



Trollhättans Stad

Vindbruksutredning för Trollhättans kommun

Del av
"Översiktsplan 2013:
Plats för framtiden"

Reviderad samrådshandling november 2012



LILJEWALL

arkitekter

Uppdragsgivare: Håkan Falck, Chef Hållbart samhälle, Trollhättans Stad

Medverkande konsulter: Liljewall arkitekter

Fotografier och illustrationer om inget annat anges: Liljewall arkitekter

FÖRORD

Denna utredning är en bilaga till "Översiktsplan 2013: Plats för framtiden" och ska läsas som ett komplement till översiktsplanen. Under vintern 2011-2012 genomfördes ett samråd kring en vindbruksplan för Trollhättans kommun. Planen var då i formell mening ett så kallat tematiskt tillägg till "Vårt framtida Trollhättan – Översiktsplan 2003" då den berörde hela kommunen men enbart utifrån frågan vindbruk. Ett underlagsmaterial togs fram under 2011 och samråd hölls i början av 2012.

Istället för att gå vidare med utställning av vindbruksplanen väljer vi nu att integrera vindbruksfrågan i "Översiktsplan 2013: Plats för framtiden" för att ge den en tydlig formell status. Synpunkter som framkom vid samrådet 2012 har beaktats i det fortsatta planeringsarbetet. Se även samrådsredogörelsen på Trollhättans Stads hemsida.

Syftet är att ta fram en handling som redovisar riktlinjer och rekommendationer vad gäller vindbruksetablering i Trollhättans kommun. Detta för att visa var Trollhättans Stad har en utredd positiv syn på vindbruksetableringar i förhållande till andra intressen, samt för att skydda dessa områden från etableringar som skulle kunna påverka en vindbruksetablering i området negativt. Vindbruksutredningens syfte är också att ge underlag för en strukturerad utbyggnad och förenklad tillståndsprocess samt att klarlägga miljökonsekvenser och andra konsekvenser av den planerade utvecklingen.

Översiktlig planering är ett sätt att analysera, diskutera och redovisa en helhetssyn på den långsiktiga politiska färdriktningen som en del i kommunens gemensamma beslutsunderlag. Arbetet sker i en bred demokratisk process där hela samhället har möjlighet att göra sin röst hörd.

Planeringsarbetet har bedrivits i en arbetsgrupp med företrädare från Miljöförvaltningen, Stadsbyggnadsförvaltningen och Trollhättan Energi AB under ledning av Kommunstyrelsens förvaltning, kontoret för Hållbart samhälle. Ledningsgruppen för planeringsfrågor och Agenda 21 har utgjort styrgrupp för arbetet. Tidigt Samråd med berörda har skett under planarbetet.

Samrådshandlingen har sammanställts av Kommunstyrelsens förvaltning, kontoret för Hållbart samhälle och följer "Program för vindkraftsplan" 2010-01-27.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	3
INLEDNING	6
Bakgrund	6
Vindbruksutredningens syfte	7
Översiktsplanens process	7
Planområdets avgränsning	8
Arbetsprocessen och tidplan	8
Organisation	9
LÄSANVISNING	10
KAPITEL 1 PLANERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	
VINDBRUK	12
Vindkraft som energikälla	12
Planeringsmål för vindkraft	12
Trollhättans Stads planeringsmål för vindkraft	12
Befintliga och planerade vindkraftverk	12
Prövning av vindkraft	14
Definitioner av vindbruksanläggningar	16
Vindenergi	18
TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	20
Vindkraftverkets konstruktion	20
EI	22
Ytbehov	23
VINDKRAFTENS OMGIVNINGSPÅVERKAN	24
Hälsa och säkerhet	24
Skuggor och reflexer	25
Buller	25
Rörligt friluftsliv och turism	26
Fåglar och fladdermöss	26
Naturmiljö	26
Kulturmiljö	27
PÅVERKAN PÅ LANDSKAPSBILDEN	28
Europeiska landskapskonventionen	28
Element och landmärken	28
Rumslig struktur	28
Skala och komplexitet	29
Tålighet	29
Landskapet i Trollhättans kommun	32

MELLANKOMMUNALA FRÅGOR	34
Vindbruksplaner i angränsande kommuner	34
SKYDDADE OMRÅDEN OCH INTRESSEN	38
Områden med särskilt skydd	38
Riksintressen	39
Naturvårdsplan	40
Luffart	40
Försvarsmakten	41
Väderradar	42
Radio- och signaltrafik	42
Vattenskyddsområde	42
Stora opåverkade områden och tysta områden	43

KAPITEL 2 PLANFÖRSLAG

PLANFÖRSLAG OCH REKOMMENDATIONER	45
Etableringsområden	45
500 m skyddszon, ingen ny bostadsbebyggelse får tillkomma	45
PLANKARTA	46
GENERELLA REKOMMENDATIONER	48
Lokalisering och placering	48
Tekniska förutsättningar	48
Vindkraftens omgivningspåverkan	48
Påverkan på landskapsbilden	49
FÖRESLAGNA OMRÅDEN	52
Området Fräcksjön (4)	52
Området nordost om Häggsjön (6)	55
KONSEKVENSER	58

TILLHÖRANDE HANDLINGAR

BILAGA 1: ANALYS OCH METOD
BILAGA 2: LANDSKAPSANALYS
BILAGA 3: MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

INLEDNING

Bakgrund

I Sverige pågår en stor utbyggnad av vindkraft. Intresset för vind som förnyelsebar energikälla ökar ständigt. Sveriges energipolitik syftar till att underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle genom att effektivisera elanvändningen, underlätta övergången till förnybara energislag och se till att den elproduktionsteknik som används är miljömässigt acceptabel. I början av 2009 antogs ett direktiv om att främja användningen av förnybar energi. I direktivet fastställs ett mål om att Sverige år 2020 ska ha 49 procent förnybar energi.

Regeringen föreslog i mars 2009 en planeringsram för vindkraft på 30 TWh, varav 20 TWh på land och 10 TWh till havs, till riksdagen i propositionen *En sammanhållen klimat- och energipolitik - Energi* som beslutades av riksdagen i juni 2009. Det innebär en ökning från tidigare målsättning som sattes upp år 2002 och innebär att det ska finnas planmässiga förutsättningar för en utbyggnad av vindkraft med 10 TWh till år 2015. Beslutet om en ökning av planeringsinsatserna i enlighet med ovan nämnda proposition bygger på Energimyndighetens förslag som redovisades i december 2007 baserat på ett regeringsuppdrag angående revidering av det befintliga planeringsmålet. Syftet med en planeringsram är att synliggöra vindkraftintresset i den fysiska planeringen. Ramen anger således de nationella anspråk som vindintresset har på tillgång till mark- och vattenområden. Kommunerna ska därför reservera mark- och vattenområden som motsvarar de ytor som behövs för att klara det nationella målet (Boverket 2009a, Boverket 2009b).

Idag finns det tre befintliga vindkraftsområden i Trollhättans kommun. Totalt finns det fyra uppförda vindkraftverk och ytterligare ett verk har fått bygglov. I dag kommer det förfrågningar angående vindkraftutbyggnad till Trollhättans Stad, men i dagsläget finns inget planeringsunderlag som redovisar Trollhättans Stads riktlinjer och rekommendationer vad gäller vindbruk. För att få en strukturerad utbyggnad, underlätta handläggning och planarbete samt förenkla tillståndsprocessen vid etablering av vindbruk i kommunen ska Trollhättans Stad arbeta fram ett tematiskt tillägg för vindkraft till "Vårt framtida Trollhättan – översiktsplan 2003". Kommunstyrelsen beslutade den 3 december 2008 (§ 302) att ge Hållbart samhälle i uppdrag att leda detta arbete.

Vindbruksutredningens syfte

Syftet är att ta fram en handling som redovisar Trollhättans Stads riktlinjer och rekommendationer vad gäller vindbruksetablering i Trollhättans kommun. Detta för att visa var Trollhättans Stad har en utredd positiv syn på vindbruksetableringar i förhållande till andra intressen, samt för att skydda dessa områden från etableringar som skulle kunna påverka en vindbruksetablering i området negativt. Vindbruksutredningens syfte är också att ge underlag för en strukturerad utbyggnad och förenklad tillståndsprocess samt att klarlägga miljökonsekvenser och andra konsekvenser av den planerade utvecklingen.

”Översiktsplan 2013: Plats för framtiden” styr i första hand större vindkraftsetableringar, där varje utpekade etableringsområde kan innefatta minst fyra vindkraftverk. Vindbruksutredningen utgör en del av denna översiktsplan och underlättar för intressenter att finna lämpliga områden för vindkraftsproduktion samt redovisa hur Staden hanterar riksintresset för vindbruk i den kommunala planeringen.

Vindbruksutredningen kan även ge vägledning vid placering av lägre och enstaka verk som söker tillstånd utanför de utpekade etableringsområdena.

Översiktsplanens process

Alla kommuner ska enligt plan- och bygglagen (2010:900), (PBL), ha en aktuell översiktsplan som omfattar hela kommunens yta. Översiktsplanen är en strategisk plan som uttrycker kommunens vilja när det gäller användning av mark och vatten samt bebyggelseutveckling för att nå det övergripande målet att skapa en god livsmiljö.

En översiktsplan är inte juridiskt bindande, men blir tyngre än andra beslutsunderlag genom att den förmedlar kommunens helhetssyn och ger förankring i en planeringsprocess som garanterar samråd och insyn. Planens miljökonsekvenser ska redovisas enligt bestämmelserna i miljöbalken (MB) enligt 6 kap. om miljöbedömningar.

Plan- och bygglag (2010:900) 3 kap. Översiktsplan

Översiktsplanens allmänna uppgifter (enligt 3 kap. PBL):

- Medverka till en ändamålsenlig struktur av bebyggelse, grönområden, kommunikationsleder och andra anläggningar.
- Främja goda miljöförhållanden och en långsiktigt god hushållning med mark- och vattenområden, energi och råvaror.
- Främja en från social, ekologiskt, ekonomiskt och kulturellt god livsmiljö.
- Visa hur kommunen avser att tillgodose riksintressen och iaktta gällande miljö kvalitetsnormer.

Planområdets avgränsning

Vindbruksplaneringen innefattar hela Trollhättans kommun, i samband med arbetet med "Översiktsplan 2013: Plats för framtiden".

Organisation

Håkan Falck, Chef Hållbart samhälle, Kommunstyrelsens förvaltning

Emma Josefson, Planarkitekt/projektledare, Kommunstyrelsens förvaltning

Sten Eliason, Energisamordnare, Kommunstyrelsens förvaltning

Christian Karlsson, Exploateringshandläggare, Kommunstyrelsens förvaltning

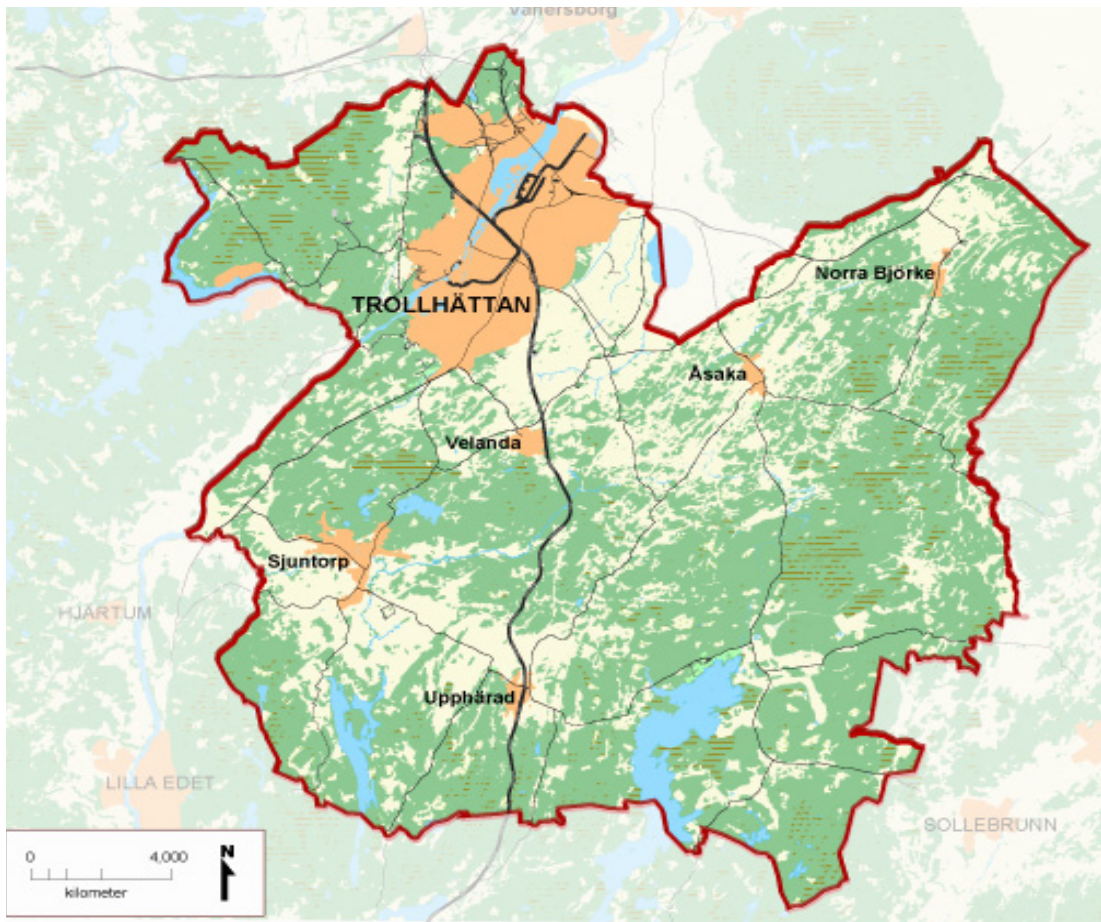
Leif Löf, Stadsarkitekt, Stadsbyggnadsförvaltningen

Karin Harlin, Planarkitekt, Stadsbyggnadsförvaltningen

Jörgen Olsson, Kommunekolog, Miljöförvaltningen

Åke Andersson, Planeringsingenjör, Trollhättan Energi AB

Medverkande konsulter från Liljewall arkitekter: Marlene Bro, Linnea Carlsson, Andreas Johansson, Emma Lindberg, Bjarni Ingvason, Lissie Rossing



LÄSANVISNING

Vidbruksutredningen ska läsas som en del av "Översiktsplan 2013: Plats för framtiden" som behandlar hela den geografiska kommunen och förväntas antas under 2013. I den finns mer djupgående beskrivningar av olika intresseområden. Vindbruksplaneringens ambition är att redovisa för de områden som gör förslaget och överväganden förståeligt. För ingående beskrivningar av riksintressen med mera hänvisas till "Översiktsplan 2013: Planeringsförutsättningar".

Kapitel 1 – Planeringsförutsättningar

I kapitlet redogörs för aktuell kunskap, bedömningsmetoder och riktlinjer i olika frågor som rör vindkraftetablering.

Kapitel 2 – Planförslag

Här presenteras de områden som föreslås samt generella och områdesvisa rekommendationer som ska gälla vid vindkraftsetablering i Trollhättans kommun.

Bilaga 1: Analys och metod

Utifrån aktuell kunskap presenteras i bilagan den analysmetod som använts vid framtagandet av planförslaget.

Bilaga 2: Landskapsanalys

I landskapsanalysen utreds Trollhättans landskapstyper och dess tåglighet för vindbruksetablering. Analysen utgör underlag i planarbetet.

Bilaga 3: Miljökonsekvensbeskrivning

I MKB:n beskrivs planens miljökonsekvenser samt hur man i planeringsprocessen arbetat med miljöperspektivet.

Visste du att...

I Trollhättan erbjuder Lärcentrum i Trollhättan ett stort utbud av utbildningar. Service & underhåll på vindkraftssystem är en 200 YH-poäng utbildning som ger en examen som vindkraftstekniker. Energibranschen är idag en av de snabbast växande arbetsmarknaderna, både i Sverige och ute i Europa. Det är framför allt vindkraften som byggs ut och den tekniska utvecklingen är snabb. Arbetsplatserna är många och efterfrågan på teknisk kompetens är stor. I dag hämtar svenska vindkraftsbolag ibland tekniker utomlands för att klara av underhåll och drift av den växande vindkraftsparken.

(Källa: www.larcentrum.org, aug 2011)

KAPITEL 1

PLANERINGS- FÖRUTSÄTTNINGAR



VINDBRUK

Vindkraft som energikälla

Vindkraft är en miljövänlig energikälla som har utvecklats snabbt sedan oljekrisen i slutet av 1970-talet. Tekniken fanns emellertid redan för tretusen år sedan i form av väderkvarnar i Kina och Japan.

Vindkraften är förnybar och inga utsläpp av luftföroreningar sker vid elproduktionen. Energianvändningen vid produktionen av anläggningen är också begränsad vilket gör att utsläppen under verkets hela livscykel är mycket små jämfört med till exempel elproduktion med fossila bränslen. Utsläppen av koldioxid har uppskattats till cirka en procent av motsvarande livscykelmissioner från en naturgasbaserad elproduktionsanläggning.

Planeringsmål för vindkraft

Det mål som regeringen har tagit beslut om är 30 TWh vindkraft i Sverige år 2020, varav 20 TWh vindkraft på land och 10 TWh lokaliserat till havs (i vattenområden). År 2011 svarade vindkraften för 6 TWh av elproduktionen i Sverige vilket motsvarar 4 procent av den svenska elanvändningen. För att uppnå målet bör antalet vindkraftverk öka med ca 3 000 - 6 000 stycken beroende på verkets effekt. Potentialen för vindkraft i Sverige överstiger dock det föreslagna planeringsmålet.

Trollhättans Stads planeringsmål för vindkraft

För Trollhättans del handlar det om att förhålla sig till det nationella planeringsmålet på 20 TWh på land eftersom någon havsbaserad vindkraft inte är aktuell. Ett sätt att sätta upp mål är att relatera kommunens landareal till rikets landareal. Trollhättans landareal är 0,1 % av Sveriges, vilket innebär att andelen av målet på 20 TWh skulle vara 20 GWh. Detta motsvarar fyra moderna vindkraftverk som producerar 5 GWh/verk.

- Produktion av el från vindkraft ska vara minst 20 GWh per år.

Befintliga och planerade vindkraftverk

Idag (2012) finns det tre befintliga vindkraftsområden i Trollhättans kommun. Totalt finns det fyra uppförda vindkraftverk och ytterligare ett har fått bygglov. På nästa sida redovisas en sammanställning av samtliga vindkraftverk i kommunen, både befintliga och planerade.

Fastighet	Modell/storlek/årsproduktion	Byggnadsår	Status
Halltorp 1:2	<ul style="list-style-type: none"> Sonys Maskiner i Grästorps 0,015 MW Rotordiameter 11 m, navhöjd 16 m, totalhöjd 22 m 	1993	Har inte varit i drift under senaste åren.
Åsaka-Velanda 9:1	<ul style="list-style-type: none"> Wind World 0,15 MW Rotordiameter 27 m, navhöjd 40 m, totalhöjd 54 m 	1993	
Gårdhems-Lunden 1:15	<ul style="list-style-type: none"> Vestas V29 0,225 MW Rotordiameter 29 m, navhöjd 30 m, totalhöjd 45 m 	1996	
Gårdhems-Lunden 1:15	<ul style="list-style-type: none"> Vestas V27 ombyggd till V29 0,225 MW Rotordiameter 29 m, navhöjd 30 m, totalhöjd 45 m 	2004	Begagnat. Hade tidigare stått på Jylland i flera år.
Vittene 1:30	<ul style="list-style-type: none"> 0,045 MW Rotordiameter 20 m, navhöjd 24 m, totalhöjd 34 m 	2011	
Ulvstorp 1:17	<ul style="list-style-type: none"> 0,8 MW Navhöjd 73 m, totalhöjd 100 m 	Inte uppfört	Beslut om bygglov 2010.
Västbjörke 1:2	<ul style="list-style-type: none"> Högst 5 MW Rotordiameter högst 110 m, navhöjd högst 140 m, totalhöjd högst 178 m Hela projektets årsproduktion 450 GWh 	Inte uppfört	Stort projekt, där merparten av verken föreslås i Grästorps. Ett föreslås i Trollhättans kommun. Ansökt om förhandsbesked/bygglov 2009.

Prövning av vindkraft

Prövning av vindkraftverk regleras i plan- och bygglagen samt miljöbalken. En ny lagstiftning för prövning av vindkraftanläggningar trädde i kraft den 1 augusti 2009. De nya reglerna togs fram i syfte att underlätta tillståndsproussen för vindkraftverk och undvika dubbelprövningar.

GÅRDSVERK

Bygglov prövas av kommunen.

Bygglov enligt plan- och bygglagen krävs för

- vindkraftverk högre än 20 meter
- om vindturbindiametern är över 3 meter
- om kraftverket placeras på ett avstånd från fastighetsgränsen som är mindre än kraftverkets höjd
- om kraftverket monteras fast på en byggnad

MEDELSTORA

ANLÄGGNINGAR

Bygglov och anmälan prövas av kommunen.

Anmälan enligt miljöbalken krävs för

- enstaka vindkraftverk som är högre än 50 meter men högst 150 meter (inklusive rotorblad)
- två eller fler verk som står tillsammans med en höjd på högst 150 meter
- ett verk på högst 150 meter som kommer att stå tillsammans med ett befintligt verk

STORA

ANLÄGGNINGAR

(på land)

Tillstånd enligt

miljöbalken prövas av länsstyrelsen. Samt kommunens tillstyrkan.

Tillstånd enligt miljöbalken krävs för

- vindkraftverk som är över 150 meter
- vid grupper av sju eller fler vindkraftverk
- för vindkraftsanläggningar till havs

Ovan behandlas inte vindkraftverk i vattenområden då dessa inte är aktuella för Trollhättans kommun.

Denna vindbruksplan kommer att ligga till grund för kommunens hantering av framtida vindkraftsanläggningar. Förslagstexten behandlar främst medelstora och stora anläggningar, medan texten innehållande de kommunövergripande förutsättningar för vindkraft kan utgöra ett underlag vid bedömning av enstaka vindkraftverk.



Vindkraftverk längs en väg på åkermark. Vid denna placering blir verken helt exponerade i landskapet
Foto: Susanne Nilsson



Vindkraftverk i ett skogslandskap. Vid denna placering blir verken delvis dolda av träden.
Foto: Susanne Nilsson

Definitionerna är hämtade från www.vindlov.se. Vindlov.se är en webbplats om tillståndsfrågor för vindkraftverk som tagits fram i samarbete med omkring 20 offentliga myndigheter och organisationer. Samordnande myndighet för projektet är Energi-myndigheten.

Definitioner av vindbruksanläggningar

Vindkraftverk delas in i olika klasser beroende på anläggningens omfattning. Grupper av verk kan vara stora anläggningar eller medelstora anläggningar.

Stora anläggningar

En så kallad stor anläggning definieras som:

1. två eller fler vindkraftverk som står tillsammans (gruppstation) och vart och ett av vindkraftverken inklusive rotorblad är högre än 150 meter,
2. ett vindkraftverk som inklusive rotorblad är högre än 150 meter och står tillsammans med en sådan gruppstation som avses i 1, eller
3. ett vindkraftverk som inklusive rotorblad är högre än 150 meter och står tillsammans med ett annat sådant vindkraftverk, om verksamheten påbörjas efter att verksamheten med det andra vindkraftverket påbörjades.

Alternativt

1. sju eller fler vindkraftverk som står tillsammans (gruppstation) och vart och ett av vindkraftverken inklusive rotorblad är högre än 120 meter,
2. ett vindkraftverk som inklusive rotorblad är högre än 120 meter och står tillsammans med en sådan gruppstation som avses i 1, eller
3. ett eller fler vindkraftverk som vart och ett inklusive rotorblad är högre än 120 meter och står tillsammans med så många andra sådana vindkraftverk att gruppstationen sammanlagt består av minst sju vindkraftverk, om verksamheten påbörjas efter att verksamheten eller verksamheterna med de andra vindkraftverken påbörjades.

Medelstora anläggningar

En så kallad medelstor anläggning definieras som:

1. ett vindkraftverk som inklusive rotorblad är högre än 50 meter,
2. två eller fler vindkraftverk som står tillsammans (gruppstation), eller
3. ett vindkraftverk som står tillsammans med ett annat vindkraftverk, om verksamheten påbörjas efter att verksamheten med det andra vindkraftverket påbörjades.

Småskaliga verk

Småskaliga verk kan provas utanför de områden som är föreslagna i denna plan. Prövning ska ske enligt gällande lagstiftning och föreskrifter. Med småskaliga vindkraftverk avses gårdsverk och miniverk. Vid anläggande av mindre verk ska hänsyn tas till allmänna intressen som t ex fornlämningar och naturvärden samt till människors hälsa och säkerhet.

Anslutning till kraftledningsnät, för att sälja eventuellt överskott av el, kräver tillstånd från nätägaren. Etablering av mindre vindkraftverk kan provas i hela kommunen. Ställningstaganden och bedömning av mindre verk görs från fall till fall.

Gårdsverk

Definitionen av ett gårdsverk har sin grund i plan- och bygglagens regler om bygglov och definieras som:

1. ett vindkraftverk med en totalhöjd på 20-50 m,
2. placeras på ett avstånd från gränsen som är mindre än kraftverkets höjd över marken,
3. monteras fast på en byggnad, eller
4. har en vindturbin med en diameter som är större än tre meter.

Miniverk

För miniverk krävs inte bygglov. Ett miniverk definieras som:

1. ett vindkraftverks som är 20 meter eller lägre över markytan,
2. placeras på ett avstånd från gränsen som är större än kraftverkets höjd över marken,
3. inte monteras fast på en byggnad, eller
4. har en vindturbin med en diameter som är mindre än tre meter.

Vindenergi

Vindkraftverken är utformade att ta tillvara på vindens rörelseenergi omvandla energin till elektrisk energi, mekaniskt arbete och värme.

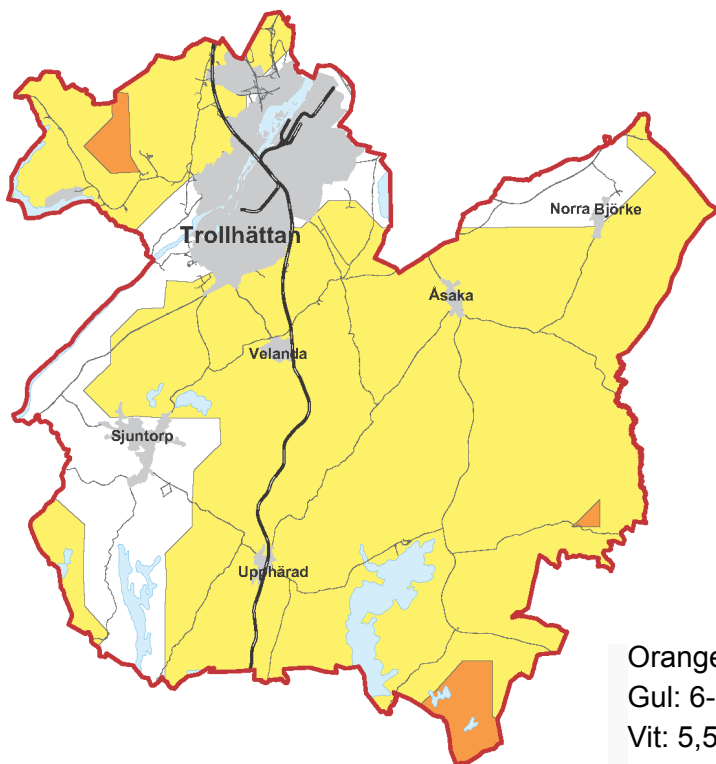
Energiutvinningen är direkt beroende av vindhastigheten. Vid 3-5 m/s kopplas ett vindkraftverk in på elnätet. Vid starka vindar (ca 25 m/s) stoppas ofta vindkraftverket av säkerhetsskäl. Detta innebär att vindkraftverk utvinnet energi vid vindhastigheter mellan ca 3-25 m/s (återigen beroende på fabrikat).

Vindhastigheten påverkas också av vilken terräng som finns på den aktuella platsen. Detta benämns som markfriktion och innebär helt enkelt att vinden bromsas mindre av ett slättlandskap än ovan ett skogslandskap. Terrängen i ett område med ca två mils radie påverkar ett vindkraftverk.

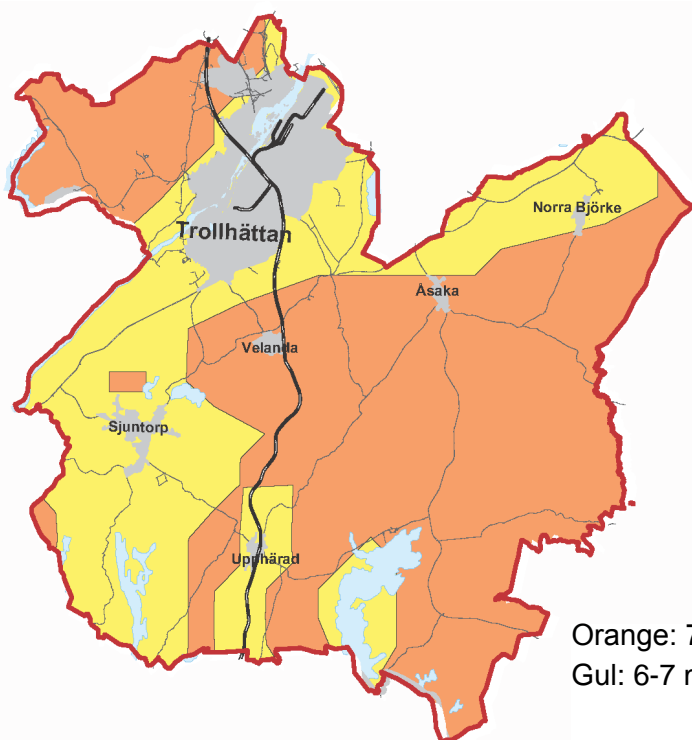
Vindens hastighet ökar i regel med höjden. Hur snabb ökningen är avgörs av vilken markfriktion som finns på platsen. I områden med hög markfriktion (skog, tät bebyggelse m.m.) ökar vindhastigheten mer med avståndet från marken än i områden med låg markfriktion (åkrar, fält). I vindkraftsammanshang ligger fokus på vindens medelhastighet vid det tilltänkta vindkraftverkets navhöjd.

Den årliga vindtillgången på en bestämd höjd på en bestämd plats brukar anges som medelvinden i meter per sekund (m/s). Energiinnehållet benämns med måttet kWh per kvadratmeter och år. Teoretiskt innebär en fördubbling av vindens hastighet att dess effekt ökar åtta gånger (effekten är proportionell mot vindens hastighet i kubik). I och med att ett vindkraftverk inte kan ta tillvara på de svagaste och de starkaste vindarna ökar inte årsproduktionen i ett område fullt kubiskt med medelvindhastigheten. Istället räknar man idag med att varje procents ökning i medelvind ger 2 procent i ökad årsproduktion. De bästa vindförhållandena finns till havs, i fjällområden, längs kuster och i öppna landskap. Ett typiskt svenskt vindkraftprojekt behöver med dagens investeringskostnader komma upp i årsmedelvindhastighet på 6,5–7 m/s för att ge rimlig avkastning. Områden med årsmedelvind över 6,0 m/s bedöms vara intressanta för etablering av kommersiell vindkraft.

För att få fram vilka vindresurser som finns i Sverige har Uppsala universitet genomfört en vindkarteringen på uppdrag av Energimyndigheten. Dataunderlaget består av medelvindar på tre för vindkraft intressanta höjder, 49, 72 och 103 meter. Energikarteringen ligger sedan till grund för underlag för lokalisering av vindkraftverk.



Kartorna redovisar årsmedelvind (m/s) i Trollhättans kommun med underlag från modellberäkningar utförda av Uppsala universitet februari 2010. Vindstyrkan anges på en höjd av 72 m (ovan) samt 103 m (nedan) över nollplaneförskjutningen.



VINDKARTERING

ÅRSMEDELVINDAR ÖVER NOLLPLANSFÖRSKJUTNINGEN

Med nollplansförskjutning menas att vindarna inte är uträknade för höjden ovan mark utan för höjden ovan den höjd som upplevs som marknivån för vindens gränsskikt.

Beräkningarna är gjorda med kunskap om typen av markanvändning (skog, åkermark etc.) men inte den verkliga höjden på skogen. Den som använder karteringen måste alltså lägga till höjden för "nollplanet".

För ett område med 20 meter hög skog, ska alltså tre fjädedelar av höjden, det vill säga 15 meter läggas till för att få höjd ovan mark. För fallet med en 20 meter hög skog ska resultaten exempelvis för höjden 72 meter tillämpas för $72 + 15 = 87$ meter ovan mark.

TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Vindkraftverkets konstruktion

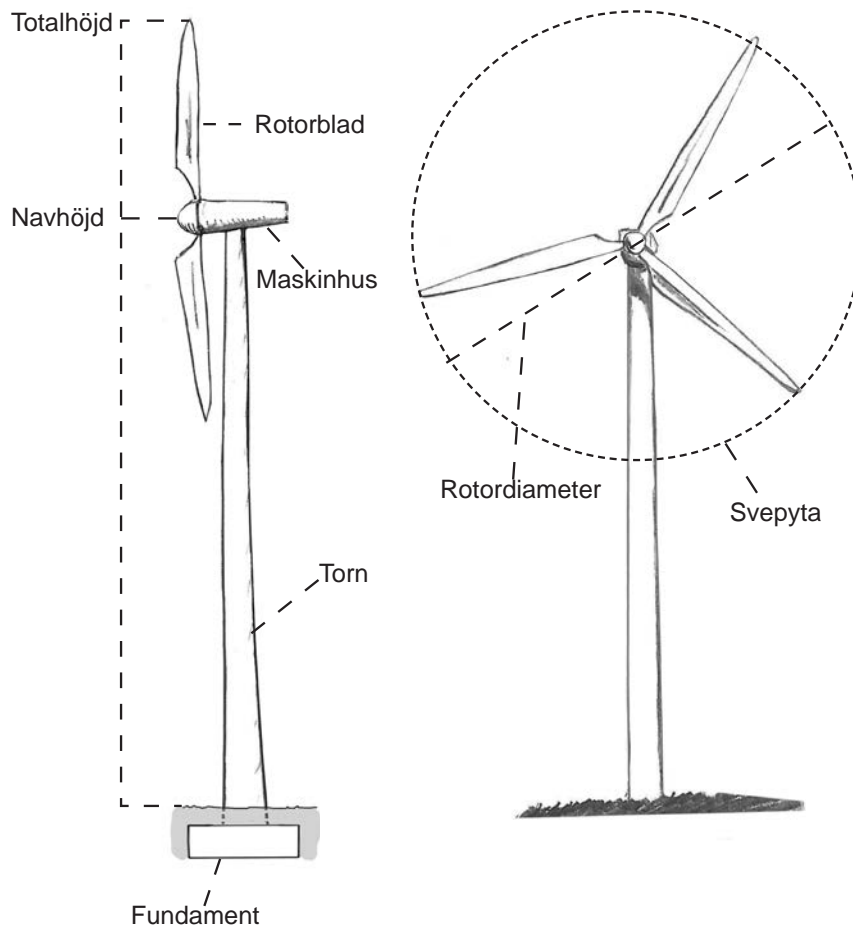
Ett vindkraftverk består av ett fundament, torn, maskinhus och rotor med rotorblad. Vindkraftverk ska också hindermarkeras enligt Transportstyrelsens föreskrifter (LSF 2008:48). För att vindkraftverket ska stå stadigt gjuts vanligtvis ett fundament med en yta på 50 till 150 kvadratmeter beroende på verkets storlek (avser verk på land). Höjden på tornet är avgörande då vindförhållandena ökar kraftigt med vindkraftverkets höjd. Ofta är tornet konformat och tillverkat i stål eller betong. Maskinhuset sitter längst upp på tornet och innehåller de komponenter som omvandlar den mekaniska energin till elektrisk energi. För att utnyttja vinden optimalt är maskinhuset byggt för att kunna rotera och därmed följa vindriktningen. Rotorn innefattar oftast tre blad/vingar och utgör den delen av verket som fångar upp kraften i vindarna. Effekten ökar proportionellt med rotorbladens längd.

Vindkraftverk som är 45-150 meter ska markeras med blinkande medelintensivt rött ljus under skymning, gryning och mörker. Vindkraftverk som överstiger 150 meter ska markeras med blinkande högintensivt vitt ljus under hela dygnet. Båda ljusmarkeringarna får nattetid dimmas ner enligt Transportstyrelsens föreskrifter. Det högintensiva ljuset får avskärmas så att det inte når mark-/vattenytan närmare än 5 km från hindret.

De största verk om är i drift i Sverige idag har 108 m högt torn, 100 m rotordiameter, 3 MW effekt och producerar ca 8000 MWh el per år (uppgifter från Svensk vindkraftförening 2010-10-08).



Vertikalaxlad vindkraft i Falkenberg kommun, Foto: Falkenberg Energi



Navhöjden är avståndet mellan marken och rotorn. Totalhöjden är navhöjden samt halva rotordiametern.

Olika typer av vindkraftverk

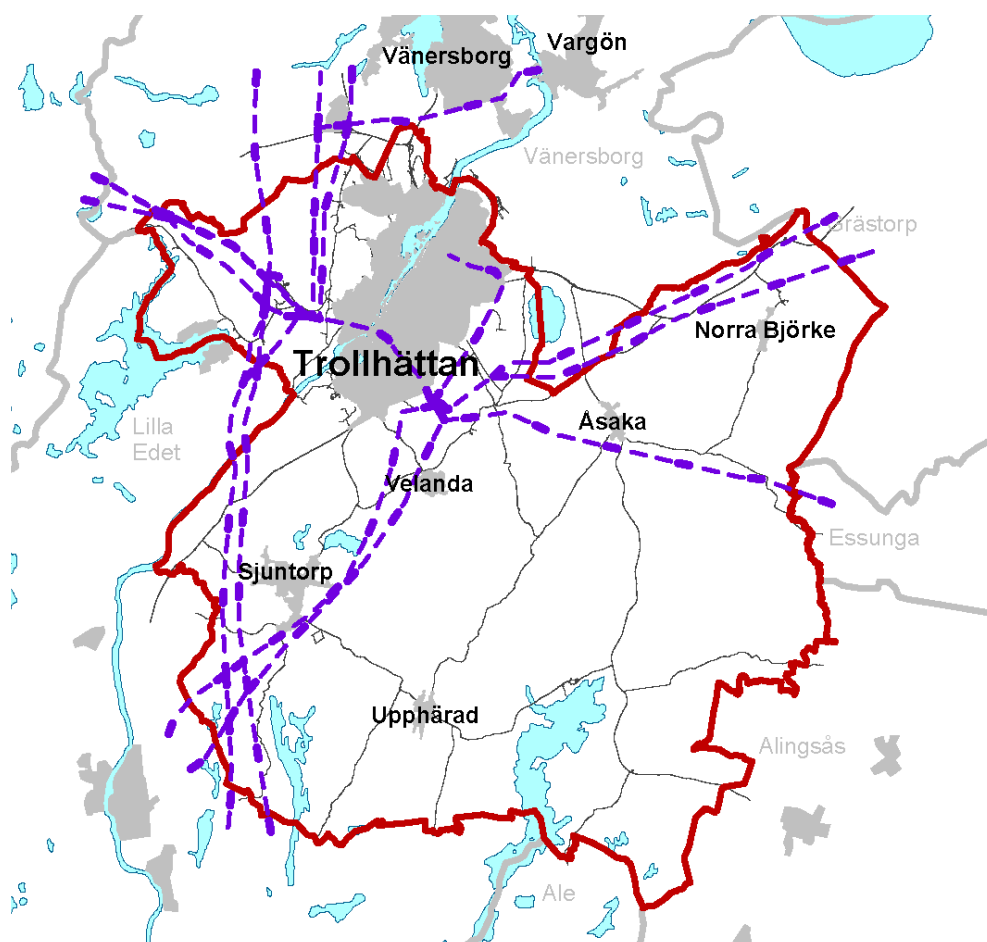
- Stora vindkraftverk är högre än 150 m (totalhöjd)
- Medelstora vindkraftverk är mellan 50 – 150 m (totalhöjd)
- Gårdsverk är mellan 20-50 m (totalhöjd)
- Minivindkraftverk är under 20 m (totalhöjd)

Vindkraftverken kan se ut på olika vis. I dag är det vanligaste förekommande vindkraftverket det som illustreras ovan. Vindkraftteknik och utveckling går ständigt framåt och olika typer av verk finns tillgängliga redan i dag. Vertikalaxlad vindkraft är en modell som blir vanligare.

El

Det finns idag ett stort antal företag som bedriver elhandel i Sverige. Den fria handeln gäller själva elen, medan överföringen via elnätet sköts av nätbolagen. Det svenska elnätet är uppdelat i tre nivåer. Det nationella *stamnätet* ägs och drivs av Affärsverket Svenska Kraftnät. Stamnätet innefattar kraftledningar med 400 och 220 kilovolt. De *regionala näten* ägs av både statliga och privata nätbolag och har i syfte att koppla samman det nationella stamnätet med de *lokala näten*. Spänningsnivån i regionnäten varierar mellan 30-130 kilovolt. De lokala näten har till uppgift att leverera el till slutkund. Dessa ägs av statliga, kommunala och privata nätbolag.

I Trollhättans kommun ägs regionnätet av Vattenfall. Det lokala nätet, som har en spänning av 10 kilovolt, ägs i olika delar av kommunen av Trollhättan Energi respektive Vattenfall.



Kartan visar stamnätet och de regionalaledningsnätet. Dessa utgör de ledningar som vindkraftsanläggningar kan anslutas till.

För att kunna dra nytta av energin från ett vindkraftverk med maxeffekt på hundratals kilowatt eller mer måste det finnas möjlighet att ansluta vindkraftverket till ett högspänningsnät med minst 10 kV (kilovolt) och tillräcklig kapacitet. Större utbyggnader av vindkraft med flera vindkraftverk kräver normalt någon form av lokal förstärkning av högspänningsnätet. Vindkraftsparker kräver anslutning till ett regionnät med ännu högre spänning, till exempel 70 kV eller 130 kV.

Ytbehov

Grundläggningen av vindkraftverk är ett förhållandevis litet ingrepp i jämförelse med de ingrepp som krävs för att anlägga vägar och ledningsgator. För att transportera ut verken till den avsedda platsen fordras i de flesta fall nya vägar. Finns en grusväg i normal kondition anses det tillräckligt, men skogs och traktorvägar måste oftast förbättras och rätas upp. Vid vindkraftverket krävs en transformatorstation, den går att integrera i vindkraftverket alternativt placera friliggande. På platsen ska det även finnas utrymme för parkering.



Så här kan en befintlig väg se ut.

VINDKRAFTENS OMGIVNINGSPÅVERKAN

Vindkraftverk blir alltid tydliga objekt i landskapet på grund av verkens höjd och vingarnas rörelse. Emellertid är upplevelsen beroende av i vilken miljö de placeras samt vilka värderingar som mottagaren har. Vindkraften står för en förnyelsebar energikälla och vars utbyggnad globalt sett minskar klimatpåverkan, försurningar och bidrar även till bättre luftkvalité. Placeras vindkraftverken i en känslig miljö kan verken å andra sidan få en negativ inverkan på dess närmiljö genom ljud, skuggor och ljus. Med planering, medveten lokalisering och utformning av vindkraftanläggningar, kan vindkraftens påverkan på landskapet begränsas. Historiska värden, affektionsvärden och miljökväliteter som t.ex. tysta områden kan bevaras och vindkraftverken kan användas för att förstärka karaktärsdrag hos landskapet. Här beskrivs de områden som anses ha störs påverkan på sin omgivning.

Hälsa och säkerhet

Vid planerings ska hänsyn tas till omgivande bebyggelse, friluftsliv och vägar. Olyckor i samband med vindkraftverk är relativt ovanligt. De vanligaste olyckorna utgörs av arbetsplatsolyckor. Det har dock hänt att verken börjat brinna, att rotorblad lossnat eller att is från bladen kastats iväg från verket.

Trafikverket anger ett säkerhetsavstånd på minst totalhöjden till vägar, och minst totalhöjden inklusive halva rotorbladdiametern för järnväg. I båda fallen innebär detta minst 50 m.

Skyddsavstånd till bebyggelse utgörs både av beräknad olycksrisk samt störningar i form av buller och skuggor. Vilken påverkan vindkraftverket/-en har på bebyggelsen beror dels på vindkraftverkets placering, storlek och mängden ljud verket alstrar och dels på hur omgivande den terrängen ser ut.

Ett säkerhetsavstånd bör finnas till områden där människor ofta vistas. I ett forskningsprogram (WECO) om vindkraftsproduktion i kallt klimat anges 350 meter som det högsta riskavståndet vid en maximal vindhastighet på 25 m/s. Idag finns också olika tekniska lösningar för att minska risken för nedisning på verken.

Vägar och järnvägar,
befintliga och planerade
(150 m)
Blandade verksamheter,
planerade ÖP 2003
Bostäder, befintliga och
planerade ÖP 2003 (500
m)
Tätortsbebyggelse
Centralorten inkl Velande
(3000 m)
Upphärad och Sjuntorp
(2000 m)
Åsaka och Norra Björke
(1500 m)
Stads- och naturnära
förtätning (3000 m)
Religionbyggnader,
befintliga och planerade
(750 m)
Stam- och regionledning-
ar (200 m)

Skuggor och reflexer

Vindkraftverk rotorblad ger upphov till roterande skuggor som kan upplevas som störande. Därför är det viktigt att utreda skuggeffekten om ett eller flera verk placeras nära bostäder, arbetsplatser m.m. Skuggornas påverkan hänger samman med tornhöjd, rotordiameter, solstånd, avstånd, topografi och vindriktning. En fördel är om vindkraftverken placeras norr om intilliggande bebyggelse. För närvarande finns inga fasta riktvärden för etablering av vindkraftverk. Det har dock i praxis arbetats fram en rekommendation som ursprungligen kommer från Tyskland (förordningen WEA-Schattenwurf-Hinweise). Den innebär att den teoretiska skuggtiden för störningskänslig bebyggelse inte bör överstiga 30 timmar per år och att den faktiska skuggtiden inte bör överstiga 8 timmar per år och 30 minuter om dagen.

Reflexer kan uppstå då solen träffar rotorbladens yta. Dessa problem kan numera förebyggas och ska inte förekomma längre.

Buller

Hur vi uppfattar ljud från vindkraftverk varierar kraftigt. Det beror på variationer i vindens styrka, meteorologiska förhållanden samt omgivningens ljud. Hur mycket vi människor störs varierar också, från dag till dag, från plats till plats och från individ till individ. Detta innebär att det kan vara svårt att mäta och beräkna ljudet på ett sätt som ger en representativ bild samt att bedöma hur störande ljudet blir. Studier visar att det finns en koppling mellan ljudnivå och upplevd störning, om kraftverket syns eller inte, och om man tycker att verket stör utsikten.

Motorn utgör inte längre någon källa till buller i moderna vindkraftverk. Därremot kan ljudet av de roterande bladen bilda ett svischande ljud som kan upplevas störande. Utvecklingen av bladens form har lett till att även det senare nämnda ljudet har minskat.

För ljudet som sprids från ett vindkraftverk tillämpas riktvärden från Naturvårdsverkets "Externt industribuller – Allmänna råd" (RR 1978:5), som reglerar hur mycket buller som tillåts utanför närbelägna fastigheter. Vid bostäder bör ljudnivån inte var högre än 40 dBA. Vindkraftverk är i bruk dygnet runt vilket innebär att 40 dBA ska tillämpas som en dimensionerande ljudnivå vid nyetablering. I områden där ljudmiljön är särskilt viktig, där bakgrundsljudet är lågt och där låga ljudnivåer eftersträvas, exempelvis i större oexploaterade områden med rörligt friluftsliv bör ljudet enligt Naturvårdsverket inte överskrida 35 dBA. Ett avstånd på 500 meter mellan verk och bostad är i de flesta fall tillräckligt för att riktvärdet 40 dB(A) skall tillgodoses.

Externt industribuller – Allmänna råd (RR 1978:5)

Rörligt friluftsliv och turism

Vindkraftverkens påverkan på friluftsliv och turism har ett nära samband med hur verken upplevs. Den visuella upplevelsen baseras till stor del på om hur verken ses tillhöra landskapet. I ett småskaligt kulturlandskap eller i större oexploaterade områden kan verken upplevas som främmande medan de i ett storskaligt landskap intill andra anläggningar kan upplevas som naturliga. Ljudmiljön i tysta områden påverkas också mer av intilliggande verk än miljöer som innefattar större vägar m.m. Olika aktiviteter kräver också olika ljudmiljöer, ex. har undersökningar visat att ex. utförsåkare upplever verken mer positivt än de som ägnar sig åt vandring i området. I vissa fall kan vindbruksetableringen ha en positiv påverkan på tillgängligheten som ökar då nya vägar byggs ut i ett område.

Fåglar och fladdermöss

Flerfallet utredningar pågår gällande vindkraftverkens påverkan på fåglar och fladdermöss. En generell bedömning är att fåglar i stor utsträckning undviker att passera nära rotorbladen och förolyckas därmed mer sällan. Fladdermöss anses utgöra en större riskgrupp än fåglar, då jagande fladdermöss attraheras av koncentrationen av insekter som samlas runt vindkraftverkets maskinhus på grund av verkets värmeutstrålning.

Studier visar emellertid att fåglar kan störas av vindkraftverk som placeras för nära de områden där fåglar söker föda och häckningsplatser. Djur och naturliv på marken bedöms inte störas av själva verken. Nya vägar, ledningsgator och fundamenten till vindkraftverken kan emellertid förändra levnadsvillkoren för de arter som finns lokalt.

Naturmiljö

Vindkraften kan påverka känslig natur. Ifråga om större vindparker är detta påtagligt genom anläggning av vägnät, dränering, kraftledning m.m. som påverkar omgivningen vid etablering. En del naturmiljöer är extra känsliga. Exempel på naturområden som ska beaktas särskilt är sjöstränder, vattendrag, strandängar, våtmarker, översilningskärr, skyddsvärd naturskog, resterande vildmarkskärnor, bergbranter och åsryggar. I kommunens naturvårdsplan finns angivet vilka områden som är att betrakta som ekologiskt särskilt känsliga. Flera av dessa områden är idag skyddade enligt miljöbalken.

Kulturmiljö

Med kulturmiljö avses de kulturarv som kan utläsas i befintlig bebyggelsestruktur och landskapet utformning och brukande. Kulturmiljön innefattar även enskilda objekt, ex. fornlämningar. Vindkraftverk som placeras i anslutning till en kulturmiljö kan i vissa fall dominera intrycket av platsen och på så sätt upplevas som ett främmande inslag. Det är viktigt att ifrågasätta vilka kunskaps-, bruks- och upplevelsevärden som kan påverkas negativt vid en etablering. Vid etablering av vindkraftverk är det viktigt att identifiera de kulturmiljöer som är känsliga för påverkan av etableringar. Vid vindkraftsetablering krävs oftast någon form av arkeologisk insats.

Fornlämningar är skyddade enligt Kulturminneslagen (KML). Det är enligt samma lag förbjudet att utan tillstånd rubba, ta bort, gräva ut, täcka över eller genom bebyggelse, plantering eller på annat sätt ändra eller skada en fast fornlämning inklusive dess fornlämningsområde.



Mellan träden skymtas Kobergs slott med anor från 1400-talet.



Vindkraftverk integrerat i en kulturmiljö. Foto: Karin Manner

PÅVERKAN PÅ LANDSKAPSBILDEN

Europeiska landskapskonventionen

Den europeiska landskapskonventionen syftar till att förbättra skydd, förvaltning och planering av europeiska landskap. Den understryker att landskapet är en viktig del av människors identitet och en gemensam tillgång och ansvar. I samband med vindbruksplanering är det därför viktigt att kartlägga och analysera landskapens särdrag och de krafter som påverkar dem. Konventionen innebär bland annat att varje part förbinder sig att öka medvetenheten om landskapets värde och roll och att genomföra en landskapspolitik som tar sikte på skydd, förvaltning och planering av landskap. Sverige har skrivit under konventionen och som trädde i kraft i maj 2011.

I arbetet med vidbruksplanen har Trollhättans landskap analyserats i "Landskapets visuella förutsättningar - landskapsanalys över Trollhättans kommun, planeringsunderlag inför vindbruksplan, september 2011". Analysen ligger som bilaga till vindbruksplanen. Här återges översiktligt viktiga begrepp kopplat till landskapets tålighet respektive känslighet vid etablering av vindkraftverk.

Element och landmärken

Den rumsliga strukturen i ett landskap bestäms av dess ingående element. Dessa kan vara mindre områden eller objekt, till exempel berg, dalgångar, bebyggelse eller vattendrag. Särskilt höga uppstickande element kan fungera som landmärken och referenser när man orienterar sig i landskapet. Vindkraftverk avviker oftast från många övriga objekt genom sin höjd och då rotorbladen dessutom rör sig har de en förmåga att dra blickarna till sig. En vindkraftsanläggning kan bli ett nytt landmärke eller en orienteringspunkt, och man kan låta den markera något som man vill förtydliga. Det kan till exempel handla om en markant höjdrygg, en älvmyrning eller entré till en stad. Man bör dock placera verken så att de inte dominerar över historiska landmärken och betydelsebärande karaktärselement, vilket kan medföra att förståelsen för landskapets struktur och historia minskar.

Rumslig struktur

Element kan också understryka vissa riktningar i landskapet. Exempel på sådana element är bland annat åsar, skogsbryn eller större bebyggelseelement. Dessa samverkar för att definiera olika mer eller mindre sammanhållna landskapsrum och är viktiga för landskapets orienterbarhet. En mycket viktig faktor i landskapet är också topografin, som har stor betydelse för att definiera de rumsliga strukturerna. Vid planering av vindkraftverk är det viktigt att anpassa de nya anläggningarna till dessa riktningar och landskapsrum för att de ska upplevas harmoniska och inte negativt påverka landskapets orienterbarhet. Vindkraftsanläggningar bör därför inte sträcka sig över flera

olika landskapsrum utan hålla sig inom ett mer avgränsat område. De kan också användas för att förstärka betydelsefulla riktningar.

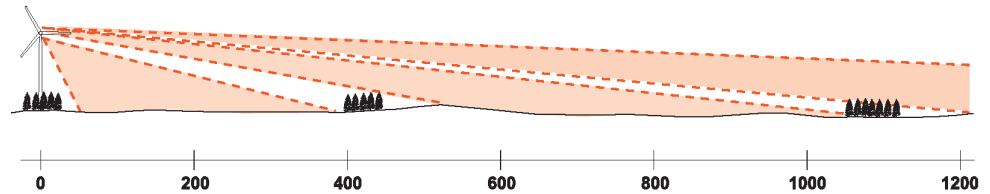
Skala och komplexitet

Landskapen kan ha olika skala. Med detta avses främst hur stora bruksenheter är och detta är ofta kopplat till graden av öppenhet och hur kuperad terrängen är. Ett småskaligt landskap kan till exempel vara uppbyggt av omväxlande åkrar och hagar, åkerholmar, skogsdungar och vattendrag och har ofta även höga naturvärden och upplevelsevärden. Denna typ av miljöer är ofta mindre tåliga för de storskaliga element som en vindkraftsetablering innebär. Dessa kan med sin storlek helt komma att dominera i ett småskaligt landskap och förta tidigare betydelsefulla variationer och nyanser i landskapets skala. Ett landskap med stor variation av olika element som vegetation, bebyggelse, topografi etc. kan också sägas vara mer komplext. Ofta hänger detta samman med landskapets historiska utveckling och ägoförhållanden. Ett slättlandskap är till exempel ofta ett storskaligt och lågkomplext landskap med få ingående element, men detta behöver å andra sidan inte innebära att det är mer tåligt för vindkraftsetableringar. I ett lågkomplext landskap kommer verken att bli desto tydligare inslag i landskapsbilden, medan de i vissa fall kan smälta in i mängden av andra element i en högkomplex miljö.

Tålighet

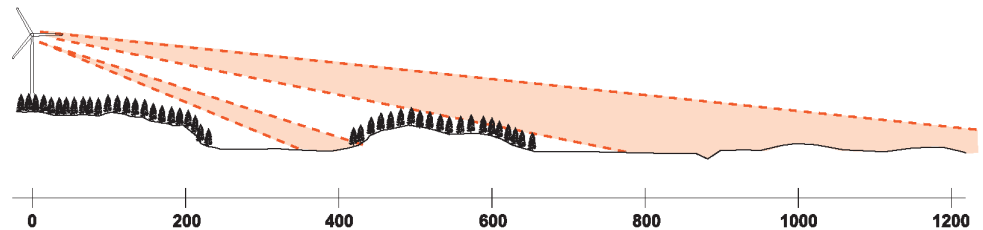
Med tålighet menas här landskapets förmåga att ta emot nya storskaliga inslag utan att dess övergripande karaktär och landskapsbild påtagligt förändras. Tåligheten hänger till stor del samman med verkens synlighet. I ett kuperat landskap kan topografin och vegetationen fungera avskärmande, men detta beror i hög grad på vilket avstånd området betraktas. Ju större och öppnare angränsande landskapsrum är, desto större påverkan har vindkraftverken på omgivningen. Därför bör man särskilt studera synfält från sjöar, slättlandskap och åkermarker, även om de ligger utanför de i analysen utpekade delområdena. Hur vindkraftsanläggningarna utformas är naturligtvis av stor betydelse för hur deras påverkan uppfattas. Särskilt relationen mellan vindkraftverkens skala och landskapets skala har betydelse. Likaså är det stor skillnad på enskilda verk och vindkraftsparker. Grupper av verk måste noga anpassas till landskapets strukturer. I ett slättlandskap är lätt uppfattbara geometriska formationer att föredra eftersom de upplevs som en sammanhållen enhet. Ett kuperat landskap kräver däremot noggrannare utredda placeringar, eftersom det finns risk för att rotorbladen hamnar på olika nivåer och att anläggningen därmed uppfattas som rörig och svår att överblicka.

VINDKRAFTVERKENS SYNLIGHET I LANDSKAPET



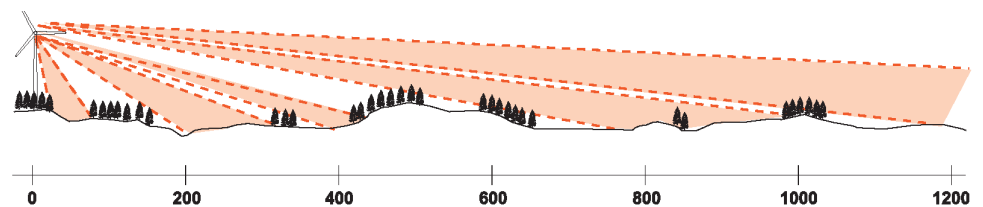
Synlighet i ett lågkomplext, flackt landskap.

Verket får hög synlighet men på grund av landskapets storskalighet och horisontalitet dominerar det oftast inte över landskapsbilden.



Synlighet i ett storskaligt kuperat landskap.

Skog och terräng minskar synligheten i verkets närområde, men synligheten på längre avstånd förstärks i de fall då verket placeras högt. Viss risk för dominans.



Synlighet i ett komplext, småskaligt landskap.

Verket får hög synlighet även om det till viss del döljs av vegetation. Synligheten blir större på längre avstånd. Verket kan upplevas avvikande i skala och det finns risk för dominans över de småskaliga landskapsrummen. Risk för att landskapet upplevs rörigt och svårt att orientera sig i.



Exempel på vindkraftverk i ett flackt landskap. Foto: Karin Manner



Exempel på vindkraftverk i ett storskaligt kuperat landskap. Foto: Trollhättans kommun

Landskapet i Trollhättans kommun

Trollhättans kommun har en stor variation av olika landskapstyper där det västsvenska sprickdalslandskapet är det mest dominerande. Berggrunden består i huvudsak av urberg; gnejs och granit med inslag av surare vulkaniska bergarter i väster vid Öresjö samt sandsten och diabas i öster i anslutning till Hunneberg. I väster genomkorsas kommunen av Göta Älv, som genom historien utgjort en mycket viktig farled och gränslinje och varit själva förutsättningen för Trollhättans utveckling till stad. Göta älvdalen är en utpräglad sprickdal med en något oregelbunden form strax söder om Trollhättans stad och en mer utvecklade öppen dalgång på gränsen mot Lilla Edets kommun. Göta älvdalen består av mäktiga lerlager och nyttjas i huvudsak som jordbruksmark. Risk för skred förekommer i stora delar av älvdalen.

Väster om Göta Älv, i anslutning till Öresjö finns ett mycket kuperat barrskogsområde som delvis har vildmarkskaraktär med sammanhållna skogar och stora moss- och myrmarker. Utmed sjöns stränder återfinns ett småskaligt och kulturhistoriskt landskap.

Kommunens största jordbruksområde finns öster om staden i anslutning till Hullsjön och utgörs av den så kallade Tunhemsslätten. Detta är ett utpräglat slättlandskap där Hunnebergs branter utgör ett viktigt landmärke. Terrängen är här mycket flack med gårdsmiljöer som ligger likt öar i ett stort åkerlandskap.

Söder om Tunhemsslätten övergår gradvis det flacka landskapet i ett småkuperat och mer varierat mosaiklandskap med ett större inslag berg, sand och isälvssediment. Stora delar brukas som jordbruksmark, men i betydligt mindre enheter än på slätten.



Ett tydligt skogsbryn, där gränsen mellan landskapsrum är tydlig.

Bebyggelsen är oftast placerad på traditionellt sätt i gränzonen mellan skog och åker. Detta område sträcker sig i en vid båge från Velanda upp mot Väne-Åsaka och Norra Björke.

Längre bort från Tunhemsslätten, mot kommunens östra gräns och ned till Sjuntorp, övergår landskapet till att bli allt mer kuperat med magrare jordtäckte och mindre jordbruksarealer. Området domineras av produktionsinriktat skogsbruk med framförallt tall och gran och många av sprickdalarna innehåller moss- och myrmarker eller mindre sjöar. Här är bebyggelsemönstret glesare och liksom vägarna är det i huvudsak lokaliserat till de bördigare dalarna.

Söder om Sjuntorp sträcker sig en bördig dalgång i öst-västlig riktning. Här flyter den slingrande Slumpån med biflöden som skurit ut sjupa trädbevuxna raviner i lerjordarna. Det lätt kuperade landskapet har en småskalig karaktär med ett kulturhistoriskt jordbrukslandskap och bebyggelsemönster och har stora upplevelsevärden.

Kommunens södra delar gränsar mot Lilla Edet, Ale och Alingsås kommuner. Här är landskapet åter igen mer kuperat med i huvudsak barrskogar och mycket små åkerarealer i de bördigare dalgångarna och kring de stora sjöarna. Området är relativt otillgängligt och ansluter delvis till det stora skogsområdet Risveden. Kring Vanderydvattnet i sydöst återfinns ett landskap med större åkerarealer och sammanhållna barrskogsbestånd. Här finns även områden med ett kulturhistoriskt bebyggelsemönster och ett kulturlandskap som tydligt präglats av närvaron till storgodset Koberg.



Golfbanan vid Kobergs slott.

MELLANKOMMUNALA FRÅGOR

Vindbruksplaner i angränsande kommuner

Trollhättans kommun angränsar till sex kommuner varav fyra för närvarande har eller arbetar med att ta fram kommunövergripande vindbruksplaner.

Vänersborgs kommun

Vänersborgs kommun har i sitt utställningsförslag (november 2009) föreslagit åtta områden varav ett område som ligger i direkt anslutning till kommungränsen mot Trollhättans kommun. Emellertid ligger Vänersborgs kommun i sin helhet inom skyddsområde för militära flygplatser enligt försvarets beslut 4 oktober 2010. Arbetet med vindbruksplanen har därmed avstannat i väntan på fortsatt dialog.

Lilla Edets kommun

Lilla Edets kommun har utarbetat en vindbruksplan. Den har varit på samråd och på utställning och Kommunfullmäktige antog vindbruksplanen den 2 mars 2011 (§ 3). I planen har två områden Hålbotten och Fågelmossen pekats ut för vindkraftsetablering. Fågelmossen ligger ca 500 meter från kommungränsen mot Trollhättans kommun.

Ale kommun

Ale kommuns Vindbruksplanen antogs av kommunfullmäktige 2011-01-31. Totalt föreslås fyra större områden för vindbruk som sammanlagt beräknas innehålla mellan 13 till 14 större vindkraftverk. Ett av de fyra utpekade områdena ligger i norra Risveden och gränsar till Trollhättans kommun.

Alingsås kommun

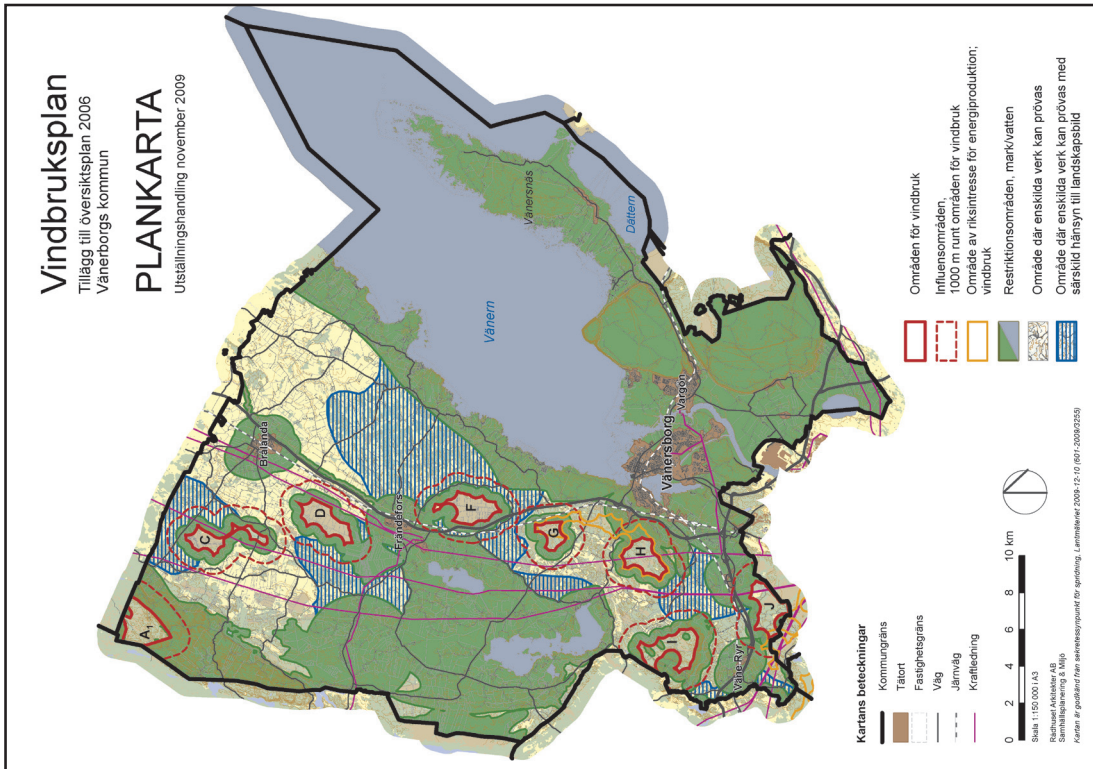
Alingsås kommun har tagit fram en vindbruksplan (juni 2011) där de föreslår sex områden för utbyggnad av vindkraft.

Grästorp

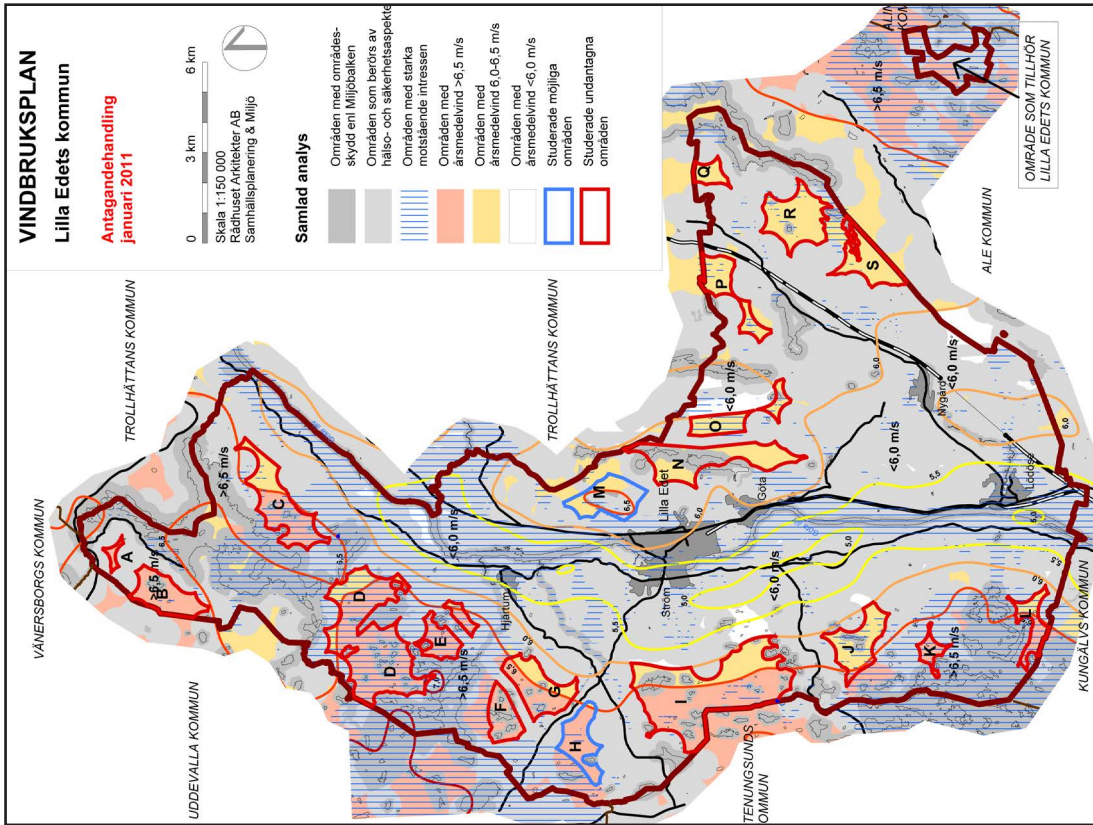
På Grästorps kommuns hemsida står det att kommunen påbörjat arbetet med riktlinjer för vindkraft i översiktsplanen och att det ingår i ett planeringsarbete som påbörjats i slutet av 2008.

Essunga

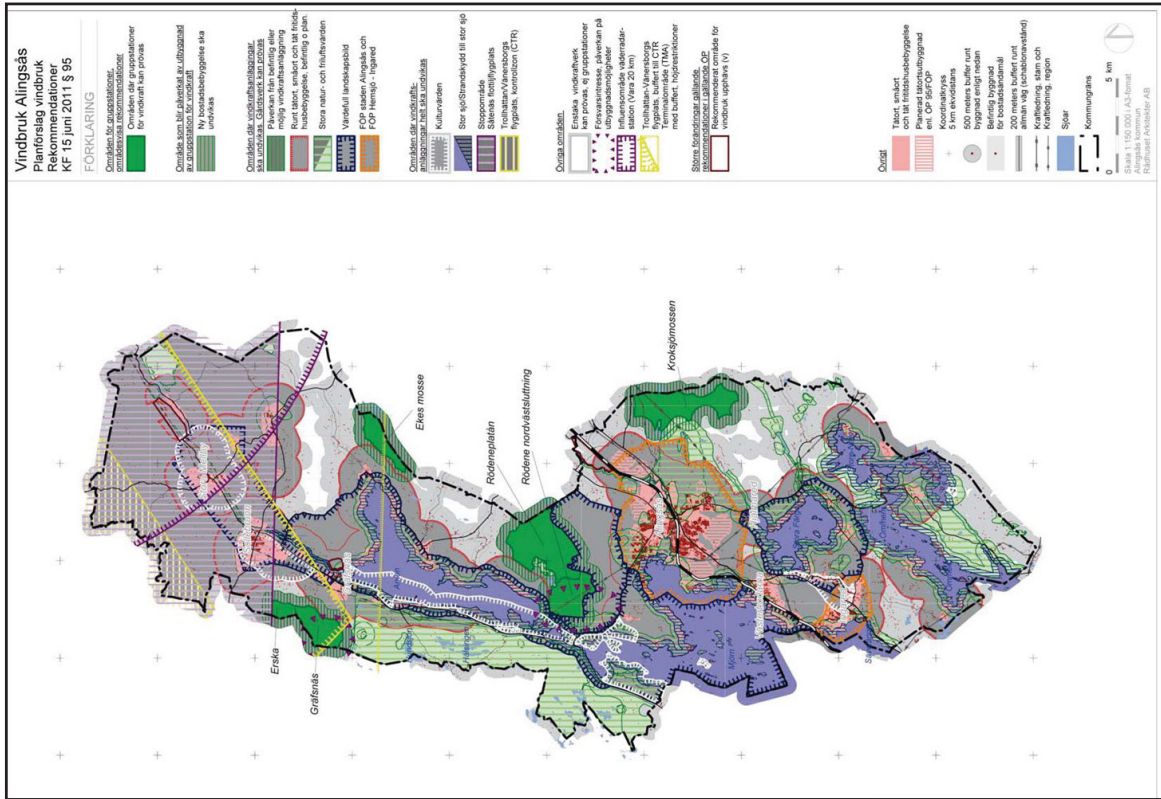
Vindbruksplan för Essunga kommun är utskickad för samråd. I planen pekas Djäknemossen ut som utredningsområde för vindkraft. Området ligger 500 meter från Trollhättans kommungräns. Området planeras för uppskattningsvis 3-7 verk.



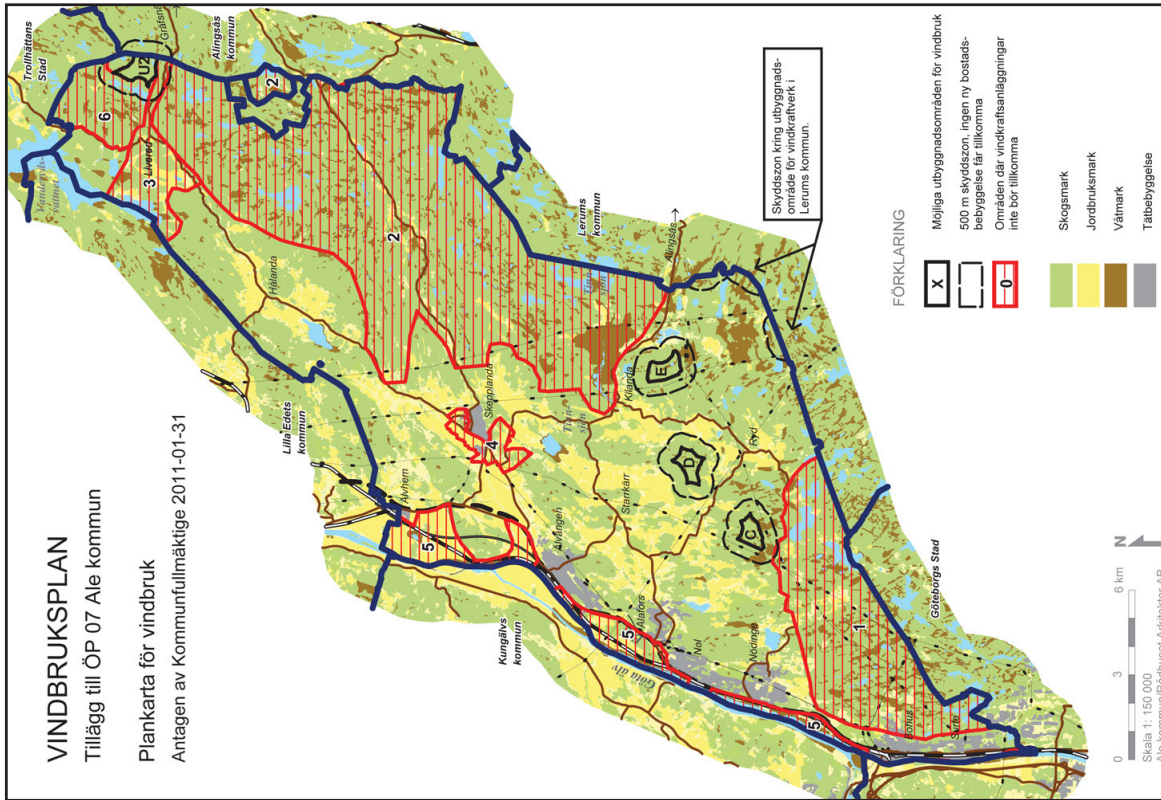
Vänersborgs kommuns vindbruksplan



Lilla Edets kommuns vindbruksplan



Alingsås kommuns vindbruksplan



Ale kommuns vindbruksplan



Exempel på vindkraftverk i närheten av en väg. Vindkraftverken bidrar till den visuella upplevelsen. Fotot taget i Falkenberg. Foto: Realtid.se



Exempel på vindkraftverk i närheten av en väg. Foto: Susanne Nilsson

SKYDDADE OMRÅDEN OCH INTRESSEN

Skyddade områden enligt
7 kap miljöbalken

Skyddade områden enligt
lagen om kulturminnen
2, 4 kap

SKYDDADE OMRÅDEN

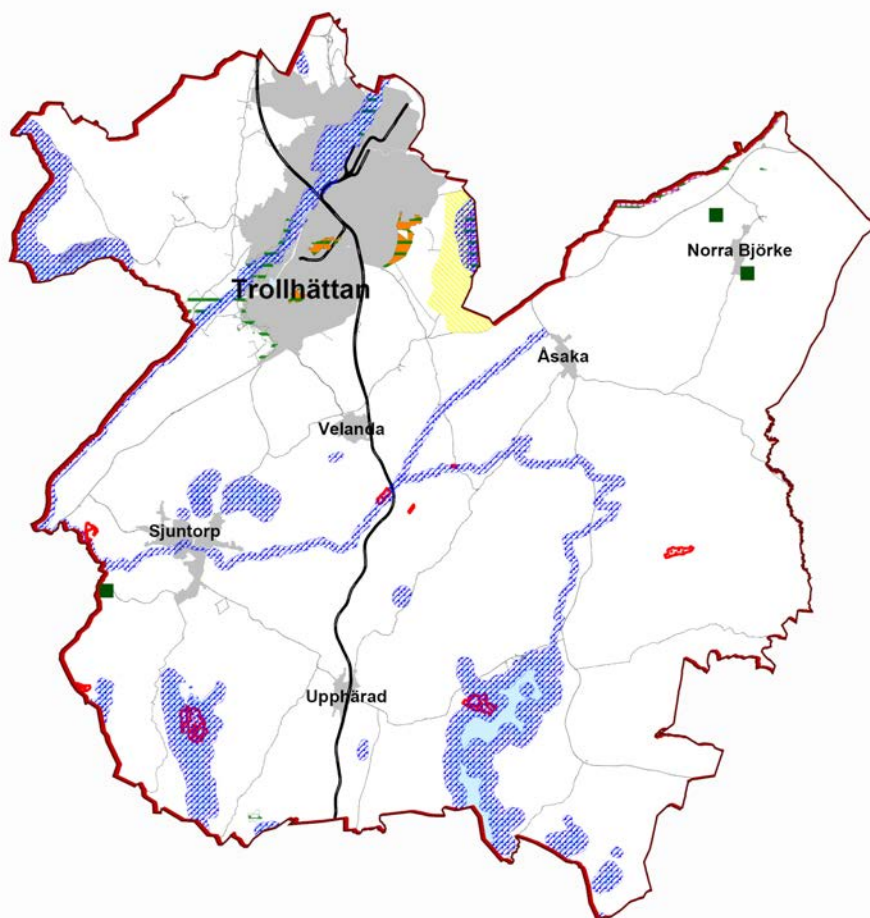
- naturreservat,
- NATURA 2000
- landskapsbildsskydd
- naturminne
- biotopskyddsområde,
- strandskydd
- naturvårdsavtal
- ekologiskt känsliga områden
- vattenskyddsområde
- kulturminne

- Naturminne
- Naturreservat
- NATURA 2000
- Biotopskydd
- Landskapsbildsskydd
- Naturvårdsområde
- Strandskydd

Områden med särskilt skydd

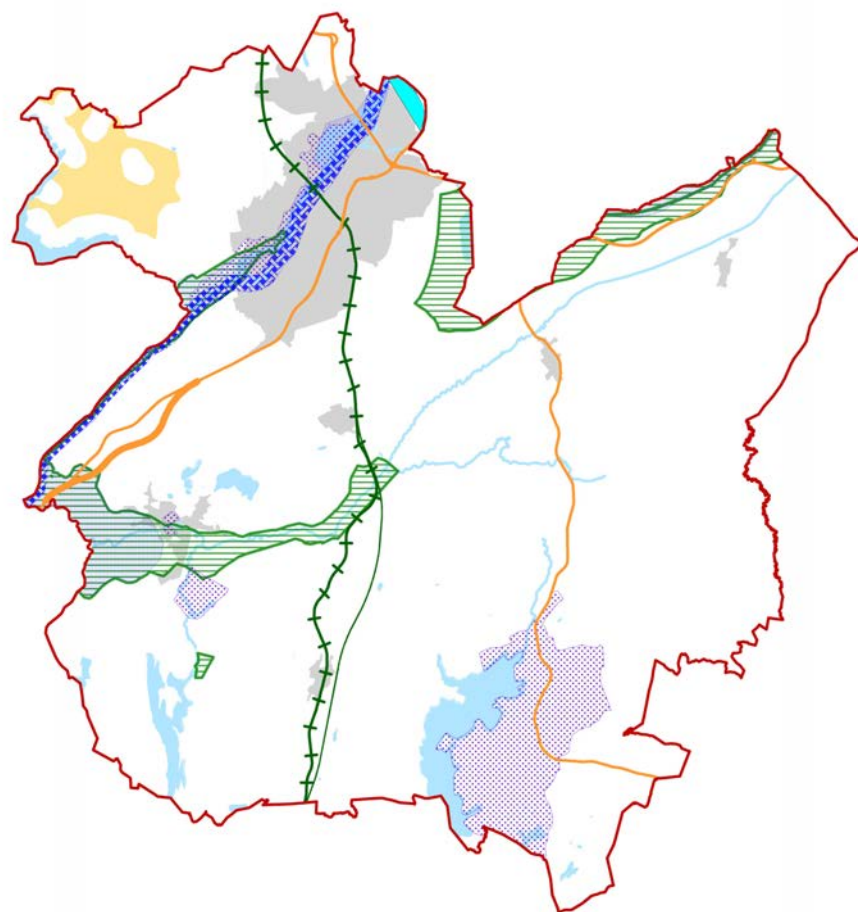
I miljöbalken och kulturminneslagen anges ett flertal olika sätt för att skydda områden. Syftena kan vara att bevara biologisk mångfald, vårda och bevara värdefulla naturmiljöer eller livsmiljöer för hotade djur- eller växtarter, tillgodose behov av områden för friluftslivet, skydda ett särpräglat naturföremål etc. I beslutet anges de bestämmelser bl.a. inskränkningar i rätten att använda mark- eller vattenområdet som behövs för att uppnå syftet med förordnandet. Det kan gälla t ex förbud mot bebyggelse, uppförande av stängsel, upplag, schaktning, täkt, uppodling, dikning, plantering, avverkning mm.

För att säkerställa värdefulla naturmiljöer är områden i Trollhättans kommun skyddade enligt Miljöbalken (MB). Dessa redovisas på kartan intill och beskrivs mer ingående i "Vårt framtida Trollhättan – översiktsplan 2003" i kapitlet Naturmiljö, Kulturmiljö och Friluftsliv.



Riksintressen

Ett riksintresse är ett område eller verksamhet som är av stor betydelse och värde från nationell synpunkt. Riksintressen anges för såväl bevarande t ex natur- och kulturminnesvård som exploatering t.ex. nya vägsträckningar och energiproduktion. Riksintressena ska skyddas mot åtgärder som kan påtagligt skada det som behöver bevaras eller utnyttjas för visst ändamål. Vindkraftsområden finns sedan 2008 utpekade som riksintresseområden. I Trollhättans kommun utgör delar kring Öresjö riksintresse för vindkraft.



Riksintresse väg, befintlig

Riksintresse järnväg, befintlig

Riksintresse väg, planerad

Riksintresse järnväg, planerad

Riksintresse luftfart

Riksintresse sjöfart

Riksintresse vindkraft

Riksintresse kultur

Riksintresse friluftsliv

Riksintresse natur

I Trollhättans kommun finns följande riksintressen enligt 3 kap Miljöbalken:

Friluftsliv

Göta älv

Naturvård

Göta och Nodre älvs dalgångar, Kalltorp, Tunhemsslätten med Hullsjön

Kulturminnesvård

Trollhättan sluss- och kanalområde
Rommele kyrkby
Sjuntorp
Koberg
Västra Tunhem

Riksintresse järnväg

Norge-Vänerlänken

Väg

E45, Rv42, Rv44, Rv47

Sjöfart

Göta älv

Luftfart

Thn-Vbg:s flygplats

Energiproduktion

Öresjö

Totalförsvaret

Sätenäs flygflottills hinderfrihet
Väderstation i Vara

Riksintresset för totalförsvarets militära del kan i vissa fall redovisas öppet i översiktsplanen, i andra fall inte. Dels finns områden i form av övnings- och skjutfält och flygflottiljer som redovisas öppet, dels områden som av säkerhetsskäl inte kan redovisas öppet. Trollhättans kommun berörs av riksintressena Såtenäs flottiljflygplats i form av kravet på hinderfrihet samt väderstationen i Vara kommun och dess analysområde för vindkraftverk. I övrigt finns inte områden av riksintresse för totalförsvaret som kan redovisas i översiktsplanen.

Naturvårdsplan

Naturvårdsplanen 2011-2014 inriktar sig på hur Trollhättans Stad kan jobba med naturvård under de närmaste åren. I planen presenteras förslag på kommunala aktiviteter för att bevara och utveckla naturvärden i kommunen och hur intresse och engagemang för naturen kan skapas bland Trollhättans invånare. Aktiviteterna ska medverka till att miljömålen uppnås. Naturvårdsplanen består av tre delar; bakgrundsdel, aktivitetsdel och objektsdel. Bakgrundsdel och aktivitetsdel är de nya delarna (maj 2010). Objektsdelen som beskriver de värdefullaste naturområdena i Trollhättan är från den första naturvårdsplanen (1992) och kommer ses över de närmaste åren.

Luftfart

Vid uppförande av vindkraftverk måste eventuella hinder för luftfarten och för väderstationer beaktas, bland annat i in- och utflygningsriktningen vid flygplatser och flygflottiljer. Torn och rotorblad kan ge störningar på kommunikations- och radarsystem av betydelse varför etablering i vissa stråk och sektorer bör undvikas.

Kontrollzonen (CTR), är ett område närmast kring flygplatsen som syftar till att skydda flygtrafik under start- och landningsfasen. I kontrollzonen flyger planen på låga höjder och vindkraftverk är därför olämpliga eftersom de påverkar planens möjligheter vid inflygning till flygplatsen. Kring kontrollzonen finns en buffert om tre nautiska mil (ca 5,5, km) som också har betydelse för vindkraftsetablering.

För Trollhättan-Vänersborgs flygplats gäller för närvarande att inom kontrollzonen ska inga vindkraftverk placeras, och inom kontrollzonens buffertzonen finns en höjdrestriktion om högsta totalhöjd för vindkraftverk på 210 m. ö. h.

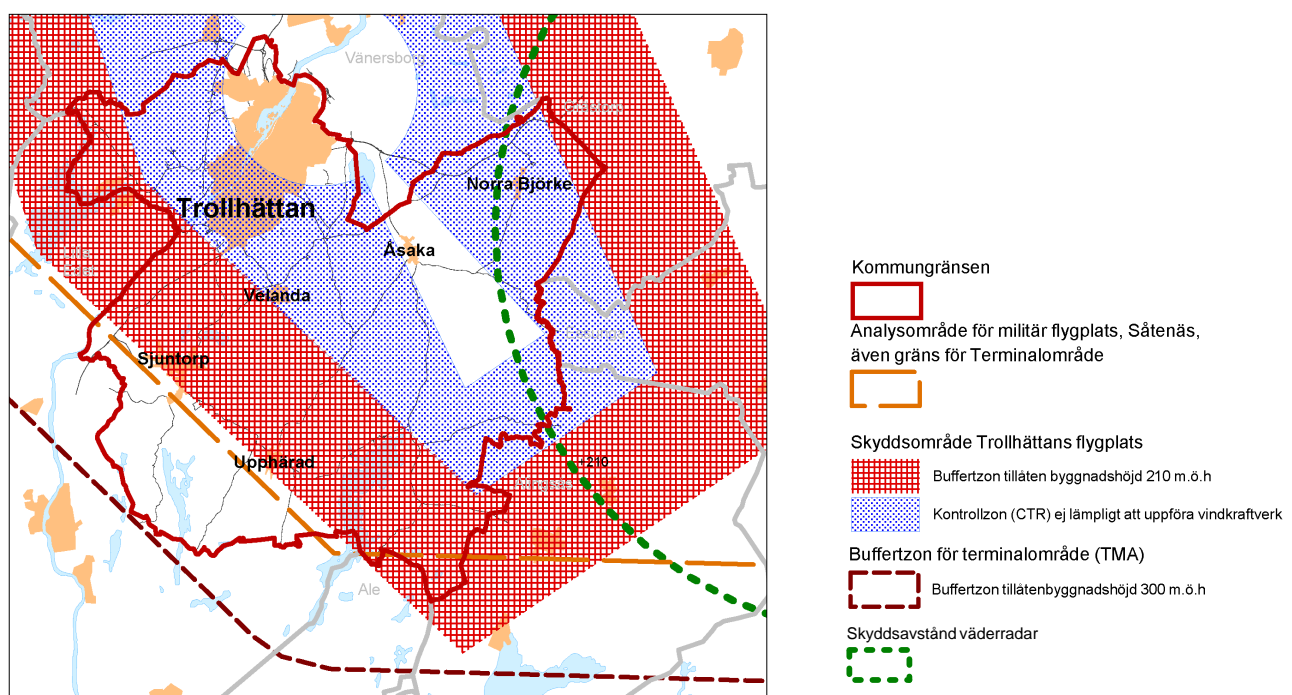
Terminalområdet (TMA) är ett område där luftfart på väg till eller från en flygplats på ett säkert sätt med skydd från okänd luftfart ska kunna genomföra de ut- och inflygningsprocedurer som behövs för säker angöring. Inflygningen till Trollhättan-Vänersborgs flygplats påverkas om det finns hinder som är högre än 300 meter över havet inom terminalområdet samt inom buffertzonen om tre nautiska mil runt terminalområdet.

Varje flygplats som har instrumentflygprocedurer publicerade har också använt ytor för s.k. Minimum Sector Altitude (MSA-ytor) där en minsta flyghöjd föreskrivs. Nyttillkomna hinder som når högre än den föreskrivna lägsta höjden kan påverka flygplatsens instrumentflygrutiner. Den lägsta MSA-yta som berör Trollhättans kommun är för tillfället 457 meter över havet, men denna höjdbegränsning är för närvarande inte dimensionerande för vindkraftsetablering i Trollhättans kommun.

Vindkraftverken ska även hindermarkeras enligt Transportstyrelsen föreskrifter (LSF 2008:48) (se vidare under rubriken Tekniska förutsättningar).

Försvarsmakten

För att klarlägga vilka konsekvenser uppförandet av vindkraftverk i närheten av militära flygplatser ger för Försvarsmaktens verksamhet har en utredning genomförts som resulterade i att Försvarsmakten den 4 oktober 2010 antog ett beslut om införandet av så kallade analysområden, det vill säga områden som bör hållas fria från nya vindkraftverk och där nya etableringar kan ske endast efter noggrann analys utförd i samråd med Försvarsmakten. Försvarsmakten har utifrån Såtenäs flygplats verksamhet markerat ett analysområde inom vilket Försvarsmakten gör anspråk på att analysera alla vindkraftsfrågor, då etablering inom detta område anses påverka flygplatsens funktion starkt negativt. En stor del av Trollhättans kommun berörs av detta analysområde, enligt kartan nedan.



Väderradar

Vindkraften kan även störa väderradar. Störningar kan i vissa fall ske ända ut till 50 km radie, inom vilken hela Trollhättans kommun ligger. Det finns internationellt fastlagda riktlinjer om skyddszoner. Försvarsmakten och SMHI samverkar kring väderradaranläggningar. För enstaka vindkraftverk gäller att de ej får uppföras inom 5 km från en väderradaranläggning och att samråd ska ske med Försvarsmakten om två eller flera vindkraftverk ligger inom 20 km från en anläggning. Inom 20 km runt en väderradaranläggning finns restriktioner mot etablering av storskaliga vindkraftanläggningar. En väderradaranläggning, ligger utanför kommunens gräns mot norr.

Radio- och signaltrafik

Torn och rotorblad kan ge störningar på kommunikations- och radarsystem av betydelse varför etablering i vissa stråk och sektorer bör undvikas. För radiokommunikation och navigering utnyttjas delvis markbaserade radiosystem. Elektronisk kommunikation överförs då via radiolänkar mellan olika master. För att radiolänkförbindelsen ska fungera får inte finnas störkällor längs förbindelsesträckan. Uppförande av vindkraftverk kan i vissa fall störa mottagningen av radiosignaler. Störst påverkan har verk med metallrotor av större diameter. Vindkraftsparker ger dessutom större påverkan än enstaka verk förutsatt samma storlek på de enskilda verken. Mindre verk med tornhöjd under 20 m påverkar normalt inte radiosystemen. Säkerhetsavstånd varierar i dagsläget mellan olika operatörer. Samrådsinstans är Post- och telestyrelsen (PTS). Härutöver kan även militär kommunikation med länkar och radar samt luftfartsverkets flygradarsystem innebära inskränkningar på utbyggnad av vindkraftverk.

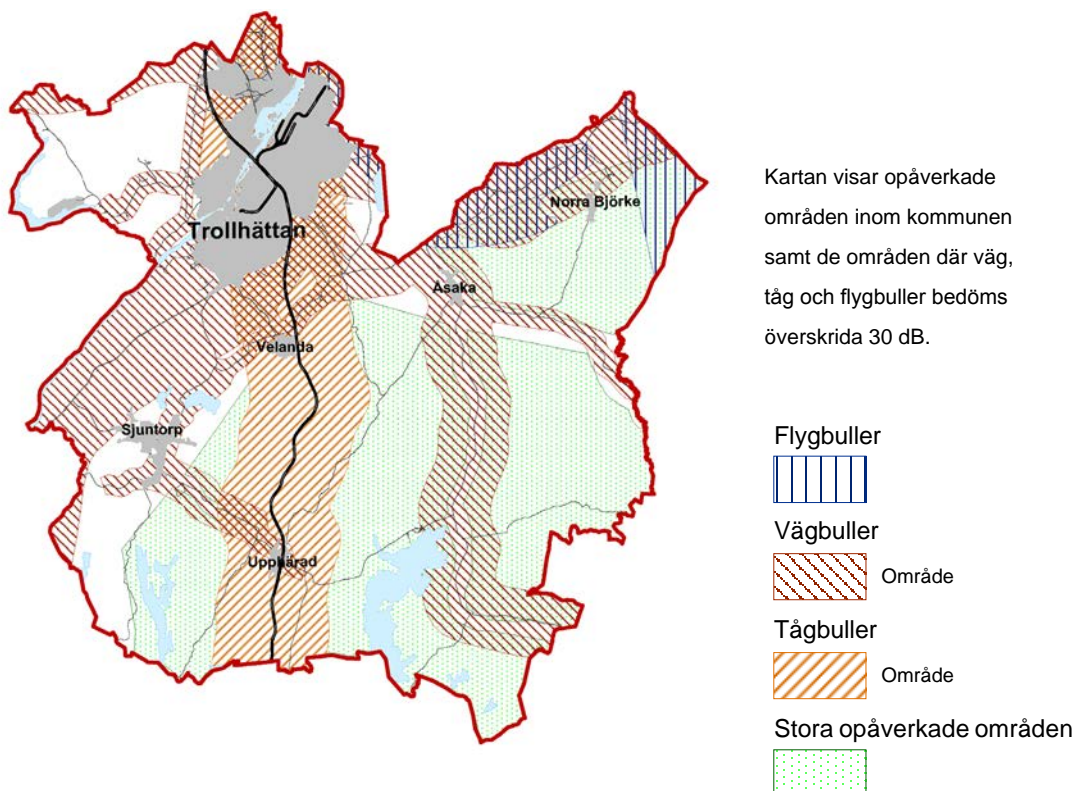
Vattenskyddsområde

Vattenskyddsområden är mark- eller vattenområde med yt- eller grundvattentillgång som nyttjas eller kan komma att nyttjas. Länsstyrelsen i Västra Götalands län har beslutat om vattenskyddsområde för Köperödssjöarnas ytvattentäkt i Uddevalla kommun. Skyddsföreskrifterna gäller från den 1 januari 2010. Öresjö med omgivning i Trollhättans kommun ingår i detta vattenskyddsområde. Skyddet innebär restriktioner för bl.a. båtmotorer och oljehantering. Inom vattenskyddsområden för kommunens vattentäkter krävs tillstånd från kommunen för ingrepp. Om vindkraftverk placeras inom sådana områden ska hänsyn tas till grundvattenförekomsten vid uppförandet av verken och vid utformningen och driften. Olja ska hindras att läcka ut i grundvattnet och fundamentbygget får inte påverka grundvattenförekomsten negativt.

Stora opåverkade områden och tysta områden

Stora mark- och vattenområden som inte alls eller endast obetydligt är påverkade av exploateringsföretag eller andra ingrepp i miljön ska enligt Miljöbalken 3 kap 2§ så långt möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan påverka områdenas karaktär. I Trollhättans översiktplan beskrivs dessa områden. Områden har betraktats som "stora" om de varit minst fyra kvadratkilometer och någorlunda breda eller om området angränsat till ett större område som ligger utanför kommungränsen. De stora opåverkade områdena hittar man grovt sett i kommunens sydöstra halva med vissa avbrott för kommunikations- och ledningsstråk. De sammanfaller i stora drag med de områden länsstyrelsen har klassificerat som "tysta områden".

Vid exploateringsintressen bör man så långt möjligt beakta dessa områden så att de inte i onödan fragmenteras och splittras. Eventuell exploatering bör ske i områdenas ytterkanter. Om vindkraft etableras inom dessa områden kommer de inte längre att kunna räknas som opåverkade och/eller tysta. Ofta är det i första hand den här typen av områden som tas i anspråk för utbyggnad av vindkraft eftersom de ofta har de förutsättningar som är bra ur andra aspekter. Det är viktigt att ställningstaganden redovisas och att det framgår även eventuell etablering i dessa lägen att det inskränker på dessa värden. Människors möjlighet att fortsättningsvis kunna vistas i tysta orörda områden anses vara ett allmänt intresse som ska beaktas.



KAPITEL 2

PLANFÖRSLAG



PLANFÖRSLAG OCH REKOMMENDATIONER

Denna vindbruksutredning för Trollhättans kommun ska läsas som en del av "Översiktsplan 2013: Plats för framtiden".

Utredningen redovisar Trollhättans Stads riktlinjer och rekommendationer vad gäller vindbruksetablering i Trollhättans kommun. Här visas var Trollhättans Stad har en utredd positiv syn på vindbruksetableringar i förhållande till andra intressen, samt hur dessa områden ska skyddas från andra etableringar som skulle kunna påverka en vindbruksetablering i området negativt.

Etableringsområden

Två områden bedöms som lämpliga för större vindkraftsetableringar, där varje etableringsområde kan innefatta minst fyra verk. De områden som bedöms ha goda förutsättningar för etablering av vindkraftverk utgör ett område vid Fräcksjön samt ett område nordost om Häggsjön (se kartan över planförslaget sid 46-47). Tillgång till el-ledningar och annan infrastruktur har inte utgjort underlag vid framtagandet av områdena.

Vindbruksutredningens generella rekommendationer ger även vägledning vid placering av lägre och enstaka verk som söker tillstånd utanför de utpekade etableringsområdena.

500 m skyddszon, ingen ny bostadsbebyggelse får tillkomma

Runt utbyggnadsområdena för vindbruk redovisas en skyddszon om 500 m där ingen ny bostadsbebyggelse får tillkomma. Två av områdena angränsar till kommungränsen och i de fall en vindbruksetablering sker på grannkommunens mark kan en skyddszon mot intilliggande vindbrukspark i samråd med grannkommunen tas bort eller begränsas. Områdena kan därmed betraktas som ett större vindbruksområde och ingen bostadsbebyggelse kan tillkomma mellan dessa.

Skyddszon om 500 m redovisas även mot vindbruksetableringar i kommuner som gränsar till Trollhättans kommun.

METOD

Områden har tagits fram enligt följande metod (metoden redovisas mer utförligt i bilaga 1 "Analys och metod"):

1. Områden som anses direkt olämpliga för etablering av vindkraftverk gallras bort. Till dessa hör skyddade områden enligt miljöbalken samt områden som utgör en risk för hälsa och säkerhet.
2. Områden utvärderas utifrån årsmedelvind samt dess sammanlagda yta. De områden där den kvarstående ytan är för liten för större vindkraftsetableringar gallras bort.
3. Motstående intressen i form av riksintressen och kommunala intressen värderas tillsammans med en områdesspecifik landskapanalys för att bedöma lämpligheten i de kvarvarande områdena. Områdena har även prövats mot Trollhättan-Vänerborgs flygplats höjdrestrktioner i flygplatsens influensområden samt mot Försvarsmakens utpekade analysområde.

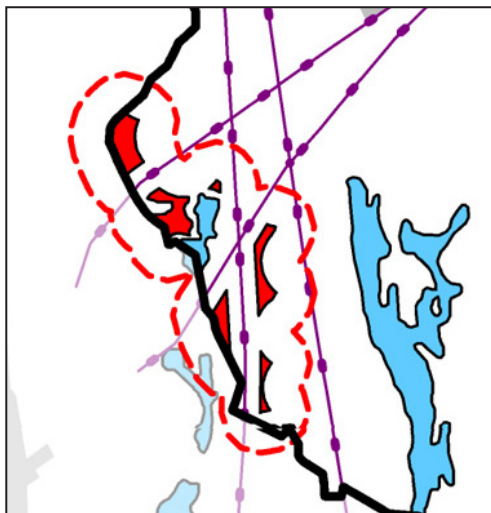
Områden för storskalig vindbruksetablering i Trollhättans kommun

Del av "Översiktsplan 2013: Plats för framtiden"



Trollhättans Stad

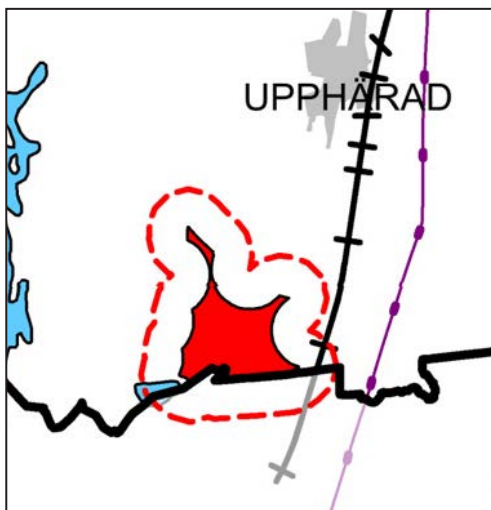
REVIDERAD
SAMRÅDSHANDLING
november 2012



Området Fräcksjön (4)

Yta: ca 0,7 km²



Höjdrestriktioner:
300 m.ö.h.



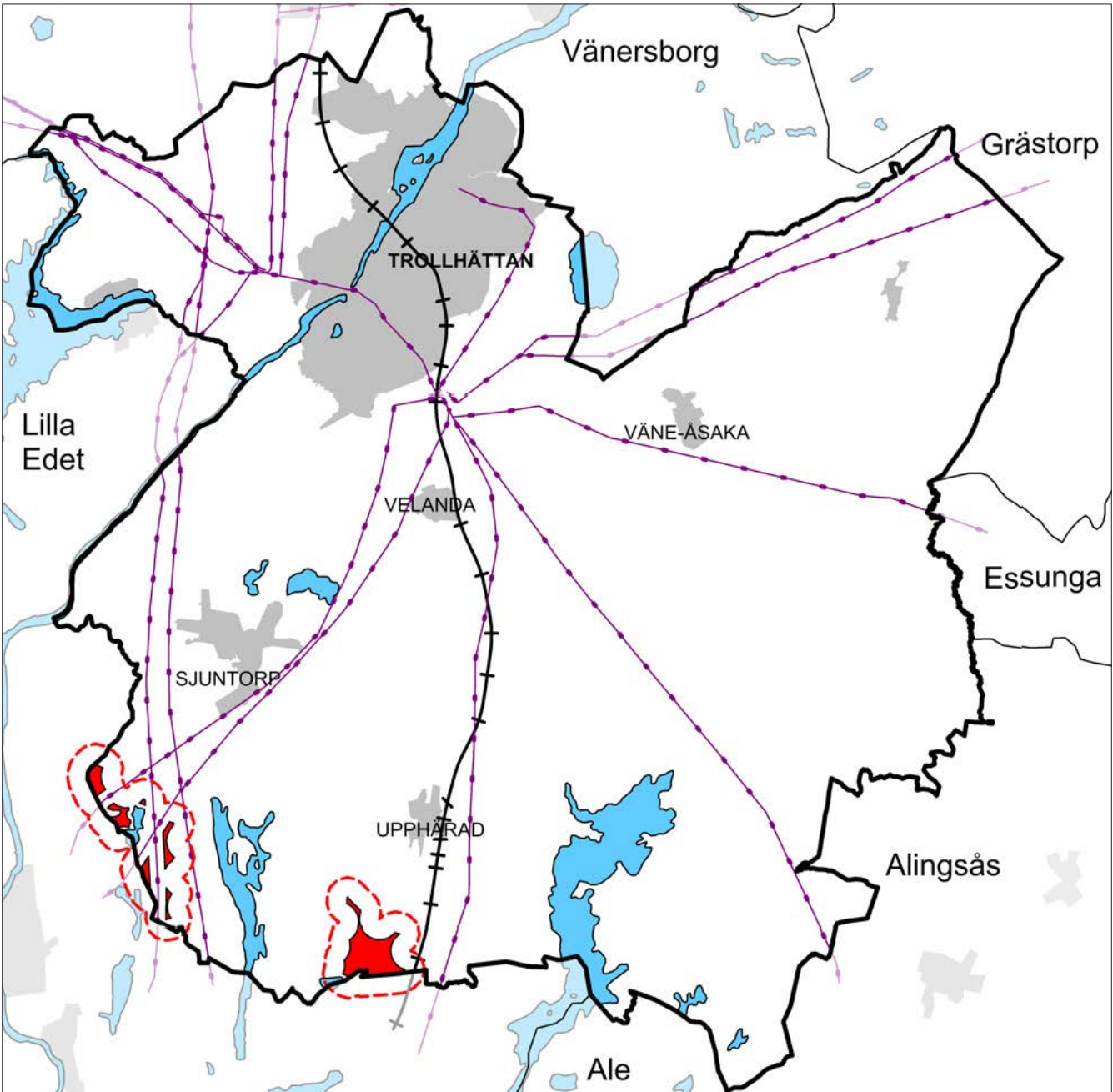
Området nordost om Häggsjön (6)

Yta: ca 1 km²

Höjdrestriktioner:
300 m.ö.h.

-  Etableringsområde för stora vindkraftverk
-  Buffertzon 500 meter

-  Kraftledning
-  Väg
-  Sjö
-  Tätort
-  Järnväg



GENERELLA REKOMMENDATIONER

Dessa rekommendationer gäller vid etablering av vindbruk, oavsett i vilket område som anläggningen planeras.

Lokalisering och placering

- En koncentration till geometriska grupper är att föredra framför enskilt utplacerade verk.
- Respektavstånd är aktuellt kring objekt med höga naturvärden. Respektavståndets storlek bör anpassas och avgöras vid varje enskild situation.
- För att upprätthålla en god flygsäkerhet vid besiktningar rekommenderar Transportstyrelsen att vindkraftverk placeras minst 100 meter från kraftledning vid en totalhöjd under 50 meter. Vindkraftverk med stag eller en totalhöjd över 50 meter bör placeras minst 200 meter från kraftledning. Avståndet beräknas med utgångspunkt från kraftverksrotorns periferi.

Tekniska förutsättningar

- Senaste beprövade tekniken inom vindbruk ska användas.
- Åtkomst till elnätet och befintliga ledningsgator ska vägas in vid vindkraftsetablering. Bedömningen ska göras utifrån ekonomiska och tekniska aspekter men framförallt om det kräver att områden med särskilda värden tas i anspråk för utbyggnad av ledningsgator. Samråd bör ske i ett tidigt skede med berörd nätägare för att undersöka anslutningsmöjligheter och eventuella nödvändiga åtgärder.
- Planförslaget har på en översiktlig nivå behandlat tillgänglighet till infrastrukturer, främst vägar. Denna aspekt ska utredas på utifrån ekonomiska och tekniska aspekter men framförallt om det kräver att områden med särskilda värden tas i anspråk för utbyggnad av nya vägar, alternativt förstärkning av befintliga.
- Vindkraftverken ska även hindermarkeras enligt Transportstyrelsen föreskrifter

Vindkraftens omgivningspåverkan

- Ett säkerhetsavstånd ska finnas mellan vindkraftverken och områden där människor vistas.
- Vindkraftverken placeras med fördel norr om intilliggande bebyggelse för att minska risk för skuggor. Problematiken med skuggor ska följas upp.
- Riktvärden från Naturvårdsverkets "Externt industribuller – Allmänna råd" (RR 1978:5) ska tillämpas.
- Ett avstånd på 500 meter mellan verk och bostad är de flesta fall till-

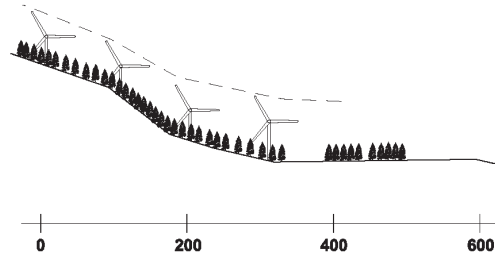
räckligt för att riktvärdet 40 dB(A) skall tillgodoses. Påverkan på tysta områden ska utredas och värderas vid ansökan om etablering.

- Påverkan på rörligt friluftsliv och turism ska utredas där det anses att en etablering kan komma i konflikt med intresset. En riskbedömning med förslag till åtgärder mot tänkbara olyckor bör genomföras (iskast eller andra nedfallande delar)
- Eventuell påverkan på fåglar och fladermöss ska utredas så att en etablering av vindkraftsverk inte förändrar levnadsvillkoren för arter lokalt. Särskilda studier om etableringens inverkan ska genomföras.
- Vid etablering av vindkraftverk är det viktigt att identifiera de kulturmiljöer som är känsliga för påverkan av etableringar. Behovet av arkeologisk utredning bör stämmas av med Länsstyrelsens kulturmiljöenhet i ett tidigt skede.
- En naturvärdesbedömning ska genomföras som utreder naturmiljöns värde och förekomst av arter. Bedömningen ska även innefatta omgivningen som kan påverkas av anläggning av vägnät, dränering, kraftledning m.m. vid etablering.
- Vid planering av vindkraftverk skickas ansökan till Post- och Telestyrelsen för att se till att vindkraftverket inte stör några radiosystem.

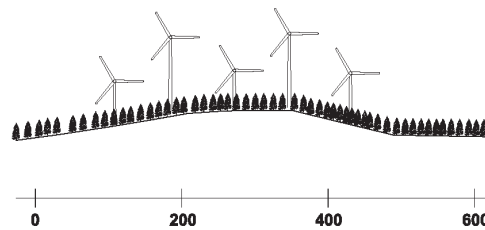
Påverkan på landskapsbilden

- Nya vindkraftverk ska om möjligt undvika att konkurrera med befintliga element och landmärken i landskapsbilden. Däremot kan en medveten lokalisering av en vindkraftsanläggning bli ett nytt landmärke eller en orienteringspunkt.
- Vid planering av vindkraftverk är det viktigt att anpassa de nya anläggningarna till riktningar och landskapsrum för att de ska upplevas harmoniska och inte negativt påverka landskapets orienterbarhet. Vindkraftsanläggningar bör därför inte sträcka sig över flera olika landskapsrum utan hålla sig inom ett mer avgränsat område. Landskapsanalysen utgör underlag för denna bedömning vid etablering.
- Bedömning av vindkraftverkens synlighet i förhållande till landskapets komplexitet ska studeras vid etablering. Studien ska leda till kunskap om påverkan på landskapsbilden. Detta kan genomföras genom att föreslagen utbyggnad redovisas som fotomontage. Grupper av verk måste noga anpassas till landskapets strukturer. Ett kuperat landskap kräver däremot noggrannare utredda placeringar, eftersom det finns risk för att rotorbladen hamnar på olika nivåer och att anläggningen därmed uppfattas som rörig och svår att överblicka.

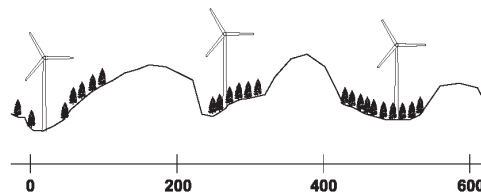
På följande uppslag följer illustrationer som visar hur man genom olika medvetna strategier påverka vindkraftverkans visuella uttryck och påverkan på landskapsbilden vid etablering.



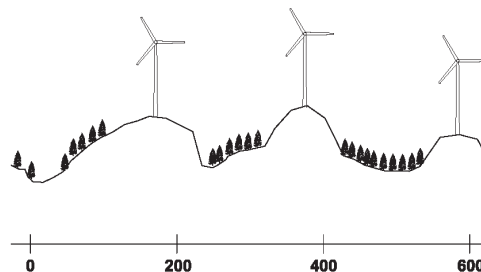
Vindkraftverken kan med fördel placeras så att de följer landskapets form.

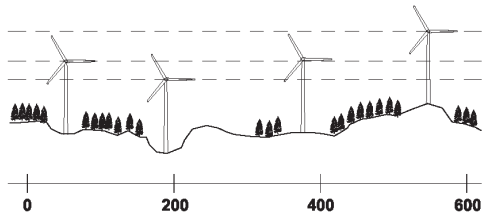


Genom att placera vindkraftverken i en symmetri kan de stå ut från landskapet och fungera som en enhet.

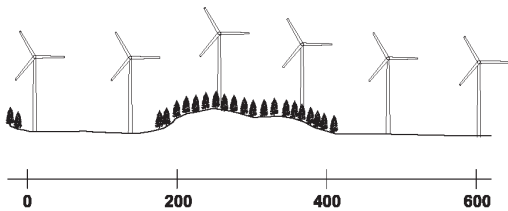
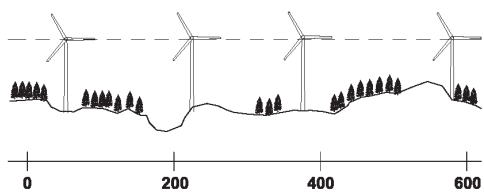


Beroende på om vindkraftverken placeras på höglänta eller låglänta partierna blir det visuella uttrycket olika. Genom att placera dem högt visas verken upp betydligt mer och genom att orientera dem till lägre höjder smälter de in i landskapet på ett bättre vis.

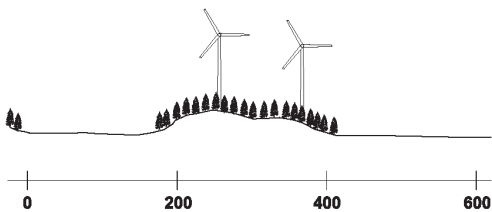




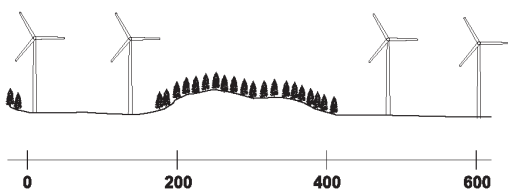
I kuperade områden är det en fördel att roterbladen hamnar på samma nivå för att ge ett mer samlat intryck. På den översta bilden illustreras tre olika nivåer. Den undre visar hur en medveten lokalisering ger ett mer harmoniskt och samlat visuellt intryck.



Vid etablering av vindkraftverk bör lokaliseringen ta hänsyn till olika typer av landskapsrum.



Den översta illustrationen visar en etablering som inte tar hänsyn till olika landskapsrum. De två andra alternativen orienterar vindkraftverken efter landskapsrum.



FÖRESLAGNA OMRÅDEN

LANDSKAPSANALYS



Området Fräcksjön (4)

Allmänt

Området består av sex delområden; 4 a-c och 4 e-g. Dessa är belägna i sydvästra delen av Trollhättans kommun. Staden bedömer område 4 som lämpligt för vindkraft. Området består av skogsbruksmarker med framförallt barrskog. Stora delar av området är nyligen avverkat. Kraftledningsgator med stam- och regionledningar passerar över området, vilket delar upp området i delområdena. På andra sidan kommungränsen i Lilla Edet finns ett flertal vindkraftverk som är synliga från området. I området finns del mindre skogsvägar.

Delområde b och c angränsar till strandskydd och delområde c angränsar även till biotopskydd.

Områdesspecifika rekommendationer

- Antal verk som landskapet tål utan att det får karaktären av industrilandskap bör studeras.
- Synfältet från Lilla Edet och från den västra sidan av Göta Älvs dalgång ska särskilt beaktas.
- Vindkraftetablering får endast ske till en höjd av 300 m.ö.h. Individuell prövning av varje ärende.
- Vid anspråk av ett mindre delområde bör placering av verken samordnas med kringliggande delområden för att uppnå en effektiv markanvändning.

Generella rekomenadationer

Generella rekommendationer som ges på sid. 48-51 ska följas.

Samråd

Samråd ska ske med Staden, grannkommuner, Trollhättan-Vänersborgs flygplats och Försvarmakten.

Mellankommunala intressen

Området angränsar till Lilla Edets kommun. Skyddszonen går över kommungränsen in i Lilla Edets kommun.

Höjdförhållanden och höjdrestrukturer

Området är relativt kuperat och sluttar lätt mot öster från en höjdrygg i väster och har tydliga sprickdalar i nord-sydlig riktning. Områdena ligger mellan 75-110 m.ö.h. Området ligger inom flygplatsens buffertzona till terminalområdet som innebär höjdrestrukturer på 300 m.ö.h.

Kartorna återfinns i större format i landskapsanalysen

Landskapsanalys

Fräcksjön ligger lågt i landskapet med skogsklädda stränder och bildar därmed enbart ett begränsat landskapsrum, utan större utblickar. Vissa utblickar finns däremot från kullar på sjöns östra sida. Området är redan starkt påverkat av storskaliga strukturer. Enligt den övergripande landskapsanalysen har området hög tålighet. Synlighet från närlandskapet bedöms som låg eftersom skog och terräng till viss del fungerar avskärmande.

Riksintressen

Berörs ej

Översiktsplanen

<i>Markanvändning</i>	<i>Kommentar</i>
Skogsområde	

<i>Områdes rekommendationer</i>	<i>Kommentar</i>
R 38 Till stora delar skogsområde, brutet med 400 kV ledningar	

Naturvårdsplan (1991) (2010)

Omfattas ej av naturvårdsplan.

Kulturvårdsprogram (1991)

Omfattas ej av kulturvårdsprogram

Tekniska förutsättningar

Vindförhållanden	Goda
Ledningar	Närhet till stam- och regionala ledningar
Vägar	Mycket god E45 m.m.

Yta:

Totalt ca 0,7 km²

Höjdförhållanden:

75-110 m.ö.h.

Vindförhållanden:

72 m 6 < 6,5 m/s

103 m 7 < 7,5 m/s

årsmedelvind över noll-plansförskjutningen

Maximal kapacitet:

Cirka 9 verk utifrån placeringsprincipen

500 m mellan verken.

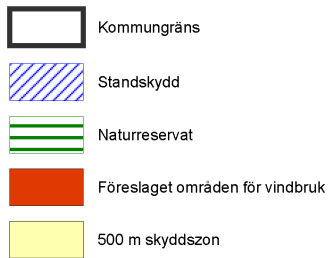
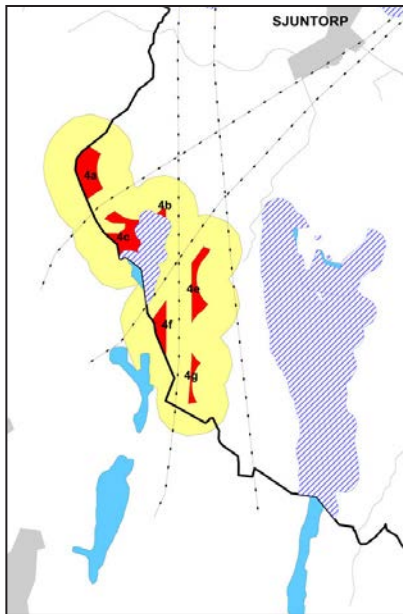
Antalet är uträknat efter områdets yta och utgör ingen exakt angivelse.

Antalet verk är inte beräknat utifrån den exakta fysiska avgränsningen och höjdförhållanden.

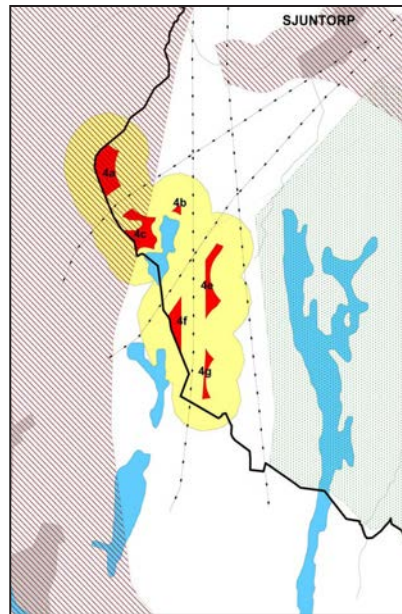


Befintliga verk som skimras i Lilla Edet

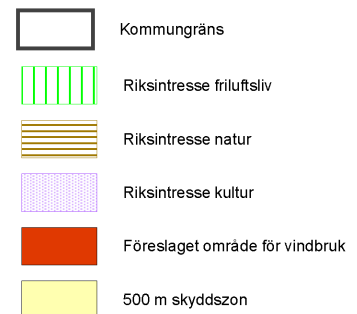
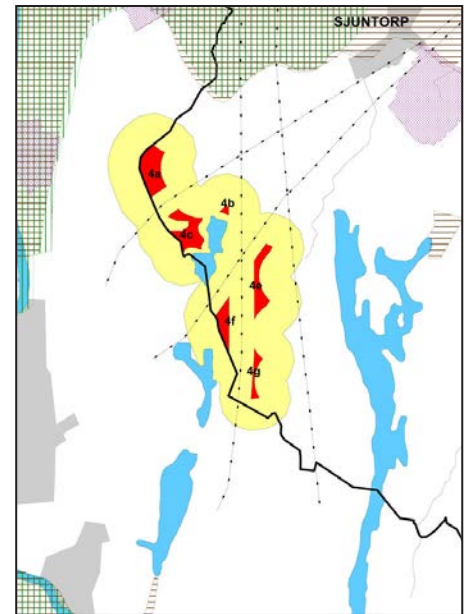
Skyddsområden



Buller och opåverkade områden



Riksentressen



Området nordost om Häggsjön (6)

Allmänt

Området innefattar i söder Långmossen och Dynmossen, barrskog, myr som är ekologisk särskilt känsliga enligt MB 3 kap 3§. Området angränsar till naturreservatet Häggsjöryr. Vegetationen domineras av barrskog av företrädesvis tall med inslag av hållmark. I de lägre belägna partierna återfinns myrmarker och triviallöv. Mot väster och norr finns utanför området små öppna landskapsrum med jordbruksmark. Skogsmarken genomkorsas av skogsvägar men upplevs i övrigt otillgängligt. De tekniska förutsättningarna bedöms som goda med närhet till ledningsnät och vägar.

Områdesspecifika rekommendationer

- Antal verk som landskapet tål utan att det får karaktären av industrilandskap bör studeras.
- Synfältet från Lilla Edet och från den västra sidan av Göta Älvs dalgång ska särskilt beaktas.
- Vindkraftetablering får endast ske till en höjd av 300 m.ö.h. Individuell prövning av varje ärende. Man bör beakta närheten till de befintliga verken i Lilla Edets kommun eftersom en stor risk med ytterligare etableringar är att mellanliggande områden upplevs som "omringade".
- Visuella upplevelsen av vindkraftverken från järnvägen öster om området ska studeras. Vindkraftverken kan i detta område markera kommungränsen mellan Lilla Edet och Trollhättan kommun.
- Eftersom de utpekade områdena för vindkraft till stora delar utgör myr- eller mossområden är det viktigt att försöka att så långt som möjligt undvika skada på våtmarker när man etablerar vägar och verk.

Generella rekommendationer

Generella rekommendationer som ges på sid. 49-52 ska följas.

Samråd

Samråd ska ske med Staden, grannkommuner, Trollhättan-Vänersborgs flygplats och Försvarsmakten.

Mellankommunala intressen

Området angränsar till Lilla Edets kommun. Skyddszonen går över kommungränsen in i Lilla Edets kommun.

Höjdförhållanden och höjdrestriktioner

Områdena ligger mellan 75-95 m.ö.h. Området ligger inom Trollhättan-Vänersborgs flygplats buffertzona till terminalområde där höjdrestriktioner på 300 m.ö.h gäller.

Yta:

Totalt ca 1,2 km²

Höjdförhållanden:

75-95 m.ö.h.

Vindförhållanden:

72 m 6 < 6,5 m/s

103 m 6,5 < 7,5 m/s

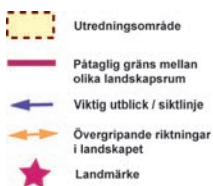
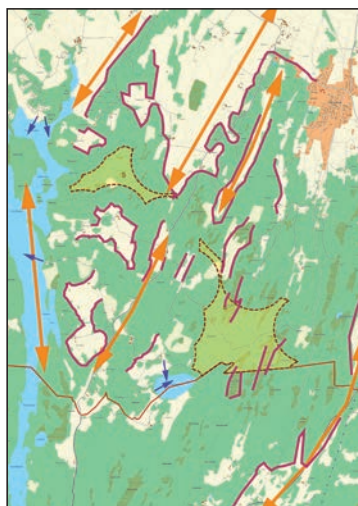
årsmedelvind över noll-plansförskjutningen

Maximal kapacitet:

ca 11 verk utifrån placeringsprincipen 500 m mellan verken. Antalet är uträknat efter områdets yta och utgör ingen exakt angivelse. Antalet verk är inte beräknat utifrån den exakta fysiska avgränsningen och höjdförhållanden.



LANDSKAPSANALYS



Kartorna återfinns i större format i landskapsanalysen

Landskapsanalys

Området klassas enligt den övergripande landskapsanalysen som måttligt tåligt för vindkraftsetableringar. Eventuella vindkraftverk kommer troligen inte synas från platsens närområde på grund av topografin och skogen som har en avskärmande effekt. Däremot kommer de bli synliga från kulturlandskapet kring Sjuntorp och Upphärad i norr samt från Vanderydsvattnet i öster och till viss del från Gravlångens västra och norra stränder.

Riksintressen

Berörs ej

Översiktsplanen

Markanvändning	Kommentar
Skogsområde	
Värdefull natur, kultur eller friluftsområde	Avser ett mindre delområde

Områdes rekommendationer	Kommentar
R37 se ang. naturvårdsplan nedan	

Naturvårdsplan (1991) (2010)

Innefattar	Kommentar
Innefattar i söder Långmossen och Dynmossen, Barrskog, Myr	
Ekologisk särskilt känsliga enligt MB 3 kap 3§	
Dymossen, Barrskog, Myr	
Angränsar till naturreservatet Häggsjöryr	

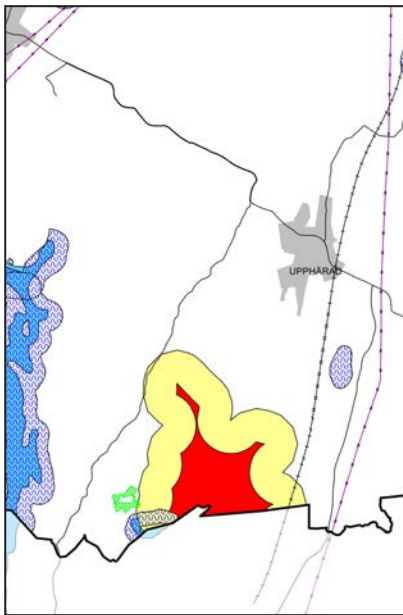
Kulturvårdsprogram (1991)

Omfattas ej av kulturvårdsprogram.

Tekniska förutsättningar

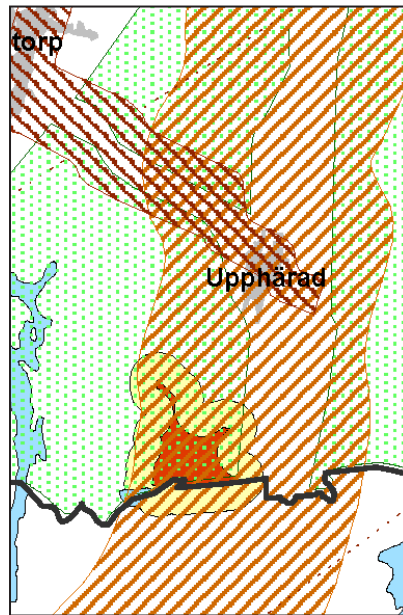
Vindförhållanden	Goda
Ledningar	1-2 km till ledning längst väg 996
Vägar	God närhet

Skyddsområden



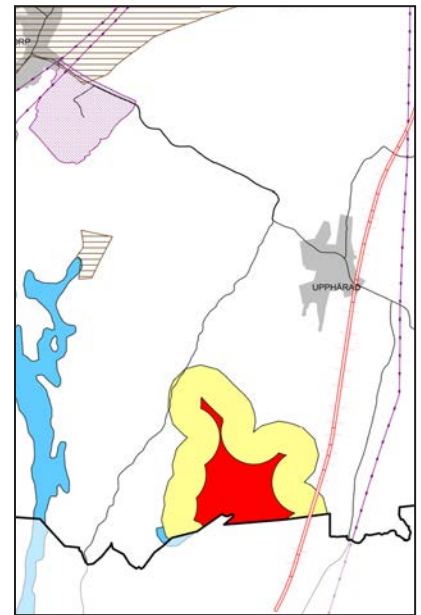
- Kommungräns
- Standskydd
- Naturreservat
- Föreslaget områden för vindbruk
- 500 m skyddszon

Buller och opåverkade områden



- Kommungräns
- Vägbuller
- Tagbuller
- stora opåverkade områden
- föreslaget område för vindbruk
- 500 m skyddszon

Riksintressen



- Kommungräns
- Riksintresse järnväg befintlig
- Riksintresse friluftsliv
- Riksintresse natur
- Riksintresse kultur
- Föreslaget område för vindbruk
- 500 m skyddszon

KONSEKVENSER

Enligt plan- och bygglagens bestämmelser ska konsekvenserna av en översiktsplan tydligt kunna utläsas i planen. Med detta menas att det är de samlade konsekvenserna av planens förslag, såväl de miljömässiga som de sociala och ekonomiska konsekvenserna som ska beskrivas i planen. Det samma gäller för fördjupningar av översiktsplanerna och tematiska tillägg till översiktsplaner som denna vindbruksplan är exempel på. Vindkraft är en ren energikälla med många positiva effekter för miljön. En vindbruksplan är ett strategiskt dokument som föreslår en markanvändning. När vindbruksplanen är antagen utgör områden markresurser för vindbruksändamål. En framtida etablering kan ske och se ut på många olika sätt beroende på hur och i vilken grad områdena tas i anspråk.

Planen medger i stora drag tre områden för etablering där område Fräcksjön (4) inrymmer ca 9 verk och område Häggsjön (6) inrymmer ca 11 verk. Det innebär att vindbruksplanen medger för en maximal utbyggnad av ca 20verk. Troligen kommer antalet vara färre efter att områdena studerats mer i detalj och hänsyn tas till områdenas fysiska avgränsning och höjdförhållanden.

Mellankommunala konsekvenser

Skyddsområden till område Fräcksjön (4) och område Häggsjön (6) kommer att gör anspråk på angränsande kommuner. Det innebär exempelvis att inom en skyddszon om 500 m kan ingen bostadsbebyggelse etableras.

Konsekvenser för det enskilda och allmänna intresset

Det ligger både i statens och enskildas intressen att en så stor satsning på vindkraftutbyggnad kommer till stånd att vindkraftens bidrag till Sveriges energiförsörjning blir av betydelse när landet ställer om till ett energisystem där den förnybara energin utgör en allt större del. Genom planen blir det möjligt för Trollhättans Stad att styra vindbruksutvecklingen på ett sätt som anses lämpligt utifrån dagens restriktioner och intressen. I Trollhättans fall innebär dagens restriktioner och intressen att stora delar av kommunens landareal undantas. Bedömningen är att förslaget är av en begränsad omfattning vilket troligen inte kommer att innebära några större intrång på den privata och allmiansrättsliga sfären. I processen har inringningseffekten gjort att områden tagits bort. I andra fall påverkar området känslighet och det allmänna intresset bedömningen av områden. En sammantagen bedömning är att både det enskilda och det allmänna intresset har varit styrande på så sätt att minimera negativa konsekvenser på det enskilda och allmänna intresset.

Konsekvenser på landskapet

Stora vindkraftanläggningar har genom sin storlek och dominans i landskapet en betydande påverkan på människors miljö och landskapet där människor vistas. En vindkraftanläggning innebär fler ingrepp i naturen än bara själva verket. Vägar och anslutning till kraftnät kan komma att anläggas som en konsekvens, vilket har påverkan på landskapet och närmiljön. Landskapets förutsättningar har i allra högsta grad varit styrande i val av områden. De områden som utgör planförslaget anses sammantaget innebära en liten påverkan på landskapsbilden. Det är dock väsentligt att följa upp placering av verken i landskapet.

Ekonomiska konsekvenser

Intresset vindkraft är inte bara allmänt utan också enskilt, då markägare och investerare ser möjlighet till avkastning på de stora investeringar som krävs för att bygga ut anläggningar av den omfattning som är aktuell i dag.

Utbyggnad av vindkraftsanläggningar skapar arbetstillfällen både under uppbyggnadsskedet och när verken är i drift. Tidigare studier som genomförts visar att vindkraftutbyggnad i en kommun får positiva effekter på sysselsättningen åtminstone i uppbyggnadsskedet, och kan också ge positiva effekter på den lokala ekonomin genom intäkter för markägare och lokala entreprenörer som kan bli engagerade i etableringarna.

Konsekvenser för turismen

Det finns inga entydiga resultat av undersökningar som visar på hur storskalig utbyggnad av vindkraftanläggningar påverkar turismen i en kommun. Troligen kommer exploatering av föreslagna områden ha en obetydlig påverkan på turism.

Konsekvenser för klimatpåverkan och luft

Hela vindbruksplaneringens syfte är att skapa förutsättningar för utbyggnad av vindkraftanläggningar för att målet om begränsad klimatpåverkan ska kunna uppfyllas. Vindbruksplaneringen och en utbyggnad av vindkraftanläggningar i Trollhättans kommun är därför helt i överensstämmelse med det nationella miljömålet "Begränsad klimatpåverkan". Ökad användning av alternativa energikällor som har mindre miljöpåverkan kan eventuellt i förlängningen innebära minskat behov av fossila bränslen, vilket kan bidra till en bättre luftkvalitet.

En mer utförlig beskrivning angående utbyggnad av de olika områdena finns i Bilaga 3: Miljökonsekvensbeskrivning.

Förkortningar

MB Miljöbalken

MKB Miljökonsekvensbeskrivning

m/s Meter per sekund

m.ö.h. Meter över havet

PBL Plan- och bygglagen

TWh Terawattimme: energienhet som används för att ange producerad energimängd, d.v.s. el och värme. 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh = 1 000 000 000 kWh (Statistikcentralen u.å.)

Källförteckning

Ale kommun (2011). Vindbruksplan. Tillägg till Ale ÖP 07. Antagen 2011-01-31

Alingsås kommun (2009) Vindbruk tematiskt tillägg till ÖP95. Utställningshandling.

Banverket (2009). Delprojekt: Samordning av miljöbedömning. (Elektronisk). Tillgänglig: <<http://banportalen.banverket.se/banportalen/templates/bvSubPage.aspx?id=1745&epslanguage=SV>> (2009-09-14).

Boverket (2006). Miljöbedömningar för planer enligt plan- och bygglagen: en vägledning. Karlskrona: Boverket.

Boverket (2009a). Vindkraften och landskapet: att analysera förutsättningar och utforma anläggningar. Karlskrona: Boverket.

Boverket (2009b). Vindkraftshandboken: planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden. Karlskrona: Boverket.

Energimyndigheten (2009). Nya vindberäkningar i sydvästra Sverige klara. (Elektronisk). <<http://www.energimyndigheten.se/sv/Press/Nyheter/Nya-vindberakningar-i-sydvastra-Sverige-klara/>> (2010-03-10)

Miljöbalk (1998:808).

Statistikcentralen (u.å.) Terawattimme. (Elektronisk).

Tillgänglig: <http://www.stat.fi/meta/kas/terawattitunti_sv.html> (2009-09-11).

Trollhättans Stad och Naturcentrum (2010) Naturvårdsplan bakgrundsdel 2011-2014, aktivitetsdel 2011-2014, antagen 2010-05-24.

Trollhättans Stad enheten för strategisk planering (1991), Naturvårdsplan antagen 1992-02-24

Trollhättans kommun enheten för strategisk planering (1991), Naturvårdsplan Trollhättans kommun, antagen 1992-02-24

Wizelius Tore (2007), Vindkraft i teori och praktik

Vindbruksutredning för Trollhättans kommun

Del av "Översiktsplan 2013:
Plats för framtiden"

Denna rapport utgör ett underlag till vindkraftsplaneringen för Trollhättans kommun. Vindbruksutredningen är en bilaga till "Översiktsplan 2013: Plats för framtiden".

Syftet är att ta fram ett planeringsunderlag som redovisar Trollhättans Stads riktlinjer och rekommendationer vad gäller vindkraftsutbyggnad i Trollhättans kommun. Detta för att visa var Trollhättans Stad har en utredd positiv syn på vindbruksetableringar i förhållande till andra intressen, samt för att klargöra miljökonsekvenser och andra konsekvenser av den planerade utvecklingen. I vindbruksutredningen redovisas också Stadens hantering av det av staten utpekade riksintresseområdet för vindbruk i Trollhättans kommun.

www.trollhattan.se

