# VATTENKRAFT

Förr användes vattenhjul som drivkälla vid till exempel mjölkvarnar och sågar. I dag används vattenhjulets efterträdare, vattenturbinen, för att driva generatorer som alstrar elenergi i vattenkraftverk. Omkring hälften av all elkraft som produceras i Sverige kommer från vattenkraft.

Den energi som vi får ut från vattenhjul och turbiner kan härledas till solen. Solvärmen får vattnet att avdunsta från hav och sjöar. Vattnet samlas upp i molnen, transporteras med vinden och faller som nederbörd i högländ terräng där det samlas upp i bäckar, älvar och sjöar. När vattnet rinner mot havet kan vattnets lägesenergi och rörelseenergi tas tillvara av vattenhjul eller turbiner.

När vattenhjulet kom för omkring 2 000 år sedan var det en viktig brytpunkt i teknikhistorien. Nu hade man för första gången en maskin som kunde drivas utan hjälp av människor eller djur. Vattenhjulet gav såväl arbetsbesparing som ökad produktion.

Vattenhjulets ursprung är inte klarlagt. Sannolikt började det att användas i Mesopotamien (nuvarande Irak) eller Kina några århundraden före vår tideräknings början. I Europa gjorde vattenhjulet debut i romarriket, där det framförallt kom att användas för att mala mjöl i kvarnar. I Rom användes framförallt två typer av vattenhjul: underfallshjulet där vattnet strömmar på undersidan av hjulet och överfallshjulet där vattnet träffar hjulet ovanifrån.

En annan, enklare typ, av vattenhjul är det horisontella hjulet eller skvalthjulet. Det kom till Sverige under medeltiden, och användes huvudsakligen för att mala säd i mindre, enkla kvarnar som låg längs bäckar. Skvaltkvarnarna förändrade kosthållningen. Brödbak för stundens behov – då mjöl maldes efterhand – ersattes av förrådshushållning. Under vår- och höstfloden då vattenflödet var rikligt, bakades allt bröd. Mjölet »konserverades» sedan genom att bakas ut till knäckebröd och tunnbröd som kunde torkas och lagras under längre tid.

## SNURR PÅ EKONOMIN

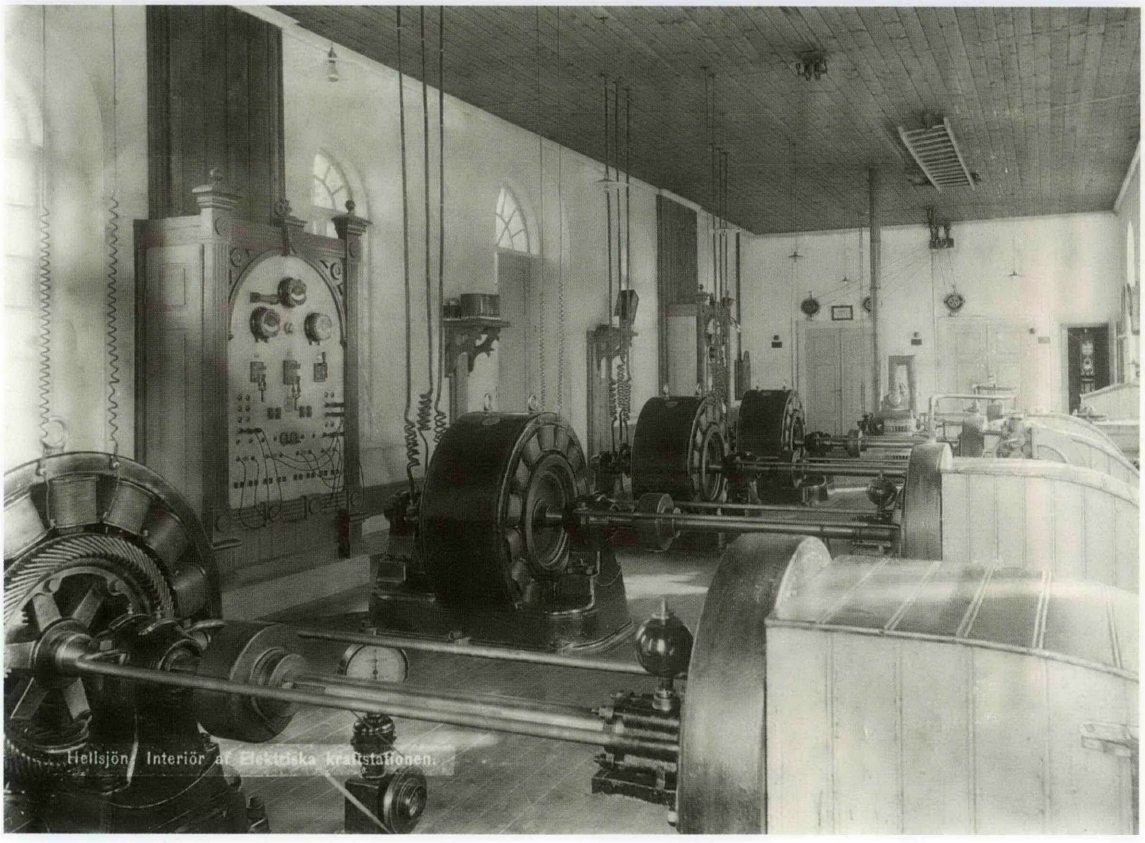
Vattenhjulstekniken förbättrades efterhand och fick nya användningsområden. Den användes exempelvis inom bergsbruket för att transportera upp vatten och malm ur gruvorna eller för att driva malmkrossar och smideshammare. Vattenhjul användes också för att mala lump för papperstillverkning, såga timmer, dra tråd, valka tyg, driva spinnmaskiner och mycket annat. Den omfattande användningen av vattenkraft var en av orsakerna bakom den snabba ekonomiska utveckling som Europa genomgick under senare delen av medeltiden.

En fördel med vattenkraft – till skillnad från vindkraft – var att den kunde lagras. Detta gjorde man genom att dämma upp vattendrag och magasinera vattnet i dammar. Vattnet kunde sedan tappas ut efterhand och hålla produktionen igång. En nackdel med vattenkraften var att den inte alltid fanns där den bäst behövdes. Därför fick den tidiga industrin flytta till vattendragen. Kring åar och forsar växte järnbruk och småskalig industri upp med ortsnamn som Bofors, Degerfors, Lesjöfors och Hällefors.

Svårare var det med gruvorna, som inte gick att flytta. Här fick problemet med dålig vattentillgång lösas genom att man dämde upp närbelägna vattendrag för att sedan leda fram vattnet i kanaler till gruvan.

Vattenkraften hade stor betydelse i det förindu-




Hellsjön. Interiör af Elektriska kraftstationen.

striella och industriella Europa. Med tiden utvecklade man större och mer komplicerade konstruktioner. Det blev också en angelägen uppgift för konstruktörer och teoretiskt skolade att försöka förbättra vattenhjulets verkningsgrad. Flera tekniker, däribland den svenske uppfinnaren och teknikern Christopher Polhem, försökte hitta den bästa typen av vattenhjul för olika förhållanden genom att utföra praktiska experiment.

## VATTENTURBINEN

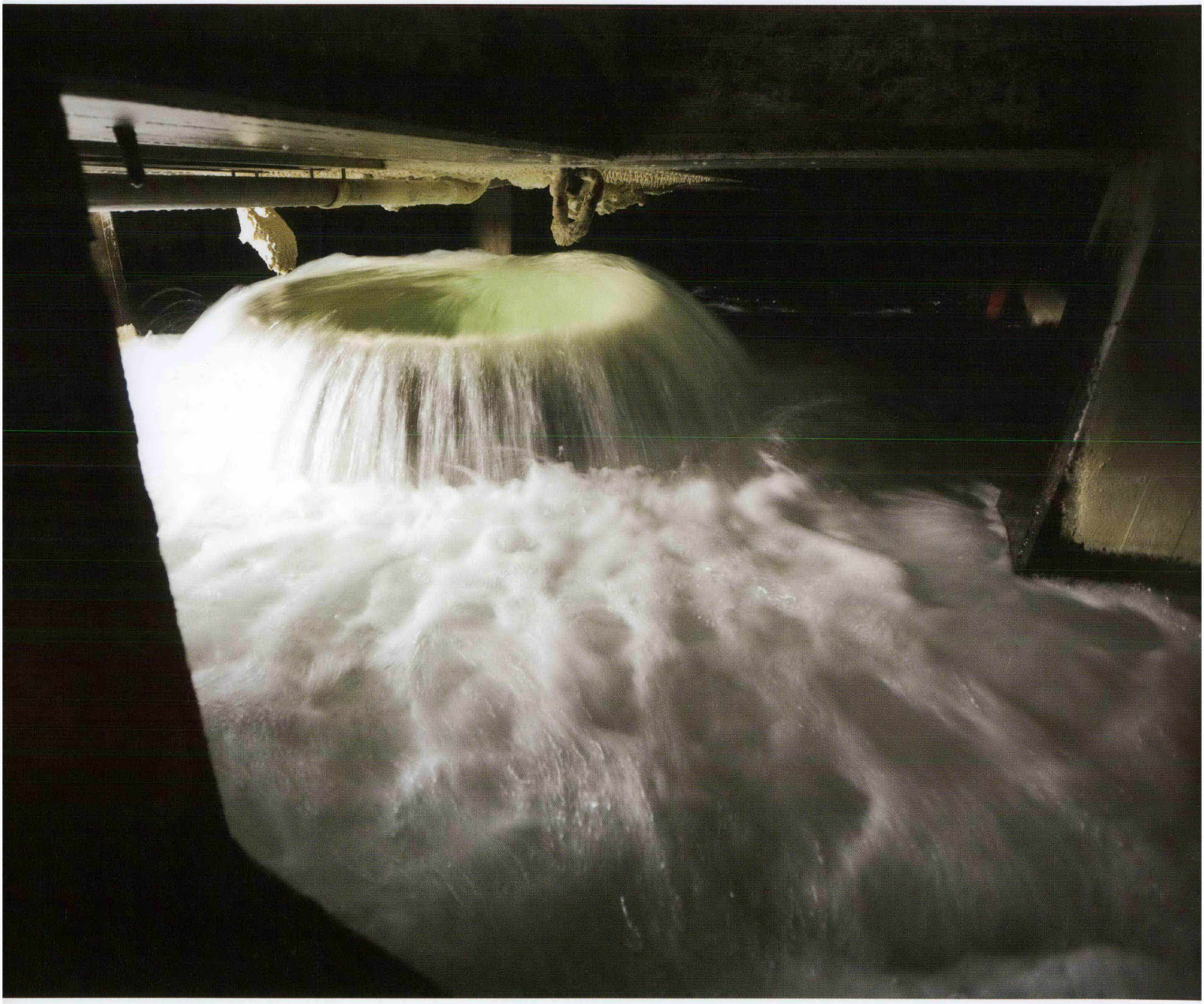
I början av 1800-talet utvecklades vattenturbinen som ett led i förbättringen av vattenhjulet. En vattenturbin är i förhållande till sin storlek betydligt effektivare än ett vattenhjul. Den är tillverkad helt i metall och roterar med högre hastighet. Maskineriet är inkapslat och vattnet leds till löphjulet (vattenhjulet) genom en tub. Den första användbara vattenturbinen konstruerades 1826 av fransmannen Bénoît Fourneyron. De tidiga vattenturbinerna användes, precis som vattenhjulen, för direkt drift av maskiner. Under 1800-talet utvecklades olika turbintyper för olika fallhöjder och vattenmängder, till exempel Francisturbinen och Peltonturbinen, som är vanliga i dagens vattenkraftverk. I det vattenrika Sverige var vattenhjul och turbiner fram till 1800-talet den dominerande kraftkällan vid kvarnar, sågar, masugnar, massafabriker, pappersbruk, textilfabriker och andra mekaniska anläggningar.

Mot slutet av 1800-talet fick vattenturbinen ett nytt användningsområde – att driva generatorer för att alstra elektricitet. Det stora genombrottet för vattenkraften kom runt sekelskiftet 1900 då man löst problemet med att överföra elektricitet längre sträckor. Det blev nu möjligt att förse städer och industrier belägna långt ifrån vattenfallen med elektricitet som gav ljus, kraft och värme.

I Sverige inleds utbyggnaden av vattenkraften i början av 1900-talet. Till en början byggs vattenkraftverk i de sydsvenska älvarna. De stora kraftverksbyggen i statlig regi, som inleddes med Trollhättan 1910 och fortsatte med Porjus 1914 och Älvkarleby 1915, fick stor betydelse för Sveriges snabba industrialisering. Under 1920-talet fortsatte utbyggnaden av de norrländska älvarna. Invigningen 1936 av Krångede kraftverk i Indalsälven, innebar början på utbyggnaden av ett nätverk av kraftledningar, som så småningom skulle täcka hela Sverige. Vattenkraftens dominans och expansion kom att fortsätta fram till början av 1970-talet. Vid denna tid hade en ökad miljömedvetenhet vuxit fram och många började se det som viktigt att bevara de norrlandsälvar som inte byggts ut. Samtidigt påbörjades utbyggnaden av kärnkraften. Vattenkraften är alltjämt den viktigaste källan för förnybar elproduktion och investeringar görs i många av kraftverken.

Vattenhjul är en teknik som använts i närmare tusen år i Sverige. I slutet av 1800-talet ersattes vattenhjul av vattenturbiner, elektriska motorer, ångmaskiner och förbränningsmotorer men på vissa håll levde tekniken vidare. Bilden visar ett tråddrageri vid Götarpsån i Gnosjö, Småland, på 1920-talet.

Interiör från Hellsjöns kraftstation 1894. 1893 gjordes den första överföringen med högspänd växelström i Sverige mellan Hellsjöns vattenkraftstation och gruvan i Grängesberg. Till vänster syns trefasgeneratorerna och till höger de inklädda vattenturbinerna.



Snabbfilter i Lovö vattenverk. Vatten från Mälaren hämtas från fem, tio och tjugotre meters djup och silas först för att fånga upp vattenväxter. Sedan renas vattnet i tre steg innan det efter tolv timmar pumpas ut i Stockholms vattenledningsnät. Vattenverken på Lovön och i Norsborg förser 1,2 miljoner människor i Stockholmsområdet med dricksvatten. Lovöverket invigdes 1933 och producerar 150 miljoner liter per dag.