

VATTENKRAFT

En förnybar energikälla

Vattenkraft - en unik naturtillgång



Vattenkraft har använts för elproduktion i över 100 år. Men vattnets kraft har utnyttjats på olika sätt ända sedan antiken. Skovelhjul i strömmande floder drev hammarsmedjor, kvarnar och sågverk vid sidan av vattendragen.

I slutet av 1800-talet utvecklades vattenturbiner - effektivare skovelhjul - för att driva generatorer som producerar el.

Växelström gjorde det möjligt att transportera el längre sträckor. Så kunde man utnyttja vattnets kraft i stora industrier som låg långt från vattendragen.

1909 bildades Kungliga Vattenfallstyrelsen, som vi numera kallar enbart Vattenfall, för att bygga ut vattenkraften och producera elektricitet i hela landet. De första stora vattenkraftverken byggdes mellan åren 1910-1916: Olidan (Trollhättan i Göta älv), Porjus (i Lule älv) och Älvkarleby (i Dalälven).

Vattenkraftverken framställde el till industrier, järnvägar och för städernas växande behov. I början var det osäkert om det verkligen fanns användning för så mycket elektricitet som de stora kraftverken kunde producera. Men elens användbarhet i olika sammanhang överträffade alla förväntningar.

I dag har el blivit en del av vår vardag. Den ger kraft, ljus och värme och är grunden för en mängd tjänster inom elektronik, mekanik, information och kommunikation.



1909 bildades Kungliga Vattenfallstyrelsen för att "bygga ut vattenkraften och producera elektricitet i hela landet". Senare bytte man namn till Statens Vattenkraftsverk och blev 1995 det vi idag kallar Vattenfall AB.



Kraftverket Olidan i Göta älv, det första "nationalkraftverket", invigdes 1910. Aggregaten var fem gånger större än de som därtills använts i Sverige.



Kraftverket i Porjus invigdes år 1915 av kung Gustav V via en telefonledning från Stockholm. Det nya kraftverket fick stor uppmärksamhet både i Sverige och utomlands för sitt geografiska läge och den avancerade byggtekniken. Kraftstationen byggdes under jord, nedsprängd i berget.



När bygget av Porjus kraftverk mellan Jokkmokk och Gällivare påbörjades fanns där endast en gård. Alla förnödenheter och byggmaterial fick bäras de fem milen från Gällivare. Levnadsvillkoren var hårda och lönen för en arbetare låg på mellan 40 öre och 1 krona per timme.



Älvkarleby kraftverk i Dalälven strax söder om Gävle är det tredje kraftverket som byggdes i Vattenfalls (då Kungliga Vattenkraftsstyrelsen) regi. I Älvkarleby finns vår Forsknings- och utvecklingsenhet, som bland annat utvecklar och testar vattenhydraulik på två av Älvkarlebys intagsluckor. Vattenhydraulikprojektet är ett led i Vattenfalls arbete med att ta bort användandet av oljor i vattenkraftverken.



De flesta av våra kraftverk byggdes på 1950- och 1960-talen och behöver förnyas. Det gör vi bland annat genom att byta ut turbiner och generatorer. Då kan vi öka verkningsgraden och därmed produktionen utan att påverka miljön. Varje år förnyar vi i genomsnitt ett kraftverk och vi kommer att investera 13 miljarder kronor fram till 2023 på dessa förnyelsearbeten.

Så blir vatten till el

Vattenkraftverken utnyttjar älvarnas fallhöjd och vattenflöde. Vattnet som strömmar från en högre till en lägre nivå passerar en turbin, en sorts propeller, och får turbinaxeln att rotera.

Turbinens axel driver en generator, som förvandlar rörelsen till elektricitet. En transformator höjer elens spänning så att den kan överföras långa sträckor på ledningsnätet.

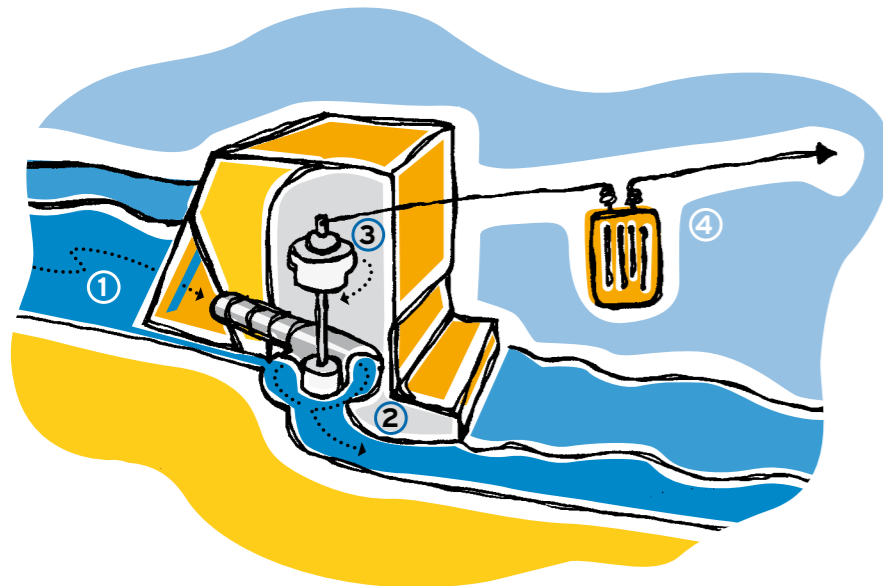
Ett kraftverk behöver inte ligga i anslutning till en damm. Ibland kan det ligga helt under marken och ibland en lång sträcka från dammen.

Av Vattenfalls drygt 100 vattenkraftverk i Norden är hälften byggda under jord och de är kraftverk som

producerar stora mängder energi, i vissa fall ur höga fallhöjder på 80- 90 meter. Harsprånget i Luleälven är effektmässigt Vattenfalls största vattenkraftverk, Stornorrfors i Umeå är det som producerar mest energi: på en timme produceras lika mycket som invånarna i Lund gör av med på åtta timmar.

Längs med en stor älv finns ofta ett helt system av flera kraftverk. I varje älv finns ett vattenregleringsföretag som har till uppgift att tillgodose de olika kraftbolagens intressen vad gäller till exempel olika flödesmängder genom kraftverken.

Vattenkraftverk



1. Vattenmagasin

Vattnet fångas upp i stora dammar för att skapa bra fallhöjd och lagra vatten i vattenmagasinen.

2. Turbin

Vattnet strömmar ner till den lägre nivån och passerar en turbin. Turbinaxeln roterar och driver en generator.

3. Generator

Generatorn omvandlar turbinens roterande rörelse till elektrisk energi.

4. Transformator

Transformatorn anpassar spänningen till en nivå som är lämplig för ledningsnätet.

Elens väg hem till dig

Att lampan tänds när du trycker på en knapp därhemma är självklart. Men hur går det till egentligen? Vad händer mellan vattenkraftverket och ditt eluttag?

3. El till alla

Elen leds vidare till region- och lokalnäten. Elnätföretagen har monopol på sin del av nätet och ansvarar för att elen kommer hem till dig, oavsett var du bor - i stan eller på landet.



1. Energikällan - vattenkraftverket

Vattnet som strömmar från en högre till en lägre nivå passerar en turbin och får turbinaxeln att rotera. Turbinens axel driver en generator, som förvandlar rörelsen till elektricitet.

2. Eltransporten

En transformator höjer elens spänning så att den kan överföras till stamnätets elledningar, som ägs och sköts av Svenska Kraftnät.

4. Värme och ljus

Elen kommer hem till dig för att sprida ljus och värme och förenkla din vardag. Ofta kan du själv välja om din el ska komma från vind, vatten eller kärnkraft. Hör med din elhandelsleverantör!

Lagrad el för alla behov

Vattenkraft drivs först och främst av solen. Solvärmen gör att vattnet i hav och sjöar avdunstar. Den fuktiga luften stiger, kyls av, kondenseras till vattenånga och bildar moln som ger snö och regn. Vattnet söker sig sen tillbaka till sjöar och hav.

I vattenkraftverk utnyttjas vattnets fallhöjd och flöde. Ju större höjdskillnad och ju mer vatten, desto mer el kan produceras. I magasinerna (vattnet mellan två kraftverk) lagras vattnet, så att el kan produceras när den behövs som bäst och däms upp med dammar för att skapa en större fallhöjd.

Producerad el går inte att lagra utan måste förbrukas i samma stund som den produceras.

När mycket vatten samlas i magasinet, till exempel när det regnar mycket eller när snön smälter på våren, kan

man bli tvungen att öppna dammluckorna för att undvika att dammen blir överfull. Då utnyttjas inte energin i vattnet för elproduktion.

Årstiderna styr

På hösten och framför allt vintern är vattennivån som högst i magasinerna samtidigt som tillrinningen är låg. Vattnet till den el som ska förbrukas under vinterhalvåret samlas in när snön smälter på våren och när det regnar på sommaren.

Från maj till september, när det är ljus och varmt, är behovet av el som lägst. Då anpassas produktionen efter tillflödet och vattennivån hålls sedan så stabil som möjligt.

Priset på el bestäms på en elbörs, Nord Pool, dit alla kraftbolag säljer sin el. Ingen enskild elproducent kan därför bestämma ett eget pris på den producerade elen.



1. Molnen skapar nederbörd
2. Vattenången stiger, kondenseras och blir till moln
3. Värmen från solen gör så vattnet dunstar

Omloppet av vatten är konstant. Genom att använda naturen på naturens egna villkor får vi tillgång till en hållbar och förnybar energikälla.



Järkvissle kraftverk i Indalsälven.

Säkra dammar

Vattenfall lägger stor vikt på säkerhet och vårt dammsäkerhetsarbete håller hög internationell standard. Detta har också visat sig vid de två granskningar som utförts av internationella experter i Suorva (2007) och Ajaure (2009).

2000-2010 investerades totalt 2 000 miljoner kronor för att ytterligare förbättra dammarnas säkerhet vid höga flöden och göra dem stabilare och tåligare mot nedbrytning och läckage av vatten.

Idag är Vattenfalls dammar byggda för att klara extrem nederbörd, som statistiskt kan inträffa högst en gång på 10 000 år.

Så påverkas miljön

Vattenkraften är en pålitlig, säker och förnybar energikälla. Den ger nästan inga utsläpp som påverkar klimatet eller miljön. Den har också en viktig egenskap som många andra energislag saknar: den ger mycket energi så fort vattnet släpps på.

Alla kraftslag behövs. Vindkraft fungerar bara när det blåser och en kärnreaktor tar tid att starta upp, men vattenkraften går snabbt att starta. Därför används vattenkraft som reglerkraft till vindkraft för att snabbt kompensera när det slutar blåsa.

Två tredjedelar av världens elproduktion kommer från fossila bränslen som kol, olja och gas. I Sverige har vi gott om vattenkraft och en hög andel kärnkraft. Det gör att vi inte behöver använda fossila bränslen för vår elproduktion i Norden.

- I Stornorrfor utanför Umeå har vi byggt Sveriges längsta fisktrappa. Den gör det lättare för bland annat lax och laxöring att ta sig förbi våra turbiner upp till den outbyggda Vindelälven.

Miljövarudeklarerad produktion

Så gott som all el som Vattenfall producerar i Norden är certifierad enligt EPD-systemet, Environmental Product Declaration. Deklarationen beskriver resursförbrukning, utsläpp, avfall, återvinning och markanvändning för varje kilowattimme el som produceras. Genom att jämföra uppgifterna från olika energikällor blir det möjligt för

våra kunder att välja den som har så låg miljöpåverkan som möjligt, till exempel vattenkraft och vindkraft.

Mineraloljan ska bort

I vattenkraftverk används mineralolja för reglering av turbiner samt lagerolja och fett som smörjmedel. Eventuella oljeläckage kan påverka den omgivande miljön.

Vattenfall har som mål att få bort användningen av mineralolja.

I ett pilotprojekt i Älvkarleby har oljan i systemet som driver två av de fem luckorna i vattenintaget ersatts med en ofarlig och nedbrytbar vätska som består av vatten och monopropylenglykol.

På flera kraftverk byggs nya oljefångropar där oljan fångas upp om en läcka skulle inträffa. I stort sett alla kraftstationer har en oljeavskiljare för att kunna ta till vara mindre oljespill som uppstår i samband med produktionen.

Miljöregler påverkar vattenkraften

För att förbättra miljön för vatten inom EU har man beslutat om åtgärder för att "alla vatten ska nå god status" senast år 2015. Det kan leda till ökade krav på miljöåtgärder, bland annat minskat vattenflöde genom kraftverken, så att produktionen minskar inom den svenska vattenkraften. Samtidigt behövs mer vattenkraft för att till exempel kunna ersätta vindkraften när det inte blåser tillräckligt.



Varje år odlar vi och sätter ut 1,8 miljoner lax-, laxörings- och sikyngel (smolt) i de älvar där vi bedriver verksamhet. Det gör Vattenfall till en av Sveriges största fiskodlare. Vi har fem fiskodlingar, den största är Hedens fiskodling i Boden, Norrbotten.



Ålen är utrotningshotad. För att förbättra för den att vandra upp i älvar där det finns vattenkraftverk deltar Vattenfall i forskningsprojekt tillsammans med bland andra Fiskeriverket. Vi genomför försök för att undersöka hur ålen ska kunna ta sig förbi kraftverkens turbiner. Bilden visar åltrappa i Rolfsån, Västergötland.



Vattenfall har beslutat om en olje-strategi för vattenkraftverken. Det innebär bland annat att vi vill byta ut olja i hydraulsystemen mot en blandning av vatten och glykol (monopropylenglykol). Ett pilotprojekt inleddes i Älvkarleby 2008 då ett nytt hydraulsystem för intagsluckorna lyftes på plats.



Vittjärvs kraftverk, Boden.

Våra vattenkraftverk i Norden



På på den skandinaviska halvön finns berg och floder som ger oss förutsättningar för vattenkraft. Denna rika naturresurs saknas i många andra länder. Vattenkraften la grunden för Sveriges industrialisering med el som var billig att producera. I Finland, som inte är lika bergigt, och andra länder som Danmark, Tyskland och Polen, kom olja och kol att spela en större roll. I stort sett består nästan hälften av den el som produceras i Sverige av vattenkraft, resten av kärnkraft.

- I Sverige finns det ungefär 1800 vattenkraftverk av varierande storlek. Vattenfall äger och driver ett hundratal vattenkraftverk i Norden: 92 i Sverige och 10 i Finland.
- Våra nordiska vattenkraftverk producerar tillsammans 33 TWh.
- 1 TWh räcker till uppvärmning och belysning till 40 000 hem under ett år.

Framtiden - en tid av möjligheter

Vattenkraft är en viktig förnybar energikälla. Men det är inte helt enkelt att öka elproduktionen från vattenkraft.

Den svenska naturresurslagen sätter gränser för hur man får bygga ut vattenkraft. Fyra stora älvar, Torneälven, Kalixälven, Piteälven och Vindelälven, är grundlagsskyddade från utbyggnad, liksom ett antal mindre älvräckor och vattendrag.

Vi bygger om, förnyar och förfinar

Ett sätt att få ut mer energi är att höja verkningsgraden i de kraftverk vi har. Det jobbar vi med hela tiden. Energi behövs också i våra egna anläggningar och vi strävar alltid efter att använda den så smart som möjligt.

Vattenfall har 125 aggregat i våra 54 största kraftverk i Sverige. Av dessa 125 förnyas ett par varje år genom att vi byter ut turbiner och generatorer. Aggregaten kan sedan användas i ytterligare omkring 40 år.

I enstaka fall kan det krävas en omfattande ombyggnad för att förbättra miljön, säkerheten och verkningsgraden

Årsproduktionen från Harsprångets kraftverk i Lule älv kan driva 10 000 tvättmaskiner kontinuerligt i 25 år.

Mängden vatten som normalt rinner genom Älvkarleby kraftverk varje sekund skulle kunna fylla en 50-meters simbassäng på 5 sekunder.

Ett dygns produktion från ett stort vattenkraftverk räcker till hushållsel för 600 hem under ett år.

Suorva är efter Väneren, Vattenfalls största vattenmagasin. Den rymmer sex miljarder kubikmeter vatten, vilket motsvarar volymen i 10 000 arenor av Globens storlek.

vid ett kraftverk. Ett sådant projekt är ombyggnaden av Akkats i Lule älv som tar flera år att genomföra. Då handlar det om investeringar i storleksordningen en miljard kronor.

Under 2009 togs ett helt nytt aggregat i drift vid vårt produktionsmässigt största kraftverk, Stornorrfor i Ume älv. Två ombyggda småskaliga verk i Dalälven togs i drift under 2008/2009 och vid Abelvattnet i Storumans kommun invigs ett nytt vattenkraftverk vid en befintlig damm under hösten 2010.

Vattenfall är i dag ett europeiskt energiföretag med verksamhet i många länder och med många olika produktionslag. Den nordiska vattenkraften är en tillgång som vi är mycket stolta över.

ORDLISTA

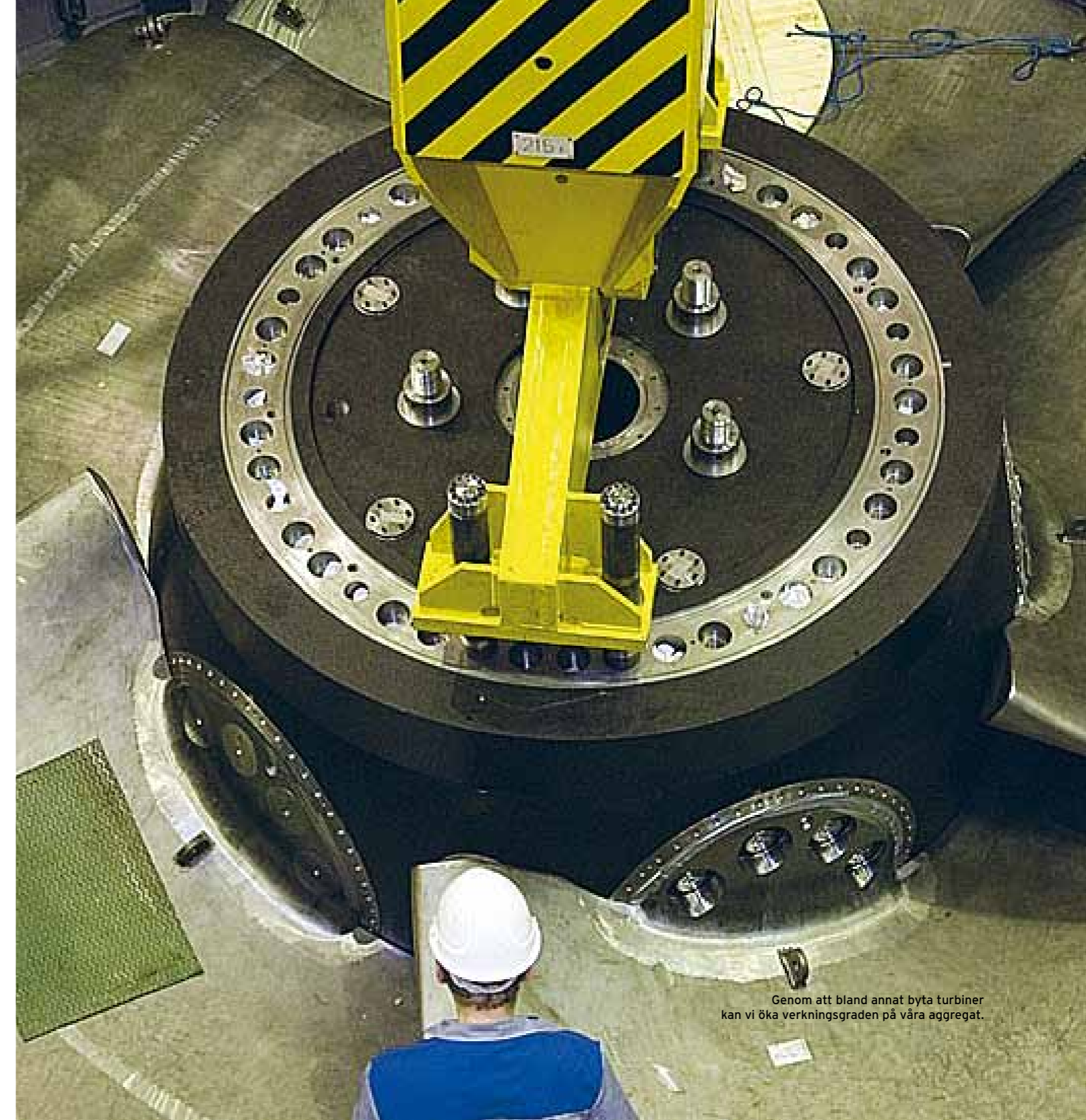
Aggregat
Turbin plus generator.

EPD
(Environmental Product Declaration) En miljövarudeklaration där all miljöpåverkan för en produkt kartläggs "från vaggan till graven".

Fallhöjd
Avståndet från den övre vattenytan där vattnet går in i kraftstationen till den nedre vattenytan där vattnet släpps ut efter att ha passerat turbinen.

Magasin
Vattnet ovanför en damm.

Terawattimme (TWh)
1 TWh = en miljard kilowattimmar (kWh).
1 TWh räcker till hushållsel till 200 000 hem.



Genom att bland annat byta turbiner kan vi öka verkningsgraden på våra aggregat.

Du vet väl att du kan välja **el från vattenkraft**
utan extra kostnad när du tecknar avtal hos oss.

Vill du veta mer?

Läs om vattenkraft på www.vattenfall.se

Vattenfall AB Vattenkraft
971 77 Luleå