

Vanliga frågor om vindkraft med svar från wpd

Nedan redovisas vanliga frågor som inkommit till wpd. Fakta som redovisas i svaren har en numrerad fotnot så att man nedtill på sidan kan se varifrån uppgifterna är hämtade.

Innehållsförteckning

1.	Vilken påverkan ger en vindkraftspark på människa och miljö? _____	2
2.	Hur menar man att vindkraftsel motverkar klimatförändringen? _____	2
3.	Blir det stora koldioxidutsläpp från tillverkningen av vindkraftverken? _____	3
4.	Har inte Sverige ett elöverskott, behövs mer elproduktion? _____	3
5.	Är vindkraft verkligen en förnybar energikälla? _____	4
6.	Hur kan nya vindkraftverk producera så mycket mer el jämfört med dagens verk? _____	5
7.	Varför bygger man inte solkraft istället för vindkraft? _____	5
8.	Blir inte elen dyrare med vindkraft och hur mycket bidrag får vindkraften? _____	5
9.	Blir det problem i elsystemet om det byggs mycket vindkraft? _____	6
10.	Orsakar vindkraft skadligt infraljud? _____	6
11.	Vad kommer vindkraftverken ha för ljusmarkeringar (hinderbelysning)? _____	7
12.	Hur ser riskerna med iskast ut, kommer det att vara riskabelt att vistas i området? _____	7
13.	Vad är det som gäller för nedmontering av vindkraftverken och kostnaderna för detta? _____	7
14.	Innehåller vindkraftverk sällsynta jordartsmetaller, och vad innebär det? _____	8
15.	Kan betongfundamenten förgifta mark eller vara farligt att lämna kvar i naturen? _____	8
16.	Innehåller vindkraftsbladen Bisfenol A och är det skadligt? _____	9
17.	Vad händer med vindkraftsbladen (vingarna) efter att vindkraftverken tjänat ut? _____	9
18.	Vad innebär EUs avfallsdirektiv för vindkraftsparkens nedmontering? _____	10
19.	Hur kan man veta att de fotomontage som wpd visar stämmer? _____	10
20.	Kommer wpd att ersätta fastighetsägare i anslutning till projektområdet? _____	10
21.	Kommer wpd att betala någon så kallad bygdepeng om projektet byggs? _____	11
22.	Kommer bygdepengen att betalas till kommunen? _____	11
23.	Vad innebär egentligen begreppen allmänna och enskilda intressen? _____	11
24.	Blir det några regionala arbetstillfällen av vindkraften? _____	11
25.	Vad innebär det att wpd är ett tyskt företag och var går vinsten? _____	12
26.	Vad menas med verkningsgrad och kapacitetsfaktor gällande vindkraft? _____	12

1. Vilken påverkan ger en vindkraftspark på människa och miljö?

wpcd: Vindkraft ger främst en positiv påverkan på klimat och miljö då den kan ersätta fossila bränslen. Den påverkan en vindkraftspark leder till är främst ljud- och skuggpåverkan vid bostäder, synlighet och påverkan på naturen i form av ett direkt markanspråk, men även en möjlig indirekt påverkan på t.ex. vattendrag och fåglar. Den som söker tillstånd måste göra noggranna utredningar och inventeringar för att redovisa ett fullständigt beslutsunderlag som beskriver påverkan. Därefter sker en strikt och restriktiv prövning av Länsstyrelsen där försiktighetsprincipen vägs in. Om verksamheten har för stor påverkan ges inte tillstånd. Idag är vindkraft en beprövad teknik och det finns därför bra bedömningsunderlag för Länsstyrelsen och domstolar att utgå från.

Naturvårdsverket och Energimyndigheten har sedan 2005 haft ett särskilt forskningsprogram som heter Vindval, vars syfte är att öka kunskapen om vindkraftens påverkan på människa och miljö.¹ Sedan starten har mer än 50 forskningsprojekt genomförts och flertalet av dessa har resulterat i rapporter och kunskapssammanställningar om vindkraftens påverkan, så att både tillståndsmyndigheter och den som är intresserad i allmänhet kan ta del av forskningen.¹

Påverkan på fåglar är en fråga som oroar många. Varje år förolyckas totalt ca 17,5 miljoner fåglar i Sverige och av dessa dödas ca 0,3% av vindkraftverk. Att krocka med byggnader och ledningar samt bli offer för katter är de vanligaste dödsorsakerna.

Livscykelanalyser visar att vindkraftverk redan efter 4-8 månader i drift har producerat samma mängd el som går åt för tillverkningen.^{2, 3, 4}

Vindkraften är ett av de få kraftslag vars påverkan i princip är helt reversibel, då området efter nedmonteringen återställs. En vindkraftspark kan därför betraktas som ett tillfälligt ianspråktagande av mark för att säkerställa en förnybar elproduktion, en gäst i landskapet under en viss tid.

Alla kraftslag har en påverkan. Vindkraft bedöms vara ett av de kraftslag som har minst påverkan.

2. Hur menar man att vindkraftsel motverkar klimatförändringen?

wpcd: All förnybar el som produceras i Sverige matas in det allmänna elnätet, som i första hand försörjer den svenska elkonsumenterna, vilken förutspås öka med elektrifieringen av transportsektorn och elintensiv industrin, som t.ex. SSABs pågående utveckling av en fossilfri stålproduktion.⁵

I dagsläget har Sverige ett överskott av el och kan därmed exportera el till övriga Europa. Denna export sker i huvudsak till Danmark och Finland, men eftersom det nordiska elsystemet är sammankopplat med övriga Europa exporteras elen indirekt även till andra länder. Danmark och Finland importerar alltså billig förnybar el från Sverige och det tränger därmed ut dyrare befintlig

¹ Naturvårdsverket, <http://www.naturvardsverket.se/vindval>

² Vattenfall: <https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/15230/S-P-01435%20EPD%20Electricity%20from%20Vattenfall%20wind%20farms.pdf>

³ Vestas hållbarhetsrapport, https://www.vestas.com/~/_media/vestas/investor/investor%20pdf/financial%20reports/2019/q4/sustainabilityreport_2019.pdf

⁴ Enercon, https://www.enercon.de/fileadmin/Redakteur/Medien-Portal/windblatt/pdf/Windblatt_03_18_GB_Web.pdf

⁵ SSAB, <https://www.ssab.se/ssab-koncern/hallbarhet/hallbar-verksamhet/hybrit>

kolkraft i dessa länder. Första halvåret 2019 minskade kolkraften i Europa med nästan 20 %, varav hälften ersattes med el från sol- och vindkraft.⁶

Om elproduktionen från vindkraft antas ersätta kolkondenskraft och fossila drivmedel ger den en reduktion av koldioxidutsläppen med ca 1000 kg/MWh. På längre sikt kommer även t ex naturgas att fasas ut och vid ett antagande att vindkraften ersätter en mix av fossila drivmedel, kol- och gaskraft ersätts ger detta en reduktion av koldioxidutsläppen med ca 745 kg/MWh (= 745 ton/GWh).⁷

Exempelvis skulle elproduktionen från en vindkraftspark med 30 moderna verk spara ca 670 000 ton koldioxidutsläpp per år, om man förutsätter att all el ersätter kolkraft eller fossila bränslen. Detta skulle ge en besparing av utsläpp som om hela Sveriges inrikesflyg⁸ ersattes med tåg, eller om alla vägtransporter i Dalarnas län skulle ersättas med cykel.⁹

3. Blir det stora koldioxidutsläpp från tillverkningen av vindkraftverken?

wpcd: Vad gäller utsläpp av koldioxid från tillverkning av vindkraftverk och fundament har t ex Vattenfall och olika turbintillverkare redovisat livscykelanalyser som visar att vindkraft är en av de kraftkällor som ger absolut minst koldioxidutsläpp per producerad kWh (ca 7 g CO₂/kWh), eftersom vindkraft inte ger några utsläpp under drift.¹⁰ Vindkraftens effekt på klimatet är totalt sett positiv eftersom utsläppsfri el från vindkraft exempelvis kan ersätta fossila fordonsbränslen eller minska användningen av kolkraft i våra grannländer och därmed bidra till att koldioxidutsläppen totalt sett minskar. Vad gäller de utsläpp som tillverkningsprocessen trots allt ger kan nämnas att cementtillverkning ger upphov till koldioxidutsläpp varav en stor del kommer från kalcineringsprocessen. Å andra sidan tar betong även upp koldioxid från atmosfären under hela sin livslängd och påverkar därför inte atmosfärens koldioxidhalt lika mycket som man tidigare trott.¹¹

Ett intensivt utvecklingsarbete pågår ändå för att minska betongens koldioxidpåverkan, t.ex. ersätts en viss del av cementen med olika restmaterial från annan industri, fossila bränslen ersätts med andra alternativ osv. Betongbranschen satt upp en målsättning att betong ur ett livscykelperspektiv ska nå en halverad klimatpåverkan inom 5 år, och att det ska finnas helt fossilfri betong år 2030.¹²

4. Har inte Sverige ett elöverskott, behövs mer elproduktion?

wpcd: Sverige har idag ett elöverskott, det är bra, det gör att Sverige kan exportera fossilfri el som ersätter kolkraft i Europa och därmed minska dom globala utsläppen av CO₂. Det möjliggör också för nya innovationer i Sverige, som tex HYBRIT där man tar fram fossilfritt stål, en världsledande teknik som kräver extremt mycket el, så mycket att Norrland inte längre kommer kunna förse mellersta och södra Sverige med el.¹³

⁶ Sandbag, <https://sandbag.org.uk/project/coal-collapse/>

⁷ Naturskyddsföreningen, 2019, Fossilfritt, förnybart, flexibelt-Framtidens hållbara energisystem.

⁸ <https://www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/Miljo-och-halsa/Klimat/Klimatrapportering/Utslappsstatistik/>

⁹ Naturvårdsverkets utsläppsiffror, <https://utslappsiffror.naturvardsverket.se/Alla-utslapp-till-luft/>

¹⁰ Vattenfall, <https://group.vattenfall.com/se/nyheter-och-press/nyheter-pressmeddelanden/nyheter/2019/nya-vindkraftverk-ger-lagre-klimatavtryck>

¹¹ Svensk Betong: <https://www.svenskbetong.se/bygga-med-betong/bygga-med-platsgjutet/hallbart-byggande/betong-och-co2>

¹² Färdplan för klimatneutral konkurrenskraft, Betongbranschen https://cms.betongarhallbart.se/wp-content/uploads/2018/11/ffs_betongbranschen.pdf

¹³ Regional elnätsanalys Norrbotten och norra Västerbotten, Region Norrbotten, 2020.

I och med den elektrifiering som sker nu av transportsektorn och industrin kommer elanvändningen öka markant framöver, från dagen 140 TWh till ca 180-200 TWh. Vi behöver också förbereda oss för den dag kärnkraften läggs ner. Produktionen av el behöver således öka i hela Sverige.

Sverige går mot ett framtida underskott av el när dagens kärnkraftsreaktorer tas ur drift, antingen av åldersskäl eller av ekonomiska skäl (vilket inte är ett politiskt beslut utan beslutas av ägarerna). Risken för underskott av el ligger längre fram i tiden, men ledtiderna för byggnation av ny elproduktion är väldigt långa och det finns därför inte tid att skjuta upp dessa processer. Energimyndigheten och Naturvårdsverket förutspår att vindkraftselen behöver bidra med ca 100 TWh.¹⁴ I slutet av år 2020 väntas den installerade vindkraften producera totalt ca 30 TWh årligen.

Svensk Vindenergi uppger att med tagna investeringsbeslut kommer det att finnas ca 5 000 vindkraftverk i Sverige år 2022, vilket kan jämföras med dagens ca 3 700 verk. År 2040 väntas antalet fortfarande ligga på kring ca 5 000 verk, eller sannolikt mindre. Detta beror på att nya vindkraftverk blivit ännu mer effektiva än de verk vi hittills byggt, som år 2040 har nått slutet av sin livslängd och monterats ned. Därför kommer antalet verk då vara nästan detsamma som idag trots att produktionen kommer vara betydligt högre. Det behövs 4 000 verk med dagens turbinstorlek, 6 MW, för att nå 90 TWh vindkraft. Dom verken skulle sammanlagt uppta en yta motsvarande mindre än 1% av Sveriges totala yta (man räknar här med att ett verk upptar en yta motsvarande 5 gånger rotordiametern).

Med tanke på den debatt som pågår i Sverige om klimatmålen och fossila utsläpp behöver vi ta ansvar för att utöka förnybar elproduktion. Vindkraftsutbyggnaden är en mycket viktig del i detta.

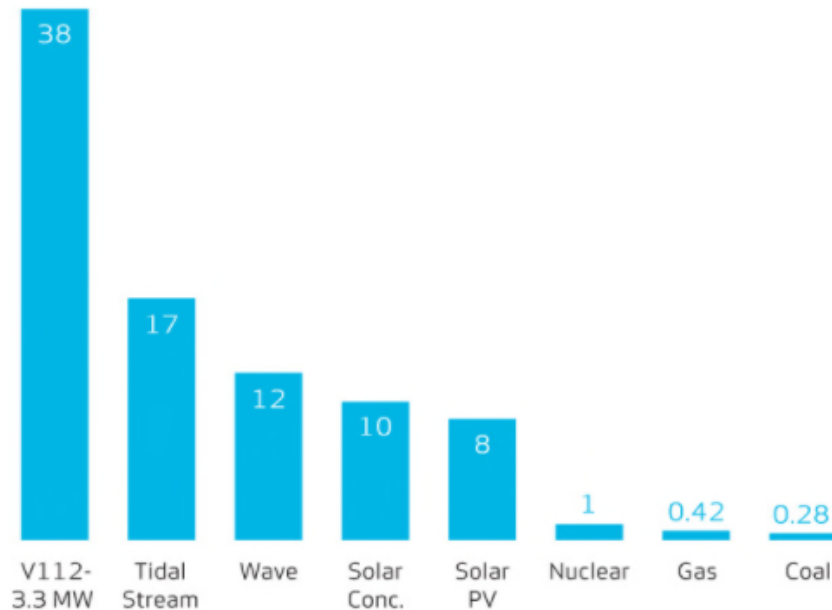
5. Är vindkraft verkligen en förnybar energikälla?

wpcd: Ja, definitionen av förnybara energikällor är att de kan förnya sig inom en mänsklig livstid och därför inte kommer att ta slut inom överskådlig framtid, såsom vind-, vatten-, sol- och bioenergi. Energikällan för vindkraft är rörelseenergi i vinden, som förnyas hela tiden. För att utvinna energin krävs även själva vindkraftverken som består huvudsakligen av stål, järn, glasfiber och plaster. 80-90% av materialen i ett vindkraftverk kan återvinnas och de lämnar inget farligt avfall efter sig.

Om man tittar på energiinnehållet i de material och bränslen som krävs ur livscykelperspektiv för elproduktion med olika kraftkällor är vindkraften överlägsen i effektivitet. Vindkraftverket i nedanstående exempel producerar ca 38 gånger mer energi än vad som krävs för utvinningen sett över hela livscykeln, se figur nedan. Med dagens moderna vindkraftverk är siffran ännu större med en elproduktion på ca 50 gånger insatsenergin.

Ett annat sätt att beskriva vindkraftverks livscykelanalys på är att säga ett verk redan efter ca 4-8 månader i drift har producerat samma mängd el som går åt för tillverkningen.

¹⁴ <http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/energi/vindkraft/Nulage-hallbar-vindkraftutbyggnad-20191021.pdf>



Energy Payback; hur många gånger mer energi som erhålls än vad som tillförs i material och bränslen för olika kraftslag. Vindkraft ger exempelvis 38 gånger så mycket energi tillbaka och kolkraft bara 0,28 gånger¹⁵.

6. Hur kan nya vindkraftverk producera så mycket mer el jämfört med dagens verk?

wpd: Det är inte så konstigt att vindkraftverken nu har mycket högre elproduktion än äldre vindkraftverk, det har med teknikutvecklingen att göra. De ca 4 500 verk som har byggts i Sverige under de senaste ca 20 åren varierar mellan några få kW (kilowatt) till ca 4,2 MW (megawatt) per verk och det är bara ett fåtal verk som har installerad effekt högre än 3 MW.¹⁶ Dessa producerar drygt 5 GWh per verk och år i genomsnitt. De vindkraftverk vi planerar förväntas ha en installerad effekt över 5 MW och ge en produktion omkring 20 GWh per verk. Man kan jämföra detta med mobiltelefoner, och hur snabbt de har utvecklats under de senaste 20 åren.

7. Varför bygger man inte solkraft istället för vindkraft?

wpd: wpd är positiva till solcellsutbyggnaden och driver egna solcellsprojekt i Europa. Det är däremot inte möjligt att ha så storskalig elproduktion från solceller som för vindkraft i Sverige, även om den småskaliga solkraften ökat. Hela Sveriges solkraft levererade ca 400 GWh under 2018, vilket motsvarar mindre än hälften av produktionen från en modern medelstor vindkraftspark med ca 30 verk.

8. Blir inte elen dyrare med vindkraft och hur mycket bidrag får vindkraften?

wpd: Nej, teknikutvecklingen har gjort att ny vindkraft idag är det billigaste kraftslaget, även helt utan stöd. Elcertifikatsystemet, det stöd som har funnits för förnybar elproduktion generellt, håller på att fasas ut och går inte att räkna med framöver. Vindkraften är idag ekonomiskt bärkraftig.

¹⁵ Vestas, (2015). Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V112-3.3 MW Wind Plant – 21 September 2015.

¹⁶ Energimyndighetens statistikdatabas, <http://pxexternal.energimyndigheten.se/pxweb/sv/Vindkraftsstatistik/>

9. Blir det problem i elsystemet om det byggs mycket vindkraft?

wpd: Vindkraft är ett variabelt kraftslag där produktionen beror på hur det blåser. Sveriges stora tillgång till vattenkraft och de goda förbindelserna till grannländerna gör att vi har särskilt goda förutsättningar för att integrera mycket vindkraft. I Svenska kraftnäts rapport "Långsiktig Marknadsanalys 2018" kommer man fram till att år 2040 i ett läge med ca 100 TWh vindkraft riskeras effektbrist under mindre än 1 timme per år. Det säger sig självt att detta är både enkelt och relativt billigt att lösa, t ex med biogasturbiner.

Kraftnätet i Sverige är gammalt och behöver förnyas oavsett kraftslag, men för att på sikt klara omställningen på ett bra sätt behöver det även införas smarta funktioner för att balansera effektivare, detta pågår redan och forskningsrapporter visar att det är betydligt billigare för samhället än att stötta dyra kraftslag.¹⁷ Det finns företag idag som säljer el där det ingår att man kan få lägre elpris om man säger till vilken temperatur man vill ha hemma, hur elbilen ska vara laddad på morgonen och sedan styrs radiatorer, värmepump, elbilsaddning och så vidare efter elpris. Hela digitaliseringen underlättar en övergång till ett elsystem med större andel variabel elproduktion.

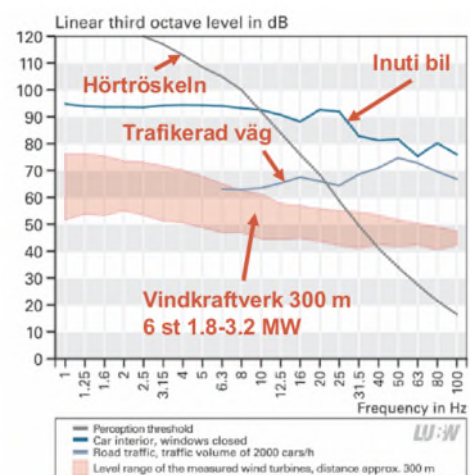
10. Orsakar vindkraft skadligt infraljud?

wpd: Nej, det finns inga vetenskapliga belegg för att infraljud, eller annat ljud från vindkraft inom angivna begränsningsvärden (alltså de nivåer som tillåts i tillståndet och som inte får överskridas) ger upphov till hälsoproblem.¹⁸

Infraljud är en sorts vågrörelse/vibration med mycket låg frekvens, så låg att människan inte kan höra den. Infraljud alstras av naturliga källor som strömmande luft- och vatten men även av fläktar, värmepumpar, kraftverk, kompressorer och maskiner m.m. Infraljud kan färdas och uppmätas på långa avstånd. Exponering av infraljud kan vid höga nivåer på 125 - 130 dB orsaka bl.a. sömnhighet, och för människor som bor nära en väg med mycket trafik kan det även ge huvudvärk och koncentrationssvårigheter.¹⁹

Infraljud från vindkraft ligger långt under denna nivå, och lägre under t.ex. infraljudet inuti en bil. Det finns många andra källor i samhället som avger avsevärt mycket högre nivåer av infraljud.²⁰

Infraljud?



LUBW, Low-frequency noise incl. infrasound from wind turbines and other sources
http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/a/202445/low-frequency_noise_incl_infrasound.pdf?command=downloadContent&filename=low-frequency_noise_incl_infrasound.pdf



¹⁷ Är kärnkraften nödvändig för en fossilfri, svensk, elproduktion?, Söder et. Al. KTH

¹⁸ Naturvårdsverket, <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/buller/buller-vindkraft/infralagfrekv-vindkraftverk-slutrap-rev20111128.pdf>

¹⁹ Folkhälsomyndigheten, Om ljud och buller. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/>

²⁰ LUBW, Herrmann L, et. al. (2016) Low-frequency noise incl. infrasound from wind turbines and other sources.

11. Vad kommer vindkraftverken ha för ljusmarkeringar (hinderbelysning)?

wpd: Vindkraftverken utrustas med hinderbelysning enligt [Transportstyrelsens föreskrift](#). Vindkraftverk som utgör parkens yttre gräns ska förses med vita blinkande ljus. De vindkraftverk som inte utgör parkens yttre gräns ska förses med röda ljus. All hinderbelysning är placerad på turbinhuset, inga ljus är placerade på vindkraftsbladen.

12. Hur ser riskerna med iskast ut, kommer det att vara riskabelt att vistas i området?

wpd: Under särskilda väderförhållanden vintertid finns risk för isbildning på vindkraftsverkens blad och maskinhus, vilket ger en förhöjd risk för iskast från vindkraftverken. Isbildning sker främst när temperaturen är mellan ca -10°C och 0°C och det är hög luftfuktighet (exempelvis vid snöväder, låga moln eller dimma). I områden med tuffa isförhållanden har vindkraftverk normalt avisningssystem och automatisk avkänning av när isrisken är förhöjd.

Risken att träffas av is som kan orsaka skador på människor är mycket liten och motiverar inte några avspärningar, men som regel sätts varningsskyltar upp i samråd med tillsynsmyndigheten.

Det är alltid verksamhetsutövaren som är ansvarig för säkerheten inom vindparken. Det har under det senaste decenniet utvecklats olika tekniska system för att minimera isbildning, detektera is och för avisning med värme. De långa ledtiderna för tillståndsprocessen och den snabba teknikutvecklingen gör att det inte är möjligt att låsa fast sig vid en viss teknik, eftersom det kan finnas nya och bättre tekniska lösningar i framtiden.

wpd följer noga forskning och utveckling av tekniska lösningar för nedisningsfrågorna, för att kunna tillämpa bästa tillgängliga teknik på marknaden vid tiden för uppförandet. Att förhindra ispåbyggnad på bladen är inte enbart en säkerhetsfråga utan även viktigt för att inte få en försämrade elproduktion.

13. Vad är det som gäller för nedmontering av vindkraftverken och kostnaderna för detta?

wpd: Tillstånd för vindkraftverk är alltid tidsbegränsade, vanligtvis ca 35-40 år. Under den tiden ska verken hinna byggas, drivas, nedmonteras och marken ska återställas. Det är alltid den som **äger** parken som är ansvarig för att montera ned och återställa marken, vilket framgår av lagstiftningen.²¹ Exakt hur nedmonteringen ska göras bestäms av tillsynsmyndigheten, som även har möjlighet att förelägga (ställa krav på) verksamhetsutövaren om efterbehandling.²²

Det avsätts alltid pengar till detta i förväg (ekonomisk säkerhet) och det är Länsstyrelsen som bestämmer vilket belopp som är tillräckligt och anger det i tillståndsbeslutet. De belopp som hittills angivits i tillstånd för vindkraft har höjts kontinuerligt under årens lopp, vilket framgår i domslut från Mark- och miljööverdomstolen (MÖD) vars beslut är prejudicerande. Mellan år 2008 och år 2019 har beloppen för ekonomisk säkerhet gått från 300 000 kr²³ till 500 000 kr.²⁴

Kostnaden för nedmontering och återställande i olika etableringar varierar utifrån förutsättningar i det specifika projektet. Om Länsstyrelsen under drifttiden anser att den ekonomiska säkerheten som fastställts i ett tillståndsbeslut inte längre är tillräcklig kan den justeras utifrån nya förutsättningar.²⁵

²¹ Miljöbalken, 16 kap. 3 §.

²² Miljöbalken, 26 kap. 9 §.

²³ Mark- och miljööverdomstolen 2008-11-19, M 2210-08.

²⁴ Mark- och miljööverdomstolen 2014-08-27, M9473-14, 2018-03-13 M 6328-16.

²⁵ 24 kap. 5 § 1 st. 12 p. miljöbalken.

14. Innehåller vindkraftverk sällsynta jordartsmetaller, och vad innebär det?

wpcd: Sällsynta jordartsmetaller är en grupp med 17 metalliska grundämnen som först upptäcktes i Ytterby gruva på Resarö i Stockholms skärgård där ytterligare 9 av dessa metaller därefter hittats.²⁶ Vissa av dessa metaller används idag till magneter med särskilda behov av att tåla värme, så kallade permanentmagneter. Av dessa är Neodym-magneten den mest använda och har ersatt andra typer av magneter som används till motorer i uppladdningsbara verktyg och hårddiskar.

Vissa av dessa metaller är till skillnad mot vad benämningen antyder inte särskilt sällsynta utan finns i jordskorpan i stora delar av världen, dock inte så stora halter att det är lönsamt med utvinning. I Sverige finns t.ex. metallen i det magmatiska komplexet Norra Kärr i Gränna och i rester från järnmalmsbrytning bland annat i delar av Bergslagen, Riddarhyttan och Norberg.²⁷

Mer än hälften av förbrukningen av jordartsmetaller går till datorer, mobiler och elmotorer. Den snabba utvecklingen mot smarta mobiler, surfplattor, datorer och många andra teknikprylar i vår vardag skulle inte ha varit möjlig om det inte vore för tillgången på de sällsynta jordartsmetallerna.²⁸

Jordartsmetallerna används även i generatorer/elektriska komponenter i vissa vindkraftverk, även om detta utgör en mycket liten del av den totala användningen i världen. Jordartsmetallerna utgör en mycket liten del av vindkraftverkens totala livscykelpåverkan. Turbintillverkan Vestas anger i sin senaste hållbarhetsrapport att jordartsmetaller utgör mindre än 0,1 % av resursanvändningen vid tillverkningen av ett av deras vanliga vindkraftverk.²⁹ Eftersom behovet av den teknik som nyttjar dessa metaller är så stort pågår även ett arbete med återvinning.

15. Kan betongfundamenten förgifta mark eller vara farligt att lämna kvar i naturen?

wpcd: Betong är ett av världens viktigaste byggmaterial och används bl.a. i bostäder, infrastruktur, och säker vattenhantering.³⁰ Betong tillverkas av sand och grus eller bergkross som blandas med vatten och cement, det vill säga av ämnen som finns i naturen. Beståndsdelarna i betongen är alltså inte farliga för naturen utan kan krossas och återanvändas som ballast i ny betong eller som fyllnads-material i t.ex. vägar och andra anläggningar.³¹ Infästningen av tornet i fundamentet sker via stål som gjuts in i mitten av fundamentet. Inte heller stål är ett material som farligt för naturen.

Naturvårdsverkets bedömning är att betongfundament där det har använts miljögodkänd betong innebär ringa föroreningsrisk, och anger att det i skogsmark bör finnas 50 cm jordmaterial ovan fundamentet i det fall det lämnas kvar. Naturvårdsverket menar att det med detta djup bedöms kunna ske markberedning utan särskild hänsyn till fundamenten och att uppväxande skog får tillräcklig förankring för sina rotsystem och blir inte instabila vid normala väderförhållanden.³² Borttagande av hela fundamentet skulle kunna ge större miljöpåverkan än om delar av det ligger kvar och täcks med ett naturligt jordtäckte.

²⁶ Wikipedia: https://sv.wikipedia.org/wiki/Ytterby_gruva

²⁷ SGU, Rapporter och meddelanden 146, 2019, <http://resource.sgu.se/produkter/rm/rm146-rapport.pdf>

²⁸ SGU – Sveriges Geografiska Undersökning, <https://www.sgu.se/om-geologi/mineral/sallsynta-jordartsmetaller>

²⁹ Vestas Sustainability Report 2019.

³⁰ Svensk betong; <https://www.betongarhallbart.se/>

³¹ Svensk betong, <https://www.svenskbetong.se/bygga-med-betong/bygga-med-platsgjutet/hallbart-byggande/bestandighet-och-livslangd-2>

³² Naturvårdsverket, Vägledning om nedmontering av vindkraftverk, September 2016.

16. Innehåller vindkraftsbladen Bisfenol A och är det skadligt?

wpcd: Nej, det finns ingen risk att Bisfenol A från vindkraftsbladen kan leda till någon risk för människor att vistas i parken eller äta svamp eller bär inom området.³³ Bladen kan förvisso innehålla Bisfenol A men i så låga halter att det inte kommer att påverka människor eller djur.

Bisfenol A (förkortas BPA) är ett kemiskt ämne som framförallt återfinns i plastprodukter som olika typer av matbehållare, till exempel konservburkar och kärl för mikrovågsvärmning, men även i epoxifärger, epoxylim, tandfyllningsmaterial, tryckfärger och kopieringspapper.³⁴

Bisfenol A är misstänkt hormonstörande och kan påverka fortplantningen. Ämnet påträffas i nästan alla urin- och blodprover från människor, och de flesta av oss får hela tiden i oss låga doser av ämnet genom mat och dryck som varit i kontakt med polykarbonatplast eller epoxi eftersom, rester av bisfenol A kan läcka från materialen.³⁵

Användning av bisfenol A i lack och ytskikt avsedda att komma i kontakt med livsmedel regleras i EU-förordning 2018/213 (ändring av förordning 10/2011). Förordningen innebär att gränsvärdet för specifik migration (frisättning) av bisfenol A från plast sänks från 0,6 mg/kg till 0,05 mg/kg. Bisfenol A omsätts i koppen och utsöndras snabbt och bryts även ner i jord på några dagar. En kontinuerlig tillförsel från mat gör dock att ämnet finns i kroppen.

Vindkraftsblad innehåller mycket små mängder och bladen omges av ett hårt ytskikt som innesluter glasfiberplasten. Om ytskiktet skadas kan BPA frisättas, dock i så låga mängder att det inte kommer att påverka människor eller djur.³⁶ När BPA kommer ut i miljön bryts det snabbt ner av solljus, regnvatten och bakterier. Det finns ingen risk för att ämnet lagras varken i naturen, i kroppen, eller att bär och svamp plockat i området kan innehålla skadliga mängder av Bisfenol A från vindkraftsblad.

17. Vad händer med vindkraftsbladen (vingarna) efter att vindkraftverken tjänat ut?

wpcd: När verken har uppnått sin livslängd monteras verken ned av ägaren och området återställs utifrån de krav som ställs av tillsynsmyndigheten. Vid nedmonteringen tas både vindkraftsblad och vindkraftstorn bort helt.

Vindkraftsbladen består delvis av glasfiberkomposit, samma material som används i t.ex. båtar, bilar, elektronik och byggnader.³⁷ Vid nedmontering av vindkraftverket delas bladen upp i mindre bitar som kan energiåtervinnas genom förbränning. Askkan återanvändas till ny cement, men för glasfiberkomposit finns idag ingen fullständig återvinningsprocess tillgänglig. Det pågår därför mycket forskning just om detta område, bl.a. på RISE (Research Institutes of Sweden) där man studerar möjligheten att använda en process för att glasfiberkompositen i vindkraftsbladen ska kunna användas till produktion av nya material och bränslen.³⁸

³³ Livsmedelsverket: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/bisfenol-a?AspxAutoDetectCookieSupport=1>

³⁴ Livsmedelsverket: <https://www.livsmedelsverket.se/om-oss/lagstiftning1/gallande-lagstiftning/eu-forordning-2018213>

³⁵ KEMI: <https://www.kemi.se/privatpersoner/rad-om-kemikaliesmarta-val/material/plast/det-har-ar-plast>

³⁶ Epoxy-Europe, https://epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy_erc_bpa_whitepapers_wind-energy-2.pdf

³⁷ Mar-Bal, ledande komposittillverkare, <https://www.mar-bal.com/applications/composites/>

³⁸ RISE, Research Institutes of Sweden <https://www.energiforsk.se/media/27098/cecilia-mattsson-rise.pdf>

18. Vad innebär EUs avfallsdirektiv för vindkraftsparkens nedmontering?

wpd: Avfallsdirektivet (Direktiv 2008/98/EG om avfall) implementerades år 2011 i svensk lagstiftning genom ett nytt kapitel i miljöbalken³⁹ och en ny avfallsförordning.⁴⁰ EU har år 2018 reviderat direktiven och det så kallade Avfallspaketet håller nu på att implementeras i den svenska lagstiftningen, vilket till största delen ska vara klart i juli 2020.⁴¹ I Avfallspaketet ställs tydligare krav på att bygg- och rivningsavfall ska sorteras och återanvändas eller återvinnas på bästa sätt.

Utifrån dagens praxis och Naturvårdsverkets nuvarande riktlinjer bedömer wpd att det skulle ge större miljöpåverkan att ta upp hela fundamenten och transportera materialet till en annan plats för att återanvändas som utfyllnad, istället för att låta materialet vara kvar och utgöra utfyllnad på plats. Om det i framtiden införs krav på borttagande av fundamentet vid nedmontering av vindkraftverk kommer fundamenten att tas bort.

Det är alltid ägaren av vindkraftverken som är ansvarig för de kostnader som är förenade med borttagning av fundament, vilket framgår både av lagstiftningen¹ och normalt finns angivet i arrendeavtalet mellan wpd och markägaren.

19. Hur kan man veta att de fotomontage som wpd visar stämmer?

wpd: De fotomontage wpd har visat är framtagna i WindPRO, ett dataprogram som används för beräkningar av både ljud, skuggor, synlighet och fotomontage, och är utförda enligt vedertagen metod.⁴² Höjddata har tagits från lantmäteriets höjdprodukt GSD2 samt GSD50⁴³ och trädhöjdsdata har hämtats från Skogsstyrelsen (baserat på uppdaterad laserscanning av Sverige, med upplösning 12,5 x 12,5m, där skogshöjder mellan 0-2 m har satts som 0 m d.v.s. öppet område utan skog).⁴⁴

En mycket detaljerad GPS för att fastställa exakt position både för kameran och för ett antal referensobjekt, som sedan läggs in i ett dataprogram som skapar fotomontaget.

Inför samråd tas foton från ett antal platser som bedöms vara av allmänt intresse som t.ex. vid samlad bebyggelse, viktiga besöksmål, områden med kulturmiljövärden eller som uppges användas för ett aktivt friluftsliv (skidbackar, badplatser, friluftsanläggningar mm). Vi försöker generellt hitta allmänna platser där vi tror att projektet kommer att bli synligt.

Under samrådet efterfrågar wpd önskemål om fotomontage från fler platser som allmänheten tycker är viktiga att redovisa inför prövningen. Dessa nya fotomontage kommer att redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen (MKB).

20. Kommer wpd att ersätta fastighetsägare i anslutning till projektområdet?

wpd: wpd betalar ett årligt arrende till de markägare som ingått ett arrendeavtal. wpd har även förbundit sig att avsätta utvecklingsmedel till bygden, se svar nedan. Det utgår ingen ersättning till fastighets- eller stugägare i omgivningen runt parken. Den planerade vindkraftsparkens ljud- och skuggutbredning samt påverkan på landskapsbilden bedöms i prövningen mot miljöbalken som tillståndsmyndigheten gör. Om påverkan bedöms vara för stor ges inget tillstånd.

³⁹ 15 kap. miljöbalken.

⁴⁰ Avfallsförordning (2011:927).

⁴¹ Regeringen: <https://www.regeringen.se/artiklar/2019/10/nya-eu-regler-om-avfall-gynnar-en-mer-cirkular-ekonomi/>

⁴² WindPRO Manual, http://www.emd.dk/files/windpro/manuals/for_print/MANUAL_2.7.pdf

⁴³ Lantmäteriet, www.lantmateriet.se

⁴⁴ Skogsstyrelsen, <https://kartor.skogsstyrelsen.se/kartor/?startapp=skogligagrunddata>

21. Kommer wpcd att betala någon så kallad bygdepeng om projektet byggs?

wpcd: Ja, wpcd har som policy att avsätta utvecklingsmedel till bygden, vilket brukar kallas för bygdepeng eller vindpeng. Syftet är att bygden där vindkraftsparken byggs ska få del i det värde som vindkraften skapar. Ett exempel på hur detta kan genomföras är att utvecklingsfond upprättas, ur vilken t.ex. föreningar i området kan söka pengar för projekt som utvecklar bygden.

22. Kommer bygdepengen att betalas till kommunen?

wpcd: Exakt hur dessa medel ska administreras kan variera mycket mellan olika projekt, beroende på förutsättningar och önskemål i de enskilda projektet. wpcd tar gärna emot förslag från bygden angående detta.

23. Vad innebär egentligen begreppen allmänna och enskilda intressen?

wpcd: Vid prövningar enligt miljöbalken görs skillnad mellan ett allmänt intresse ut ett nationellt perspektiv och ett eget personligt intresse (enskilt intresse). När man juridiskt pratar om allmänna intressen avses de intressen som finns angivna i miljöbalkens 3:e och 4:e kapitel som handlar om hushållning med mark- och vattenområden. Dessa kapitel beskriver vilka specifika intressen (och vilka utpekade områden) som utgör allmänt intresse, och det görs även skillnad på områden av *allmänt intresse* och områden av *riksintresse*, där riksintresse generellt väger tyngre än ett allmänt intresse. Allmänna intressen är t.ex. jord- och skogsbruk, natur- och kulturmiljövärden, friluftsliv, yrkesfiske, kommunikationer, rennäring, energiproduktion och totalförsvarets intressen.

De enskilda intressena är inte specificerade i lagen men kan beskrivas som de intressen som rör privatpersoner och företag exempelvis bullerstörningar, visuell påverkan eller vinstmöjligheter.

Det är inte alltid självklart vad som ska anses vara ett allmänt och ett enskilt intresse men när avvägningar mellan dessa intressen ska göras tillämpas den så kallade *proportionalitetsprincipen*, som innebär att det alltid ska finnas en rimlig balans mellan nyttan av ett beslut i en fråga och de konsekvenser som beslutet får för motstående enskilda intressen.

Vid prövning av vindkraftsetableringar ställs det allmänna intresset av elproduktion mot andra allmänna intressen som naturvärden, friluftsliv och opåverkade tysta områden men även mot enskilda intressen i form av ljudpåverkan och påverkan på landskapsbilden. Tillståndsmyndigheten gör då en bedömning av vilken påverkan på enskilt intresse som får accepteras av enskilda individer. Ett exempel på ett enskilt intresse av stor betydelse är ljudpåverkan vid enskilda bostäder, där det finns en tydlig praxis att ekvivalent ljud från vindkraft inte tillåts överstiga 40 dB(A) vid bostadshus.

24. Blir det några regionala arbetstillfällen av vindkraften?

wpcd: Exempelvis har Vindkraftcentrum har t ex tagit fram "*Prognos avseende sysselsättningseffekter och regional nytta för vindkraftsprojekt Ripfjället*" baserat på erfarenheter vid byggnation av åtta stycken uppförda parker i Sverige. Prognosen visar att en vindkraftspark om ca 30 verk kan ge ca 300 årsanställningar under byggfasen, varav 135 regionala, och ca 10 anställningar under driftfasen, då det vanligtvis i huvudsak är personal från regionen. Utländsk arbetskraft avser i huvudsak den personal som monterar själva vindkraftverken, vilket beror på att det endast finns utländska turbinleverantörer (tyvärr finns inga svenska leverantörer). Inrest personal bedöms generera ca 30.000 gästnätter (fördelat under hela byggtiden) och en konsumtion på ca 30 miljoner kronor.

Till detta kommer också omfattande inköp av diverse varor och tjänster från företagen engagerade i byggnationen, vilket i tidigare etableringar visar att 120-180 företag har haft intäkter kopplat till varje projekt. Erfarenheter från likande byggprojekt är att inrest personal blir inhyst i omkringliggande boendemöjligheter i trakten. Någon tillfällig boendeanläggning inom vindkraftsparken är inte aktuell (detta utgör en byggarbetsplats under byggtiden). Prognosen finns publicerad på Ripfjällets hemsida.

25. Vad innebär det att wpd är ett tyskt företag och var går vinsten?

wpd: wpd är en stor internationell koncern med dotterbolag i ca 24 länder, huvudkontoret ligger i Bremen i Tyskland. wpd är ett av Europas ledande vindkraftsföretag som jobbar enbart med förnybar energi från vind, sol och biobränsle.

De svenska wpd-bolagen lyder under den svenska aktiebolagslagen, bokföringslagen och skattelagstiftningen precis som alla andra bolag i Sverige. Detta innebär att wpd betalar källskatt och sociala avgifter för alla anställda här i Sverige. Samtliga bolag är även momspliktiga. När bolagen går med vinst (alltså när vindkraftsparken är byggd och levererar el till det allmänna elnätet) kommer beskattning att göras här i Sverige precis som vilket annat svenskt bolag som helst. Innan en vindkraftspark har byggts är det enbart förlustsiffror i redovisningen, vilket är normalt eftersom inkomsten till bolaget först kommer när parken byggts och kan börja sälja el.

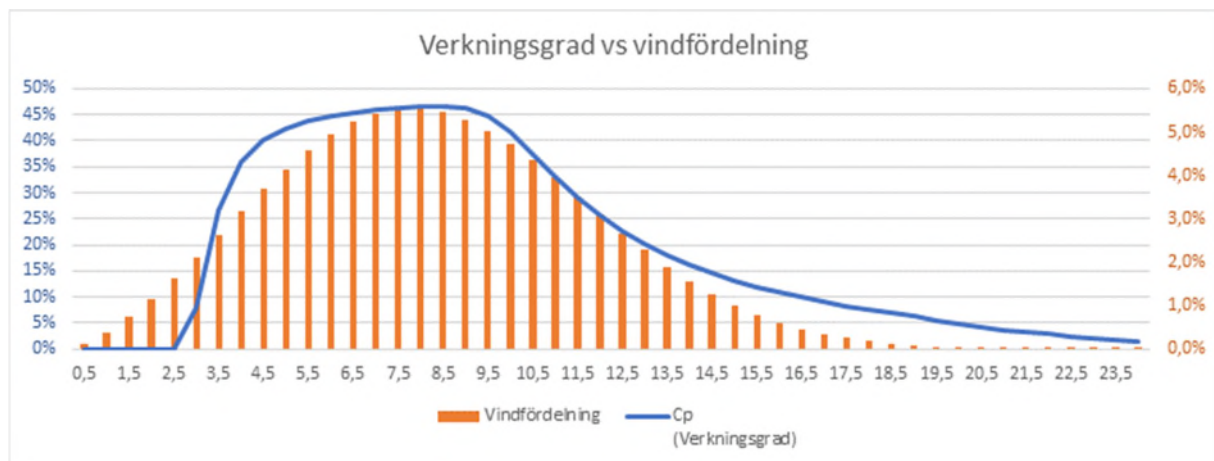
wpd har under tiden 2001 – 2019 gjort investeringar i Sverige på ca 300 miljoner och under denna tid gynnat en mängd svenska entreprenörer genom sin verksamhet genom t.ex. vindmätningar, fältinventeringar och utredningar som genomförs under projekteringstiden. När vindkraftsparkerna sedan byggs mångdubblas investeringarna och antalet anlitade företag i regionen.

Tillståndsprocessen i Sverige tar upp till 10 år per projekt och kräver stora investeringar, vilket är omöjligt att klara utan en kapitalstark ägare som har en stor tilltro till Sveriges potential för förnybar elproduktion. wpd har sedan 1996 gjort ett stort antal lyckade vindkraftsatsningar i hela Europa och även övriga världen.⁴⁵ Företaget arbetar långsiktigt och investerar kontinuerligt i nya projekt.

26. Vad menas med verkningsgrad och kapacitetsfaktor gällande vindkraft?

wpd: Det är inte helt lätt att hänga med i de tekniska termer som används i vindkraftssammanhang.

Verkningsgrad (C_p = power coefficient) handlar om mängden producerad el per teoretiskt *maximal* vindenergi per vindhastighet och varierar därmed med vindhastigheten, se figur 1 nedan.



Verkningsgraden säger alltså hur mycket ett enskilt vindkraftverk med en viss installerad effekt (ovan visas Vestas V162 med 5,6 MW effekt) kan producera maximalt vid en viss vindhastighet. Men detta ger inte svar på hur mycket el ett vindkraftverk totalt producerar i verkligheten, eftersom det beror på hur ofta och i hur långa perioder vinden har en viss hastighet samt att denna kurva inte heller visar olika förluster (t ex vakförluster och förluster i elkablar).

⁴⁵ Förteckning över wpd's vindkraftsparker, <http://www.wpd.de/en/references/>

Kapacitetsfaktor (eller utnyttjandegrad) handlar om vindkraftverkets *verkliga* produktion över en tidsperiod (vanligtvis ett år) jämfört med dess *teoretiska* maximala kapacitet. Man delar alltså den verkliga produktionen per år med maximal teoretisk produktion per år. För att veta exakt vilken kapacitetsfaktor ett specifikt vindkraftverk har på en viss plats behöver man alltså ha verkliga driftsdata från ett år. Kapacitetsfaktorn kan dock uppskattas med mycket hög tillförlitlighet genom beräkning av hur mycket vindkraftverket kommer producera per år utifrån utförda vindmätningar på platsen, historiska väderdata från SMHI, topografiska förhållanden (exakt hur verken förhåller sig till marknivå och till varandra), verkningsgraden för det specifika verket samt antagna förluster. En mer detaljerad beskrivning av hur beräkningen görs finns på wpc's hemsida under fliken länkar.

Allt detta är väldigt matematiskt och det viktigaste är att man inte blandar ihop olika begrepp för då kan det bli väldigt fel.