

A stylized illustration featuring a large brown owl with large blue eyes perched on a dark tree branch. The branch has several green and brown leaves. In the background, there are rolling green hills, several white wind turbines, and a large yellow sun with a textured surface. The sky is a light blue with white clouds. The overall style is flat and modern.

FINSKA VINDKRAFTFÖRENINGEN R.F.

FRÅGOR OM VINDKRAFT



Suomen
Tuulivoimayhdistys

Suomen Tuulivoimayhdistys ry
Yliopistonkatu 34 B 17
40100 Jyväskylä

tuuli@tuulivoimayhdistys.fi
tuulivoimayhdistys.fi
www.tuulivoimalehti.fi

Grafisk design: Kuuverstas
Bilder: Ville Suorsa
Uppdaterad: 6/2021

1.	Varför vindkraft?	4
2.	Har lokalsamhället någon nytta av vindkraften?	4
3.	Sysselsätter vindkraften finländare?	6
4.	Skapar vindkraften oordning på elmarknaden?	8
5.	Behövs det mera reglerkraft?	9
6.	Varför kan vindkraft numera byggas utan stöd?	11
7.	Ger vindkraftverk upphov till buller?	12
8.	Hur låter vindkraften?	14
9.	Hur kan man på förhand bedöma hur ljudet från vindkraft kommer att höras?	14
10.	Påverkar ljudet hälsan?	16
11.	Infraljud	17
12.	Behövs ett kilometerbaserat säkerhetsavstånd till kraftverken?	18
13.	Förändrar vindkraftverken landskapet?	19
14.	Äventyrar vindkraften däggdjurens eller fåglarnas levnadsförhållanden?	19
15.	Blåser det på vintern?	22
16.	Faller det is från kraftverkens rotorblad på vintern?	22
17.	Hur påverkar vindkraftverkens flyghinderljus näromgivningen?	23
18.	Påverkar vindkraftverken fastigheternas värde?	24
19.	Bliir markägarna tvungna att stå för rivningen av kraftverken?	24
20.	Kan vindkraftverk återvinnas?	25
21.	Begränsar vindkraftverk användningen av området och möjligheterna att röra sig där?	27

1. Varför vindkraft?

MED vindkraft får Finland kostnadseffektiv, förnybar och inhemsk energiproduktion som kan byggas snabbt. Vindkraft innebär många olika fördelar för samhället, bl.a.:

- Ren energiproduktion och effektiv minskning av utsläppen
- Investeringar för miljarder euro
- Sysselsättning för tusentals finländare
- Positiv inverkan på kommunernas ekonomi och välstånd (bl.a. fastighetsskatt, arrendeinkomster)
- Minskat beroende av importerad energi och minskade kostnader för importerad energi
- Marknadspriset på el sjunker
- Decentraliserad energiproduktion, vilket ökar försörjningsberedskapen, jämnar ut belastningen av elnätet och fördelar välståndet jämnt över landet

2. Har lokalsamhället någon nytta av vindkraften?

DÅ vindkraftverk byggs medför det nytta för förläggningsorten på samma sätt som med andra industriella investeringar. Vindkraftsprojekten för med sig bl.a. fastighetsskatt till kommunerna och arrendeinkomster. På en liten ort innebär skatterna från ett stort projekt verkligt betydande ekonomisk stimulans. I Finland finns redan flera kommuner som får över en miljon euro per år i fastighetsskatt för vindkraftverk. Exempelvis i Kalajoki uppgick fastighetsskatten för vindkraftverk till 30 procent av kommunens totala fastighetsskatt år 2020. Samma år utgjorde fastighetsskatten för vindkraften i Simo sju procent av kommu-

nens alla skatteinkomster. Under byggtiden uppkommer också arbetsplatser, speciellt om de lokala byggföretagen är aktiva med att erbjuda sina tjänster. Lokal service från näringslivet utnyttjas också under kraftverkens hela livscykel, vilket ger orten inkomster och arbete.

KRAFTVERKSTILLVERKAREN eller någon serviceleverantör sköter vanligen vindkraftverkens drift och övervakning på distans. Kraftverkens produktion följs dessutom ofta upp separat av kraftverkens ägare själv eller med hjälp av en tredje part. Även elstationen och vindkraftsområdets elnät övervakas typiskt dygnet runt. Vindkraftverken kräver regelbunden service, och med tanke på situationer då fel inträffar ska det finnas tillräckligt med servicepersonal inom pendlingsområdet. Varje kraftverkstillverkare har sitt eget servicenät i Finland med antingen egen personal eller underentreprenörer. Genom utbyggnaden av vindkraft har det skapats servicepunkter för vindkraftverk och många arbetsplatser på olika håll i Finland. Underhållet av vindkraftsområdenas vägar sköts också ofta med lokal arbetskraft.

OLIKA projektaktörer stöder lokalsamhället på olika sätt; lokal verksamhet kan stödjas med exempelvis varierande former av bidrag (anläggning av naturstigar, istandsättningsåtgärder m.m.). Projektaktörerna vill också ha ett nära samarbete med lokala företagare och utnyttjar i mån av möjlighet deras kunskande och service.

3. Sysselsätter vindkraften finländare?

VINDKRAFTENS sysselsättande effekt i Finland består av planering av vindkraftsprojekt, byggande, underhåll av kraftverken samt industriell tillverkning av komponenter och material som används i vindkraftverk.

DEN vindkraftskapacitet som har byggts i Finland fram till 2018 (2041 MW) har under hela sin livscykel (20 år) en sysselsättande effekt på cirka 55 800 årsverken. I det här antalet ingår arbetsuppgifter i anslutning till att planera vindkraftsprojekten samt att bygga, underhålla och riva kraftverken. Den direkta sysselsättande effekten av den vindkraft som hittills byggts i Finland är cirka 2 600 årsverken, och som multiplikatoreffekt uppkommer ytterligare cirka 53 200 årsverken. Tillverkningen av vindkraftskomponenter sysselsätter därtill cirka 2000 personer i Finland. (Ramboll 2019.) Finlands vindkraftskapacitet kommer att mångdubblas under det här årtiondet, vilket innebär att antalet sysselsatta i branschen ökar betydligt.

EN stor del av det arbete som vindkraften ger upphov till sker med inhemsk och lokal arbetskraft. Enligt arbets- och näringsministeriets (2015) utredning av andelen inhemskt ursprung i vindkraftsprojekten stöder 59 % av penningflödet i anslutning till vindkraft inhemsk företagsverksamhet.

FRÅN vilket land arbetarna kommer vid resning av vindkraftverk beror ofta på kraftverkstillverkaren. De kraftverkstillverkare som har etablerat sig i Finland har skapat egna service- och underhållsnät här. Med ökad erfarenhet kan också finländska vind-



4. Skapar vindkraften oordning på elmarknaden?

kraftstekniker delta i resningen av kraftverken. Oberoende var kraftverken tillverkas har finländska företag en viktig roll framför allt i servicen av kraftverken och när de ska rivas.

UNDER ett vindkraftverks livscykel är sysselsättningen allra störst i kraftverkets drift, cirka 25–30 år. Service och underhåll av vindkraftverk under den tid de är i drift sköts i hög grad av kraftverkstillsverkarnas och underentreprenörernas inhemska experter.

DÅ vindkraftsparken är i drift är det nödvändigt att ha lokal arbetskraft, eftersom servicebehovet kan uppkomma oväntat och man måste reagera snabbt. En tumregel är att 10 vindkraftverk sysselsätter två underhållsexperter som bor inom pendlingsregionen. Service- och underhållsarbetet i vindkraftverken sköts alltid parvis.

FÖRNYBAR elproduktion som är bränslefri och har låga rörliga kostnader inverkar sänkande på elens marknadspris. Sådan elproduktion kan erbjudas på marknaden mycket förmånligt, varvid dyrare produktion tvingas bort från marknaden, vilket får elpriset att sjunka. Finländsk vindkraft har med nuvarande produktion ganska liten sänkande inverkan, eftersom vindkraften år 2018 utgjorde endast cirka 7 % av elförbrukningen. Den här mängden vindkraft har bedömts sänka elpriset med några euro.

ELPRISET i Finland påverkas av, utöver vår egen vindkraftsproduktion, bland annat de ekonomiska konjunkturerna, vatten-

kraftsituationen i Norge och Sverige samt vindkraftsproduktionen i de här länderna och i Danmark. Dessutom påverkas elpriset av bland annat de globala priserna på fossila bränslen och utsläppsrätter.

ANDELEN förnybar energi i energisystemet ökar, vilket också innebär ökad andel varierande produktion och en fundamental förändring av energisystemet. De utmaningar som varierande produktion medför kan behärskas med bland annat ett intelligent elnät som möjliggör flexibel elförbrukning enligt prisvariationerna. En central roll för lösningen har också konsumenten genom sitt deltagande i regleringen av förbrukningen. I fortsättningen kommer förmånlig el också att lagras i form av värme, och med hjälp av billig el tillverkas syntetiska bränslen.

5. Reglerkraft

REGLERKRAFT är sådan elproduktion som snabbt kan starta för att jämna ut sporadiska variationer i förbrukningen och produktionen. Behovet av reglerkraft i elkraftsystemet är redan nu kontinuerligt, men med ökande variation i produktionen ökar också användningen av reglerkraft i systemet. Då man talar om reglerkraft är det viktigt att komma ihåg att också elförbrukningen varierar, vilket är en orsak till att reglerkraft behövs.

PRODUKTIONEN av vindkraft kan numera förutses verkligt bra. Då man kan bereda sig på vindens variationer på förhand minskar behovet av reglerkraft för vindkraften. I praktiken kommer en vindstilla period inte som någon överraskning, utan man vet om den på förhand, varvid ingen vindkraft bjuds ut på markna-

den och mera annan produktion tas i bruk. En vindkraftsproducent som gör ett prognosfel blir liksom andra producenter tvungen att betala s.k. balansavgift för att täcka tilläggskostnaderna för regleringen.

DEN nuvarande vindkraftskapaciteten i Finland kräver inte på ett bra tag att ny reglerkraft måste byggas. Enligt en utredning som blev klar 2020 (Gasum 2020) kommer vårt elsystem att ha utrymme för 25–30 TWh årlig vindelsproduktion fram till 2030 (i slutet av 2020 utgjorde Finlands produktion av vindel cirka 7 TWh). Den här produktionsmängden ryms in i Finlands elnät, då efterfrågan på el i landet stiger med cirka 10–15 procent. Den reglering som elsystemet behöver kunde då skötas med hjälp av överföringsförbindelser och befintlig reglerkraft utan påtagligt behov av ökad reglerkapacitet.

HELA energisystemet är i en brytningstid, då produktionen, som varierar beroende på vädret, flexibilitet i förbrukningen, ellager samt andra lösningar kommer att bli en del av systemet under det kommande årtiondet. Det måste gå att samla upp el under de stunder då produktionen är stor. Man börjar omvandla el till värme och drivkraft för trafiken: batterier laddas, värmebelastning ackumuleras i byggnader och fjärrvärmenät eller syntetiskt bränsle tillverkas då elproduktionen är stor. Sedan töms lagren när energipriset är högre på grund av mindre produktion. Energiomvälvningen gör det möjligt att utöka vårt elsystem med en stor mängd produktion som varierar beroende på vädret. Det är skäl att komma ihåg att elsystemet redan nu dagligen regleras med hundratals megawatts effekt bland annat på grund av varierande förbrukning.

6. Varför kan vindkraft numera byggas utan stöd?

HÄR i Finland har utbyggnaden av vindkraft tidigare fått stöd via en inmatningstariff beviljad av staten och genom konkurrensutsättning av förnybar energi. Systemet med inmatningstariff fick i gång utbyggnaden av vindkraft i Finland och tack vare det har vi många vindkraftsprojekt samt en effektiv och kompetent kedja av underentreprenörer. Sedan 2019 har vindkraft byggts ut på marknadsvillkor i Finland, alltså utan ekonomiskt stöd av staten. Inmatningstariff betalas till de sista projekten som hann med i det systemet fram till 2030.

EN viktig orsak till att vindkraft kan byggas utan stöd är att ett nytt kraftverk producerar fler megawattimmar (MWh) per installerad megawatt (MW) än gamla kraftverk. Det innebär att kostnaden för producerad el per megawattimme (€/MWh) har sjunkit snabbt. Till exempel ett 3 MW vindkraftverk som byggdes i Finland 2009 producerade cirka 9 000 MWh per år, medan ett 6,2 MW vindkraftverk som byggs 2021 producerar svindlande 25 000 MWh per år. Ett nytt kraftverks produktion motsvarar årsförbrukningen i cirka 1 300 eluppvärmda egnahemshus.

VINDKRAFTSTEKNOLOGI har utvecklats snabbt. Utvecklingen syns främst i att vindkraftverken har högre torn och längre rotorblad än förut. Högre vindkraftverk fångar upp vindar som är starkare och jämnare, eftersom vinden ökar snabbt med ökande höjd. Även en liten förändring i den genomsnittliga vindhastigheten ökar produktionen betydligt. På ett högre torn kan också längre rotorblad användas, varvid vindkraftverket fångar upp energin från vinden från ett större område.

7. Ger vindkraft- verk upphov till buller?

LANDVINDKRAFT är Finlands förmånligaste sätt att producera el, och teknikutvecklingen gör att produktionskostnaderna ytterligare sjunker. I framtiden kommer vindkraft i regel att byggas på marknadsvillkor. Ett sätt att bygga vindkraft utan statsstöd är att ingå ett långvarigt elköpsavtal, ett s.k. PPA (power purchase agreement) med en stor elanvändare. I avtalet förbinder sig den köpande parten att köpa en viss mängd el av producenten till ett visst pris och under en viss tid, exempelvis 10–25 år. Elproducenten förbinder sig att leverera den överenskomna elmängden till köparen. Avtalet ger båda parterna säkerhet mot prisvariationer på el, projektet får finansiering mot avtalet och kraftverken kan byggas utan statsstöd.

I en annan modell förbinder sig ett solitt köparföretag att köpa de byggda vindkraftverken i stället för att bara köpa den el som kraftverken producerar. I energibranschen i Finland används den traditionella Mankala-principen också inom vindkraftsbranschen. Delägarna i ett bolag som fungerar enligt Mankala-principen finansierar byggandet av kraftverket samt underhållet och får i sin tur el från kraftverket till självkostnadspris.

SÅ gott som all mänsklig verksamhet ger upphov till ljud – så också vindkraften. Kraftverkens ljudstyrka påverkas av många olika faktorer såsom kraftverkstyp, vindstyrka och riktning samt terrängformer och växtlighet. Ett större och effektivare kraftverk betyder ändå inte automatiskt mera ljud, utan ett nytt och effektivare kraftverk har ofta lägre ljudnivå än ett äldre kraftverk.

LJUDET betraktas som buller, om människan upplever det som störande – det är individuellt hur vi alla upplever ljud. Varje dag utsätts vi för olika ljud, exempelvis en stor del av finländarna utsätts för ständigt trafikbuller i sin boendemiljö. Ljudnivåerna från vindkraftverken är vid de närmaste bostäderna i allmänhet betydligt lägre än ljudnivåerna till exempel vid livligt trafikerade vägar och gator. Enligt forskning innehåller ljudet från vindkraftverk inte heller sådana komponenter som inte redan finns i de ljudkällor som omger oss.

LJUDET från vindkraftverk är en ny komponent i det finländska ljudlandskapet, och nya ljudkällor upplevs ofta som mera störande än kända ljud som redan finns. Enligt internationell forskning påverkas den störande inverkan av ljud från vindkraftverk inte lika mycket av ljudnivån som av indirekta variabler, till exempel att ett kraftverk syns till bostaden eller gårdsplanen, åsikter om landskapspåverkan och ekonomisk nytta av kraftverken.

VILKA ljudnivåer som tillåts i Finland finns angivet i form av ljudriktvärden som statsrådet stakade ut 2015. Förordningen anger att ljudet från vindkraftverken inte får överstiga 40 dB(A) nattetid och 45 dB(A) dagtid på området utanför fasta bostäder eller fritidsbostäder. I Finland används dessutom modellerings- och mätning-anvisningar av toppklass för ljudet från vindkraftverk (Miljöministeriet 2014). Även om ljudnivåerna klart understiger riktvärdena för verksamheten kan någon ändå uppleva ljudet som störande. En förutsättning för en lyckad projektutveckling är att en noggrann ljudmodellering från fall till fall görs för vindkraftsområdena.

8. Hur låter vindkraft?

LJUDET från ett vindkraftverk är starkast på navhöjd (för närvarande ca 150 m) där kraftverkets ljudnivå motsvarar ljudet från en lövblåsare eller en slagborrmaskin. På marken intill ett vindkraftverk är ljudnivån dock redan betydligt lägre, cirka 60 dB. Det här motsvarar diskussion eller exempelvis ljudet från en tvättmaskin. Bebyggelsen finns alltid längre bort från kraftverken och ljudet hinner dämpas innan det når bebyggelsen.

9. Hur kan man på förhand bedöma hur ljudet från vindkraft kommer att höras?

LJUDNIVÅN från kraftverk som ska byggas i vindkraftsparker bedöms med hjälp av bullermodelleringar. Modelleringarna görs utgående från miljöministeriets (MM) modelleringsanvisning som publicerades 2014.

I modelleringsanvisningarna rekommenderas att betydligt strängare parametrar ska användas än i Europa i genomsnitt. På så sätt försäkras man sig om att de värden som modelleringen ger inte överskrider vid de närmaste fastigheterna. I anvisningarna förutsätts också att spridningen av lågfrekvent ljud ska modelleras separat.

MODELLERINGSANVISNINGARNA har också testats i praktiken i Finland och ljudmodelleringarna enligt anvisningarna har konstaterats motsvara praktiska mätresultat. Exempelvis 2014–2015 mättes ljudet i flera vindkraftsparker som var i drift, och ljudet från kraftverken modellerades samtidigt enligt ovannämnda anvisningar. Resultaten visar att modelleringsresultaten motsvarar mätresultaten mycket bra och att modelleringen i någon mån överdriver de låga frekvenserna. Ljudet har mätts vid flera



10. Påverkar ljudet hälsan?

mätpunkter, också inomhus. På alla ställen visar mätningarna att social- och hälsovårdsministeriets gränsvärden för inomhusbuller i bostäder också underskrids.

DET har undersökts internationellt om ljudet från vindkraftverk påverkar hälsan i boendemiljön. Enligt nuvarande forskningsrön har det inte observerats att ljudet från vindkraftverk skulle påverka hälsan. Enligt resultaten kan en ökning av ljudstyrkan leda till större upplevd störning, men de individuella skillnaderna i upplevelsen är stora. Även ett svagt ljud kan vara irriterande, oberoende vilken ljudkälla det är fråga om.

DET har inte hittats något samband mellan exempelvis vindkraftsbullrets ljudnivå och sömnkvaliteten, då ljudnivån utanför en bostad är under 45 decibel. Enligt statsrådets förordning om riktvärden för ljud från vindkraftverk får ljudet från vindkraftverken inte överskrida 45 decibel dagtid och 40 decibel nattetid i den omedelbara närheten av hus eller fritidshus.

ENLIGT forskningen påverkas den störande upplevelsen av ljudet från vindkraftverk mindre av ljudnivån och mera av olika indirekta variabler, exempelvis att ett kraftverk syns till bostaden eller gårdsplanen, inställningen till landskapspåverkan, ekonomisk nytta av vindkraftverken, hur länge kraftverken har varit i funktion samt förtroendet för lokala myndigheter.

11. Infraljud

INFRA LJUD är som vilket annat ljud som helst: om dess nivå är tillräckligt hög kan det höras. Infraljud är inte en egenskap som speciellt hör ihop med ljudet från vindkraftverk – vindkraftverk ger upphov till infraljud på samma sätt som t.ex. vind, åska, jordbävningar och vägtrafik. Hörbart infraljud uppkommer till exempel vid sprängningar och då ett bilfönster är öppet då bilen kör med hög hastighet på en motorväg.

INFRA LJUDET från vindkraftverk har undersökts (t.ex. Tachibana m.fl. 2014), och forskarsamhället är enigt om att nivån på infraljudet från vindkraftverk ligger betydligt under hörtröskeln. Infraljudet från vindkraftverk kan alltså inte höras av människoörat. I ljuset av nya forskarrön måste infraljudet ligga på en hörbar nivå för att det ska kunna utgöra en olägenhet för hälsan.

DEN senaste undersökningen som gjorts i Finland om vindkraftens inverkan på hälsan blev klar våren 2020. I undersökningen utreddes om infraljud från vindkraftverk är skadligt för människornas hälsa. Projektet finansierades av statsrådet och bestod av tre delar: långtidsmätningar av infraljud från vindkraftverk, en enkät på vindkraftsområden och lyssningstest i laboratorium. Enligt resultaten av det här projektet förklarar exponering för infraljud inte de symtom som förknippas med vindkraft. En slutsats av resultaten från undersökningen var bland annat att de upplevda symtomen kan förklaras med att vindkraftverken upplevs vara störande och att de betraktas som en hälsorisk. Å andra sidan är det möjligt att symtom och sjukdomar som inte har något samband med infraljud från vindkraftverk tolkas som

om de orsakades av dessa. Tolkningarna påverkas också av den diskussion som pågår om skadliga effekter (Vindkraftverkens in-
fraljud och hälsa, Statsrådets TEAS-projekt 2020). I en kollegialt
bedömd undersökning som nu pågår (Åbo YH) har det konstate-
rats att det inte finns några skillnader i förekomst av sjukdomar
och symtom i närheten av vindkraftverk jämfört med ett motsva-
rande kontrollområde.

ORON för hur vilka ljud eller andra omständigheter som helst
kan påverka hälsan kan dock ge upphov till symtom och stress.
Det är viktigt att det fås fram mera vetenskaplig och sakkunnig
forskning om infraljud baserad på kollegial bedömning. Det be-
hövs också spridning av vetenskaplig kunskap så att tillförlitlig,
forskningsbaserad information ska finnas lätt tillgänglig.

12. Behövs ett ki- lometerbaserat säkerhetsav- stånd till kraft- verken?

OLIKA kraftverksmodeller har olika egenskaper. De planerade
kraftverksplatserna är också olika i fråga om terrängformer, var
det finns vattendrag och många andra aspekter som påverkar
ljudets spridning. Det enda rätta sättet att bedöma konsekven-
serna är därför att modellera varje projekt separat. Det här gäller
också fall där man under projektets gång byter kraftverksmodell
från den ursprungliga planen på ett sådant sätt att kraftverkets
ljudeffektnivå eller navhöjd ökar.

13. Förändrar vindkraftverken landskapet?

VINDKRAFTVERKEN är ett synligt element i landskapet och vid klart väder kan de urskiljas till och med på tio kilometers avstånd. I praktiken finns det så gott som alltid faktorer som begränsar sikten så att den verkliga påverkan är mindre. Synligheten påverkas bl.a. av kraftverkens läge, variationer i markytans nivå samt växtligheten på marken. Till exempel ett fullvuxet trädbestånd hindrar effektivt sikten mot vindkraftverken i närheten av kraftverksområdet.

SYNLIGA vindkraftverk upplevs av oss alla på olika sätt. Vissa tycker att långsamt snurrande kraftverk vid horisonten är vackra, medan andra inte tycker om att se dem. Vindkraftverkens inverkan på landskapet utreds som en del av planeringen av vindkraftsprojekt.

14. Äventyrar vindkraften fåglarnas eller däggdjurens levnadsförhållanden?

UNDER planeringen av vindkraftsprojekt utreds alltid de aktuella förhållandena på området och förekomsten av skyddskrävande djur och växter. Enligt en utredning i Sverige verkar vindkraftverkens drift inte störa landdäggdjur, men djuren kan störas då byggarbetet pågår på området samt till följd av ökad aktivitet på området, om exempelvis vägarna till vindkraftverken ökar fritids- och jaktverksamheten på området. I Finland har man noterat exempel på att viltet i själva verket söker sig till närheten av vindkraftverk.

DÅLIGT placerade vindkraftverk kan lokalt påverka fåglarnas levnadsförhållanden. Därför utreds förekomsten av fåglar och deras

flyttstråk alltid som en del av planeringen av vindkraftsprojekten. Med rätt placering av vindkraftverken kan riskerna för fåglarna minimeras, och välplacerade kraftverk ökar inte nämnvärt antalet fåglar som dör. I Finland har fåglar på vindkraftsområden som är i drift följts upp vid Bottenvikens kust i Simo och Ijo samt i Kalajoki, Pyhäjoki och Brahestad under åren 2014–2020. Det betydelsefullaste resultatet av uppföljningsundersökningarna är att vindkraftsområdena har haft mycket liten inverkan på de fåglar som flyttar via områdena och på flyttfåglarnas viktiga nationella flyttstråk. Kraftverken har noterats ha endast liten inverkan på fåglarnas flyttstråk, och inverkan märks i form av lokala och småskaliga förändringar inom fåglarnas flyttstråk, då fåglarna tenderar att ta en omväg runt vindkraftsområdena.

FÅGLARNAS kollisionrisk kan också minskas med tekniska medel: I Björneborgs havsvindpark används en fågelradar som stoppar kraftverken om en fågel flyger för nära vindkraftsområdet eller något enskilda kraftverk. Trafik, elledningar, glaskonstruktioner, byggnader och jakt orsakar betydligt mera fågeldöd än vindkraften.

DET är skäl att komma ihåg att ökad användning av förnybar energi minskar CO₂-utsläppen och spelar en viktig roll också i kampen mot klimatförändringen, som för många arter är ett större hot än att förnybar energi byggs ut.



15. Blåser det på vintern?

VINDKRAFTSPRODUKTIONEN varierar från månad till månad och från år till år. I Finland är vintermånaderna betydligt blåsigare än sommarmånaderna, och det produceras mest vindenergi just under de kalla månaderna då energiförbrukningen är som störst. På grund av högre luftdensitet får man ut mera energi ur vinden när det är kallt än då luften är varm. Vindkraftsproduktionen är som störst i oktober–mars. Då sker vanligen cirka 60 % av den årliga vindelsproduktionen.

16. Faller det is från vindkraftverkens rotorblad på vintern?

PÅ vintern kan det under vissa förhållanden och på vissa områden samlas is eller rimfrost på vindkraftverkens rotorblad. Därför monteras givare på vindkraftverkens rotorblad för att känna av obalans till följd av is. Då stannar kraftverket om det har bildats is. Fastän det under vissa förhållanden kan falla små mängder is från vindkraftverkens rotorblad, är sannolikheten för att is som lossnar från ett kraftverk ska träffa en människa mycket liten. Isbildning sker främst under sådana tider då användningen av området är obetydlig – på vintern används skogen endast i liten omfattning för exempelvis rekreation. På finländska vindkraftsområden där folk rör sig mycket också på vintern har man ställvis lagt upp varningsskyltar och ljus med uppmaning att undvika att vistas i närheten av kraftverken då ljusen blinkar.

ÄVEN en liten mängd is kan orsaka produktionsförluster och slitage på kraftverket, så kraftverkens ägare följer upp det här noggrant. Om det är mycket vanligt med nedisning på området kan man också överväga att utrusta vindkraftverken med avisnings- och uppvärmningssystem.

17. Hur påverkar vindkraftverkens flyghinderljus näromgivning- en?

VINDKRAFTVERKEN flyghinderljus garanterar att piloterna ser kraftverken också nattetid. Det är också nattetid som ljusen kan upplevas som mest störande. I Finland är det Transport- och kommunikationsverket Traficom som svarar för kraven på hur klara flyghinderljusen ska vara. Kraven på flyghinderljusen har lindrats för att vara mera likvärdiga med motsvarande krav i många andra länder. Tack vare lindringen tillåts nattetid konstant rött ljus, som är mindre störande för dem som bor i närheten, i stället för blinkande klart ljus. Den nya bestämmelsen trädde i kraft våren 2013, så i praktiken märks dess inverkan bara på kraftverk som byggs efter detta. I Europa har det utvecklats radarsystem som gör att ljusen kan vara släckta tills radarn upptäcker ett flygplan eller en helikopter. Motsvarande system har testats också i Finland.

OCKSÅ på gamla kraftverk kan man byta till flyghinderljus som motsvarar de nya anvisningarna, om de gamla flyghinderljusen har stört dem som bor i området. Men det är inte lätt att byta ljus på alla ställen, för Trafi förutsätter för närvarande särskilda tornljus på kraftverk som är mer än 150 meter höga. Att montera flyghinderljus på gamla kraftverk är på grund av kraftverkskonstruktionen eller kraftverkstillverkarens säkerhetsbestämmelser inte alltid lätt, så i vissa fall är det svårt eller omöjligt att installera flyghinderljus enligt de nya anvisningarna.

18. Påverkar vindkraftverken fastigheternas värde?

DET har gjorts omfattande undersökningar runtom i världen om vindkraftverkens inverkan på fastigheternas värde. Till exempel i en omfattande undersökning i Massachusetts gick man igenom över 122 000 bostadsaffärer från tiden mellan 1998 och 2012. Resultaten av undersökningen visar inte att vindkraften skulle ha inverkat sänkande på fastighetspriserna utan prisnivån förklaras av flera andra faktorer. I fastigheternas prisvariationer borde man också beakta de allmänna förändringarna i prisnivån. Till exempel i Finland har prisnivån på bostäder utanför större stadscentra allmänt taget sjunkit under en längre tid.

19. Blir markägarna tvungna att stå för rivningen av kraftverken?

I princip är sannolikheten för att markägaren ska bli tvungen att svara för rivningen av ett vindkraftverk ytterst liten. Det skulle förutsätta att företaget som äger kraftverket går i konkurs, vilket är osannolikt på den finska marknaden. En stor del av vindkraftsaktörerna i Finland bygger på det s.k. mankala-systemet, ett andelslag eller motsvarande som inte torde kunna gå i konkurs. Bakom många av dem finns också stora, solida inhemska och utländska aktörer. Det är inte sannolikt att de plötsligt skulle försvinna från marknaden. Då bankerna beviljar lånefinansiering för projekten bedömer de aktörens soliditet och projektets tekniska potential mycket kritiskt och heltäckande; för att få finansiering krävs god skötsel och en tillförlitlig profil.

OM det blir en konkurs övergår kraftverken i bankens ägo, om lånekapitalet inte har betalats tillbaka. Därefter förblir konkurs-

20. Kan vindkraftverk återvinnas?

boet ägare och kan sälja egendomen på eftermarknaden. Om kraftverket inte säljs för att monteras upp någon annanstans kan 80 % av kraftverkets delar återvinnas. Det finns också en eftermarknad för ett område som är planlagt för och bebyggt med vindkraft: om platsen har goda vindförhållanden lockar den färdiga infrastrukturen nya aktörer som också svarar för rivningen av de gamla kraftverken, om den ursprungliga ägaren inte gör det. Dessutom kan man redan i arrendeavtalet mellan markägaren och vindkraftsbolaget komma överens om frågor i anslutning till rivningen.

ETT vindkraftverks livstid är cirka 25 år – för nyare kraftverk talas det redan om cirka 30 års livstid. Då ett vindkraftverk når slutet av sin livscykel rivs det och delarna återvinns. I Finland kommer det att bli aktuellt att återvinna vindkraftverkens rotorblad för första gången i större skala på 2030-talet, för då når de kraftverk som byggdes i början av 2010-talet slutet av sin livscykel.

80–90 procent av hela vindkraftverket kan återvinnas. För metallkomponenterna (stål, koppar, aluminium, bly) i kraftverken är återvinningsgraden redan nu mycket hög, i allmänhet närmare 100 procent. För närvarande är vindkraftverkens rotorblad den mest utmanande delen av ett rivet kraftverk med tanke på återvinning och återanvändning. Rotorbladen innehåller glasfiberplast samt många olika material såsom metall, och det går inte att separera materialen från varandra. Andra kända exem-

pel på storskalig användning av plastkompositmaterial är, utöver vindkraftverkens rotorblad, också flygplanskonstruktioner och båtindustrin.

UTVECKLINGSRARBETE för att kunna återvinna och nyttoanvända plastkompositavfall pågår både globalt och här i Finland. Exempelvis under KiMuRa-projektet, som finansieras av miljöministeriet, skapas och pilottestas en modell för hur plastkompositmaterial ska kunna återvinnas, behövliga sorteringssystem i företagen samt logistik för cirkulär ekonomi till insamlingsstationer och för slutanvändning. I Mellaneuropa – och nu via KiMuRa-projektet också i Finland – går vindkraftverkens rotorblad till cementtillverkning, där de används både som energikälla och som råvara för cement.

I framtiden kommer kraftverkstillverkarna att fästa ännu större vikt vid att deras vindkraftverk ska kunna återvinnas. Till exempel kraftverkstillverkarnas marknadsledare Vestas satsar i framtiden på utsläppsfrihet och har meddelat att företaget siktar på att öka rotorbladens återvinnbarhet till 55 procent fram till år 2030. Företaget siktar på kolneutral produktion från och med år 2030.

21. Begränsar vindkraftverk användningen av området och möjligheterna att röra sig där?

VINDKRAFTVERKEN, deras serviceområde och servicevägar upptar cirka tre procent av vindkraftsområdets hela areal. Resten kan användas på samma sätt som förut, exempelvis som skogsbruksområde. På vindkraftsområdet kan skogsbruket fortsätta som tidigare, och servicevägarna gör det lättare att transportera bort virket. Det går också att plocka bär och på annat sätt röra sig på området, på samma sätt som innan kraftverken kom. Vintertid, om väderförhållandena är gynnsamma för isbildning, ska man undvika att röra sig i närheten av vindkraftverk och man ska inte vistas på serviceområdet eller nedanför något vindkraftverk.

BYGGANDET av vindkraftverk hindrar inte heller jakt på området. I Finland byggs vindkraftverken främst på arrenderad mark och enligt jaktlagen beslutar markägaren själv vad som görs med jakträtten. Ett bra vägnät är till nytta för jägarna och vindkraftsparkens ägare agerar i allmänhet i gott samarbete med jaktföreningarna för att trygga förutsättningarna för jakt på vindkraftsområdena. Då kan man gemensamt komma överens om eventuella begränsningar till exempel medan vindkraftverken byggs. Man ska också komma överens med vindkraftsbolaget om jakt dagarna så att inga byggnadsarbetare eller servicemän finns på området under jakten.



Suomen
Tuulivoimayhdistys