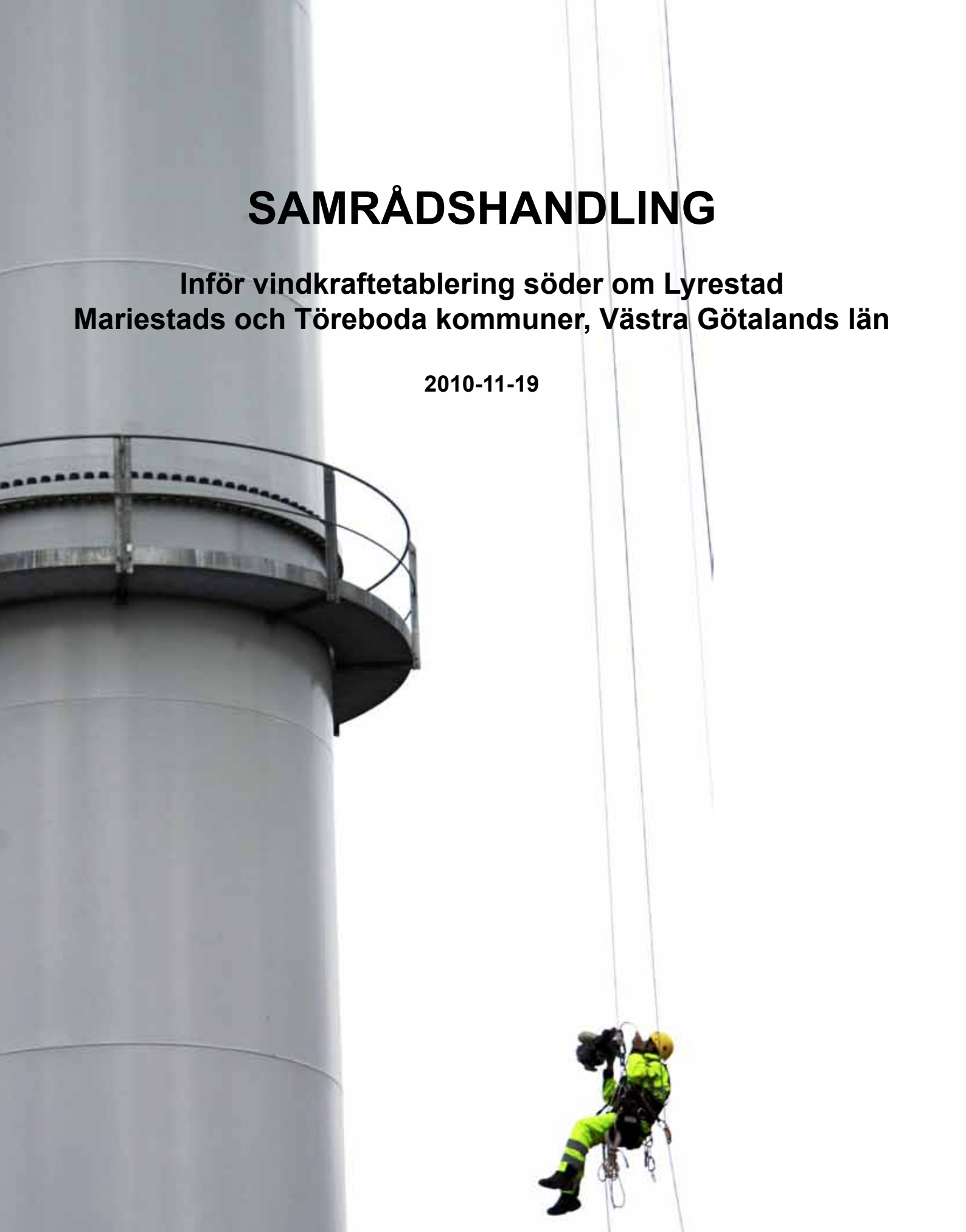


SAMRÅDSHANDLING

Inför vindkraftetablering söder om Lyrestad
Mariestads och Töreboda kommuner, Västra Götalands län

2010-11-19



Medverkande

Verksamhetsutövare

Rabbalshede Kraft AB
Riksvind

Projektledare Rabbalshede Kraft AB:
Bertil Hjalmarsson
Tel: 0525 - 197 42
E-post: bertil.hjalmarsson@rabbalshedekraft.se

Projektledare Riksvind:
Lars Gustafsson
Tel: 070-344 73 29
E-post: riksvind@gmail.com

Konsult

COWI AB
Box 12076
402 21 Göteborg
Tel: 010 - 850 10 00

Uppdragsledare: Mattias Bååth
Miljöutredare: Åsa Lindbom
Fotomontage och kartor: Sebastian Zartmann

Kartunderlag: © Lantmäteriet

Omslagsfoto: Invigning av Vindpark Brattön, Munkedals kommun. © Åsa Lindbom

Innehåll

Medverkande 2

Sammanfattning 4

1. Inledning 5

- 1.1 Bakgrund 5
- 1.2 Tillståndsprocessen 5
- 1.3 Sökanden 7

2. Projektbeskrivning 8

- 2.1 Projektområde 8
- 2.2 Vindparkens omfattning och utformning 9
- 2.3 Planförutsättningar och miljömål 11

3. Projektets förutsättningar och miljökonsekvenser 13

- 3.1 Ljud 13
- 3.2 Skuggor och ljus 14
- 3.3 Säkerhet 15
- 3.4 Landskapsbild 15
- 3.6 Kulturmiljö 19
- 3.7 Rekreativmiljö 20
- 3.8 Övriga intressen 20

Referenser 21

- Tryckt material 21
- Webbplatser 21

Bilaga 1: Fotomontage 22

Sammanfattning

På uppdrag av Rabbalshede Kraft AB och Riksvind undersöker COWI AB möjligheten att etablera vindkraft i ett område söder om Lyrestad i Mariestads och Töreboda kommuner, Västra Götalands län. Projektområdet beräknas kunna rymma upp till 25 vindkraftverk á 2-4 MW, beroende på vilket verksfabrikat som används. Vindkraftverken kommer ha en totalhöjd om maximalt 200 m. I denna samrådshandling har beräkningar utgått från 23 vindkraftverk á 2,3 MW med en totalhöjd om 170,5 m som exempel.

Den planerade vindparken är tillståndspliktig enligt Miljöbalken (MB). Som en del i tillståndprocessen ska samråd enligt 6 kap 4-6 §§ MB hållas med länsstyrelse, tillsynsmyndighet (oftast kommunen) och de enskilda som kan tänkas bli särskilt berörda. Föreliggande dokument är en samrådshandling för att på ett tidigt stadium kommunicera planerna. En samrådshandling är en del i arbetet med att ta fram en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som lämnas in till prövande myndighet i samband med tillståndsansökan.

Projektområdet är relativt flackt och domineras av barrskog. Området är påverkat av skogsbruk med stor andel ungskog och hyggen. Inom projektområdet finns ett befintligt vägnät av skogsbilvägar som i möjligaste mån kommer att användas inom vindparkens vägnät. Förbättringsåtgärder av befintlig väg samt viss nybyggnation av vägar kommer dock att ske. Förslag på vägdragning tas fram av en vägprojektör, med hänsyn till området natur- och kulturvärden. Vindenergin inom området uppgår till ca 6,5 m/s på 72 m höjd ovan nollplan (MIUU), vilket är fullt tillräckligt för att området ska vara intressant för en vindkraftetablering. Projektområdet sammanfaller också med utpekade område G i Vindbruk, Tematiskt tillägg till översiktsplanen, utställningshandling 2009-12-16 som gemensamt har arbetats fram för Töreboda, Mariestads och Gullspångs kommuner.

Möjlighet finns att koppla upp parken på Fortums befintliga 130 kV-ledning som löper strax utanför projektområdet. Anslutningen kommer troligtvis ske via markbunden kabel, liksom vindparkens interna elnät kommer grävas ned längs vägdragningarna.

Samrådshandlingen behandlar i korthet projektets förutsättningar och miljökonsekvenser med avseende på ljud, skuggor och ljus, säkerhet, landskapsbild, natur-, kultur- och rekreativmiljö och övriga intressen. Beräkningar som har gjorts för planerad vindpark är preliminära. Verksplaceringar kan komma att ändras i vidare projekteringsarbete vilket innebär att även beräknade kurvor för bl.a. ljud- och skuggutbredning då ändras. Oavsett förändringar i parklayouten kommer inte rekommenderade riktvärden att överstigas. För att synliggöra den planerade vindparkens påverkan på landskapsbilden har ett antal fotomontage tagits fram vilka presenteras i bilaga 1.

Samrådsperioden löper från november 2010 till januari 2011. Synpunkter som skriftligen inkommer under samrådet, dock senast 17 januari 2011, redovisas och bifogas tillståndsansökan. Arbetet med MKB pågår under vintern och en tillståndsansökan är planerad att lämnas in till Länsstyrelsen i Västra Götalands län under april 2011.

1. Inledning

Rabbalshede Kraft AB och Riksvind undersöker tillsammans möjligheten att uppföra en vindpark i ett område söder om Lyrestad i Mariestads och Töreboda kommuner, Västra Götalands län (se figur 2).

Detta är en samrådshandling (version 2010-11-19) som tagits fram för att på ett tidigt stadium i projekteringsprocessen beskriva verksamhetens lokalisering och utformning samt förekommande natur-, kultur- och rekreativvärden inom och i närheten av projektområdet. I en första version av samrådshandlingen (version 2010-11-02) upptäcktes att felaktiga siffror angetts i tabell 2. I ny version har dessa siffror rättats till, övrigt innehåll är detsamma.

Projektområdet beräknas kunna rymma upp till 25 vindkraftverk á 2-4 MW, beroende på vilken typ av verksfabrikat som används. I denna samrådshandling utgår beräkningar från 23 vindkraftverk á 2,3 MW.

1.1 Bakgrund

Fossila bränslen som olja, kol och torv är ändliga naturresurser som står för en stor andel av världens energiproduktion. Arbetet med att minska beroendet av fossila bränslen och ersätta med förnybara energikällor bedrivs både i Sverige och på internationell nivå.

EU har satt upp målet att 20 procent av all energi som konsumeras av medlemsstaterna ska komma från förnybara energikällor år 2020. Det innebär att minst 34 procent måste vara förnybar elenergi och att minst 40 procent av den förnybara elenergin måste komma från vindkraft. För att uppnå målet måste 230 000 MW vindkraft installeras (Svensk Vindenergi).

På nationell nivå har Sveriges riksdag beslutat att vårt energisystem måste ställas om, samtidigt som samhällets energibehov blir tillgodosett. I Sverige står kärnkraften för hälften av den inhemska energiproduktionen (*Strålskyddsmyndigheten, 2010-10-06*).

Kärnkraften är visserligen koldioxidfri men är en ändlig naturresurs som medför en rad andra miljöhot kopplat till brytning av uran och hantering av kärnavfall. Sverige importerar även kolkraft från t.ex. Tyskland för att kunna tillgodose samhällets energibehov då den inhemska produktionen inte är tillräcklig.

Till år 2020 ska andelen förnybar energi vara minst 50 procent av den totala energianvändningen i Sverige. Den nationella planeringsramen för vindkraften som fastställdes 2009 anger en årlig produktionskapacitet på 20 TWh landbaserad vindkraft. Som jämförelse uppgår idag den årliga elproduktionen från svensk vindkraft till 3 TWh (*Energimyndigheten 2010-11-01*).

En utbyggnad av vindkraften ligger i linje med en hållbar utveckling och kan innefattas i den Europeiska landskapskonventionen (ELC) såväl nationellt som internationellt. I ELC betraktas landskapets helhet, en plats med kulturella, ekologiska, miljömässiga och sociala intressen som utgör en resurs för ekonomisk verksamhet.

1.2 Tillståndprocessen

En etablering av vindkraft av den tilltänkta storleken klassas som en miljöfarlig verksamhet och kräver tillstånd enligt 9 kap Miljöbalken (MB). Enligt bilagan till Förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd gäller tillståndsplikt för

- två eller fler verk där vart och ett, inklusive rotorblad, är högre än 150 m (40.95)
- sju eller fler verk där vart och ett, inklusive rotorblad, är högre än 120 m (40.90)
- varje tillkommande verk som tillsammans med redan uppförda verk utgör en tillståndsplikt (40.100)

För en tillståndspliktig anläggning ska samråd (6 kap 4-6 §§ MB) hållas med länsstyrelse, tillsynsmyndighet (oftast kommunen) och de enskilda som kan tänkas bli särskilt berörda, se figur 1. MB anger att "samrådet

ska genomföras i god tid och i behövlig omfattning innan en ansökan om tillstånd görs och den miljökonsekvensbeskrivning som krävs enligt 1 § upprättas. Samrådet ska avse verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning, utformning och miljöpåverkan samt miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning.”

Planerad vindpark omfattar upp till 25 vindkraftverk med en maximal totalhöjd om 200 m och omfattas av prövningskod 40.95. Prövande myndighet är Länsstyrelsen i Västra Götalands län. En vindpark som prövas enligt MB behöver i normalfallet inte prövas enligt Plan- och bygglagen (PBL). Något bygglov från kommunen krävs således inte men kommunen måste tillstyrka planerad vindkraftsetablering innan länsstyrelsen kan bevilja tillstånd (16 kap 4 § MB).

1.2.1 Samrådsparter

Samråd hålls med bl.a. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Mariestads och Töreboda kommuner, allmänhet och övriga föreningar/organisationer inom området som kan tänkas bli berörda av den planerade vindparken. Lämpliga remissinstanser diskuteras med länsstyrelsen och kommunen under samrådet. Vanligtvis skickas remiss till telebolag, flygplatser inom 10 mils radie från projektområdet, Transportstyrelsen, Trafikverket, Försvarmakten samt Sjöfartsverket.

1.2.2 Miljökonsekvensbeskrivning (MKB)

En samrådshandling är inte att förväxla med en miljökonsekvensbeskrivning (MKB). Samrådet är däremot en del i arbetet med att ta fram en MKB. Synpunkter som framkommer under samradsperioden, från såväl myndigheter som föreningar och enskilda, ska kunna påverka projekteringen av vindparken. En MKB har till syfte att identifiera och beskriva vindparkens direkta och indirekta effekter för omgivande

miljö. MKB:n utgör en samlad bedömning av effekter på människors hälsa och miljön (6 kap 3 § MB).

MKB är ett planeringsverktyg för att säkerställa att miljöhänsyn vidtas för verksamheten, samt utgör beslutsunderlag för den tillståndsgivande myndigheten.



Figur 1: Ansökningsprocessen

1.2.3 Tillståndsansökan

Samråd med myndigheter, föreningar och enskilda genomförs under november 2010 till januari 2011. Samtliga synpunkter som skriftligen inkommer under samrådsperioden, dock senast 17 januari 2011, redovisas och bifogas tillståndsansökan. MKB-arbetet pågår under vintern och en tillståndsansökan är planerad att lämnas in till Länsstyrelsen i Västra Götalands län under april 2011.

1.3 Sökanden

Projektet drivs gemensamt av Rabbalshede Kraft AB och Riksvind. Vid tidpunkt för ansökan om tillstånd kommer dock två separata ansökningar för respektive företags del av vindparken att lämnas in. Övriga utredningar som MKB, ljud- och skugga, fotomontage, natur- och kulturstudier kommer dock att omfatta hela anläggningen.

Rabbalshede Kraft AB

Rabbalshede Kraft projekterar och uppför landbaserade vindparker i Sverige för att driva och förvalta dessa i egen regi eller i samarbete med andra aktörer. Bolagets vision är att vara en ledande aktör på den svenska marknaden i övergången till klimatvänlig och långsiktigt hållbar energiproduktion.

Bolaget bildades 2005 av Ingemar Ung och Bertil Jönsson, båda härstammande från orten Rabbalshede. Sedan dess har ambitionerna vuxit i takt med det ökade intresset för vindkraft och förnyelsebar energi. Idag har Rabbalshede Kraft 25 anställda som arbetar med att uppföra landbaserade vindparker i olika delar av Sverige. Verkställande direktör är Thomas Linnard.

Bolagets första vindpark togs i drift 2008, följt av den andra parken sommaren 2009 och den tredje parken i juni 2010. De driftsatta vindparkerna omfattar 16 vindkraftverk med en effekt om totalt 38 MW och ligger i Bohuslän. Ytterligare en park är under uppförande; Töftedalsfjället i Dals-Eds kommun.

Målsättningen är att till och med 2015 uppnå en produktionskapacitet på 1,5 TWh/år genom att då driva totalt cirka 250 vindkraftverk.

Sedan Rabbalshede Kraft bildades har bolaget genom egen kompetens, och i samarbete med kunniga projektörer, genomfört hela processen för att uppnå miljö- och byggnadslov. Bolagets kärnkompetens är projektering, inköp, byggnation samt drift- och underhåll av vindparker. En egen organisation för drift och underhåll bidrar till ökad tillgänglighet i vindkraftverken genom att minimera den tid som verken är ur produktion vid stillestånd, service och underhåll.

Den producerade elen från vindparkerna säljs på den öppna elmarknaden Nord Pool.

Som första vindkraftbolag i Sverige erhöll Rabbalshede Kraft i maj 2010 kvalitetscertifiering enligt ISO 9001 och miljöcertifiering enligt ISO 14001. Bolaget har implementerat ett industriellt tänkande och industriella processer i verksamhetens alla led från förprojektering av vindparker till drift och underhåll av parker och vindkraftverk.

Riksvind

Riksvind är ett företag som projekterar vindparker på land inom Sverige för att producera förnyelsebar el. Riksvind drivs av Lars Gustafsson, härstammande från Riksberg i Töreboda kommun. Lars Gustafsson är civilingenjör inom maskin- och energiteknik och har arbetat med projekt med förnyelsebara energikällor såsom sol-, värme- samt vindenergi.

Lars Gustafsson har bl.a. varit delaktig i projektering och uppförande av vindpark Askevik och Otterbäcken som till del förs upp av Hans Gustafsson, vilken är far till Lars Gustafsson.

Riksvind har som avsikt att vara en aktiv aktör med intresse att äga och driva vindkraftverk.

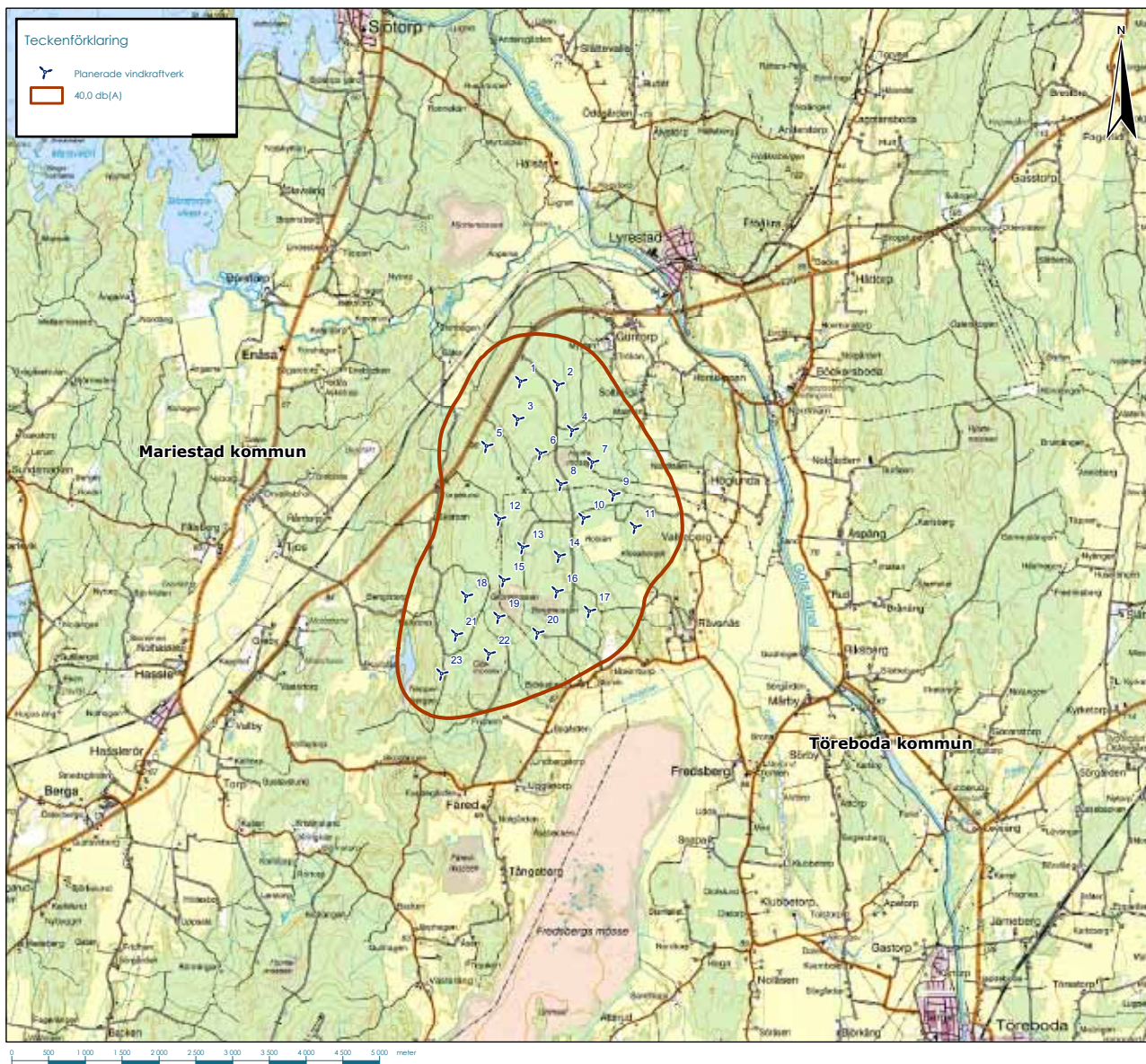
2. Projektbeskrivning

2.1 Projektområde

Projektområdet är lokaliserat öster om väg E20, söder om Lyrestad, på gränsen mellan Mariestad och Töreboda kommuner, Västra Götalands län, se figur 2. Nordväst om området ligger Göta Kanal och i sydost Fredsbergs mosse. Området är relativt flackt och ligger uppe på moränåsar, högsta höjd inom området uppgår till ca 120 m ö h. Vindhastigheten i området uppgår till ca 6,5 m/s på 72 m

höjd över nollplan, enligt MIUU, Uppsala Universitets vindkartering. Projektområdet domineras av barrskog och är påverkat av skogsbruk med stor andel ungskog och hyggen. Ett befintligt vägnät av skogsbilvägar löper genom området och lämpar sig väl att nyttja till vindparkens vägnät.

Projektområdet definieras av den preliminära ljudkurvan för 40 dB(A) som har räknats fram, se figur 2. Projektområdet sammanfaller med utpekade område G inom Mariestads, Töreboda och Gullspångs kommuners förslag till vindkraftsplan, se figur 4.



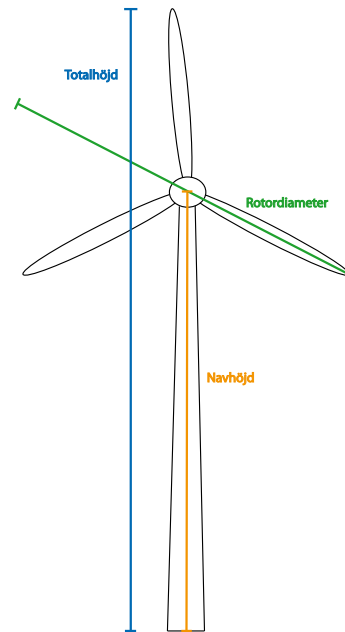
Figur 2: Översiktsskarta. Den röda linjen visar preliminär 40 dB(A)-kurva utifrån ljudberäkningens resultat. Kurvan påvisar ett "värsta fall-scenariot".

2.2 Vindparkens omfattning och utformning

Den planerade vindparken omfattar upp till 25 vindkraftverk av storleken 2-4 MW, med en maximal totalhöjd upp till 200 m. Idag finns inte verk i den storleken uppförda i Sverige, men med hänsyn till projekteringstid och teknikutveckling är det troligt att verk i denna storlek blir aktuella vid tid för upphandling. Val av vindkraftverk görs därför i ett senare skede för att kunna välja bästa möjliga teknik (2 kap 3 § MB) och för att optimalt utnyttja områdets vindresurser. Vindkraftverken placeras med ca 500 m mellanrum för att undvika att s.k. vakeffekter uppstår, d.v.s. när verken står för nära varandra och "stjäl" vind ifrån varandra.

För genomförda ljud-, skugg- och produktionsberäkningar och fotomontage har verk med totalhöjden 176 m (navhöjd 120 m och rotor 101 m) och en effekt på 2,3 MW använts. Den beräknade årsproduktionen uppgår till ca 138 GWh. Vindkraftverkens placering har tagits fram för att optimera området i förhållande till gällande riktvärden och riktlinjer. Vindkraftverkens placeringar kan komma att förändras utifrån den information som framkommer under samrådet i vidare MKB-arbete.

Alternativ utformning och alternativ lokalisering av vindparken i enlighet med 6 kap 7 § MB kommer att utredas inom ramen för MKB.



Figur 3: Skiss av vindkraftverk

2.2.1 Vindmätning

Inom området har vinddata under fyra månader samlats in av s.k. SODAR (Sound Detection And Ranging). SODAR är en teknik som mäter tillgänglig vindenergi genom att skicka ut ljudvågor som mäter vindhastighet, höjdvariationer över marken, termodynamisk struktur av troposfären. (AQ System, 2010-10-07). En vindmätningmast för långtidsmätning är planerad att sättas upp under våren 2011.

Tabell 1: Projektets och beräkningarnas omfattning

	Projektet omfattar:	Beräkningarna i samrådshandlingen har utgått från:
Antal verk	upp till 25	23
Maximal totalhöjd [m]	200	170,5
Tornhöjd [m]	100-150	120
Rotordiameter [m]	90-120	101
Effekt per verk [MW]	2-4	2,3
Produktion per år och verk [GWh]	5-8	6

För en korrekt utvärdering av vindhastigheten i området krävs vinddata som spänner över ett år.

2.2.2 Elnät

Regionnätägare i området är Fortum. I norra delen av projektområdet löper en 40 kV-kraftledning, dock finns inte tillräckligt med kapacitet på denna ledning för att koppla upp vindparken. Uppkoppling av vindparken sker därför till den 130 kV-ledningen som går närmast väster om järnvägen, parallellt med 40 kV-ledningen. Anslutning av verken kommer troligtvis att ske vid en ny placering av en 130 kV-station, i närheten av korsningen mellan 130 kV-ledningen och 40 kV-ledningen, vid området omkring Säter, se figur 2. Anslutningen mellan vindparken och den nya anslutningsstationen kommer troligtvis ske med markkabel. Även anslutningen mellan anslutningsstationen och befintlig luftledning kommer att vara markbunden. Elnätet inom vindparken kommer att förläggas med markkabel och grävas ned längs vägdragningarna för att minimera omgivningspåverkan.

2.2.3 Vägdragning

Inom aktuellt projektområde finns ett befintligt vägnät i form av grus- och skogsbilvägar.

Befintlig vägdragning kommer i största möjliga mån att användas inom vindparkens vägnät men kan komma att behöva rätas, breddas och förstärkas. Viss nybyggnation av vägar kommer dock att ske. Förslag på vägdragning kommer att tas fram av en vägprojektör med hänsyn till de dimensioner som en transport av ett vindkraftverk kräver. För ny vägdragning tas hänsyn till känsliga biotoper och kulturlämningar. Vägsträckningarna kommer att planeras så att ingrepp i våtmarker minimeras och för att undvika en påverkan på områdets hydrologi. Vägbanans bredd uppgår till ca 4,5 m. Transporter till byggnation kommer troligen att komma från söder. Anslutningsväg till anläggningen sker från E20 och/eller väg 2970.

2.2.4 Nollalternativ

Ett nollalternativ är ett jämförelsealternativ som beskriver vad som sker om projektet inte genomförs. Ett nollalternativ i det aktuella fallet innebär att ingen vindkraft kommer att etableras inom projektområdet och att nuvarande markanvändning fortgår under förutsättning att ingen annan verksamhet tillkommer. Det kan dock inte uteslutas att området kan komma att förändras till följd av annan verksamhet eftersom projektområdet är utpekade som lämpligt för vindkraft i förslag till vindkraftsplan. En utebliven

Tabell 2: Den planerade vindparkens miljönytta

23 vindkraftverk á 2,3 MW (beräknad produktion 6 GWh per verk och år) motsvarar¹⁾	
Kolbrytning [ton]	2 400
Koldioxidutsläpp [ton]	117 300
Svaveldioxidutsläpp [ton]	51
Kvävedioxidutsläpp [ton]	359
Hushållsel för [antal] villor (5 000 kWh/år)	27 600
Eluppvärmning för [antal] villor (20 000 kWh/år)	6 900

¹⁾Jämförelsen har gjorts med stenkolk då Sverige är en del av den nordiska elmarknaden (Nordpol) och 15-20 procent av elproduktionen inom Nordpol kommer från kolkraft.

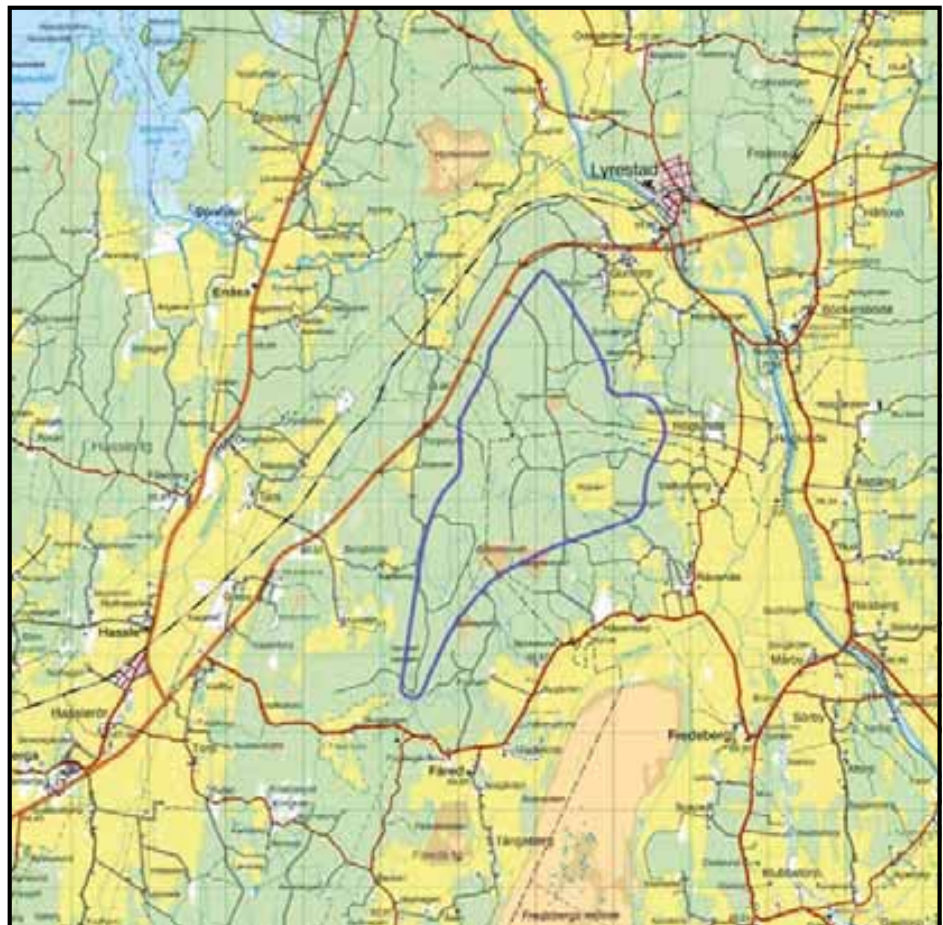
vindkraftsetablering av tilltänkt storlek innebär att området inte bidrar till uppfyllandet av nationellt och internationellt planeringsmål för förnybar energiproduktion och att miljövinster i form av minskade utsläpp inte uppfylls, se tabell 2.

2.3 Planförutsättningar och miljömål

Alla kommuner ska ha en aktuell översiktsplan (ÖP) som omfattar hela kommunens yta. En ÖP är ett planeringsverktyg som uttrycker kommunens vilja gällande mark- och vattenanvändningen med hänsyn till skyddsvärda natur-, kultur och rekreationsmiljöer. ÖP är inte juridiskt

bindande utan ett vägledande dokument som ska ge indikation till hur olika områden kan användas till olika ändamål. Fördjupade översiktsplaner (FÖP) eller tematiska tillägg kan upprättas för geografiskt avgränsade områden eller inom olika ämnesområden.

Den planerade vindparken berör både Mariestads och Töreboda kommuner. Ett förslag till vindkraftsplan har gemensamt arbetats fram för Töreboda, Mariestads och Gullspångs kommuner (*Vindbruk, Tematiskt tillägg till översiktsplanen, utställningshandling 2009-12-16*). Planen utgör ett tematiskt tillägg till ÖP i respektive kommun. Syftet är att dokumentet ersätter tidigare ställningstaganden som redovisats i ÖP. Planen



Figur 4: Utpekat område lämpligt för vindkraft, område G. Källa: Töreboda, Mariestads och Gullspångs kommuner (2009): *Vindbruk, Tematiskt tillägg till översiktsplanen, utställningshandling 2009-12-16*

har varit ute på utställning men är ännu inte antagen av Kommunfullmäktige.

I gällande ÖP för Mariestads kommun (ÖP 2003) anger kommunen att de, i väntan på en fördjupning av vindkraftsfrågan, har en restriktiv hållning till etablering i skärgården. Vindkraftverk får inte heller uppföras inom naturreservat eller i stora orörda områden som föreslagits bevaras inför framtiden. Särskild hänsyn måste tas till områden med höga fritids-, natur- och/eller kulturmiljövärden. I Töreboda kommuns gällande ÖP (ÖP 1992) behandlas inte vindkraft med dagens proportioner.

I förslag till ny gemensam vindkraftsplan har kommunerna pekat ut området lämpliga för vindkraft. Inom områden lämpliga för vindkraft har i huvudsak Natura 2000-områden och riksintressen undantagits, men även områden med andra skyddsbestämmelser (t.ex. fågelskydd) har undantagits. I många fall sammanfaller friluftsliv- och rekreationsvärden med natur- och/eller kulturskydd, vilket därmed innebär att dessa undantagits planen. Den planerade vindparken sammanfaller med vindkraftsplanens område G, se figur 3.

Vindkraften är en ren, förnybar energikälla som direkt eller indirekt bidrar till uppfyllandet av flertalet av de 16 nationella miljömålen, bl.a. Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning och Ingen övergödning.

3. Projektets förutsättningar och miljökonskvenser

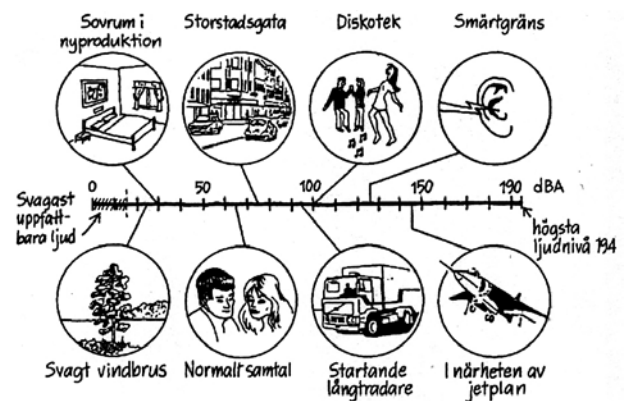
3.1 Ljud

Ljud som upplevs som oönskat och störande kallas för buller. Men vad som betraktas som oönskat och störande ljud är subjektivt och varierar mellan individer och tidpunkt på dygnet. Uppfattningen om buller är också kopplat till attityden till bullerkällan och i vilken miljö bullret uppträder. (Naturvårdsverket, 2010-10-07). Hörbart ljud ligger inom frekvensintervallet ca 20-20 000 Hz, se figur 5. Riktvärden och praxis anger att ljud från vindkraftverk inte bör överstiga 40 dB(A) utomhus vid bostäder nattetid (Naturvårdsverkets allmänna råd 1978:5).

Vindkraftverken ger upphov till dels ett s.k. aerodynamiskt "swischande" ljud som uppstår när bladen roterar och bl.a. passerar tornet och dels ett mekaniskt ljud som alstras från t.ex. generator, kylfläktar eller växellåda (om verkstypen har växellåda). För dagens moderna vindkraftverk är det framför allt det aerodynamiska ljudet som är dominerande, som bestäms av bladspetsens hastighet, bladformen och luftens turbulens. Det aerodynamiska ljudet kan jämföras med det naturliga vindbruset. Vindkraftverken hörs som mest vid en vindhastighet på upp till 8 m/s, därefter maskeras ljudet av naturligt vindbrus och ljud från omgivningen, så som trafikbuller, lövprassel, fågelsång och arbetsmaskiner. (Naturvårdsverket, 2010).

Frågan kring uppkomsten av lågfrekvent ljud och infraljud från stora verk har uppmärksammats i samband med projektering av vindkraft. På äldre typer av vindkraftverk, på vilka rotern var placerad i lä om tornet, kunde ett lågfrekvent dunkande ljud uppstå. Denna typ av verk är idag mycket sällsynta, och det byggs inga nya. Infraljud ligger vid en frekvens på 20 Hz eller lägre. Mätningar av infraljud har visat på så låga nivåer att de är helt utan

betydelse ur störningspunkt för människor. (Naturvårdsverket, 2010). Kunskaperna inom området är idag relativt begränsade men hittills har forskningen visat att om gällande svenska riktvärden följs så föreligger det ingen risk för betydande störningar varken i fallet lågfrekvent ljud eller infraljud.



Figur 5: Ljud från vardagslivet

Ljudnivån avtar ju längre ifrån vindkraftverket man befinner sig, då ljudenergin fördelas över ett större område, s.k. geometrisk bredningsdämpning. Men ljudet påverkas även av meteorologiska förhållanden så som vindhastighet och lufttemperatur (s.k. vind- och temperaturgradient), luftfuktighet (luftabsorption) samt i vilken terräng vindkraftverken är placerade. (Naturvårdsverket, 2010).

Vid beräkning av ljud används mjukvaran WindPRO och uppgifter som verksleverantörer tillhandahåller om de maskiner som beräkningarna avser, så som fabrikat, typ, varvtal, ljuddata, förekomst av toner m.m. Vid ljudberäkningen tas hänsyn till parkens alla verk och utfallet påvisar därmed en sammanvägd kurva för 40 dB(A). Ljudberäkningens utfall visar ett värsta tänkbara scenario där vinden, av en hastighet på 8 m/s, blåser från alla vindriktningar samtidigt mot en punkt, utan hänsyn till dämpande effekter. Marken antas därför vara öppen och hård och

reflekterar samtliga ljudvågor. Ingen hänsyn tas till terrängförhållanden, vegetation eller byggnader. Genom en beräkning av värsta tänkbara scenario försäkras sig projektören om att 40 dB(A) inte överskrids. Om riktvärdet riskerar att överskridas vid något bostadshus är det möjligt att t.ex. köra vindkraftverket på ett lägre varvtal för att få en lägre ljudnivå. Anledningen till att en projektör i vissa fall gör beräkningar redan från början med nedställda verk är att olika fabrikat och olika verksstorlekar ger olika produktionsutfall i jämförelse med altrad ljudnivå. Ett nedställt verk av ett fabrikat kan därför ge samma eller bättre produktion än ett annat fabrikat som körs på full effekt.

Vindpark Lyrestad

Den ljudberäkning som har gjorts för planerad vindpark är preliminär, se figur 2. Verksplaceringar kan komma att ändras i vidare projekteringsarbete vilket innebär att även ljudkurvan då ändras. Oavsett förändringar i parklayouten kommer beräknad kurva inte att överstiga 40 dB(A) vid något bostadshus. I den preliminära ljudberäkningen som har gjorts ligger ett hus innanför 40 dB(A)-kurvan. Detta på grund av att huset är taxerat som en jaktstuga och inte som ett bostadshus. Projektörerna har en dialog med ägaren.

Större delen av projektområdet är idag bullerpåverkat från E20. I övrigt förekommer ljud från bl.a. jord- och skogsbruk, från mindre vägar och Göta kanal.

3.2 Skuggor och ljus

Vid soligt och klart väder kan vindkraftverkens rotorblad orsaka svepande skuggor. Skuggkastningen från ett vindkraftverk beror på vindkraftverkens navhöjd, rotordiameter, årstid, siktförhållanden, vindriktning och topografi. Skuggorna kan uppträda på relativt stora avstånd under kortare perioder (oftast några minuter), speciellt då solen står lågt, men med avståndet tunnast skuggorna ut och skärpan försvinner. Störst risk för skuggkastning är då

vindkraftverken placeras sydost-sydväst om t.ex. en bostad. Skuggor är uppfattbara på upp till 1,5 km avstånd men då endast som diffusa ljusförändringar.

Precis som för vindkraftverkens ljudutbredning beräknar man vindkraftverkens skuggpåverkan utifrån ett värsta tänkbara scenario. Beräkningarna utgår från att solen alltid skiner från en molnfri himmel, att vinden alltid blåser och att bladen från samtliga vindkraftverk är riktade mot bostaden så att maximal skugga uppkommer. Med hjälp av statistik på soltimmar och vind kan den sannolika skuggeffekten räknas ut. Beräkningens utfall visas i ett skuggdiagram som på ett ungefär påvisar hur många timmar under ett år som skugga kan inträffa och under vilken tid på dygnet.

Till skillnad från ljud finns inga fasta riktvärden för skuggeffekter från vindkraftverk. Praxis anger dock att den teoretiska (beräknade) skuggtiden för störningskänslig bebyggelse (t.ex. bostadshus) inte bör överstiga 30 tim/år. Praxis anger också att den faktiskt skuggtiden inte bör överstiga 8 tim/år eller 30 min/dag.

Skuggkastning och reflexer kan med dagens teknik förebyggas. Reflexer som uppstår när solen träffar rotorbladen är idag inget problem då rotorbladen är behandlade med anti-reflexfärg. Om rekommenderade skuggvärden riskerar att överskridas kan skuggreglerande teknik, t.ex. i form av ljusrelä, installeras på verken som stänger av verken vissa tider.

Vindkraftverk ska förses med hinderbelysning enligt Transportstyrelsens krav (TSFS 2010:155). Vindkraftverk med en totalhöjd över 150 m målas med vit färg samt markeras med vitt blinkande högentensivt ljus. Denna styrka ska hållas under dager, skymning och gryning men får dämpas från 100 000 till 2 000 candela (CD) under mörker (+/- 25 %). Ljuset ska dessutom skärmars från marken inom 5 km från vindkraftverket. För grupper med vindkraftverk behöver de högentensiva ljusen endast anordnas på de yttersta verken. De verk som inte ingår i parkens yttre gräns

ska minst förses med lågintensiva ljus. Den högintensiva hinderbelysningen har testats på ett av vindkraftverken i Vindpark Hud, Tanums kommun. Videofilmer från testet finns att tillgå på Rabbalshede Krafts hemsida (www.rabbalshedekraft.se). Ny hinderbelysningsteknik styrd av radarutrustning, som endast tänds upp när ett flygplan närmar sig, finns bl.a. i Kanada och är under prövning även på den svenska marknaden på en vindmätningmast utanför Ullared, Halland.

Vindpark Lyrestad

Den teoretiska skuggberäkning som har gjorts för den planerade vindparken är preliminär. Verksplaceringar kan komma att ändras i vidare projekteringsarbete vilket innebär att även skuggpåverkan då ändras. Oavsett förändringar i parklayouten kommer beräknad kurva inte att överstiga rekommenderade riktvärden vid något bostadshus. För de bostäder där skuggberäkningen överskrider rekommenderade värden kommer skuggreglerande teknik att installeras på verken.

Verken som planeras är högre än 150 m och kräver därför enligt Transportstyrelsens regelverk en högintensiv hinderbelysning. Detta är en ny typ av ljuskälla som tillförs området och kommer således att påverka omgivningen. Den högintensiva hinderbelysningen kommer att avskärmas så att den inte är synlig från marken inom en radie av 5 km.

3.3 Säkerhet

Enligt Energimyndighetens och Räddningsverkets rapport *Nya olycksrisker i ett framtida energisystem (2007)* är inte vindkraftverken i sig att beakta som riskabla. De risker som möjligen förknippas med vindkraftverk är kopplade till service av anläggningen och för de servicetekniker som ska genomföra underhåll. Enligt rapporten bedöms risker kopplade till haveri av verk, till följd av storm eller åskoväder, som högst osannolikt. Vindkraftverken producerar el när

det blåser 4-25 m/s. Om vindhastigheten överstiger 25 m/s stängs verket automatiskt av för att inte utsättas för alltför stora påfrestningar. Verken är också utrustade med ett övervakningssystem som stänger av verken om temperaturen i maskinen blir för hög.

Vid kallt och fuktigt väder kan is bildas på rotorbladen om verket är stillastående. När vindkraftverket startas upp igen finns risk för att is slungas iväg. Isbildning kan förebyggas med t.ex. värmeslingor eller en speciell ytbeläggning av rotorbladen. Vid upphandling av vindkraftverken tas hänsyn till vilken typ av teknik som krävs för den aktuella platsen.

Det finns inga generella säkerhetsavstånd vid projektering av vindkraftverk. Inom ett EU-forskningsprogram (WECO) som behandlar vindkraft i kallt klimat har ett riskavstånd om 350 m vid en maximal vindhastighet (25 m/s) beräknats.

Vindpark Lyrestad

Beräknat riskavstånd om 350 m ligger under de rekommenderade värdena för avstånd till bostäder på grund av ljudutbredning. Skyltar med varningstext kommer att sättas upp runt omkring vindparken. Vindparken omfattas inte av något krav på inhägnad och kommer således att vara öppen för allmänheten att vistas i.

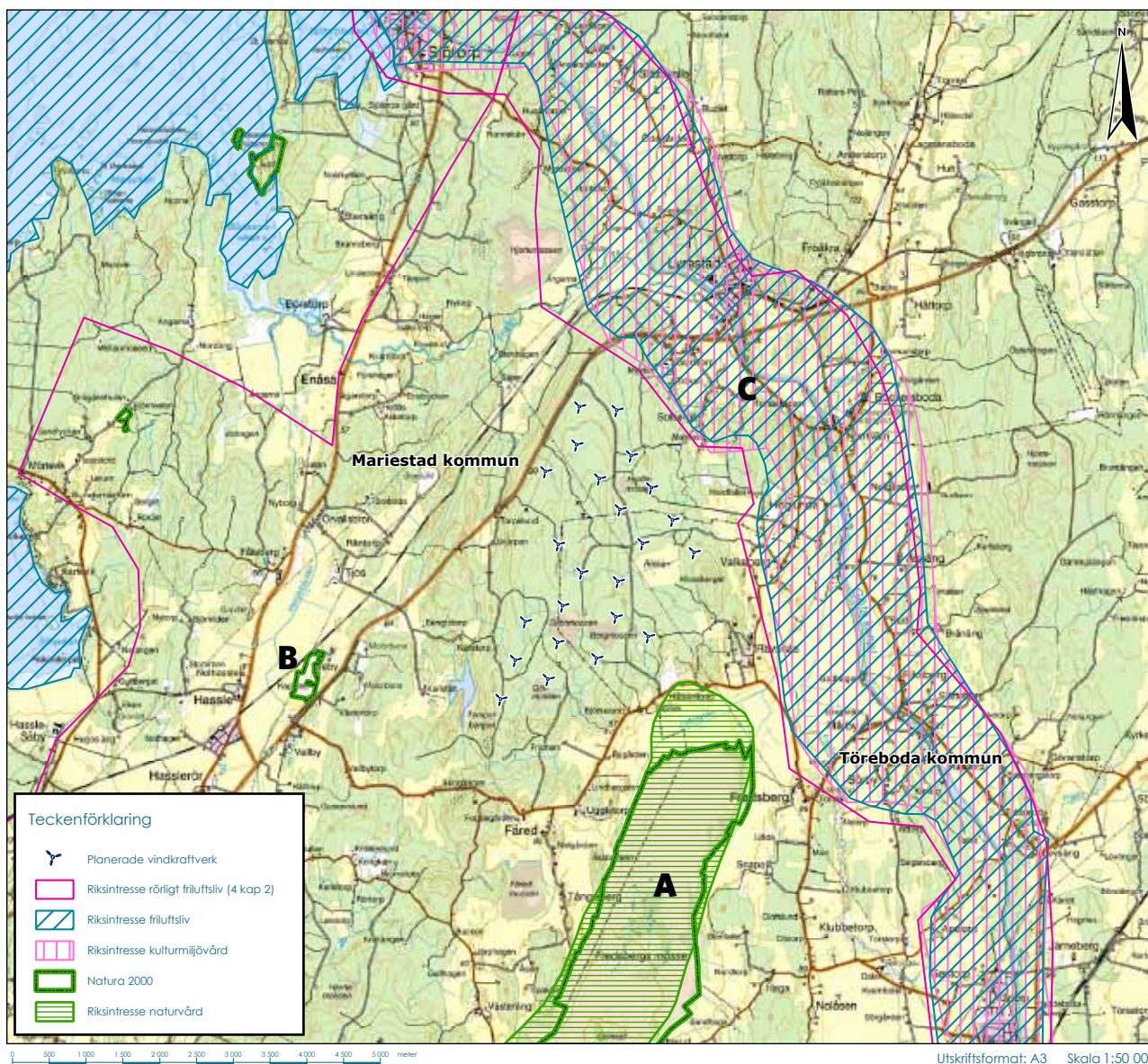
3.4 Landskapsbild

Landskapet kommer att förändras till följd av en vindkraftetablering i området. Synbarheten varierar beroende på var i landskapet betraktaren befinner sig. Från vindkraftverkens direkta närhet och upp till ett avstånd på ca 5 km kan verken uppfattas som dominanta från de platser i landskapet där de är synliga. Från fem kilometer upp till en mil bedöms vindkraftverk ha en varierad synlighet beroende på omgivande topografi. På ett avstånd över en mil bedöms vindkraftverken ha en låg påverkan på landskapet. (*Boverket 2009a*). Hur förändringarna upplevs är en subjektiv fråga som varierar beroende på bl.a. förväntningarna på landskapet och inställningen till förnybar

energiproduktion, men också till hur vindkraftverken är lokaliserade i förhållande till varandra. (Boverket 2009b). Inom ramen för kommunernas gemensamma vindkraftplan har en landskapsanalys genomförts som beskriver landskapskaraktärer och landskapsrum. Utifrån en översiktlig analys har generella ställningstaganden arbetats fram. Sammantaget bedöms att det bör finnas goda förutsättningar för grupper av vindkraftsetableringar inom de områden som i vindkraftsplanen pekats ut som lämpliga.

Vindpark Lyrestad

Projektområdet omfattas av skogsmark, men omgivande landskap är relativt flackt och öppet vilket innebär att vindkraftverken kommer att vara synliga på långt håll. Området för den planerade vindparken är utpekad som lämpligt för vindkraft i kommunernas vindkraftsplan, område G. Inom förslag till vindkraftsplan har en översiktlig landskapsanalys genomförts. En vindkraftsetablering i område G innebär enligt landskapsanalysen att vindkraftverken främst kommer att vara synliga längs med



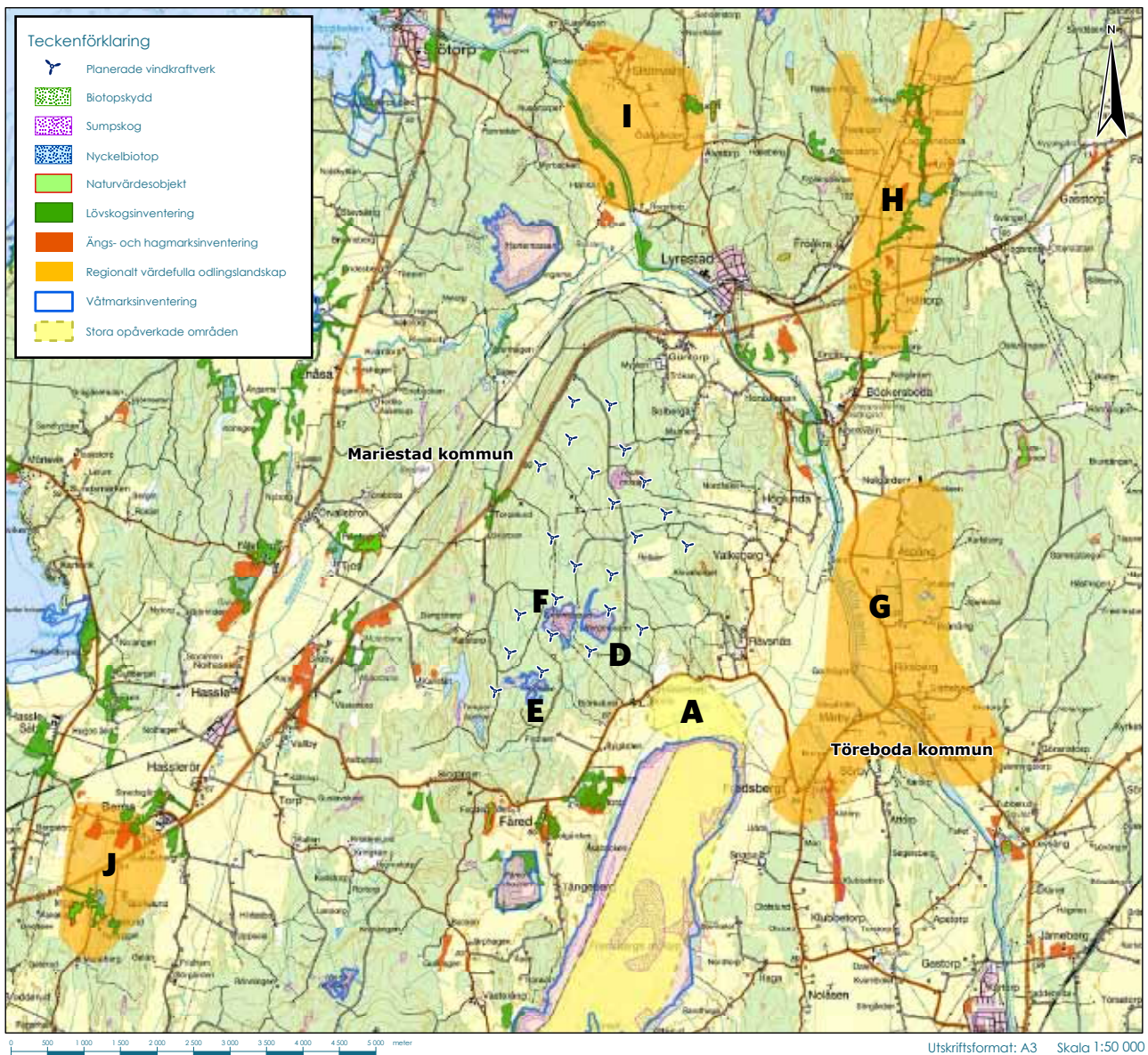
Figur 6: Riksintressen och Natura 2000-områden i projektområdets omgivning

E20 och väg 26 samt dalgången kring Göta kanal. Vindkraftplanen anger att en gruppering av vindkraftverken reducerar påverkan på landskapsbilden till måttlig. För att i ett tidigt skede kunna påvisa den planerade vindparkens påverkan på landskapsbilden har fotomontage tagits fram utifrån fotopunkter, se vidare bilaga 1.

3.5 Naturmiljö

Verksplaceringar och vägdragningar har tagit hänsyn till kända förekommande naturvärden

inom projektområdet och i omgivande miljö. Projektområdet är obebyggt och domineras av skog. En fältundersökning i form av en naturvärdebedömning pågår under hösten 2010. Resultatet arbetas in i MKB och rapporten bifogas tillståndsansökan. Utifrån resultat kan verksplaceringar och vägdragningar komma att arbetas om. Studier av befintlig kunskap om fågel- och fladdermusförekomst inom och i närheten av projektområdet kommer att genomföras.



Figur 7: Utpekade naturvärden inom projektområdet och i dess omgivning

3.5.1 Riksintresse naturvård och Natura 2000

Inom projektområdet finns inga områden utpekade som riksintresse för naturvård eller Natura 2000.

Fredsbergs mosse (A) ligger ca en km sydost om projektområdet och är, tillsammans med sjön Ymsen, utpekade som riksintresse för naturvård, se figur 6. Ymsen är en grund och näringsrik sjö med en hög fiskeproduktion. Sjön är också viktig för fågelsjö och rastlokal för fiskätande fåglar. Fredsbergs mosse är ett relativt orört våtmarksområde som är ett av länets fem största. Mossen var tidigare en del av Ymsen och idag är laggarna runt mossen utdikade och uppodlade. På det orörda mosseplanet återfinns Höljerna, en samling av ca 150 mindre gölar. Även mossen har en värdefull fågelfauna och omfattas av Natura 2000-skydd (fågeldirektivet samt art- och habitatsdirektivet). Riksintressets värde är framför allt knutet till storleken, orördheten, det välutvecklade gölkomplexet och den värdefulla fågelfaunan. Skogsbruk ska bedrivas med naturvårdshänsyn och området ska skyddas mot bl.a. dränering, vattenreglering och dämning. Fredsbergs mosse ingår i Våtmarksinventeringen och är utpekade som ett stort opåverkat område, se stycke 3.5.2 Regionala och lokala naturvårdsintressen.

Drygt två km sydost om projektområdet ligger Greby backar (B) som omfattas av ett Natura 2000-skydd, se figur 6. Greby backar utgörs av en moränrygg, i nord-sydlig riktning, som höjer sig över den uppodlade Hassleslätten. Området består av naturbetesmark som betas och är öppet med enstaka spridda träd. I södra delen av Greby backar finns äldre åkermark. Området innehåller flertalet fornlämningar som högar och stensättningar, odlingsterrasser och odlingsrösen, som framträder tydligt i betesmarken.

3.5.2 Regionala och lokala naturvårdsintressen

Värdekärnor för regionala och lokala naturvårdsintressen synliggörs på figur 7.

Den planerade vindparken hamnar ej i konflikt med något strandskyddat område.

Inom projektområdet återfinns tre objekt utpekade inom Våtmarksinventeringen. Bergmossen (D) och Göl mossen (E) är två svagt välvda mossar som båda har en lokal hydrologisk påverkan och är lokalt störda. Grönmossen (F) är ett myrkomplex utan någon hydrologisk påverkan och endast svagt störd. Inget vindkraftverk placeras inom våtmarksobjekten och vägdragnings inom (eller i närheten av) våtmarksobjekten kommer inte att ske.

Fredsberg (G), Håttorp (H), Slättevalla (I) och Berga (J) är områden utpekade som regionalt värdefulla odlingslandskap.

Inom projektområdet återfinns två nyckelbiotoper, en tallsumpskog och en rasbrant samt hållmarkskog. Ett antal sumpskogar återfinns också inom projektområdet. Den naturvärdesbedömning som genomförs under hösten får avgöra ev. påverkan

3.5.3 Fåglar och fladdermöss

En kunskapssammanställning av befintligt material som beskriver fågel- och fladdermusförekomst inom aktuellt projektområde söder om Lyrestad och i projektområdets omgivning kommer att genomföras inom ramen för MKB:arbetet. Studien utgår från såväl befintligt tryckt material, information i databasen "Artportalen" som kontakter med ornitologiska föreningar i trakten.

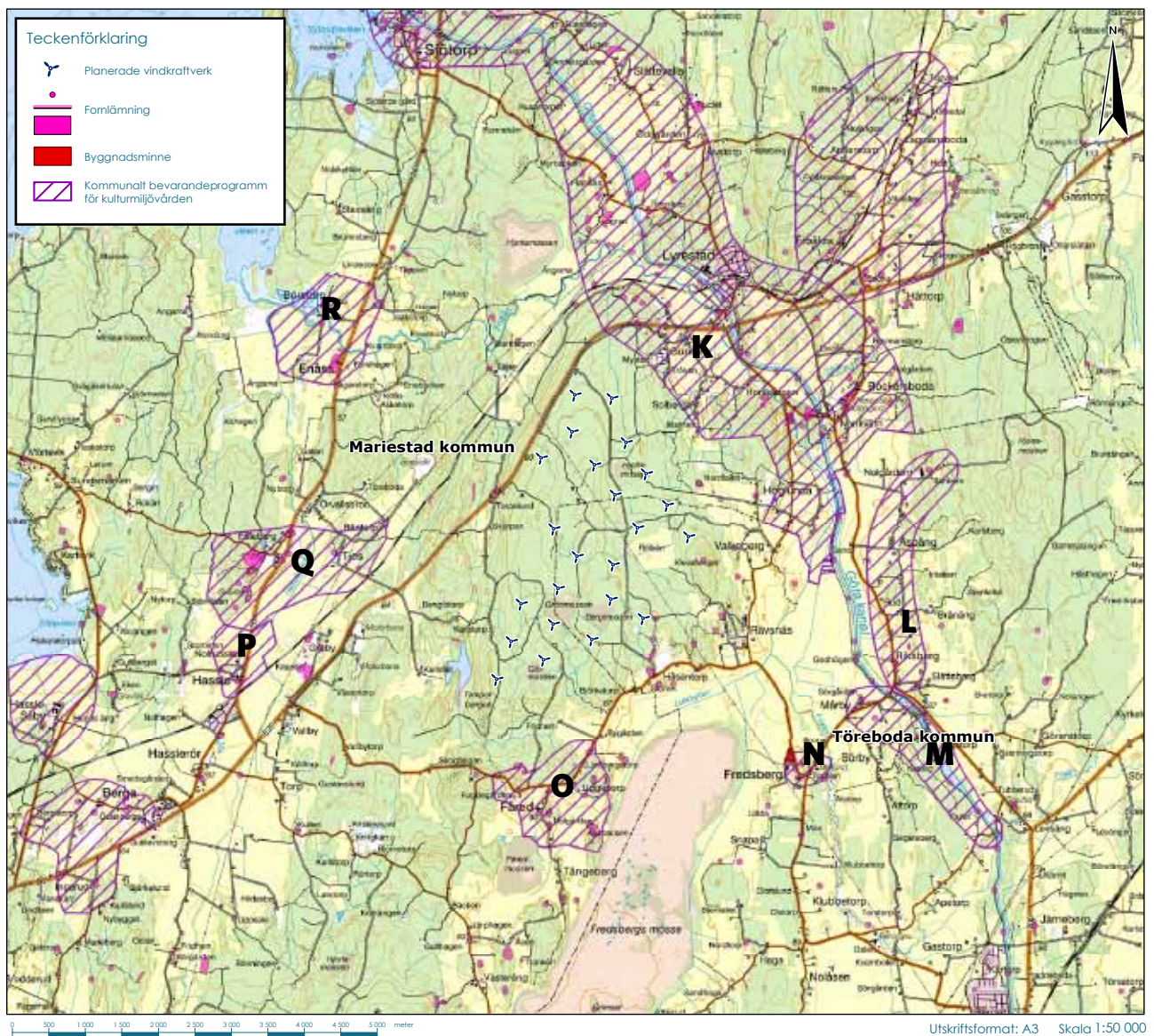
Kunskapssammanställningen bifogas den miljökonsekvensbeskrivning som upprättas. Kunskapssammanställningen ska fungera som beslutsunderlag.

3.6 Kulturmiljö

Verksplaceringar och vägdragningar har tagit hänsyn till kända förekommande kulturvärden inom projektområdet och i omgivande miljö. En arkeologisk utredning enligt Kulturminneslagen (KML) genomförs under hösten 2010 för att inventera kända och okända kulturvärden som kan tänkas bli berörda av vindparken. Resultatet arbetas in i MKB och rapporten bifogas tillståndsansökan. Utifrån resultat kan verksplaceringar och vägdragningar komma att arbetas om.

3.6.1 Riksintresse kulturmiljövård

Strax öster om projektområdet löper Göta kanal (C) som är riksintresse för kulturmiljövård. Riksintresset berör både Mariestads kommun (Lyrestads socken) och Töreboda kommun (Fredsborg socken m.fl.), se figur 6. Göta kanal är Sveriges största kanalmiljö med stor teknik- och kommunikationshistorisk betydelse. Längsmed kanalsträckningen återfinns broar, slussar, hamnmiljöer, bebyggelsemiljöer, varv, vallar, trädridåer m.m.



Figur 8: Karta med registrerade fornlämningar enligt FMIS och kommunla kulturmiljöer

3.6.2 Regionala och lokala kulturvårdsintressen

Regionala och lokala kulturvårdsintressen redovisas på figur 8.

Norra delen av projektområdet ligger delvis inom den kommunala kulturmiljön Böckersboda, Norrkvarn och Lyrestads kyrkby (K) som är en del av riksintresseområdet Göta kanal. Området omfattar Norrkvarns slussar och kanalarbetsplats, 1800-talsbyn Böckersboda, två skeppsättningar och fornborgen på Kvarnberget. Även Lyrestads kyrkby är en del av riksintresset Göta kanal, en knutpunkt som genom tiderna har utvecklats till en tätort med bl.a. grundskola och social service. Ca 500 m söder projektområdet ligger den kommunala kulturmiljön Färeds kyrkby och Uggletorp (O).

Ytterligare sex kommunala kulturmiljöer omger projektområdet; Äspängs radby (L), Mårby kanalfjorden (M) Fredsbergs kyrkby och byggnadsminnet Fredsbergs prästgård (N), Hassle kyrkby (P), Tjos-Fåleberg (Q) och Enåsa kyrka samt Börstorp (R).

Projektområdet innehåller relativt få registrerade fornminnen, se figur 7, de fornlämningar som finns är främst koncentrerade till östra delen.

3.7 Rekreativmiljö

3.7.1 Riksintresse friluftsliv

Den planerade vindparken angränsar till Göta kanal – Tiveden som är utpekad riksintresse för friluftsliv och riksintresse för rörligt friluftsliv enligt 4 kap 2 § MB (C) och sträcker sig inom Mariestads, Töreboda och Karlsborgs kommuner, se figur 5 Göta kanal kallas för "Sveriges blå band" och riksintresset sträcker sig från Sjötorp i Väner till Karlsborg vid Vättern. Kanalen omges av ett öppet åkerlandskap men längsmed kanalen växer också en del barrskog med inslag av lövskogsdungar och hagmarker. Göta kanal byggdes på 1800-talet och längsmed

dragningen kan flertalet kulturintressanta objekt och miljöer hittas. Gästhamnar finns bland annat i Sjötorp, Lyrestad och Töreboda.

Inom riksintresset finns goda förutsättningar för natur- och kulturstudier, vandring, cykling och långfärder på skidor i obebyggda områden, bad, båtsport, kanoting och skridskoåkning samt svamp- och bärplockning. Riksintresset kräver bl.a. att den opåverkade och oexploaterade karaktären i området bevaras samt att odlingslandskap, ängs- och hagmarker och lövskogar hävdas. Verksamheter som kan påverka riksintressets värden är bl.a. kopplade till markberedning, olika vattenföretag, miljöstörande anläggningar och större vägar.

3.7.2 Cykel-, kanot- och vandringsleder

Längsmed väg 2970 strax söder om projektområdet löper cykelleden Västgötaleden. Längsmed Göta kanals sträckning löper också cykel- vandrings och kanotled.

Vindparken omfattas inte av något krav på inhägnad och kommer således att vara öppen för allmänheten att vistas i. Enskild markägare kan däremot sätta upp vägbom för att förhindra fordonstrafik på sina marker.

3.8 Övriga intressen

I Norrkvarn, strax öster om projektområdet, samt i Hasselrör, sydväst om projektområdet, ligger två grundvattentäkter. I höjd området kring Börstorp återfinns en bergtäkt.

Referenser

Tryckt material

Boverket (2009a): *Vindkraftshandboken. Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden.*

Boverket (2009b): *Vindkraften och landskapet – att analysera förutsättningar och utforma anläggningar*

Energimyndigheten och Räddningsverket (2007): *Nya olycksrisker i ett framtida energisystem*

Transportstyrelsen (2008): *Transportstyrelsens föfattningssamling, LFS 2008:47*

Töreboda, Mariestads och Gullspångs kommuner (2009): *Vindbruk, Tematisk tillägg till översiktsplanen, utställningshandling 2009-12-16*

Töreboda kommun (1991): *ÖP 1992*

Mariestads kommun (2003): *Vision Mariestad 2015, översiktsplan 2003*

Naturvårdsverket (2010): *Ljud från vindkraftverk. Reviderad utgåva av rapport 6251. Koncept 20 april 2010.*

Naturvårdsverket (1978): *Naturvårdsverkets allmänna råd 1978:5 rev. 1983. Riktvärden för externt industribuller.*

Webbplatser

Artportalen, 2010-10-11: www.artportalen.se

AQ System, 2010-10-07: www.aqs.se

Energimyndigheten, 2010-10-20: www.energimyndigheten.se

Electroengine, 2010-10-08: www.electroengine.se/press/dokument

Länsstyrelsens GIS-tjänst, 2010-07-11: www.gis.lst.se/

Länsstyrelsen Västra Götalands län, GIS-tjänst, 2010-10-11: www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/GIS_kartor/

Miljömålsportalen, 2010-10-11: www.miljomal.se

Naturvårdsverket, 2010-10-07: www.naturvardsverket.se

Naturvårdsverket, "Skyddad Natur", 2010-10-11: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Arbete-med-naturvard/Skydd-och-skotsel-av-vardefull-natur/Skyddad-natur/>

Skogsstyrelsen, 2010-10-11: "Skogens Pärlor", www.svo.se/

Svensk vindenergi, www.svenskvindenergi.se

Statens Geologiska Undersökningar, Jordartskartan och grundvattenkartan, 2010-10-11: www.sgi.se

Strålskyddsmyndigheten, 2010-10-06 www.stralsakerhetsmyndigheten.se

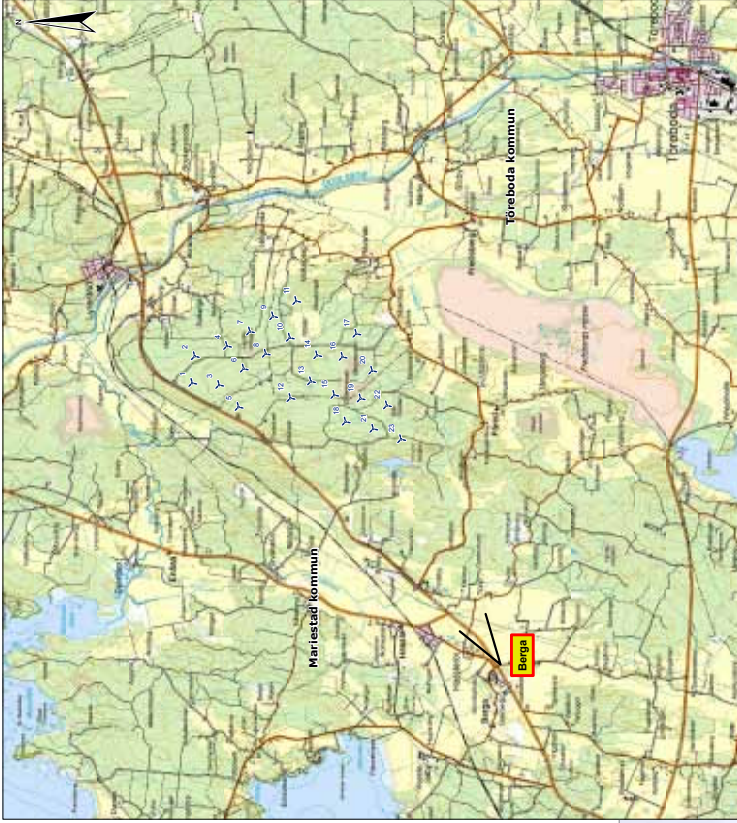
Bilaga 1: Fotomontage

Kartan nedan visar på fotopunkter för efterföljande fotomontage. På kartan visas exempel på placering av verken som legat till grund för fotomontagen. Montagen avser verk med totalhöjden 170,5 meter och navhöjden 120 meter. Vindkraftverkens placering i fotografierna har beräknats i EMD WindPRO. Verken har sedan renderats på bilderna i samma program och har därefter redigerats i Adobe Photoshop så de partier av verken som inte syns p.g.a. av framföriggande strukturer (exempelvis byggnader och terräng) gömts undan. Slutligen har de enskilda bilderna satts ihop till panoramabilder i samma program.

Kamera: Canon EOS 50D
Storlek på originalbilder: 4752 x 3168 px
Upplösning på originalbilder: 72 px/inch
Programvaror: EMD WindPRO
2.7.473
Adobe Photoshop
CS4

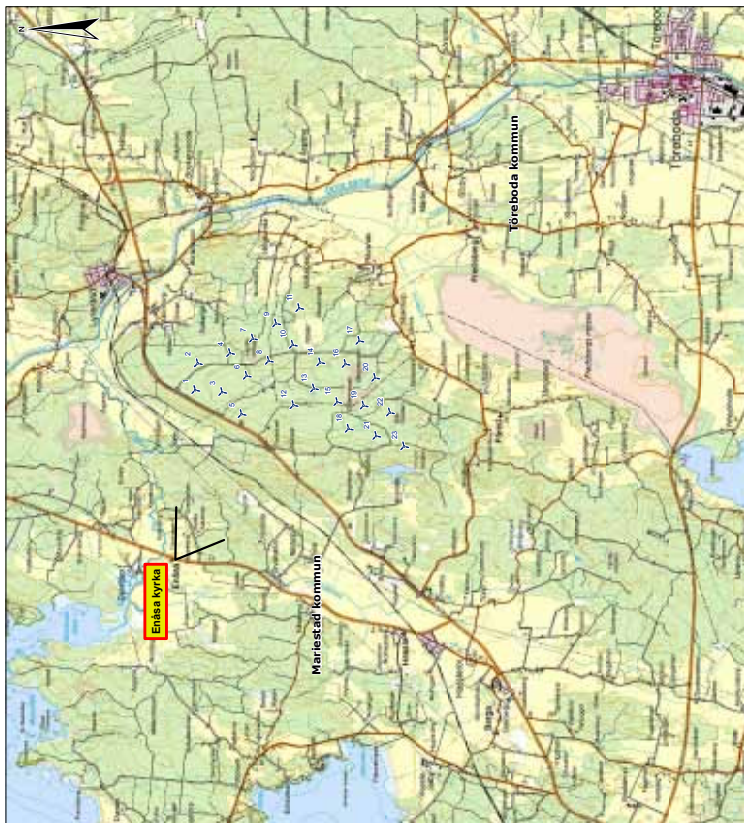
Fotopunkt: Berga

Avstånd till närmsta verk uppgår till ca 4 700 m.



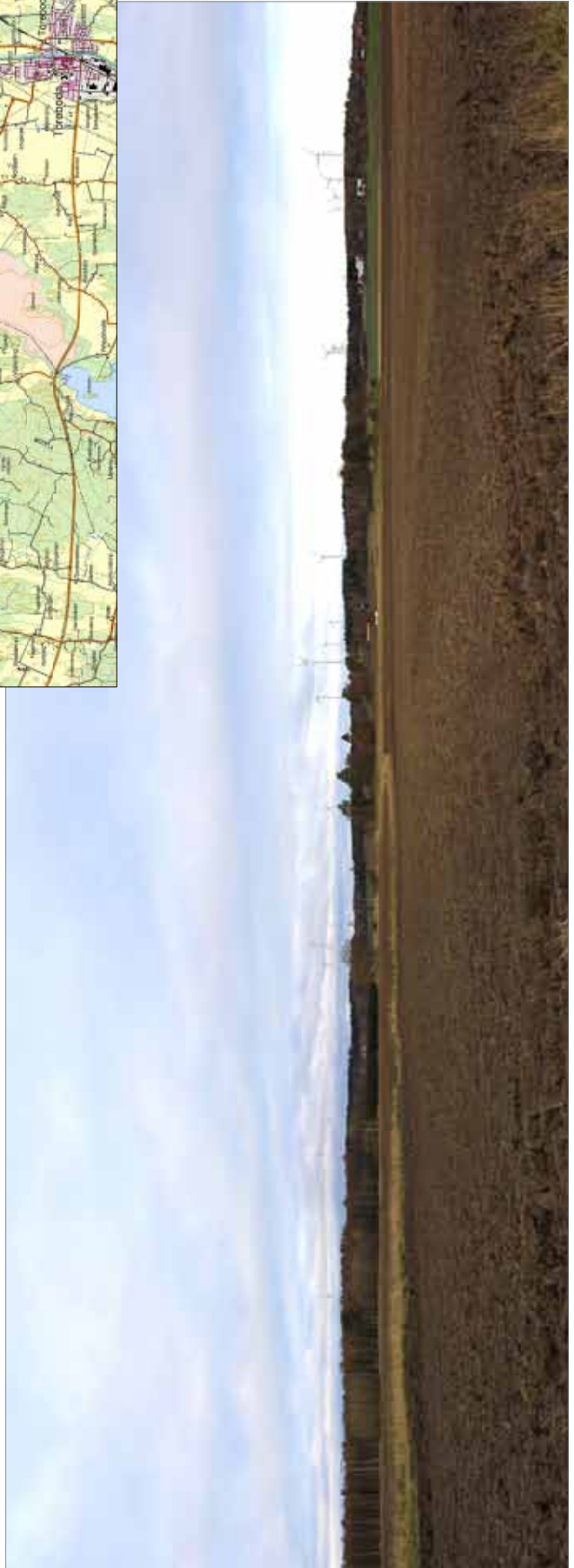
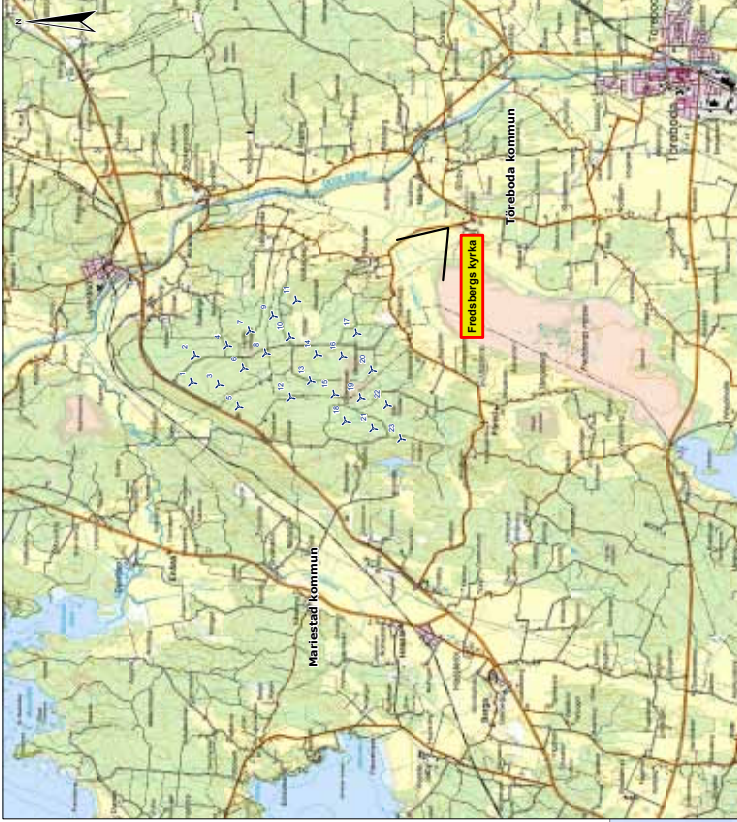
Fotopunkt: Enåsa kyrka

Avstånd till närmsta verk uppgår till ca 3 000 m.



Fotopunkt: Fredsbergs kyrka

Avstånd till närmsta verk uppgår till ca 2 700 m.



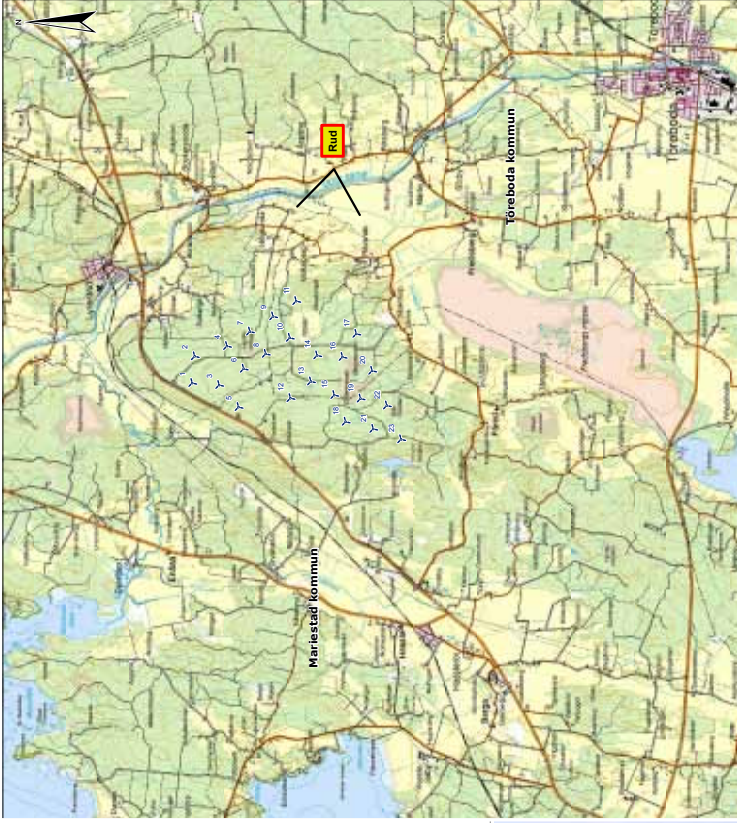
Fotopunkt: Rogstorp

Avstånd till närmsta verk uppgår till ca 2 700 m.



Fotopunkt: Rud

Avstånd till närmsta verk uppgår till ca 2 600 m.



Fotopunkt: Töreboda

Avstånd till närmsta verk uppgår till ca 7 200 m.

Den röda pilen markerar ett befintligt mindre gårdsverk, ca 20 m högt. Verket har således inget med den planerade vindparken att göra.

