

SERRANDER, MAURITZ

# Tillgodogörandet af vattenkraften i smärre vattendrag / af Mauritz Serrander

Stockholm  
1910

# EOD – Miljoner böcker bara en knapptryckning bort. I mer än 10 europeiska länder!



## Tack för att du väljer EOD!

Europeiska bibliotek har miljontals böcker från 1400-till 1900-talet i sina samlingar. Alla dessa böcker går nu att få som e-böcker – de är bara ett musklick bort. Sök i katalogen från något av biblioteken i eBooks on Demand- nätverket (EOD) och beställ boken som e-bok – tillgängligt från hela världen, 24 timmar per dag och 7 dagar i veckan. Boken digitaliseras och blir tillgänglig för dig som e-bok.

## EOD bokens fördelar!

- ⇒ Få samma utseende och känsla som med originalet!
- ⇒ Använd ditt standardprogram för att läsa boken på skärmen, zooma och navigera genom boken.
- ⇒ Skriv ut enstaka sidor eller hela boken.
- ⇒ *Sök*: Använd fulltextsökning för enskilda fraser.
- ⇒ *Klipp & klistra*: Kopiera bilder och delar av texten till andra applikationer (t.ex. ordbehandlingsprogram).

## Villkor för användning

Genom att använda EOD-tjänsten accepterar du de villkor som ställs av biblioteket som äger den aktuella boken.

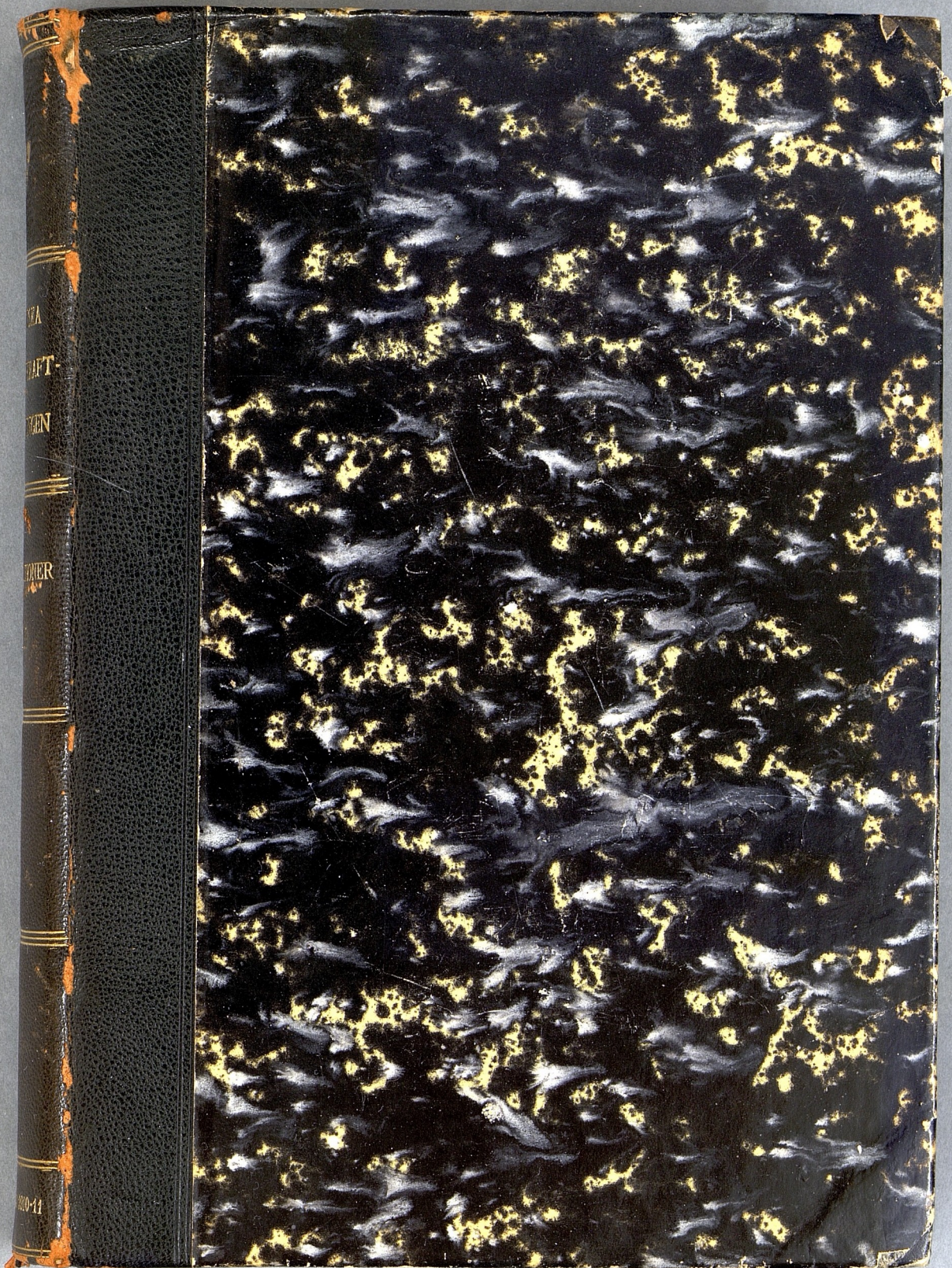
- ⇒ Villkoren på svenska: <http://books2ebooks.eu/odm/html/nls/sv/agb.html>

## Fler e-böcker

Redan nu erbjuder 30 bibliotek från 12 europeiska länder denna service.

Mer information finns tillgängliga via <http://books2ebooks.eu> eller boken.

- ⇒ <http://search.books2ebooks.eu/>

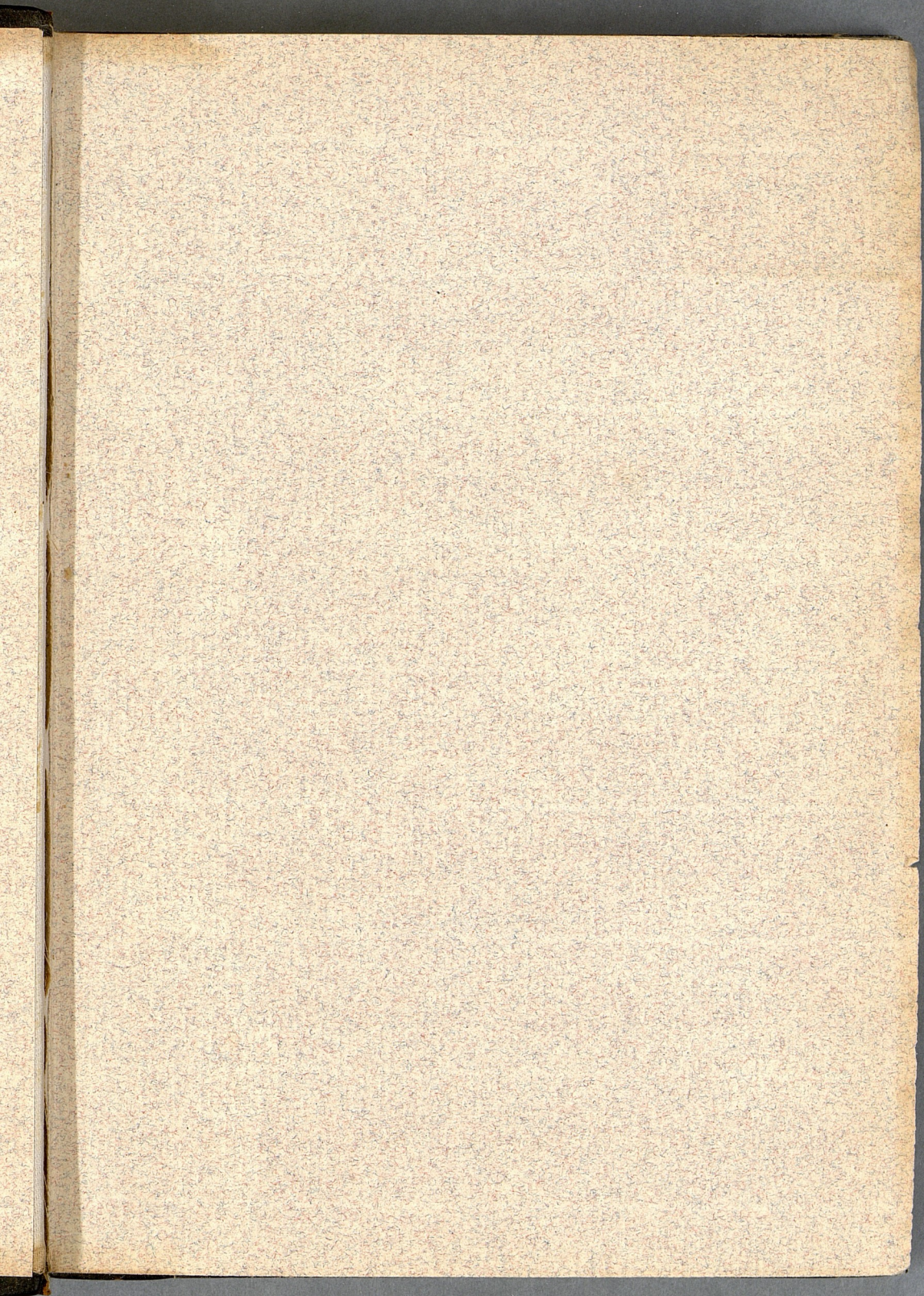


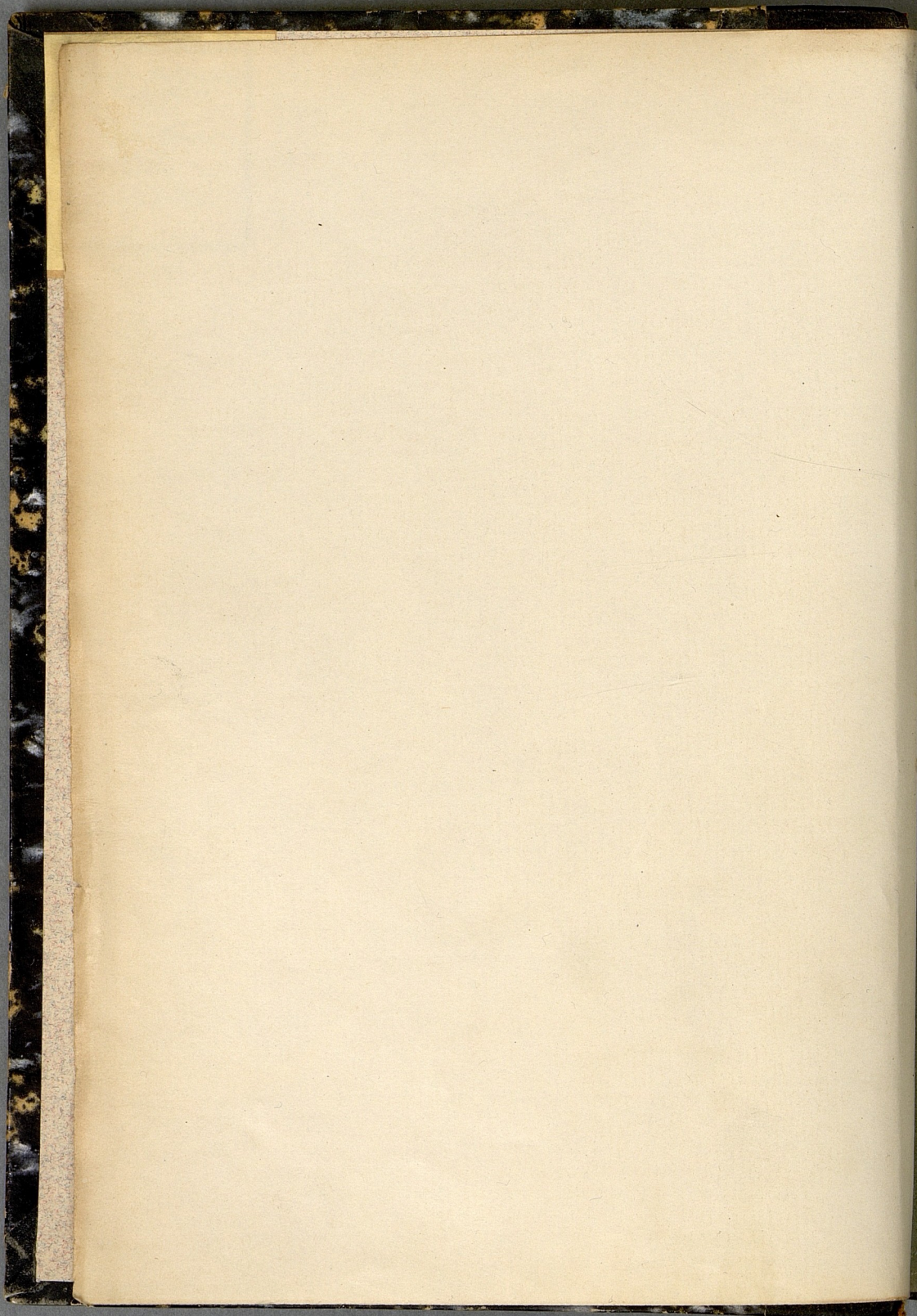
Kungl. Biblioteket  
STOCKHOLM

Teknol.

Allm.

Sällsk.





SVENSKA VATTENKRAFTFÖRENINGENS PUBLIKATIONER 13.

---

TILLGODOGÖRANDET AF VATTEN-  
KRAFTEN I SMÄRRE VATTENDRAG

AF  
MAURITZ SERRANDER

CENTRALTRYCKERIET, STOCKHOLM 1910.





## TILLGODOGÖRANDET AF VATTENKRAFTEN I SMÄRRE VATTENDRAG.

I och med vattenkraftens stigande värde och användbarhet har man i vårt land på de senare åren med vaken företagsamhet börjat taga vara på de kraftbelopp, som på många håll finnas att samla i till synes obetydliga vattendrag. Den moderna vattenbyggnads- och turbin-tekniken lägger inga hinder i vägen, då det gäller att i en anläggning tillgodogöra äfven stora fallhöjder, och det visar sig mångenstädes ekonomiskt att med tubledning- ningar etc. samla dylika, höga fall, äfven då de med ringa lutning fördela sig på rätt långa sträckor.

Hvad som framför allt gjort dessa anläggningar för- månliga, är den under våra förhållanden oftast förefintliga möjligheten att med hjälp af förhandenvarande sjömagasin i hög grad reglera vattendragets naturliga afrinning i en- lighet med kraftanläggningens driftförhållanden. Då ju vid en viss effekt å ett kraftverk det erforderliga regle- ringsmagasinet står i omvänt förhållande till den utnytt- jade fallhöjden, förstår man lätt, att här åsyftade klass af anläggningar äro särdeles gynnsamt ställda med hänsyn till möjligheten att kunna med hjälp af smärre, lätt regle- rade skogs- och bergsjöar utjämna afrinningen ej endast under dygnet eller veckan, utan äfven under året.

omständighet gör dem bl. a. speciellt lämpade för ett ändamål, nämligen att tjänstgöra som reserv för andra, större vattenkraftanläggningar med mindre väl reglerad vattentillgång. I åtskilliga fall finnas säkert i vårt land naturliga förutsättningar för dylika anläggningar, hvilka skulle kunna i sina sjöreservoarer med måttlig regleringshöjd upptaga större delen af ett års tillrinning för att exempelvis under en 3—5 månaders lågvattenperiod afge en riklig reservkraft. Som bekant har på ett par ställen i utlandet en i viss mån likartad reservkraft på helt och hållet konstlad väg åvägabragts, i det ett vattenkraftverk under tider för låg eller ingen belastning drifver pumpar för uppfordring af vatten till en å någon närbelägen höjd uppförd reservoar, hvarefter sedermera hufvudanläggningens belastningsspetsar täckas genom drift af särskilda turbiner, matade från denna högtrycksreservoar.

I det följande skola anges några data från trenne svenska anläggningar, som på ett gynnsamt sätt tillgodogöra kraftresurserna i relativt obetydliga vattendrag.

### 1. Perserud.

*Fallhöjd 144 m.*

Denna anläggning utnyttjar den såvidt bekant största fallhöjden i Sverige, nämligen ej mindre än 144 m. Den omfattar större delen af den till 158 m. uppgående nivå-skillnaden mellan de begge sjöarna Alken och Racken norr om Arvika. Anläggningen, som byggdes år 1908 på initiativ af fabrikören P. Andersson i Arvika och numera tillhör A.-B. Arvika Verkstäder, har följande hufvuddrag.

Intaget är förlagdt direkt ifrån den 0,4 km.<sup>2</sup> stora sjön Alken, hvars hela tillrinningsområde ej utgör mer än 10 km.<sup>2</sup>. Från den vid sjöns utlopp uppförda regleringsdammen för en tubledning af 2,4 km. längd ned till den vid byn Perserud belägna kraftstationen. Drifvattnet utsläppes därifrån genom ett kort aflopp till vattendraget, som sedan rinner i svag lutning ned till sjön Racken.

Här är sålunda kraften tillvaratagen i en liten bäck, hvars lågvattenmängd sannolikt nedgått till ett par hundraedels  $m.^3$  pr sek. Kraftanläggningen är dock utbyggd för en vattenmängd af ej mindre än  $0,33 sm.^3$ , motsvarande en turbineffekt af 450 hkr, och har under den hitillsvarande driften utan svårighet kunnat lämna denna effekt. Huru är då detta möjligt? Svaret ligger i de utmärkta regleringsmöjligheter, som förefinnas och utnyttjas. Medan lågvattenafrinningen kan uppskattas till omkr. 2



Fig. 1.

sekundliter pr  $km.^2$  af nederbördsområdet, utgör medelafrinningen i dessa trakter 15 à 16 sl.; med hjälp af 3,5 m. regleringshöjd i sjön Alken, motsvarande ett magasin af 140 000  $m.^3$  pr  $km.^2$  af nederbördsområdet, kan denna afrinning i det närmaste fullständigt utjämnas, hvarvid en reglerad vattenmängd af c:a  $0,13 sm.^3$  erhålles. Genom att slutligen aftappa vattnet endast under  $9 \frac{1}{2}$  drifttimmar pr dygn samt helt och hållet afstänga det under söndagsdygn, kan tappningen utan svårighet hållas uppe i nyssnämnda  $0,33 sm.^3$ . Något hinder från nedan-

VATTENKRAFTANLÄGGNING  
VID PERSERUD  
SEKTION AF KRAFTSTATIONEN

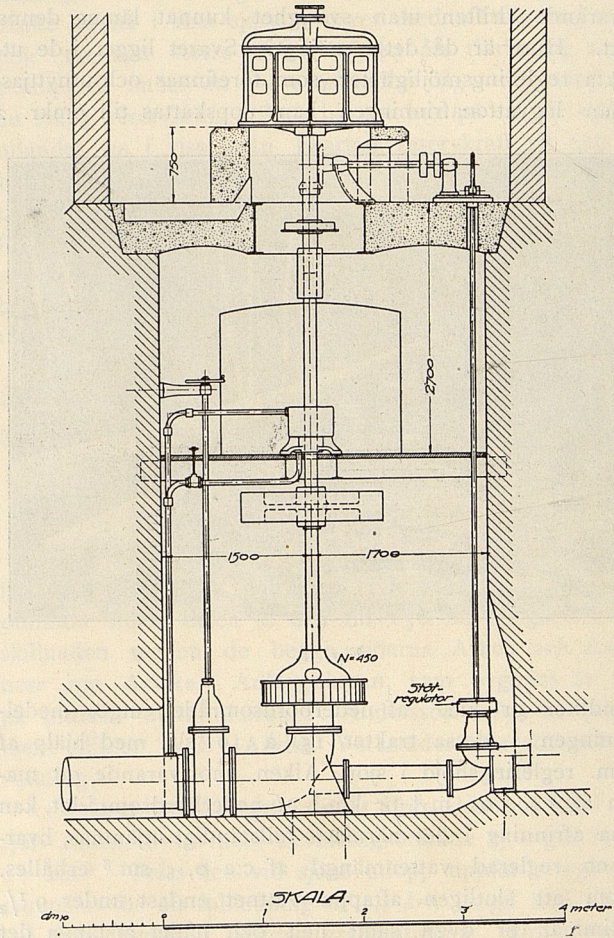


Fig. 2.

för belägna verks sida mot denna varierande aftappning förefinnes här ej, då anläggningens aflopp utmynnar i den betydande sjön Racken.

Af de konstruktiva anordningarna må följande nämnas. Tubledningen är utförd i öfre hälften af trä (max.-tryck c:a 30 m.) och i nedre hälften af plåt, med en inre diameter af 0,45 m. Då det emellertid visat sig, dels att läckaget i nedre delen af trätuben blifvit alltför stort, dels att tryckförlusterna vid full drift uppgått till

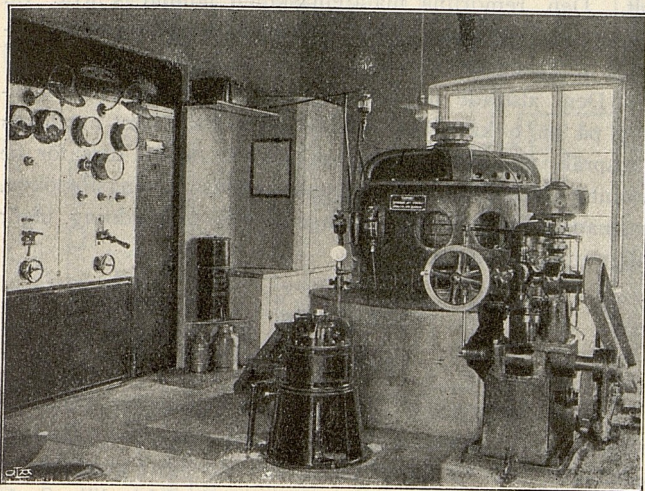


Fig. 3.

icke mindre än omkring 20 % af hela fallhöjden, har man beslutat att ersätta 450 m. af trätuben med 0,60 m. järnrör, och torde hela tubledningen successivt komma att erhålla ökad diameter. Plåttjockleken är i öfre delen af järntuben 3 mm., i nedre delen 6 mm. Uppläggningsen har skett på allra enklaste sätt (se fig. 1) utan några förankringar. Dilatationen upptages af tubkrökarna, endast närmast kraftstationen finnes en särskild expansionsskarv anordnad.

Kraftstationen (fig. 2 och 3) inrymmer i en undervåning turbin med tillbehör, i en öfre våning generator med

mataremaskin samt automatisk turbinregulator. Turbinen, som levererats af Finshyttans mek. verkstad, är af Schwamkrugtyp med inre inledning medelst tvenne munstycken och gör 680 hvarf pr min. Regleringen äger numera rum endast medelst den nyssnämnda pådragsregulatorn, och har en å tubänden placerad stötregulator visat sig obehöflig, åtminstone för vid vanlig drift förekommande variationer. Till turbinen är medels vertikal axel direkt kopplad en trefas växelströmgenerator, 33 amp. och 7 000 volt. Den remdrifna mataremaskinen lämnar 5 kva. vid 1 700 hvarf pr min. Den elektriska utrustningen är levererad af Förenade Elektriska A.-B. i Ludvika.

Den alstrade kraften öfverföres med generatorspänning på en 9 km. lång ledning till Arvika, samt har tagits i anspråk dels för Arvika verkstäders behof, dels för de bekanta Odelstierna-Anderssonska malmsmältningsförsöken. Kostnaden för hela anläggningen, incl. kraftledning, utgör enligt uppgift 140 000 kr.

## 2. Surte.

*Fallhöjd 94,5 m.*

Från den platå, som sträcker sig utefter Göta älfs östra strand, nedstörta åtskilliga små vattendrag med ett betydande fall. I ett af dessa har vid Surte glasbruk tillgodogjorts en fallhöjd af 94,5 m. mellan den lilla Surtesjön (area 0,54 km.<sup>2</sup>) och Göta älf. Redan tidigare utnyttjades en del af denna fallhöjd, c:a 72 m., men år 1906 byggdes en ny elektrisk kraftstationsanläggning för hela fallhöjdens tillgodogörande.

Surtesjöns nederbördsområde utgör endast 4,3 km.<sup>2</sup>; den förutvarande minimala lågvattenafrinningen (c:a 0,01 sm.<sup>3</sup>) har emellertid genom reglering af Surtesjön och en annan mindre sjö kunnat väsentligt höjas. Det disponibla regleringsmagasinet utgör öfver 50 % af hela afrinningen under ett normalt vattenfattigt år, och är fullt tillräckligt att helt och hållet utjämna denna. Med hänsyn härtill

VATTENKRAFTANLÄGGNING  
 VID SURTE  
 KRAFTSTATIONEN

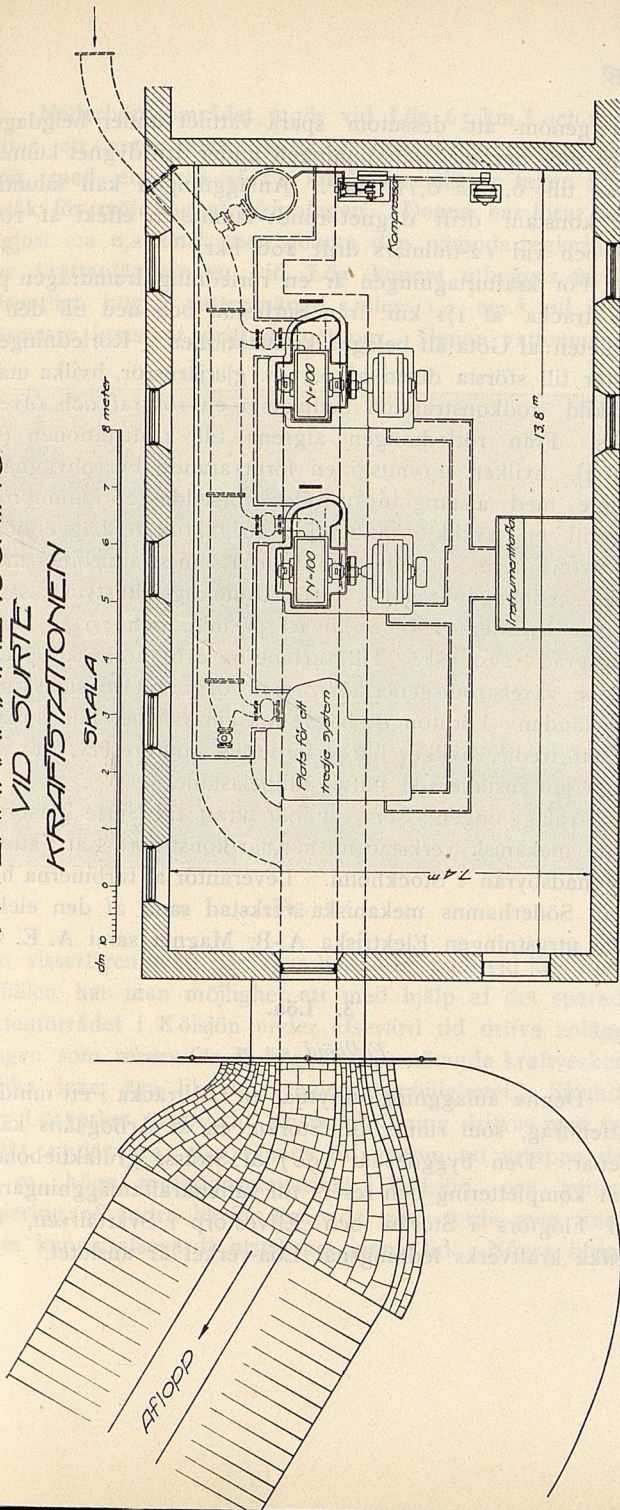


Fig. 4.

och genom att dessutom spara vattnet under helgdagsdygn etc. har medelaftappningen under driftdygnet kunnat höjas till 0,10 à 0,11 sm.<sup>3</sup>. Anläggningen kan sålunda vid konstant drift dygnet rundt lämna en effekt af 100 hkr och vid 12-timmars drift 200 hkr.

För kraftuttagningen är en rörledning framdragen på en sträcka af 1,2 km. från Surtesjön och ned till den i närheten af Göta älf belägna kraftstationen. Rörledningen består till största delen af 0,5 m. gjutjärnsrör, hvilka utan särskild stödkonstruktion nedlagts i en rörgraf och öfverfylts. Från rörledningen afgrena till kraftstationen (se fig. 4), hvilken inrymts i en förutvarande kvarnbyggnad, trenne med afstängningsventiler försedda 200 mm. rör, ett till en tryckklocka och de öfriga till de bägge högtrycksturbinerna. Dessa äro utförda som strålturbiner med s. k. skedhjul och endast ett utströmningsmunstycke, samt afgifva vardera vid 600 hvarf pr min. och 79 % verkningsgrad 100 hkr. Till turbinerna äro direkt kopplade tvenne växelströmsgeneratorer med magnetiseringsmaskiner å axeländan. Förutom de bägge maskinsystemen finnes plats för ett tredje, hvilket blir erforderligt som reserv, när de bägge nu installerade blifvit fullbelastade.

Anläggningen, som lämnar kraft till Surte glasbruk jämte mekanisk verkstad m. m., har konstruerats af Vattenbyggnadsbyrån i Stockholm. Leverantör af turbinerna har varit Söderhamns mekaniska verkstad samt af den elektriska utrustningen Elektriska A.-B. Magnet samt A. E. G.

### 3. Löa.

*Fallhöjd 52 m.*

Denna anläggning utnyttjar en fallsträcka i ett mindre vattendrag, som rinner till Storån, en af Arbogaåns källgrenar. Den byggdes år 1907 af Stråssa grufaktiebolag, som komplettering och reserv till vattenkraftanläggningarna vid Flögfors i Storån och Elfvestorp i Svartälven, till hvilka kraftverks ledningsnät Löa-verket är anslutet.

Nederbördsområdet utgör vid Löa 65 km.<sup>2</sup> och innefattar ett antal smärre sjöar, af hvilka den största, Kölsjön, med en area af 1,2 km.<sup>2</sup>, speciellt är tagen i anspråk för reglering af afrinningen. Denna har förut lägst utgjort c:a 0,2 sm.<sup>3</sup>, men genom den nämnda regleringen har kraftanläggningen vid Löa kunnat utbyggas för en väsentligt högre vattenmängd, eller 1,2 sm.<sup>3</sup> vid i det närmaste konstant drift dygnet om. Denna vattenmängd

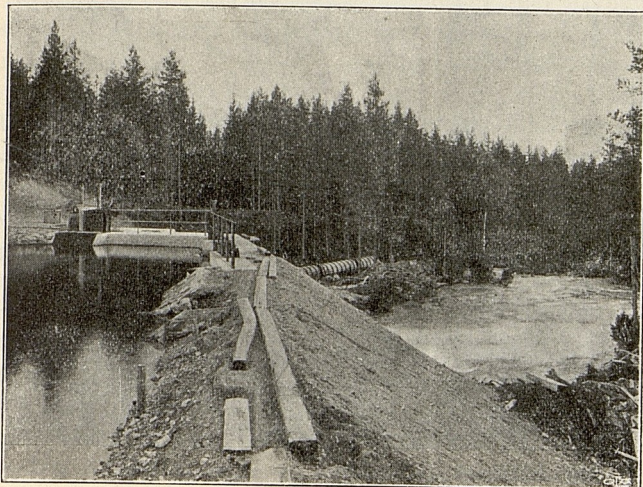


Fig. 5.

kan visserligen icke påräknas hela året, men vid lågvattentillfällen har man möjlighet att med hjälp af det sparade vattenförrådet i Kölsjön under afsevärd tid drifva anläggningen som reserv för de bägge ofvan nämnda kraftverken, hvilka icke äga liknande regleringsmöjligheter. Således kan Löaverket äfven vid lägsta tillrinning drifvas med full effekt under c:a en månads tid genom att urtappa det 1,5 m. höga regleringsmagasinet i Kölsjön, och genom reglering af andra härför lämpade sjöar torde man framdeles kunna afsevärdt utsträcka denna tid. Några öfriga

intressen beröras f. n. icke genom en sådan anordning. Förutom att under årstider med god vattentillgång öka de totala kraftresurserna gör anläggningen således äfven tjänst som en god lågvattenreserv, särskildt förmånlig för Flögforsverket därigenom att denna reservaftappning af-rinner till Storån ofvanför Flögfors och sålunda därstädes höjer lågvattenmängden.

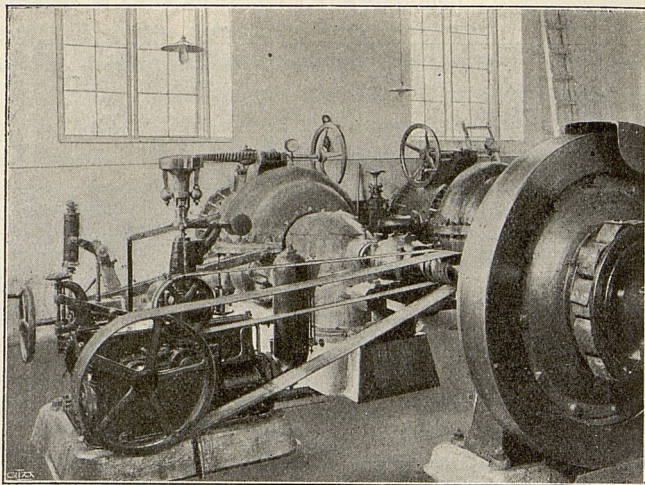


Fig. 6.

Anläggningen vid Löa består af en dammbyggnad, tubledning, kraftstation och ett kort aflopp. Den förstnämnda är förlagd nedanför en mindre utvidgning i vattendraget, där genom uppdämning skapats en dammbassäng af 0,03 km.<sup>2</sup> area; denna är med en tappningshöjd af 2,2 m. nära nog tillräcklig att upptaga hela den normala tillrinningen under ett söndagsdygn och tjänar dessutom att utjämna mindre variationer i driften under dygnets lopp. Tubledningen, af 760 m. längd och 1,0 m. diam., utgår direkt från dammen (se fig. 5) och är i öfre delen af trä, i den nedre af plåt. Kraftstationen (se fig. 6) inrymmer tvenne med

trottlar från tubledningen afstängbara turbiner om vardera 300 hkr, direkt kopplade till 3-fasgeneratorer, 525 volt, 50 per., 750 hv. pr min. Den alstrade strömmen upptransformeras till 12 000 volt och öfverföres närmast å en 10 km. lång kraftledning till Stråssa.

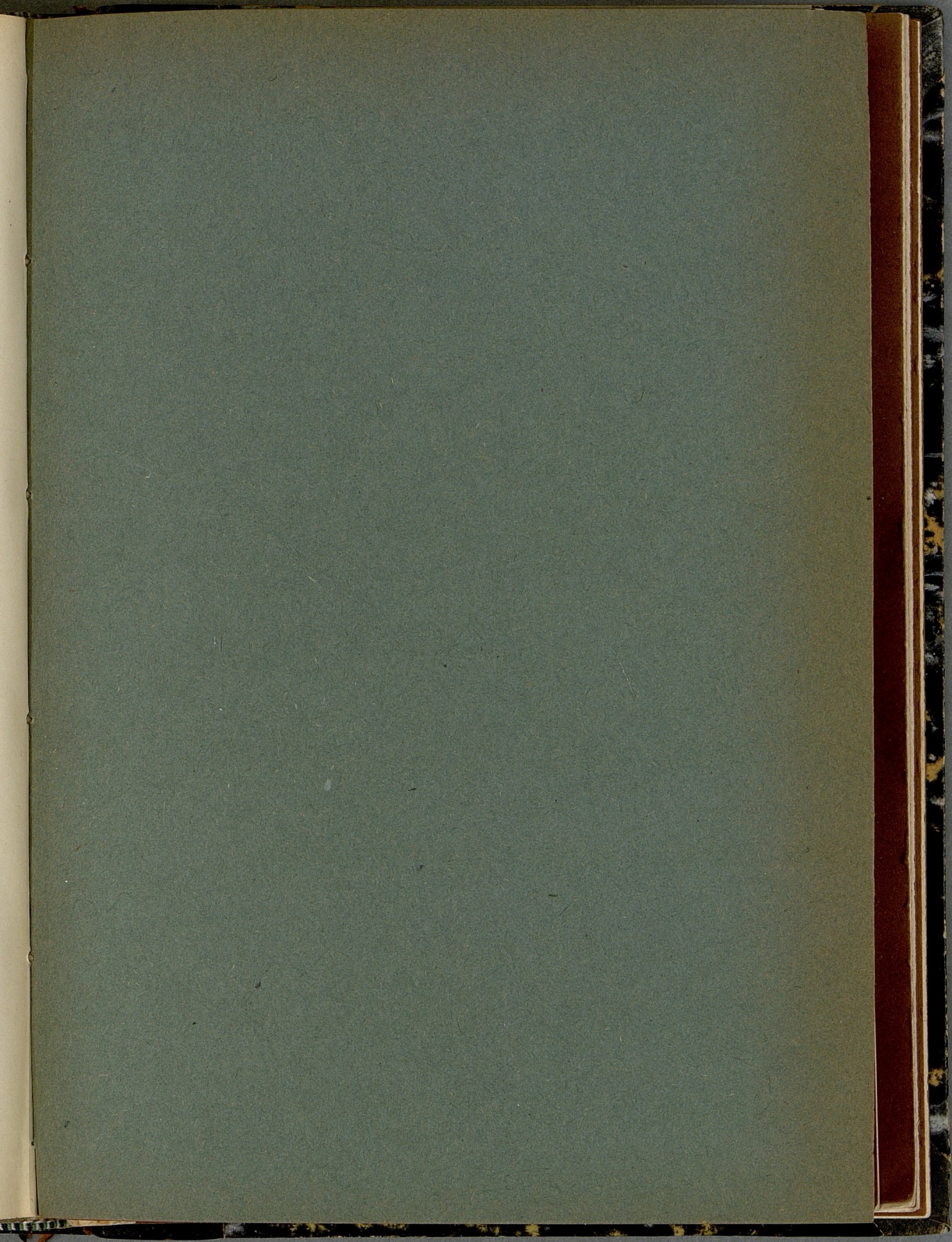
Anläggningskostnaden incl. kraftledningen uppgår till omkring. 140 000.

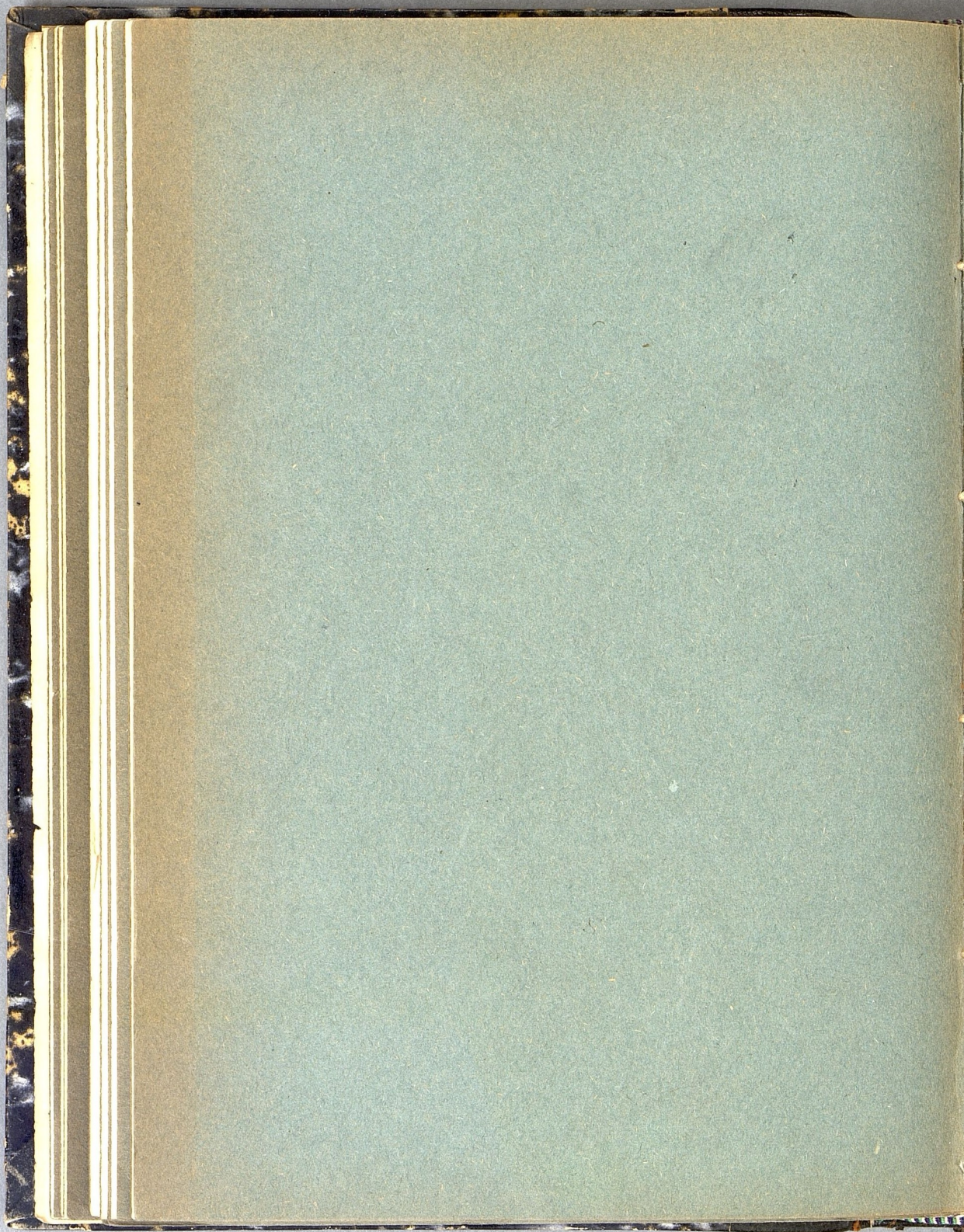
De ofvan i korthet beskrifna anläggningarna hafva särskildt karakteriserats af sina gynnsamma betingelser i regleringsafseende, i det som förut framhållits äfven ganska obetydliga sjömagasin under ifrågavarande förhållanden blifva särdeles effektiva, hvarjämte i dessa små vattendrag en fullständig, efter de speciella driftförhållandena lämpad vattenhushållning mycket lättare låter sig genomföra än i de med mångfaldiga intressen förbundna större vattendragen. Till ytterligare belysning häraf må till slut anföras ett par data från en norsk anläggning, som i nära nog idealisk grad utnyttjar de fördelar, som kunna ernås vid tillgodogörande af vattenkraften i dylika smärre vattendrag. Härvid åsyftas staden Stavangers elektricitetsverksanläggning i Oltedalsvattendraget. Vid ett nederbördsområde af 82 km.<sup>2</sup> i Norges regnråkaste del har man medels fullständig reglering kunnat höja medelaftappningen till ej mindre än 53 sekundliter pr km.<sup>2</sup>, motsvarande 4,5 sm.<sup>3</sup>. Anläggningen afger sålunda vid 65 m. fallhöjd en medeleffekt af 3 000 hkr, men utbygges med hänsyn till den kommunala driften för en maximibelastning under den mörka årstiden af 9 000 hkr. Fallet beräknas ursprungligen hafva representerat en lågvatteneffekt af c:a 300 hkr! — En i viss mån liknande anläggning är Borås stads kraftverk vid Häggårda, hvaraf en beskrifning sedermera genom Sv. Vattenkraftföreningens försorg torde komma att inflyta i *Teknisk Tidskrift*. *Mauritz Serrander.*

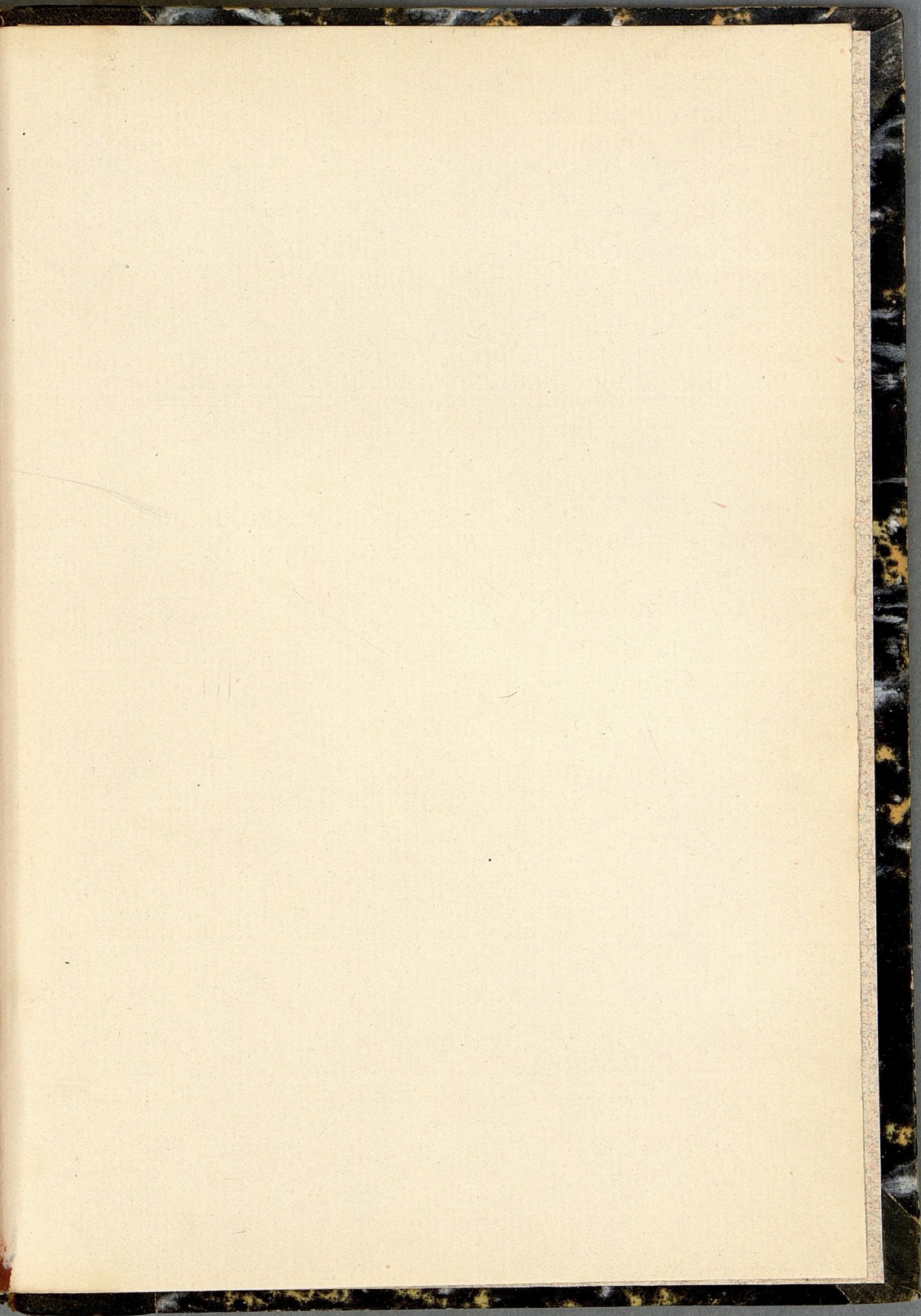
1844

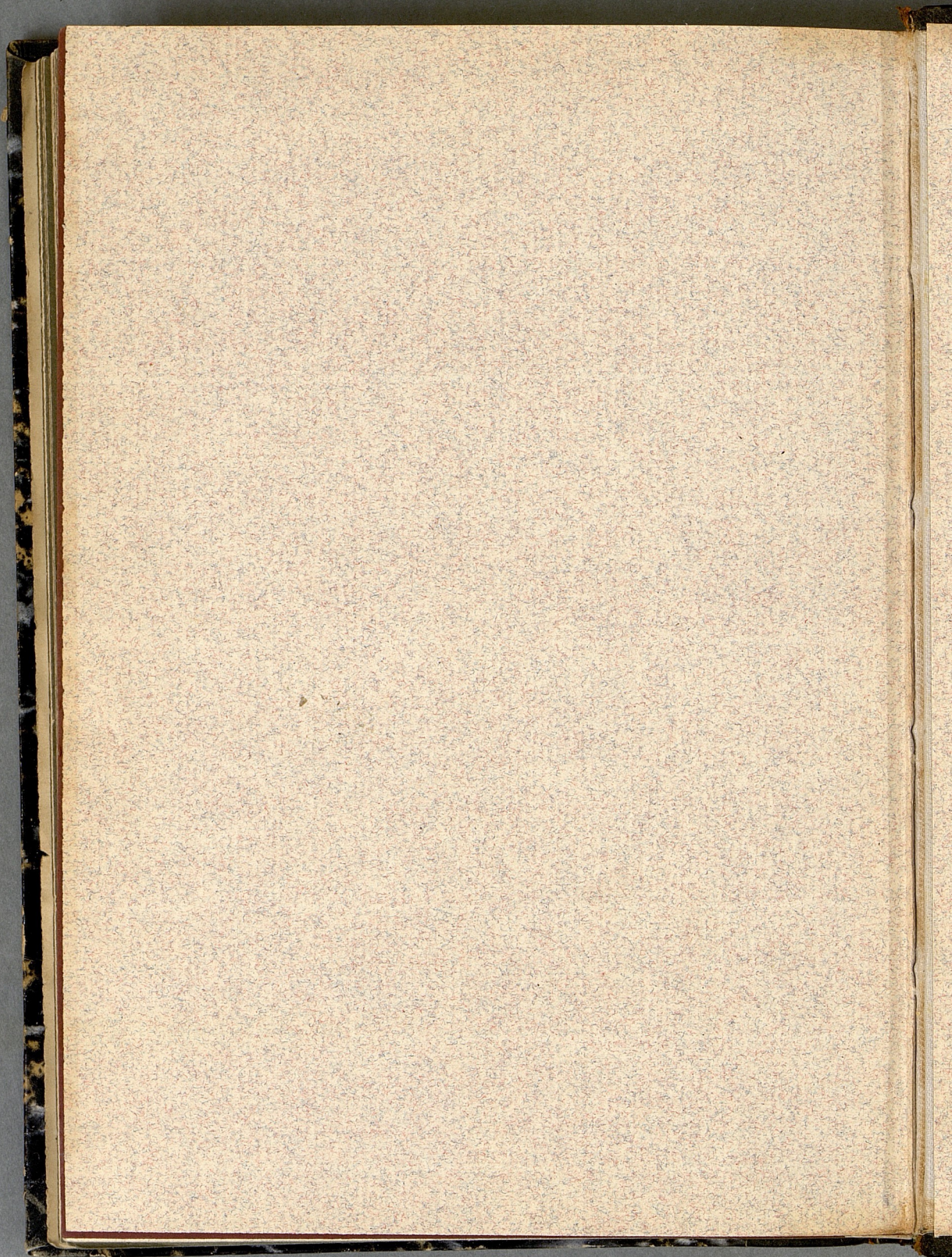
Die erste Abtheilung des Buches enthält die Geschichte der Stadt von ihrer Gründung bis zur Gegenwart. Die zweite Abtheilung enthält die Beschreibung der Stadt und ihrer Umgebungen. Die dritte Abtheilung enthält die Geschichte der Kirche und der Schulen. Die vierte Abtheilung enthält die Geschichte der Kunst und der Wissenschaften. Die fünfte Abtheilung enthält die Geschichte der Politik und der Verwaltung. Die sechste Abtheilung enthält die Geschichte der Literatur und der Wissenschaften. Die siebente Abtheilung enthält die Geschichte der Naturgeschichte und der Medizin. Die achte Abtheilung enthält die Geschichte der Kunst und der Wissenschaften. Die neunte Abtheilung enthält die Geschichte der Politik und der Verwaltung. Die zehnte Abtheilung enthält die Geschichte der Literatur und der Wissenschaften.

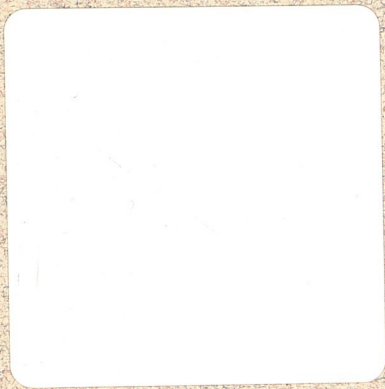
Die Geschichte der Stadt von ihrer Gründung bis zur Gegenwart. Die Beschreibung der Stadt und ihrer Umgebungen. Die Geschichte der Kirche und der Schulen. Die Geschichte der Kunst und der Wissenschaften. Die Geschichte der Politik und der Verwaltung. Die Geschichte der Literatur und der Wissenschaften. Die Geschichte der Naturgeschichte und der Medizin. Die Kunst und der Wissenschaften. Die Politik und der Verwaltung. Die Literatur und der Wissenschaften. Die Naturgeschichte und der Medizin.











Kungl. biblioteket, Stockholm



50001

000 845 042

[www.books2ebooks.eu](http://www.books2ebooks.eu)