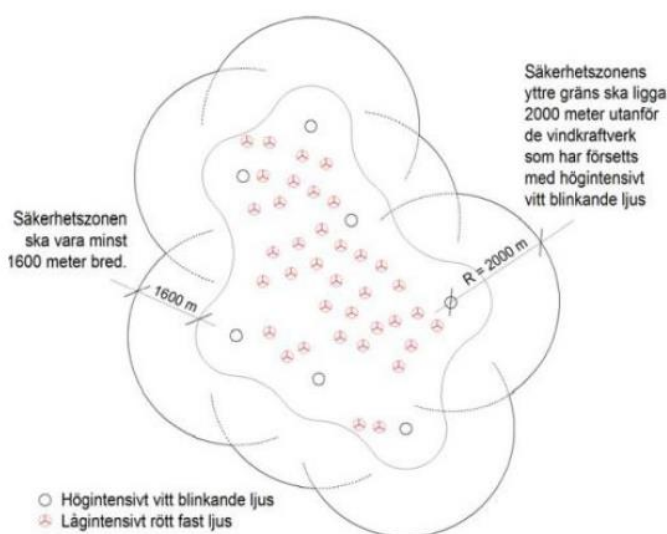
Figur 7. Karta skuggberäkning, sannolik skugga för exempelverk med totalhöjd 290 m. Bokstavsbeteckningarna på de skuggkänsliga objekten återfinns i skuggberäkningarna i bilaga 3. Av kartan framgår även verksnumrering för exempellayouten.

5.4.3 Hinderljus

Vindkraftverken kommer att markeras med hinderbelysning utifrån Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2010:155, med tillförda ändringar enligt TSFS 2013:9 och TSFS 2016:95).

Föreskrifterna innebär att de vindkraftverk som utgör parkens yttre gräns förses med högintensivt vitt ljus, se Figur 8. Övriga vindkraftverk kommer att förses med lågintensivt ljus, ett fast rött sken, så länge vindkraftverket inte har en höjd över mark- eller vattenytan som är högre än de vindkraftverk som utgör den yttre gränsen. I sådana fall

måste även de förses med vitt, högintensivt ljus. Om samlad bebyggelse finns i närheten ska högintensivt ljus avskärmas så att ljusstrålen inte träffar markytan närmare än fem kilometer från vindkraftverket.



Figur 8. Hindermarkering av vindkraftverk med en totalhöjd som överstiger 150 meter. Utdrag från Transportstyrelsens föreskrifter.

5.4.4 Risk och säkerhet

Energimyndigheten och Räddningsverket tar upp risker med vindkraft i sin rapport *Nya olycksrisker i ett framtida energisystem (2007)*. Räddningsverket drar slutsatsen att vindkraftverken i sig inte kan betecknas som riskabla, med undantag för arbetsmiljörisker. På Arbetsmiljöverkets webbsida finns information om vilka risker som förekommer i samband med byggnation av en vindpark och vilka regler som gäller för att minska olycksfall.³

Att vindkraftverken skulle förstöras under storm bedöms som en mycket osannolik händelse. Risken för nedfallande träd är betydligt större för människor som vistas i området under dessa väderförhållanden. Vid vindhastigheter över ca 25 m/s stängs vindkraftverken automatiskt av.

Åsknedslag kan inträffa i vindkraftverk, på samma sätt som i andra höga konstruktioner. Brand kan uppstå i vindkraftverks maskinhus, men denna risk bedöms som relativt låg och kan snabbt stoppas/kontrolleras då framkomligheten för räddningstjänstens fordon är god. Vindkraftverken har även ett övervakningssystem för olika typer av utrustning för att förhindra exempelvis brand.

³ Arbetsmiljöverkets hemsida, 2020

Under speciella förhållanden kan risk för isbildning på vindkraftverkens rotorblad förekomma. När is och snö ansamlats på vindkraftverken finns risk att det lossnar och faller ned. I Norden uppkommer isbildning främst vid ca 0 °C och hög luftfuktighet, exempelvis vid underkyllt regn. Nedfallande is är inget unikt för just vindkraftverk utan förekommer i fuktigt vinterklimat från alla typer av byggnader. Det är bara om man befinner sig i nära anslutning till vindkraftverket som det innebär en egentlig risk.

Om kommande beräkningar visar att det i vindpark Högsjön finns en ökad risk för isbildning kommer bolaget att undersöka vilka tekniska möjligheter som finns för att minimera risken för isbildning och iskast. Då nya tekniker för att hantera risken hela tiden utvecklas vill bolaget inte idag bestämma vilken teknik som kommer att användas. Det möjliggör att man kan använda sig av bästa möjliga teknik när en eventuell byggnation är aktuell.

5.5 Landskapsbild

Utredningsområdet ligger på en höjd om ca 70-90 meter över havet med Vargnäset som högsta punkt och domineras av skogsmark med markanta, trånga sprickbildningar och ett stort antal flikiga, smala kärr. Mellan sjöar och kärr löper bäckar, diken och vattendrag. Öppen mark finns vid Brittfall i den södra delen av området. Även utanför området består landskapet av i huvudsak skog

Fotomontage och siktanalys kommer presenteras vid samrådsmöte med allmänhet. Dessa kommer vid behov uppdateras och kompletteras inom den specifika miljöbedömningen till inlämnande av tillståndsansökan.

5.6 Markanvändning

Markanvändningen i utredningsområdet utgörs främst av aktivt skogsbruk med bestånd i alla faser från kalhyggen och ungskog till äldre avverkningsmogen skog. Vid Brittfall i den södra delen av området finns en mindre yta med jordbruksmark. I nord-sydlig riktning går en större kraftledning genom området. Ett nät av mindre vägar genomkorsar området.

5.7 Naturmiljö

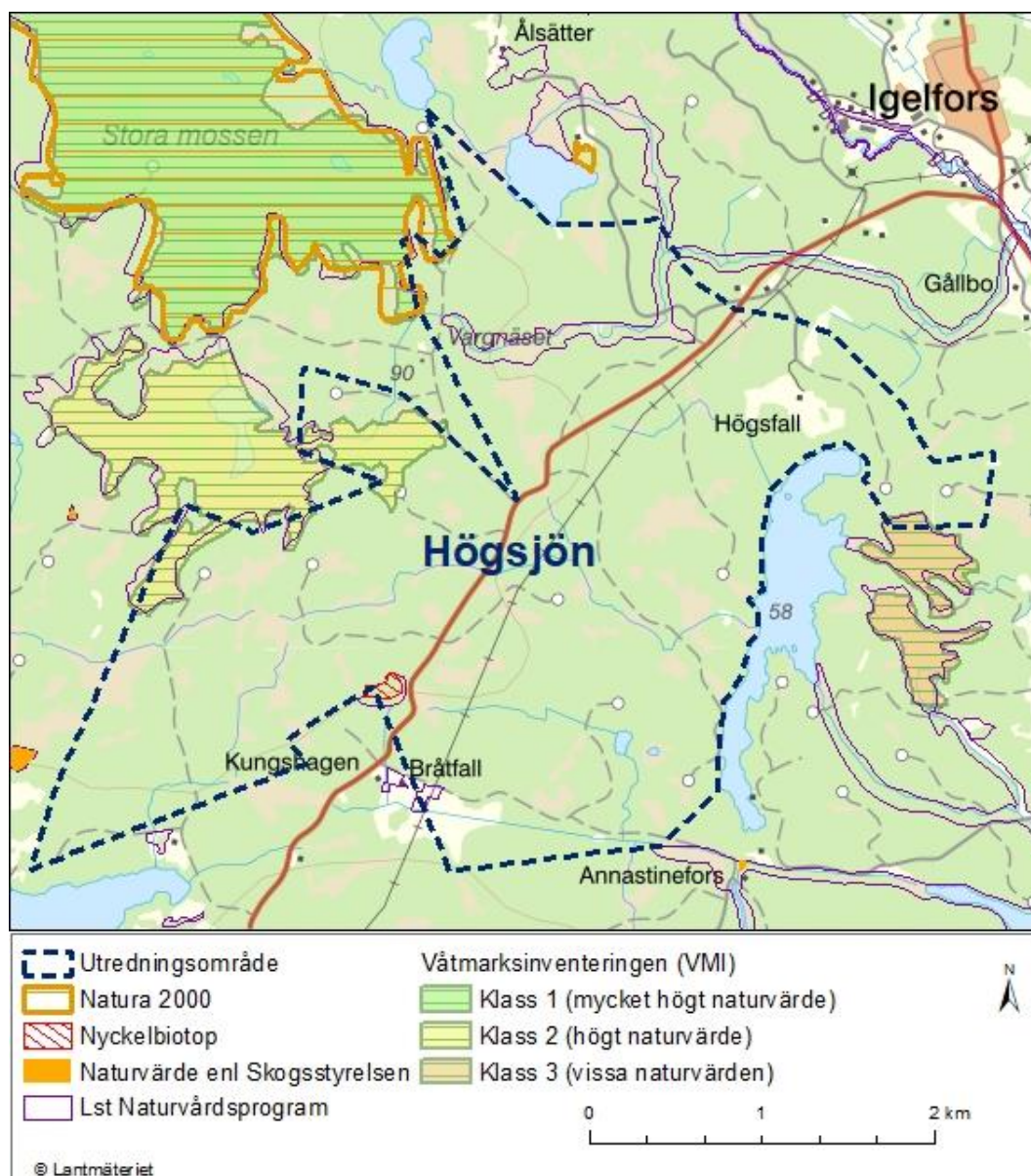
Naturen domineras i stora drag av ett barrskogslandskap med tämligen flack prägel. En sjö, några våtmarker och ett jordbruksområde finns i kanterna till utredningsområdet. Sumpskogar förekommer bitvis i anslutning till våtmarkerna. Befintlig infrastruktur såsom kraftledningar och skogsbilvägar präglar också området. Kring de uppskjutande mindre bergkullarna och på andra torrare marker dominerar tallskog. Rent skogligt är de allra flesta områdena kraftigt dominerade av det rationella skogsbrukets ingrepp och mer naturskogslika ytor hittas endast undantagsvis och över små arealer. Främst är det hållmarktallskogar och myrkanter som påverkats mindre av skogsbruket. Där hittar man bland medelålders träd även enstaka äldre träd som nått grövre dimensioner.

Naturvärdena är förhållandevis låga baserat på skyddade och utpekade naturområden. En inventering kommer att ske under hösten 2020 för att få mer detaljerad kunskap om området. Merparten av våtmarkerna är små och utan kända höga naturvärden men tre

våtmarker omfattas av våtmarksinventeringen. Det gäller den tidigare beskrivna Stora mossen i nordväst (nr 1 i Figur 5), Gultemossen i väster som har högt naturvärde (klass 2) enligt våtmarksinventeringen, samt en våtmark av klass 3 som huvudsakligen ligger utanför utredningsområdet i öster.

I norr rinner Horsbäcken genom området och mynnar i Igelforsån som bland annat hyser lake. Området ingår i Länsstyrelsens naturvårdsprogram. Längs Horsbäcken finns sumpskog och de skinnbaggen *Velia sp* förekommer. I det humösa vatten växer mycket näckmossa *Fontinalis antipyretica*.

I söder ligger två områden som omfattas av länsstyrelsens naturvårdsprogram. Varav ett även pekats ut som nyckelbiotop.



Figur 9. Kända naturvärden inom utredningsområdet

Under sommaren 2020 har Holmen Energi låtit genomföra fågelinventering i området och under denna fältundersökning gjordes även en översiktlig bedömning av naturvärden. En mer detaljerad naturvärdesinventering i enlighet med Svensk Standard (SS 199000:2014 NVI) kommer att ske under hösten 2020.

5.7.1 Fåglar och andra skyddade arter

En inventering av örnar utfördes under våren 2020. Dessutom har en häckfågelinventering genomförts under maj-juni 2020. Ett utdrag av tidigare uppgifter av skyddade arter har dessutom inhämtats från Artdatabanken. Detta kommer att redovisas mer detaljerat i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

Sammantaget ger inventeringsresultatet, kombinerat med uppgifter om tidigare fynd, en god bild av områdets fågelliv. Fågelfaunan i området bedöms vara representativ för denna del av landet och kännetecknas av arter knutna till ett skogslandskap med angränsande våtmarker och sjöar. Fågellivet i området bedöms vara magert med tämligen få skyddsvärda arter.

I beskrivningen nedan presenteras endast särskilt intressanta arter och arter av speciell betydelse för de områden som berörs. Rödlistade fåglar och fåglar som ingår i EU:s Fågeldirektiv är fredade enligt jaktlagen och fridlysta enligt Artskyddsförordningen. Det är förbjudet att avsiktligt störa dessa, särskilt under häckningstid samt att förstöra artens fortplantningsområde eller viloplats. Bedöms skadeförebyggande åtgärder behövas för att inte påverka arternas bevarandestatus kommer sådana att vidtas.

Förekomster av fåglar knutna till våtmarker och sjöar är magert inom området. Av vadarfåglar kan nämnas skogssnäppa och enkelbeckasin, som kan förväntas fåtaligt med spridda förekomster.

Av fåglar knutna till barrskog kan talltita (NT) och tjäder (fågeldirektivet) nämnas. Tjädern noterades på flera ställen inom området men bedöms inte ha en särskilt stark stam. Bortsett från dessa arter noterades få andra arter som kan tyda på skogliga naturvärden. Inga noterbara arter knutna till öppnare marker som t.ex hyggesmark identifierades under fältarbetet.

Inga ugglor noterades under fältinventeringen eller har noterats sedan tidigare.

5.8 Sjöar och vattendrag

Utredningsområdet avrinner till största delen åt öster mot Högsjön, som ligger i direkt anslutning till utredningsområdet. Högsjön är ett så kallat övrigt vatten enligt vattendirektivet (NW652205-149270) och avrinner till ett vattendrag som är en preliminär vattenförekomst (SE651839-540799). Vattnet rinner vidare mot Mörtsjön och mynnar slutligen i Motala ström.

Den nordvästra delen av utredningsområdet avrinner i stället nordväst ut, mot Stora Mossen och Horsbäcken (NW652406-149267) som beskrivs under naturvärden. Vattendraget mynnar i Igelforsån (SE652780-149112) som utgör vattenförekomst.

Längst i söder avrinner området till Mörtsjön via den Stora Tärnesjön och vattenförekomsten Mörtsjöbäcken (SE652009-149425).

Samtliga vattenförekomster har måttlig ekologisk status till följd av morfologi (rätning/rensning) och kontinuitet (vandringshinder) och dålig kemisk status till följd av naturliga bakgrundshalter som överstiger EU:s gränsvärden (VISS; 2020).

Vattendragen och sjöarna inom utredningsområdet omfattas av strandskydd 100 meter upp på land respektive ut i vattnet.



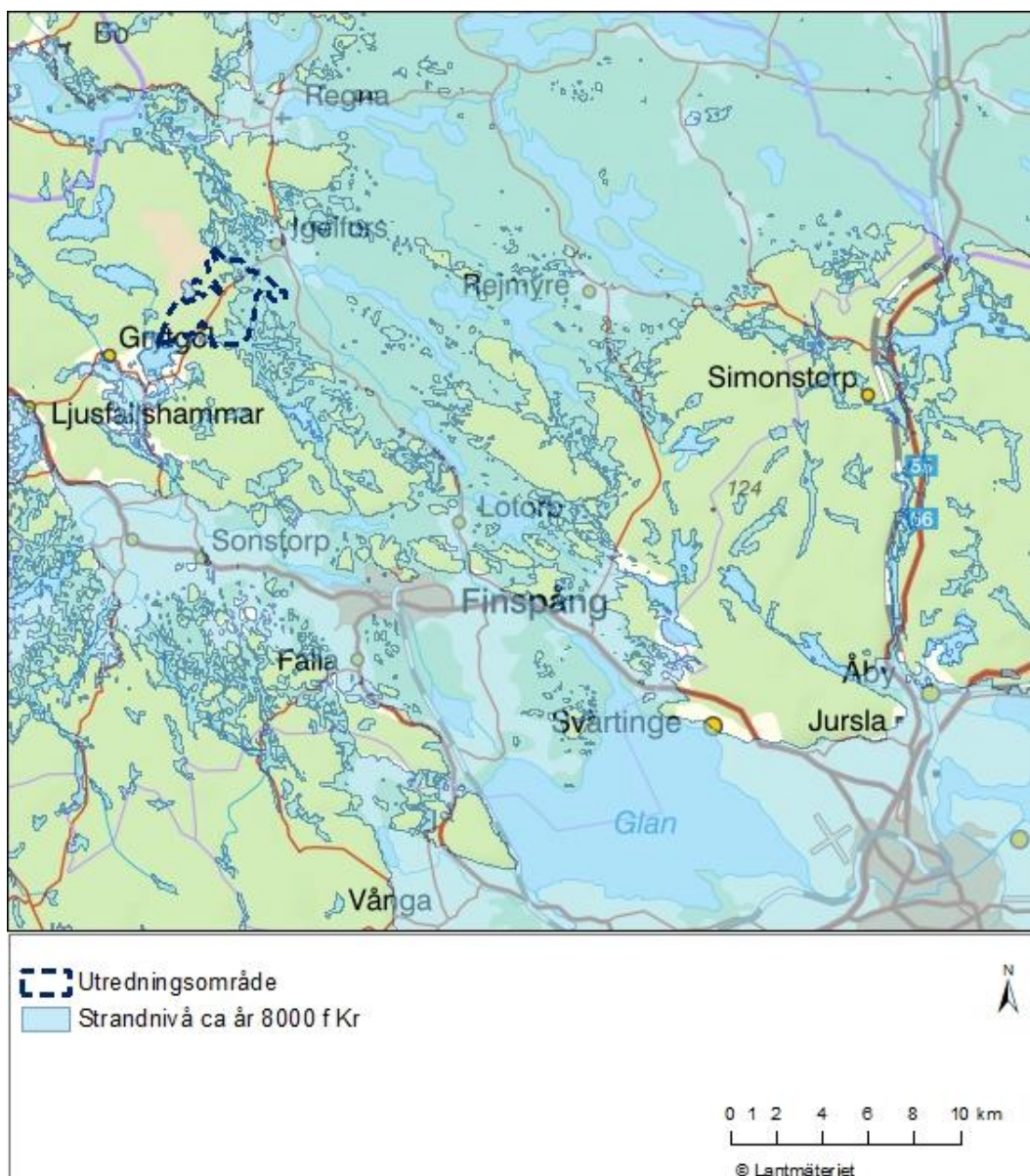
Figur 10. Vattenförekomster inom utredningsområdet och i dess närhet

5.9 Kulturmiljö

Beskrivningen av kulturmiljö inom utredningsområdet utgår från kart- och arkivstudier. Denna kommer att kompletteras med en arkeologisk/kulturhistorisk inventering, under hösten 2020. Inom utredningsområdet finns inga riksintressen för kulturmiljövården, byggnadsminnen eller områden utpekade inom det regionala kulturmiljöprogrammet.

5.9.1 Topografi

Området är beläget i norra Östergötlands vidsträckta skogsområde Tylöskog nära landskapsgränsen mellan Östergötlands och Örebro län i nordväst. I takt med landhöjningen bildades en ytterskärgård nära den smältande inlandsisens rand, se Figur 11. Över tid omvandlades denna miljö till en skärgård för att slutligen bilda ett sammanhängande fastland. Havet var rikt på säl, fisk, sjöfågel och skaldjur och på öarna etablerades så småningom djur och växter. De första människorna i detta landskap var därmed fiskare, jägare och samlare.



Figur 11. Strandlinjen ca 8000 år f Kr i förhållande till utredningsområdet för vindkraft.

Fornlämningmiljö

Inom utredningsområdet saknas kända förhistoriska lämningar helt.

Området Tylöskog erbjuder genom landhöjningen goda möjligheter att studera vår äldsta stenålderskultur. Genom att analysera landskapets topografi med hänsyn till stenålderns strandlinjer är det möjligt att lokalisera aktivitetsytor och boplatser.

Det aktuella utredningsområdet verkar inte hyst någon fast bosättning som avsatt några synliga spår under stenåldersperioden. Under stenålder var området sannolikt attraktivt, men under senare förhistoriska perioder har det sannolikt varit mer svårtillgängligt. Sannolikt har området nyttjats för skogsbruk, jordbruk, utmarksbete och för jakt under såväl förhistorisk och historisk tid även om det inte varit lämpligt för bosättning. Dessa verksamheter avsätter sällan bestående spår i landskapet.

Två kända fornlämningar finns i området, vilka utgörs av en milstolpe och ett postament till en milstolpe. Övriga kända lämningar i området är gränsmärken, hägnader, torp och kolbottnar. Befintlig bebyggelse saknas helt inom området. I norra delen finns dock Vargnäset, en idag försvunnen gård. Kart- och arkivstudierna har belagt gården till år 1720 och den utgör då sannolikt fornlämning. Förväntade fynd vid kommande kulturhistorisk inventering kan vara bl.a. torplämningar, röjningsrösen, kolningsanläggningar, kvarn och såglämningar, men även stenåldersboplatser kan komma att påträffas. Resultaten från kulturhistorisk inventering kommer presenteras i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

5.10 Friluftsliv och rekreation

Inom utredningsområdet finns förutsättningar för friluftaktiviteter i form av bär- och svamplockning, jakt, vandring etc. Ytterligare information om friluftaktiviteter inom och i närområdet till utredningsområdet kommer att samlas in under samråden.

5.11 Kumulativa effekter

En vindpark medför påverkan på exempelvis markanvändning och landskapsbild, som tillsammans med andra infrastrukturetableringar i närområdet kan bidra till kumulativa effekter.

En kumulativ effekt med negativ miljöpåverkan kan bestå av en ökad ljud- och skuggspridning samt förändrad landskapsbild. Det som är avgörande för om kumulativa effekter kan riskera att uppstå är avståndet mellan närliggande vindparker. Kumulativa effekter på landskapsbild är beroende av omgivande terräng och hur långa siktlinjer som finns.

De kumulativa effekter som bedöms uppstå vid etablering av vindpark Högsjön kommer att redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

6. Fortsatt arbete

6.1 Samråd

Detta samrådsunderlag ligger till grund för samråd med berörda myndigheter, organisationer etc samt närboende och allmänhet.

Samråd hålls i form av möte den 22 september med Länsstyrelse och berörda kommuner.

Samråd med närboende och allmänhet kommer ske både skriftligen via utskick samt via digital samrådsportal (<https://geoportal.sweco.se/samradholmen>) och fysiskt möte.

Samrådsmötet kommer anpassas utifrån rådande pandemi och Folkhälsomyndighetens riktlinjer och råd. Samrådsutskick kommer ske i slutet av september och fysiskt möte kommer hållas den 20, 21 och 22 oktober. Inbjudan till möte kommer annonseras i lokalpress samt via inbjudan med samrådsinformation som skickas ut per post till fastighetsägare och närboende inom 3 km från utredningsområdet.

Eventuella synpunkter på de planerade åtgärderna som Holmen Energi AB nu samråder om **inlämnas skriftligen senast den 2 november 2020** till följande kontaktperson vid Sweco Energy AB, som på uppdrag av Holmen Energi AB hanterar samrådsprocessen.

Kontakt:

Sweco Energy AB, Att: Johnny Carlberg

Box 34044

100 26 Stockholm

Telefon: +46 70 217 48 73

e-post: Holmen@sweco.se

6.2 Inventeringar

För att få en så bra bild som möjligt av områdets förutsättningar genomför och planerar Holmen Energi följande utredningar och riktade inventeringar:

- Byggnadsinventering våren 2020
- Naturvärdesinventering sommaren 2020
- Rovfågelinventering 2020
- Häckfågelinventering sommaren 2020
- Kulturmiljöinventering sommaren/hösten 2020
- Skrivbordsstudie fladdermus hösten 2020

6.3 Miljökonsekvensbeskrivning

Samrådet kommer efterföljas av framtagande av tillståndsansökan inklusive miljökonsekvensbeskrivning.

Miljökonsekvensbeskrivningen kommer i huvudsak att utformas utifrån samrådsunderlagets struktur och de miljöaspekter som nämnts. Utöver dessa kommer även en redogörelse finnas med vad gäller eventuell påverkan av planerad verksamhet på miljökvalitetsnormer.

6.4 Övriga tillstånd

Utöver tillståndet för vindparken enligt 9 kap Miljöbalken kan det även bli aktuellt med att söka andra tillstånd inför etablering av vindpark Högsjön. Dessa framgår av sammanställningen nedan.

Strandskydd

Samtliga vattendrag och sjöar inom utredningsområdet omfattas av generellt strandskydd. Bolaget kommer i tillståndsansökan för vindpark Högsjön yrka att strandskyddet ska ingå i prövningen för vindparken i de fall det blir aktuellt med etablering av verk och/eller vägar i områden som berörs av detta.

Vattenverksamhet

I samband med breddning av befintliga vägar och anläggande av nya vägar kan det bli aktuellt att beröra vattenområden genom t ex anläggande av nya vägtrummor. Det är verksamhet som kan omfattas av 11 kap miljöbalken. Var detta kan bli aktuellt inom utredningsområdet och hur dessa åtgärder är tänkta att generellt utformas kommer finnas redovisat i miljökonsekvensbeskrivningen. I de fall det blir aktuellt kommer en anmälan om vattenverksamhet lämnas in till länsstyrelsen.

Kulturmiljö

Om en misstänkt fornlämning påträffas under anläggandet av vindparken kommer arbetet att avbrytas omedelbart i den del som fornlämningen berör. Anmälan av misstänkta fornlämningar kommer göras omgående till Länsstyrelsen i enlighet med Kulturmiljölagen (1988:950).

Täktverksamhet

Vid behov av tillstånd för eventuella nya täkter inom eller utanför området kommer detta att ansökas om separat.

Betongtillverkning

För betongtillverkning till fundament kan mobila anläggningar bli aktuella. För sådan verksamhet kommer separat anmälan enligt miljöbalken att göras. Ett annat alternativ är att betong transporteras från betongstationer i regionen.

6.5 Tidplan för ansökan

Efter genomfört samråd kommer en ansökan tas fram tillsammans med en miljökonsekvensbeskrivning.

Handlingarna beräknas kunna inlämnas till Miljöprövningsdelegationen Q1 år 2021.

7. Referenser

Folkhälsomyndighetens handbok, 2008: Höga ljudnivåer och buller inomhus, ISBN 978-91-85999-30-9 Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMFS 2014:13

Naturvårdsverket, 2010: Ljud från vindkraftverk. Reviderad utgåva av rapport 6251. Koncept 20 april 2010

Naturvårdsverket; 2016: Ekologisk kompensation, En vägledning om kompensation vid förlust av naturvärden. ISBN 978-91-620-0179-7

Nilsson, MEao, 2011: Kunskapssammanställning om infra- och lågfrekvent ljud från vindparker. Exponering och hälsoeffekter, reviderad nov 2011.

Natur Kultur - Miljöer i Östergötland. 1983. Naturvårdsplan och kulturminnesprogram. Länsstyrelsen i Östergötland.

Riksantikvarieämbetet. Jensen, R (red). 1997. Fornminnesinventeringen – nuläge och kompletteringsbehov. En riksöversikt..

Riksantikvarieämbetet. 2018. Lista med lämningstyper och rekommenderad antikvarisk bedömning. Version 4.7.

Riksantikvarieämbetet. 2015. Plattform för kulturhistorisk värdering och urval. Grundläggande förhållningssätt för arbete med att definiera, värdera, prioritera och utveckla kulturarvet. Rapport från Riksantikvarieämbetet.

Riksantikvarieämbetet. 2014. Kulturmiljövårdens riksintressen enligt 3 kap 6 § miljöbalken. Handbok. Rapport från Riksantikvarieämbetet.

Internet

Bebyggelseregistret: <http://www.bebyggelseregistret.raa.se/>

Energimyndigheten, 2018. Vägen till ett 100 procent förnybart elsystem, delrapport 1 – Framtidens elsystem och Sveriges förutsättningar.

<http://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2018/goda-forutsattningar-for-ett-100-procent-fornybart-elsystem/>

[Energimyndigheten, 2019. Vägen till ett 100 procent förnybart elsystem, delrapport 2 – Scenarier, vägval och utmaningar. <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?resourceId=133470>](http://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2019/vagen-till-ett-100-procent-fornybart-elsystem-delrapport-2-scenarier-vagval-och-utmaningar)

Energimyndigheten vindkraftstrategi, <http://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/framjande-av-vindkraft/vindkraftsstrategi-uppdaterad-2018.pdf>

[Energimyndigheten och Räddningsverket, 2007: Nya olycksrisker i ett framtida energisystem](http://www.energimyndigheten.se/globalassets/rapporter/2007/nya-olycksrisker-i-ett-framtida-energisystem)

Finspångs kommun: <http://www.finspang.se>

Fornsök, Kulturmiljöregistret: <http://www.app.raa.se/open/fornsok>

Forndok: <https://app.raa.se/oppnadata/forndok/>

Lantmäteriet: www.lantmateriet.se

Länsstyrelsen i Östergötlands län: www.lansstyrelsen.se/ostergotland

Länsstyrelsen i Östergötlands län (2020a): Asketorp.

<https://www.lansstyrelsen.se/ostergotland/besoksmal/naturreservat/asketorp-naturreservat.html>

Länsstyrelsen i Östergötlands län (2020b). Fisklösemossen.

<https://www.lansstyrelsen.se/ostergotland/besoksmal/naturreservat/fisklosemossen-naturreservat.html>

Länsstyrelsen i Östergötlands län (2020c): Lindenäs.

<https://www.lansstyrelsen.se/ostergotland/besoksmal/naturreservat/lindenäs-naturreservat.html>

Naturvårdsverket, 2008a. Stora mossen. <http://nvpub.vic-metria.nu/handlingar/rest/dokument/202571>

Naturvårdsverket, februari 2020: <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Buller/Buller-fran-vindkraft/>

Naturvårdsverket, 2008b. Stora runkan. <http://nvpub.vic-metria.nu/handlingar/rest/dokument/202572>

Naturvårdsverket, 1986. Emmaån. <http://nvpub.vic-metria.nu/handlingar/rest/dokument/202546>

Norrköpings kommun: <http://www.norrkoping.se>

Riksarkivet: <https://sok.riksarkivet.se/digitala-forskarsalen>

Riksarkivets äldre geometriska kartor: <http://jordebok.ra.se/kartsok.php>

SCB

http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__EN__EN0203/SlutAnvSektor/

Sveriges geologiska undersökning: <http://www.sgu.se>

Skogsstyrelsen: <http://www.skogsstyrelsen.se>

VISS, länsstyrelsen, 2020: <https://viss.lansstyrelsen.se/>