



## **NÄRKES SVARTÅ**

### **Inventering av möjliga minikraftverkslägen**

**Jan Johansson**

**Erik Skott**

**SNV - projekt : Vattenresursplanering Svartån**

## FÖRORD

Det ökade intresset för nyinstallation av minikraftverk och även ombyggnad med dessa standardiserade verk har gjort att en eventuell konflikt mot naturvårdsintressen kan uppstå i vattendrag. På länsstyrelsen i Örebro har man därför önskat få fram en helhetsbild av vilken utbyggnad som är möjlig. Detta underlättar ett ställningstagande för eller emot utbyggnad av enskilda objekt.

Vid institutionen för vattenbyggnad, CTH, bedrivs ett forskningsprojekt avseende vattenresursplanering med Svartån i Örebro län som tillämpningsområde. Då även vattenkraftsfrågor ingår i frågeställningar inom vattenresursplanering var det naturligt att institutionen i samarbete med naturvårdsdirektör Ingvar Hallberg vid länsstyrelsen i Örebro genomförde föreliggande examensarbete.

Undertecknade vill gärna tacka Ulf Fredberg och Ingvar Lennerås för hjälpen med kostnadskalkylen.

Jan Johansson

Erik Skott

## SAMMANFATTNING

Detta examensarbete behandlar förutsättningarna för en utbyggnad av minikraftverk i Svartån. Ans avrinningsområde ligger till största delen inom Örebro län. Vid alla de fall och fallsträckor som kan vara aktuella för kraftproduktion finns redan någon form av ingrepp i vattendraget. Dessa anläggningar beskrivs och de fem mest intressanta objekten har studerats närmare. De är Sulfiten, Valsverket, Oxhult, Lindbacka och Skebäck. Utbyggnadseffekt, energiproduktion och kostnader har beräknats varvid en utbyggnad av Sulfiten med 125 kW, Valsverket med 132 kW och Oxhult med 132 kW ger en energikostnad under 16 öre/kWh, vilket i dagens läge gör dem utbyggnadsvärda medan en utbyggnad av Lindbacka med 269 kW och Skebäck med 269 kW ger en motsvarande energikostnad på 24 respektive 34 öre/kWh, vilket är för högt för att ge lönsamhet.

## INNEHÅLL

	sid.
INLEDNING	1
Bakgrund	1
Rapportens disposition	2
1. SVARTÅN	6
2. BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR	6
2.1 Svartå bruk	8
2.2 Hasselfors	11
2.3 Backa	14
2.4 Gropen	18
2.5 Hidingebro	20
2.6 Lindbacka	22
2.7 Karlslund	24
2.8 Skebäck	27
2.9 Sulfiten	29
2.10 Valsverket	32
2.11 Oxhult	35
2.12 Falkasjön	37
2.13 Garphyttan	38
3. OPTIMAL UTBYGGNAD	40
3.1 Lindbacka	40
3.2 Skebäck	42
3.3 Sulfiten	42
3.4 Valsverket	43
3.5 Oxhult	44
3.6 Sammanfattande kommentarer	45
4. TAGNA KONTAKTER	47
5. LITTERATURFÖRTECKNING	48
BILAGOR A-D	

## INLEDNING

### Bakgrund

Möjligheten att tillvarata den vattenkraft som finns i Sveriges älvar och åar har under senare år aktualiserats. Speciellt gäller detta för mindre anläggningar som på grund av ålder, slitage eller höga driftskostnader har lagts ned. För att kunna förnya dessa anläggningar och göra dessa ekonomiskt lönsamma har Svenska kraftverksföreningens stiftelse för tekniskt utvecklingsarbete, VAST, utfört ett standardiseringsarbete för att erhålla billigare maskinutrustningar. Detta standardiseringsarbete gäller vattenkraftverk med aggregatstorleken 100-1500 kW, s.k. minikraftverk, se VAST [1979].

Genom att standardisera turbiner och elanläggningar kan tillverkningskostnaderna hållas nere. Driftskostnaderna minskas genom att anläggningarna automatiseras och intäkterna ökar genom ett stigande energipris. En kombination av de ovan angivna orsakerna har gett ett ökat intresse för mindre vattenkraftverk, då de återigen kan göras lönsamma. Om följande punkter kan uppfyllas underlättas projekteringen av minikraftanläggningar.

- o Det finns en befintlig damm eller goda naturliga förutsättningar för ett dammbygge.
- o Vattendom finns för anläggningen.
- o Det finns enbart en ägare till fallsträckan.
- o Konflikt föreligger ej med andra intressen såsom fiske och jordbruk.
- o Det finns högspänningsledning i närheten.

### Rapportens disposition

Syftet med rapporten är att få en uppfattning om möjligheterna att ytterligare använda Svartåns vatten för vattenkraftändamål, vilket är av intresse dels för länsstyrelsen dels för forskningsprojektet avseende vattenresursplanering.

En bedömning med avseende på restaurering, renovering eller komplettering av kraftverk vid befintliga dammar har gjorts och redovisas i form av;

- 1) kort allmän beskrivning av vattendragets avrinningsområde och fallprofil
- 2) beskrivning av befintliga anläggningar
- 3) bedömning av optimal utbyggnad för några "intressanta" objekt

Den optimala utbyggnaden har studerats för följande fem dammar: Sulfiten, Valsverket, Oxhult, Lindbacka och Skebäck. Beräkningar för varje enskilt objekt återfinns i bilagorna. I bilagorna återfinnes även en beskrivning av de standardiserade maskinanläggningarna som tagits fram genom VAST:s försorg.

## 1. SVARTÅN

Svartån avvattnar ett område väster och sydväst om Örebro, fig. 1, som omfattar ca 1348 km<sup>2</sup>. Den rinner upp norrifrån i södra Kilsbergen från sjöarna Ölen och Stor-björken. I sjön Toften förenar sig Svartån med den söderifrån kommande Laxån, som avvattnar Östra och Västra Laxsjön samt Östersjön i Tiveden. Från Toften rinner ån via sjön Teen nordost genom låglänta områden på nordvästra Närkeslätten. Nedströms Hidingebro är Svartån sträckvis rätad och sänkt för att dränera de tidigare vattensjuka markerna. Efter sjön Tysslingens utlopp rinner ån i östlig riktning genom Örebro och mynnar i Hjälmaran vid Oset. Sjöprocenten vid Svartåns mynning är 6,3%.

Svartåns fallprofil visas i fig. 2. Höjdskillnaden mellan Ölen och Toften är ca 24 m varav knappt 13 m utnyttjas för kraftverksändamål vid Svartå bruk. Laxån faller 55 m mellan V. Laxsjön och Toften, varav 6 m utnyttjas vid Oxhult för kraftändamål. Av de 53 m som ån faller mellan Toften och Hjälmaran utnyttjas 39 m vid kraftverk i drift. I återstående biflöden till Svartån utnyttjas endast vårfloden för kraftändamål.

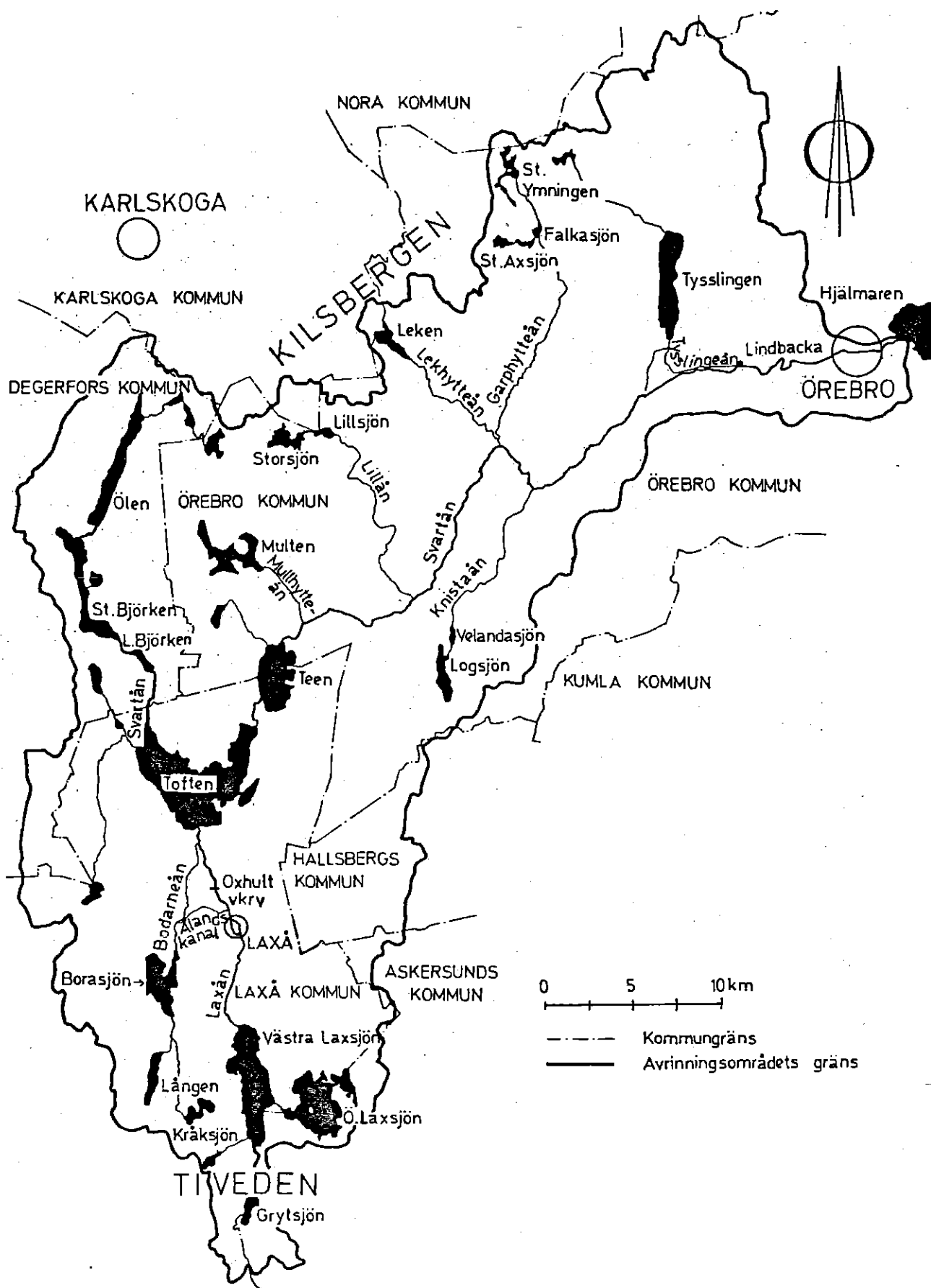


Fig. 1 Svartåns avrinningsområde



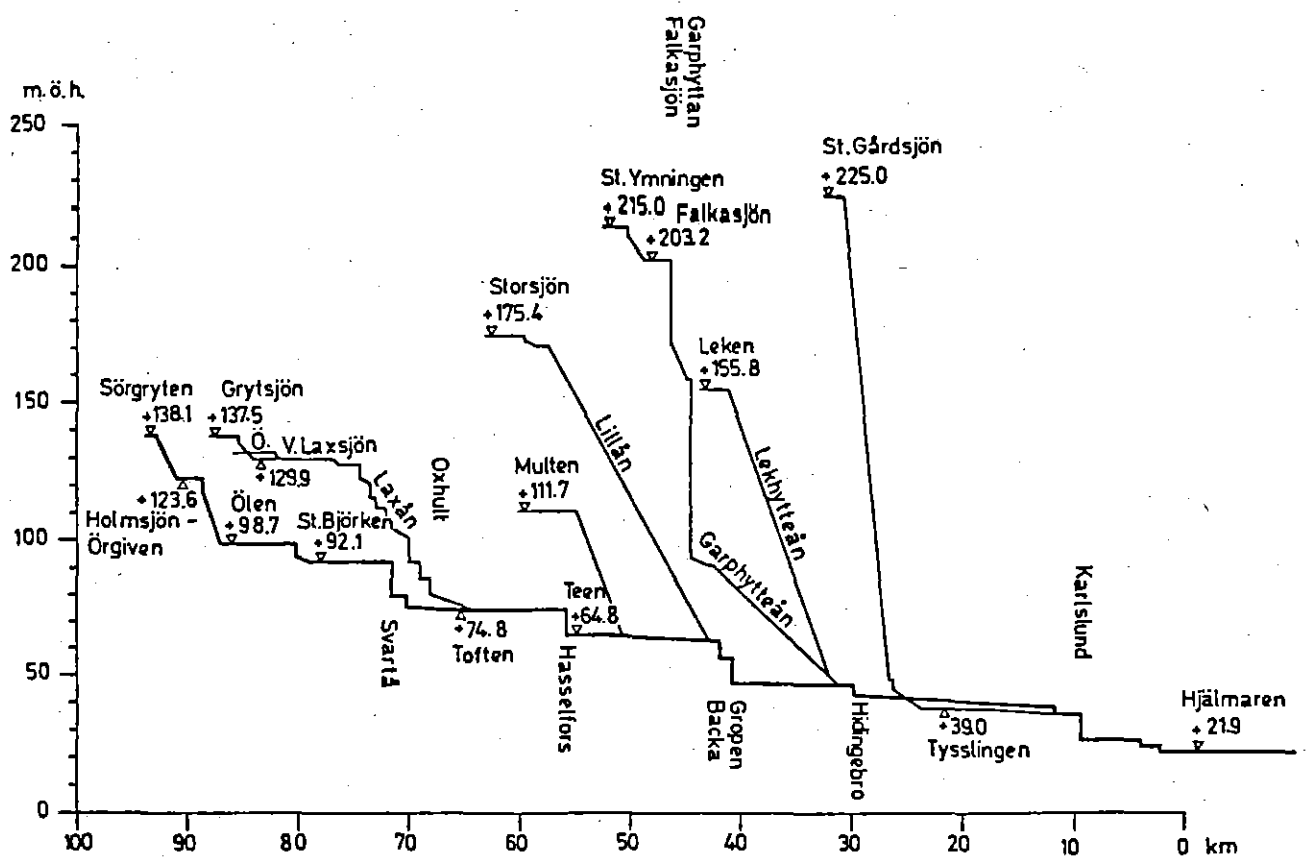


Fig. 2 Profil av Svartån. Vertikala beteckningar avser kraftverk.

## 2. BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR

I detta kapitel beskrivs de anläggningar som kan vara aktuella för minikraftverk, fig.3. Först behandlas kraftverken i Svartån från Ölen till Örebro och därefter anläggningarna i biflödena Laxån och Garphytteån. Som utgångspunkt för valet av lämpliga minikraftverkslägen har det erfarenhetsmässigt visat sig lämpligt att använda följande approximationer;

$$\begin{array}{ll} \text{Utbyggnadsvattenföring } Q_{\text{utb}} &= 1,4 \times MQ \quad [\text{m}^3/\text{s}] \\ \text{Effekt } P &= 8 \cdot Q_{\text{utb}} \cdot H \quad [\text{kW}] \end{array}$$

där  $MQ$  = medelvattenföring

$H$  = fallhöjd

De anläggningar som vid denna överslagsberäkning fått en effekt mindre än 100 kW har gallrats bort. Bland dessa är Svartå kvarn i Svartån, Rölfors och Lassåna i Laxån, Lanna-fors och Skärmatorp i Garphytteån samt Brovik i Frösvidalsån.

Av de i detta kapitel beskrivna anläggningarna har de fem mest intressanta studerats närmare, vilket beskrivs i nästa kapitel.

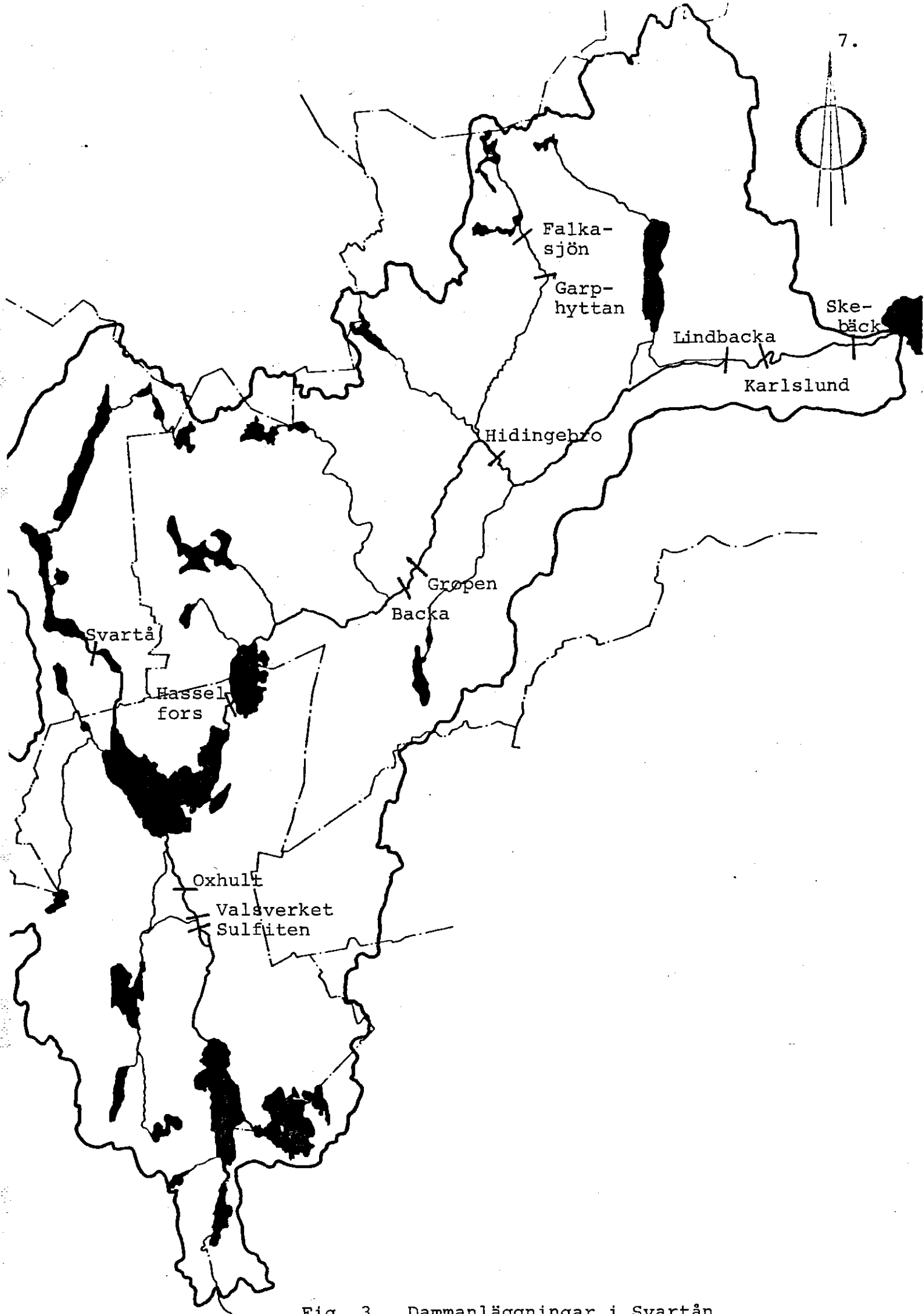


Fig. 3 Dammanläggningar i Svartån

Svartån; Ölen - Hjälmarens

## 2.1 Svartå bruk

Mellan Stor- och Lill-Björken i Svartå samhälle, fig. 1 och 3, ligger Svartå bruk. Fallhöjden mellan sjöarna utnyttjas för produktion av elektrisk kraft till bruket. Vid Stor-Björken finns en regleringsdamm, fig 4, som fördelar vattnet mellan den gamla åfåran och kraftstationskanalen. Kanalen, fig. 5, är 10 m bred och 500 m lång och slutar med ett tubintag med fyra spetluckor i ett gjutet fundament, fig. 7. Härifrån löper en ca 200 m lång trätub till kraftstationen, fig. 6, som har två renoverade turbiner. Hela anläggningen är i gott skick och fullt utbyggd.

Ägare: Hasselfors Bruk AB

Fallhöjd	= 12,5 m
Medelvattenföring	= 1,2 m <sup>3</sup> /s
Utbyggnadsvattenföring	= 2,7 m <sup>3</sup> /s
Effekt	= 250 kW
Årsmedelproduktion	= 1,0 GWh/år

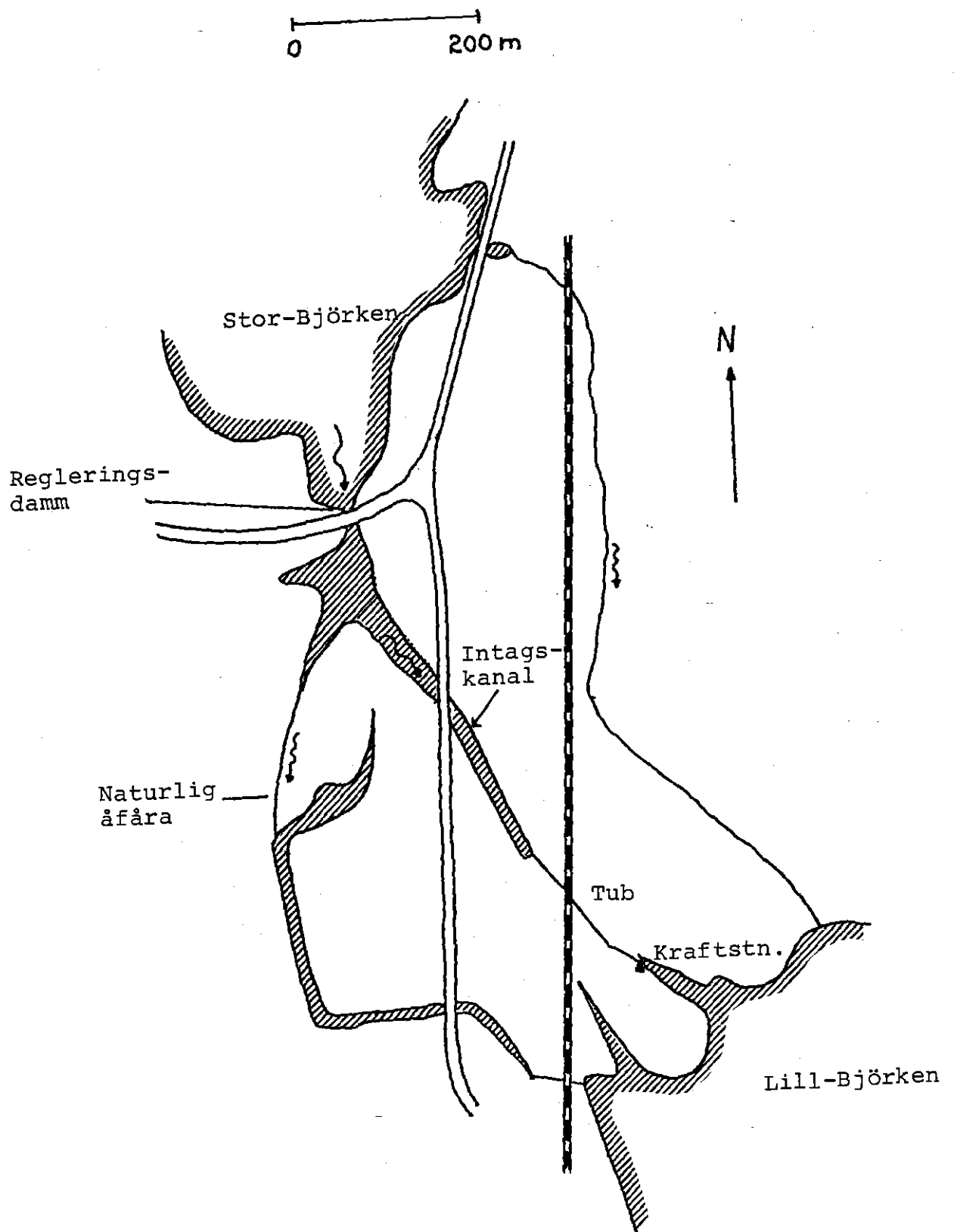


Fig. 4 Skiss över Svartå



Fig. 5 Svartå bruk - Tilloppskanal



Fig. 6 Svartå bruk-Tilloppstub  
I bakgrunden kraftsta-  
tionen

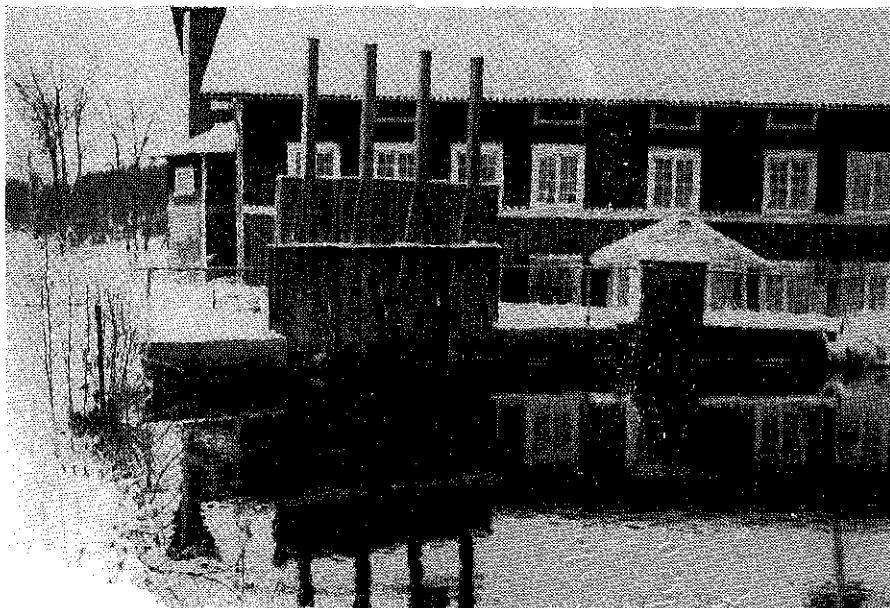


Fig. 7 Svartå bruk - Tubintag

## 2.2 Hasselfors

Hasselfors ligger mellan sjöarna Toften och Teen. Kraftstationen ligger i Hasselfors samhälle och producerar elektrisk kraft till bruket. För att utnyttja fallhöjden regleras Toften genom Kungsådran-Kvarndammen och genom Hasselfors kraftstation, fig. 8. Tilloppskanalen är ca 8 m bred och 300 m lång och har regleringsluckor både vid Toften och kraftstationen. Vid Toften regleras vattenföringen med åtta spetluckor och vid kraftstationen regleras de två intagen med vardera fyra spetluckor av trä, fig. 9. Hela fallhöjden mellan Toften och Teen utnyttjas, fig. 10. Anläggningen är i mycket gott skick och fullt utbyggd.

Ägare: Hasselfors Bruk AB

Fallhöjd	=	10,0 m
Medelvattenföring	=	6,4 m <sup>3</sup> /s
Utbyggnadsvattenföring	=	15 m <sup>3</sup> /s
Effekt	=	900 kW
Årsmedelproduktion	=	3,0 GWh/år

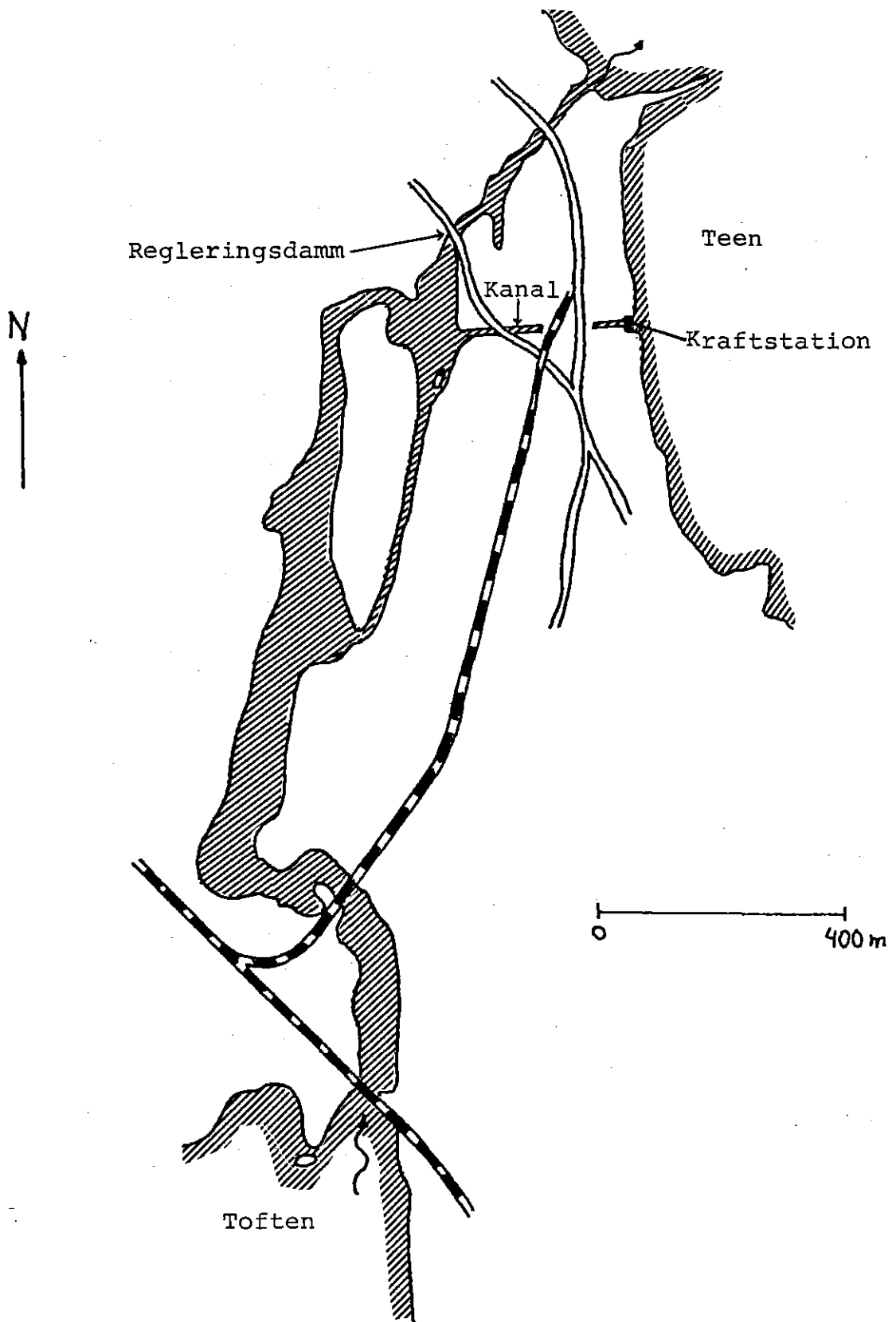


Fig. 8 Skiss över Hasselfors





Fig. 9 Hasselfors - Tilloppskanal och kraftverksintag. I bakgrunden sjön Teen.



Fig. 10 Hasselfors - kraftstation.

### 2.3 Backa

Ett stycke nedströms sjön Teen, fig. 1 och 3, ligger Backa kraftstation. Stationen är i drift och försörjer delar av Fjugesta-området med elkraft. Anläggningen består av en övre och en nedre kraftstation och flodutskov, fig. 11.

Den övre kraftstationen är nyligen ombyggd och utnyttjas om möjligt för kontinuerlig drift medan den nedre kraftstationen är i drift vid flödestoppar.

Via intaget, fig. 14, som har fem spetttluckor och en 30 m lång underjordisk tunnel leds vattnet till den övre stationen.

Nedre stationen, fig. 15 och 16, försörjs med vatten genom ett utskov med spetttluckor. Efter luckorna ligger en 200 m lång kanal som avslutas med ett intag bestående av fyra spetttluckor i trä. Flodutskovet består av fyra sättluckor, åtta spetttluckor och ett verksutskov med tre sättluckor, fig. 12 och 13. Övre stationen är i gott skick medan den nedre är sämre skick.

Ägare: Per Nilsson AB

Backe övre: Fallhöjd	= 8 m
Medelvattenföring	= 8,5 m <sup>3</sup> /s
Utbyggnadsvattenföring	= -----
Effekt	= 235 kW
Backa undre: Fallhöjd	= 5,5 m
Medelvattenföring	= 8,5 m <sup>3</sup> /s
Utbyggnadsvattenföring	= -----
Effekt	= 140 kW

Total årsmedelproduktion = 2,0 GWh/år.

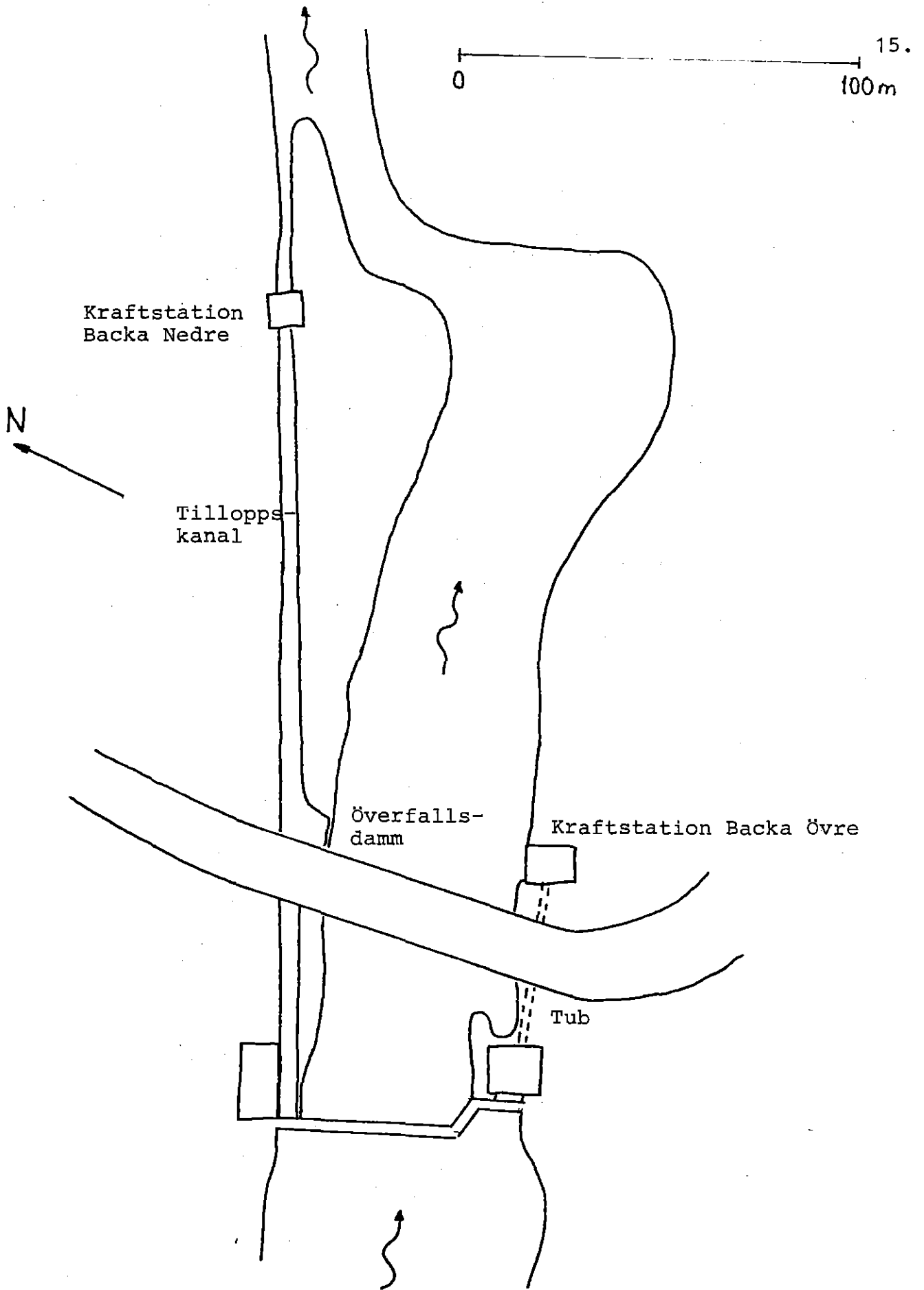


Fig. 11 Skiss över Backa



Fig. 12  
Backa Övre  
Dammen sedd från  
norr.



Fig. 13  
Naturliga åfåran.  
I bakgrunden dammen.

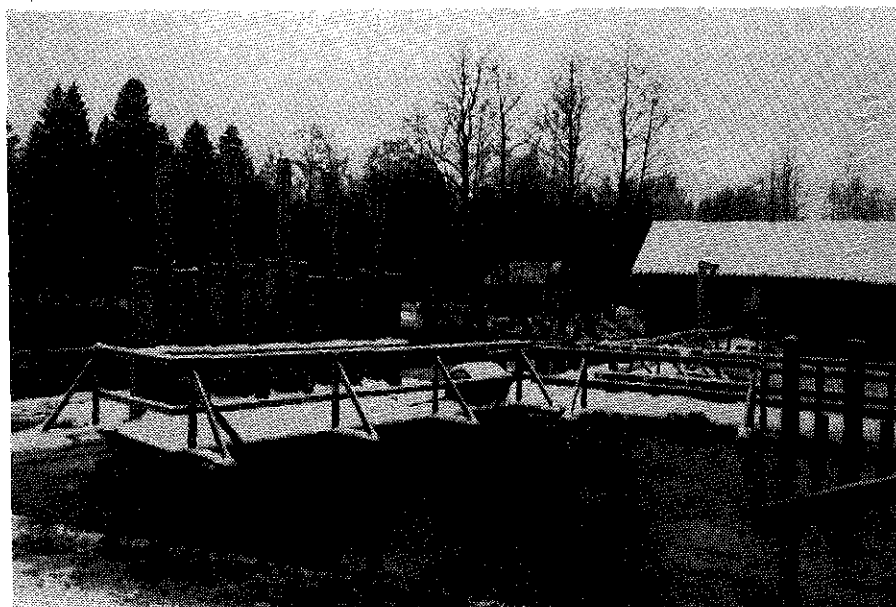


Fig. 14  
Backa Övre  
Kraftverksintag

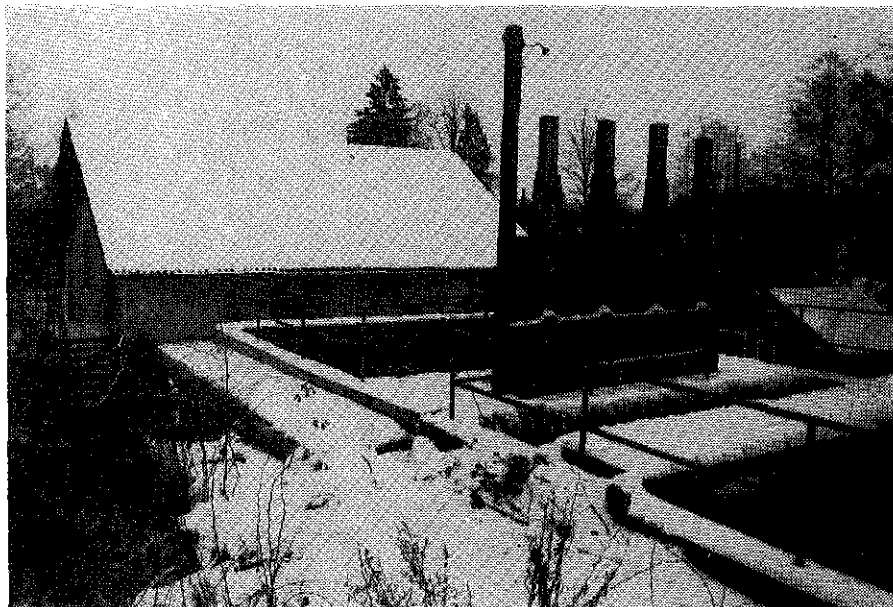


Fig. 15 Backa nedre - kraftverksintag

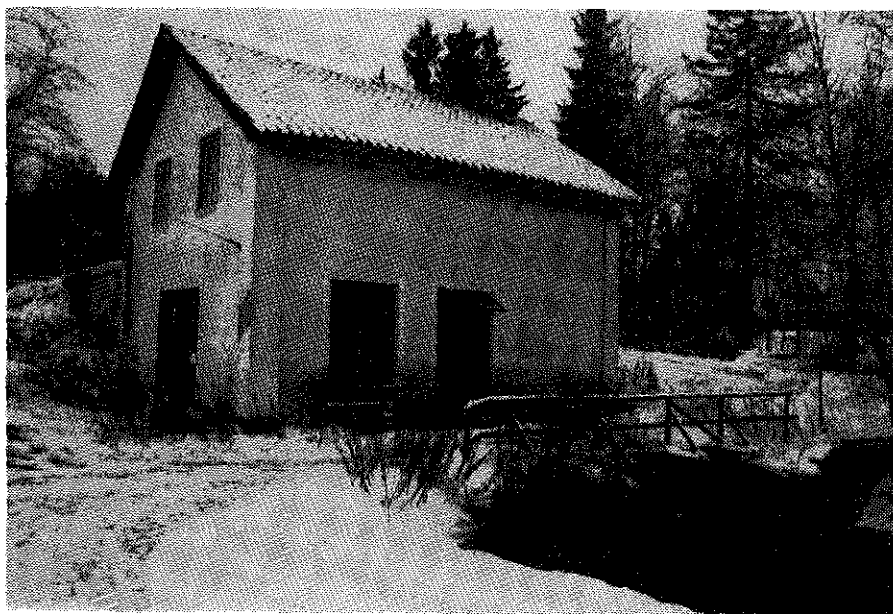


Fig. 16 Backa nedre - kraftstationen

#### 2.4 Gropen

Gropens kraftstation ligger någon kilometer nedströms Backa kraftstation. Den är liksom Backa i drift och försörjer Fjugaområdet med elkraft. Dammanläggningen har åt väster ett flodutskov och åt öster en kraftstationskanal, fig. 18. Kanalen är 8 m bred, 200 m lång och regleras av sju spettluckor av trä i betongfundament. De två kraftstationsintagen består vardera av tre spettluckor, fig. 17. Det ena intaget är under ombyggnad och skall reglera vattnet till kraftstationens reservmaskin. Kraftstationens andra turbin utnyttjas om möjligt för kontinuerlig drift. En utbyggnad kan vara lönsam då medelvattenföringen är  $2 \text{ m}^3/\text{s}$  större än anläggningens utbyggnadsvattenföring. Kraftstationen är i bra skick.

Ägare: Per Nilsson AB

Fallhöjd	7,5 m
Medelvattenföring	8 $\text{m}^3/\text{s}$
Utbyggnadsvattenföring	6 $\text{m}^3/\text{s}$
Effekt	370 kW
Årsmedelproduktion	1,5 GWh/år

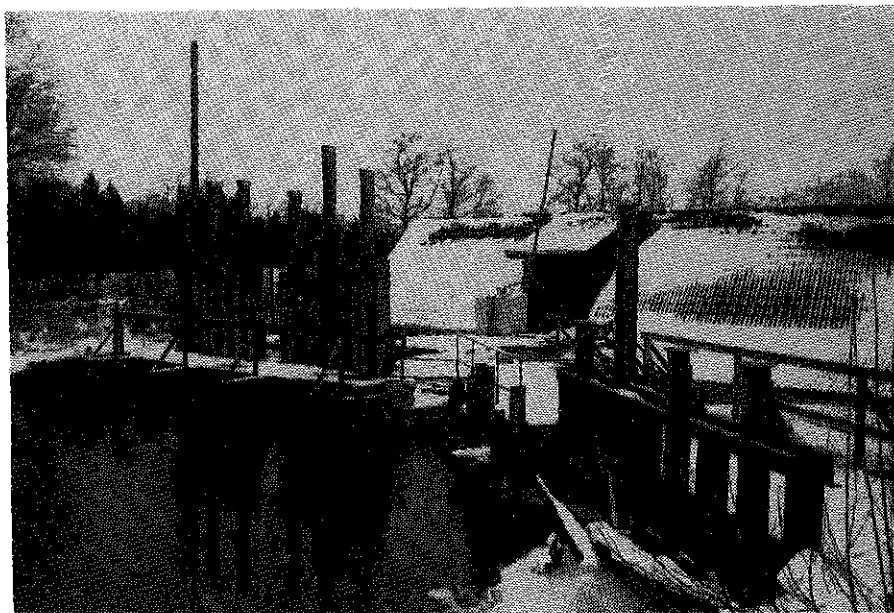


Fig. 17 Gropen - Damm och kraftverksintag

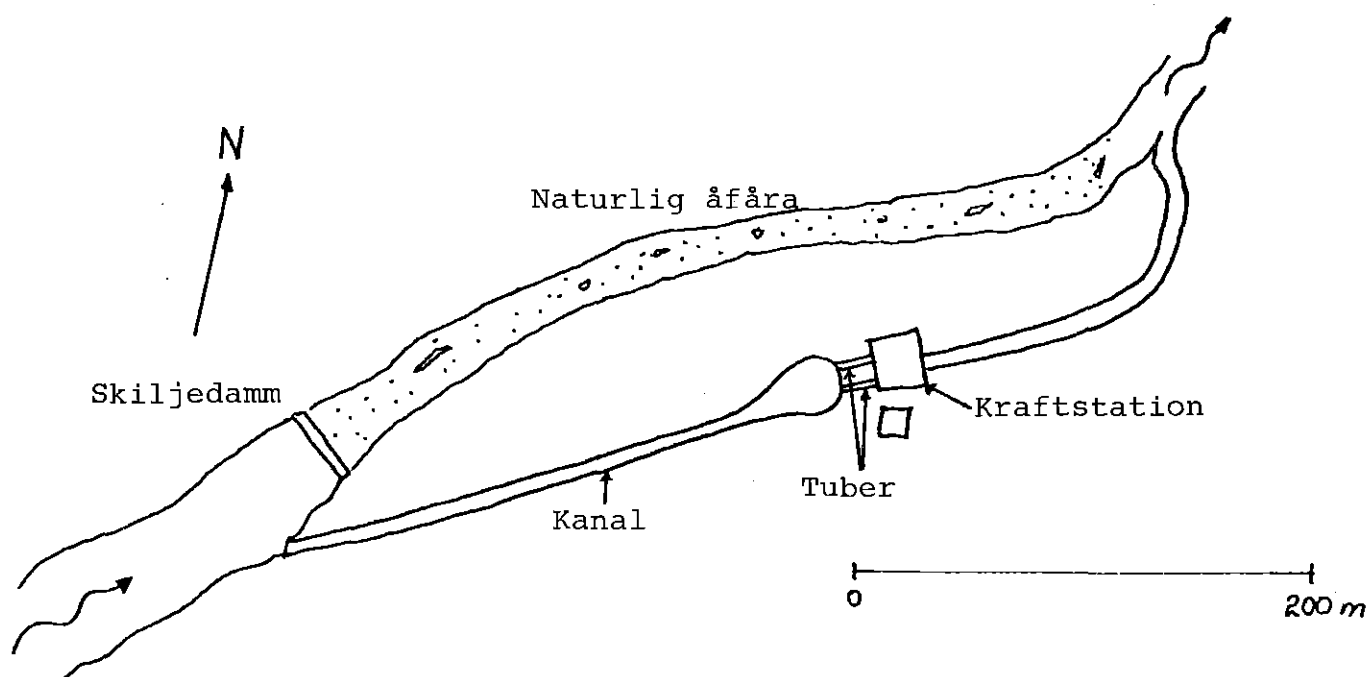


Fig. 18 Skiss över Gropen

## 2.5 Hidingebro

Garphytteån ansluter till Svartån på Närkeslätten, fig 1, och den därav ökade vattenföringen utnyttjas vid Hidingebro kraftstation, fig. 3, som är i drift för egen produktion. Dammen, fig. 19, består av ett flodutskov som från norr är uppbyggt av ett överfall, tre spettluckor av trä, tre överfall, fem spettluckor av trä och ett kraftverksutskov bestående av ett tubintag med tre spettluckor. Kraftverksdelen och flodutskoven, fig. 20, är i gott skick. Utbyggnadsvattenföringen är lika med medelvattenföringen och en utbyggnad kan vara lönsam.

Ägare: Sven-Erik Kedefors

Fallhöjd:	3,0 m
Medelvattenföring:	10 m <sup>3</sup> /s
Utbyggnadsvattenföring:	10 m <sup>3</sup> /s
Effekt	250 kW
Årsmedelproduktion	0,5 GWh





Fig. 19 Hidinge bro - Damm sedd från norr

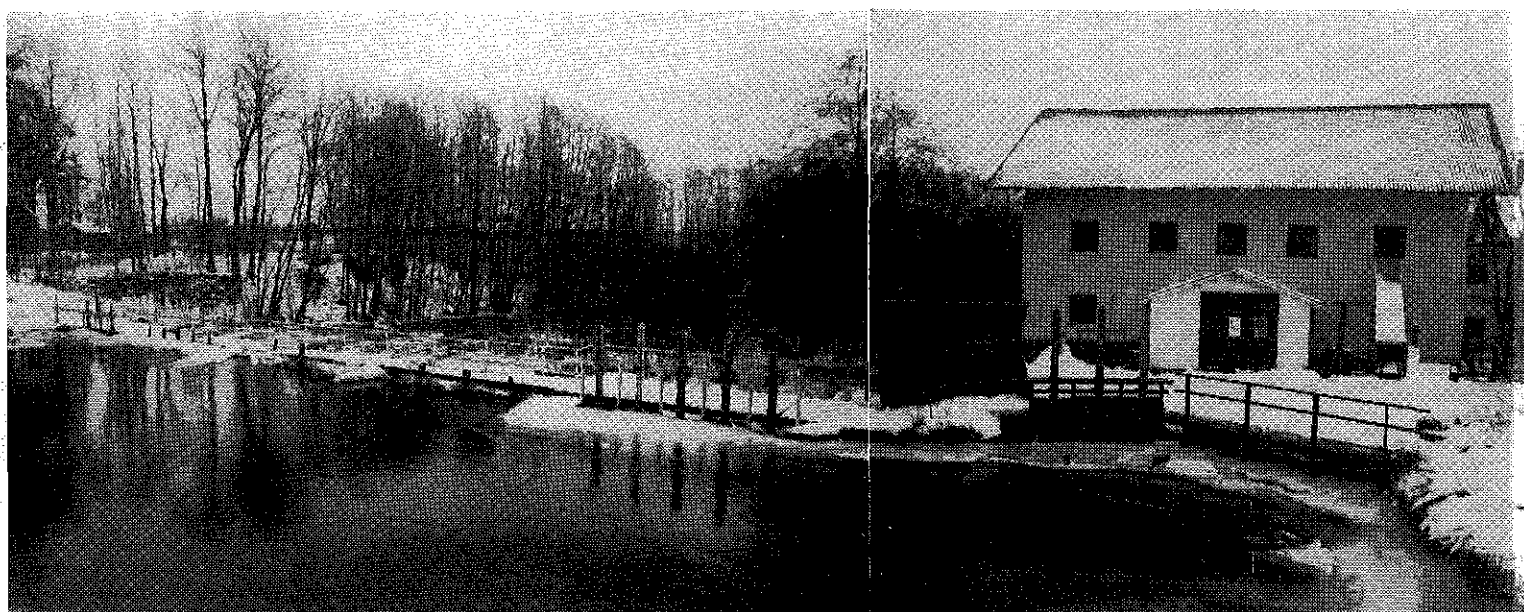


Fig. 20 Hidinge bro - Dammanläggningen med kraftverks-  
intaget till höger.

## 2.6 Lindbacka

Dammanläggningen vid Lindbacka, ca 5 km väster om Örebro, är en verksdamm som numera är tagen ur drift. Dammen är stensatt och har betongfundament för utskoven. Dessa består av sju överfall, sexton spettluckor och nio sättluckor, fig. 21, 22 och 23. Utskoven är i så dåligt skick att en renovering av dessa krävs.

Verksdelen kan med befintliga intag och någon ombyggnad användas för kraftändamål, varför Lindbacka kommer att behandlas mera ingående i nästa kapitel.

Ägare: Lindbacka AB

Fallhöjd	2, 0	m
Medelvattenföring	12	m <sup>3</sup> /s
Beräknad effekt	269	kW

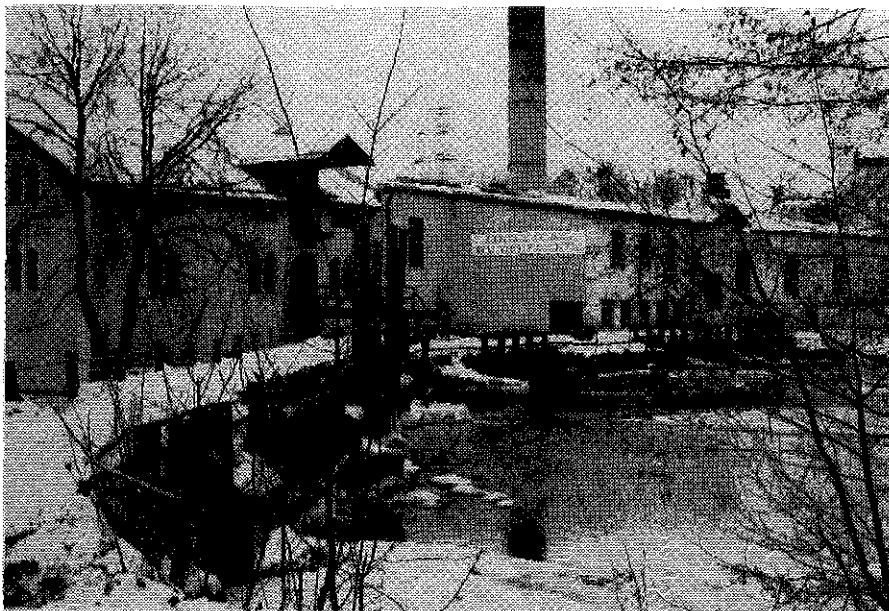


Fig. 21

Lindbacka-Dammenläggning  
Byggnaden till vänster  
innehåller den f.d.  
kraftverksdelen.



Fig. 22

Lindbacka - Dammen sedd  
från öster.



Fig. 23

Lindbacka - Kraftverks-  
utlopp och damm från  
nedströmssidan.

## 2.7 Karlslund

Karlslunds kraftstation som är belägen i utkanten av Örebro, är i drift och den producerade elkraften går till kommunal konsumtion. Anläggningen består av en övre damm som reglerar vattenföringen i Kungsådran och en kraftstationskanal, fig. 24. Kanalen som är 750 m lång avslutas med två kraftverksutskov som vardera består av fyra spettluckor i betongfundament, fig. 25. Via två 50 m långa trätuber, fig. 26, leds vattnet till kraftstationen som har tre turbiner i drift och en turbin under byggnad.

Hela anläggningen är i gott skick och fullt utbyggd i och med nybyggnationen.

Ägare: Örebro kommun

Fallhöjd	10,5 m	
Medelvattenföring	12 m <sup>3</sup> /s	
Utbyggnadsvattenföring	5,4 m <sup>3</sup> /s	(före tillbyggnad)
Effekt	600 kW	- " -
Årsmedelproduktion	2 GWh/år	- " -

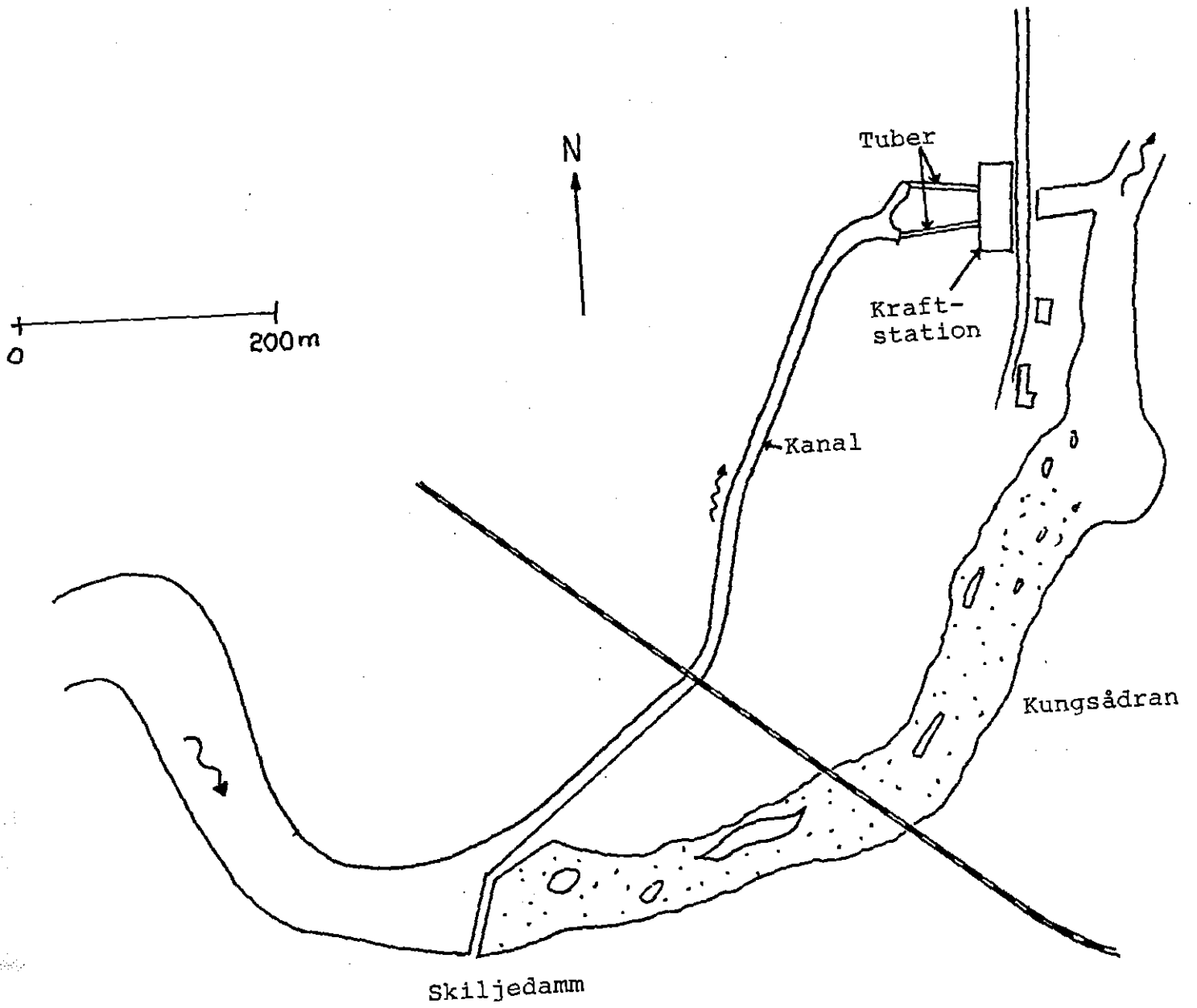


Fig. 24 Skiss över Karlslund

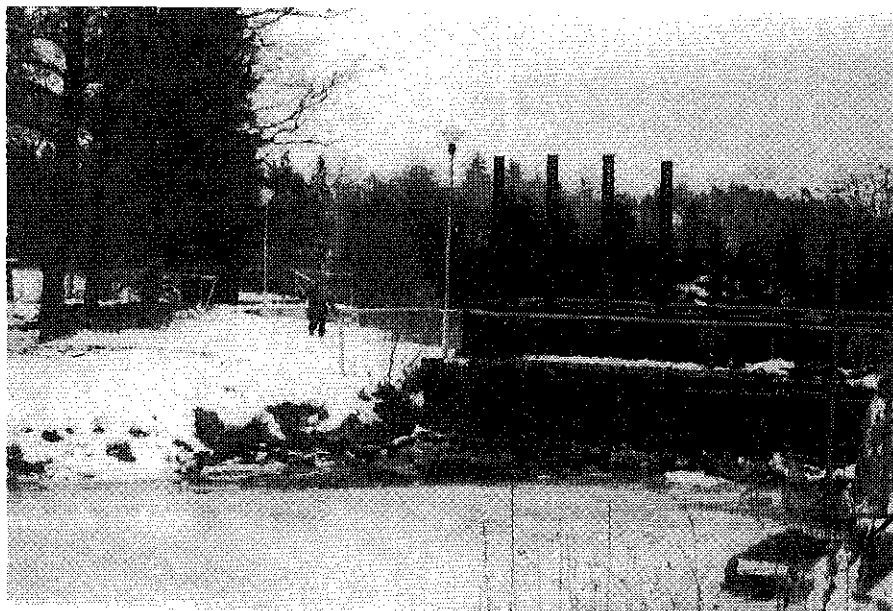


Fig. 25 Karlslund - kraftverksintagen

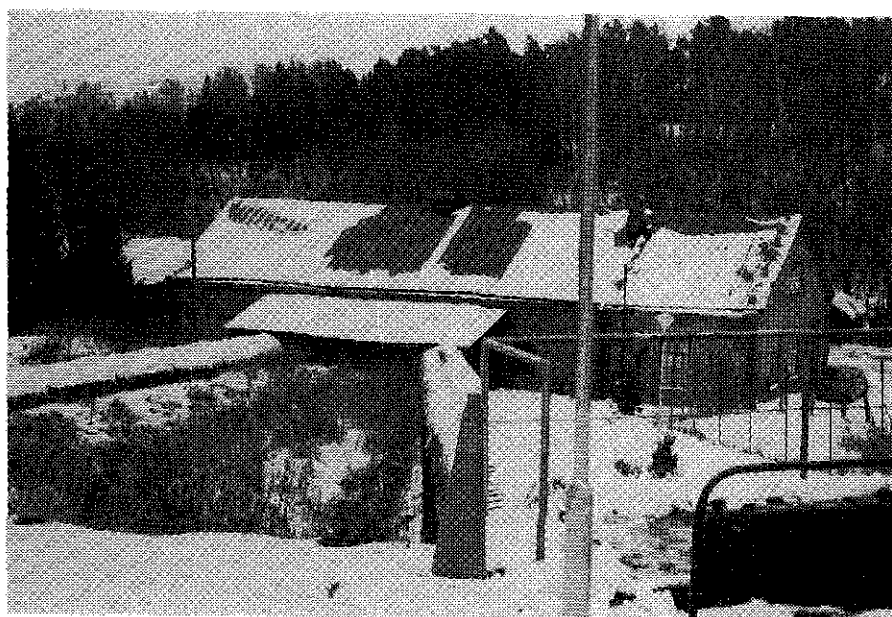


Fig. 26 Karlslund - Tilloppstuber och kraftstationsbyggnaden.

## 2.8 Skebäck, slussen i Örebro

Anläggningen fungerar som hålldamm och sluss. Slussen är 7 m bred och har metalluckor. Dammsektionen, fig. 27, består av från norr följande enheter; tre spettluckor, ett nålutskov, tre överfall med träsättar, tjugoen spettluckor av trä. Anläggningen är i gott skick och kan med en nybyggnation vara lämplig för kraftproduktion, varför Skebäck kommer att behandlas i nästa kapitel.

Ägare: Örebro kommun

Fallhöjd:	2 m
Medelvattenföring:	12 m <sup>3</sup> /s
Beräknad effekt:	269 kW

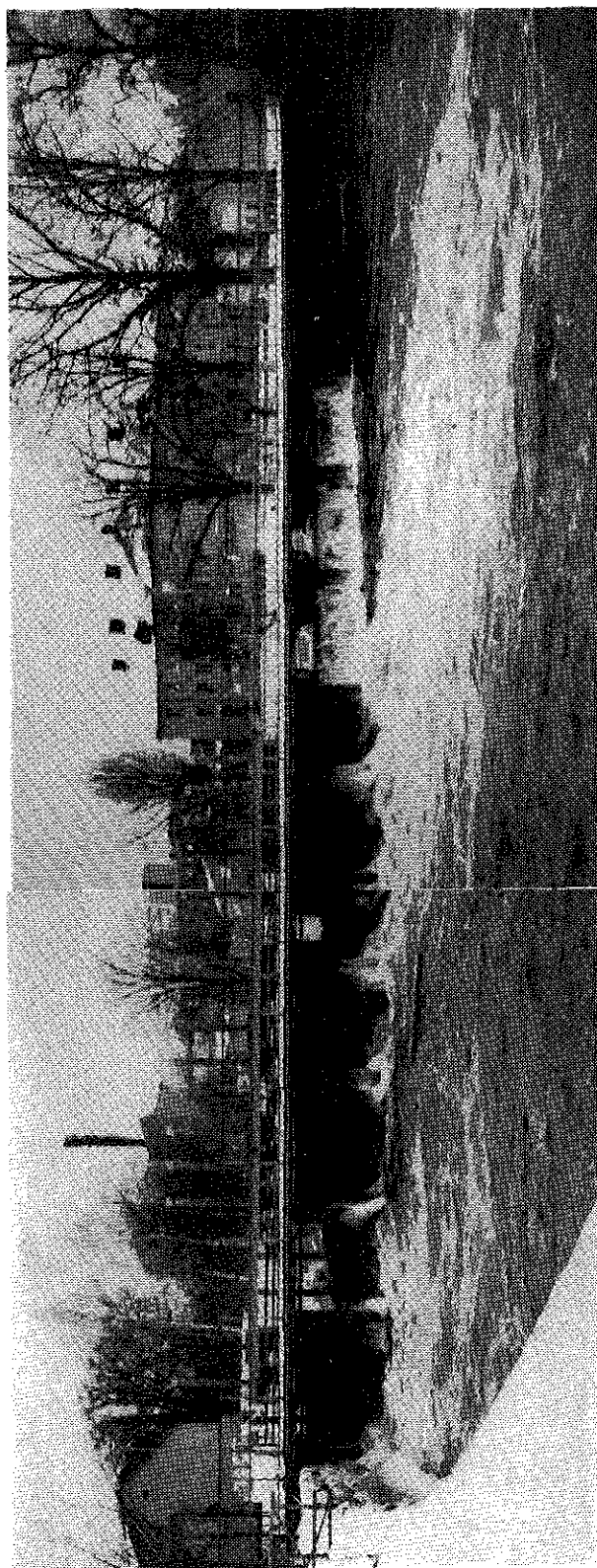


Fig. 27 Skebäck - Dammanläggning. Slussen skymtar i bildens högra kant.



Laxån; Västra Laxsjön - Toften

## 2.9 Sulfiten

Sulfitens kraftverk som är beläget i Laxå samhälle är numera tagen ur drift. Via en skiljedamm vid Laxå ålderdomshem skiljs Laxåns vatten från den naturliga åfåran och leds genom en kanal till en damm på Midsommarberget i centrala Laxå, fig. 28. Dammen består av ett gjutet fundament med tre spetttluckor, fig. 29. Härifrån leds vattnet via en 200 m lång trätub, fig. 30, till kraftstationen. Dammen och tubintaget är i gott skick medan tuben är mycket dålig och raserad de sista fem-tio metrarna, fig. 31. Med en nybyggnation kan anläggningen bli lönsam för kraftproduktionen, varför anläggningen kommer att behandlas i nästa kapitel.

Ägare: Laxå kommun

Fallhöjd	11,7 m
Medelvattenföring	1,0 m <sup>3</sup> /s
Beräknad effekt	125 kW

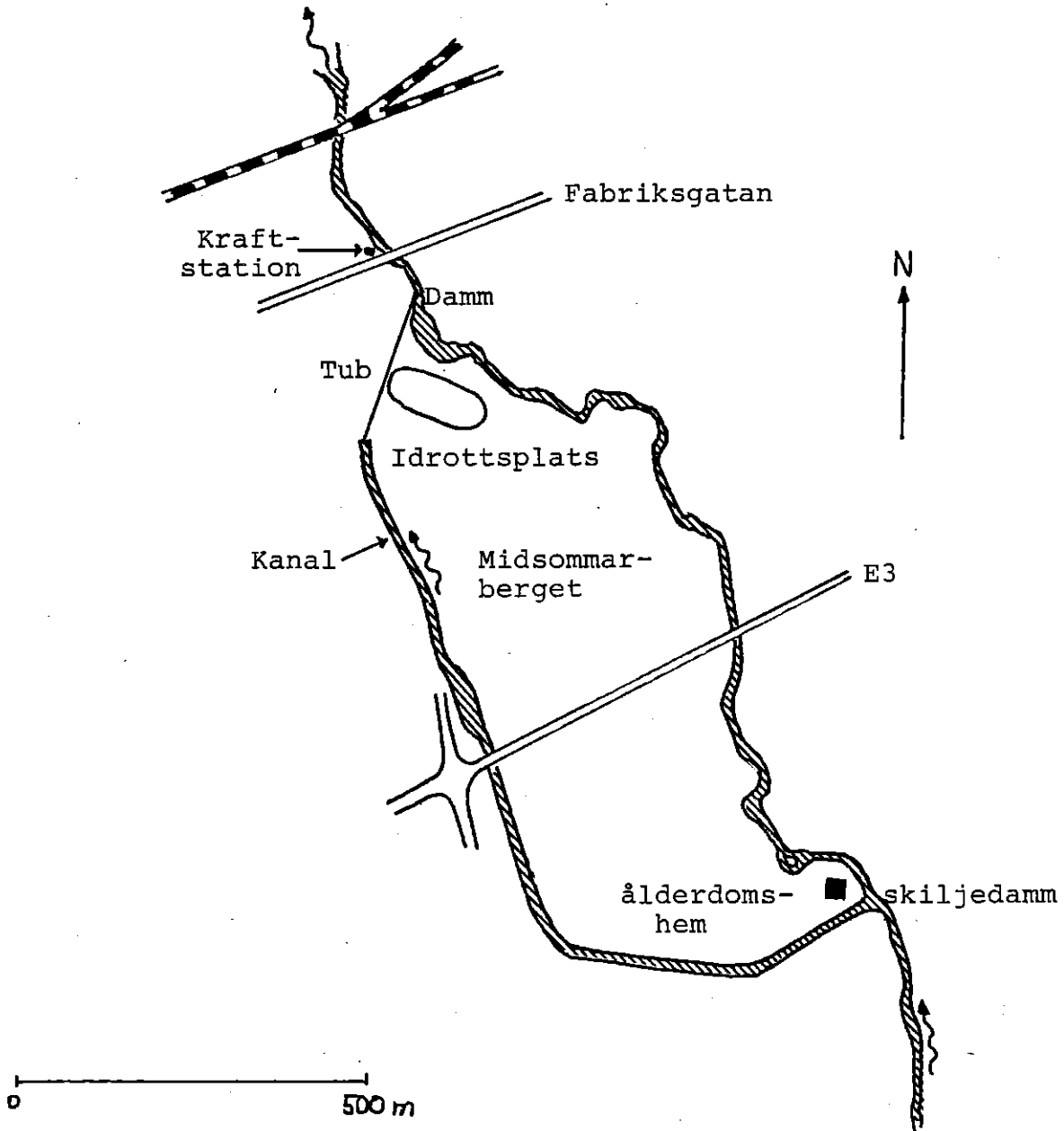


Fig. 28 Skiss över Laxå, Sulfiten



Fig. 29 Sulfiten - Tilloppskanal och tubintag.



Fig. 30 Sulfiten - Tuben sedd från Midsommarberget

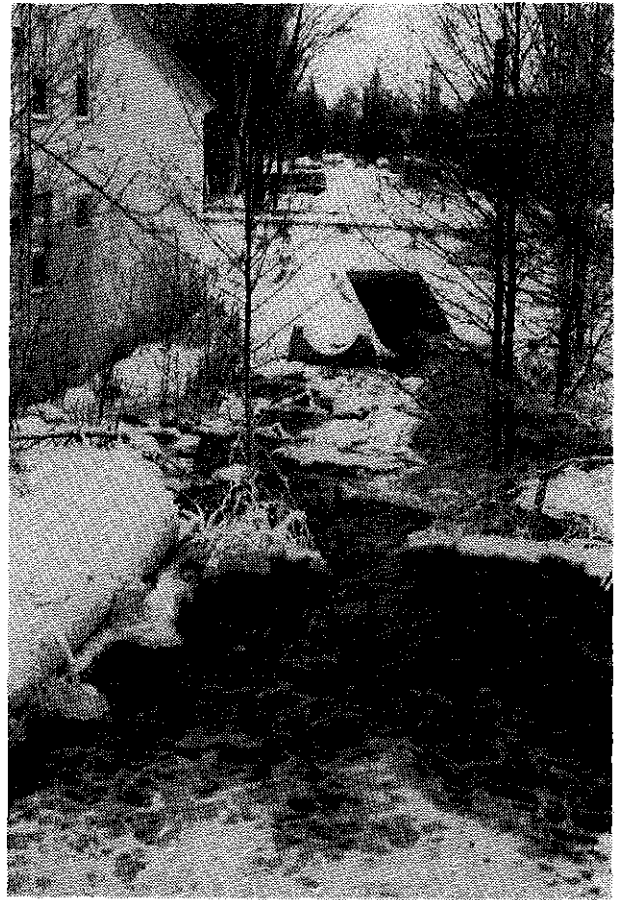


Fig. 31 Sulfiten - Nederdel av tuben vid Fabriksgatan

## 2.10 Valsverket

Valsverkets f.d. kraftstation ligger i utkanten av Laxå samhälle nedströms Sulfiten. Mellan Sulfiten och Valsverket rinner Alands kanal ut i Laxån och ger en högre vattenföring.

Den invallade dammen har betongfundament för kraftverks- och flodutskov, fig. 33. Intaget reglerades med tre spetluckor av trä. Härifrån fördes vattnet via en ca 80 m lång tub till kraftstationen, fig. 32. Intaget är numera igenmurat och tuben raserad medan tubfundamenten finns kvar, fig. 34, 35. Flodutskovet består av en kuggväxelmanövrerad lucka och fyra spetluckor av trä. Damm och utskov är i relativt gott skick, medan kraftstationsbyggnaden är i mycket dåligt skick. Valsverket tas upp i nästa kapitel, då anläggningen bedöms som lönsam vid nybyggnation.

Ägare: Laxå kommun

Fallhöjd	6,2 m
Medelvattenföring	1,9 m <sup>3</sup> /s
Beräknad effekt	132 kW

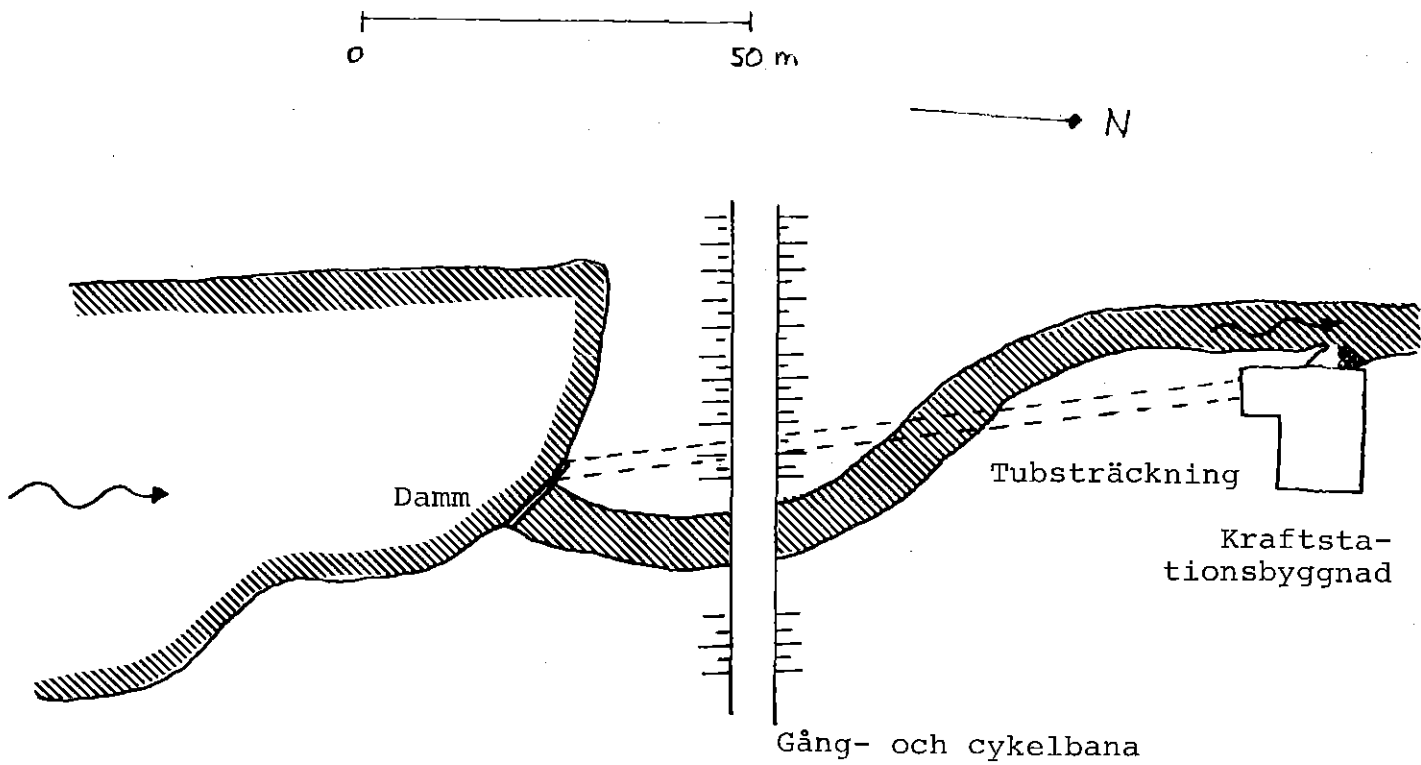


Fig. 32 Skiss över valsverkets f.d. kraftstation



Fig. 33 Valsverket - Dammen med det igenmurade tubintaget.



Fig. 34 Valsverket - Tubfundament.  
Till höger kraftstationsbyggnaden.



Fig. 35 Valsverket - Tubfundamenten sedda från kraft-  
stationen. I bakgrunden gång- och cykelväg.

## 2.11 Oxhult

Någon kilometer utanför Laxå samhälle ligger Oxhults kraftstation. Kraftverksanläggningen är i drift för kommunal elproduktion. Dammen är en sten- och jorddamm och har stensatt och gjutet fundament för utskoven. Kraftverksutskovet har tre spettluckor av trä. Flodutskovet har tre spettluckor av trä samt ett överfall med sätтар i fyra delar. Dammen är i gott skick medan kraftstationen är i sämre skick, fig. 36 och 37. Kraftstationen körs endast vid flödestoppar och regleras då manuellt. Vid byte till automatisk drift bedöms energiproduktionen öka, varför Oxhult kommer att behandlas i nästa kapitel.

Ägare: Laxå kommun

Fallhöjd	6,2 m
Medelvattenföring	1,9 m <sup>3</sup> /s
Utbyggnadsvattenföring	3,0 m <sup>3</sup> /s
Effekt	130 kW
Årsmedelproduktion	0,1 GWh/år



Fig. 36 OXHULT - Damm och kraftstation

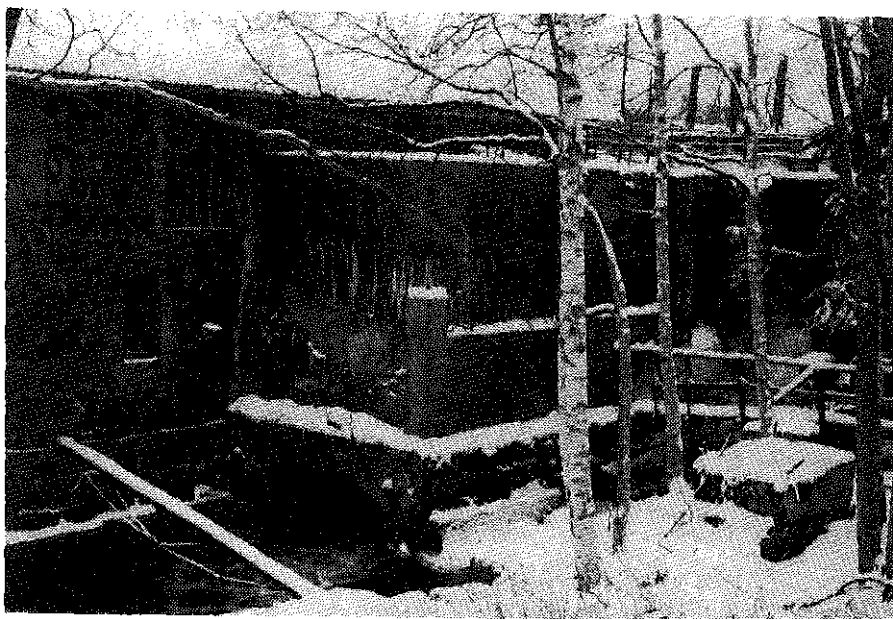


Fig. 37 OXHULT - Kraftstation och utlopp från nedströmssidan.



Garphytteån; Falkasjön - Svartån

## 2.12 Falkasjön

Två kilometer norr om Garphytte samhälle ligger Falkasjöns kraftstation som är i drift. Den producerade elenergin säljs till Gullspång Kraft AB. Den 100 m långa sten- och jorddammen har betongfundament för utskoven. Flodutskovet har två överfallsskrin medan kraftutskovet har en spettlucka. Vattenet leds till kraftstationen via en 1 km lång trätub. Hela anläggningen är i gott skick. På grund av den mycket ojämna vattenföringen körs kraftstationen endast vid flödestoppar, därför bedöms en utbyggnad ej lönsam.

Ägare: Garphytte Bruk AB

Fallhöjd	29	m
Medelvattenföring	0,3	m <sup>3</sup> /s
Utbyggnadsvattenföring	0,5	m <sup>3</sup> /s
Effekt	120	kW
Årsmedelproduktion	0,5	GWh/år

### 2.13 Garphyttan

Dammenläggningen som ligger i utkanten av Garphyttans samhälle är i drift. Via en 1400 m lång trätub leds processvat-  
ten till Garphytte bruk. Vid flödestoppar används dock an-  
läggning för kraftproduktion, fig. 40. Dammen består av  
jord och sten och har en betongkärna. Via ett bottenutskov,  
fig. 38, som regleras med en spettlucka leds kraft- och  
processvatten genom trätuben till bruket. Dammen har även  
ett flodutskov. Kraftstationen och dammen är i gott skick  
medan tuben läcker på många ställen, fig. 39. På grund av  
mycket ojämn vattenföring är en utbyggnad ej lönsam.

Ägare: Garphyttebruk AB

Fallhöjd	66 m
Medelvattenföring	0,3 m <sup>3</sup> /s
Utbyggnadsvattenföring	1,0 m <sup>3</sup> /s
Effekt	340 kW
Årsmedelproduktion	0,6 GWh/år



Fig. 38 Garphyttan - Damm med tubintag



Fig. 39 Garphyttan - Exempel på tubläckage



Fig. 40 Garphyttan - kraftstation

### 3. OPTIMAL UTBYGGNAD

Utgående från beskrivningen i föregående kapitel har vi funnit följande dammanläggningar mest lämpade för en eventuell utbyggnad: Lindbacka och Skebäck i Svartån samt Sulfiten, Valsverket och Oxhult i Laxån.

I detta kapitel kommer vi att redogöra för hur utbyggnaden av ovanstående fem anläggningar kan ske. Vi kommer att i korthet beskriva lämplig ny- eller tillbyggnad för varje läge. Huvuddata avseende fallhöjd, medelvattenföring, utbyggnadsvattenföring, effekt, energiproduktion, anläggningskostnad och produktionskostnad för varje vattenkraftsanläggning presenteras medan beräkningarna återfinns i bilagorna. En sammanställning av beräkningsresultaten finns i avsnitt 3.6, tab.1. Beräkningarna tar ej hänsyn till olika regleringsmöjligheter, då många intressenter är inblandade och gör regleringsfrågorna svåra att lösa. Kapitlet avslutas med en kort kommentar till resultatet.

#### 3.1 Lindbacka

Som tidigare nämnts, avsnitt 2.6, kan den befintliga byggnaden användas som kraftstation då utrymme för maskinutrustning finns. De gamla tubintagen är i gott skick och skall också användas. En renovering av utskov och luckor är nödvändig och för detta arbete krävs en invallning av utskoven. Den producerade elkraften kan användas för eget bruk.

På grund av hög medelvattenföring erhålls stor löphjulsdiameter på turbinen och därmed hög maskinkostnad, varför vi undersökt två alternativa utbyggnadsvattenföringar 16,8 respektive 6,5 m<sup>3</sup>/s. Den lägre vattenföringen ger en mindre löphjulsdiameter och därmed minskad kostnad för maskinutrustningen med 800.000 kr.

Alternativ 1

Utbyggnadsvattenföringen 16,8 m<sup>3</sup>/s är vald enligt formeln  
 $Q_{\text{utb}} = 1,4 \times MQ$  och ger en löphjulsdiameter på 1700 mm.

Turbintyp enligt VAST:	Typ I med hävertuppställning och ställbara skovlar. Löphjulsdiameter 1700 mm
Fallhöjd:	2,0 m
Medelvattenföring:	12,0 m <sup>3</sup> /s
Utbyggnadsvattenföring:	16,8 m <sup>3</sup> /s
Effekt:	269 kW
Kraftproduktion:	1,41 GWh/år
Anläggningskostnad:	2.225 Mkr
Produktionskostnad:	24 öre/kWh

Alternativ 2

Utbyggnadsvattenföringen 6,5 m<sup>3</sup>/s är vald så kontinuerlig drift erhålles förutom i juli månad. Löphjulsdiametern blir därmed 1400 mm och energiproduktionen minskar med 0.59 GWh/år.

Turbintyp enligt VAST:	Typ I med hävertuppställning och fasta skovlar. Löphjulsdiameter 1400 mm.
Fallhöjd:	2,0 m
Medelvattenföring:	12 m <sup>3</sup> /s
Utbyggnadsvattenföring:	6,5 m <sup>3</sup> /s
Effekt	151 kW
Kraftproduktion	0,82 GWh/år
Anläggningskostnad	1.425 Mkr
Produktionskostnad	26 öre/kWh

### 3.2 Skebäck, Slussen i Örebro

Skebäck är beläget i centrala Örebro. Detta förslag innebär att en kraftstation byggs i anslutning till den södra delen av dammsektionen (till vänster på fig. 27, avsnitt 2.8). Placeringen av den nya kraftstationen har gjorts med hänsyn till att slussen är belägen på den norra delen av dammen. Under byggnadsskedet måste en invallning göras. Anläggningskostnaderna domineras av kraftstationsbyggnaden och maskinutrustningen med 1.3 respektive 1.8 Mkr.

Turbintyp enligt VAST:	Typ I med hävertuppställning och ställbara skovlar. Löphjulsdiameter 1700 mm.
Fallhöjd:	2,0 m
Medelvattenföring	12,0 m <sup>3</sup> /s
Utbyggnadsvattenföring	16,8 m <sup>3</sup> /s
Effekt	269 kW
Kraftproduktion	1.41 GWh/år
Anläggningskostnad	3.250 Mkr
Produktionskostnad	34 öre/kWh

### 3.3 Sulfiten

Den nybyggda kraftstationen placeras i anslutning till det gamla stationshuset vid Fabriksgatan i centrala Laxå, fig. 28, avsnitt 2.9. Efter rivning av den gamla tuben sker en renovering av tubfundamenten och den nya plasttuben, diameter 1000 mm, dras från Midsommarberget via de iordningställda fundamenten och genom Fabriksgatans vägbank fram till kraftstationen. Tillloppskanal och tubintag behålls i befintligt skick. Vattenföringen i den naturliga åfåran skall endast upprätthålla vattenspeglar. Kostnader för intag, tub och renovering av tubfundament samt kostnad för maskinutrustning dominerar med 280 000 kronor respektive 250 000.

Turbintyp enligt VAST:	Typ III med fasta skovlar Löphjulsdiameter 700 m.
Fallhöjd:	11,2 m
Medelvattenföring:	1,0 m <sup>3</sup> /s
Utbyggnadsvattenföring:	1,40 m <sup>3</sup> /s
Effekt:	125 kW
Kraftproduktion:	0,64 GWh/år
Anläggningskostnad:	0,680 Mkr
Produktionskostnad:	16 öre/kWh

### 3.4 Valsverket

Den gamla kraftstationen rivs och ersätts med en ny. Man kan efter rensning använda de befintliga tubfundamenten. Turbintaget är för närvarande igengjutet och måste bilas upp. Den nya plasttuben som har en diameter av 1200 mm ansluts till det iordninggjorda kraftverksutskovet. Tuben dras från utskovet genom vägbanken för gång- och cykelbana, fig. 32 avsnitt 2.10, och via fundamenten ansluts den till kraftstationen. Det befintliga kraftverksutloppet är i relativt gott skick och kan användas utan omfattande reparationer. Anläggningskostnaden domineras av maskinutrustningen med 275.000 kronor.

Turbintyp enligt VAST:	Typ III med fasta skovlar. Löphjulsdiameter 900 mm.
Fallhöjd:	6,2 m
Medelvattenföring	1,9 m <sup>3</sup> /s
Utbyggnadsvattenföring	2,66 m <sup>3</sup> /s
Effekt	132 kW
Kraftproduktion	0,68 GWh/år
Anläggningskostnad	0,565 Mkr
Produktionskostnad	13 öre/kWh

### 3.5 Oxhult

Anläggningen har för närvarande en maskinutrustning som kräver manuell reglering. Detta gör att kraftproduktionen är låg, eftersom man bara kör vid hög vattenföring då tillsynen vid drift är minimal. Vid installation av en ny automatisk maskinutrustning kan man driva anläggningen effektivare och erhålla en ökad kraftproduktion med 0,67 GWh/år. Dammen är i gott skick medan kraftstationen är gammal och kan komma att kräva en viss renovering, vilket ingen hänsyn har tagits till vid beräkningarna.

Turbintyp enligt VAST:	Typ I med fasta skovlar. Löphjulsdiameter 900 mm
Fallhöjd:	6,2 m
Medelvattenföring	1,9 m <sup>3</sup> /s
Utbyggnadsvattenföring	2,66 m <sup>3</sup> /s
Effekt	132 kW
Kraftproduktion	0,68 GWh/år
Anläggningskostnad	0,200 Mkr
Produktionskostnad	5 öre/kWh

Den nuvarande kraftproduktionen är 0,1 GWh/år.



### 3.6 Sammanfattande kommentarer

Uppgifter för de fem studerade lägena för minikraftverk har sammanställts i tabell 1.

Anläggningarna i Svartån, Lindbacka och Skebäck får höga produktionskostnader, 24 respektive 34 öre/kWh, på grund av att utbyggnadsvattenföringen ger stora löphjulsdiametrar och därmed stora maskinkostnader. För att anläggningarna skall bli lönsamma, vilket innebär en produktionskostnad understigande 20 öre/kWh måste antingen fallhöjden ökas eller maskinutrustningen göras billigare. En ökning av fallhöjden kan inte ske för dessa anläggningar.

De betraktade anläggningarna i Laxån, Sulfiten, Valsverket och Oxhult bedöms som lönsamma, då produktionskostnaden för samtliga anläggningar understiger 20 öre/kWh.

Under tiden för detta examensarbete har det utarbetats en ny proposition för bidrag och lån till minikraftverk. Denna proposition skall behandlas i riksdagen under året. Detta gör att de ekonomiska förutsättningarna för utbyggnad kan komma att ändras.

	Enhet	Sulfiten	Valsverket	Oxhult	Lindbacka 1	Lindbacka 2	Skebäck
Vattendrag		Laxån	Laxån	Laxån	Svartån	Svartån	Svartån
Ägare		Laxå kommun	Laxå kommun	Laxå kommun	Lindbacka AB	Lindbacka AB	Örebro kommun
Högspänningsledning i närhet		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Avrinningsområde	km <sup>2</sup>	96	200	211	1280	1280	1300
Fallhöjd	m	11,2	6,2	6,2	2	2	2
Utbyggnadsvattenföring	m <sup>3</sup> /s	1,40	2,66	2,66	16,80	6,50	16,80
Aggregat	en/VAST	typ III	typ III	typ I	typ I hävertuppst.	typ I hävertuppst.	typ I hävertuppst.
Effekt	kW	125	132	132	269	151	269
Kraftproduktion	GWh	0,64	0,68	0,68	1,41	0,82	1,41
Anläggningskostnad	Mkr	0,680	0,565	0,200	2,225	1,425	3,250
Årskostnad	kr/år	101400	85350	31 000	339 050	213800	483 000
Kraftkostnad	kr/kW	5440	4280	1515	8333	9437	12 172
Produktionskostnad	öre/kWh	16	13	5	24	26	34

Tabell 1

## 4. TAGNA KONTAKTER

		Tel.
Bergljung, Sven	Örebro läns el.för.	019/13 06 55
Berglund, Kurt	Laxå kommun	0584/10830
Ekstrand, Gösta	Garphytte bruk	019/98 00 00
Fredberg, Ulf	ABV	031/87 02 00
From, Jan	Naturvårdsenh. Örebro län	019/13 60 00
Hallberg, Ingvar	Naturvårdsenh. Örebro län	019/13 60 00
Häggström, Steffen	CTH	031/81 01 00
Karlsson, Karl-Levi	Strömsnäs	0585/24092
Kedefors, Sven-Erik	Hidingebro	019/91 220
Lennerås, Ingmar	ABV	031/87 02 00
Moberg, Göran	CTH	031/81 01 00
Ollas, Oskar	Hasselfors bruk	0585/441 00
Olsson	Lindbacka AB	019/17 20 02
Olsson, Torbjörn	Skärmartorp	019/91061
Nilsson, Per	Per Nilsson AB	0585/20 015
Stöllman, Lars-Erik	CTH	031/81 01 00

## 5. LITTERATURFÖRTECKNING

- [1] Stöllman, Lars-Erik. Närkes Svartå: Hydrologisk inventering. 1979, Report Series B:17.
- [2] Stöllman, Lars-Erik. Närkes Svartå: Inventering av vattentillgång och vattenanvändning. 1980. Report Series B:21.
- [3] Carlsson, Sten-Åke. Mälaren - Hjälmarén. Eskilstunaåns avrinningsområde - Inventering av dammar och regleringsförhållanden. 1976. Kommittén för Mälarens Vattenvård, Publ. nr 27.
- [4] Arbetsgruppen för vattenförbund i Eskilstunaån. Utredning om bildande av vattenförbund i Eskilstunaån. 1980.
- [5] Lövsund, Christian et al. Regleringsteknisk inventering av Svartåns nederbördsområde, CTH, Inst.f. vattenbyggnad. Examensarbete i Vattenbyggnad 1967:4.
- [6] SMHI: Vattenföring i Sverige. Stockholm 1980.
- [7] VAST: Små vattenkraftverk, "minikraftverk", 100-1500 kW. 1979.

BILAGOR

BILAGA A: Hydrologi

BILAGA B: Turbintyper

BILAGA C: Elproduktion

BILAGA D: Kostnadskalkyl

### Hydrologi

Som referens för samtliga varaktighetsdiagram har vi använt SMHI:s mätstation 61-1374 Backa Övre. För att få en varaktighetskurva för respektive anläggning har vi viktat vattenföringarna baserat på uppgifter om avrinningsområde och specifik tillrinning. Detta sätt att räkna fram varaktighetsdiagram är approximativt men torde ge ett tillräckligt bra underlag för bedömningen av lönsamheten för de olika kraftverkslägena.

Tabell A1 Varaktighet av vattenföring

	Faktor	365	364	361	343	296	258	235	179	135	57	32	21	2	dagar/år
Backa Övre	1	0,4	0,8	1,7	2,5	3,3	4,1	5,0	6,6	8,3	12,4	16,6	20,7	41,4	m <sup>3</sup> /s
Sulfiten	0,12	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	3,8	1,0	1,5	2,0	2,5	5,0	
Valsverket Oxhult	0,23	0,1	3,2	3,4	3,6	3,8	3,9	1,2	1,5	1,9	2,9	3,8	4,8	9,5	
Lindbacka Skebäck	1,43	0,6	1,1	2,4	3,6	4,7	5,9	7,2	9,4	11,9	17,7	23,7	29,6	59,2	

Tabell A2 Månadsmedelvärden av vattenföring

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	månad
Backa Övre	9,6	9,0	10,2	13,5	10,2	4,6	3,5	4,5	6,2	6,7	10,9	11,9	m <sup>3</sup> /s
Sulfiten	1,2	1,1	1,2	1,6	1,2	0,6	3,4	0,5	0,7	0,8	1,3	1,4	
Valsverket/ Oxhult	2,2	2,1	2,3	3,1	2,3	1,1	3,8	1,0	1,4	1,5	2,5	2,7	
Lindbacka/ Skebäck	13,7	12,9	14,6	19,3	14,6	6,6	5,0	6,4	8,9	9,6	15,6	17,0	

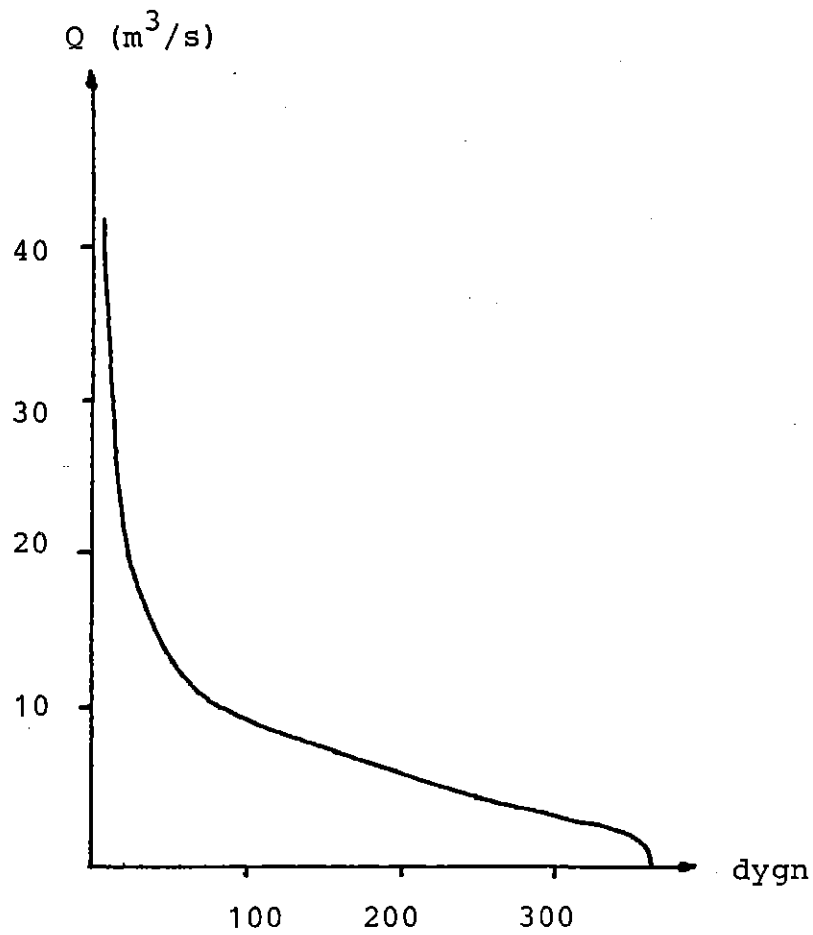
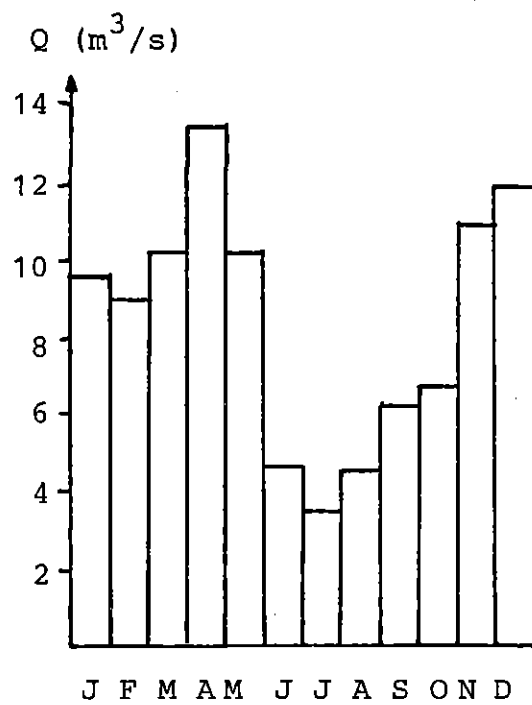


Fig. A1 Varaktighetsdiagram, Backa Övre

Fig. A2 Månadsmedelvärden av vattenföring,  
Backa Övre



## Turbintyper

VAST har genomfört ett standardiseringsarbete avseende anläggningarnas mekaniska och elektriska utrustning dels för att minska kostnaderna för den maskinella och elektriska - utrustningen dels sänka kostnaderna för drift och underhåll. Man har framtagit tre huvudtyper utrustade med propellerturbiner med fasta eller reglerbara skovlar. De täcker in fallhöjder och flöden på 2-30 m respektive 2-25 m<sup>3</sup>/s. Huvudtyperna beskrivs nedan.

### Typ I, fig. B1

Avser normalt 2-8 m fallhöjd.

Propellerturbin med vertikal axel:

Turbinen uppställd i en öppen turbinkammare i nära anslutning till dammen. Avstängning med planlucka i intaget. För det lägsta fallhöjdsområdet måste därvid löphjulet placeras under nedströms vattenytans nivå. Om det är önskvärt med en högre placering av löphjulet är det möjligt att utforma tilloppet som hävert varvid intagsluckan samtidigt kan slopas.

### Typ II, fig. B2

Avser normalt 5-10 m fallhöjd.

Propellerturbin med horisontell axel:

Turbinen förses med slutet turbinskåp och med tilloppstub från intag i dammen. Avstängning med planlucka i intaget eller med trottelveil i tilloppstuben.

Typ III, fig. B3

Avser normalt 8-30 m fallhöjd.

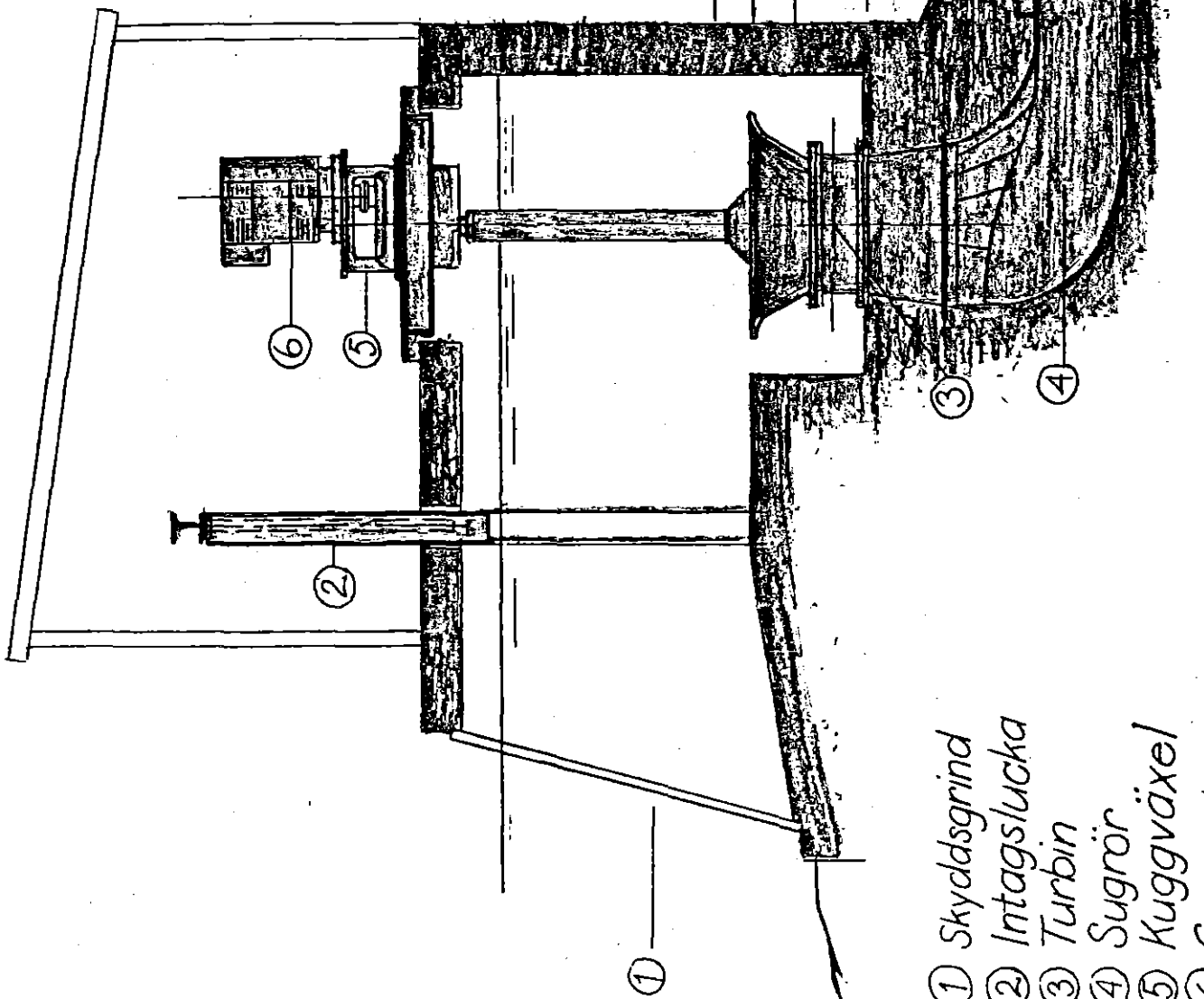
Propellerturbin med vertikal axel:

Turbinen förses med slutet turbinskåp och med tillopp från intag i dammen.

Avstängning med trottel i tilloppstub.

Vid Sulfiten och Valsverket har vi funnit det lämpligt med en typ III-anläggning medan typ I utnyttjas vid Oxhult Lindbacka och Skebäck. På grund av den stora vattenföringen och den låga fallhöjden vid Lindbacka och Skebäck förses dessa anläggningar med hävertuppställning.

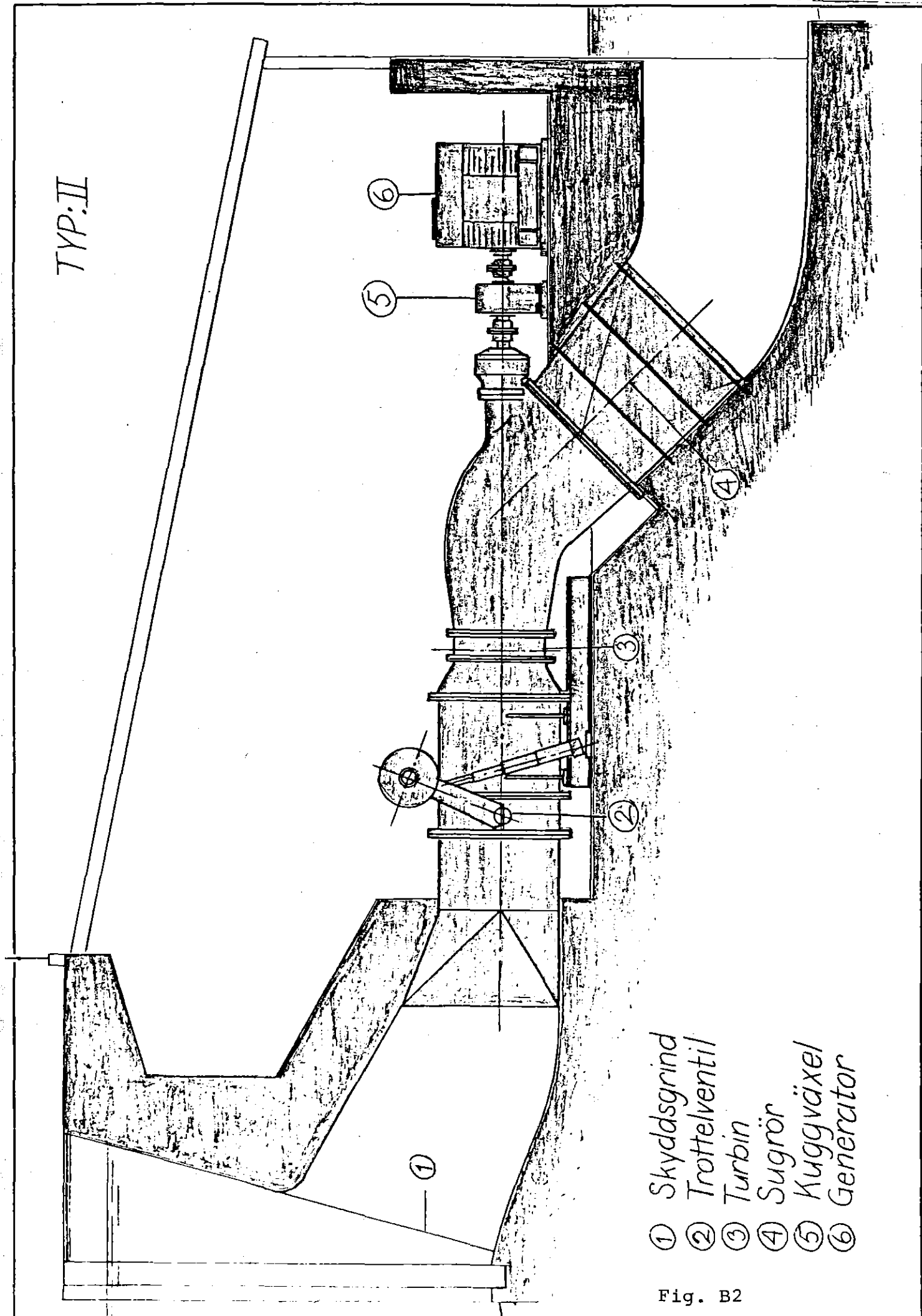
TYP: I



- ① Skyddsgrind
- ② Intagslucka
- ③ Turbin
- ④ Sugrör
- ⑤ Kuggväxel
- ⑥ Generator

Fig. B1

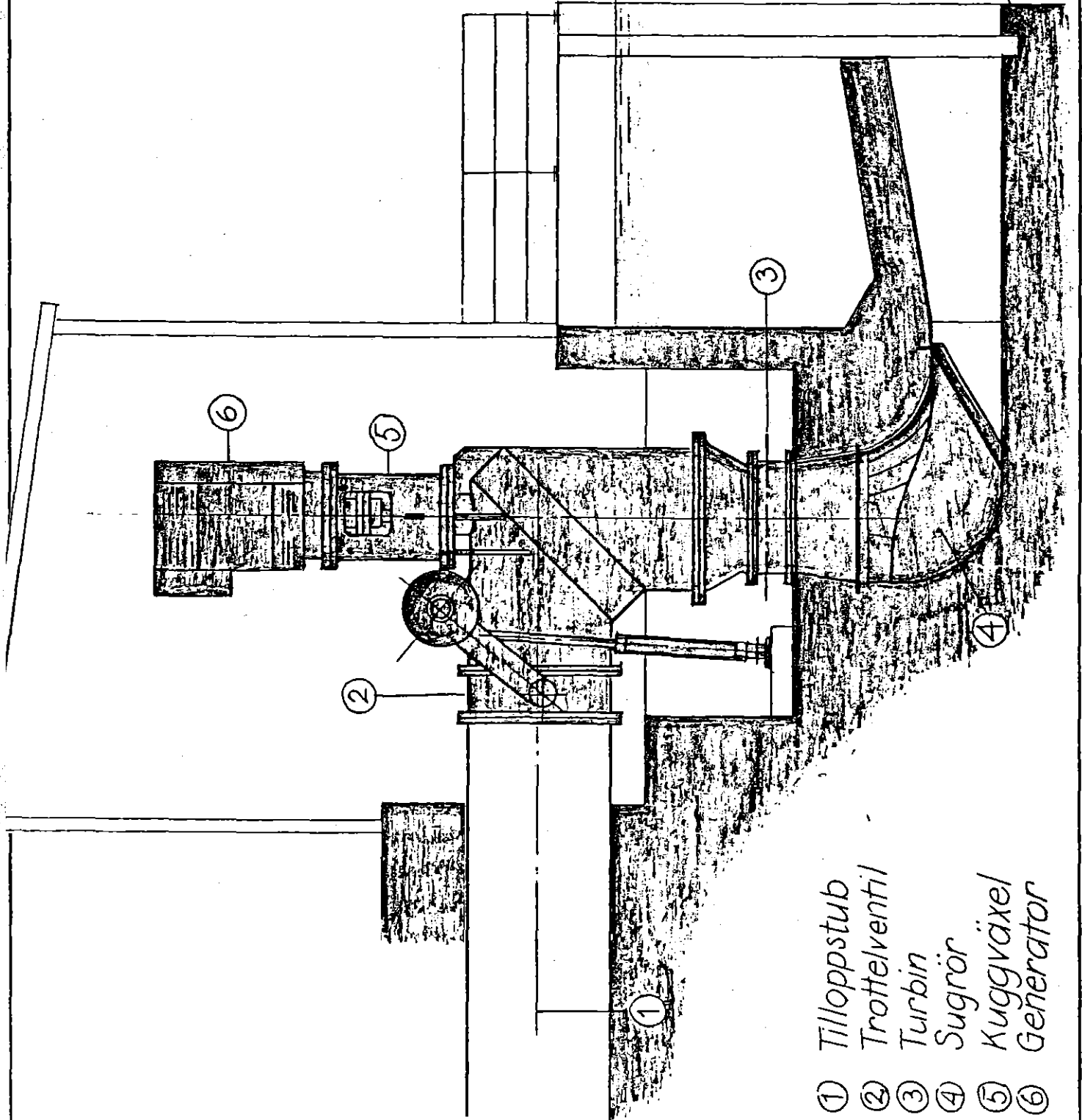
TYP:II



- ① Skyddsgrind
- ② Trottelventil
- ③ Turbin
- ④ Sugrör
- ⑤ Kuggväxel
- ⑥ Generator

Fig. B2

TYP: III



- ① Tillloppstubb
- ② Trottelventil
- ③ Turbin
- ④ Sugrör
- ⑤ Kuggväxel
- ⑥ Generator

Fig. B3

# VAST-typaggregat I, II och III Användningsområden

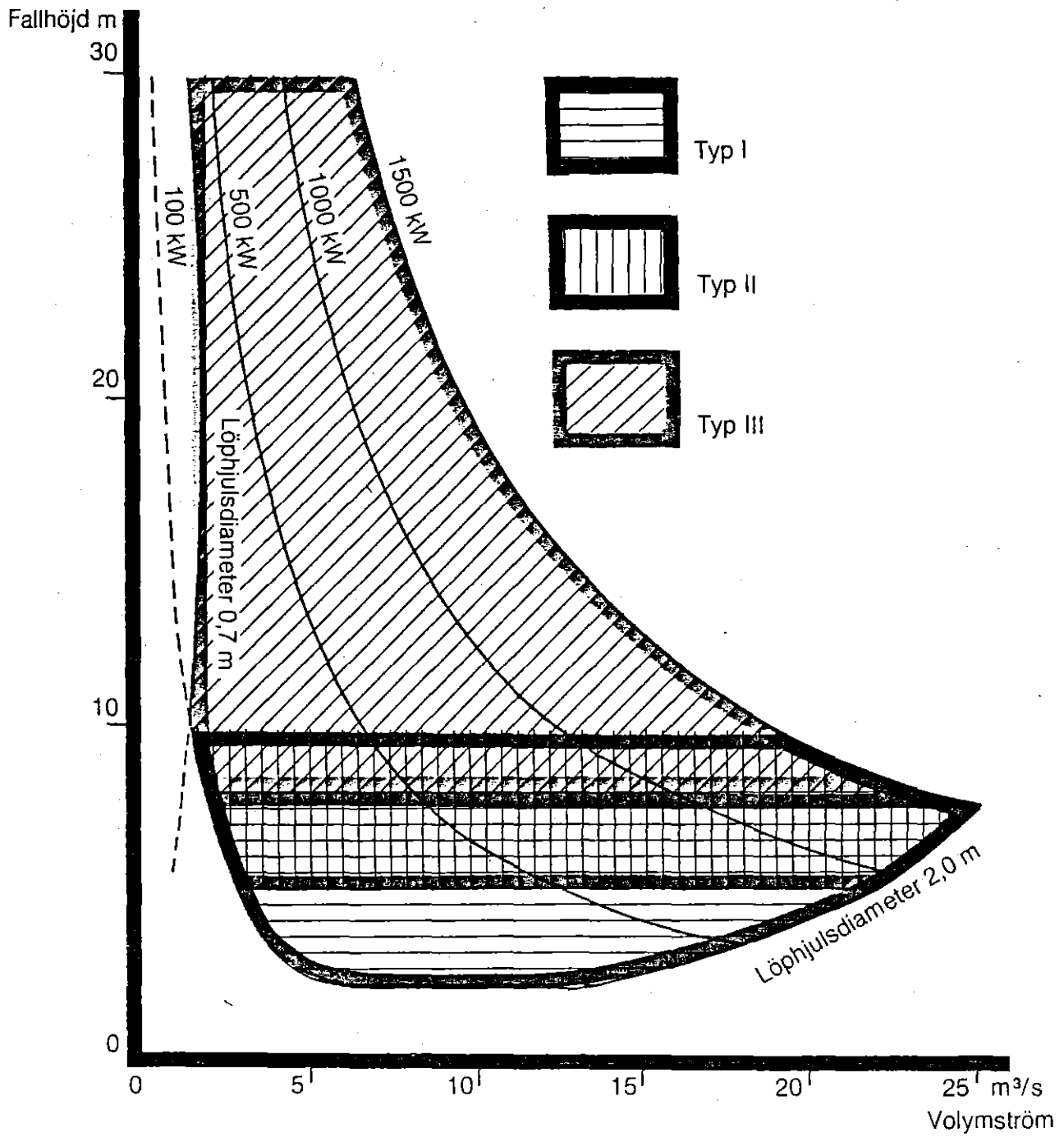


Fig. B4

Elproduktion

Årsproduktion av elenergi har beräknats enligt formeln

$$E = \eta \rho g Q h t \quad [\text{Wh}] = \eta g Q h t \quad [\text{kWh}]$$

där  $\eta$  = totalverkningsgrad

$\rho$  = vattnets densitet  $[\text{kg}/\text{m}^3]$

$g$  = gravitationskonstant  $[\text{m}/\text{s}^2]$

$Q$  = utbyggnadsvattenföring =  $1,4 \cdot MQ$   $[\text{m}^3/\text{s}]$

$h$  = fallhöjd  $[\text{m}]$

$t$  = tid  $[\text{h}]$

Vid Lindbacka och Skebäck har vi antagit  $\eta = 0,85$  medan  $\eta = 0,80$  vid Sulfiten, Valsverket och Oxhult.

$$E_{\text{Sulfiten}} = 0,8 \cdot 9,81 \cdot 11,2 \cdot Q \cdot t = 87,90 \text{ Qt}$$

$$E_{\text{Valsverket/Oxhult}} = 0,8 \cdot 9,81 \cdot 6,2 \cdot Q \cdot t = 48,66 \text{ Qt}$$

$$E_{\text{Lindbacka/Skebäck}} = 0,85 \cdot 9,81 \cdot 2 \cdot Q \cdot t = 16,68 \text{ Qt}$$

Vid vattenföringar mindre än  $0,25 Q_{\text{utb}}$  sjunker verkningsgraden kraftigt, då stänger man av verket och kör intermittert.

Termen  $Q \cdot t$  i energiformeln ovan motsvarar den vattenvolym som på ett år utnyttjas för kraftändamål.

I varaktighetsdiagrammet har denna volym streckats och  $Q_{\text{utb}}$  och  $0.25 \times Q_{\text{utb}}$  markerats, se fig. C1. Varaktighetsdiagrammet för varje anläggning har approximerats med staplar, se fig. C2. Delvolymerna har summerats och satts in i formeln.

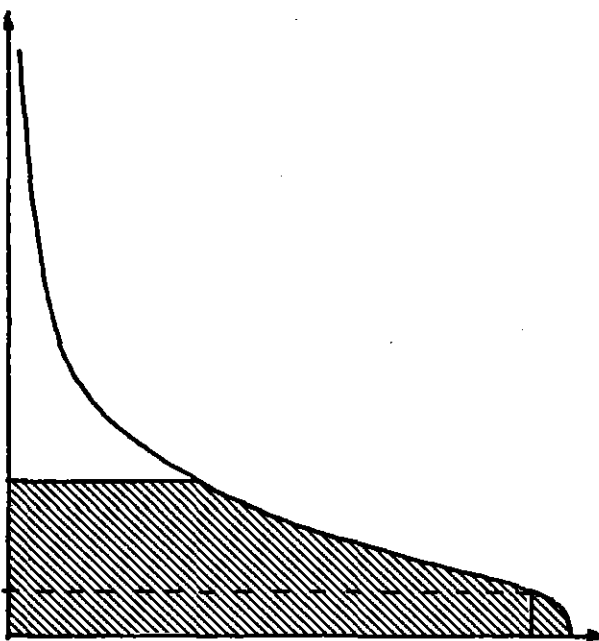


Fig. C1

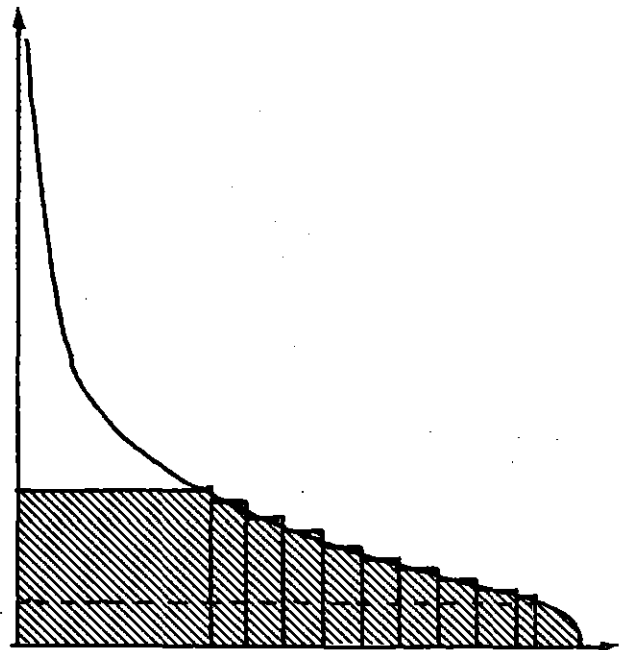


Fig. C2

Följande elproduktion har då erhållits vid respektive alternativ

Lindbacka alt 1:	1.41	GWh/år
Lindbacka alt 2:	0.82	GWh/år
Skebäck	: 1.41	GWh/år
Sulfiten	: 0.64	GWh/år
Valsverket, Oxhult	: 0.68	GWh/år



Kostnadskalkyl

Anläggningskostnaderna har tagits fram i samråd med ABV Göteborgskontoret.

För årskostnaderna har vi använt annuitetsmetoden och en 12 %-ig räntefot. Annuitets- och nuvärdesfaktorerna har framtagits:

$$\frac{1}{(1+i)^n} \cdot \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{i}{(1+i)^n - 1} \quad \text{där } i = \text{räntefot}$$

n = livslängd

Damm, intag, tub, projektion och byggnadskostnader beräknas betalas under 50 år

$$\frac{0.12}{(1.12)^{50} - 1} = 0.04 \%$$

Maskinutrustning under 30 år

$$\frac{0.12}{(1.12)^{30} - 1} = 0.41 \%$$

Försäkringar och underhåll har uppskattats till ca 1 % av anläggningskostnaden.

Räntorna på lån är beräknade på 14 % av anläggningskostnaden.

Följande kostnader har sedan beräknats:

- Anläggningsårskostnad [kr/år]
- Kraftkostnad [kr/kW]
- Produktionskostnad [öre/kWh]

## ÅRSKOSTNADER

SulfitenAnläggningskostnader

## a) Intag och tub

200 m tub  $\phi$  1000  $\ddot{a}$  900:-/m 180.000:-rivning, läggning och  
lagning av befintliga fund. 100.000:-

280.000:- 280.000:-

## b) Kraftstationsbyggnad

bjälklag, vägg, valv  
och överbyggnad

50.000:- 50.000:-

## c) Projektering

konstruktion, grundunder-  
sökning, projektledning

50.000:- 50.000:-

## d) Oförutsett

50.000:- 50.000:-

## e) Maskinutrustning

250.000:- 250.000:-

 $\Sigma$  680.000:-Årskostnader (12 % räntefot)

a-d under 50 år (0.04 %) 172:-

e under 30 år (0,41 %) 1.025:-

1.192:- 1.192:-

Försäkringar och underhåll 5.000:- 5.000:-Räntor på lån (14 % på a-e) 95.200:- 95.200:-Årskostnad  $\Sigma$  101.400:-

ValsverketAnläggningskostnader

## a) Intag och tub

tubintag	40.000:-	
80 m tub $\phi$ 1200 $\ddot{a}$ 1000:-/m	80.000:-	
läggning, reparation av bef. fund.	<u>20.000:-</u>	
	140.000:-	140.000:-

## b) Kraftstationsbyggnad

rivning av bef. byggnad	10.000:-	
ny byggnad	<u>50.000:-</u>	
	60.000:-	60.000:-

c) Projektering	50.000:-	50.000:-
-----------------	----------	----------

d) Oförutsett	40.000:-	40.000:-
---------------	----------	----------

e) Maskinutrustning	275.000:-	<u>275.000:-</u>
---------------------	-----------	------------------

$\Sigma$		<u>565.000:-</u>
----------	--	------------------

Årskostnad (12 %)

a-d under 50 år (0.04 %)	116:-	
e under 30 år (0,41 %)	<u>1.127:-</u>	
	1.244:-	1.244:-

<u>Försäkring och underhåll</u>	5.000:-	5.000:-
---------------------------------	---------	---------

<u>Räntor på lån</u> (14 %)	79.100:-	<u>79.100:-</u>
-----------------------------	----------	-----------------

Årskostnad $\Sigma$		<u>85.350:-</u>
---------------------	--	-----------------

Oxhult

<u>Anläggningskostnad</u>	<u>200.000:-</u>
<u>Årskostnad</u>	
Maskinutrustning under 30 år (0,41 %)	820:-
<u>Försäkringar och underhåll</u>	2.000:-
<u>Räntor på lån (14 %)</u>	<u>28.000:-</u>
Årskostnad $\Sigma$	31.000:-

Lindbacka, alternativ 1Anläggningskostnader

a) Ombyggnad av befintlig kraftstation	250.000:-	250.000:-
b) Damm, intag		
invallning	25.000:-	
reparation	<u>50.000:-</u>	
	75.000:-	75.000:-
c) Projektering	50.000:-	50.000:-
d) Oförutsett	50.000:-	50.000:-
e) Maskinutrustning	1.800.000:-	<u>1.800.000:-</u>
		Σ 2.225.000:-

Årskostnader (12%)

a-d under 50 år (0.04 %)	170:-	
e under 30 år (0.41 %)	<u>7.380:-</u>	
	7.550:-	7.550:-

<u>Försäkringar och underhåll</u>	20.000:-	20.000:-
-----------------------------------	----------	----------

<u>Räntor på lån (14 %)</u>	311.500:-	<u>311.500:-</u>
-----------------------------	-----------	------------------

Årskostnader		<u>339.050:-</u>
--------------	--	------------------

Lindbacka, alternativ 2Anläggningskostnader

a) Ombyggnad av bef. kraftstn.	250.000:-	250.000:-
b) Damm, intag		
invallning	25.000:-	
reparation	<u>50.000:-</u>	
	75.000:-	75.000:-
c) Projektering	50.000:-	50.000:-
d) Oförutsett	50.000:-	50.000:-
e) Maskinutrustning	1.000.000:-	<u>1.000.000:-</u>
		Σ 1.425.000:-

Årskostnader (12 %)

a-d under 50 år (0,04 %)	170:-	
e under 30 år (0,41 %)	<u>4.100:-</u>	
	4.270:-	4.270:-

<u>Försäkringar och underhåll</u>	10.000:-	10.000:-
-----------------------------------	----------	----------

<u>Räntor på lån (14 %)</u>	199.500:-	<u>199.500:-</u>
-----------------------------	-----------	------------------

Årskostnad	213.800:-
------------	-----------

SkebäckAnläggningskostnader

a)	Nybyggnation av kraftstn.	1.300.000:-	1.300.000:-
b)	Invallning	25.000:-	25.000:-
c)	Projektering	75.000:-	75.000:-
d)	Oförutsett	50.000:-	50.000:-
e)	Maskinutrustning	1.800.000:-	1.800.000:-
			<hr/>
			Σ 3.250.000

Årskostnader (12 %)

a-d	under 50 år (0,04 %)	580:-	
e	under 30 år (0,41 %)	<u>7.380:-</u>	
		7.960:-	7.960:-

<u>Försäkringar och underhåll</u>	20.000:-	20.000:-
-----------------------------------	----------	----------

<u>Räntor på lån (14 %)</u>	455.000:-	<u>455.000:-</u>
-----------------------------	-----------	------------------

Årskostnad	483.000:-
------------	-----------