

# Upplands bruksdammar

LENNART LILJENDAHL

De stora dammarna vid de uppländska bruken utgör väsentliga inslag i kulturmiljön. Deras tillkomst väcker förvånansvärt lite intresse, även från ortsborna. De betraktas ofta som vilka insjöar som helst, skapade av naturen själv. Ändå är det här fråga om uppdamningar, som härleds redan från mitten av 1500-talet.

Vid sidan om dammarnas betydelse i dag för bad, fiske och friluftsliv i allmänhet utgör de även industrihistoriska minnesmärken och goda exempel på äldre tiders vattenbyggnadskonst. Men det är inte enbart fråga om teknik av gårdagen: även nu tar industrierna vatten från dammarna.

Långt tillbaks, under osmundsugnarnas era, behövdes visserligen inte vattenkraften. De små blästerverken drevs för hand, senare av hästar och oxar. Dessa drivmedel blev otillräckliga när tackjärnshyttorna slog igenom och produktionen steg.

Brukens lokalisering var således inte enbart beroende av ej för långa avstånd från gruvfält, som kunde försörja med råvaran järnmalmen. Tillgång på skog för träkolsförsörjningen var även avgörande, och sist men inte minst tillgång på vattenkraft. Masugnarna eller hyttorna måste ligga vid vattendrag, där strömfall kunde utnyttjas eller anordnas för vattenhjulen. För hyttornas del gällde det att få vattenkraft till blästern, och för stångjärnssmidet både för bläster och själva hammarens drift.

## Noga reglerad tillförsel

I Dalarnas, Värmlands och Västmanlands bergslager fanns vattenfall. Där blev det naturligt att förlägga hyttorna vid ett lämpligt strömfall. Många gånger räckte det med små vattendrag med måttlig kapacitet. Allvarigare var det för hamrarna, som i princip arbetade hela året samt för hyttor med lång blåsningsstid. Dessa hade helt andra behov av kontinuerlig krafttillgång än de små bergsmanshyttorna. De sistnämnda var nöjda med att blåsa under vår- och höstflod.

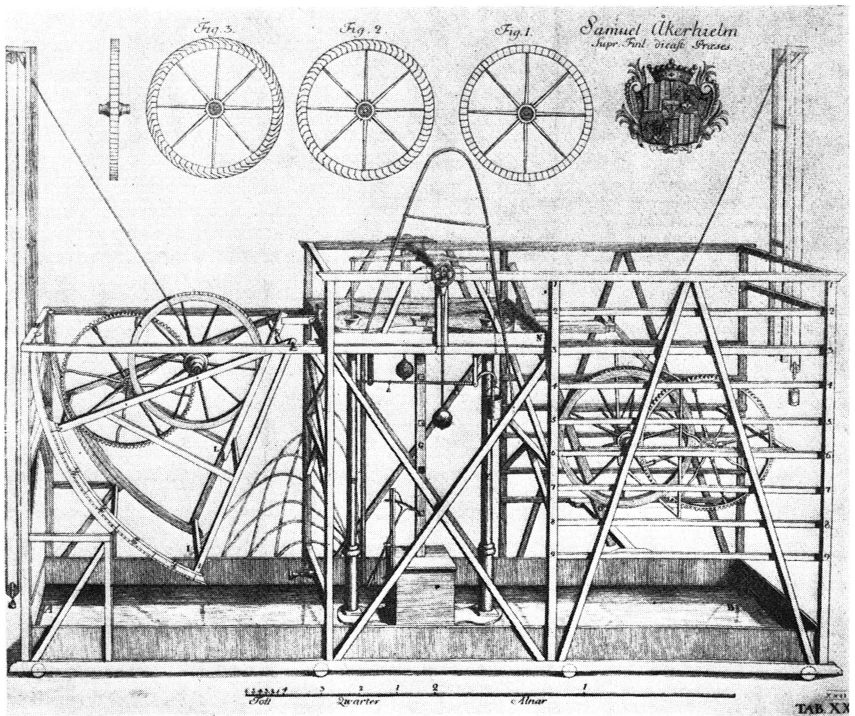


Bild 1. Polhems hydrodynamiska experimentmaskin, byggd 1701 vid Falu gruva av Samuel Buschenfelt. Vattenhjulen på båda sidor av den upphöjda behållaren i mitten drevs med rännor från denna. Försöken med maskinen syftade till att få bästa resultat för vattenhjul vid konstgångar, hyttor, kvarnar o. d. Kopparstick i Mårten Triewald, Föreläsningar öfver nya naturkunnigheten 2, 1736.

Detta betydde krav på vattenreglering, på byggandet och underhåll av dammar och dammluckor (slutor). Det betydde som följd uppoffrande av egna och andras sankt ängsmarker. Vid uppdamningarna följde segslitna strider med motstående intressen.

I Dannemora bergslag med sitt typiska lågland tillgreps också stora uppdamningar. Dessa spärrdammar uppdelades på flera vattenmagasin i skilda nivåer. Genom denna profilreglering utnyttjades kraften maximalt i flera strömfall. Vid anläggningen hade man sinne för markens topografi. Vattnet slussades genom utskov, eller slutor, till en efter arbete i hytta och hammare noga reglerad krafttillförsel.

Stora dammsystem finns i Forsmark, Gimo och Lövestabruk. I Harnäs dämde sjön Trösken, som bl a får avlett vatten från Dalälven. I Skebo bruk uppdamades Skeboån, och i Strömsberg dämde Tämnrån i en hålldamm intill ett strömfall vid hyttan.

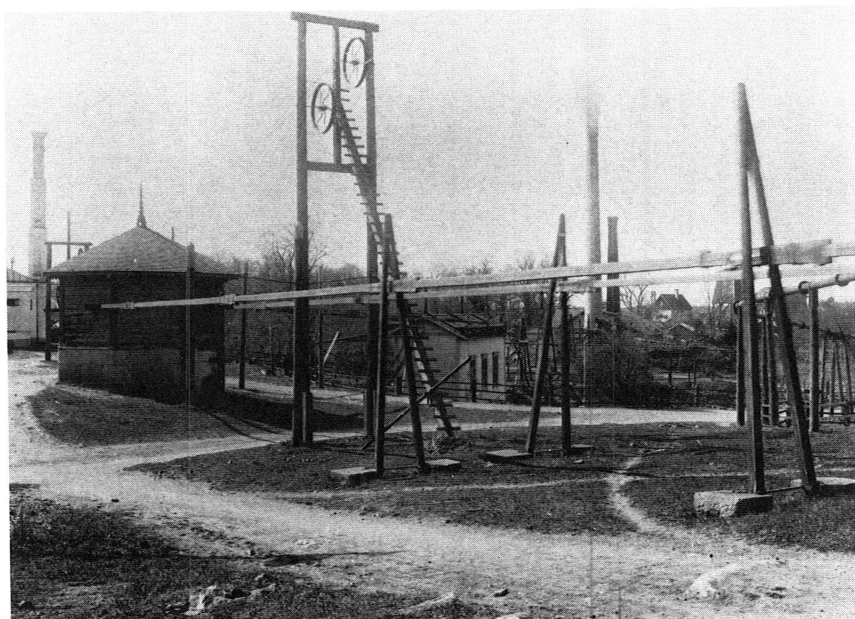


Bild 2. Del av konstgång i Dannemora omkring 1900. Foto Tekniska museet.

Dammsystemet kring Österbybruk torde vara den tekniskt mest sinnrika vattenregleringen i Dannemora bergslag. Österby Stordamm har en areal om 3,35 km<sup>2</sup>. Från början fanns här en mindre sjö, Dynsjön, som uppdämdes i mitten av 1500-talet.

Stordammen blev det centrala vattenmagasinet redan i början av nästa sekel. År 1613 gav Gustav II Adolf order om byggandet av den fördämningsvall, Stordammsbröstet, som i dag är känd för sitt friluftsbad. Krönet används som fäste för badbryggor och trampoliner.

Vid Stordammsbröstets utskov låg under 1700-talet den Övre hamnaren, återgiven på en målning av Elias Martin. Vid Stordammsbröstet fanns även en vattendriven mjölkvarn, uppförd redan 1681.

Stordammsbröstet är försett med två utskov och en bottenrumma, som vid behov kan avbörda överflödsvatten. Härifrån avbördas vattnet till Oppdammen, som ligger på ett par meter lägre nivå.

## 15 meters fallhöjd

Från Oppdammen förs vattnet i två skilda kanaler till Herrgårdsdammen, vilken anlades år 1645. Denna ligger på en nivå om 4,24 m under

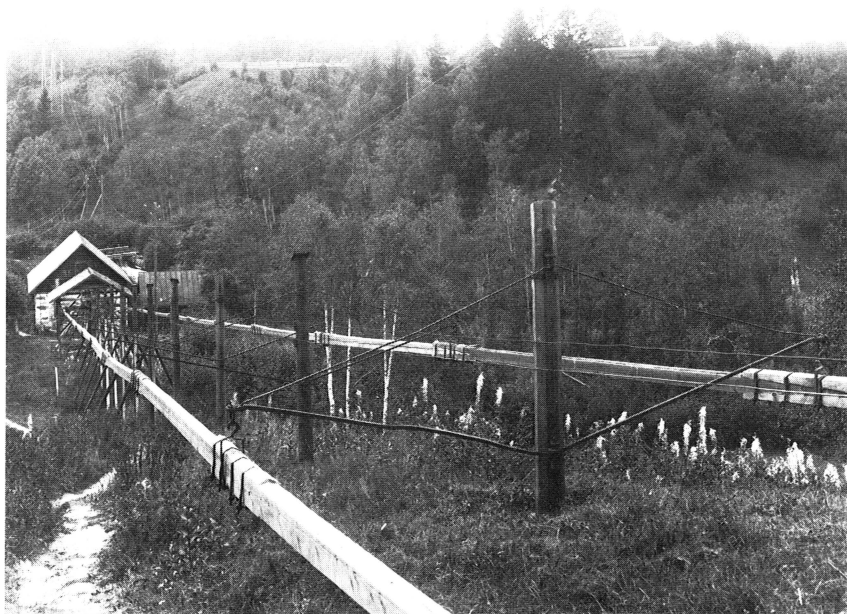


Bild 3. Konstgång vid Bispergs gruvor i Dalarna 1922. Foto Tekniska museet.

Stordammens normalvattenstånd – 39,40 m ö. h. (samtliga angivna höjduppgifter avser höjdsystem 1900). Vid Herrgårdsdammens utlopp finns två slutor. Den ena för in drivvatten i den restaurerade vallonsmedjan. Där kan man i dag studera den transmission som drev hammare och blåsterbälgar medelst överfallshjul.

Herrgårdsdammens andra utskov avbördar till en sidokanal. Denna utgör "säkerhetsventil" vid för högt vattenstånd och användes även när hyttdriften inte var i gång.

Från Herrgårdsdammen förs vattnet vidare genom Nederån, där tidigare fanns vattenhjul för hyttdrift, ned till Filmsjön. Sedan passerar det genom Dannemorasjön och söderut i Fyrisåns östra gren. Intill 1759, då Vattholma masugn slutligt nedblåstes, kom drivvatten även till användning där. Vattenkraften utnyttjades således i maximal effekt för bruksdriften. Fallhöjden mellan Österby Stordamm och Dannemorasjön är 15 m.

Regleringen av vattenkraften vid Österbybruk skedde som sista länk i Herrgårdsdammen, där den huvudsakliga hyttdriften var placerad. Det



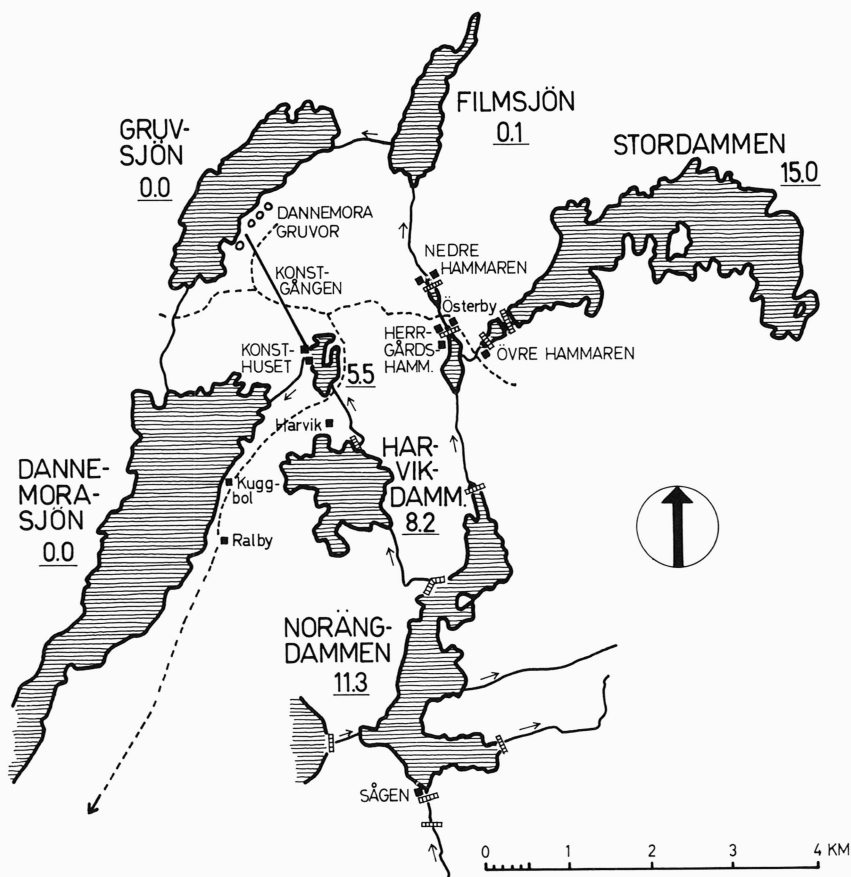


Bild 4. Karta över damanläggningar och vattendrag runt Dannemora gruvor och Österbybruk 1695. Utarbetad med ledning av karta i Riksarkivet. Siffrorna anger de olika vattenytornas nuvarande höjd i meter över Dannemorasjön. Ritning Stig Sundberg.

sinnrika har varit att vattnet förts hit inte enbart från Stordammen.

Vatten kanaliserades även från Fyrisåns östra källflöden – Hammar-dammen och Slagsmyren i Morkarla – ned till Herrgårdsdammen. Från dessa källflöden förs vatten än i dag även ”direkt” till Harviksdammen, bekant för sin fiskodling. Där fanns tidigare en hytta. Från Harviksdammen förs vattnet över till Karmdammen, på västra sidan av väg 290 mot Uppsala. Vattnet dirigerades således två skilda vägar: den ena med ”förbigång” av Herrgårdsdammen i Österbybruk. I båda fallen förs vattnet slutligen ut i Dannemorasjön och vidare söderut.



Bild 5. Damm med utskov (sluta) vid Gimo bruk. Målning från 1700-talet av okänd konstnär. Tekniska museet.

## Gimodammarna

Från Karmdammen, som tidigare hette Konstdammen, byggdes 1691 en imponerande konstgång om 1 500 m längd fram till Dannemora. Den var av Christopher Polhems konstruktion och drevs av ett stort underfallshjul vid Harvik. I andra änden, Dannemora, vinklades konstgången i vertikal rörelse och drev läns pumpningen i dagbrottet Storrymningen. En transmission som var genial i sin enkla princip.

Under lång tid fanns en timmerränna mellan Österby Stordamm och Gimo Stordamm. Vattnet kunde således slussas både mot Mälaren och Bottenhavet. Gimo Stordamm har en areal om 3,01 km<sup>2</sup>. Dammen får



Bild 6. Vy över Gimo damm. Foto förf.

vatten från Vattmyren, Gubbo och Kakeläng i väster och från myrar i norr. I norra delen, Betlehemsviken, övergår dammen i myr och starrängar som bildar landgräns. På västra sidan utgör högre fastmarksnivå landgräns. Det är på sydsidan och i öster som dämning måste ske. Här har sektionvis uppförts dammbröst av sten och masugnsslagg. Nivåskillnaden mellan vattenlinje och fast mark är här betydande.

Fast mark kan ligga drygt tre meter under vattenlinjen. Från Stordammen förs kraften genom Hammarslutan till Lilldammen, där två hyttor låg. Intill denna sluta ligger den nu rekonstruerade hammaren, som drevs med underfallshjul.

Gimo Stordamm har även en säkerhetsventil i Norrslutan, som för överflödsvatten vid vårflod i en kanal under väg 78 till Olandsån. Från Lilldammen förs vattnet slutligen ut i Olandsån genom Masugnskanalen, som numera delvis är lagd i trumma under jordfyllning.

## Lövstabruk

I Forsmarksåns vattensystem försörjs två bruk med vattenreglering av den kraft som kommer från Florarna, nämligen Lövstabruk och Fors-

marks bruk. I Lövstabruk påbörjades uppdämningarna under 1500-talets senare hälft. En handling från 1585 omtalar ett par vattendrivna kvarnar. År 1578 skattlades den första järnhammaren, början till det s k bondebruket.

År 1596 lät kronan anlägga "kronobruket" och en hålldamm, som måste ha legat i terrängen kring den nuvarande Hålldammen. Forsmarksåns avrinningsområde uppströms Lövstabruk är med en del angränsande marker det myrrikaste och minst dikade område av större omfattning som finns kvar i Uppland.

Av en total areal på ca 135 km<sup>2</sup> upptas 8 % av sjöar och vattendrag, 40 % av torvmarker, varav endast ca en tiondel är dikade. Resten består av fastmarksskog, främst morän. Endast ca 1 % består av åker eller f d åker.<sup>1</sup>

Huvudbäckenet, som omfattar större delen av såväl myrar som sjöarna, sträcker sig fr o m Florarna ned till en bergtröskel strax ovanför Lövstabruk, vid den s k Pierreslutån. Vattensystemet utgörs av en lång rad sjöar och mellanliggande korta åsträckor: Vikasjön, Skälsjön, Finnsjön, Lissvassjön, Åkerbysjön och Ensjön. Sjökedjan ligger i runt tal 27 m ö. h. Andra vatten i Forsmarksåns källsystem är några myromgivna tjärnar: Filsarby trusk, Risö trusk, Andersbo-Lissjön och "trusket" NV om Ensjön. Vid utpräglat högvatten avvattnas huvudbäckenet även mot Fyrisåns vattensystem via ett stråk Ö om gården Vika. Vid sådana tillfällen bildas ett enda stort vatten från Vikasjön till Ensjön.

Genom Pierreslutans dammport vid Hålldammen förs vattnet till Sågdammen och vidare under väg 76 till Stora dammen och sedan till Nederdammen invid Lövsta herrgård. Sjömagasinet regleras sammanlagt med tre slutor. För närvarande rinner vattnet fritt genom dammportarna i Pierreslutån. Själva dammportarna revs nämligen 1955 av dämningrättsinnehavaren, ett skogsbolag. Någon prövning i vattendomstol om rätt härtill förekom aldrig.<sup>2</sup>

I en undersökning av agr lic Anders Bjerketorp vid lantbrukshögskolan i Uppsala föreslås nu att en fast fördämning inrättas vid Pierreslutån. Därigenom kan Ensjöns vattenstånd höjas med 30 cm.<sup>3</sup>

## Forsmarks dammar

När Lövstabruk anlades placerades det vid den största fallhöjden vid inloppet till Risforsån (Forsmarksån), som rinner ut i Skälsjön. Fallhöj-



Bild 7. Stora bruksdammen vid Forsmark. Foto förf.



Bild 8. Herrgårdsdammen vid Forsmark. Foto förf.



Bild 9. Kvarnslutaren vid Verkstadsdammen i Forsmark. Vägbanken för länsväg 76 utgör här dammsbröst. Foto förf.

den mellan de nedre bruksdammarna och Skälsjön är 11,8 m. Forsmarksåns förbindelse med nästa sjö, Norra Åsjön, heter här Årböleån. Skälsjön ligger på 12,8 m ö. h. och Norra Åsjön på 11,9 m. Fallhöjden är här således 0,9 m. Norra Åsjön är tillsammans med de nedströms belägna Södra Åsjön och bruksdammen i Forsmark ett enda vattenförråd, som regleras av slutorna vid Forsmark. Sedan vattnet åtminstone tills vidare rinner fritt genom Pierreslutan i Lövstabruk bildas här i Forsmark det största magasinet bland bruksdammarna i Dannemora bergslag om sammanlagt 6,3 km<sup>2</sup>.

Vattenytan i Bruksdammen i Forsmark hålls uppe av ett dammsbröst. Detta har fyra slutor, Bokarslutaren, Timmerrännan, Hammaren och Herrgårdsvalvet. Samtliga är utrustade med regleringsanordningar och pglar för vattenståndets avläsning. Genom Bokarslutaren förs vattnet direkt till Verkstadsdammen och utgör i dag överloppskanal. Timmerrännan och Hammaren leder vattnet till Verkstadsdammen via den mellanliggande Mejeridammen.

Herrgårdsvalvet avbördar till Herrgårdsdammen. Därifrån leds vattnet genom kanalen Trångsund till Mejeridammen. Från Mejeridam-



Bild 10. Uppdämda kärrmarker nedströms Pierreslutan i Lövstabruk. Foto förf.

men förs vattnet fritt genom Storvalvet, som utgör bro i Bruksgatan, till Verkstadsdammen. Kanalen Trångsund har även en sluta som håller uppe vattenståndet i Herrgårdsdammen.

Från Verkstadsdammen, som är placerad framför herrgårdsbyggnaden, avbördas vattnet slutligen till Forsmarksån genom Badhusslutaren och Kvarnslutaren. Denna sluta sitter på en bro på riksväg 76 Norrtälje–Gävle vid dess passage över Forsmarksån. Själva vägbanken utgör här damnbröst. Kvarnslutaren har sitt namn efter den här liggande vattenkvarnen, som var i drift intill 1975.

## Nytta och skönhet

Nedströms stora bruksdammen i Forsmark har således byggts ett helt system av mindre dammar. Dessa dammar kring herrgården utgör en sinnrik blandning av nytta och skönhet. Det var sjuttonhundralets idéer. Bruksdammarna blev det centrum om vilka det anlades engelska parker. Där svärmade hela rokokon ut, med antika tempel, kinesiska pagoder, turkiska kiosker, gotiska ruiner, obelisker, eremityddor och lusthus. I träden klingade eolsharpor.



Spegeldammen mitt i Österbybruks herrgårdspark utgör ett exempel på hur vattnet kunde ledas till dammar, vilka anlades enbart för estetiska skäl. Så torde även vara fallet med Herrgårdsdammen i Forsmark, som egentligen utgörs av tre skilda dammar, inlemmade i den engelska parkens natur.

Redan 1758, då köpet av Österby avslutades av halvbröderna Claes och Johan Grill, började man att i "stora trädgården" fullborda den av Hårleman planerade spegeldammen.

I Gimo, Forsmark, Lövestabruk, Strömsberg och Österbybruk har herrgårdarna men även bruksarbetarnas bostäder placerats i närhet till bruksdammarna.

Dammarna blev ej heller utan skäl centrala motiv hos konstnärerna, närmast då hos vår store bruksmålare Elias Martin men även långt in i 1800-talsromantikens bruksmotiv.

## Teknik

För utnyttjande av de i dammarna magasinerade krafterna erfordrades vattenhjul, och för kraftöverföringen längre vägar byggdes konstgångar. Här har tidigare omnämnts den 1 500 m långa konstgången av Polhems konstruktion, som byggdes 1691 från Karmdammen i Österby fram till Dannemora.

Under sin tid i Falun fick Polhem tillfälle att studera den praktiska tillämpningen av vattenkraften. I anslutning till banbrytarna Galilei, Mersenne och Torricelli gjorde Polhem matematiska analyser över vattnets fall, och hans arbeten om hydromekniken fick bli sin tillämpning vid bruksdammarna i Dannemora bergslag. Efter anvisning av Polhem byggde medarbetaren Samuel Buschenfelt en hydromekanisk experimentmaskin för modellförsök.<sup>4</sup> Vattnet tillfördes där genom reglerbara rännor. Vattenfallets verkan beräknades när hjulet gick i tomning, efter antal hjulomlopp per tidsenhet. Tre skilda hjul typer prövades, skovlade för respektive under-, bröst- och överfall. Polhem fick en pionjärställning, också internationellt sett, inom vetenskapen om vattenhjulets teori. Själv förordade Polhem överfallshjulen. De gjorde full verkan även om de var slarvigt byggda. Underfallshjulet måste vara exakt cirkulärt, då de tätt följer rännan. De förstörs lätt genom isning i rännan. Tilloppsrännan borde ej göras rakt sluttande utan dess botten



Bild 11. Harviksdammen söder om Österbybruk med dammbröst av gråsten från 1600-talet. Jfr bild 4. Foto O. Ehn.

äga en närmast parabolisk profil, så att vattnet på lika tid tillryggalägger lika sträcka, ansåg han.

Ju saktare gång hjulet var konstruerat för, desto djupare borde dess skovlar vara.

Till följd av de topografiskt sett ringa nivåskillnaderna vid dammarna i Dannemora bergslag kunde endast underfallshjul användas i regel. Överfallsdrift krävde en höjning av magasinen och därför i sin tur högre dammbröst med åtföljande utvidgning av de vattendränkta omgivningarna, en sak som förde med sig långdragna tvister med enskilda markägare.

Där överfallshjul förekom, bl a vid Herrgårdssmedjan i Österby, fanns också erforderlig fallhöjd. Intressant är att följa den "undersökning" som utfördes vid Karlholmsbruk 1735. Genom höjning av fördämningarna i bruksdammen kunde övergång från underfallshjul till överfallsdrift ske.<sup>5</sup>

## Kompletteringsdrift

I början av 1800-talet kom moderna metoder till användning i järnbruksdriften, och produktionen steg. I mitten av seklet blev emellertid



Bild 12. Lövstabruk. Utsikt över dammen med bruksgatan och vallonsmedjan till vänster och herrgården till höger. Oljemålning av Elias Martin. Privat ägo.

vattenbristen besvärande i Österby Stordamm. Till följd härav beslöts att uppföra en ångmaskin 1860 med två smälthärdar och två hamrar. Hamrarna drevs med ånga från koleldade pannor samt med ånga från härden.<sup>6</sup>

I mån av vattentillgång drevs sedan smide dels vid vattensmedjan, dels vid ångsmedjan.

Tillverkningen av vallonstångjärn var i början av 1800-talet ca 500 ton om året men gick betydligt under denna nivå under 1850-talets vattenbrist. Produktionen steg sedan för att under 1880-talet vara uppe i 1 000 ton per år.<sup>7</sup>

En förutsättning för utvecklingen av bruken utgjorde en komplettering av vattendriften med ånga och elkraft. Trots tillkomsten av Älvkarleö som den stora kraftkällan fick detta inte till en början någon större betydelse för Dannemorabruken. Österby slöt kontrakt med Vattenfall om elleveranser från 1915. Österbys krossverk utrustades med en 25 kW elmotor. Blåsmaskinen drevs fortfarande med ångkraft.

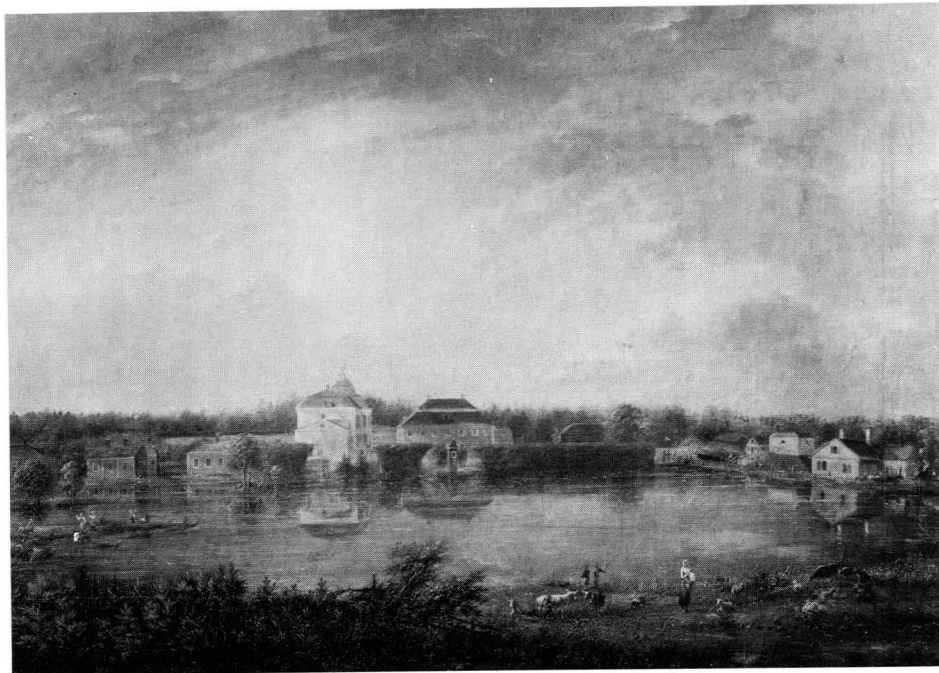


Bild 13. Österbybruk. Utsikt över Herrgårdsdammen. I mitten herrgården och till höger masugnen och vallonsmedjan. Oljemålning av Elias Martin. Österby herrgård.

Vid Österby fanns 1903 allt som allt fem vattenhjul om sammanlagt 117 kW och fem ångmaskiner på tillsammans 117 kW.

I Gimo beslöts 1907 att dammfallen skulle utrustas med turbiner för drift av elgeneratorer, då vattenkraften var otillräcklig för direkt drift. Vid denna tid hade Gimo fem ångmaskiner om 60 kW totalt och fyra vattenhjul eller turbiner som gav 70 kW. Vid Gimo gamla såg tillkom en ångturbingenerator på 97 kW men den synes inte ha betjänat hyttan. En ångkraftcentral uppfördes 1912. En kraftstation anlades 1918 vid masugnen. Samtidigt utbyggdes fallet vid smedjan med en 32 kW generator.

Österbys hytta nedblåstes slutgiltigt 1920, och under de följande åren tillgodosågs Österbys tackjärnsbehov från Gimobolagets andra hyttor, särskilt Gimo. Hyttan i Gimo nedblåstes 1945.

## Vår tid

I Lövestabruk påbörjades en modernisering under 1910-talet. Förutom fyra vallonhårdar från 1887, tillkom en lancashirehärd 1903. Åren



Bild 14. Herrgårdsdammen i Österbybruk med gamla kontoret och klockstapel. Foto förf.

1906–14 tillkom tre ånghamrar samt en vällugn 1918. Trots att Lövsta- bruk i övrigt elektrifierades gällde detta inte vallonsmedjan. Den drevs direkt med vattenkraft: en turbin för blåsmaskinen och vattenhjul för mumblings- och skafthamrarna. För blåsmaskinen fanns även en ångmaskin.

I Karlholmsbruk fanns 1920 sex härdar, de tre äldsta från 1899. Trots att sågverk och lantbruk elektrifierats skedde detta inte i järnverket.<sup>8</sup> I huvudsak drevs detta direkt av vattenhjul och vattenturbiner från Tämnaråns fall. Karlholm var dock det enda av här behandlade bruken som hade något mer än helt obetydlig lokal vattenkraft för tidens krav. Vid normal vattentillgång var sålunda järnverket vid Karlholm direktdrivet med vattenkraft intill nedläggningen 1932, då sista järnstången utsmiddes vid Karlsholmsbruk.

Trots elkraftens införande användes således vattenkraft in på 1920-talet i form av drivkraft.

Sedan inträdde den slutgiltiga ersättningen med företrädesvis elkraft vid de bruk som fanns kvar efter 1920-talets järnbruksnedläggelser. Än

i dag tar dock industrierna vatten från dammarna, även om det inte blir i form av drivkraft.

Tidens teknik kräver kyl- och processvatten. I Gimo och Österbybruk tar storindustrin ut vatten för dessa ändamål. I Strömsberg driver Stora Kopparbergs Bergslag AB ett mindre kraftverk, och i Forsmark har Vattenfall fått rätt till att ta ut det sötvatten, som bland annat åtgår i klyvningsprocessen i kärnreaktorerna.

## Noter

<sup>1</sup> Ingmar, Tord, Ursprungliga vattenståndsförhållanden mellan Vikasjön och Pierreslutan i Forsmarksåns vattensystem. Länsstyrelsen i Uppsala län 1973, s. 4 (stencil).

<sup>2</sup> Ingmar, Tord a. o., s. 32.

<sup>3</sup> Bjerketorp, Anders, Højning av nivåerna vid lågvattenföring i Forsmarksåns vattensystem uppströms Lövstabruk. Lantbrukshögskolan, Uppsala 1975, s. 83 (stencil).

<sup>4</sup> Lindroth, Sten, Christopher Polhem och Stora Kopparberget. Ett bidrag till Bergsmekanikens historia. Uppsala 1951, s. 83 f.

<sup>5</sup> Molin, Harry, Karlholms Bruks bok. En krönika kring ett upplandsbruk. Stockholm 1950, s. 140 f.

<sup>6</sup> Attman, Artur, Fagerstabrukens historia. Adertonhundralet. Uppsala 1958, s. 414.

<sup>7</sup> Söderlund, E. / Wretblad P. E., Fagerstabrukens historia. Ninttonhundralet. Uppsala 1957, s. 365.

<sup>8</sup> Söderlund, E. / Wretblad P. E. a. o., s. 370.