



Förnybar energi



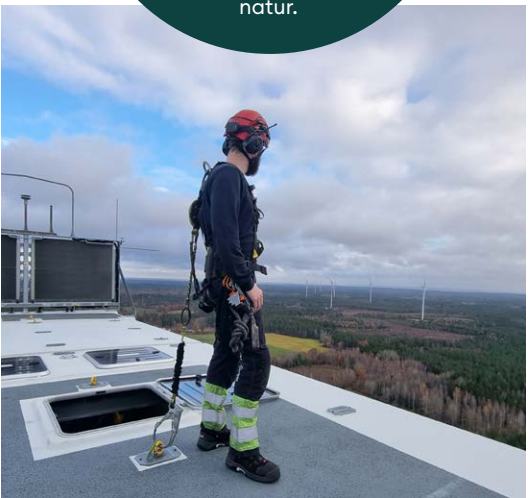
En faktabroschyr
om vindkraft, solkraft
och energilagring



Kraft från naturen
I denna broschyr får du en översikt över hur vindkraft, solkraft och energilagring bidrar till ett hållbart energisystem – från teknik och klimatnytta till påverkan på samhälle och natur.

Innehåll

Vind- och solkraft – hur fungerar det?	4
Elektrifieringen av Sverige	6
Förnybar energi i Europa	
Teknik och utveckling	
Kostnadseffektiv och hållbar energi	11
Påverkan på klimatet	12
Vindkraft	
Solkraft	
Energilagring	
Rätt förutsättningar för vind- och solparker	13
Så påverkas närmiljön	14
Vindkraft	
Solkraft	
Energilagring	
Så påverkas naturen	15
Vindkraft	
Solkraft	
Återetablering av flodpärlmusslan i Klevberget	16
Fördelar för lokalsamhället	18
Arbetet som vindkraftstekniker	19
Förnybar energi och säkerhet	20
Ordlista	21
Om OX2	22



Vind- och solkraft – hur fungerar det?

Förnybar energi är avgörande för den gröna omställningen. Det är den snabbast växande energisektorn i världen, och i frontlinjen ligger sol- och vindkraft. Låga produktionskostnader i kombination med potential att producera stora mängder energi gör vind- och solkraft till framtidens viktigaste energikällor.

SOLKRAFT UTNYTTJAR SOLENS energi, som är praktiskt taget obegränsad och tillgänglig över hela världen. På en timme nås planeten av lika mycket energi från solen som hela jordens befolkning förbrukar på ett år. Vindkraften drivs på sätt och vis av solen. När solen värmer atmosfären uppstår temperaturskillnader i luften, vilket skapar tryckskillnader som sätter luftmassorna i rörelse. Med andra ord – vind. Vinden har sedan länge använts till mekaniskt arbete i väderkvarnar och vattenpumpar, vid förra sekelskiftet fanns det väderkvarnar i så gott som varje by.

Den moderna vindkraftstekniken drog igång på allvar i slutet av 1970-talet. Teknikutvecklingen har sedan dess gått framåt vilket har sänkt kostnaderna för att producera vindkraft. 2024 stod vind- och solkraft för 26 procent av elproduktionen i Sverige.

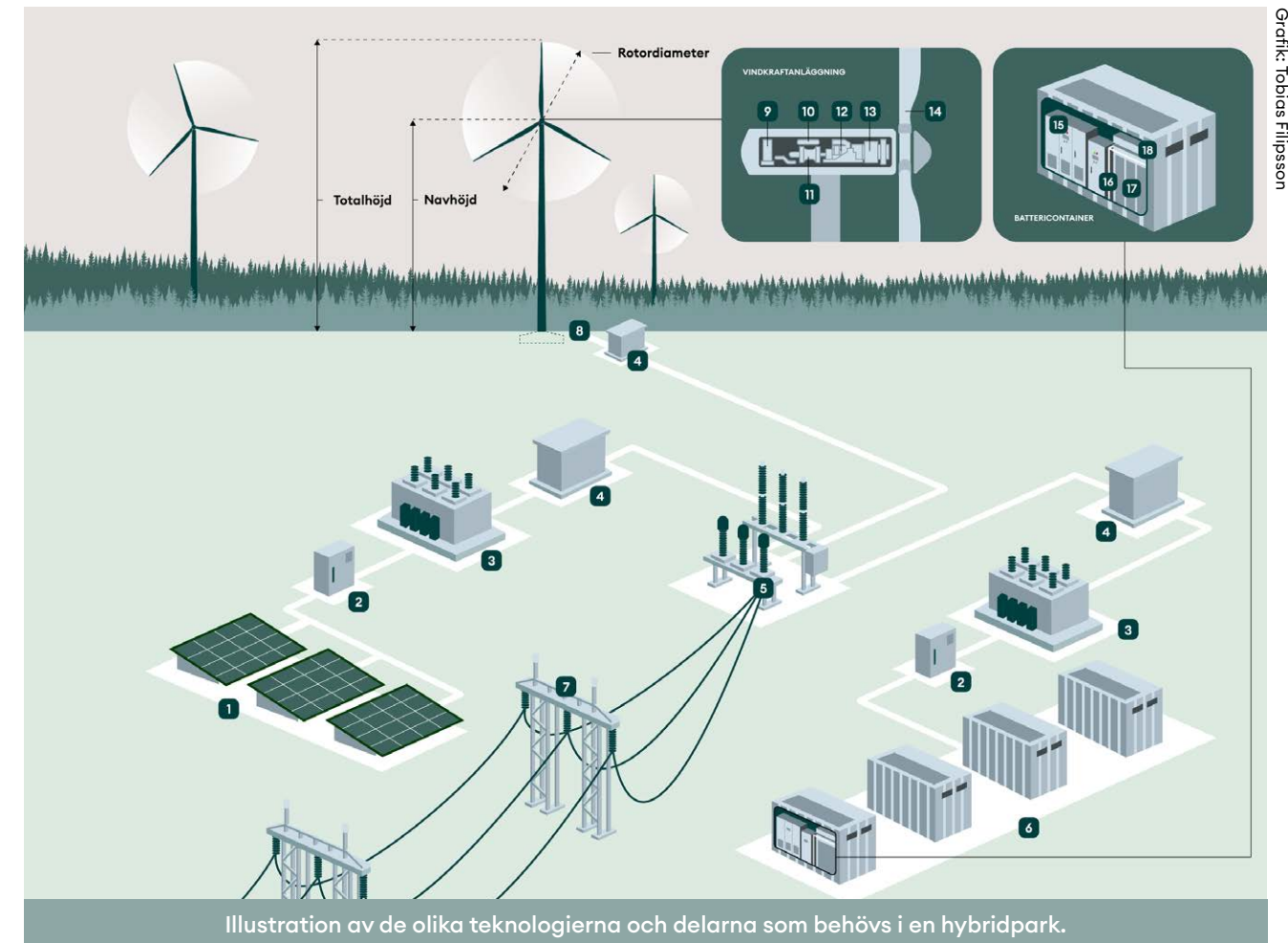
Ett modernt vindkraftverk fångar in nära hälften av kraften i vindarna som träffar rotorn. Kraften förs antingen via en växellåda till en generator som producerar elektricitet, eller direkt från rotorn som driver generatoren.

SVERIGE HAR BLAND de bästa förutsättningarna i EU för att bygga ut vindkraften: Sverige har goda vindförhållanden, låg befolknings-täthet, relativt bra infrastruktur i form av

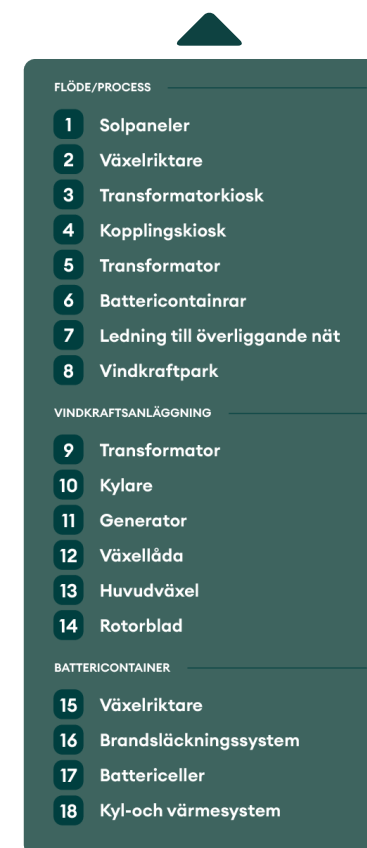
väg och elnät och bra tillgång till reglerkraft, kraft som snabbt kan svara på förändringar, från framförallt vattenkraft. Vindkraften producerar mest på vintern, den tid då energiförbrukningen också är störst. De helt vindstilla dagarna i Sverige är få, men eftersom produktionen varierar fungerar vindkraft bäst tillsammans med andra energiformer som till exempel vattenkraft och lagringslösningar som batterier och vätgasproduktion.

SVERIGE HAR ÄVEN god solinstrålning och stora markytor, särskilt i södra Sverige, vilket gör storskaliga solparker möjliga. Solinstrålning och produktionen från solkraft är lätt att förutspå. Instrålning och produktion är som störst under sommarhalvåret, men solparker i Sverige bidrar till energisystemet även under vinterhalvåret. Solenergi genereras endast under dagen.

Sol och vind kompletterar varandra, när solen inte skiner blåser det ofta istället. Tillsammans ger de en jämnare elproduktion. Och med hjälp av olika energilagringssystem, till exempel batterier, kan den överskottsel som genereras under soliga och blåsiga perioder lagras och användas när naturens krafter inte genererar tillräcklig elproduktion för att täcka behovet.



Gratifik: Tobias Filipsson



Energilagring i stor skala

Att lagra energi är avgörande för ett stabilt och flexibelt energisystem i ett allt mer elektrifierat samhälle. Batterilagring gör det möjligt att ta tillvara överskottsel från sol- och vindkraft och använda den när produktionen är låg. På så sätt balanseras elnätet och tillgången på el säkras även vid mulet väder eller vindstilla.

Energilagring stärker stabiliteten i elnätet och ger reservkraft vid avbrott. Genom att lagra el när efterfrågan är låg och frigöra den vid höga effektoppar minskar risken för strömavbrott och kostnader. Energilagring minskar även behovet av att förstärka elnätet på vissa platser.



Den moderna vindkraftstekniken drog igång på allvar i slutet av 1970-talet. Teknikutvecklingen har sedan dess gått framåt vilket har sänkt kostnaderna för att producera vindkraft. 2024 stod vind- och solkraft för 26 procent av elproduktionen i Sverige.

Elektrifieringen av Sverige

DET SVENSKA ELSYSTEMET har varit en central drivkraft bakom landets framgång och tillväxt. Genom en stabil och pålitlig elförsörjning har Sverige kunnat bygga en konkurrenskraftig industri, skapa ett högteknologiskt samhälle och utveckla en stark välfärd. Elen har varit ryggraden i vår industriella revolution och vårt välstånd, och är fortsatt avgörande för att upprätthålla och stärka Sveriges position i en allt mer globaliserad och hållbar världsekonomi.

Under 2024 producerade Sverige totalt 170 TWh elektricitet. Av detta gick

136 TWh till att möta det inhemska behovet, medan överskottet exporterades till andra länder. I den energimix Sverige har idag har vindkraften på några år gått från att stå för en obetydlig del av elproduktionen till att 2024 producera 41 TWh. Nu ser vi även att solkraften ökar snabbt. 2024 levererade den över 4 TWh.

Tack vare att produktionskostnaderna sjunkit är både vind- och solkraft konkurrenskraftiga utan subventioner.



Under 2024 producerade Sverige totalt 170 TWh elektricitet. Av detta gick 136 TWh till att möta det inhemska behovet, medan överskottet exporterades till andra länder.

Transmissionsnätet för el

Det svenska transmissionsnätet för el består av ca 17 500 km kraftledningar, drygt 175 transformator- och kopplingsstationer samt utlandsförbindelser med både växel- och likström.

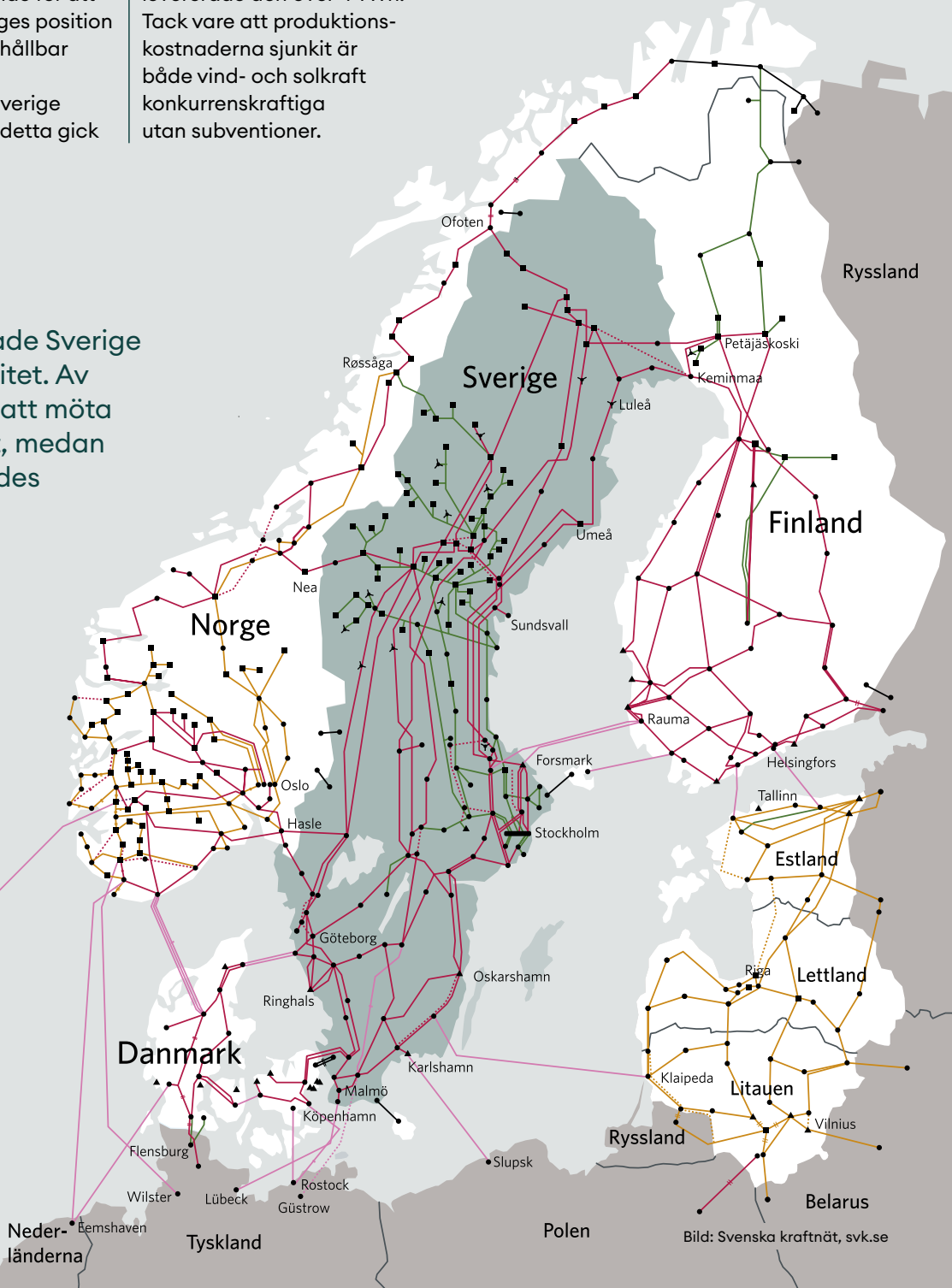
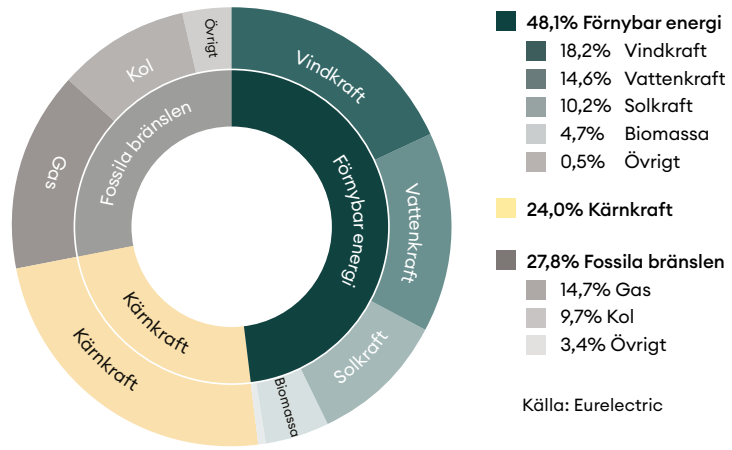


Foto: Lina Westman

Förnybar energi i Europa

Sveriges elnät är sammankopplat med övriga Europa. Sol- och vindkraft är de kraftslag som växer snabbast i EU. Den påskyndade utbyggnaden av förnybar energi i Europa har lett till att sol- och vindkraft genererade mer än en femtedel (28 %) av elen i EU 2024 och gick för första gången om gasproduktionen. Kostnadseffektiv vind- och solkraft är på väg att ersätta den dyrare produktionen av fossila bränslen, vilket bidrar till att sänka priserna på el på alla europeiska marknader.

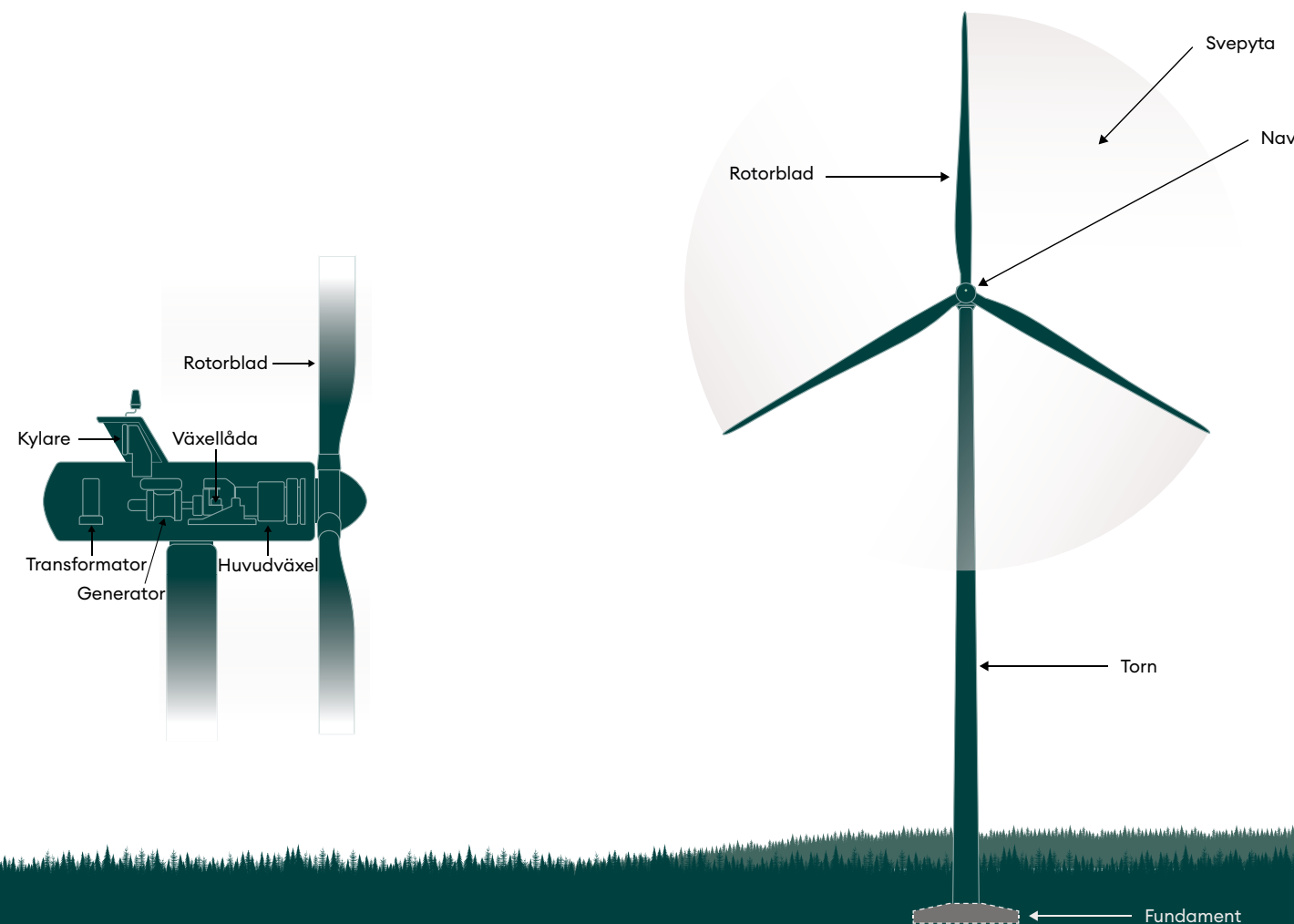
Elproduktion per kraftslag i EU 2024



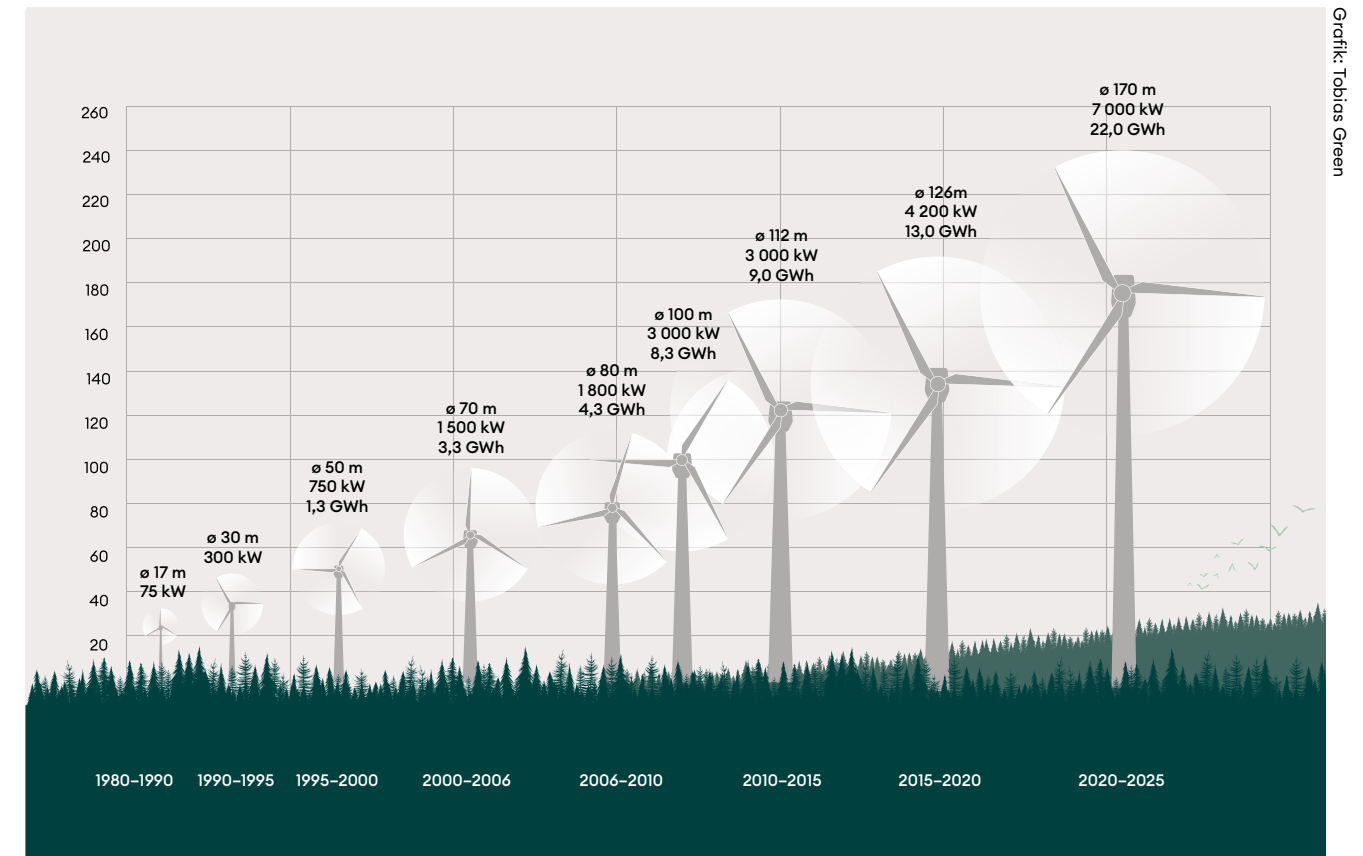
Källa: Eurelectric

Teknik och utveckling

Teknikutvecklingen inom förnybar energi går snabbt. Vindkraftverken har blivit högre och rotern har blivit större. Större vindkraftverk med högre torn och längre vingar gör att man kommer åt kraftfullare och stabilare vindar. På så sätt fångar vi in en större andel av vindens energi.



Teknikutveckling av vindkraftverk



Större vindkraftverk med högre torn och längre vingar gör att man kommer åt kraftfullare och stabilare vindar.



När vindkraften kommersialiserades på tidigt 80-tal kunde en normalstor turbin producera el till omkring 30 hushåll/år. Idag kan en turbin på 6 000 kW producera hushållsel till cirka 4 000 hushåll/år.

TEKNIKEN FÖR ATT ta vara på solenergin har även den mognat och kostnaden har sjunkit avsevärt. Dagens solceller kan omvandla upp till cirka 22 procent av solljuset till användbar elektricitet, för tio år sedan låg motsvarande siffra på cirka 15 procent. När en solpark väl är byggd är driftskostnaderna minimala. Bränslet (det vill säga solljuset) är gratis och underhållskraven för solpaneler är låga. Det ger kostnadsfördelar på lång sikt jämfört med många fossilbaserade energikällor.

Energi och effekt

Enligt fysikens begrepp är energi det arbete som t ex elektriciteten från ett vindkraftverk kan utföra under en viss tid. Elektrisk energi mäts i wattimmar. Tusen wattimmar blir 1 kWh (kilowattimme), den enhet vanliga hushåll mäter sin konsumtion i.

1 kWh (kilowattimme) = 1 kW i en timme

1 MWh (megawattimme) = 1 000 kWh

1 GWh (gigawattimme) = 1 000 000 kWh

1 TWh (terrawattimme) = 1 000 000 000 kWh

Totalanvändningen av el i Sverige 2024 var 136 TWh.

KÄLLA: ENERGI-MYNDIGHETEN

Kostnadseffektiv och hållbar energi

KOSTNADEN FÖR NY vind- och solkraft ska jämföras med ny elproduktion, inte äldre, avskrivna anläggningar. En studie från Energiforsk visar att storskalig solkraft och landbaserad vindkraft är de mest kostnadseffektiva alternativen för nybyggd elproduktion i Sverige.

Vindkraftens utveckling fick tidigt stöd genom elcertifikatsystemet, men sedan 2018 är landbaserad vindkraft kommersiellt lönsam utan subventioner.

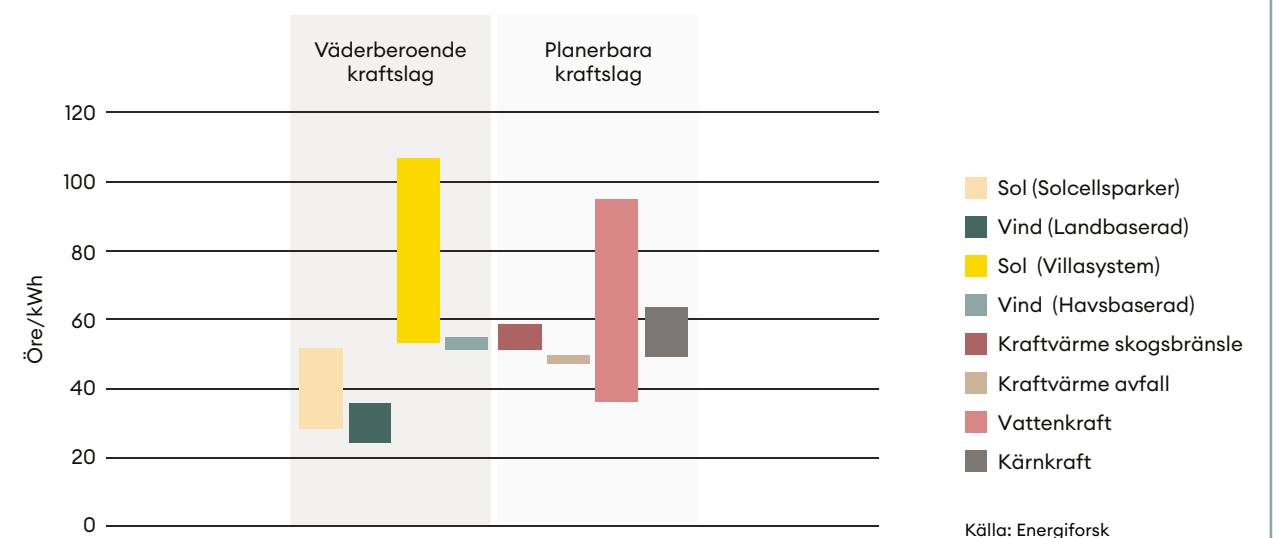
Elpriset bestäms på en gemensam elmarknad enligt något som kallas marginalprissättning. Det betyder att det kraftslag som behövdes sist för att täcka efterfrågan – ofta det dyraste, som gas eller olja – sätter priset för all el på marknaden.

Vind- och solkraft har lägst produktionskostnad av alla kraftslag och pressar elpriserna till nytta för konsumenterna. Genom att komplettera med batterier kan el lagras när priserna är låga och säljas när de är högre, vilket stärker lönsamheten för energiparkerna samtidigt som det bidrar till ökad stabilitet i elnäten.



En studie från Energiforsk visar att storskalig solkraft och landbaserad vindkraft är de mest kostnadseffektiva alternativen för nybyggd elproduktion i Sverige.

Kostnad för att bygga ny elproduktion



Påverkan på klimatet

Förnybara energikällor har en låg påverkan på klimatet när det kommer till koldioxidutsläpp och farligt avfall. Den energi som går åt i produktionen tjänas snabbt in.

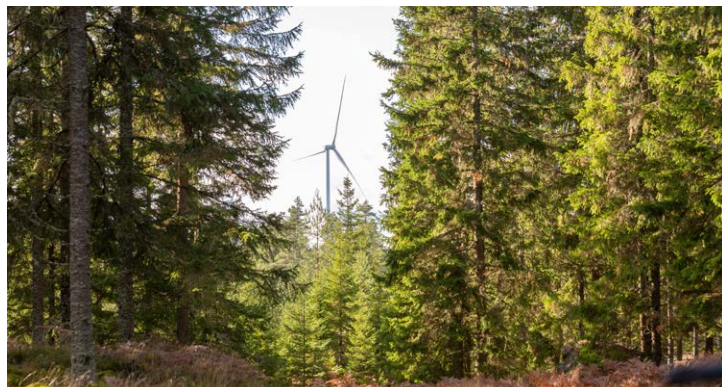
Vindkraft

Ingen elproduktion är fri från utsläpp, inte heller vindkraft. Enligt FNs klimatpanel IPCC ger vindkraft utsläpp på 11 gram CO₂e/kWh. Detta kan jämföras med utsläpp från fossila bränslen på 510–1700 gram CO₂e/kWh.

Till skillnad från icke förnybara energikällor skapar vindkraft inga farliga avfall eller skadliga utsläpp. Analyser visar att ett modernt vindkraftverk har tjänat in energin som går åt under hela livstiden (tillverkning, transport, drift och återbruk) på ungefär sex månader.

När ett vindkraftverk är uttjänat ersätts det med ett nytt, mer effektivt verk. Alternativt återställs marken till dess ursprungliga skick. Själva vindkraftverket återvinns i så stor utsträckning som möjligt. Vindkraftverket består av cirka 85 procent stål och järn, idag återvinningsbara material. Rotorbladen, som i stor utsträckning består av glasfiberkomposit, kan återvinnas helt eller delvis genom flera olika återvinningstekniker och användas i nya produkter (Energimyndigheten 2021a).

För att säkerställa att vindkraftverk tas bort på ett ansvarsfullt sätt när de tjänat ut sitt syfte, ställs krav på att vindkraftsägare deponerar pengar i förväg hos länsstyrelsen. Denna säkerhet täcker kostnaderna för att avveckla och återställa platsen. Arrendavtalen med markägarna innehåller även avtal om nedmontering.



Solkraft

Den största klimatpåverkan från solceller kommer från energin som används för att tillverka dem. Den här energin tjänas in på strax över ett år. Solpaneler har ofta en livstid på 30–40 år och när de är uttjänta monteras de ned och marken kan användas till annat. Medel för nedmontering läggs alltid undan i början av projektet. Solceller måste återvinnas enligt EU:s WEEE-direktiv. Eftersom de har en livslängd på 30 år har det ännu inte blivit aktuellt med återvinning i stor skala, men flera projekt för storskalig återvinning är i uppstartsfasen.

Energilagring

Batterierna i OX2:s batteriparker är av typen litiumjon-batterier. Risken att batterierna ska läcka farliga kemikalier är mycket liten. Den vanligaste anledningen till läckage är dåligt underhåll eller överladdning. Våra styrningssystem ser till att batterierna inte överladdas och underhålls regelbundet. Battericellerna håller i minst 15–20 år, men eftersom tekniken fortfarande är så pass ny vet vi inte med säkerhet exakt hur länge de håller. Batterierna innehåller många användbara metaller och återanvänds till annan teknik när de är uttjänta.

Rätt förutsättningar för vind- och solparker

En effektiv vind- eller solpark kräver att rätt förutsättningar finns på platsen. Faktorer såsom vindläge, solinstrålning och närhet till nätanslutning är viktiga i planering och placering.

FÖRUTSÄTTNINGARNA FÖR EN lönsam vindpark beror främst på vindläget. Cirka 60 procent av Sveriges yta har teoretiskt sett goda vindförhållanden. Efter att man tagit hänsyn till bebyggelse, infrastruktur, riksintressen, försvar, natur- och kulturmiljö återstår omkring 5 procent av ytan. OX2 gör alltid en samlad analys av vind, miljö och lokal förankring innan en etablering.

För att bygga en vindpark krävs tillstånd från länsstyrelsen. Miljöprövningsdelegationen bedömer påverkan på människor, djur och miljö enligt miljöbalken. Kommunal tillsyn, arrendavtal och nätanslutning är också nödvändiga förutsättningar.

Processen med att bygga en solpark börjar med att identifiera

lämplig mark och genomföra en förstudie kring elnät, miljö och markanvändning. Området för en solpark behöver ha god solinstrålning. Det finns framförallt i södra Sverige där marken oftast är platt och lätt att bygga på. Solparker i Sverige kräver många gånger bygglov från kommunen, miljöanmälan eller tillstånd enligt miljöbalken, samt avtal med nätägaren för att ansluta parken till elnätet. I vissa fall behövs även samråd med länsstyrelsen, särskilt om marken är känslig eller berör skyddade områden.

För att etablera ett batterilager i Sverige krävs ofta en miljöanmälan och nätavtal med elnätsägaren. Bygglov från kommunen kan behövas beroende på anläggningens utformning och plats.



Så påverkas närmiljön

Ljud, skuggor, reflektioner och en förändrad landskapsbild – byggandet av vind- och solparker kan påverka närmiljön på flera sätt. Vi använder oss bland annat av modelleringar för att ge en bra bild av den förväntade effekten.



Vindkraft

Ljud

För att få en realistisk uppfattning om vilka ljud, ljus och skuggor som kan uppstå tar vi i planeringsfasen fram flera modelleringar. Ljudnivån får enligt Naturvårdsverkets riktvärden inte överstiga 40 dB vid bostäder, vilket vanligen motsvarar ett avstånd på cirka en kilometer från ett vindkraftverk. Ljudmodelleringar tar hänsyn till terräng, väder och turbinernas tekniska data och ger realistiska resultat.

Vindkraftverk avger lågfrekvent ljud i nivåer som liknar trafikbuller. Ljudet är inte skadligt i de nivåer som lagstiftningen reglerar. Infraljud från vindkraft ligger långt under hörbara nivåer och det finns inga vetenskapliga belägg för att dessa kan orsaka hälsoproblem.

Skuggor och reflexer

Vindkraftverk kan ge upphov till rörliga skuggor, men placeras så att skuggor inte faller på bostäder. Vid behov kan turbiner stoppas tillfälligt. Ytorna på moderna vindkraftverk är matta för att undvika reflektioner.

Hinderbelysning

Vindkraftverk över 45 meter ska ha hinderbelysning för flygsäkerhet. Turbiner i parkens ytterkant har ofta blinkande vitt ljus, medan turbiner som är placerade längre in i parken många gånger har ett fast rött ljus. Nya tekniska lösningar som behovsstyrd belysning, där ljuset bara tänds vid flygtrafik, kan minska störningar.



Energilagring

Energilagransanläggningar består av batterier som förvaras i låsta, brandklassade containrar på inhägnade områden som allmänheten inte har tillgång till. Vid projektets start sätts pengar undan för nedmonteringen.



Solkraft

Solparker är tillfälliga installationer som inte kräver några permanenta ingrepp på marken. De låter eller luktar inte och medför inga lokala utsläpp, därför anses de ha en mycket låg påverkan på närområdet. Solparker innebär dock en förändring av landskapsbilden, hur störande man upplever det är högst subjektivt. Ibland planteras buskar eller träd för att skymma utsikten mot solparken. För att minimera risken för störande reflektioner är solpanelerna anti-reflexbehandlade och anpassas i sin placering och lutning.

Så påverkas naturen

Vind, sol och energilagransanläggningar ska inte bara samsas med människor utan även med djur och natur. Med hjälp av inventeringar och noggrann planering kan kraftverken placeras på ett sätt som tar hänsyn till naturliga förutsättningar och gör så liten påverkan som möjligt på djur och natur.

Vindkraft

Fåglar

Alla byggda miljöer innebär viss risk för fåglar, så även vindkraftverk. Vi gör kartläggningar och inventeringar av fågelbeståndet i det planerade området för vindparken och anpassar placeringen av vindkraftverken för att minimera påverkan. Vindkraftverk kan tillfälligt stoppas under flyttsäsong vid behov.

Landskap

Vindkraftverk syns i landskapet och huruvida det är fult eller vackert är subjektivt. Undersökningar visar dock att många svenskar är positiva till vindkraft som ett hållbart och resurseffektivt energislag.

Djurliv

Påverkan på landlevande djur är oftast liten och främst kopplad till byggtiden. Nya vägar och öppna ytor kan till och med gynna vissa viltarter. För rennäringen undviks särskilt känsliga områden, och OX2 följer rekommendationer från branschorganisationer.

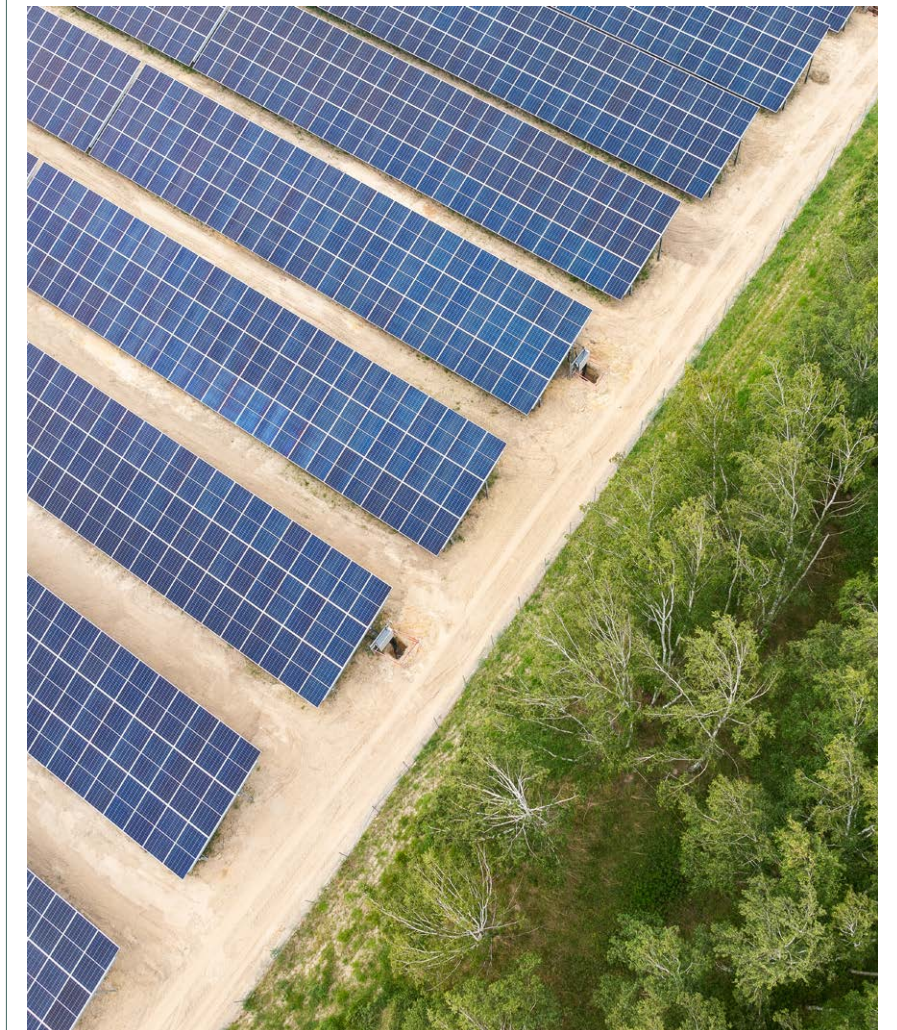


Påverkan på landlevande djur är oftast liten och främst kopplad till byggtiden. Nya vägar och öppna ytor kan till och med gynna vissa viltarter.

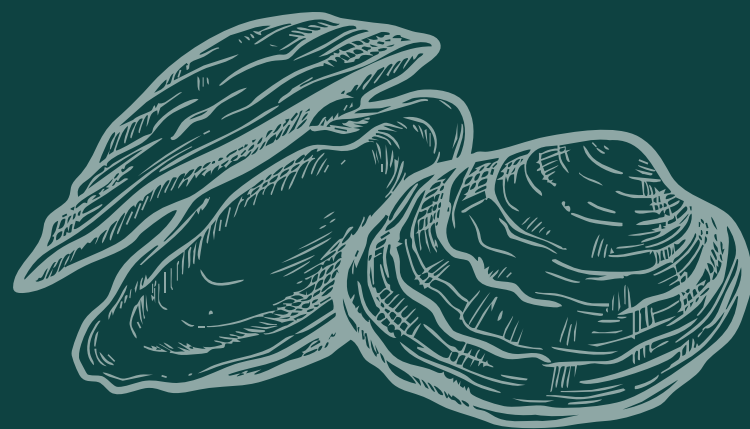
Solkraft

Ängsväxter under solcellspanelerna kan öka artrikedomen och kantzoner med träd, häckar och annan växtlighet kan stärka den biologiska mångfalden i området. Ökad biodiversitet i väl utformade solparker kan även gynna fåglar, enligt

Birdlife Sverige. Arter som tidigare påverkats negativt av intensivt jordbruk och bekämpningsmedel kan hitta bra häckningsmiljöer i solparkerna. Ibland görs passager genom solparker för att vilt ska kunna ta sig igenom.



Återetablering av flodpärlmusslan i Klevberget



OX2 har som mål att våra vindparker ska ha en positiv effekt på den biologiska mångfalden. Därför tog vi tillsammans med Sportfiskarna initiativ till ett projekt för att återetablera den rödlistade flodpärlmusslan i Klevberget, Ånge kommun i Västernorrlands län.



Under förstudien till vindkraftsparken Klevberget framkom det att det fanns möjlighet att förbättra livsmiljön i Alderängsån genom återetablering av flodpärlmusslan.

I **ETT TIDIGT** skede i våra projekt kartläggs naturvärden, skyddsområden, flora och fauna med syfte att få underlag kring både vad som ska bevaras och vad som kan göras för att gynna områdets biologiska mångfald. Ett exempel där åtgärder för att stärka den biologiska mångfalden gjorts är projektet Klevberget i Ånge kommun, där åtgärder tagits för att återskapa våtmarker och återetablera den hotade flodpärlmusslan i närhet till vindparken.

Hotad art

Flodpärlmusslan förekommer i Europa, västra delen av Ryssland och i Nordamerika, men flodpärlmusslan har minskat kraftigt i både utbredning och bestånd och är idag klassad som starkt hotad enligt rödlistan. Flodpärlmusslan är en art som indikerar bra vattenkvalitet och hög diversitet av andra vattenlevande arter. Under förstudien till vindkraftsparken Klevberget framkom det att

det fanns möjlighet att förbättra livsmiljön i Alderängsån genom återetablering av flodpärlmusslan. Tillsammans med Sportfiskarna tog OX2 initiativ till en serie åtgärder för att främja den biologiska mångfalden inom Alderängsåns avrinningsområde.

Våtmarksrestaurering

Åtgärderna handlar om att restaurera våtmark inom åns källflöden, biotopvård och återställande av bäckfåra. Den naturliga bäckfåran återställs genom återläggande av tidigare flottrensade stenar för att sakta ned vattenflödena. Insatserna ger sammantaget både habitat- och våtmarksrestaurering som gör att flodpärlmusslan kan återetablera och öka i bestånd. Förbättrade förutsättningar för flodpärlmusslan kan även leda till förbättring för andra vattenlevande organismer i Alderängsån, såsom den rödlistade blad-mossan skapanior.

Samarbete och lokal anpassning

Varje plats har sin egen topografi och åtgärder om biologisk mångfald skräddarsys alltid efter behoven i närmiljön. OX2 samarbetar också med andra aktörer för att säkra hållbarhet över tid. I Klevberget har OX2 samarbetat med Sportfiskarna och blivit beviljade LONA-medel från Naturvårdsverket. SCA som är markägare är medfinansier och upplåter mark för våtmarksrestaurering.



Flodpärlmusslan är en art som indikerar bra vattenkvalitet och hög diversitet av andra vattenlevande arter.

Fördelar för lokalsamhället

FÖRNYBARTBRANSCHEN sysselsätter idag cirka 50 000 personer enligt IRENA (International Renewable Energy Agency). En etablering av en vindpark innebär ofta ett uppsving för det lokala näringslivet. Det skapas arbetstillfällen under både bygg- och driftfasen. Under byggfasen anlitas lokala entreprenörer för markarbeten, transporter och service, vilket stärker det lokala näringslivet. När anläggningen väl är i drift behövs personal för driften, underhåll och administration. OX2 samarbetar gärna med lokala företag och bygger långsiktiga serviceteam nära vindparkerna.

Lokal återbärning för vinden

OX2 betalar arrende till samtliga markägare inom vindupptagningsområdet. Bolaget erbjuder även lokal återbärning genom bygdepeng, i dialog med lokalsamhället och anpassat efter lokala förutsättningar samt intäktsdelning med närboende.



Studier från Tyskland och Skottland visar att vindkraft inte påverkar turismen negativt. Tvärtom kan arbetstillfällena stärka de lokala turistföretagen genom ökad försäljning av boende och mat.



Foto: Privat

Adam Lind, servicetekniker, arbetar med drift och underhåll av vindkraftverk för att säkerställa säker elproduktion.

Arbetet som vindkrafttekniker

I **APRIL 2022** driftsatte OX2 Ljungbyholms vindpark i Kalmar, som består av tolv vindkraftverk som nu förvaltas av OX2. Turbintillverkaren Nordex tillhandahåller servicekontrakt för vindparken och tre personer är heltidsanställda som servicetekniker. Deras arbete består av både förebyggande och akut underhåll, för att säkerställa att vindkraftverken är tillgängliga för elproduktion 98 procent av tiden.

”Om det är någon som är intresserad och funderar på att gå in i branschen tycker jag att man ska ta chansen. Jag gillar att det finns ett tydligt måttetal. Man är en läkare på maskin egentligen, det är en ganska bra beskrivning på det. Vårt jobb är att hålla maskinen vid liv och vid god hälsa för att den ska leva länge”, säger Adam Lind, servicetekniker.



Fakta: Vindkrafttekniker

En servicetekniker sköter i snitt 4–5 vindkraftverk per år. Det betyder att en park med 45 verk ger jobb för ungefär tio personer under hela driftsperioden på 30 år.

”Om det är någon som är intresserad och funderar på att gå in i branschen tycker jag att man ska ta chansen.”

Adam Lind, servicetekniker

Förnybar energi och säkerhet

Genom att sprida produktionen över många mindre anläggningar skapar förnybar energi ett mer decentraliserat energisystem. Det gör elförsörjningen mindre sårbar än i ett centraliserat system, där ett enskilt fel kan slå ut stora delar av nätet.

ETT VINDKRAFTVERK BÖRJAR producera el när det blåser omkring 3–4 m/s. Maximal produktion utifrån generatorns effekt nås när det blåser ca 12–13 m/s. Om vinden ökar ytterligare vinklas bladen något för att ”spilla” vind och därmed skydda vindkraftverket och generatortorn från stora belastningar. Vindkraftverket producerar maximalt upp till ca 25 m/s, alltså stormstyrka. Automatiska mekaniska bromsar stoppar vindkraftverket vid ihållande vindar (ca 10 minuter) om 25 m/s eller mer, samtidigt som bladen vrids ur vinden.

Ett stillastående, bromsat vindkraftverk är konstruerat för att klara vindhastigheter på ca 60 m/s. Området kring ett vindkraftverk är fritt att besöka och tidigare aktiviteter som jakt, fiske och bärplockning kan fortsätta som normalt. Under vintertid ska besök intill vindkraftverk helst undvikas, då det kan bildas is på rotorbladen. Om ett besök är nödvändigt måste kontakt tas med ansvarig tekniker för att stämma av väderförhållanden.



Solceller och batterilagring är säkra teknologier när de installeras och underhålls korrekt. Brandrisker är ovanliga men kan uppstå vid felaktig installation, skador eller överhettning. Därför är det viktigt med certifierade komponenter, professionell montering och regelbunden kontroll. Moderna system har inbyggda skydd som minskar risken för kortslutning och övertemperatur.

Vindstyrkor på land

0,0–0,2	0,3–3,3	3,4–7,9	8,0–13,8	13,9–24,4	24,5–32,6	32,6–
Rök stiger rakt upp.	Blad rör sig.	Vimpel sträcks. Rörelse i tunna grener och blad. Vindkraftverk roterar, producerar el vid 4 m/s.	Mindre träd svajar, stora grenar rör sig.	Takpannor blåser ner. Svårt att gå mot vinden.	Träd rycks upp. Skador på hus. Vindkraftverk stängs av vid 25 m/s.	Stora skador på byggnader och skog.

Illustration: Tobias Green

ORDLISTA

Balanskraft

En term som används för att beskriva processen att balansera produktionen och förbrukningen av el.

CO2 (koldioxid)

En molekyl som består av en kolatom och två syreatomer. Koldioxid är en växthusgas som bildas vid i stort sett all förbränning av kolföreningar i syre. Vid förbränning av fossila bränslen som kol, olja och naturgas bildas koldioxid som starkt bidrar till växthuseffekten.

Decibel (dB)

En tiondels bel (B), är ett mått som brukar användas för att ange och mäta signal- och ljudnivå. Ett normalt samtal brukar ha en ljudstyrkenivå inom 60 till 70 dB.

Effekt (watt, W)

En enhet som anger en förmåga att avge eller använda energi under en viss tid.

- 1 kW (kilowatt) = 1 000 W
- 1 MW (megawatt) = 1 000 kW
- 1 GW (gigawatt) = 1 000 000 kW
- 1 TW (terawatt) = 1 000 000 000 kW

Elektricitet

Ett flöde av elektriskt laddade partiklar, elektroner. Mäts i ampere (A). Den kraft som krävs för att förflytta den elektriska laddningen från en punkt till en annan kallas för spänning och mäts i volt (V).

Energi

Ett begrepp som beskriver kraften som får föremål eller ämnen att ändra läge eller tillstånd. Mäts oftast i kilowattimmar (kWh) eller terrawattimmar (TWh).

- 1 kWh (kilowattimme) = 1 kW i en timme
- 1 MWh (megawattimme) = 1 000 kW i en timme

- 1 GWh (gigawattimme) = 1 000 000 kW i en timme
- 1 TWh (terrawattimme) = 1 000 000 000 kW i en timme

Energikälla

Något som kan användas till energiomvandling, till exempel vatten, vind, olja och uran.

Fossilt bränsle

Rester av växter och djur som har omvandlats till olja, kol och gas under hundratals miljoner år.

Fundament

Fundamentet har som funktion att bära upp vindkraftverkets tyngd och se till att verket inte faller. Konstruktionen anpassas efter markens egenskaper.

Förnybar energi

Energikällor som hela tiden förnyar sig och som därför inte kommer att ta slut, såsom sol-, vind-, vatten- och bioenergi. Kärnkraft räknas inte som förnybart eftersom den baseras på ändliga resurser.

Generator

Finns i vindkraftverk och används för att producera elektricitet genom att omvandla rörelseenergi till elektrisk energi. Består av en magnet och en spole.

Hushållsel

Den el som används till belysning, hushållsmaskiner och hemapparater, men inte till uppvärmning och varmvatten. I vissa fall inkluderas även golvvärme, till exempel i badrum.

Lokalnät

Lokaldistributionsnät med spänning 230 V–40 kV

Maskinhus

Maskinhuset, eller nacellen, är den enhet som monteras högst upp på tornet. I maskinhuset finns drivlina och elsystem. Här omvandlas mekanisk energi till

elektrisk energi. För att utnyttja vinden optimalt kan hela maskinhuset följa vindriktningen med hjälp av ett girsystem.

Regionnät

Eldistributionsnät med spänning på 40 kV–130 kV.

Reglerkraft

Ett vindkraftverk är beroende av vindens energitillförsel och kan därför endast utnyttjas då det blåser. På grund av detta måste el från vindkraft kunna stöttas av andra energikällor, så kallad reglerkraft, för att fungera som en del i ett större elförsörjningssystem. Vattenkraft utgör den huvudsakliga reglerkraften i Sverige. Skillnaden mellan elproduktion och -konsumtion kan även minskas med hjälp av energilagring och flexibel elanvändning

Rotor

Rotorn består av blad eller vingar som är monterade i ett nav tillsammans med bladlager. Rotorn har som funktion att fånga upp kraften i träffande vindar, vilken i sin tur genererar rotorns rotationsrörelse.

Tillgänglighet

Med tillgänglighet menas hur stor del av den totala tiden vindkraftverken varit tillgängliga för produktion av el.

Torn

För de flesta moderna vindkraftverk används koniska rörtorn av stål. Höjden varierar från 120 till över 150 meter. För att underlätta transport tillverkas tornet i flera sektioner som sedan monteras ihop på platsen där man bygger verket.

Turbin

Även kallad vindkraftsverk är en maskinkonstruktion som omvandlar vinden rörelseenergi till elektricitet. Vindkraftverket

består av ett stationärt torn med en rotor som snurrar genom påverkan av vindens kraft. Rotorn driver en generator som producerar el som överförs till elnätet.

Verkningsgrad

Verkningsgraden är ett mått på hur effektivt ett system använder energi. Det finns en teoretisk begränsning på hur effektivt ett vindkraftverk kan vara. Den så kallade betz-lagen säger att verkningsgraden inte kan överstiga 59 procent. Kommersiella vindkraftverk idag har en verkningsgrad mellan 40 och 50 procent.

Vindkraftverk

Även kallad turbin är en maskinkonstruktion som omvandlar vindens rörelseenergiinnehåll till elektricitet. Vindkraftverket består av ett stationärt torn med en rotor som snurrar genom påverkan av vindens kraft. Rotorn driver en generator som producerar el som överförs till elnätet.

Vindmätning

För att identifiera optimala lägen för vindkraftverken görs noggranna mätningar primärt med hjälp av en välutrustad mast.

Vindpark

En samling vindkraftverk placerade i grupp inom ett avgränsat område.

Växthusgaser

Gaser som lägger sig runt jorden och hindrar utströmningen av värme. De viktigaste växthusgaserna är vattenångan (H₂O), koldioxid (CO₂), lustgas (N₂O), metan (CH₄) och CFC (klorfluorkarboner, freoner). Växthusgaser redovisas ofta i enheten koldioxidekvivalenter, CO₂e, när det handlar om deras beräknade klimatpåverkan.



Om OX2

OX2 är ett svenskt bolag grundat 2004 som utvecklar och bygger landvind, havsvind, solparker och energilagring. Vår mission är att påskynda tillgången till förnybar energi, så att både människor och planeten kan blomstra. Vi finns på flera marknader i Europa och i Australien, med huvudkontor i Stockholm och lokalkontor runt om i Sverige. OX2 ansvarar för hela processen – från tillstånd och finansiering till byggnation och drift. Det ger oss möjlighet att ta ansvar och skapa långsiktigt värde.



ox2.com



Här hittar du mer information om förnybar energi

Myndigheter

- Energimyndigheten
- Naturvårdsverket

Kunskap och forskning

- Vindval – Svenska Naturvårdsverkets och Energimyndighetens program med information om vindkraftens påverkan på människor, natur och miljö.
- Energiforsk – driver och samordnar forskning och analys inom energiområdet
- Vindkraftskurs.se – Utbildningsplattform som tillhandahålls av Energimyndigheten och Uppsala Universitet Campus Gotland

Intresseorganisationer

- Green Power Sweden



Vi accelererar tillgången till förnybar energi

Läs mer på ox2.com