

# 10. VINDBRUK

## plan med strategier och riktlinjer

Storskalig produktion av förnyelsebar energi är i de flesta fall både arealkrävande och har en omgivningspåverkan, vare sig det handlar om vindbruk, solenergi, vågkraft eller odling av energigrödor.

Av målen i VISION GOTLAND 2025 framgår att Gotland 2025 har en lokal energiförsörjning som är klimatneutral och byggs på en hög andel av lokalt producerad förnyelsebar energi och att möjligheterna ligger i att utnyttja potentialen för bioenergi, vindbruk och solenergi.

Dessutom behandlas frågorna ingående i såväl Energiplan (Energi 2010) som i Miljöprogram för Ekokommun Gotland 2008-2012 samt i Strategi och handlingsplan för införande av biogas som drivmedel i Gotlands kommun.

Även om efterfrågan på lämplig mark för anläggningar för förnyelsebar energiproduktion idag är liten, med undantag för vindbruket, bör kommunen planmässigt förbereda sig på en sådan efterfrågan.

■ Kunskaps- och planeringsunderlag för planering av större solenergi- och vågkraftanläggningar samt för planering av infrastruktur för biogas bör tas fram.

### Strategier och riktlinjer för vindbruk

Se karta sid 114

På Gotland finns många och höga värden som är angelägna att bevara eller att bruka. Ett sådant värde är Gotlands goda förutsättningar för vindbruk.

Gotland har i jämförelse med övriga Sverige bra vindförhållanden. Gotland har med sitt geografiska läge även nära till de stora befolkningskoncentrationerna i södra Sverige och via den planerade sjökabeln till det svenska fastlandet, goda anslutningsmöjligheter till det svenska stamnätet för den producerade vindelen.

Vindbruket på Gotland har till stor del utvecklats lokalt och har en bred lokal ägarförankring. Det är cirka 2 000 personer boende på Gotland som på ett eller annat sätt har ett ägarintresse i det gotländska vindbruket. Vindbruket bidrar också till utvecklingen av andra delar av det lokala näringslivet. En utveckling av vindbruket kommer att skapa ett betydande och nödvändigt samsättningsstillskott till det gotländska samhället (se även avsnitt om utveckling av det lokala näringslivet, sidan 69).

Vindbruket på Gotland är ett betydande intresse både från det lokala och nationella perspektivet. Utpekade riksintresseområden för vindbruk är, utöver grundkriterierna, avvägda med avseende på hänsynsavstånd till bostäder (1 000 meter). De utpekade riksintresseområdena är därför särskilt starkt motiverade.

Vindbruket finns med i bilden av en hållbarare värld, samtidigt innebär det en påverkan på människor, flora och fauna och det existerande landskapet.

**I detta kapitel redovisas underlag, avvägningar och riktlinjer för utbyggnad av vindbruk i Gotlands kommun. Till riktlinjerna finns översiktsplanens plankarta. Riktlinjerna är uppbyggda på följande sätt:**

- På plankartan redovisas de områden och platser som anses lämpliga att pröva för utbyggnad av vindbruk.
- Vindbrukets intressen ska med angivna undantag tillgodoses inom dessa områden. Det innebär att andra bevarande- och exploateringsintressen inom dessa områden inte alltid kan prioriteras.
- Vissa av dessa områden är även utpekade som områden av riksintresse för vindbruk, vilket ger dem särskild status.
- För områden utpekade som lämpliga för generationsväxling av vindbruk gäller särskilda riktlinjer.
- För områden och platser utanför de utpekade områdena på plankartan gäller också särskilda riktlinjer.
- För det havsbaserade vindbruket gäller särskilda riktlinjer.
- I redovisningen pekas även ett antal sk utredningsområden ut som ur många aspekter bedöms ha goda egenskaper för vindbruk, men som på grund av motstående försvarsintressen i dagsläget inte är möjliga att ta i anspråk för vindbruk. Vidare finns områden utpekade som dels på grund av motstående försvarsintressen, dels motstående intressen från civilflyget innebär begränsningar för vindbruket i dessa områden. Även dessa områden är att betrakta som utredningsområden. Kommunens inriktning är att dessa områden ska möjliggöras för vindbruk i större skala.
- I översiktsplanen finns även redovisat områden eller kategorier av områden, där vindbruk inte anses lämpligt. Efter avvägningar och riktlinjer redovisas ett planeringsunderlag.

### Målsättning

Målsättningen för utbyggnaden av vindbruk i Gotlands kommun på land och inom kommunens vattenområden är en årsproduktion i storleksordningen 2,5 TWh el.

### Resultat av inventering

Av den inventering av land- och vattenområden som har genomförts inom ramen för översiktsplanen är bedömningen att den uppsatta målsättningen bör vara möjlig att uppnå.

### Definition av mindre och större vindkraftverk

- Bygglovfria vindkraftverk har en rotordiameter mindre än 3 m och en totalhöjd lägre än 20 m. Dessa verk ska placeras på ett avstånd från fastighetsgränsen som är längre än verkets totalhöjd.
- Som mindre vindkraftverk räknas även så kallade "Gårdsverk" med tornhöjd max 35 m.
- Som större vindkraftverk räknas verk med tornhöjder högre än 35 m.

### Definition av enstaka, mindre grupp, större grupp och park

- Enstaka vindkraftverk innebär ett vindkraftverk.
- En mindre grupp av vindkraftverk omfattar 2–6 vindkraftverk.
- Med större grupp av vindkraftverk avses 7–9 vindkraftverk.
- En vindkraftpark består av tio eller fler vindkraftverk.

Se karta sid 114

### Områden och platser för vindbruk med hänsyn till övergripande mål och andra allmänna intressen

Syftet är att vindbruket ska byggas ut inom utpekade områden och på utpekade platser på plankartan. Etablering av vindbruk utanför kan dock i vissa fall medges. För de eventuella fall detta gäller ska dock samma avvägningar och riktlinjer gälla som för utpekade områden och platser. (Det kan röra sig om lämpliga platser som av olika skäl har förbisetts vid framtagande av översiktsplanen eller att det sker betydande förändringar av de värden i urvalskriterierna som begränsar vindbruket.)

- När vindkraftverk provas på platser som inte är utpekade på plankartan ska:
  1. samma utgångspunkter gälla som för utpekade områden utanför riksintresseområden för vindbruk (se under rubriken Områden på land/Avvägningar, sidan 112).
  2. dessa kunna uppfattas som åtskilda i landskapet, både i förhållande till befintliga vindbruketableringar och till platser eller områden för vindbruk som är utpekade i översiktsplanen. Avståndet bör inte understiga 3 km.
- I det fall vindkraftverk provas nära befintliga verk ska de tillkommande verken gå att läsa ihop med redan uppförda verk till något som bedöms utgöra en helhet, dvs att även den sammansatta gruppen passar in i landskapsrummet och att det går att uppfatta en ordning i helheten.
- På grund av samma orsaker som ovan kan det inträffa att utpekade platser och områden kan försvinna respektive minska i storlek i förhållande till vad som redovisas i översiktsplanen.

Gränserna för de utpekade områdena för vindbruk ska bedömas med samma mått av flexibilitet som finns i riktlinjerna för hänsynsavstånd mellan vindkraftverk och bostad. I dessa riktlinjer finns ett visst utrymme för kortare avstånd än normalavståndet 1 000 meter. Det innebär att i de fall, ett kortare hänsynsavstånd bedöms lämpligt, kan det att inträffa att vindkraftverk kommer att placeras i den buffertzonen som markerar 1 000 meter till bostäder, dvs det kan tyckas "utanför" det på plankartan utpekade området. Detta ska inte betraktas som undantag eller avvikelser från planen, utan som en möjlig konsekvens av riktlinjerna.

Översiktplanen garanterar inte att de platser eller områden som pekats ut för vindbruk efter genomförda prövningar sammantaget fortfarande kommer att anses lämpliga för det tänkta projektet. Översiktplanens juridiska status medger inte sådana garantier.

Vindbruket på Gotland bör byggas ut på ett sådant sätt att de tillgängliga mark- och vindresurserna på lång sikt utnyttjas så optimalt som möjligt.

### Områden på land Avvägningar

För att få fram lämpliga områden för vindbruk på land har följande utgångspunkter för avvägningar använts. Angivna kriterier är utgångspunkter, vilket innebär att mindre avvikelser från en strikt tillämpning förekommer.

- Hänsynsavstånd på 1 000 meter från befintliga och bygglovgivna bostäder.
- 2 000 meter mellan vindkraftverk och kyrka.
- 2 000 meter mellan vindkraftverk och samlad bebyggelse eller detaljplaner för bostadsbebyggelse.
- 3 000 meter mellan avgränsade etableringar av vindkraftverk.
- Översiktplanens strategier och riktlinjer för bebyggelseutvecklingen på Gotland.
- Översiktplanens strategier och riktlinjer för tätortsutveckling.
- Översiktplanens strategier och riktlinjer för näringslivets utveckling i allmänhet och turismnäringens och jord- och skogsbruket utveckling i synnerhet.
- Natur- och kulturmiljövårdens och det rörliga friluftslivets intressen i allmänhet och dess riksintressen i synnerhet.
- Riksintressen enligt 3 och 4 kap MB.
- Turismens värdeområden.

### Efter avvägning kan utpekade områden delas in i sju områdestyper på land:

- typ 1.** Områden inom riksintresseområde för vindbruk
- typ 2.** Områden utanför riksintresseområde för vindbruk
- typ 3.** Enstaka verk eller par av verk
- typ 4.** Befintliga vindbruksområden som bör generationsväxlas
- typ 5.** Områden med höjdbegränsningar på grund av flygradar och det militära flyget.

**typ 6.** Områden för vindbruk med för vindbruket begränsande motstående försvarsintressen. (Kommunens inriktning är att dessa områden bör möjliggöras även för vindbruk i större skala.)

**typ 7.** Utredningsområden för vindbruk med företrädesvis motstående försvarsintressen, där vindbruk i dagsläget inte är möjligt. (Kommunens inriktning är att dessa områden bör möjliggöras för vindbruk.)

### Områden typ 1

De områden som i maj 2008 pekades ut av Energimyndigheten som riksintresse för vindbruk upptar en landyta på 170 km<sup>2</sup>. Dessa utgör, med undantag av Natura 2000-områden inom dessa områden samt områden inom det område som berörs av väderadarstationen i Ase, områden typ 1 (Områden inom riksintresseområde för vindbruk).

Vindbruket har i kraft av riksintresse ett visst företräde framför andra allmänna intressen, som inte själva är utpekade som riksintressen, i dessa områden. Vindbruket kan även, i kraft av riksintresse och efter avvägning, lämnas företräde framför andra riksintressen. Vid etablering av vindbruk ska dock sådan hänsyn tas till andra allmänna intressen att eventuella skador på dessa begränsas.

Det är inom dessa områden som större grupper av vindkraftverk (7–9 verk) eller vindkraftparker (fler än 10 verk) i första hand bör komma till.

- Inom områden typ 1 bör i första hand större grupper av vindkraftverk eller vindkraftparker byggas.

### Områden typ 2

Inom utpekade områden utanför riksintresseområden för vindbruk (områden typ 2) bedöms framkomligheten för nya vindbruksetableringar vara goda. Dessa platser är till en del avvägda mot andra intressen.

Vindbruket ska på dessa platser inte påtagligt skada andra riksintressen. Vindbruket ska även ta sådan hänsyn till andra allmänna intressen att eventuella skador på dessa begränsas.

Det är inom dessa områden som mindre grupper av vindkraftverk (2–6 verk) till större grupper (7–9 verk) av vindkraftverk bör komma till.

- Inom områden typ 2 bör i första hand mindre grupper till större grupper av vindkraftverk byggas.

### Områden typ 3

Gotlands kommun bedömer att även om en koncentration av vindbruket bör eftersträvas när vindbruket byggs ut i stor skala så går det inte att helt utesluta en viss utbyggnad av enstaka eller par av verk. Gotlands kommun bedömer därför att det är en bättre planering att i förväg peka ut

tänkbara platser även för enstaka etableringar som inte konkurrerar med områden för större etableringar och som bättre passar in i helheten än att inte göra det.

De utpekade platserna är till en del avvägda mot andra intressen. Vindbruket ska på dessa platser inte påtagligt skada andra riksintressen. Vindbruket ska även ta sådan hänsyn till andra allmänna intressen att eventuella skador på dessa begränsas.

### Länsstyrelsens utlåtande:

Länsstyrelsens bedömning är att det är viktigt att vindkraftsutbyggnaden sker samlad och i större grupper för att riksintresset enligt 4 kap MB inte ska påtagligt skadas. Länsstyrelsen kvarstår vid de synpunkter som lämnades i samrådet att områden av typ 3, för enstaka verk, ska utgå ur planen.

- Det är på dessa platser (Områden typ 3) som enstaka och par av vindkraftverk av bör komma till.

### Områden typ 4

- Områden typ 4 är områden där generationsväxling för vindbruk bör ske.

### Områden typ 5

- Områden med höjdbegränsningar på grund av flygradar och det militära flyget.

### Områden typ 6

Områden för vindbruk med företrädesvis motstående försvarsintressen i form av väderadaranläggningen i Ase. Inom dessa områden är möjligheterna för vindbruk i dagsläget kraftigt begränsade. Inom 5 km runt väderadarstationen tillåts inga vindkraftverk. Inom intervallet 5–20 km från väderadarstationen ska samråd ske med försvarsmakten för etableringar av två eller fler vindkraftverk. Försvarsmakten samverkar med SMHI i dessa yttranden.

Kommunens inriktning är att dessa områden ska möjliggöras även för vindbruk i större skala.

- Områden typ 6 ska i planeringen betraktas som potentiella framtida utbyggnadsområden för vindbruk. Annan exploatering inom dessa områden som kan äventyra denna potential ska hanteras restriktivt.

### Områden typ 7

Inom utpekade utredningsområden för vindbruk med företrädesvis motstående försvarsintressen (områden typ 7) är det i dagsläget inte möjligt att etablera vindbruk.

Dessa områden har dock från vindbrukets sida sett i allmänhet goda förutsättningar. Bedömningen är att dessa områden, fränsett försvarets intressen, till och med i flera avseenden kan anses lämpligare

för vindbruk än några av de ovan utpekade utbyggnadsområdena.

Försvarsmaktens intressen kan över tiden förändras. Områden typ 7 ska därför betraktas som potentiella framtida utbyggnadsområden för vindbruk, i det avseendet att annan exploatering inom dessa områden, som kan äventyra denna potential, ska hanteras restriktivt.

Kommunens inriktning är att dessa områden bör möjliggöras även för vindbruk i större skala.

Gotlands kommun bedömer att dessa områden bör provas ut som områden av riksintresse för vindbruk (Skälen finns utvecklade i kapitlet om riksintressen under rubriken Förslag till revidering av riksintressen för vindbruk, sidan 32).

- Områden typ 7 ska i planeringen betraktas som potentiella framtida utbyggnadsområden för vindbruk. Annan exploatering inom dessa områden som kan äventyra denna potential ska hanteras restriktivt.

### Områden på land som inte kan anses lämpliga för vindbruk

#### Vindkraftverk bör inte byggas:

- på Gotska Sandön,
- inom Natura 2000-områden,
- inom de områden som pekats ut i 4 kap 4 § MB, d v s på Färö, Östergarn, Storsudret och utmed Gotlands kust, med undantag av redan etablerade platser,
- inom natur- och kulturresevat med enstaka undantag av Naturresevatet Gotlandskusten (t ex Näsudden och Smöjen)
- inom djurskyddsområden,
- inom biotopskydd,
- inom utpekade riksintresseområden enligt 3 kap MB för naturvärden, kulturmiljövärden och det rörliga friluftslivet, dock med möjliga undantag inom riksintresseområden för vindbruk enligt 3 kap MB, inom redan etablerade områden för vindbruk, som i planen är utpekade som lämpliga för generationsväxling av vindbruk samt enstaka utpekade undantag,
- i närheten av kyrkor och
- inom områden med vindbruk som inte anses lämpliga för generationsväxling.
- Inom områden av riksintresse för totalförsvaret, där en förenlighet med totalförsvarets intressen inte är möjlig.

Gotska Sandön är nationalpark och bör därför lämnas utan etablering av vindbruk (Sandön har däremot i övrigt ypperliga förutsättningar för vindbruk för självförsörjning av el).

Natura 2000-områden är utpekade som områden av riksintresse med stöd av 4 kap MB. Det innebär att påtaglig skada på de utpekade värdena inte ska vägas mot andra intressen, inte ens ett riksintresse utpekat med stöd av 3 kap MB, exempelvis vindbrukets riksintressen. Riksintressen enligt 4 kap MB har alltid företräde.

Att en etablering av vindbruk inom ett Natura 2000-område ska bedömas som påtaglig skada på riksintresset är mycket stor.

Natur- och kulturresevat med enstaka undantag av Naturresevatet Gotlandskusten (t.ex Näsudden och Smöjen) bedöms inte som framkomliga och därför inte lämpliga för etablering av vindbruk.

Inte heller djurskyddsområden med biotopskydd bedöms som framkomliga och därför inte som lämpliga för etablering av vindbruk.

Med hänsyn till allmänt höga natur- och kulturvärden samt höga värden för friluftslivet och turismen, samt med beaktande av det gotländska helhetsvärdet som det uttrycks i 4 kap MB, är bedömningen att etableringar av vindbruk inte kan anses lämpliga inom de områden som är utpekade i 4 kap 4 § MB, d v s på Färö, Östergarn, Storsudret och utmed Gotlands kust. Undantag gäller för redan etablerade platser som i planen har pekats ut som lämpliga för generationsväxling av vindbruk.

Med hänsyn till höga natur- och kulturvärden och höga värden för friluftslivet är bedömningen att vindbruk inte är lämpliga inom utpekade riksintresseområden för naturvärden, kulturmiljövärden och det rörliga friluftslivet enligt 3 kap MB. Undantag gäller för redan etablerade områden för vindbruk lämpliga för generationsväxling och inom utpekade riksintresseområden för vindbruk enligt 3 kap MB samt ytterligare enstaka utpekade undantag.

På idag ianspråktaga platser för vindbruk, som i planen är markerade som "platser där generationsväxling av vindbruk inte bör ske", bör inte gamla verk tillåtas att bytas eller nya att tillkomma. Dessa platser eller områden uppfyller antingen inte de grundläggande urvalskriterierna, i första hand gäller det avstånd till bostad, eller så har de fått ge plats åt andra som bedöms som mer utvecklingsbara, om det inte har bedömts möjligt att peka ut bägge områdena.

Mark- och vattenområden som har betydelse för totalförsvaret skall så långt möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt motverka totalförsvarets intressen.

Områden som är av riksintresse pga att de behövs för totalförsvarets anläggningar skall skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra tillkomsten eller utnyttjandet av anläggningarna. Vid avvägning mellan ett riksintresse med ett ändamål oförenligt med totalförsvaret ska företräde ges åt totalförsvaret.

### Riktlinjer för en effektiv utbyggnad av vindbruket

- Varje område lämpligt för vindbruk bör utnyttjas så optimalt som möjligt.
- Där det är nödvändigt, för att uppnå ett optimal utnyttjande av marken, ska samverkan mellan fastighetsägare och/eller exploatörer vara en förutsättning.

- Varje område lämpligt för vindbruk ska byggas ut med hänsyn till en överordnad plan, dock inte nödvändigtvis en detaljplan.

### Avvägningar mot andra intressen vid prövning av vindbruk

- När vindbruket ska ta plats i stor skala på Gotland går detta inte att göra helt utan avvägningar till vindbrukets fördel mot andra intressen. De utpekade områdena för vindbruk har olika förutsättningar. Vindbrukets möjligheter att göra sig gällande varierar, både mellan de olika typerna av utpekade områden och inom de utpekade områdena.
- För att uppnå bästa möjliga utnyttjande av de utpekade områdena bör endast ett begränsat antal inskränkningar göras på den översiktliga nivån.
- Varje utpekat område för vindbruk bör ges möjlighet att ur flera aspekter utnyttjas på det lämpligaste sättet. Det är den bästa helhetslösningen som ska eftersträvas, där varje intresse ges sitt berättigade utrymme.

Vindbrukets intresset ska vägas mot andra intressen i ett område. Dessa intressen är oftast i första hand natur- och kulturintressen, friluftslivets intressen, specifika intressen rörande landskapsbilden, turismens intressen och lokala intressen. Russparken på Lojsta hed är ett exempel på ett område som innehåller flera av dessa intressen.

Avvägningen mot andra intressen inom de utpekade områdena bör göras i samråd med kommunen, i någon form av fördjupad planläggning, innan den i de flesta fall slutligen avgörs i en tillståndsprövning. Det kan bli aktuellt med detaljplaner för vissa områden.

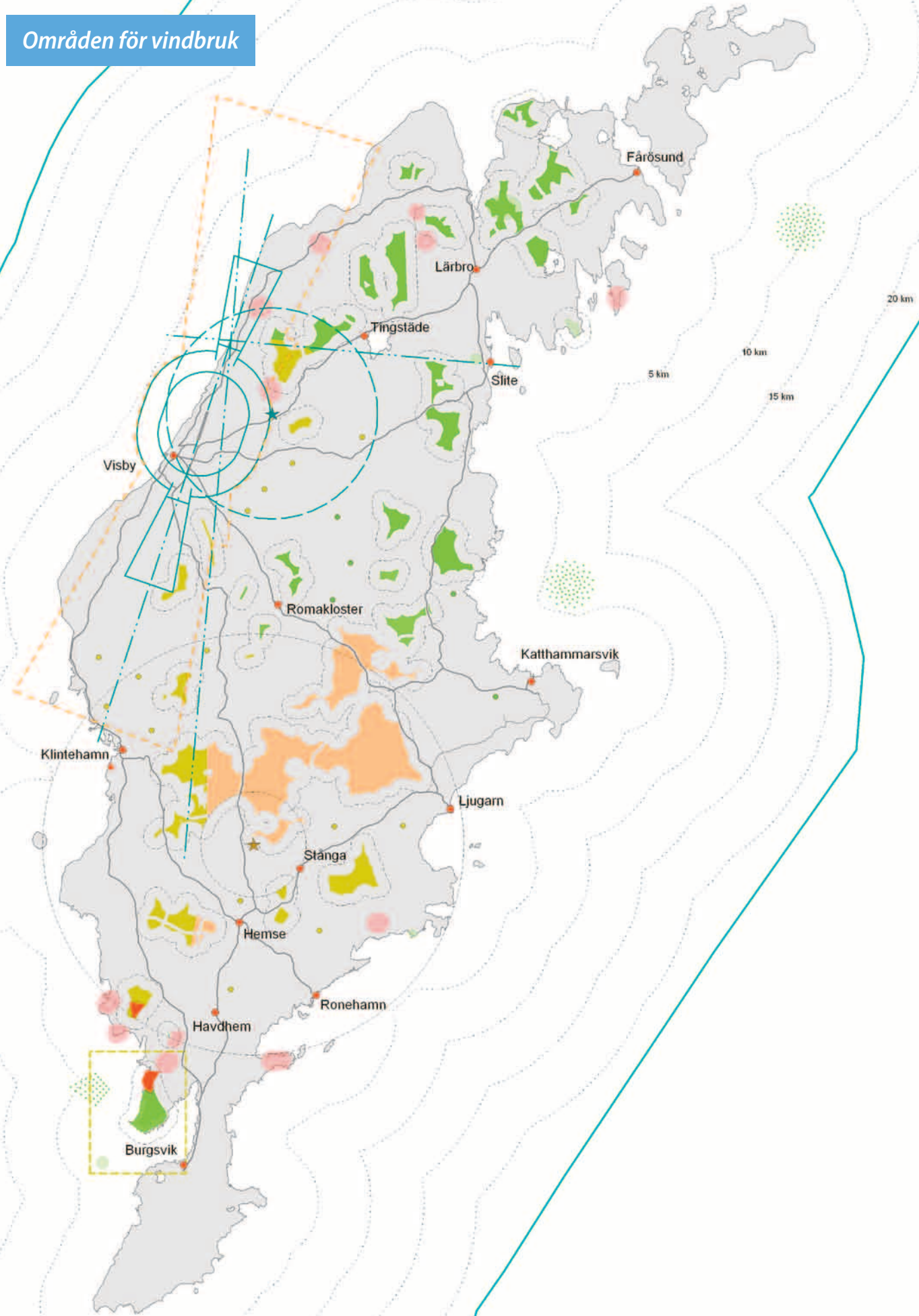
Om kommunen bedömer att ett planerat projekt inte tar det helhetsgrepp på ett område som är en förutsättning för att uppnå ett optimalt utnyttjande av den mark som anses lämplig för vindbruk, bör projektet inte tillstyrkas.




















- Avvägningen mot andra intressen inom de utpekade områdena bör göras i samråd med kommunen, i någon form av fördjupad planering. Det kan i vissa fall innebära att en detaljplan ska upprättas.
- Om kommunen bedömer att en planerad vindbruksetablering inte underordnar sig ett helhetsgrepp, inom ett område utpekat som lämplig för vindbruk, bör projektet inte tillstyrkas.

I de utpekade områdena ska vindbruket ges olika grader av företräde. Vid utformningen av vindbruket inom ett utpekat område ska i första hand konflikter med andra intressen undvikas, i andra hand ska skador på andra intressen minimeras.



Områden för vindbruk



TECKENFÖRKLARING	
	Detailplan för vindbruk
	Område inom riksintresseområde för vindbruk. Område typ 1
	Område utanför riksintresseområde för vindbruk. Område typ 2
	Enstaka verk eller par av verk. Område typ 3
	Befintliga vindbruksområden som bör generationsväxlas. Område typ 4
	Platser och områden med begränsningar för vindbruk på grund av totalförsvarets och/eller civilflygets motstående intressen. Område typ 5 och 6
	Utredningsområde för vindbruk med företrädesvis motstående försvarsintressen, där vindbruk i dagsläget inte är möjligt. Område typ 7
	Buffertzonen 1 000 m kring område för vindbruk
	Område i havet för vindbruk. Område typ 8
	Område med vindbruk som ej bör generationsväxlas
	Bedömningsområde för militär luftfart där försvarsmakten kan komma att ha synpunkter på vindbruk, främst i form av höjdbegränsningar
	Väderradar
	Buffertzonen 5 resp 20 km Inom 5 km runt väderradarstationen tillåts inga vindkraftverk. För två eller fler vindkraftverk i en grupp skall samråd ske med Försvarsmakten, om projektet ligger inom intervallet 5-20 km från väderradarstationen
	Flygradar
	Skyddsområde för flygradar för civilflyget som innebär höjdbegränsningar för bla vindbruk
	Hinderyta civilflyget
	MSA-tytor, civilflyget
	Specialområde Näsudden
	Kommungräns

## Riktlinjer för avvägning mot riksintressen enligt 3 kap MB

Områden av riksintresse för vindbruk syftar till att hindra att annan exploatering försvårar eller tar bort förutsättningarna för vindbruket i ett sådant område och att ge vindbruket formell status att konkurrera med andra riksintressen om markanvändningen i området.

- Påtaglig skada på ett riksintresse för vindbruk inträffar om annan exploatering eller verksamhet som kräver bygglov eller tillstånd försvårar eller tar bort förutsättningarna för vindbruket i ett sådant område.
- Hänsyn ska tas till natur- och kulturvärden, friluftslivets och andra intressen i allmänhet och till deras riksintressen i synnerhet. I det fall ett område är utpekad som riksintresse för naturvärden, kulturmiljövärden och/eller friluftslivet, eller annat riksintresse och även vindbruk enligt 3 kap MB måste en avvägning mellan eventuellt konkurrerande riksintressen göras.

## Riktlinjer för naturtyper och kulturmiljöer med höga värden som saknar formellt skydd

- Naturtyper och kulturmiljöer med höga värden som saknar formellt skydd ska i rimlig omfattning beaktas vid prövning av vindbruk. Utgångspunkt ska vara den bästa helhetslösningen.

## Riktlinjer för hänsyn till landskapsbilden

Varje etablering av vindkraftverk kommer att bedömas utifrån dess påverkan på landskapsbilden och anpassning till landskapsrummet. En omsorgsfull behandling av det enskilda projektet i förhållande till det avgränsade landskapet och landskapsrummet bidrar till en bättre och acceptablare helhetsverkan. (Jämför 4 kap MB)

Alla nya etableringar av vindbruk ska utformas och placeras i goda förhållanden till det existerande landskapsrummets karaktär.

- Alla nya etableringar av vindbruk ska föregås av en landskapsanalys.
- Landskapsanalysen ska visa hur planerade vindkraftverk förhåller sig till rådande topografi, vegetation och bebyggelse i allmänhet och till kyrkor och andra byggnadsverk eller anläggningar med anspråk på ett visst mått av status i det aktuella landskapsrummet i synnerhet.
- Nya etableringar av vindkraftverk bör placeras på ett sådant sätt att de inte i onödan bidrar till försvagning eller upplösning av de existerande landskapsrummen.
- Det bör eftersträvas att vindkraftverk som tillhör samma grupp ryms inom ett och samma landskapsrum.

- Kyrka och vindkraftverk kan uppträda som objekt i samma landskapsrum, dock bör kyrkorna även i fortsättningen tillåtas att ta en framträdande plats i det landskapsrum som dessa utgör en del av.
- Det ska finnas möjlighet att från ett markperspektiv, från en eller flera punkter av betydelse för upplevelsen av landskapsrummet och utmed viktiga sträckor under förflyttning, exempelvis en väg, uppfatta hur vindkraftverken är placerade i landskapet.

## Riktlinjer för vindkraftverkens utformning

- Vindkraftverk inom samma grupp eller park bör ha samma
  1. Form
  2. Tornkonstruktion
  3. Kulör
  4. Antal rotorblad
- Reklam och annan skyltning på vindkraftverk är olämpligt.

## Riktlinjer för vindkraftverkens höjder

- Den maximala höjden för vindkraftverk ska i varje enskilt fall avvägas mot platsens landskapsmässiga förutsättningar, höjdens påverkan på omgivningen, med särskilt avseende på vilken påverkan den obligatoriska flyghinderbelysningen får på miljön under den mörka delen av dygnet, och möjligheterna att utnyttja vindresursen på den aktuella platsen.

## Riktlinjer för ljud från vindkraftverk

- Den sammanlagda ljudnivån från planerade och existerande vindkraftverk bör aldrig överstiga 40 dB (A) vid några typer av bostadshus.

## Riktlinjer för roterande skuggor från vindkraftverk

- Roterande skuggor vid bostad (inom tomtplatsens godsida\*) för bostadshus bör inte förekomma i större utsträckning än att den teoretiska skuggtiden inte överstiger 30 timmar per år och att den faktiska skuggtiden inte överstiger 8 timmar per år och 30 minuter om dagen.
- Skuggtider bör i första hand regleras genom att placera verken i väderstreck och på avstånd som inte ger störningar. I de fall skuggproblem ändå kan uppträda bör vindkraftverken utrustas med avkopplingsautomatik (se *Boverkets vindkraftshandbok*).

\*Tomtplats kan utgöra en hel fastighet eller en del av en fastighet. Tomtplatsen utgör den del av en fastighet där allemansrätten inte kan anses gälla.

### Hänsynsavstånd mellan vindkraftverk och bostäder

Riktlinjer för ljudnivåer och skuggor vid bostäder alstrade av vindbruket är ett uttryck för hänsyn till människors hälsa och säkerhet. På Gotland gäller utöver detta att ett avstånd på 1 000 meter i normalfallet ska upprätthållas mellan vindkraftverk och bostäder. Riktlinjen syftar till att ta hänsyn till vindbrukets mentala påverkan som delvis har med avstånd att göra. Denna påverkan ligger utanför de annars styrande hälso- och säkerhetsaspekterna, men kan ändå ha effekter på människors upplevelse av välbefinnande.

Det är inte ovanligt att vindkraftverken är mer än dubbelt så höga idag än vid den tidpunkt när nu gällande riktlinjer formulerades. Det är också rimligt att anta att det skett en viss tillvänjning bland befolkningen till vindbruket, som en mer eller mindre naturlig del av landskapet och det allmänna medvetandet. Det är därför rimligt att hänsyn också tas till dessa omständigheter och att det finns en viss flexibilitet i bedömningen av lämpliga hänsynsavstånd mellan vindkraftverk och bostäder.

- Vid prövning och planering av vindbruk ska ett hänsynsavstånd på 1 000 meter mellan vindkraftverk och befintliga och planerade bostadshus eftersträvas.
- Avvikelse från hänsynsavståndet 1 000 meter kan i vissa fall godtas, ned till 500 meter, med hänsyn till:
  - helt eller delvis avskärmande landskapselement eller topografi,
  - förhärskande vindriktning,
  - om det gynnar en bättre helhetslösning vad gäller utnyttjandet av områdets vindpotential eller placering i landskapet eller
  - om det avser avstånd mellan eget verk och egen bostad.

- Vid bedömning av avvikelser från hänsynsavståndet 1 000 meter ska även verkens höjd och antal, som ses från förekommande bostäder, beaktas.
- Ju fler kriterier för avvikelse från hänsynsavståndet 1 000 meter ett planerat projektet uppfyller desto större avvikelse kan godtas.

### Riktlinjer för generationsväxling av vindkraftverk

Inom områden som i översiktsplanen är utpekade för generationsväxling av befintliga vindkraftverk bör i första hand riktlinjerna för nylokalisering uppfyllas. I andra hand kan en generationsväxling godtas om omgivningens påverkan blir påtagligt mindre än från det existerande. Detta avser:

- längre avstånd mellan vindkraftverk och bostäder.
- lägre ljudnivåer från vindbruket vid bostäder.
- kortare skuggtider inom förekommande tomtplatser.

### Riktlinjer för generationsväxling på Näsudden

Näsudden är en av de bästa landbaserade platserna för vindbruk i landet. Näsudden är även med sina ca 80 vindkraftverk den mest etablerade platsen för vindbruk på Gotland. Vindkraftverken på Näsudden är dock med dagens mått alldeles för små för att leverera el i paritet med platsens potential. Näsuddens vindpotential bör kunna utnyttjas 3–4 gånger effektivare än idag. Det finns därför grund att särskilt försvara vindbrukets intressen på Näsudden.

- Generationsväxlingen på Näsudden ska i första hand vara produktionsinriktad.

Utformningen av nuvarande vindkraftsbyggnad upplevs visuellt rörig och oordnad i landskapet. En generationsväxling ska medverka till en bättre ordning och anpassning till landskapet. För Näsudden ska därför speciella riktlinjer gälla.

- Generationsväxlingen av vindbruket på Näsudden ska följa en huvudstruktur.

Näsudden har även tidigt varit ett viktigt testområde för utveckling av vindkraftverk både nationellt och lokalt. Testverksamheten bör även framdeles ges möjlighet att bedrivas, men inom vissa ramar. Den viktigaste parametern från kommunens sida är den övergripande planstrukturen.

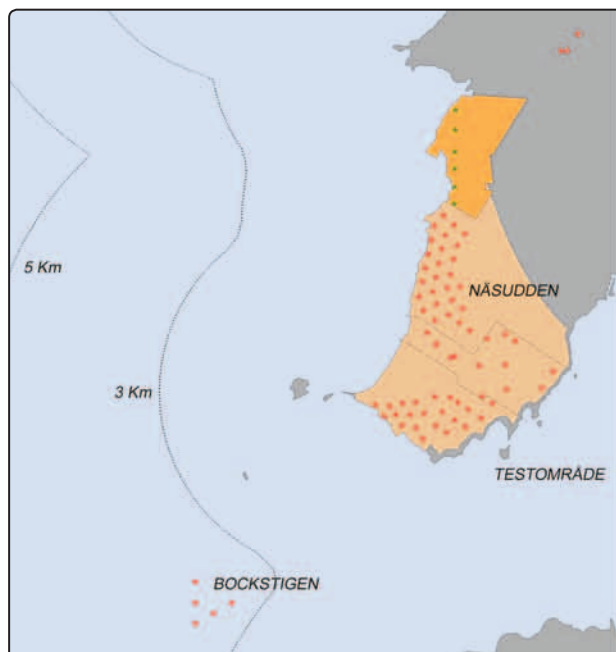
- Inom det utpekade testområdet ska nya verk följa den övergripande planstrukturen som ska råda på Näsudden.

För Näsudden kan större avvikelser från riktlinjerna accepteras än vad som generellt gäller för nyuppförande och generationsväxling av vindkraftverk.

- För Näsudden gäller att hänsynsavstånd till och ljudnivåer och/eller skuggtider vid bostäder som idag under- respektive överskrider översiktsplanens riktlinjer efter en generationsväxling bör ha förbättrats.

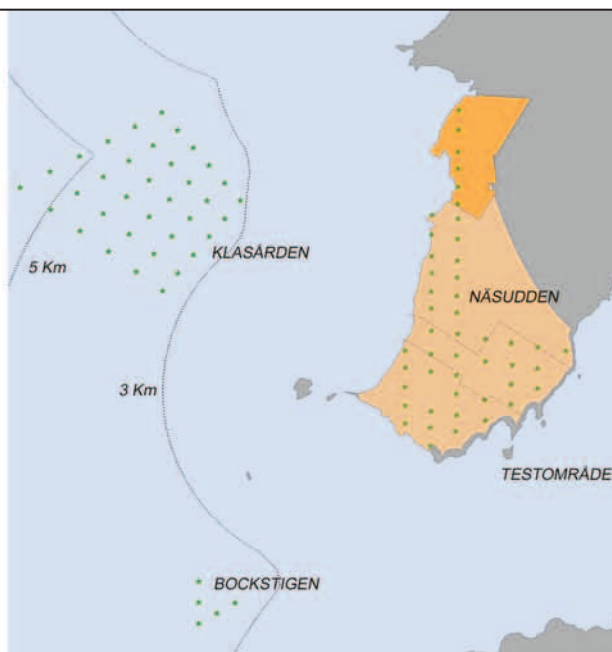
#### Idag!

Näsudden och Bockstigen. Installerad effekt ca 45 MW



#### I framtiden?

Näsudden, Bockstigen och Klasården. Installerad effekt ca 230 MW





Gotlands kommun bedömer att det finns goda skäl för att det område som är utpekade som riksintresse för vindbruk på Näsudden utökas till att omfatta hela området ända ut till strandlinjen med undantag av förekommande Natura 2000-områden. (Skälen finns utvecklade i kapitlet om riksintressen under rubriken Förslag till revidering av riksintressen för vindbruk, sidan 32.)

### Riktlinjer för mindre enstaka verk eller gårdsverk

För ett mindre vindkraftverk i anslutning till gårdsbebyggelse tillhörande en jordbruksfastighet eller bebyggelsegrupp kring annan typ av näringsverksamhet gäller att:

- tornhöjden inte överstiger 35 m,
- skyddsavståndet till den egna bostaden är minst: tornhöjden + 3 gånger rotordiametern,
- avståndet till grannar är minst 9 gånger totalhöjden, eller minst skyddsavståndet om berörda grannar samtycker till etableringen,
- det planerade verket klarar gällande riktlinjer för ljud och skuggor från vindkraftverk och
- lokaliseringen av verket är förenligt med platsens natur- och kulturhistoriska värden.

### Riktlinjer för lokaliseringssprövning för andra ändamål än vindbruk i närheten av vindkraftverk

- Inom utpekade områden för vindbruk, inklusive omkringliggande buffertzonen (1000 meter), markerad på plankartan, eller beräknat avstånd till ljudnivån 40 dB (A) från områden för större vindbruksparker, har vindbruket företräde före annan exploatering som inte är förenlig med vindbruket.
- Varje annan exploatering som hindrar ett optimalt utnyttjande av ett område utpekade som riksintresseområde för vindbruk, inklusive omkringliggande buffertzonen (1000 meter) runt ett sådant område ska vid prövning bedömas som påtaglig skada på riksintresset för vindbruk.
- Vid lokaliseringssprövning av bostäder i närheten av befintliga vindkraftverk som inte är utpekade på plankartan som lämpliga att generationsväxla har Gotlands kommun inte för avsikt att rekommendera något särskilt hänsynsavstånd mellan bostäder och vindkraftverk utöver riktlinjerna för ljud och skuggor.

### Riktlinje för avveckling av vindkraftverk

- När tillstånd lämnas att uppföra vindkraftverk ska villkoras att vindkraftverken ska nedmonteras när de har tjänat ut.

### Områden i havet

#### (Områden typ 8)

Det havsbaserade vindbruket har hamnat i ekonomisk och teknisk motvind. Kostnaderna har stigit och den tillgängliga tekniken är till stor del inte tillräckligt utprovad för att klara de stora påfrestningar som många havsmiljöer erbjuder. I dagsläget har utbyggnaden av det havsbaserade vindbruket till stora delar avstannat.

Vindbruk till havs har dock stor potential och ger mycket mer energi per installerad MW än vindbruk på land. Mycket talar därför för att intresset åter kommer att rikta mot havet under planperioden.

Vilka tekniska och ekonomiska förutsättningar som kommer att gälla då är däremot svårt att veta. Tidigare ansågs det tekniskt och ekonomiskt möjligt med vindbruk till havs på som mest 15 meters djup. Energimyndigheten har tidigare ansett att framtida etablering ner till 30 meters djup är högst rimliga. Efter detta har det även diskuterats möjligheter att etablera vindbruk inom ännu djupare havsområden.

För att den visuella upplevelsen av det havsbaserade vindbruket ska anses någorlunda konfliktfri är 8–10 km ett avstånd som mer allmänt brukar kunna godtas. Vindbruk i havet bör därför i första hand lokaliseras minst 10 km från land, om det är tekniskt, ekonomiskt och miljömässigt möjligt. Kommunen är dock inte beredd att avstå från att peka ut områden även på närmare avstånd.

Utpekade områden i havet ska tillsammans med riktlinjerna ses som struktur och strategi.

En utbyggnad av vindbruket i havet bör koncentreras till ett begränsat antal platser med kapacitet att rymma ett större antal vindkraftverk. Ju längre ut från kusten desto större parker är möjliga utifrån omgivningspåverkande aspekter och nödvändiga utifrån ekonomiska.

Sammantaget har de i planen utpekade områdena egenskaper som gör att några områden redan i dagsläget torde vara tekniskt möjliga att exploatera, medan andra kan förväntas möjliga under planperioden. Några av de utpekade områdena har grundare vattendjup. Dessa områden ligger 3–5 km från kusten.

I det fortsatta arbetet bör bättre planeringsunderlag tas fram för det havsbaserade vindbruket. I den processen kan justeringar av utpekade områden och helt nya områden komma att föreslås.

#### Områden typ 8

- Område 8:1 (Klasården), ca 3 km väster Näsudden (djup 4–8 meter)
- Område 8:2 (Bockstigen), ca 4,4 km söder Näsudden (djup 4–20 meter)
- Området 8:3 (Mittområdet), ca 5 km norr Östergarnslandet (djup 20–30 meter)
- Området 8:4 (Norra området), ca 10 km öster Färösund (djup 30–40 meter).

Samtliga utpekade vindbruksområden i havet är i konflikt med försvarets radar. Det innebär att kompletteringsanläggningar kan komma att krävas när vindbruket byggs ut inom dessa områden.

Område 8:3 (Mittområdet) på den östra sidan ligger inom utpekade områden av riksintresse för yrkesfisket (Område 36, Gotland ost, Färö till Hoburgs rev) som enligt riksintressebeskrivningen utgör fångstområde för piggar, torsk, strömming och skarpsill. Av tillgängliga kartor över förekommande tråningsbanor torde de utpekade områdena inte utgöra något hinder för fisket.

När det gäller fiskens reproduktionsområden och områden för födosök finns i dagsläget inget tillförlitligt planeringsunderlag. Med nuvarande kunskapsunderlag går det därför inte att göra en bedömning av om föreslagna platser för etablering av vindbruk påtagligt skadar yrkesfiskets riksintressen.

Föreslagna områden bedöms inte utgöra hinder för sjöfartens riksintressen.

### Riktlinjer för vindbruk i havet

- Det havsbaserade vindbruket bör koncentreras till ett begränsat antal platser med kapacitet att rymma ett större antal vindkraftverk. Ju längre ut från land desto större parker bör vara möjliga.
- Vindbruk i havet bör om det är tekniskt, ekonomiskt och miljömässigt möjligt lokaliseras minst 10 km från land. Om sådana förutsättningar inte finns bör det i första hand lokaliseras till utpekade områden. Utpekade områden ska dock inte ses som definitiva, utan snarare som förslag till struktur och strategi.
- Parker för vindbruk i havet bör utformas så att en övergripande ordning kan uppfattas från särskilt viktiga platser på land (exempelvis platser där många människor frekvent vistas) eller att vindkraftverken placeras så att den planerade parken upplevs, mer eller mindre, likvärdigt från alla riktningar.

### Följande områden i havet inom Gotlands kommun bedömer kommunen angelägna att peka ut som riksintressen för vindbruket:

- Vattenområdet väster om Näsudden som inkluderar Område 8:1 (Klasården) och området söder om Näsudden som inkluderar Område 8:2 (Bockstigen).
  - Delar av vattenområdet öster om Gotland som inkluderar Område 8:3 (Mittområdet) och Område 8:4 (Norra området) (se karta, sid 125).
- (Skälen finns utvecklade i kapitlet om riksintresset under rubriken Förslag till revidering av riksintressen för vindbruk, sidan 32.)

### Riktlinjer för utbyggnad/ ombyggnad av det gotländska elnätet

En storskalig utbyggnad av vindbruket kommer även medföra att det gotländska elnätet kommer att behöva genomgå stora förändringar. Ett nytt ledningsnät ska ses som en del av utbyggnaden av vindbruket och bör bedömas utifrån den lämpligaste helhetslösningen med hänsyn till människor, natur- och kulturvärden och det existerande landskapet.

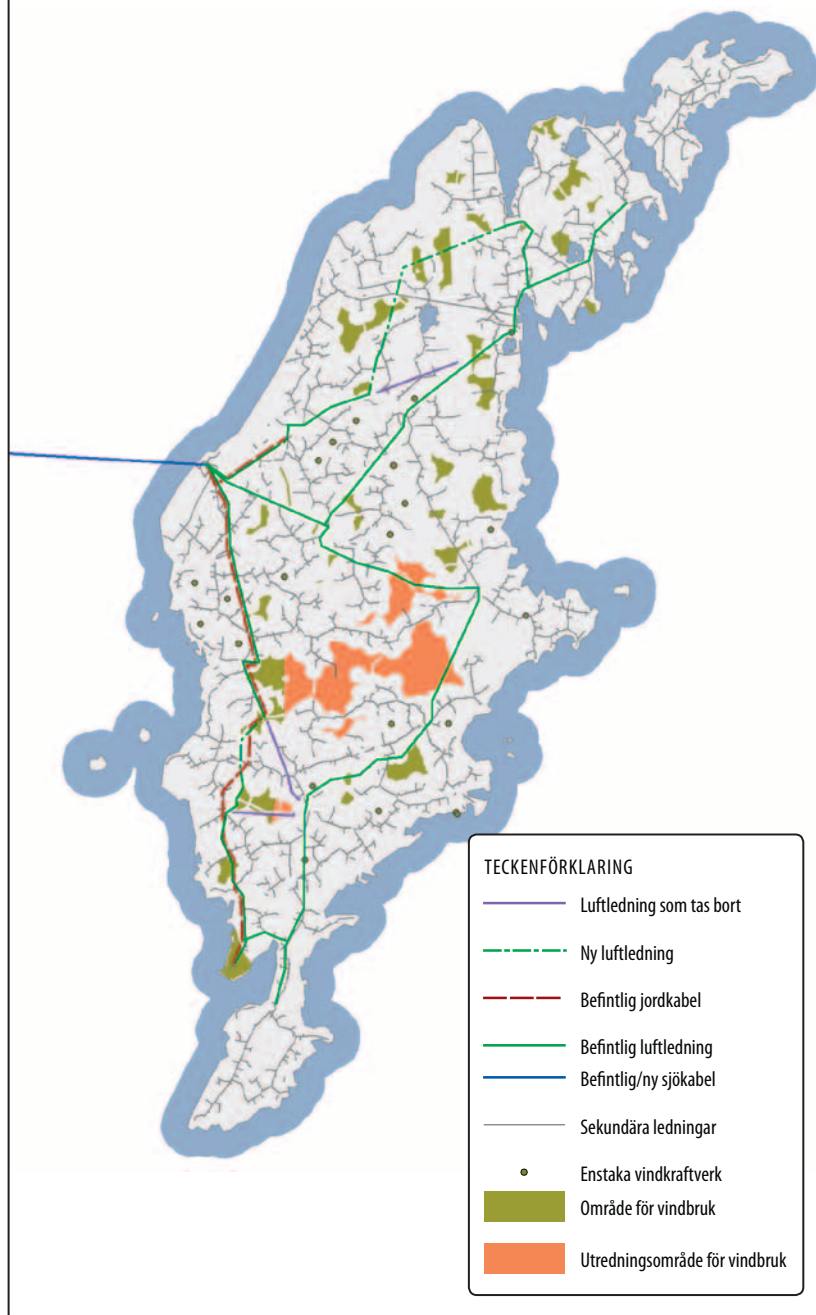
Jordkabel är i relation till landskapet generellt sett den mest skonsamma överföringsmetoden av elektricitet, vilket också är en rimlig lösning över kortare avstånd. Att använda jordkablar över längre sträckor är i vissa fall inte motiverat och i många fall inte ekonomiskt försvarbart.

En noggrann planering av elnätets utformning och ledningarnas väg i landskapet är avgörande för att uppnå den bästa möjliga samexistensen mellan ledningar, stolpar och landskap. Den väg som väljs bör ödmjukt inordna sig i landskapsrummet och följa dess linjer, spår och konturer. Elledningarnas naturliga väg är mjuk, utan tvära böjar, som följer både den horisontella och vertikala rytmen i landskapet.

När det gäller elstolpar finns behov av innovation, design och utveckling av nya stolptyper som bättre kan möta de behov och förväntningar vi har idag på helhetsyn, harmoni och hänsyn till olika typer av landskap och miljöer. Framtidens elstolpar är sannolikt gjorda av isolerande, lätta, starka, formbara och underhållsfria material som minimerar materialvolymen och maximerar friheten att forma stolparna till önskvärt uttryck. Framtidens elstolpe är sin egen isolator, vilket innebär att ledningarna kan fästas närmare både konstruktionen och varandra jämfört med framförallt dagens fackverksstolpar av stål. Detta kommer avsevärt att minska det visuella intrycket. Redan idag finns dock ett utbud av mer eller mindre formgivna stolpar anpassade till olika situationer och typer av landskap.

Till största delen kommer ett nytt elnät på Gotland, av ekonomiska skäl, sannolikt att byggas ut med luftledningar burna av något kraftigare och högre, men glesare placerade stolpar, än i dagens elnät. Ett nytt elnät kommer till största delen att byggas inom befintliga ledningsgator. Några sträckningar kommer att tas bort och ersättas med nya.

### Preliminärt förslag till utbyggnad av elnät



### För utbyggnad av elnätet gäller följande:

- Befintliga ledningsgator bör användas i så stor utsträckning som möjligt.
- Ledningsstolpar till nytt elnät bör så långt möjligt utformas med hänsyn till de gotländska natur-, kultur- och landskapsvärdena.
- Särskild hänsyn bör tas för att minimera risken för att fåglar dödas genom kontakt med strömförande ledningar. Detta kan ske genom alternativa dragningar eller genom isolering av ledningar.
- Särskild hänsyn bör tas till hur ledningar dras i landskapet i allmänhet och i känsliga natur-, kultur- och landskapsmiljöer i synnerhet.
- I de fall det inte går att överbygga känsliga passager med alternativa dragningar kan i vissa fall jordkabel vara det enda alternativet.
- Hur elanslutningen av vindkraftverk planeras att gå till bör undersökas och redovisas i ett tidigt skede av en planerad vindbruksetablering och utgör en självklar del av en miljökonsekvensbeskrivning. Elanslutning mellan vindkraftverk och elnät bör ske genom jordkabel.



# KONSEKVENSBESKRIVNING

## Vindbruk

Ersättningen av fossila bränslen med förnybara energikällor utgör en grundsten i det övergripande målet om en effektiv och klimatneutral energianvändning på Gotland. Genom att planera för den storskaliga utbyggnad av vindkraft som nu är möjlig när kabelfrågan är löst har ett stort steg tagits för att realisera visionen om en långsiktigt hållbar utveckling ur ett miljöperspektiv. Översiktsplanen understryker dock vikten av att finna lämpliga lokaliseringar för vindbruksanläggningar med hänsyn till människors hälsa och säkerhet, landskapsbild samt växt- och djurliv. En storskalig etablering av vindkraftverk på Gotland

kräver också en social acceptans. Lämpliga verktyg i detta arbete är väl genomförda tillståndsprövningar och konsekvensbeskrivningar där dialog och delaktighet utgör viktiga ingredienser.

I den studie av samhällsekonomiska effekter vid en storskalig utbyggnad av vindkraften som presenterades i juni 2009 sågs att det är troligt att det kommer att skapas 138 arbetstillfällen under en 10-årsperiod för att bygga ut vindkraften så som föreslås i översiktsplanen. Vid en full utbyggnad skapas årligen 155 arbetstillfällen för drift och underhåll. En fullt utbyggd produktion på 2,5 TWh motsvarar en omsättning på 2 000

miljoner kronor vid en prisnivå på 80 öre/kWh vilket är mer än vad såväl turismen som de areella näringarna gör. Ett lokalt delägande och inflytande är också positiva följd effekter som bidrar till en ekonomisk stimulans. Dessutom kan lokalt producerad el som också konsumeras lokalt ge förutsättningar för lägre elkostnader.

Sammantaget kommer vindkraftutbyggnaden på Gotland att ge stora positiva effekter på arbetsmarknaden och på det lokala näringslivet i ett långsiktigt perspektiv.

# PLANERINGSUNDERLAG

## Vindbruk

Förbränning av fossila bränslen är en av de främsta orsakerna till världens klimat- och miljöproblem. För att reducera utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser från energisektorn krävs en omställning till olika alternativa energikällor.

Storskalig produktion av förnyelsebar energi är i de flesta fall både arealkrävande och har en omgivningspåverkan, vare sig det handlar om vindbruk, solenergi, vågkraft eller odling av energigrödor.

I översiktsplanen ges stort utrymme åt vindbruket, men nästan inget alls åt solenergi, vågkraft, biogasproduktion eller odling av energigrödor. Av målen i VISION GOTLAND 2025 framgår att Gotland 2025 har en lokal energiförsörjning som är klimatneutral och bygger på en hög andel av lokalt producerad förnyelsebar energi och att möjligheterna ligger i att utnyttja potentialen för bioenergi, vindkraft och solenergi.

Dessutom behandlas frågorna ingående i såväl Energiplan (Energi 2010) och i Miljöprogram för Ekokommun Gotland 2008-2012 samt i Strategi och handlingsplan för införande av biogas som drivmedel i Gotlands kommun. Det finns ett behov av att konkretisera antagna mål och visioner.

Vindbruket har lämnat experimentstadiet och är idag ett etablerat energislag, med en etablerad och växande industri sektor som producerar vindkraftverk i stor skala. Det innebär också att det idag finns en stor och växande efterfrågan på lämplig mark för vindbruk. Det finns även ett utvecklat kunskaps- och planeringsunderlag för planering av vindbruk

Solfångare och solceller används idag till största delen i mindre skala på enskilda objekt. Det finns idag ingen storskalig solenergianläggning på Gotland. Utnyttjandet av solenergi i stor skala befinner sig fort-

farande på ett experimentellt stadium. Det saknas i dagsläget planeringsunderlag för att i den översiktliga planeringen tillräckligt underbyggt peka ut områden för solenergianläggningar. Det finns i dagsläget inte heller någon efterfrågan på lämplig mark för den här typen av anläggningar.

Problemet med energigrödor är att det inte går att peka ut områden lämpliga för detta ändamål i översiktsplanen med stöd i plan- och bygglagen. Även planerna på att bygga en infrastruktur för biogas är det i dagsläget för tidigt att reservera mark för i översiktsplanen. Även här saknas tillräckliga planeringsunderlag.

Vågkraften nämns inte i VISION GOTLAND 2025 som en potential förnybar energikälla för Gotlands del. Det är nog trots allt den tekniken bland de förnybara energikällorna som gjort de största framstegen under senare år. Sveriges första kommersiella vågkraftpark planeras utanför Smögen i Sotenäs kommun på västkusten. 2009 lämnades en tillståndsansökan in till miljödomstolen för prövning att få bygga en park med 420 vågkraftsaggregat. Den planerade parken beräknas ha en installerad effekt på 10 MW. Den totala utbredningen blir ca 0,5 km<sup>2</sup>.

Hur förutsättningarna för vågkraft ser ut runt Gotland finns idag inga uppgifter om.

Även om efterfrågan på lämplig mark för anläggningar för förnyelsebar energiproduktion idag är liten, med undantag för vindbruket, bör kommunen planmässigt förbereda sig på en sådan efterfrågan.

### Vindbruk

Vindbruket är en förnyelsebar energikälla. Den är fri från miljöskadliga utsläpp och den är effektiv med avseende på materialförbrukning. Ett vindkraftverk har en livslängd på ca 20 år. Så kallade livscy-

kelanalyser har i Danmark visat att energiförbrukningen för ett landbaserat vindkraftverk, för tillverkning, transport, byggande, drift och rivning är "återbetald" inom ca 8 månader. Därefter ger verket ett nettotillskott av energi under den återstående livslängden. Med svenska förhållanden bedöms återbetalningstiden vara något längre. Vindbruket kan därför bidra till att flera nationella miljömål kan uppnås, bl a för klimatpåverkan, luftkvalitet, försurning och övergödning.

### Vindbrukets utbredning

Vindbruk är idag en världsomspännande företeelse, som för närvarande växer med 25 procent årligen. Det är även på god väg att bli ett allt mer betydande inslag i det europeiska energisystemet. EU har som mål att medlemsländerna ska minska utsläppen av klimatgaser med 20 procent till 2020, jämfört med 1990 års nivå samt att även 20 procent av energibehovet ska täckas genom förnybara energikällor. I Sverige har utbyggnaden av vindbruket från ett nationellt perspektiv hittills haft svårt att få fotfäste. Vindbrukets förutsättningar genomgår dock för närvarande stora förändringar. Den officiella svenska inställningen har aldrig tidigare varit så stödjande och positiv som nu. Vindbruket ökar därför allt snabbare även i Sverige.

Senast tillgänglig statistik från 2009 visar att det fanns totalt 1 359 vindkraftverk med en installerad effekt på 1 448 MW, vilka producerade 2,5 TWh vindel, en ökning med nästan 26 procent i jämfört med år 2006. Den genomsnittliga installerade effekten per verk är med andra ord i dagsläget 1,06 MW. Det innebär att det 2009 producerades 0,0017 TWh el per installerad MW.

### Vindbrukets storlek och utbredning på Gotland

Enligt samma statistiska källa som ovan fanns det 156 vindkraftverk på Gotland med en installerad effekt på 112,4 MW som tillsammans producerade 0,2 TWh el, vilket motsvarar ca 25 procent av den totala elförbrukningen på Gotland. Gotlands kommun är efter Malmö den kommun som har mest installerad effekt vindkraft. Under 2009 har 14 nya vindkraftverk med en effekt på 26 MW tillkommit på Gotland.

Den genomsnittliga installerade effekten per verk på Gotland är i dagsläget 0,72 MW. Det innebär att det 2009 producerades 0,0018 TWh el per installerad MW. Trots att det genomsnittliga verket på Gotland har 0,34 MW lägre installerad effekt än för Sverige i övrigt och att en betydande del av den vindkraft som tillkommit under senare år är havsbaserad så producerar de Gotländska verken lika mycket eller aningen mer per installerad effekt än i övriga Sverige.

### Nationella planeringsmål för vindbruk

Det långsiktiga målet för Sverige som helhet är ett planeringsmål på 30 TWh vindel per år, 20 på land och 10 till havs, till 2020. Planeringsmålet finns med i Regeringens klimatproposition *En sammanhållen klimat- och energipolitik – Klimat* antagen av riksdagen 2009.

En elproduktion på 30 TWh vindel per år innebär att antalet vindkraftverk måste öka till mellan 3 000 och 6 000 beroende på verkens storlek. I klimatpropositionen föreslås även andra åtgärder för att stödja en snabbare utbyggnad av vindbruket i Sverige.

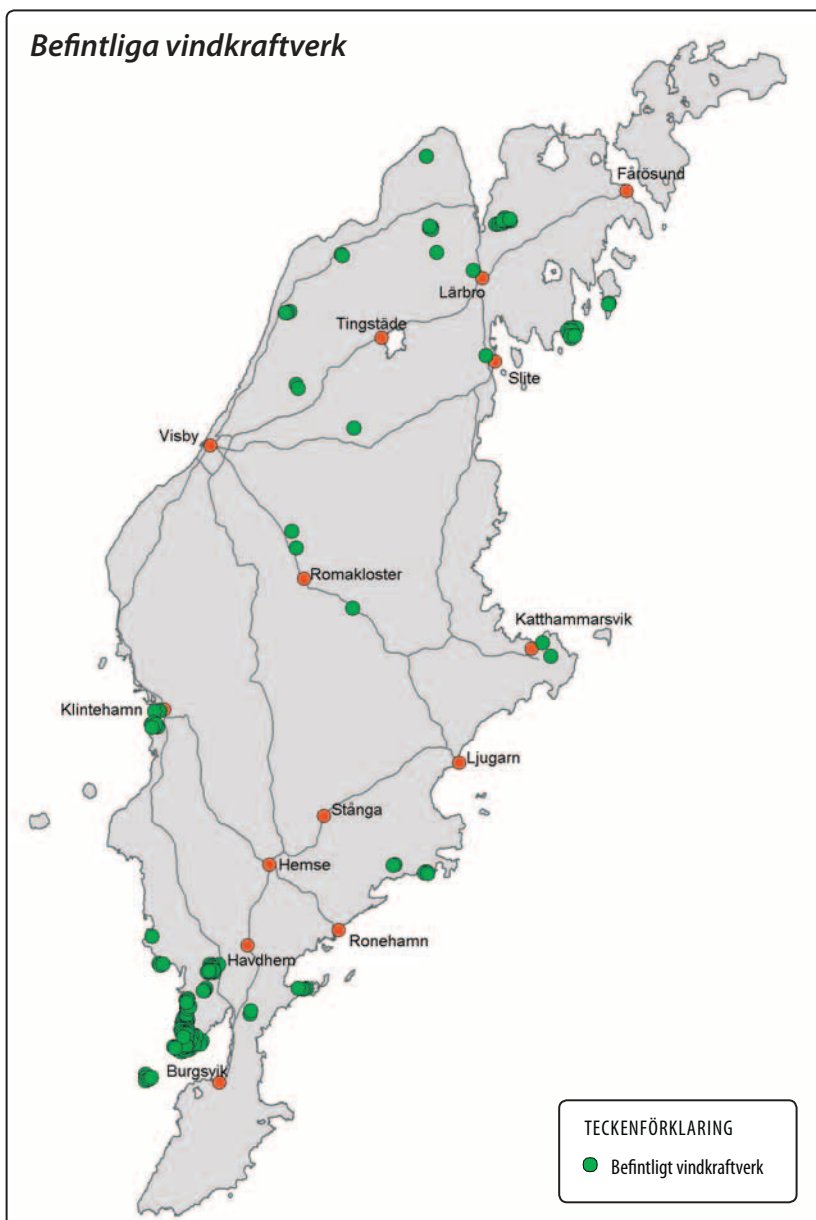
### Länsstyrelsernas roll i energiomställningen

Sedan 2006 har länsstyrelserna tilldelats en ny verksamhetsgren med uppgift att verka för omställningen av energisystemet på den regionala nivån. Länsstyrelsen ska bli verka för att uppnå det nationella planeringsmålet för vindbruk.

### Gotländska mål för vindbruket

Mycket talar alltså för att det kommer att ske en kraftig utbyggnad av vindbruket de kommande åren. Gotland har idag en stor andel vindel ansluten till det gotländska elnätet. Kommunens ambitioner stannar dock inte vid detta. Av kommunens energiplan från 2007 framgår att målet är en koldioxidneutral energianvändning på Gotland. Det innebär bli att vindbruket bör tillåtas bidra med en betydligt större andel av elproduktionen än idag. Uttryckt på annat sätt innebär det att det ska finnas planer för en utbyggnad av vindbruket till drygt 1 000 MW installerad effekt på land eller för en total produktion på land och i havet på minst 2,5 TWh el per år, vilket motsvarar ca 2,8 gånger den nuvarande gotländska elkonsumtionen. Det innebär även att det sammantaget, på land och i havet, i framtiden kommer att finnas i storleksord-

### Befintliga vindkraftverk



ningen 400–500 vindkraftverk i kommunen. För att uppnå den nivå behövs bli förstärkningar av distributionsnäten, både lokalt, regionalt och interregionalt.

Gotlands kommun och Länsstyrelsen på Gotland har gemensamt arbetat för att det ska anläggas en ny sjökabel från Gotland till det svenska fastlandet, syftande till att öppna för fortsatt utbyggnad av vindbruket på Gotland.

Svenska kraftnät, SvK, med ansvar för det svenska stamnätet för elkraft och systemansvaret för den svenska elförsörjningen, har sommaren 2009 tagit ett inriktningsbeslut att anlägga en sådan sjökabel, som ska kunna tas i drift 2015.

### Var hör vindbruket hemma?

Det råder delade meningar om vad vindbruket står för och var det hör hemma. Vad annat är förenligt med vindbruk och vilka platser är lämpliga? Är det en industriell verksamhet, är det något man förknippar med staden, stadslandskapet eller bostadsområdet, tillhör det jordbruket och lands-

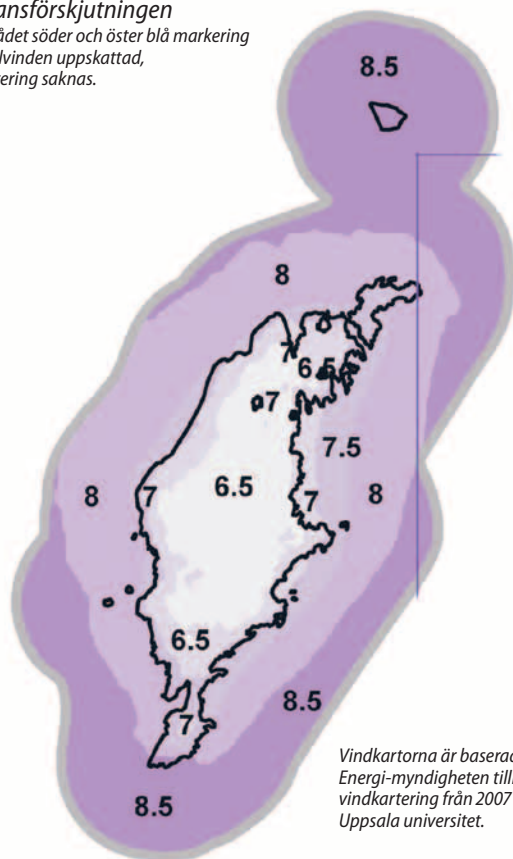
bygdens natur- och kulturlandskap eller är det en naturlig del av kust-, sjö- eller havslandskapet?

Mycket talar för att vindbruket tillhör "varken eller" och "både och", att det har en "dubbelnatur", som inte helt går att sortera in bland de traditionellt avgränsade ändamålen som den fysiska planeringen vanligen arbetar med.

Är vindbruket ett hot mot natur- och kulturlandskapet och mot trivsel och sinnesro för många människor? Är det oförenligt med boende och ett hot mot andra näringar, exempelvis turismnäringen? Står vindbruket för en förfullning av landskapet och ett hot mot den biologiska mångfalden? Eller kan det bli en karaktärsbild av just vår tid och i sann mening en kulturyttring, både som en viktig symbol för, och en i megawattimmar mätt, viktig del av den ekologiska hållbarhetskulturen som de flesta kan sluta upp bakom? Är vindbruket en viktig del av ett långsiktigt hållbart energisystem? Är det en viktig del i arbetet att vända den globala uppvärmningen?

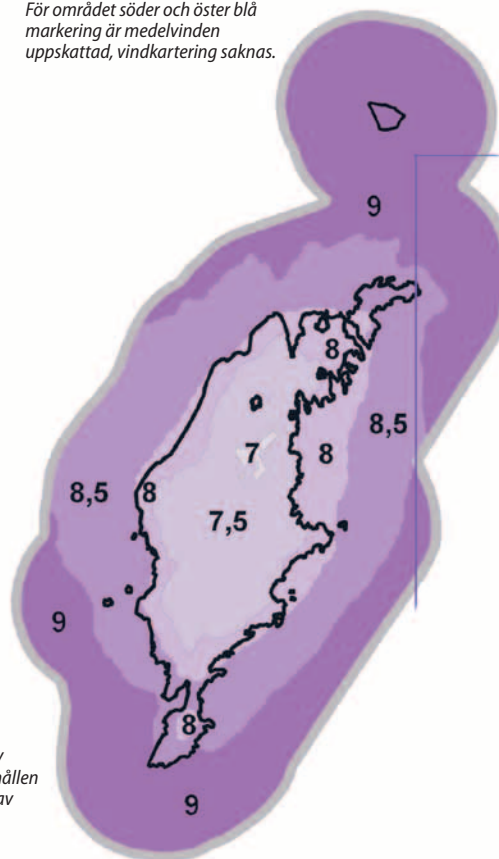
### Medelvind (m/s) 72 meter över nollplansförskjutningen

För området söder och öster blå markering är medelvinden uppskattad, vindkartering saknas.



### Medelvind (m/s) 103 meter över nollplansförskjutningen

För området söder och öster blå markering är medelvinden uppskattad, vindkartering saknas.



Vindkartorna är baserade på av Energi-myndigheten tillhandahållen vindkartering från 2007 utförd av Uppsala universitet.

Gotland har goda förhållanden för vindbruk!

## Vindbrukets fördelar

Vindbruket har både fördelar och nackdelar jämfört med andra energikällor. Till fördelarna hör givetvis att den är ren och förnyelsebar. På kort sikt innebär ett fortsatt användande av icke förnybara energikällor antingen utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser genom förbränning av kol och olja med en långsamt stegrande negativ global påverkan på klimatet och miljön som följd, eller en risk för oavsiktliga utsläpp av radioaktiva ämnen från kärnkraften med både, omedelbara och på lång sikt, hårt drabbande effekter på människor och miljö. På sikt kommer de icke förnybara energikällorna oundvikligen att ta slut eller bli allt mer svåråtkomliga och därmed alltför kostsamma att utvinna.

Om vi ska klara klimatet och miljön i framtiden måste den större delen av världens energibehov täckas av just rena och förnyelsebara energikällor. Om vi även önskar en elproduktion som är både säker och oberoende bör vi inte förlita oss på bara ett eller ett fåtal dominerande energislag och storskaliga produktionsanläggningar, som ligger långt bort från konsumenterna. Den framtida elproduktionen bör istället byggas på en mångfald av energislag och ske nära konsumenterna. Även om elproduktionen sker lokalt och i huvudsak distribueras lokalt bör den ändå ingå i ett distributionsnätverk som täcker ett så stort område som möjligt, i Sveriges fall minst hela Europa.

En annan fördel med vindbruket botten i själva principen för hur vindelen produceras. Den följer samma princip vare sig det handlar om småskalig hushållsproduktion där konsument och producent är samma person eller storskalig produktion som försörjer hela samhällen med elenergi och där producent och konsument i allmänhet uppträder åtskilda, som köpare och säljare. Det är nog ingen överdrift att påstå att inget annat energislag erbjuder så många olika naturliga variationsmöjligheter till produktions- och ägandeformer som vindbruket. Det erbjuder naturliga ingångar till olika former av lokalt delägande och inflytande.

Vindbruket orsakar varken utsläpp i marken eller till atmosfären och förhållandevis små ingrepp i marken som i de flesta fall går att återställa. Det bidrar till att minska utsläppen av växthusgaser, främst koldioxid och bidrar därmed till att motverka den globala uppvärmningens konsekvenser i form av klimatförändringar med bland annat stigande havsnivåer som följd.

## Växt- och djurliv

Kunskapen om vindkraftverkens påverkan på växt- och djurlivet är idag inte fullständigt. Varje plats är unik och uppförandet av vindkraftverk medför utan tvekan påverkan på livsbetingelserna för djur och växter.

Uppförandet av vindkraftverk kräver schaktning och gjutning av betongfunda-

ment alternativt förankring i berg. Dessutom innebär etableringen av en vindkraftanläggning lednings- eller kabeldragning, tillfartsvägar samt andra installationer. Väg- och kabeldragning kan i många fall vara den största påverkan på naturvårdens intressen, detta gäller särskilt i våtmarksområden. Det minsta intrånget i naturmiljön sker om befintliga vägar som skogs- eller jordbruksvägar kan nyttjas.

När det gäller fåglar finns flera och ibland motstridiga uppgifter. Generellt sett verkar vindkraften ha liten inverkan på sträckande fågel. Påverkan sker främst genom att flockarna ibland tvingas välja en annan väg eller annan flyghöjd än tidigare.

Vindkraftverkens påverkan på fågellivet verkar delvis vara beroende av fågelns storlek och större jagande fåglar, som till exempel örn, löper ökad risk att skadas eller dödas av vindkraftverk. Flera större studier om vindkraftetableringarnas påverkan på fågellivet genomförs för närvarande runt om i Sverige och utomlands. Utvärdering av dessa utredningar kan förhoppningsvis ge mer information om konsekvenser för fågellivet. Hittills presenterade rapporter visar på en begränsad påverkan.

Att fladdermöss dödas vid vindkraftverk har uppmärksammats i olika studier. Fladdermöss har långsam reproduktionstakt och är i detta avseende känsligare för ökad dödlighet än fåglar. Kunskapen kring hur fladdermöss påverkas av vindkraftverk



är relativt ny. Fladdermöss har normalt en låg individtätet i landskapet. Jagande fladdermöss attraheras dock av det stora antal insekter som vid svaga vindar samlas runt vindkraftverken på grund av den värmeutstrålning som verken alstrar. Störst risk för fladdermössen finns troligen längs vissa kuster och i andra områden som har rik tillgång på insekter, speciellt på hösten. Det har visat sig att flyttande arter drabbas hårdare än andra.

Flera undersökningar visar att andra vilda djur eller tamdjur inte störs nämnvärt av vindkraftverk.

Alla vindbruksetableringar ska föregås av en noggrann analys och beskrivning av alla de konsekvenser den planerade etableringen kan förväntas medföra.

### Vindbruket tar plats

Den yta som ett vindkraftverk direkt tar i anspråk på marken utgörs av fundamentet och eventuell transformatorbyggnad om denna inte kan inrymmas i tornet. Tillräcklig yta för fundament och kranplats är ca 1 000–1 500 m<sup>2</sup>.

Vindbruket gör även i vissa avseenden indirekt anspråk på betydligt större markområden än den direkt ianspråktaga marken verket står på. Vindkraftverk kräver säkerhets- och hänsynsstånd till boende och en del andra verksamheter. Det är särskilt arealkrävande att bygga enstaka vindkraftverk.

8–9 enstaka verk tar cirka 2,5 gånger så stor plats som 8–9 verk i en grupp. För uppbyggnad och underhåll krävs även tillfartsvägar med hög bärighet och en bredd av 4–6 meter.

### Vindbruket väcker känslor

Vindbruket tar inte bara plats på marken och i landskapet, det tar även plats i våra sinnen i betydelsen att det har förmågan att väcka starka känslor, både positiva och negativa, men även ambivalens. Vindkraftverk syns och hörs och verkens roterande vingar blir till svepande skuggor på marken. Vindbruket lämnar sällan någon helt likgiltig.

Vindbruket konkurrerar med andra intressen om att få utnyttja den begränsade markresursen, vare sig det handlar om andra exploateringsintressen, militärens eller friluftslivets intressen eller naturvårdens och kulturmiljövårdens bevarandebestånd. Vilket intresse har rätten att bli tillgodosett? Vindbruket konkurrerar även med sig själv. Vilka vindbruksprojekt får ta den tillgängliga vinden i anspråk och vilka får inte? Vem har rätten till vinden?

### Hur stort är ett vindkraftverk?

Storleksmässigt kan man säga att vindbruket befinner sig i genomförandet/uppförandet av den andra generationen vindkraftverk. Utvecklingen går mot vindkraftverk med effektmässigt större maskiner men mot mindre med avseende på volym och vikt per MW. Utvecklingen går även mot högre men slankare torn och längre rotorblad som roterar långsammare. Kurvan hål-

Några av vindkraftverkets storleksvariabler

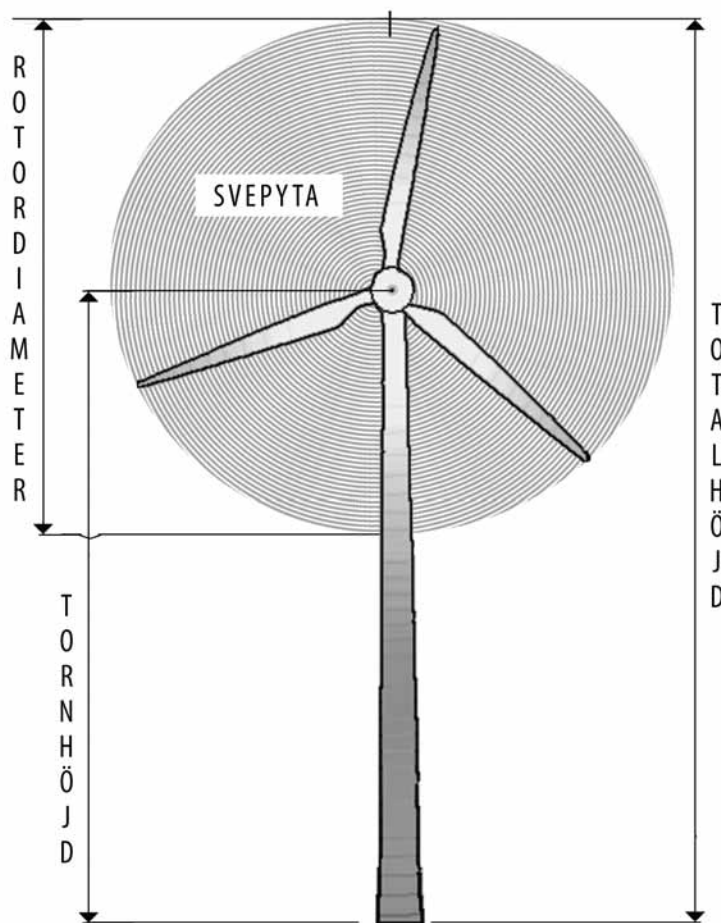


Illustration: Gunmar Gustafsson SAK

ler för närvarande på att plana ut. Med planeringshorisonten 2025 går det dock inte att bortse från att även, den tredje generationens vindkraftverk är på väg. Inom planperioden talar det mesta för att vindkraftverken kommer att ha totalhöjder på 180–200 meter med installerade effekter på 4–5 MW.

Vindbrukets skeptiker uppehåller sig gärna vid den visuella aspekten av vindbruket: att vindkraftverk över huvud taget syns, att vindkraftverkens torn och totalhöjder når högre än de högsta byggnaderna i Sverige, att rotorbladen rör sig och att rotorbladens svepytor motsvarar si och så många fotbollsplaner.

Upplevelsen av storleken på ett vindkraftverk beror inte i första hand på verkets faktiska storlek, utan mer på vad det relaterar till i sin omgivning och från vilket avstånd verket betraktas.

På ett avstånd av ca 3 km upptar ett vindkraftverks torn, med höjden 180 meter, lika stor del av synfältet i höjddelen som en människa, med längden 180–190 cm, som befinner sig 30 meter bort. På samma avstånd tar vindkraftverkets rotor upp lika stor del av synfältet som skelettet till ett normalt stort paraply med diametern 90 cm, som

sakta snurras mot betraktaren av personen 30 meter bort. Man förstår dock ändå erfarenhetsmässigt att ett vindkraftverk är ett stort objekt när man ser det höja sig över trädtopparna i landskapet. Storleken finns i betraktarens hjärna.

### Hur störd blir man av ljudet från vindkraftverk?

Ljud måste upplevas för att förstås. Att verbalt beskriva ljud är nästan omöjligt. Ljud låter inte bara olika högt eller lågt, olika ljud låter olika. Olika ljud som låter lika högt kan uppfattas som mer eller mindre störande.

En fysikalisk fördubbling av ljudstyrkan är inte detsamma som en fördubbling av den upplevda ljudstyrkan. I fysikalisk mening innebär en ökning av ljudstyrkan med 3 dB en fördubbling. För att uppnå en fördubbling av den upplevda ljudstyrkan krävs att den fysikaliska ljudstyrkan ökas med 8–10 dB, vilket är detsamma som att den fysikaliska ljudstyrkan ökas ca 8 gånger.

Ljudstyrkan av en viskning motsvarar ca 30 dB. Den upplevda ljudstyrkan av 40 dB skulle därför motsvara ungefär den dubbla ljudstyrkan av en viskning, eller halva ljudstyrkan av ett samtal med låg röst, 50 dB,

eller fjärdedelen av ljudstyrkan från en tvätt- eller diskmaskin, 70 dB, eller den tillåtna ljudstyrkan alstrad av vindbruk vid bostad, 40 dB. Ljudet från vindkraftverk är inte konstant, det varierar med vädret, den rådande vindstyrkan, temperaturen m m och det omgivande bakgrundsljudet, löv som prasslar och vågor som slår.

Det finns en oro bland allmänheten att ljudet från vindkraftsverk är störande. Ny forskning visar dock att det är relativt få människor som verkligen blir störda. Detta framgår av en doktorsavhandling inom miljömedicin från 2007, (Eja Pedersen (2007) Human response to wind turbine noise. Perception, annoyance and moderating factors, Göteborg universitet). Studien visar resultat som efterfrågas i exempelvis miljökonsekvensbeskrivningar. Studien beskriver hur stor del av de boende nära vindkraftverk som störs vid olika ljudnivåer, vilka faktorer som påverkar störningen och om ljudet påverkar människors hälsa. Flera områden i södra Sverige har ingått i undersökningen. Olika typer av landskap från flackt jordbrukslandskap till mer kuperad och komplex terräng samt boende i lantlig miljö, förortsmiljö och villaområden har studerats.

I Sverige ska vindkraftverk placeras så att ljudet som når närboende inte överstiger 40 dB. Det är en låg ljudnivå om man jämför med andra bullerkällor som exempelvis bil-, flyg- och tågtrafik. Det absoluta flertalet av de närboende i undersökningen upplevde inte heller att ljudet från vindkraftverk var störande.

Studien visar dock att det finns ett samband mellan människors boendemiljö och upplevd störning. Ungefär fem procent av de tillfrågade som bodde i ett varierat landskap eller i villaområden kände sig störda av ljudnivån strax under 40 dB, medan drygt dubbelt så många av dem som bodde i ett flackt landskap på landet kände sig störda av samma ljudnivå.

Ljudet från vindkraftverk har en speciell karaktär. Vindkraftverkets rotorblad skapar ett ojämnt ljud som hela tiden ökar och minskar i styrka. Det är en typ av ljud som uppfattas särskilt bra av örat och därför kan uppfattas som störande. Detta ljud maskeras inte lika lätt på landet där bakgrundsljudnivån är låg. Om man ser vindkraftverket från sin bostad ökar risken för störning. Ögat dras till det som rör sig, vilket kan göra att man uppmärksammar ljudet i högre grad.

Några direkta samband mellan hälsorisker och ljudet från vindkraftverk kunde inte påvisas i materialet. Däremot kunde vissa av de människor som kände sig störda av vindkraftverk uppleva ett sänkt välbefinnande.

Undersökningen visar att varken ålder eller kön har samband med upplevelsen av ljud från vindkraftverk.

Studien visar att det finns platser som är mindre känsliga för störning än vad tidigare har varit känt, t.ex i urbana miljöer. Idag placeras vindkraftverk oftast på landsbygden, utanför de urbana miljöerna, där stu-

dien visar att de boende i högre grad riskerar att störas.

Den enkla slutsatsen är att vindkraftverk ur ljudsynpunkt i större utsträckning bör lokaliseras till urbana miljöer än vad som nu sker. Detta öppnar visserligen intressanta möjligheter men de urbana miljöerna kan inte på långt när erbjuda tillräckligt stora ytor för att utgöra hela lösningen för vindbrukets utbyggnadsbehov.

### Några grundläggande ställningstaganden

Till vindbrukets nackdelar hör att den är kontroversiell, att den i högre grad än andra energislag är direkt påtaglig och gör ett intrång i många människors dagliga liv. Detta har fått till följd att det även har uppkommit en hel rad andra invändningar mot vindbruket utan direkt anknytning till själva upplevelsen av den. Vindbruket är förmodligen även kontroversiellt på grund av den polarisering av energidebatten som uppstod i samband med folkomröstningen om kärnkraften 1980. Detta kan i sin tur påverka det faktum att vindbruket är så långdragen och svårhanterlig i prövningsprocesserna.

Den mest grundläggande av dessa diskussioner handlar just om huruvida vindbruket verkligen gör nytta? Är vindbruket en miljövänlig förnyelsebar energikälla som bidrar till att minska behovet av fossila bränslen? Gotlands kommun har i en rad sammanhang och dokument tagit ställning för att så är fallet.

En annan diskussion handlar om huruvida den globala uppvärmningen verkligen pågår eller inte? Gotlands kommun har även i den frågan tagit ställning för att så är fallet.

Ytterligare en annan diskussion är huruvida vindbruket är en berättigad energikälla med hänvisning till att den inte anses vara ekonomiskt konkurrenskraftig. Vindbruket är subventionerat och äger därför inte berättigande är huvudtanken i denna kritik. Gotlands kommun har även ur den aspekten tagit ställning för att vindbruket är en berättigad energikälla.

### Är vindkraftverk vackra eller fula?

En annan diskussion handlar om huruvida vindkraftverk och/eller grupper av vindkraftverk är vackra eller fula. Den estetiska diskussionen är pedagogiskt svår. Avsikten är givetvis inte att ta ifrån den enskilde den självklara rätten att för egen del ta ställning för vad hon eller han uppfattar som vackert eller fult. Däremot ligger det inom den fysiska planeringens ansvar att föra en diskussion kring vindbrukets estetik som så långt möjligt grundar sig på vedertagna estetiska och landskapsestetiska principer, och på erfarenheter från vindbruket av hur olika storlekar, olika utformade vindkraftverk och grupper av vindkraftverk uppfattas från olika platser, på olika avstånd i olika typer av landskap m m.

Till den estetiska diskussionen hör således även delar av diskussionen om avståndskriterier till exempelvis bostäder.

Är vindkraftverk estetiskt tilltalande eller inte, i dagligt tal vackra eller fula eller bara acceptabla? Vindkraftverk kan se olika ut. Runt om i världen har olika utföranden på vindkraftverk prövats. Det finns alltså en skyldighet men också ett värde i att vindbruket upplevs som estetiskt tilltalande, men vad innebär det? Man kan säga att olika utformade vindkraftverk är mer eller mindre framträdande. Och vad har ordning och reda för betydelse för estetik i detta sammanhang?

Vindkraftverk jämförs ibland med väderkvarnar. Dessa ser ut på många olika sätt. De är ofta präglade av den lokala byggnadstraditionen när det gäller färg, form och material. Väderkvarnarna står i direkt samband med utvecklingen av det redan existerande jordbruket. Vindbruket har inget direkt samband eller direkt förankringen i något tidigare. Det moderna el-producerande vindbruket är en relativt ny företeelse. Jämförelser med andra och tidigare sätt att utnyttja vinden är knappast meningsfulla. Vindbruket måste finna sin egen form, sin egen estetik.

Väderkvarnar är platsbyggda. Vindkraftverk är serietillverkade industriprodukter. Det går bara i mycket liten grad att ge vindkraftverken en lokal prägel. Det är mycket tveksamt om vindkraftverken ska förses med lokalt präglade ornament. Vindkraftverk har antagit en internationell stil som saknar lokal förankring. De ser idag i stort sett likadana ut jorden runt. Vindkraftverk är idag ganska renodlat funktionalistiska, som rätt väl kan sägas följa devisen: "form follows function".

### Vindbruket kommer att påverka landskapsbilden

Den europeiska landskapskonventionen definierar landskap som "Ett område sådant det uppfattas av människor och vars karaktär är resultatet av påverkan av och samspelet mellan naturliga och/eller mänskliga faktorer".

Landskapsbilden beskriver hur landskapet uppfattas visuellt.

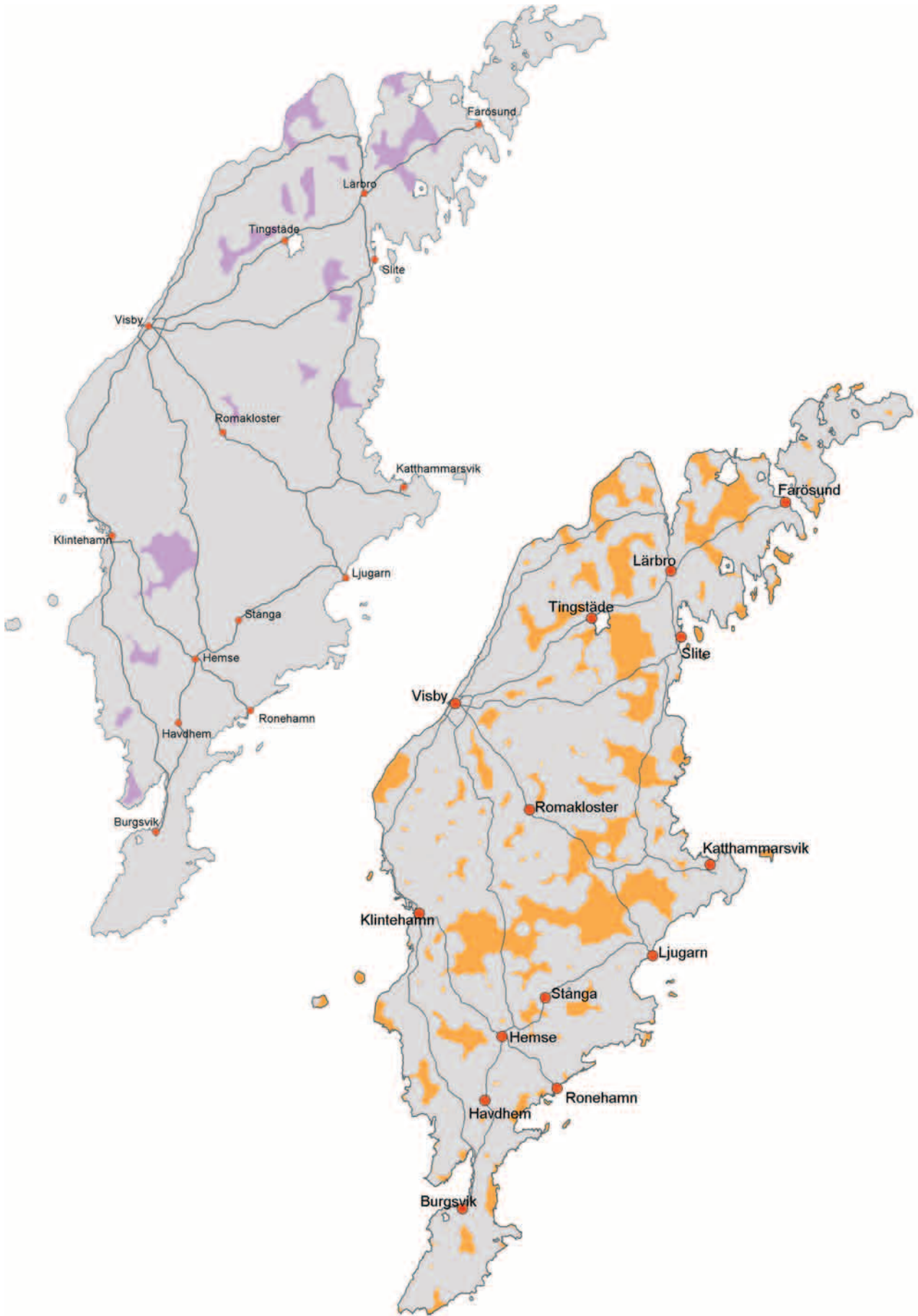
När de nationella planeringsmålen för vindbruk har omsatts i uppförda större och mindre vindkraftparker och mer eller mindre spridda enstaka verk eller mindre grupper av verk, då kommer vindbruket att vara en ganska vanlig del av landskapsbilden i stora delar av Sverige. I vissa delar av landet kommer vindbruket att utgöra en större landskapspåverkan än någon annan mänsklig verksamhet har åstadkommit tidigare.

För att möjliggöra den stora mängd vindbruk som kommunens ambitioner ger uttryck för behöver en sådan utbyggnad ske under ordnade former och med hänsyn till andra intressen. Det innebär att det inte är möjligt för alla som vill uppföra vindkraftverk att göra detta.

Landskapet kan uppfattas som ett lapp-täcke av mer eller mindre tydligt avgränsade landskapsrum, som på olika sätt helt eller delvis avgränsas av topografi, vegetation, byggnader och anläggningar. Landskapsrummets "möbler" består av olika

Områden av riksintresse för vindbruk: 

Område med mer än 1000 meter till närmaste bostad: 





typer av vegetationselement, topografiska objekt samt byggnader och anläggningar som är av en sådan skala att de rymms och avtecknar sig just som objekt eller element i det omgivande skalmässigt större landskapsrummet.

Både landskapsrum och andra rum är möblerade på olika sätt. Möbleringen är ett resultat av rummets funktion och historia. Vissa rum är finrum, andra har mer karaktären av arbetsrum, verkstad eller rum för rekreation. Vissa rum är endast till för avkoppling och stillhet, medan andra är avsedda för mer blandade och fartfyllda aktiviteter.

Olika sorters rum möbleras på olika sätt för att passa den funktion eller aktivitet rummet är avsett för. Rummets funktion, form och möbler ger rummet dess karaktär.

På grund av ändrade förutsättningar genomgår nästan alla rum förändringar över tid. Det finns ett behov av att rummet utvecklas. De flesta rum tål i viss utsträckning detta, att exempelvis kompletteras med nya möbler. Dessa bör dock utformas och placeras i goda förhållanden till det existerande rummets förutsättningar, dvs till dess karaktär.

Vindkraftverk avviker i form och höjdskala från de flesta andra objekt i landskapet. Ofta blir vindkraftverken med sin storlek och/eller sitt antal visuellt framträdande inslag i landskapet.

En förutsättning för att bibehålla landskapets karaktär är att hålla de existerande landskapsrummens avgränsningar någorlunda intakta. Placering och utformning av enstaka eller grupper med vindkraftverk kan bidra till att förstärka det existerande landskapets rumsliga kvaliteter eller till att försvaga eller upplösa det samma.

Landskapet beskrivs med begrepp som skala, struktur, rumslighet och rumsavgränsningar m.m.

Det storskaliga slättlandskapet eller kustlandskapet, med få referenser till den mänskliga skalan, är oftast mer tåligt för större vindkraftsetableringar än det småskaligt brutna landskapet. I det öppna landskapet är det svårare att relatera till djup och höjd och att bedöma vindkraftverkens verkliga storlek.

I ett landskap med stor variation kan vindbruket bli ett element i mängden. Det kan dock även innebära att det blir det tillägg som gör att landskapet blir för rörigt.

Det är svårt att säga att denna landskapstyp generellt är tålig.

Vegetation ökar ofta landskapets visuella tålighet genom att de ger vindkraftverken en inramning och om det är önskvärt placeras vindkraftverken i bakgrunden.

Vindkraftverk syns mycket väl över vatten och kan påverka kusten över stora avsnitt. Genom kustlandskapets skala framträder inte verken, men kan ändå i en del situationer upplevas som främmande inslag i landskapet.

Vindkraftverk kan genom sin stora skala och rörelse konkurrera ut enskilda landmärken eller karaktärselement om de placeras för nära dessa, exempelvis kyrkor.

Landskap med påtaglig riktning ger ofta bra förutsättningar för hur vindkraftverk kan anpassas till landskapsrummets förutsättningar. En lämplig anpassning kan vara att placera rader eller långsträckta grupper längs riktningen i landskapet.

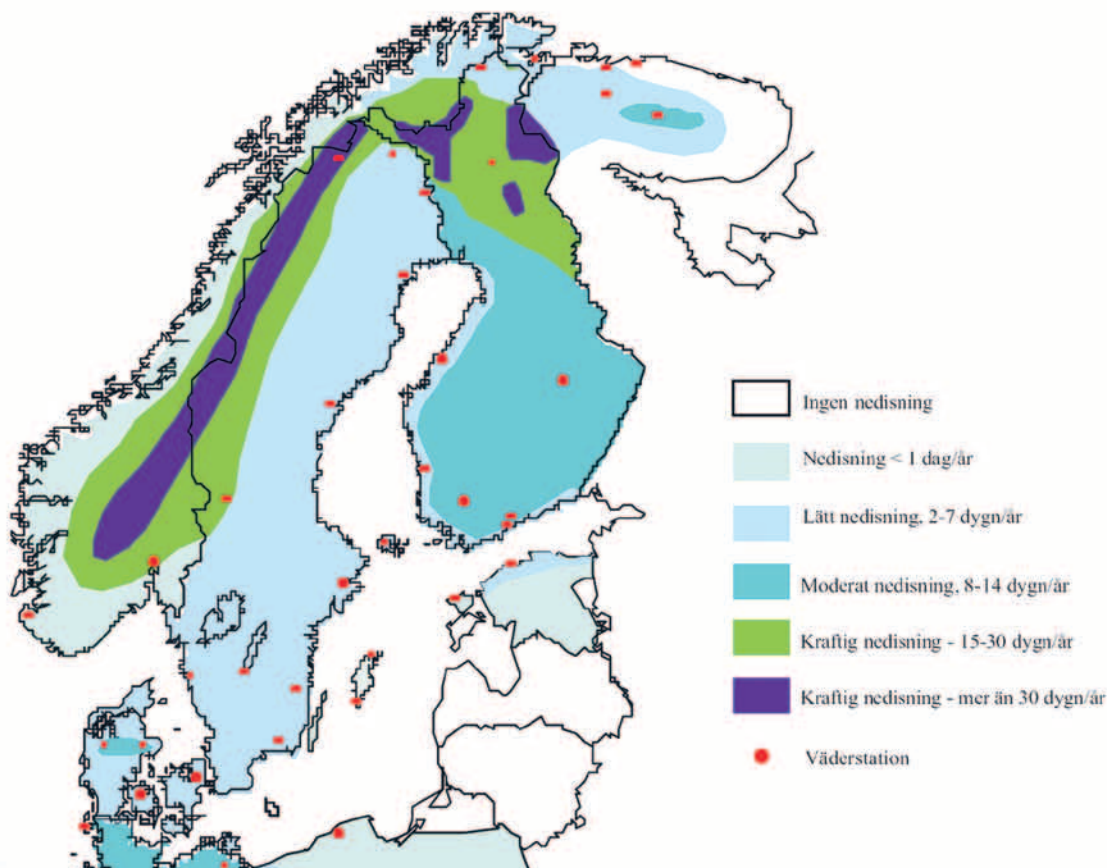
Hur grupper med vindkraftverk utformas har stor betydelse för hur de påverkar landskapet.

#### Enligt Elforsk, rapport 04:13, ligger Gotland inom ett område där risken för isbildning generellt sett är förhållandevis liten

De blå markeringarna på karta (2) markerar att nedisning har rapporterats från platsen. I södra Sverige blir inte nedisningsperioderna särskilt långvariga. Vidare framgår av Elforsk, rapport 04:13 att nedisning av blad och givare bla förekommer på Bockstigen, men är så pass ovanligt att det inte behöver föranleda några åtgärder.

(1) På Gotland förekommer lätt nedisning 1–7 gånger per år.

(2) De blå markeringarna i på kartan markerar att nedisning har rapporterats från platsen.



### Vindkraftverkens storlek i relation till landskapets skala

En typ av landskap kan tåla mindre verk medan ett större verk skulle framträda för mycket i samma landskap. I andra landskapstyper kan ett större enskilt verk framträda mindre än flera mindre som är spridda i landskapet. Här är landskapets skala och rumslighet avgörande.

Grupper av vindkraftverk bör om möjligt ställas i lätt uppfattbara geometriska mönster för att förstärka intrycket av en sammanhållen anläggning. Principen bygger på flera gjorda undersökningar där det visat sig att allmänheten föredrar enhetliga anläggningar med en tydlig avgränsning. Förändringen av landskapsbilden blir normalt mindre då flera verk samlas än om samma antal verk ligger utspridda, men ändå för nära varandra i landskapet.

### Hur farligt är vindbruket?

I arbetet med utbyggnaden av vindbruket på Gotland finns anledning att följa utvecklingen på området säkerhet och vindbruk och beakta de rekommendationer som lämnas av centrala myndigheter och följa den praxis som gäller i de flesta andra kommuner.

Vindbruksrelaterade olyckor eller tillbud nära vindkraftverk där allmänheten är involverad är få. Av de mer spektakulära tillbudena på senare tid är det inget som har orsakat några personskador. De personolyckor som ändå har förekommit har framförallt drabbat personer som arbetat med uppförande eller service av vindkraftverk. Allmänheten har knappt drabbats alls. Vindkraftrelaterade olyckor där människor kommer till skada är i första hand ett arbetsmiljöproblem.

Den mest besökta och citerade hemsidan och den som ger flest träffar på internet när det gäller vindbruksrelaterad olycksstatistik

är förmodligen *Caithness Windfarm - Information Forum (CWIF)*, ([www.caithness-windfarms.co.uk](http://www.caithness-windfarms.co.uk)). CWIF har samlat all internationell tillgänglig vindbruksrelaterad olycks- och incidentstatistik från 1970-talet och framåt.

De vanligast rapporterade tillbudsorsakerna är följande:

- Bladfel, dvs att hela eller delar av rotorbladen har lossnat och flugit iväg. Detta har inträffat 139 gånger.
- Brand i vindkraftverkets turbinhus. Detta har inträffat 110 gånger.
- Strukturfel, dvs fel som uppstår på vindkraftverkets vitala komponenter under förhållanden som dessa komponenter är konstruerade att tåla. Sådana fel har uppstått i 60 fall.
- Iskast, dvs is som lossnar och slungas iväg från vindkraftverkets turbin. Incidenter med iskast har rapporterats i 24 fall.

Av statistiken framgår att det har förekommit 560 st vindbruksrelaterade olyckor och incidenter, varav 53 med dödlig utgång och 29 som ledde till kroppsskador. Inget av de 53 rapporterade dödsfallen och 3 av olyckorna som ledde till kroppsskador, kan relateras till nedfallande blad, bladdeklar eller iskast.

I kapitlet *Säkerhet och riskavstånd* i *Boverkets vindkraftshandbok* från 2007, konstaterar även Boverket att olyckor med personskador vid svenska vindkraftverk hittills har handlat om säkerhetsvagnar som lossnat, klämskador och fall från ställningar.

När man på ett allmänt plan diskuterar säkerhetsfrågor kring vindkraftverk avser man ändå vanligen risken för att delar eller – om vintern – att hård snö och is ska falla ner eller slungas iväg.

I en holländsk studie, *Guidelines on the Environmental Risk of Wind Turbines in the Netherlands* (april 2002), har man beräk-

nat sannolikheten för att ett vindkraftverk oavsett aggregatstorlek ska tappa någon bladdeklar. Beräkningen är baserad på dansk (EMD) och tysk (ISET) statistik. Resultatet av studien visar att sannolikheten för att ett vindkraftverk under sin livstid (20–25 år) ska tappa någon bladdeklar är ca 0,5–0,6 procent. Det längsta rapporterade kastavståndet för bladdeklar som lossnat har rapporterats till 500 meter. I *Boverkets vindkraftshandbok* från 2007 används den holländska studien som referensstudie.

Av *Boverket vindkraftshandbok* framgår att nedisning och risk för iskast bedöms vara den mest påtagliga säkerhetsrisken. Vidare framgår att nedisning uppträder främst i kallt klimat och ofta på högre höjder men kan även inträffa i samband med speciella väderförhållanden, som dimma/hög luftfuktighet, följt av frost samt underkylt regn.

En beräkningsmetod för rekommenderade avstånd för roterande vindkraftverk finns redovisat i *Svenska erfarenheter av vindkraft i kallt klimat – nedisning, iskast och avisning* (Elforsk rapport 04:13 från 2004). Beräkningsmetoden ger ett högsta riskavstånd på ca 350 m vid en maximal vindhastighet på 25 m/s, vilket ligger under de rekommenderade värdena för avstånd på grund av buller.

På Gotland finns riktlinjer som avser hänsynsavstånd på mellan 500 och 1 000 meter, mellan i första hand vindkraftverk och bostäder. Detta avstånd bör även upprätthållas till platser där många människor frekvent vistas, särskilt vintertid, om risk för iskast bedöms finnas.



### Framgångsfaktorer

Modellen för en framgångsrik utbyggnad av vindbruket är inte bara maximalt antal MWh elenergi per km<sup>2</sup>. En viktig framgångsfaktor är att identifiera platser med egenskaper som i första hand passar vindbruket. En annan är att väl avväga vindbruket mot andra intressen.

Vindbruket måste även vinna acceptans för att bli framgångsrik. Vindbrukets företrädare måste möta vindbrukets skeptiker, de oroade och de ambivalenta i dialog med respekt, öppenhet, inlevelse, förståelse och fakta.

En annan viktig framgångsfaktor är att, med hänsyn tagen till andra intressen, bygga ut vindbruket så markeffektivt som möjligt. Lämplig mark för vindbruk är en begränsad resurs. I takt med ökade kunskaper och ett ökat intresse för vindbruket ökar även konfliktrisen mellan markägare med risk för blockeringar av lämpliga markområden som följd. Det behövs tydliga riktlinjer och lämpliga former för hur samverkan mellan markägare ska utvecklas.

### Elnätet: Anslutning och utformning

Med dagens förutsättningar är GEAB:s (Gotlands Energiaktiebolag) bedömning att 195 MW (en höjning av den övre gränsen beslutades av GEAB i november 2009) vindkraft kan anslutas till det gotländska elnätet. Den gränsen gäller tills vidare och kan komma att justeras både uppåt och neråt beroende på olika faktorer som tex riskanalyser och teknikutveckling.

Om en ytterligare storskalig utbyggnad av vindkraft ska kunna genomföras, utöver 195 MW, måste den planerade sjökabeln mellan Gotland och det svenska fastlandet bli verklighet. För att ansluta elproduktionen från den omfattande utbyggnaden av vindbruket på Gotland, som översiktsplanen ger möjligheter till, krävs även en omfattande utbyggnad av det lokala elnätet.

GEAB har lämnat ett preliminärt förslag till hur en sådan utbyggnad kan komma att gestalta sig. Utgångspunkten är att den planerade sjökabeln mellan Gotland och det svenska fastlandet byggs och att den är dimensionerad för 1 000 MW installerad effekt. I förslaget förutsätts att anslutningspunkten för sjökabeln ligger vid Ygne, där den nuvarande sjökabeln är ansluten på Gotland. GEAB bedömer att det bör byggas ett separat produktionsnät på 130 kV för vindbrukets behov. Det enda ekonomiskt realistiska alternativet är att detta sker med luftledningar, men att det nya nätet till största delen följer samma ledningsstruktur som finns för det nuvarande produktionsnätet på 70 kV. GEAB bedömer dels att det nuvarande produktionsnätet har en god funktion och en tillräcklig dimensionering, och därför så långt möjligt inte bör röras, dels att risken är stor att ett nytt ledningsnät med helt nya ledningsgator i större utsträckning kan komma i konflikt med Gotlands natur-, kultur- och landskapsvärden.

GEAB föreslår dock en ny ledningssträckning som förbinder Visby med Mar-

tebo och vidare till Storungs och Slite för att klara vindbrukets anslutningar norr om Visby. Den skulle ersätta den nuvarande ledningen mellan Bäckes och Slite. Vidare föreslås en ny förbindelse mellan Stenbro och Klinte som skulle ersätta den nuvarande förbindelsen Stenbro–Hemse–Klinte. Med dessa två ändringar skapas, enligt GEAB, två renodlade slingor, en för norra och en för södra Gotland. För att få två homogena slingor föreslås även två parallella 130 kV-ledningar mellan Roma och Ygne i nuvarande ledningsgator.

För att klara av att åstadkomma två parallella nät föreslår GEAB en stolpkonstruktion med en kombinerad stolpe med 70 kV på den ena sidan och 130 kV på den andra. Hur en sådan stolpe ska utformas är i dagsläget en öppen fråga. Elstolpar kan utformas på olika sätt och i viss mån anpassas till olika förutsättningar i terräng och landskap. Ledningsstolparna på Gotland för det nuvarande produktionsnätet på 70 kV är 15–18 meter höga "parstolpar" av trä med ett stolpavstånd på 60–70 meter. Det föreslagna produktionsnätet på 130 kV kräver stolpar med höjder på 20–25 meter och ett stolpavstånd på 150–200.

### Ny lagstiftning för prövning av vindbruk

Från den 1 augusti 2009 gäller ny lagstiftning för prövning av vindbruk. Ändringar har gjorts i både miljöbalken och i plan- och bygglagen. Syftet med ändringarna är att förenkla och förkorta prövningsprocesserna.

Vindbruket ska i huvudsak tillståndsprövas enligt miljöbalken. Det är länsstyrelsen som i de flesta fall är den prövande myndigheten.

Frivilligt tillstånd enligt miljöbalken kan alltid sökas.

- För att tillstånd enligt miljöbalken ska kunna lämnas krävs att kommunen tillstyrker, annars kan tillstånd till vindbruksanläggningar inte meddelas. Det innebär att kommunen i praktiken har "vetorätt" mot nya vindbruksetableringar. Det innebär även att kommunen har vissa möjligheter att ställa krav på nya etableringar som tillståndsprövas så länge dessa krav inte hindrar möjligheten att lämna tillstånd.
- Bygglov enligt plan- och bygglagen krävs inte för vindkraftverk som har tillstånd enligt miljöbalken.
- Vindkraftverk som inte har tillstånd enligt miljöbalken är bygglovpliktiga enligt PBL, med undantag av vindkraftverk med en vindturbin, vars diameter är mindre än tre meter och att verket har en totalhöjd som understiger 20 m, samt att verket placeras på ett avstånd från fastighetsgränsen som är längre än verkets totalhöjd.
- Vindkraftverk som monteras fast på en byggnad är alltid bygglovpliktiga.

Kommunen ska ha en aktuell och väl underbyggd översiktsplan eller motsvarande underlag som har betydelse för tillståndsprövningen.

- Kommunen ska även ta ställning till om detaljplan behövs eller inte. Lämplighetsprövning av vindbruk ska ske genom detaljplan endast om verken ska uppföras i område med stor efterfrågan på mark för byggnader eller för anläggningar (exempelvis vindkraftverk).
- Kommunen ska ta emot och behandla anmälningar enligt miljöbalken för uppförande av vindbruksanläggningar.
- Slutligen ska kommunen även hantera byggnamälan enligt plan- och bygglagen, vilken är obligatorisk för alla vindbruksanläggningar.

Som antyds finns även i den nya lagstiftningen ett antal olika prövningsvägar. Dessa är beroende av vindkraftverkens planerade totalhöjder och deras antal i en gruppstation eller av en särskild bedömning av den planerade etableringens miljöpåverkan.

Avgörande för vilken prövningsväg som blir aktuell är huruvida den planerade anläggningen enligt miljöbalkens mening kan anses utgöra betydande miljöpåverkan eller inte. Om det inte avgörs med automatik kan det avgöras i en anmälan enligt miljöbalken.

Vindkraftverk är alltid tillståndspliktiga enligt miljöbalken om dessa kan antas medföra betydande miljöpåverkan.

Betydande miljöpåverkan inträder med automatik vid nyetablering av vindbruk eller vid komplettering med ett eller flera vindkraftverk till redan existerande vindkraftverk om nyetableringen eller de tillkommande verken tillsammans med de redan existerande verken bildar en gruppstation med vindkraftverk med totalhöjder och antal som återfinns i det röda området i diagrammet nedan.

En anmälan enligt miljöbalken plus bygglovprövning enligt PBL kan i vissa fall vara tillräcklig för nyetableringar eller för kompletterande etableringar om nyetableringen eller de tillkommande verken tillsammans med de redan existerande verken bildar en gruppstation med vindkraftverk med totalhöjder och antal som återfinns i det orangefärgade området i diagrammet nedan.

Betydande miljöpåverkan kan dock även bedömas inträffa utifrån kriterierna i bilaga 2 till förordningen (1998:905) om miljökonsekvensbeskrivningar för uppförandet av vindkraftverk, oavsett verkens antal och totalhöjder.



Prövningar av vindbruk enligt miljöbalken respektive plan- och bygglagen med avseende på samband mellan antal verk och deras totalhöjder i en grupp.

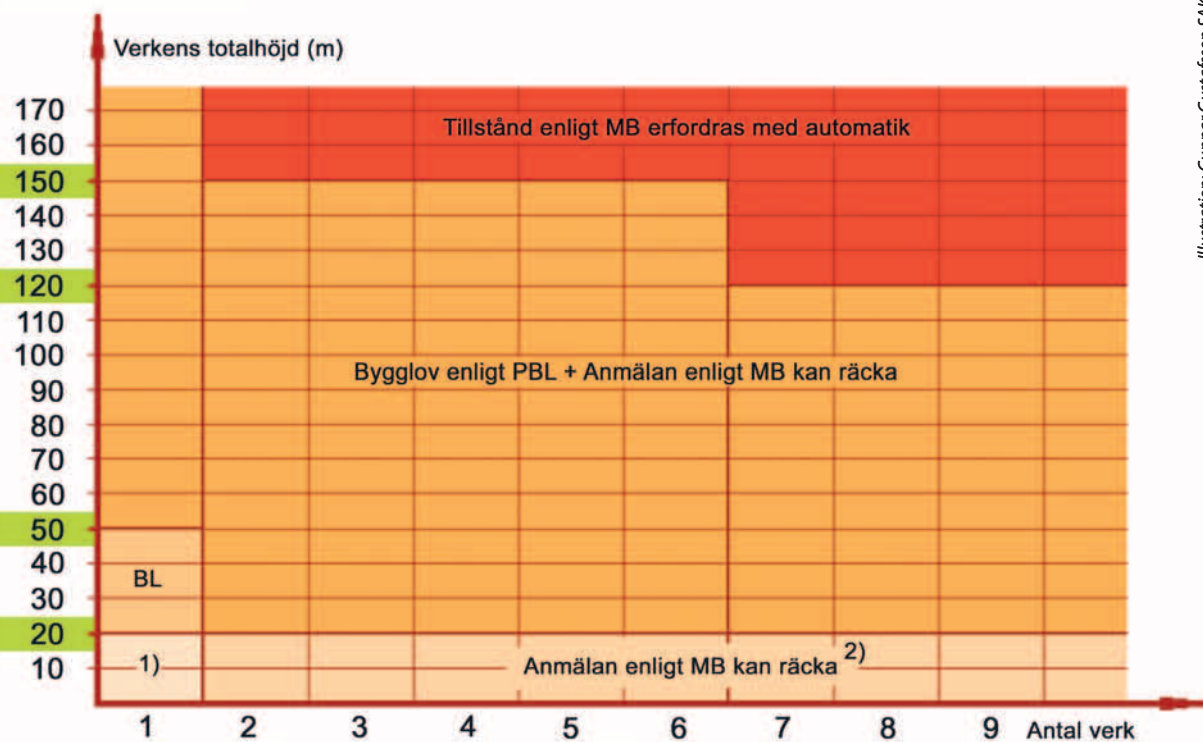


Illustration: Gunnar Gustafsson SAK

1) Varken bygglov enligt PBL eller anmälan enligt MB krävs om rotordiametern är mindre än 3 meter och verket placeras minst en totalhöjd från fastighetsgräns, annars krävs bygglov.  
 2) Bygglov krävs om rotordiametern är större än 3 meter.

Prövningsvägar för vindbruk enligt miljöbalken respektive plan- och bygglagen

