

GÖTA ÄLV

En resa längs en av Sveriges storslagna älvar

GÖTA ÄLV. FRÅN VÄNERN TILL
GÖTEBORGS HAMN OCH VIDARE
UT I KATTEGATT, STRÄCKER SIG
SVERIGES VATTENRIKASTE ÄLV.
I ÅRHUNDRADEN HAR GÖTA ÄLV
VARIT EN VIKTIG TRANSPORTLED,
FRAMFÖR ALLT EFTER BYGGANDET
AV GÖTA KANAL.

I GÖTA ÄLV LIGGER SVERIGES
FÖRSTA ELKRAFTVERK, OLIDAN,
SOM TOGS I DRIFT 1910 OCH
LA GRUNDEN FÖR VATTENFALLS
HÖGTEKNOLOGI.



DEN HISTORISKA RESAN — FRÅN ISTID TILL FRAMTID.

För ungefär 12000 år sedan gick inlandsisen på reträtt. Klimatet blev allt varmare och Skandinavien, som legat fjättrat under tre kilometer is i tiotusentals år, skulle snart vinna sin frihet. Avsmältningen gick fort. I allt snabbare takt drog sig inlandsisen tillbaka och på bara ett par tusen år hade den eviga vintern ersatts av ett nytt landskap. Smältvattnet från inlandsisen följde uråldriga fåror i landskapet, urholkade berg och förändrade sin omgivning. Under sin resa avsatte vattnet bördig lerjord längs älvdalarna. Och där isen släppt sitt grepp flyttade människan in. För människan var inte sen att ta de nya markerna i besittning.

Först kom jägarfolk och samlare som livnärde sig på skogens vilt och älvarnas fiskrika vatten. Men snart lärde man sig att bruka älvdalarnas bördiga mylla och senare insåg man att älvarnas kraft

gick att utnyttja. Redan på 1200-talet använde man sig av vattenkraft. Kvarnar och sågverk byggdes, timmer flottades och älvarna blev viktiga transportleder. Men älvarnas viktigaste bidrag till samhällsutvecklingen var fortfarande kvar att upptäcka.

Med elektriciteten kom den industriella revolutionen. Under århundraden hade man nyttjat älvens rörelseenergi i mindre skala. Nu, vid förra sekelskiftet, såg man möjligheten att nyttja en långt större del av älvarnas kraft. 1910 invigdes Sveriges första stora vattenkraftverk, Olidan i Göta älv, som ett led i att förse industri och järnväg med elektricitet. Det blev upptakten till utbyggnaden av våra älvar och idag står vattenkraften för nära hälften av Sveriges totala elbehov. Även i framtiden kommer vattenkraft att spela en viktig roll, kanske den viktigaste, som förnyelsebar energikälla.



Inlandsisens snabba avsmältning bidrog till älvdalarnas form och bördiga jordar. I tusentals år har älvarna varit en viktig del i samhällsutvecklingen. Timmerflottningen var ett sätt att nyttja älvarnas kraft, som idag står för nästan hälften av vårt totala elbehov.

VATTNETS RESA TAR ALDRIG SLUT.

Vattenkraft är ett klokt sätt att nyttja ett naturligt kretslopp. När solen värmer upp sjöar och hav bildas vattenånga. Vattenången stiger uppåt tills den kondenseras i de högre, kallare, luftlagren och bildar moln. När molnen sedan driver in över land, släpper de sin last i form av regn eller snö. Det är det regnet och den snön som är ryggraden i våra älvar. På vattnets resa till kusten och friheten i sjö och hav tar vi vara på vattnets lägesenergi. Sedan börjar kretsloppet på nytt. Vattenkraft är en förnybar energikälla som nyttjar naturen på naturens egna villkor.

BEHOVET STYR PRODUKTIONEN.

Elektricitet går inte att lagra utan måste förbrukas i samma stund som den tillverkas. Därför styr vi elproduktionen med hjälp av vattenmagasin.

Under vår och försommar då snön smälter, och även under hösten när det regnar oftare, lagras stora vattenmängder. Det lagrade vattnet kan vi sedan nyttja till elproduktion under de månader under vintern när elbehovet är som störst och älvarna inte har något tillflöde i form av nederbörd. I en reglerad älv styrs vattennivåerna mycket noga. Tappningen styrs av behovet av elenergi och regleras av vattendomar där vattennivåer och flöden fastställts.

VATTENFALL SÄTTER MILJÖN I CENTRUM.

Vattenkraft är en energikälla som är varsam mot luften vi andas och vattnet i våra älvar. Men vattenkraften är inte helt utan miljö-

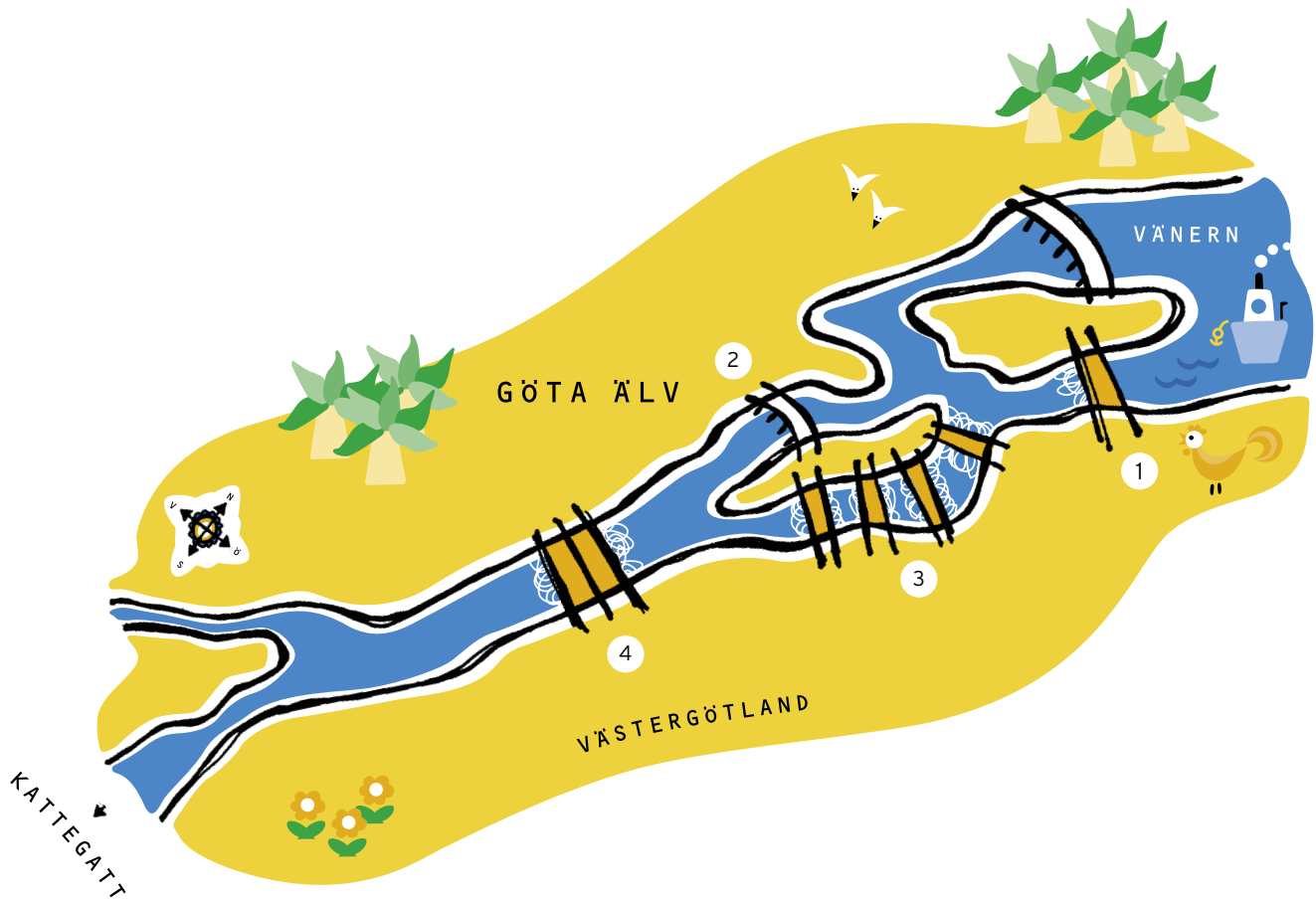


I genomsnitt får vi mellan 600 till 700 mm regn per år i Sverige. Abisko däremot, får bara i genomsnitt 300 mm per år, vilket motsvarar nederbörden i Gobiöknen.

påverkan. De kraftverk, dammar och reglermagasin som behövs för att nyttja vattenkraften, påverkar i hög grad det växt- och djurliv som finns ovanför och nedanför dammarna. Även laxfiskarnas naturliga fortplantning utsätts för störningar. Vattenfall arbetar därför med att minimera vattenkraftens miljöpåverkan. Bland annat har laxtrappor byggts för att hjälpa fiskarna att ta sig förbi dammarna. Vattenfall sätter också ut runt 1,3 miljoner lax- och havsöringssmolt för att kompensera den årliga tillväxten. Idag tas stor hänsyn till miljöaspekterna vid ut- och ombyggnad av våra kraftverk. Tillsammans med bland annat andra kraftbolag driver Vattenfall också ett flertal projekt för att minska miljöpåverkan i våra reglerade vatten.



VATTNETS KRETSLOPP ÄR EVIGT. LIVETS NAV OCH ALLTINGS
URSPRUNG. GENOM ATT NYTTJA NATUREN PÅ NATURENS EGNA
VILLKOR FÄR VI EN UTHÅLLIG OCH FÖRNYELSEBAR ENERGI.



VATTENFALLS KRAFTVERK I GÖTA ÄLV

- 1 Vargön
- 2 Hojum
- 3 Olidan
- 4 Lilla Edet



KRAFTSPRÅK

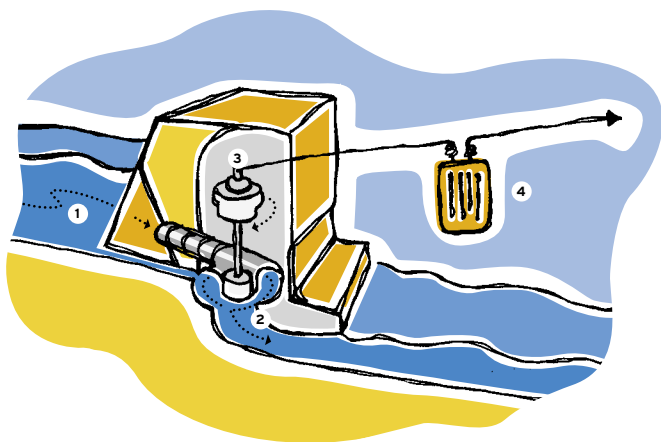
Hur mycket energi drar en 60 watts lampa på ett dygn? Hur mycket energi går åt att dammsuga i en timme? Eller se en långfilm på tv?

Titta på dina elektriska apparater. Någonstans står det hur mycket effekt de kräver (i watt). Om du sedan multiplicerar effekten i kW med antalet timmar du använder apparaten får du energin (i kWh) som behövs.

Exempel: 60W glödlampa i 24 timmar:
 $0,006 \text{ kW} \times 24 = 0,144 \text{ kWh}$.

ENERGINS RESA — FRÅN ÄLV TILL KUND.

Mängden energi som kan utvinnas står i förhållande till två faktorer, dels fallhöjden och dels vattenflödet. Fallhöjden är avståndet mellan vattenytan ovan och nedan dammen. Vattenflödet är mängden vatten som passerar turbinen per tidsenhet. Ett större vattenflöde och högre fallhöjd ger högre effekt. Den energi man tar tillvara på kallas lägesenergi. Enkelt sagt utnyttjar man höjdskillnaden mellan två vattennivåer för att driva en turbin, som i sin tur driver en generator. Generatoren omvandlar den mekaniska rörelseenergin från turbinen till elektricitet. En transformator ökar sedan spänningen och elektriciteten kan skickas ut i landet.



1. Vattenmagasin

Man dämmer upp vattnet i stora dammar för att skapa större fallhöjd och kunna lagra vatten och därmed styra energiuttaget.

2. Turbin

På väg till den lägre nivå som råder nedanför dammen, passerar vattnet en turbin. Turbinaxeln roterar av det genomströmmande vattnet och driver en generator.

3. Generator

Generatoren omvandlar den mekaniska energin från den roterande turbinaxeln till elektrisk energi.

4. Transformator

Transformatorn ökar spänningen i den elektriska energin så den lämpar sig för att överföras i ledningsnätet.



VATTENFALLS KRAFTVERK I GÖTA ÄLV

Kraftverk	Startår	Normal årsprod GWh	Max effekt MW
Vargön	1934	165	34
Hojum*	1941	1.260	172
Olidan*	1910	1.260	77
Lilla Edet	1926	210	43

* Gemensam normal årsproduktion för Hojum och Olidan är 1.260 GWh

GWh = Gigawattimmar

MW = Megawatt

Vattenfall är ensam ägare till samtliga kraftverk i Göta älv.

DIN EGEN UPPTÄCKTSRESA LÄNGS GÖTA ÄLV.

Göta älv har sin upprinnelse i Vänern, Sveriges största insjö. Älvens betydelse som transportled har alltid varit stor, men ökade betydligt genom byggandet av Göta kanal då östkusten och västkusten bands samman. Samtidigt är Göta älv Sveriges vattenrikaste och fallhöjden på ca 44 meter är koncentrerad till flodsträckans övre del; vid Vargön, Trollhättan och Lilla Edet. I Hunneberg, vid Vänerns utlopp, ligger det interaktiva Kungajaktsmuseet, väl värt ett besök. Här kan du känna på hur det är att vara skogens konung och följa människan från stenålder till nutid. Längre nedåt älven, i Trollhättan, är vattenpåsläppet i anslutning till kraftverket en storlagen syn. Under Fallens Dagar på sommaren besöks Trollhättan av 120.000 människor varje år. Passa också på att kika in i SAAB bilmuseum. Runt 60 bilar finns i utställningshallarna. Tillsammans med Trollhätte kanal hör SAAB till samhällets mest kända och viktigaste varumärken.



Trollhätte kanal. Sjötrafikens väg förbi Trollhättan.



Göta älv håller åter på att bli ett bra laxvatten.



Redan tidigt var **Göta älv** en viktig transportled.



Bohus fästning stod obesegrad och ointagen i 400 år.

STADIGT FORT NAMNGAV HELA BOHUSLÄN.

En gång i tiden hörde Göta älv till Sveriges bästa laxvatten. För att förbättra laxens förutsättningar har Vattenfall byggt två laxtrappor vid Lilla Edets kraftverk. Här sätter man också ut 30.000 smolt årligen. Genom dessa insatser har fångsterna ökat betydligt, till glädje för sportfiskarna. Ett besök på Lödöse museum är en resa bakåt i tiden då Lödöse var en av Sveriges viktigaste städer. "Gamla Göteborg" brukar man kalla staden som 1646 förlorade sina stadsrättigheter. En annan intressant historisk plats är Bohus fästning, som givit namn till Bohuslän. Fjorton gånger blev fästningen belägrad och lika många gånger stod stenmurarna emot. Det var först när befolkningen i Kungälv bestämde sig för att spränga fortet för att bygga en gata av stenarna som Bohus fästning fick ge upp. Idag är Bohus fästning en stor turistattraktion.



1 Kungajaktmuseet på Bergagården

I Hunneberg ligger Älgens Berg, ett interaktivt museum för stora och små. Kom skogens konung in på livet, följ människans utveckling från stenålder till nutid och se guldföremålen från Vittene.

2 Trollhättefallen med Fallens Dagar

Under sommaren öppnas dammluckorna minst tre gånger i veckan. En fantastisk syn mitt i Trollhättan. Missa inte det nattupplysta påsläppet eller Fallens Dagar som besöks av runt 120.000 personer årligen.

3 SAAB bilmuseum

När man pratar om Trollhättan måste man nämna SAAB. På museet får du 50 år av bilhistoria, från första SAAB: en till den senaste. Över 100 bilar finns i samlingen där ett 60-tal finns för visning.

4 Lilla Edets kraftverk och laxodling

För att hjälpa laxen finns det två laxtrappor vid Lilla Edets kraftverk. Här kan man vid lektid se laxens hopp i strömmarna. Vid kraftverket sätter Vattenfall också ut 30.000 laxsmolt årligen som stöd för laxstammen.

5 Lödöse museum

Lödöse brukar ses som Göteborgs föregångare och en av det medeltida Sveriges viktigaste städer. På museet finns basutställningen om medeltidsstaden Lödöse, men också många tillfälliga utställningar av olika slag.

6 Bohus fästning

1308 uppfördes Bohus fästning av den Norske kungen Håkon V. Inte mindre än fjorton gånger blev fästningen belägrad utan att bli intagen. Besök fästningen som givit Bohuslän sitt namn.

VATTENFALLS EGEN RESA. FRÅN DE FÖRSTA VATTENRALLARNA TILL MODERN HÖGTEKNOLOGI.

Redan 1909 började Vattenfall utvinna elektricitet ur Trollhättekanal och vattenverk. Sveriges växande industrier, järnvägar och samhället i stort stod och stampade i väntan på billig energi. Kraftverken i Porjus, Olidan och Älvkarleby byggdes bland annat för att förse järnvägen med elektricitet. Det blev grunden till vattenkraftutbyggnaden och ett stort steg för utvecklingen av svensk industri.

VATTENKRAFT, KÄRNKRAFT OCH VINDKRAFT.

Idag producerar Vattenfall både el och värme med hjälp av vattenkraft, kärnkraft, vindkraft samt fossila bränslen, biobränslen och avfall. I Sverige är vattenkraft och kärnkraft basen i vår elproduktion. Vi driver tre kärnkraftverk och ett hundratal vattenkraftverk. Med våra 40 vindkraftverk är vi en av Sveriges största producenter av vind-el.



ETT AV EUROPAS LEDANDE ENERGIFÖRETAG.

Avregleringen på energimarknaden har gjort att Vattenfall har sin marknad i stora delar av Europa. Vårt mål är att bli en av Europas ledande kraftproducenter. Vi har kapacitet och kompetens att ge våra kunder energi, främst el och värme - som ger god ekonomi, miljö och är anpassad efter det individuella behovet. Vi ger våra kunder värde för pengarna genom att tillhandahålla energi för livskvalitet, värme och ljus, komfort och bekvämlighet, trygghet och säkerhet, tillförlitlighet och god resurshållning. Nu och i framtiden.

EFFEKTIVITET OCH MILJÖ.

Vi försöker ständigt vidareutveckla effektivitet och bättre miljö i våra produktionsanläggningar. Alltid med människors hälsa, arbetsmiljö och säkerhet i fokus. Vattenfall arbetar efter auktoriserade miljöledningssystem.

Våra kunder kan idag välja miljöriktig el från våra förnybara kraftkällor. Då kan vi garantera att 95% av elen är producerad av vattenkraft och 5% av vindkraft. Vi erbjuder också VattenEI EPD, som innebär att elen är producerad i Lule- och Umeålvassens vatten. EPD står för Environmental Product Declaration, d v s miljödeklaration.

Vi verkar för en miljöanpassad utveckling av framtidens energilösningar och arbetar för att bli kundernas främsta val, både ekonomiskt och miljömässigt.



LITA PÅ KRAFTEN



Vattenfall AB, Vattenkraft, 971 77 Luleå

Tel 0920-770 00, fax 0920-772 81

www.vattenfall.se