

Oktober 2022

Frågor och svar om vindkraft



SR Energy
SCANDINAVIAN RENEWABLE

Innehållsförteckning

Enheter och statistik	4
Vindkraften behövs i ett framtida elsystem	5
Varför ska Sverige bygga ut vindkraften?	5
Varför behöver andelen förnybar elproduktion öka?	5
Vilka klimatmål har Sverige?	7
Vilken klimatnytta har vindkraft?	7
Sveriges elproduktion är redan fossilfri, varför behövs vindkraften?	7
Har vi elbrist i Sverige?	8
Utbyggnaden av vindkraft	9
Hur många vindkraftverk kommer att behövas?	9
Var ska vindkraften byggas?	9
Hur mycket vindkraft har Sverige jämfört med andra länder?	9
Varför har Sverige särskilt goda förutsättningar för vindkraft?	10
Teknikutveckling	11
Varför behöver vindkraftverken vara så stora?	11
Vindkraft i ett förnybart elsystem	13
Kan vindkraften ersätta kärnkraft?	13
Var får vi elen från när det inte blåser?	13
Kan vindkraft byggas utan bidrag?	14
Vad är elcertifikatsystemet?	14
Tillståndet reglerar verksamheten	15
Hur ser tillståndsprocessen ut för att få bygga en vindpark?	15
Vad regleras i tillståndet?	16
Vem bestämmer var vindkraft ska byggas?	16
Påverkan på djur och natur	17
Hur påverkas fladdermöss av vindkraft?	17
Hur påverkas fåglar av vindkraft?	17
Hur påverkas jakten av vindkraft?	18
Påverkas den biologiska mångfalden av vindkraft?	18

När vindkraftverken är i drift	19
Hur mycket låter ett vindkraftverk?	19
Kan ljudet från vindkraftverk vara skadligt?	19
Hur påverkas människor av skuggor från vindkraftverk?	20
Hur ansluts vindkraft till elnätet?	20
Varför står vindkraftverk stilla ibland?	20
Kan det brinna i vindkraftverk?	21
Finns det risk för fallande is eller iskast runt vindkraftverken?	21
När verken tas ur drift	21
Vad händer vid nedmontering?	21
Kan vindkraftverken återvinnas?	21
Är Bisfenol A i vindkraftverkens vingar farligt?	22
Vad händer med vindparken om vindkraftsbolaget går i konkurs eller av andra skäl inte kan ta hand om den?	22
Övriga frågor	22
Hur väljer SR Energy var de vill bygga vindkraft?	22
Påverkas fastighetspriserna av en vindkraftsetablering?	22
Hur mycket lastbilstransporter skapas av ett vindkraftsprojekt?	22
Hur mycket energi gå åt för ett vindkraftverks hela livslängd?	23
Sprider vindkraftverken mikroplaster i naturen?	23

Enheter och statistik

Enheter för elenergi

1 TWh (Terawattimme)
= 1 000 GWh (Gigawattimme)
= 1 000 000 MWh (Megawattimme)
= 1 000 000 000 kWh (kilowattimme)

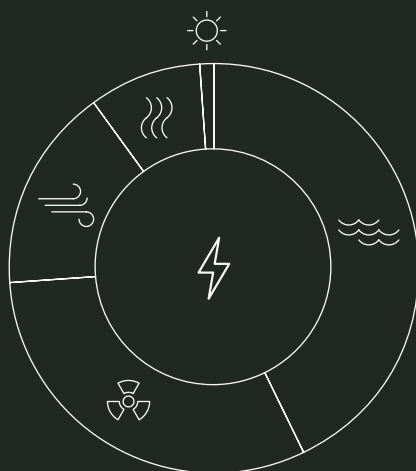
Sveriges elproduktion 2021¹

Vattenkraft: 70,6 TWh
Kärnkraft: 51,0 TWh
Vindkraft: 27,4 TWh
Kraftvärme: 15,5 TWh
Solkraft: 1,1 TWh

Summa: 165,6 TWh

Sveriges territoriella utsläpp av växthusgaser 2021:

48 miljoner ton CO₂e
(koldioxidekvivalenter)²



Sveriges totala produktion av el 2021

Vattenkraft: 43%
Kärnkraft: 31%
Vindkraft: 16%
Kraftvärme: 9%
Solkraft: 1%

¹ Energimyndigheten www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2022/fortsatt-hog-elproduktion-ochexport-2021/

² <https://www.naturvarvsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-territoriella-utslapp-och-upptag/>

Vindkraften behövs i ett framtida energisystem

Varför ska Sverige bygga ut vindkraften?

Vindkraften är ett betydelsefullt kraftslag i Sveriges energimix och dess betydelse ökar. En stor del av kraftproduktionen i Sverige och Europa som byggdes ut under 1970- och 1980-talet är föråldrad. När vi ersätter gammal produktion bör vi göra det med produktion som är både hållbar och kostnadseffektiv. I Sverige har vi särskilt goda förutsättningar för vindkraft, som är det billigaste och effektivaste energislaget som går att bygga ur ett globalt perspektiv.

Energiproduktionen står för en stor del av de globala utsläppen av koldioxid. Cirka 60 procent³ av världens energiproduktion kommer från fossila bränslen. Vindkraften är förnybar och har låg påverkan på det globala klimatet. Genom ökad vindkraftsproduktion kan Sverige driva elektrifieringen samtidigt som vi behåller möjligheten att öka exporten av el till Europa. Exporten till Europa ger enorma koldioxidbesparingar när den ersätter fossila kraftslag. SR Energys vindkraftsproduktion från de 201 verk som är i drift (september, 2022) minskar de globala koldioxidutsläppen med motsvarande de årliga utsläppen från nästan 550 000 personbilar.⁴

Vindkraften byggs nu ut i snabb takt i Sverige och utvecklingen måste fortsätta för att Sverige ska nå de överenskomna klimatmålen. SR Energy bedömer att vindkraft, tillsammans med vattenkraft och solkraft, senast 2040 kan producera minst lika mycket el som förbrukas i Sverige. För vindkraftens del kan produktionen öka från dagens 27 TWh till omkring 100 TWh enligt Energimyndighetens bedömning.⁵

Varför behöver andelen förnybar elproduktion öka?

Efter en lång period med en tämligen stabil elförbrukning finns det många tecken på att förbrukningen kommer att öka de närmaste årtiondena. Elektrifieringen av industrin och transportsektorn beräknas stå för en stor del av den ökade förbrukningen.

³ Ekonomifakta www.ekonomifakta.se/fakta/energi/energil balans-internationellt/elproduktion/

⁴ Trafikverket, Vägtrafikens utsläpp 2021

⁵ Energimyndigheten, Nationell strategi för en hållbar vindkraft, ER 2021:2

Stål och cementindustrin, som bidrar till stora utsläpp av koldioxid, ska ställa om sin produktion och göra den långsiktigt hållbar genom att ersätta kol mot hållbart producerad vätgas i sina processer. Detta bl.a. för att klimatmålet om netto noll utsläpp ska kunna uppnås. Vätgas produceras i sin tur med stora mängder el som insatsråvara. När bilindustrin ställer om till elbilar krävs el för att framställa batterier. När bilarna och lastbilarna väl är klara så kommer de behöva laddas med hållbar energi. Digitaliseringen driver också allt större efterfrågan på datakapacitet vilket gör att ett stort antal serverhallar behöver byggas de kommande åren. Dessa förbrukar i sin tur mycket el vilket kommer att öka Sveriges elförbrukning ytterligare.

Samtidigt som efterfrågan ökar behöver stora delar av Sveriges elproduktion bytas av åldersskäl och ersättas av ny kraftproduktion. I detta skifte kommer vindkraften vara en stor och viktig del. Numera kan ny sol- och vindkraft dessutom konkurrera prismässigt med avskrivna kol- och kärnkraft, vilket skyndar på utvecklingen.

Sverige har en unik möjlighet i den pågående energiomställningen då vi har möjlighet att få god tillgång till förnybar energi genom våra goda förutsättningar för vind och vattenkraft. Att ha god tillgång till förnybar energi ger en kommun bra konkurrensfördel när företag letar efter ny placering för industri, lager eller serverhallar. Det är viktigt att kraften byggs ut i hela Sverige, då även traditionell industri genomför en energiomställning och kräver mer energi som behöver produceras lokalt på grund av överföringsbegränsningar i elnätet.

Även i Europa behöver elproduktionen uppdateras och byggas ut de kommande 20 åren och vi ser nu ökad förnybar produktion i princip i hela Europa. Detta ligger helt i linje med EU:s och Sveriges klimat- och energipolitik som har tre övergripande mål; att minska utsläppen, öka energieffektiviseringen och öka andelen förnybar elproduktion. Det finns också ett uttalat mål från EU att fortsätta sammanlänka ländernas elsystem genom stamnät och kablar och flera sådana stora satsningar är redan igång. I detta läge är vindkraften nödvändig för att målen ska nås. Satsningar på ökad vindkraftsproduktion i södra Sverige är strategiskt viktiga eftersom vi bidrar med mer energiproduktion till södra delen av vårt land, som är ett underskottsområde, vilket skapar långsiktig konkurrenskraft för näringslivet och ger förutsättningar för arbetstillfällen i en hållbar omställning.

En hållbar elproduktion till konkurrenskraftiga priser är en förutsättning för Sverige och industrins klimatomställning.

Vilka klimatmål har Sverige?

Sverige har ambitiösa klimatmål.⁶ Det långsiktiga klimatmålet – senast 2045 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser och därefter ska vi uppnå ”negativa” utsläpp – antogs i riksdagen 2017.

Klimatmålet är en del av ett klimatpolitiskt ramverk som föreslogs av den parlamentariska Miljömålsberedningen. Bakom överenskommelsen står Socialdemokraterna, Miljöpartiet, Moderaterna, Centerpartiet, Liberalerna och Kristdemokraterna samt i vissa delar även Vänsterpartiet.⁷

Vilken klimatnytta har vindkraft?

Vindkraften har stor klimatnytta, både genom export då den ersätter kol- och gaskraft i våra grannländer och genom att möjliggöra elektrifiering av industrin och transportsektorn.

När Sverige exporterar vindkraftsel och ersätter fossil elproduktion minskar utsläppen med omkring 600 000 ton koldioxid per TWh.⁸ Ett enda vindkraftverk som producerar 18 000 MWh per år kan därmed minska utsläppen med 10 800 ton.

Vindkraften ger också stor klimatnytta när den används för ökad elektrifiering på hemmaplan. Ett exempel är ett omfattande projekt i stålindustrin, HYBRIT, där målet är att tillverka fossilfritt stål. Tillsammans med LKAB:s omställning av gruvverksamheten väntas HYBRIT förbruka cirka 55 TWh el årligen. Totalt skulle hela omställningen minska utsläppen med 35 miljoner ton koldioxid årligen.⁹

Elektrifieringen leder till förbättrad energieffektivitet, exempelvis kommer en elektrifiering av den svenska personbilsflottan minska behovet av energi från dagens 80 TWh fossila bränslen till 13 TWh el årligen.

Sveriges elproduktion är redan fossilfri, varför behövs vindkraften?

Genom att bygga ut vindkraften kan vi öka elexporten och ersätta kolkraft i grannländerna, samtidigt som vi möjliggör elektrifieringen på hemmaplan. Den befintliga kärnkraften går dessutom mot slutet av sin livslängd.

⁶ Energimyndigheten, Sveriges energi- och klimatmål

⁷ Regeringen, Det klimatpolitiska ramverket

⁸ Enligt Vattenfalls livscykelanalyser ger vindkraft upphov till 15 gCO₂/kWh (andra studier pekar på lägre utsläpp för vindkraft), naturgas i kraftvärmeverk 503 gCO₂/kWh, kolkraft i kraftvärmeverk 781 gCO₂/kWh. Kolkondens ger cirka 1 kg CO₂/kWh. Som genomsnitt antas 1 TWh ökad svensk elproduktion minska utsläppen med 600 000 ton, se Westander, Svensk vindkraft kan minska klimatutsläppen med 50 procent

⁹ SSAB www.ssab.se/nyheter/2021/06/hybrit-ssab-lkab-och-vattenfall-frst-i-vrlden-med-vtgasreducerad-jrnsvamp



Har vi elbrist i Sverige?

På årsbasis har vi i Sverige haft ett överskott av el de senaste åren. Ibland nämns ordet "elbrist" i media men ofta avses problemet med flaskhalsar avseende överföringen av el snarare än den totala elproduktionen i landet. Problemet behöver avhjälpas med utbyggnad av elnäten, men med ny produktion i södra Sverige Både importen och exporten av el i Sverige minskade under 2021. Sett över året som helhet exporterade vi mer el än vi importerade. Detta innebär en nettoexport av el på 25,3 TWh 2021, vilket är något högre än under 2020 (25,0 TWh).¹⁰

¹⁰ SCB

Utbyggnaden av vindkraft

Hur många vindkraftverk kommer att behövas?

Hur många vindkraftverk som behövs beror på hur stora turbiner som används och hur bra det blåser. Moderna vindkraftverk producerar mer än dubbelt så mycket el som genomsnittet bland alla befintliga. Med den typ av vindkraftverk som planeras i nyare projekt behövs bara cirka 55 vindkraftverk för att producera 1 TWh el.¹¹ Det betyder att vi med 5 000 nya vindkraftverk, skulle kunna producera 90 TWh. Och utvecklingen fortsätter mot allt större och effektivare verk. Med framtida teknik kan det enligt Energimyndigheten räcka med 2 000 till 4 000 verk för att producera 90 TWh el.¹²

Vid utgången av 2021 hade vi 4 835 vindkraftverk i Sverige.¹³ Tillsammans producerade de cirka 33 TWh el¹³.

Energimyndigheten har tagit fram olika scenarier för 2040-talet, där ett scenario har 90 TWh vindkraft och andra har 70 TWh vindkraft, och lite mer sol- och biokraft. Energimyndigheten menar på att scenariot med 90 TWh vindkraft har fördelar jämfört med de andra, bland annat på grund av den snabba teknikutvecklingen och att utbyggnaden kan ske på marknadsmässiga grunder.¹⁴

Var ska vindkraften byggas?

Mycket vindkraft byggs i norra Sverige eftersom där finns en stor potential och färre konflikter med andra intressen. Men det bästa är om vindkraften kan spridas ut över hela landet, eftersom det oftast blåser i någon del av vårt avlånga land. Samtidigt minskar behovet av överföringskapacitet från norr till söder när elproduktionen kommer närmare den stora förbrukningen i södra Sverige, och energiförlusterna i elnätet minskar.

Hur mycket vindkraft har Sverige jämfört med andra länder?

Sverige kommer på femte plats i Europa, efter Tyskland, Spanien, Storbritannien och Frankrike, när det gäller installerad vindkraftskapacitet (MW).¹⁵

I Tyskland, som har 20 procent mindre landyta än Sverige och åtta gånger fler invånare, producerade vindkraften på land 103 TWh 2020¹⁶, att jämföra med Energimyndighetens plan på 90 TWh produktion i Sverige 2040.

¹¹ Markbygdens etapp 3

¹² Energimyndigheten, ER 2019:06, 100 procent förnybar el

¹³ Svensk Vindenergi, Q4 quarter 2021, Statistics and forecast

¹⁴ Energimyndigheten, ER2019:06, 100 procent förnybar el

¹⁵ Wind Europe, Wind energy in Europe 2021 Statistics and the outlook for 2022-2026

¹⁶ Windpower Monthly, Tysklands yta är 357 000 km² och antalet invånare är 83 miljoner



Varför har Sverige särskilt goda förutsättningar för vindkraft?

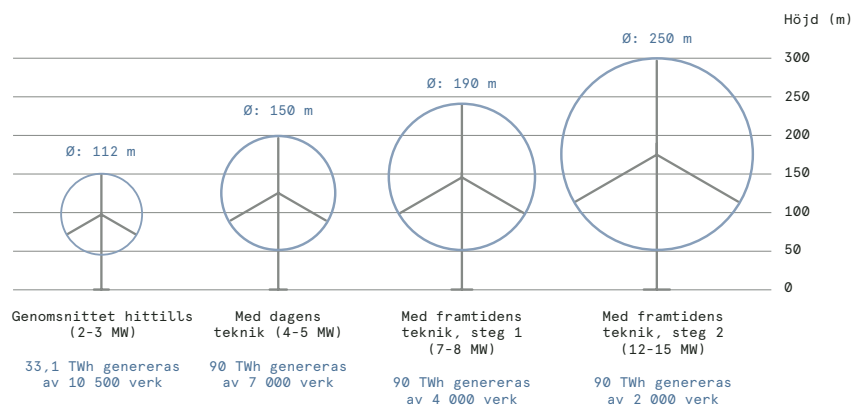
Sverige har goda naturliga förutsättningar för vindkraft, genom bra vindförhållande, stora ytor, gles befolkning och en lång kuststräcka. Vi har dessutom goda tekniska förutsättningar genom att vi har stor tillgång till vattenkraft som kan användas som reglerkraft och vi har bra överföringsförbindelser till våra grannländer. Samlat sett har Sverige bland de bästa förutsättningarna i Europa för vindkraft. Eftersom det finns goda förutsättningar för förnybar elproduktion är det rimligt att Sverige är nettoexportör av elektricitet även på sikt.

Teknikutveckling

Varför behöver vindkraftverken vara så stora?

Utvecklingen av vindkraftverk har gått och fortsätter gå snabbt. Utvecklingen mot större rotordiametrar medför framför allt att vindenergin kan fångas inom en större yta, men för att större rotorerna ska kunna nyttjas ökar också totalhöjden för att rotorn ska komma tillräckligt högt upp. En större rotor innebär också att vindenergin kan nyttjas på ett mer effektivt sätt eftersom en allt mindre del av den yta som rotorbladen arbetar inom hamnar i det mer turbulenta luftskiktet som finns närmast marken. Rotorstorleken gör störst skillnad för produktionen, att enbart höja ett vindkraftverk 10 meter ger drygt 4% mer produktion.

Hur tätt vindkraftverk kan placeras beror till stor del på hur stor rotor vindkraftverken har. För att vindkraftverken inte ska "stjäla" för mycket vind och skapa turbulens för bakomvarande vindkraftverk krävs tillräckliga avstånd som ofta står i direkt proportion till rotordiametern. Det innebär att ett område framåt rymmer ungefär hälften så många vindkraftverk som samma område skulle tidigare, men att produktionen med framtidens vindkraftverk förväntas producera dubbelt så mycket. Med färre verk som producerar mer per vindkraftverk blir därför varje enskild placering viktig.



I framtiden blir vindkraftverken större och mer effektiva. Då kommer färre antal verk behövas för att uppnå samma effekt.

Sammantaget innebär den snabba teknikutvecklingen att väsentligt mycket mer energi kan utvinnas ur ett givet område med större moderna vindkraftverk än med tidigare generationers vindkraftverk. Samtidigt som varje enskilt verk kräver något större ytor i form av kranplatser, fundament och vägar blir det sammantagna ianspråktagandet av ytor inom området betydligt mindre än om man hade byggt fler mindre vindkraftverk. Det är således av stor vikt att möjliggöra för den teknikutveckling som pågår.



Vindkraft i ett förnybart elsystem

Kan vindkraften ersätta kärnkraft?

Enbart för perioden 2017–2021 har det fattats investeringsbeslut för nya vindkraftsprojekt som tillsammans beräknas leverera 19,1 TWh el per år. Det är dubbelt så mycket som elproduktionen i de två kärnkraftsreaktorer, Ringhals 1 och 2, som av ekonomiska skäl har tagits ur drift 2019 och 2020.¹⁷

Elproduktionen från dessa två reaktorer har i genomsnitt under de senaste fem åren uppgått till totalt 9,5 TWh per år.¹⁸

Till 2040-talet beskriver Energimyndigheten ett scenario där vindkraften producerar 90 TWh¹⁹. Detta kan jämföras med att all befintlig kärnkraft de senaste tio åren i genomsnitt producerat cirka 60 TWh per år.²⁰

Var får vi elen från när det inte blåser?

I korthet genom vattenkraft, kärnkraft, kraftvärme, import från utlandet, energilagring och flexiblare förbrukning.

I vår elproduktionsmix passar vattenkraft väldigt bra ihop med vindkraft, genom att vattnet kan sparas i magasinerna när det blåser och släppas på när vinden mojar. Annan förnybar el som biokraft och solex är viktiga komplement i ett förnybart elsystem. Med tillräckliga överföringsförbindelser både inom Sverige och till våra grannländer ökar möjligheterna att transportera el från områden med överskott till områden med underskott. Sverige har redan idag en import- och exportkapacitet på 10 000 MW²¹, och ytterligare 2 000 MW planeras till 2030.²²

Ny batteriteknik och lösningar för energilagring utvecklas snabbt. Elektrifieringen av samhället samspelar också väl med utbyggnaden av vindkraften. Ett exempel är att elbilarnas batterier kan komma att fungera i båda riktningar, så att de kan ge tillbaka el till nätet när behov uppstår.²³ Ett annat exempel är att man kan producera exempelvis vätgas under blåsiga perioder när elpriset är lågt. Vätgasen kan sedan användas i olika industriprocesser eller för att driva fordon, och fungerar då i praktiken som ett energilagring för vindkraft.

¹⁷ Vattenfall, Framtiden för R1 och R2

¹⁸ Vattenfall, Produktionshistorik för Ringhals

¹⁹ Energimyndigheten, ER 2019:06, 100 procent förnybar el

²⁰ Energimyndigheten, Energiläget i siffror 2019, och Energiföretagen Sverige

²¹ Svenska Kraftnät, Kraftbalansen på den svenska elmarknaden

²² Svenska Kraftnät, Långsiktig marknadsanalys 2018, 700 MW genom Hansa Powerbridge, 900 MW genom ny växelströmsförbindelse med Finland och 400 MW netto genom ny HVDC-förbindelse till Finland

²³ Se t.ex. Renaults storskaliga pilotprojekt för "Vehicle-to-grid"

Med nya tjänster för flexibel förbrukning kommer elkonsumenter framåt att kunna styra sin elanvändning efter elpriset, så att behoven blir lägre när tillgången på el minskar.

Kan vindkraft byggas utan bidrag?

Ny vindkraft byggs utan stöd. Kostnaderna för vindkraft har fallit så mycket att det i goda vindlägen räcker med elpriset för att vindkraften ska vara lönsam. Med dagens större verk blir dessutom vindläget mindre viktigt.

Vad är elcertifikatsystemet?

Elcertifikatsystemet var ett marknadsbaserat stödsystem för elproducenter av förnybar el i Sverige och Norge. Syftet var att öka produktionen av el från förnybara energikällor på ett kostnadseffektivt sätt. Producenter av förnybar el (från sol, vind, vatten eller bioenergi) tilldelades ett elcertifikat för varje megawattimme el som producerades under 15 år. Elkonsumenter, förutom elintensiv industri, betalade för systemet genom att köpa elcertifikat motsvarande en viss andel av sin totala elanvändning.

Elcertifikatsystemet etablerades 2003 och har bidragit till att 46,4 TWh ny förnybar elproduktion har byggts. Målet var tidigare satt till 2030 men blev redan under 2021 uppnått. Systemet är sedan 2021 stängt för nya anläggningar, och något nytt stöd till landbaserad vindkraft är inte aktuellt.²⁴

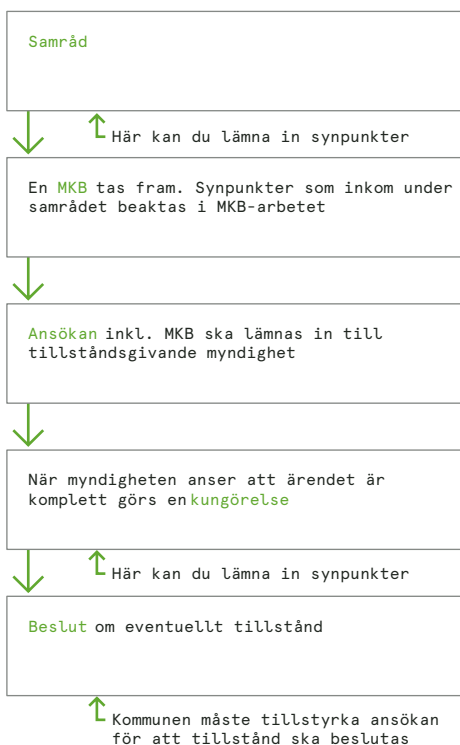
²⁴ Energimyndigheten www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2021/stopppdatum-for-elcertifikatsystemet-flyttas-inte-fram/

Tillståndet reglerar verksamheten

Hur ser tillståndsprocessen ut för att få bygga en vindpark?

Att bygga vindkraft anses medföra risk för betydande miljöpåverkan som innebär att vi söker tillstånd som prövas mot miljöbalken. Det finns många intressen som man behöver förhålla oss till såsom närliggande bostäder, natur- och kulturmiljö, infrastruktur i luft såväl som på marken. Vissa saker är lättare att utreda och identifiera medan andra saker behöver mer tid och utredning innan man vet om det medför några hinder för en vindpark. Det gör att ett vindkraftsprojekt ofta tar många år att realisera och många projekt läggs ned redan innan vi påbörjat arbetet med en tillståndsansökan.

Tillståndsprocessen består av fem steg



Vad regleras i tillståndet?

I tillståndet regleras hur man bygger och driver vindparken med minimal påverkan på djur, natur och människor. Tillståndet anger bland annat maximalt antal verk och maximal totalhöjd som får byggas. En del av de bestämmelser som anges i villkoren handlar om ljudnivåer vid närliggande bostäder, rörlig skugga vid bostäder, om någon speciell hänsyn behöver tas till andra värden, samt att företaget måste ha en fungerande egenkontroll så att fel och risker upptäcks i tid.

Vem bestämmer var vindkraft ska byggas?

Det är kommunernas ansvar att planlägga markanvändningen inom kommunen som presenteras i översiktsplanen. Vissa kommuner har även en vindbruksplan. Dessa planer balanserar olika intressen inom kommunen och denna är vägledande för planering av kommande vindkraftsparker. Kommunen måste tillstryka tillståndsansökan för att den ska vara giltig, det så kallad kommunala vetot. Länsstyrelsen tar fram planeringsunderlag och är en rådgörande instans. Det är vanligtvis Länsstyrelsen som bedömer om verksamheten kommer ha betydande miljöpåverkan. Tillståndsansökan prövas sedan i miljöprövningsdelegationen, MPD, och kan överklagas till Mark- och miljödomstolen samt Mark- och miljööverdomstolen.

Dessutom styr Riksdagen och regeringen över den svenska klimat- och energipolitiken för att Sverige ska klara de uppsatta målen för klimat och hållbarhet. Energimyndigheten är expertmyndighet för vindkraften och ansvarar för att främja och underlätta utbyggnaden av vindkraften tillsammans med Boverket som bland annat tar fram underlag till planeringen av vindkraft. Naturvårdsverket bevakar vindkraftens miljöpåverkan.

Påverkan på djur och natur

Vindkraftens påverkan på människor, natur och miljö undersöks i forskningsprogrammet Vindval, som är ett samarbete mellan Energimyndigheten och Naturvårdsverket. Läs gärna mer om arbetet och resultaten här: www.naturvardsverket.se/vindval eller skanna QR-koden med din smartphone.



Hur påverkas fladdermöss av vindkraft?

De arter som jagar som på hög höjd riskerar att skadas av de roterande rotorbladen. Riskerna är störst under nätter med svaga vindar, främst i augusti–september, då stora mängder insekter rör sig i de högre luftskikten. Genom att utrusta vindkraftverken med teknik som stänger av verken vid dessa tillfällen minimeras påverkan. De arter som jagar på lägre höjd kan påverkas av vindkraftverkens lokalisering, varför noggranna utredningar görs för att hitta fladdermössens viktiga flygstråk och jaktområden.²⁵

I den miljökonsekvensbeskrivning som tas fram i samband med ett vindkraftsprojekt undersöks vilka konflikter som kan förekomma och hur de kan hanteras.

Hur påverkas fåglar av vindkraft?

Etablering av vindkraft kan medföra en risk för skyddsvärda vindkraftkänsliga fåglar, genom exempelvis kollision med vindkraftverkens rotorblad, förluster av häckningsplatser och barriäreffekter. Genom god planering av var vindkraftverken placeras kan påverkan på fåglar i många fall begränsas. Positivt är dock att i och med teknikutvecklingen av nya större verk dör betydligt färre fåglar per producerad kWh än tidigare.

Den så kallade artskyddsförordningen ställer mycket höga krav när det gäller att skydda exempelvis rovfåglar, vilket innebär att det i praktiken inte ges tillstånd att bygga vindkraft i riskområden. I den miljökonsekvensbeskrivningen som tas fram i samband med ett vindkraftsprojekt undersöks vilka konflikter som kan förekomma och hur de hanteras.

²⁵ Vindlov, Fladdermöss

Även om det är viktigt att minimera riskerna för alla fåglar, kan det vara värt att notera att våra tamkatter dödar omkring 500 gånger fler fåglar än vindkraften. Det är också betydligt vanligare att tungflygande rovfåglar krockar med tåg än med vindkraftverk. Av de fåglar som dör till följd av mänsklig påverkan står vindkraften för 0,2% av fallen.²⁶

Hur påverkas jakten av vindkraft?

Det går utmärkt att jaga i områden kring vindkraftverk och det finns inga tecken på att viltet minskar kring vindparkerna. Det förbättrade vägnätet till och från och inom vindparken gör det enklare att komma ut i jaktmarkerna och enklare att transportera hem viltet. Det är dock möjligt att ljudet från vindkraftverken påverkar jaktupplevelsen.

Påverkas den biologiska mångfalden av vindkraft?

Ett av de största hoten mot biologisk mångfald är klimatförändringar och där är vindkraften en viktig del för att ställa om vårt energisystem från fossilt till förnybart. Andra hot är markanvändning med t ex intensivt skogsbruk och trafik. Vi tar mark i anspråk, dock framför allt mark där det redan bedrivs skogsbruk, och undantar de mest värdefulla områdena. Hänsyn till närmiljön utgör en stor del av prövningen.

Svenska Naturskyddsföreningen menar att svensk vindkraft kan fyrdubblas utan att det sker på bekostnad av den biologiska mångfalden och artrikedomen. Samtidigt är biologisk mångfald en fråga som aktörerna inom vindkraftsbranschen arbetar med allt mer och studier görs på området, exempelvis genom Naturvårdsverkets forskningsprogram Vindval.

²⁶ Svensk Vindenergi och Forskning & Framsteg

När vindkraftverken är i drift

Hur mycket låter ett vindkraftverk?

Det dominerande ljudet från vindkraftverk uppstår då bladen passerar genom luften och upplevs vanligen som ett svischande ljud. Ljudet från vindkraftverk är regelbundet pulserande och kan därför ibland uppfattas lättare än annat bakgrundsljud. Ofta upplevs ljudet som mest besvärande när det är vindstilla nere på marknivån, så att bakgrundsljudet är lågt, samtidigt som det blåser mycket på vindturbinens höjd.

Upplevelsen av ljud från vindkraft skiljer sig från person till person. Studier visar att cirka 12 procent av närboende upplever sig som bullerstörda vid ljudnivån 35–40 dB(A).²⁷

Det finns riktlinjer för hur högt ljudet från vindkraftverk får vara och det är samma som Naturvårdsverket rekommenderar för externt industribuller nattetid, 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå.²⁸ Detta kan jämföras med exempelvis vägtrafiken där riktvärdet för ekvivalent ljudnivå utomhus vid bostäder är 55 dB(A) och maximalt 70 dB(A) vid uteplatser i anslutning till bostäder.²⁹

Kan ljudet från vindkraftverk vara skadligt?

Vindkraftverk ger ifrån sig lågfrekvent ljud (20– 200 Hz), på samma sätt som exempelvis trafik eller ventilationsanläggningar. Folkhälsomyndigheten har tagit fram riktlinjer för att undvika störningar av sådant ljud.³⁰

Det påstås ibland att infraljud och lågfrekvent buller från vindkraft kan medföra risk för ohälsa i form av "vibroakustisk sjukdom", "vindkraftssyndrom" eller skadlig infraljudspåverkan på innerörat. Naturvårdsverket har därför låtit Institutionen för miljömedicin vid Karolinska institutet, tillsammans med VTI och KTH, sammanställa det vetenskapliga kunskapsläget kring frågan. I redovisningen konstateras att "en genomgång av det vetenskapliga underlaget visar att dessa påståenden saknar belägg".³¹

²⁷ Naturvårdsverket, Studie av kontrollprogram av buller vid vindkraftverk

²⁸ Naturvårdsverket, Riktvärden för ljud från vindkraftverk

²⁹ Naturvårdsverket, Riktvärden för buller från vägar och järnvägar vid nybyggnationer

³⁰ Folkhälsomyndigheten, Om ljud och buller

³¹ Karolinska institutet m.fl., Kunskapsmanställning om infra- och lågfrekvent ljud från vindkraftsanläggningar: Exponering och hälsoeffekter

Hur påverkas människor av skuggor från vindkraftverk?

När vindkraftverkens blad passerar solen kan skuggeffekter uppstå. Praxis är att skuggtiden inte bör överstiga 8 timmar per år och 30 minuter om dagen vid bostäder, och tillstånd enligt miljöbalken villkoras i dag enligt dessa begränsningar.³²

Det är dock i första hand ljudutbredningen från vindkraftverk som begränsar hur nära en bostad verken kan placeras. Avståndet till bostäder innebär att skuggor bara uppstår kortare perioder under begränsade delar av året. I de fall det finns risk för skuggtid som överskrider 8 timmar per år, kan vindkraftverk utrustas med avancerade styr- och reglersystem som gör det möjligt att styra och begränsa skuggutbredningen.

Hur ansluts vindkraft till elnätet?

I Sverige är elnätet indelat mellan termerna: stam-, region- och lokalnät. Stamnätets spänning ligger normalt på 400 kV, regionnätet på 130 kV och lokalnätet på högst 20 kV. En vindpark kan anslutas på alla tre typer av nät men ju större vindparken är desto viktigare är det att ansluta på ett nät med högre spänning för att undvika att större energiförluster uppstår t ex vid användande av för klena ledningar eller vid transformering av elen till en högre spänning.

Den tillverkade energin från vindkraftverken leds genom ett internt elnät till en mottagningsstation som ligger inom vindparkens område. I mottagningsstationen samlas all producerad energi upp och här ansluts vindparkens interna nät mot överliggande nät i en eller flera anslutningspunkter.

Mellan anslutningspunkten i mottagningsstationen och nätägarens ledningar krävs oftast att en anslutningsledning byggs. Om vindparken ansluts mot lokalnätet omfattas nya ledningar redan i nätägarens tillstånd som kallas områdeskoncession. Om vindparken ska anslutas mot ett regionnät behöver nätägaren söka tillstånd för att bygga ledningen, en sk linjekoncession. Att ansöka om linjekoncession är en separat process som nätägaren sköter om där ledningens utformning och sträckning utreds och samråds. Det är Energi-marknadsinspektionen som ger nätägaren tillstånd för linjekoncession.

Varför står vindkraftverk stilla ibland?

Vindkraftverken producerar el när det blåser cirka 3 m/s och upp till 20-25 m/s, när de stängs av. Det är inte ovanligt att det blåser mindre än 3 m/s, men det är sällan det blåser över 25 m/s. De kan även stå stilla på grund av planerat och oplanerat underhåll. Sett över hela året producerar ett vindkraftverke omkring 75-80 procent av tiden.

³² Vindlov, Skuggor, reflexer och ljud

Kan det brinna i vindkraftverk?

Det är ovanligt med bränder i vindkraftverk men det kan inträffa i vindkraftverkets maskinhus till följd av till exempel åsknedslag eller elfel. Om det uppstår en brand sker det främst i vindkraftverkens slutna utrymmen, vilket begränsar risken för spridning. Vindkraftverken är utrustade med övervaknings- och sprinklersystem som stänger av vindkraftverket om temperaturen i turbinen blir för hög.

Finns det risk för fallande is eller iskast runt vindkraftverken?

Vid viss väderlek kan is byggas upp på bladen för att sedan släppa och trilla ner. Normalt stängs vindkraftverket automatiskt av om is fastnar på rotorbladen och därför faller isen sällan längre sträckor från vindkraftverket. Skyltar som varnar för risk för nedfallande is sätts upp vid stigar och vägar som leder till vindkraftverken, på samma sätt som runt en mobilmast.

I de områden i södra Sverige där SR Energy bygger vindparker är antalet dagar med risk för ispåbyggnad relativt få och vi samsas väl med både skidspår och skoterleder.

När verken tas ur drift

Vad händer vid nedmontering?

Enligt miljöbalken regleras vårt ansvar kring återställande av området som tagits i anspråk när verksamheten ska läggas ned. Återställandet utgår från vad området är tänkt att användas till framöver. Vanligtvis tas verken ner och materialen återvinns till stor del. Det mest effektiva sättet att ta hand om fundamentet att täcka över det med jord i nivå med omgivande mark.

Kan vindkraftverken återvinnas?

Idag kan fundament, torn, växellåda och generatortorn återvinnas vilket innebär att 85-90 procent av vindkraftverket återvinns. Turbinbladen som består av kompositmaterial kan helt eller till viss del återvinnas genom cementbearbetning eller bli till nya produkter genom kemisk förfördelning av kompositmaterial. Forskning kring hur kompositmaterial kan återvinnas pågår i projektet Rekovind som drivs av RISE.

Är Bisfenol A i vindkraftverkens vingar farligt?

"Bisfenol A är ett ämne som är misstänkt hormonstörande och som kan påverka fortplantningen." Det används framför allt för att tillverka epoxi- och polykarbonatplaster som används i exempelvis elektronik, byggmaterial, som skyddande lack i konserv- och läskburkar och i plastflaskor.³³ Bisfenol A används även i tillverkningen av vingar till vindkraftverk.

Eventuellt läckage av bisfenol A sker huvudsakligen vid produktion av vindkraftsvingarna och tas om hand på tillverkningsplatsen. Under driftstiden sker inget eller försumbart läckage.³⁴

Vad händer med vindparken om vindkraftsbolaget går i konkurs eller av andra skäl inte kan ta hand om den?

När en vindpark tas i drift betalas en avgift, ofta till Länsstyrelsen, som ska täcka kostnader för nedmontering och efterbehandling av platsen om vindkraftsbolaget av någon anledning inte kan göra det. Den ekonomiska avsättningen är mellan 300 000 – 1 500 000 kr per verk men vanligtvis är det 500 000 kr per verk och regleras i tillståndet enligt miljöbalken och finns till för att inte samhället eller markägaren ska behöva stå för den eventuella kostnaden.

Övriga frågor

Påverkas fastighetspriserna av en vindkraftsetablering?

Det finns ibland en oro hos närboende att deras fastighetsvärde ska påverkas negativt om en vindpark byggs. Det har forskats en del kring detta men något entydigt svar har inte kunnat ges. Olika studier visar på olika resultat och det går inte att säkerställa om prisvariationerna beror på vindkraften eller på andra omständigheter. Genom att bidra till en regions energiförsörjning skapar vindkraften förutsättningar för regional utveckling och ett konkurrenskraftigt näringsliv, vilket i förlängningen gynnar fastighetspriserna i hela regionen. Vindkraft håller också på att bli ett naturligt inslag i en modern och levande landsbygd.³⁵

Hur mycket lastbilstransporter skapas av ett vindkraftsprojekt?

Vindkraftsetableringar medför ett ökat antal transporter på vägarna i närområdet under byggtiden. I samband med varje projekt görs en noggrann framkomlighetsanalys för att finna de lämpligaste alternativen för in- och utfartsvägar, så att påverkan på boende i närområdet kan minimeras.

³³ Kemikalieinspektionen

³⁴ Epoxy Resin Committee, Epoxy resins in wind energy applications

³⁵ ÄF, på uppdrag av Svensk Vindenergi, Vindkraft i sikte – Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?

Hur mycket energi gå åt för ett vindkraftverks hela livslängd?

Dagens vindkraftverk har en livslängd på 30–35 år och därefter kan de monteras ned och marken till stora delar återställas. Efter omkring 5–8 månader i drift har ett vindkraftverk producerat lika mycket energi som krävs för tillverkningen av verket. Om den energi som krävs för tillverkning, byggnation, drift och nedmontering summeras motsvarar detta mindre än tre procent av den totala energi som vindkraftverket producerar under sin livslängd.

Sprider vindkraftverken mikroplaster i naturen?

Medvetenheten om mikroplaster ökar, vilket är bra. Samtidigt blandas begreppen ofta ihop i debatten. Det finns ett påstående om att vindkraftverken sprider 10 000 ton mikroplast om året som skulle innebära att ett vindkraftsblad väger cirka 20 ton och tappar 10% av sin vikt (mikroplaster) genom slitage under sin livstid beräknat på 15 år. Detta påstående har granskats av NORWEA med slutsatsen att bladens vikt förlust består av färg och är 2,25kg per vindkraftverk under 15 år.³⁶ I Sverige finns idag 4 800 vindkraftverk och 0,15kg per vindkraftverk innebär 720kg per år.

Mikroplaster åsyftar små plastbitar från termoplaster, något som inte återfinns i vindkraftverk. Bladen tillverkas av kompositmaterial, cirka 70% av glasfiber (som görs av sand), och 30% hårdplast. Institut som RISE tittar på om även hårdplast skulle kunna orsaka mikroplaster, till exempel i samband med UV-ljus, nötning och lakning, men i nuläget finns det ingen forskning som visar på detta.^{37, 38}

³⁶ norwea.no/norwea-mener/2021/5/28/klare-faktafeil-fra-motvind-om-vindkraftforurensning

³⁷ RISE www.ri.se/sv/vad-vi-gor/projekt/mikroplaster-fran-hardplastkompositer.

³⁸ news.cision.com/se/rise/r/sverige-behover-ett-system-for-atervinning-av-vindturbin-blad,c3250198

Vi möter framtidens
energibehov

SR Energy är ett grönt energibolag. Vi investerar långsiktigt i **förnybar** energi för att säkra en **hållbar framtid**

SR Energy är en del av den pågående och framtida energiomställningen mot en klimatvänlig energiproduktion. Vi investerar i vindkraft för att det är Nödvändigt, Effektivt och Hållbart. Vi projekterar, bygger och förvaltar våra vindkraftparker för ett långsiktigt ägande. Bolaget driver i dag 201 vindkraftverk som producerar energi motsvarande Malmö och Göteborgs konsumtion av hushållsel och vi fortsätter vår expansion.



Mer om vindkraft

Vill du veta mer om hur vindkraft fungerar, kan du besöka oss på srenergy.se eller skanna QR-koden.



SR Energy
SCANDINAVIAN RENEWABLE