

MINIKRAFTVERK I SÄVEÅN

Inventering och ombyggnadsbedömningar av
äldre dammanläggningar för minikraftverk





Institutionen för Vattenbyggnad
Chalmers Tekniska Högskola

Department of Hydraulics
Chalmers University of Technology

MINIKRAFTVERK I SÄVEÅN

Inventering och ombyggnadsbedömningar av
äldre dammanläggningar för minikraftverk

Mats Brodefors

Jan O. Pettersson

Examensarbete 1979:3

Göteborg 1980

Adress:

Institutionen för Vattenbyggnad
Chalmers Tekniska Högskola
412 96 Göteborg

Telefon:

031/ 81 01 00

Sammanfattning

I detta examensarbete har utförts dels en inventering av fallsträckorna i Sävåån, dels en översiktlig ekonomisk bedömning av de mera intressanta fallen för utbyggnad av minikraftverk. Denna bedömning har givit till resultat att det i Sävåån finns 4 st fallsträckor som det i dag bör vara ekonomiskt möjligt att bygga ut. Dessa fallsträckor är Ölslanda, Källafors, Vårgårda och Hillefors med en ungefärlig energikostnad av 6, 9, 9 resp. 10 öre/kWh vid utbyggnadseffekterna 1200, 560, 600 resp. 230 kW.

I Sävåån finns även ett antal inte fullt så ekonomiska utbyggnadsalternativ. Som representativa fallsträckor inom denna grupp kan nämnas Greva såg, Ängatorp, Finntorp och Långared. Energifkostnaden för denna grupp ligger runt 20 öre/kWh eller strax därunder.

Slutligen vill vi påpeka att den ekonomiska bedömningen endast är översiktlig och på inget sätt gör anspråk på att vara fullständig. Dock kan den användas som indikation på vilka fallsträckor som är intressanta och därför bör studeras mer ingående av berörda parter och intressenter.

Innehållsförteckning

	sid.
1. INLEDNING	1
2. MINIKRAFTVERK	2
2.1 Bakgrund	2
2.2 Typaggregat	3
3. OMRÅDET OCH DESS HYDROLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	9
3.1 Kort presentation av områdets geografi	9
3.2 Områdets hydrologi	10
4. FALLSTRÄCKOR INOM SÄVEÅNS AVRINNINGSOMRÅDE	14
4.1 Inledning	14
4.2 Sävens nederbördsområde	15
4.3 Området Sävens utlopp-Torp	21
4.4 Alingsås-Färgens nederbördsområde	48
4.5 Brobacken, Antens nederbördsområde	50
4.6 Mjörns nederbördsområde	52
4.7 Området Solveden-Lerum	55
4.8 Tollered, Ömmerns nederbördsområde	67
4.9 Området Lerum-Göta älv	71

BILAGOR

Data för nuvarande större anläggningar	Bil. 1
Ombyggnadsförslag för intressanta anläggningar	Bil. 2
Kostnader för ombyggnation	Bil. 3
Kostnader i 1000-tals kronor	Bil. 4
Varaktighetsdiagram	Bil. 5
Maskinkostnad	Bil. 6
Förteckning över dammar	Bil. 7
Fallprofil för Säveån	Bil. 8
Källor och kontakter	Bil. 9

1. INLEDNING

Detta examensarbete är gjort på Chalmers tekniska högskola, Institutionen för vattenbyggnad, i samråd med VAST, kraftverksföreningens utvecklingsavdelning.

Avsikten med examensarbetet har varit dels att genomföra en översiktlig inventering av Säveån och dess fallsträckor dels att utgående från denna inventering göra en teknisk-ekonomisk bedömning av några fallsträckors värde som minikraftverk. Denna bedömning är begränsad till minikraftverk, dvs kraftverk med en effekt om 100-1500 kW. Detta är de gränser som Staten genom SIND, Statens industriverk, har ställt upp som grundförutsättningar för ett beviljande av statsbidrag, resp. statliga lån för kostnader i samband med en restaurering av gamla kraftverk. Endast de kraftverk som i dagsläget kan vara ekonomiskt lönsamma har närmare studerats. I ett läge där energipriset är högre, eller där tillgången på energi har blivit sämre, kan naturligtvis även de nu icke lönsamma kraftverken komma i fråga.

Av denna anledning redovisas i inventeringen alla dammar som vi har bedömt som möjliga alternativ för utbyggnad, även om de av ekonomiska skäl är inaktuella i dag. Vidare bör tilläggas att vi i redovisningen endast medtagit dammar som används eller har använts till kraftproduktion nu eller tidigare. Detta för att byggnadskostnaderna och de vattendomsrättsliga kostnaderna skall hållas nere.

2. MINIKRAFTVERK

2.1 Bakgrund

Svenska Kraftverksföreningen har genom sin stiftelse för tekniskt utvecklingsarbete (VAST) genomfört en utredning om smärre vattenkraftverk (100-1500 kW) främst i anslutning till befintliga dammar och tillståndsgivna dämningar. Utredningen gäller dels redan nedlagda kraftanläggningar och dels sådana som visserligen är i drift men som inom överskådlig framtid måste renoveras eller bör kompletteras för ökad utbyggnadsgrad. Stora delar av den följande beskrivningen är hämtad från ett koncept "Små vattenkraftverk" av VAST (februari 1979).

Olika kategorier av minikraftverk (100-1500 kW)

I princip kommer följande typer av åtgärder för små vattenkraftverk i fråga:

Restaurering av tidigare nedlagd anläggning vilket kräver betydande byggnadsåtgärder och helt ny mekanisk och elektrisk utrustning. Anläggningen automatiseras.

Renovering av i drift varande anläggning som kan kräva relativt omfattande byggnadsåtgärder, exempelvis ombyggnad av tilloppstubb och helt eller delvis utbyte av den mekaniska och elektriska utrustningen. Anläggningen automatiseras.

Komplettering av utbyggnadsgraden i befintlig anläggning för att öka såväl effekten som produktionen. Relativt begränsade kostnader för byggnadsåtgärder men betydande kostnader för den mekaniska och elektriska utrustningen. Anläggningen automatiseras.

Nyanläggningar i små vattendrag som nu är partiellt utnyttjade. Utbyggnaderna kan vara motiverade med hänsyn till effekt- och produktionstillskott och med hänsyn till att profilreglering skapas i vattendraget. Anläggningen automatiseras.

2.2 Typaggregat

VAST har intresserat sig för "minikraftverk" dvs kraftverk med en aggregatstorlek av 100-1500 kW som har bedömts utgöra en lämplig storlek för standardisering. Gränserna för aggregatstorlek är motiverade av att vid en aggregatstorlek mindre än 100 kW blir den specifika effektkostnaden (kr/kW) alltför hög för att utbyggnad skall kunna beräknas komma ifråga och att vid en aggregatstorlek större än 1500 kW är i allmänhet utbyggnadsförutsättningarna av en såpass speciell karaktär att de ej medger standardisering.

VAST har genomfört en översiktlig inventering av lämpliga objekt och medverkat i ett standardiseringsarbete avseende anläggningarnas mekaniska och elektriska utrustning. De standardiserade aggregaten har utrustats med propellerturbiner med fasta eller alternativt automatiskt reglerbara löphjulsskovlar. De lokala förutsättningarna för intermitterent drift blir avgörande för frågan om huruvida de enklare och billigare aggregaten med löphjul med fasta skovlar kan väljas.

Turbinuppställning

För turbinuppställningen ifrågakommer olika alternativ med hänsyn till lokala förhållanden och till den fallhöjd som skall nyttjas.

Följande tre huvudtyper kommer ifråga:

Typ I avser normalt 2-8 m fallhöjd.
(fig. 2.1) 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. För de fall där det är önskvärt med en högre placering av löphjulet är det möjligt att utforma turbinens tillopp som hävert varvid intagsluckan samtidigt kan slopas).

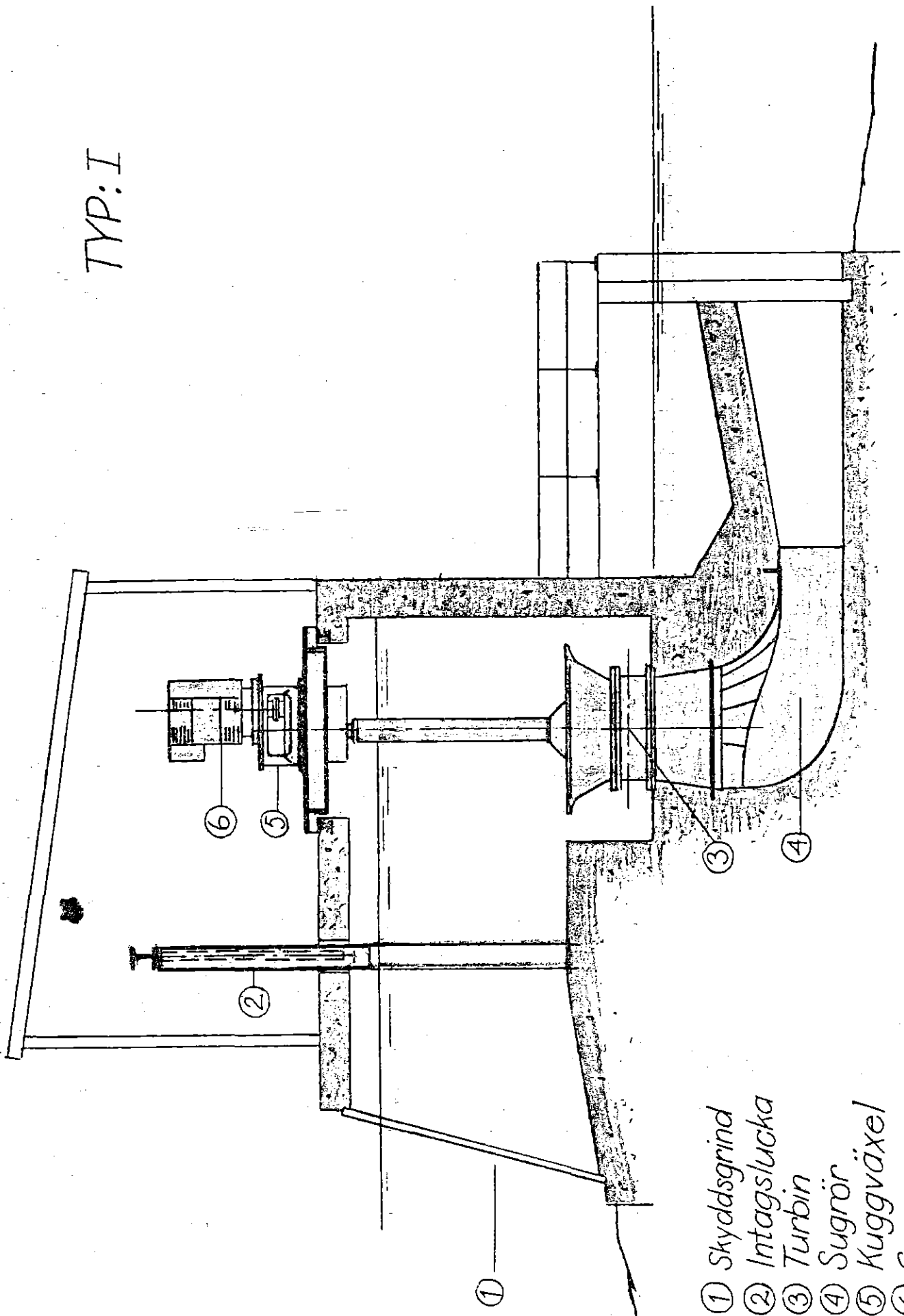
Typ II avser normalt 5-10 m fallhöjd.
(fig. 2.2) Propellerturbin med horisontell axel:

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

Typ III avser normalt 8-30 m fallhöjd.
(fig. 2.3) Propellerturbin med vertikal axel:

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

TYP: I



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

Fig. 2.1

TYP:II

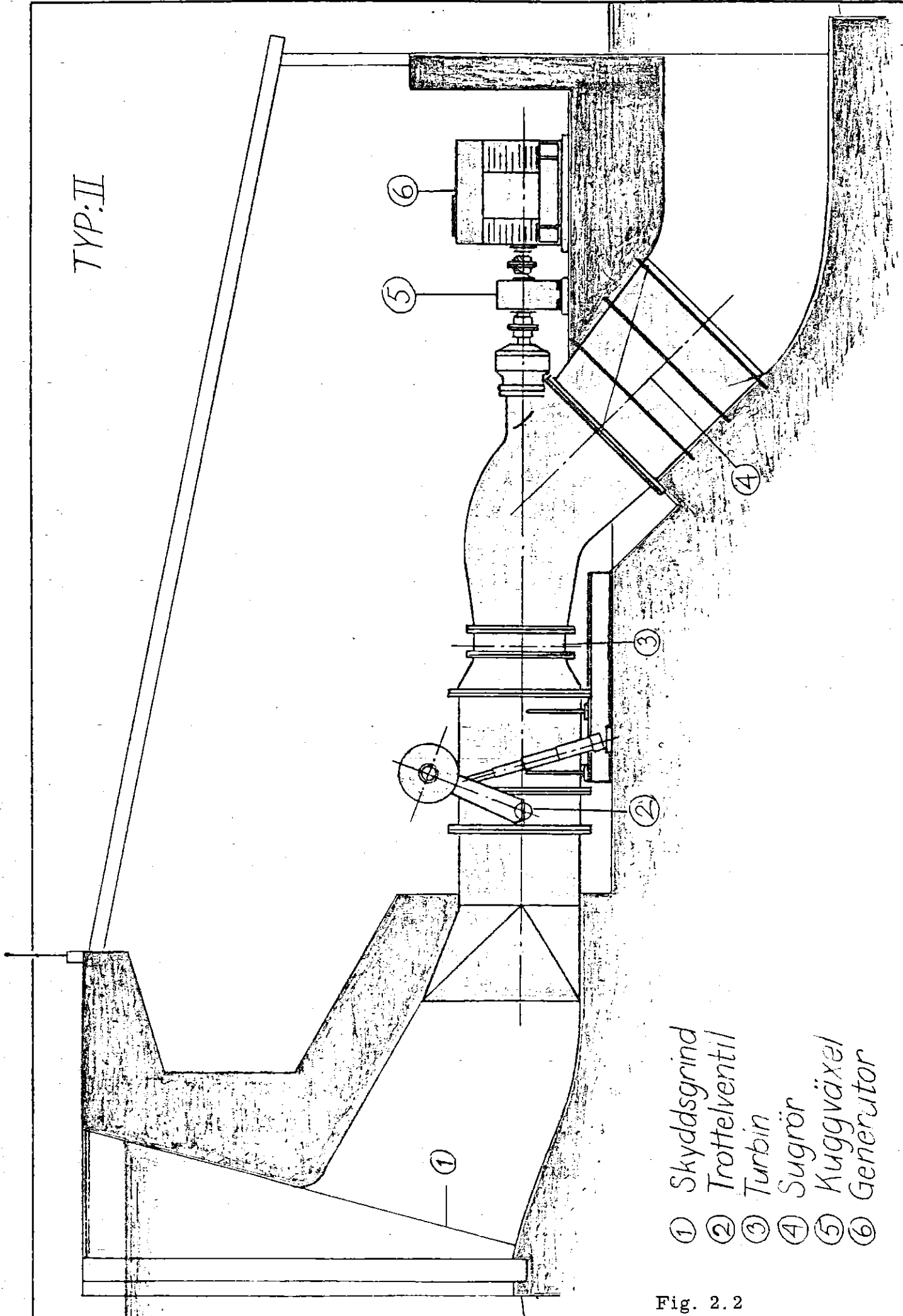


Fig. 2.2

VAST-typaggregat I, II och III Användningsområden

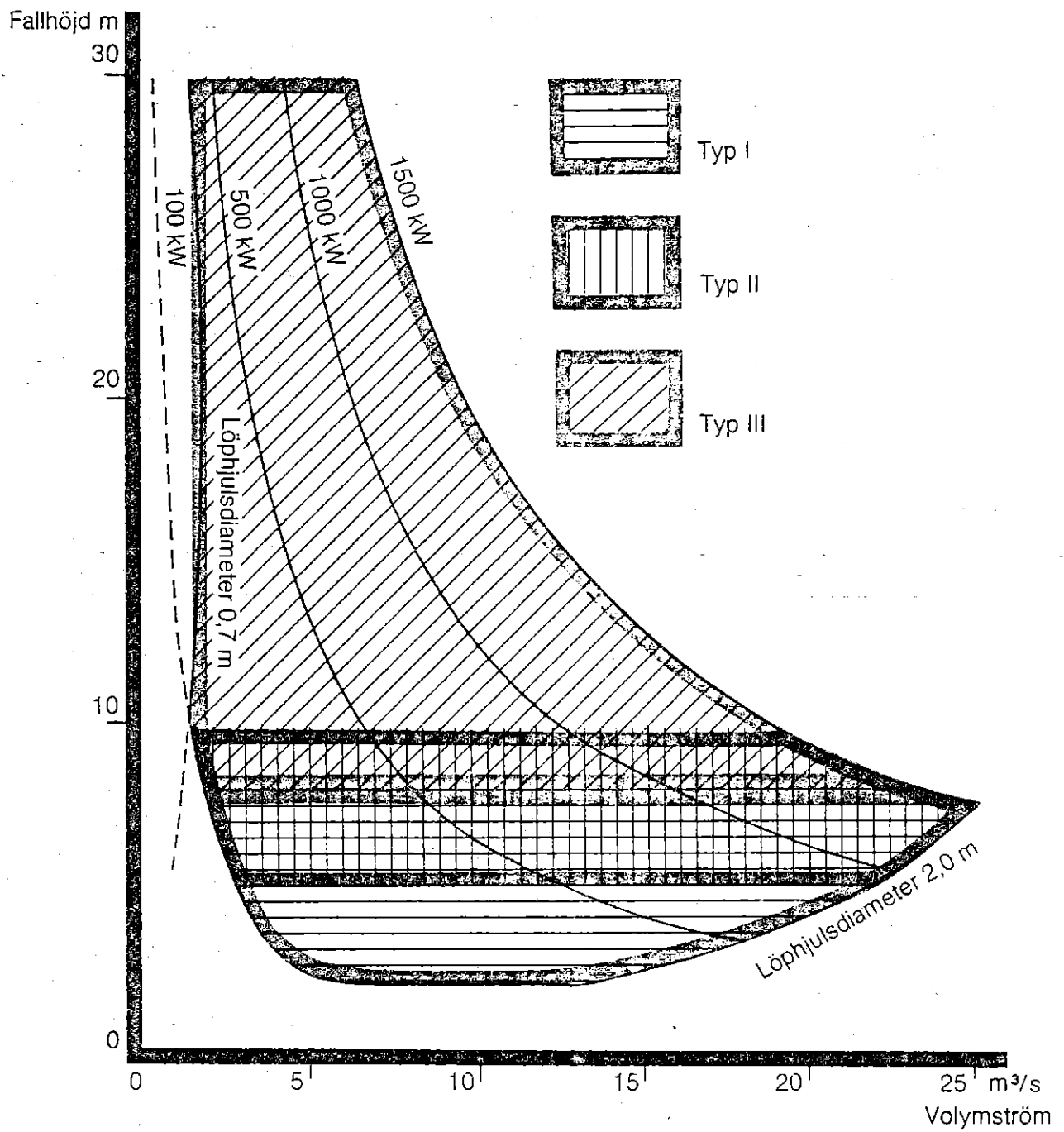


Fig. 2.4

3. OMRÅDET OCH DESS HYDROLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR^{x)}

3.1 Kort presentation av områdets geografi

Säveåns nederbördsområde, som är 1500 km² stort, utbreder sig inom Älvsborgs län och en mindre del inom Göteborgs och Bohus län.

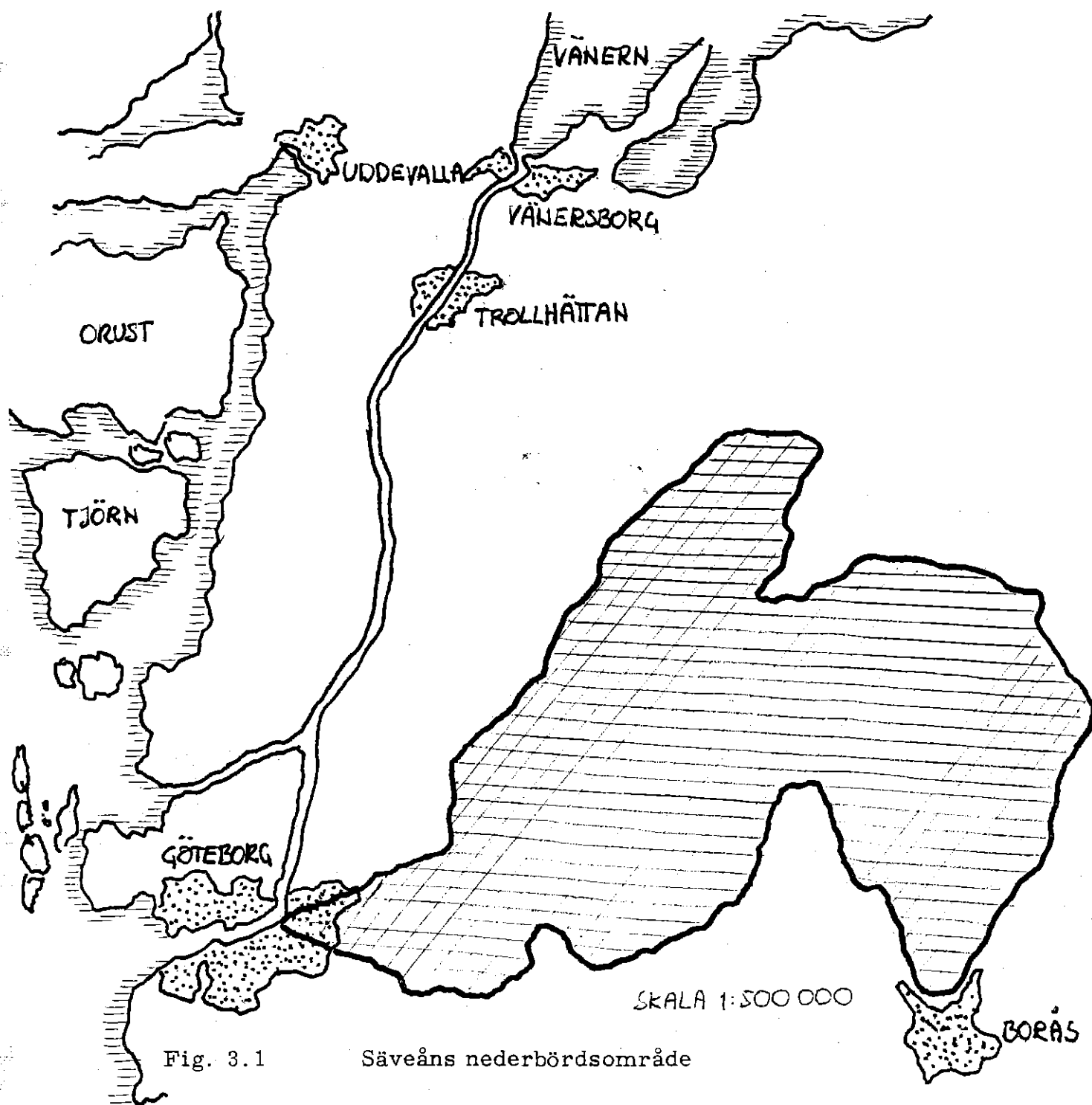


Fig. 3.1

Säveåns nederbördsområde

^{x)} Delar av detta kapitel är taget ur Examensarbete 1974:1 a utfört på Inst. för vattenbyggnad, CTH.

Säveån rinner upp i Älvsborgs län strax norr om Borås. Den flyter först mot nordost och passerar snart den första sjön, Säven.

Ån flyter sedan vidare mot nordväst genom skogar och trånga pass. Dalbotten sänker sig kraftigt på denna sträcka, från 150 m.ö.h. vid Sävens utlopp till ca 95 m.ö.h. vid Vårgårda. Detta har utnyttjats av ett flertal små privata kraftverk, varav de största är Greva såg, Melltorps kraftverksanläggning och Hjultorp-Vårgårda kraftverk.

Vid Vårgårda tar jordbruksbygder vid och ån ändrar riktning. Den flyter nu i lugna bukter mot sydväst och efter att ha passerat Alingsås rinner ån ut i Mjörn, den största sjön i området. Direkt efter Mjörn rinner ån in i nästa sjö, Sävelången.

I en av de i området mycket vanliga nordost-sydvästliga dalarna fortsätter Säveån efter Sävelången mot sjön Aspen. Flodprofilen sjunker här hastigt i en lång serie av forsar och fall. Karakteristiskt för landskapet kring ån på denna sträcka är de omgivande höga höjderna, i vissa fall på upp till 150 m.ö.h. Denna landskapsbild präglar även sjön Aspen.

Nedströms Aspen och Jonsered breder ådalen ut sig och går strax väst om Partille ihop med Älvsborgsfjordens topografiska fortsättning inåt land.

Ån mynnar, efter att ha runnit igenom den starkt industrialiserade Sävedalen, i Göta Älvs östra sida vid Olskroken i Göteborg.

3.2 Områdets hydrologi

Nederbördsområde och sjöprocent

Säveåns flodområde är sjörikt, men sjöarna är huvudsakligen koncentrerade till ett område i de centrala delarna. Vissa delar av nederbördsområdet är därför relativt sjöfattiga.

Ån är i princip helt reglerat för kraftproduktion. Det finns fyra "större" kraftverk med en effekt på 1,0 - 2,5 MW och några mindre privatägda kraftverk.

Enligt SMHI:s meddelande serie C nr 13 omfattar Sävåns nederbördsområde 1490 km² med en sjöprocent på 8,5 %.

I tabell 3:1 nedan visas nederbördsområdets storlek och dess sjöprocent för några punkter längs vattendraget och ett intressant biflöde. I tabell 3:2 nedan visas nederbördsområdenas avrinning och medelvattenföring.

Tabell 3:1 Nederbördsområde för några punkter vid Sävåån.

Nedströmspkt.	Nederbördsområde km ²	Sjöprocent %
1 Sävens utlopp	196	6,1
2 Vårgårda	420	5,5
3 Alingsås	675	3,5
4 Solveden	1120	10,6
5 Göta Älv	1490	8,5
6 Tollereds Ström- Ömmern	105	15,6

Tabell 3:2

Nedströmspkt.	Avrinning l/s · km ²	Medelvattenföring m ³ /s
1 Sävens utlopp	12	2,66
2 Vårgårda	10,5	5,0
3 Alingsås	13	6,5
4 Solveden	13	15,3
5 Göta Älv	12,5	20,0
6 Tollereds Ström- Ömmern	12	1,47

PRESENTATION AV DAMMBYGGNADER

och i förekommande fall ombyggnader och restaureringar.

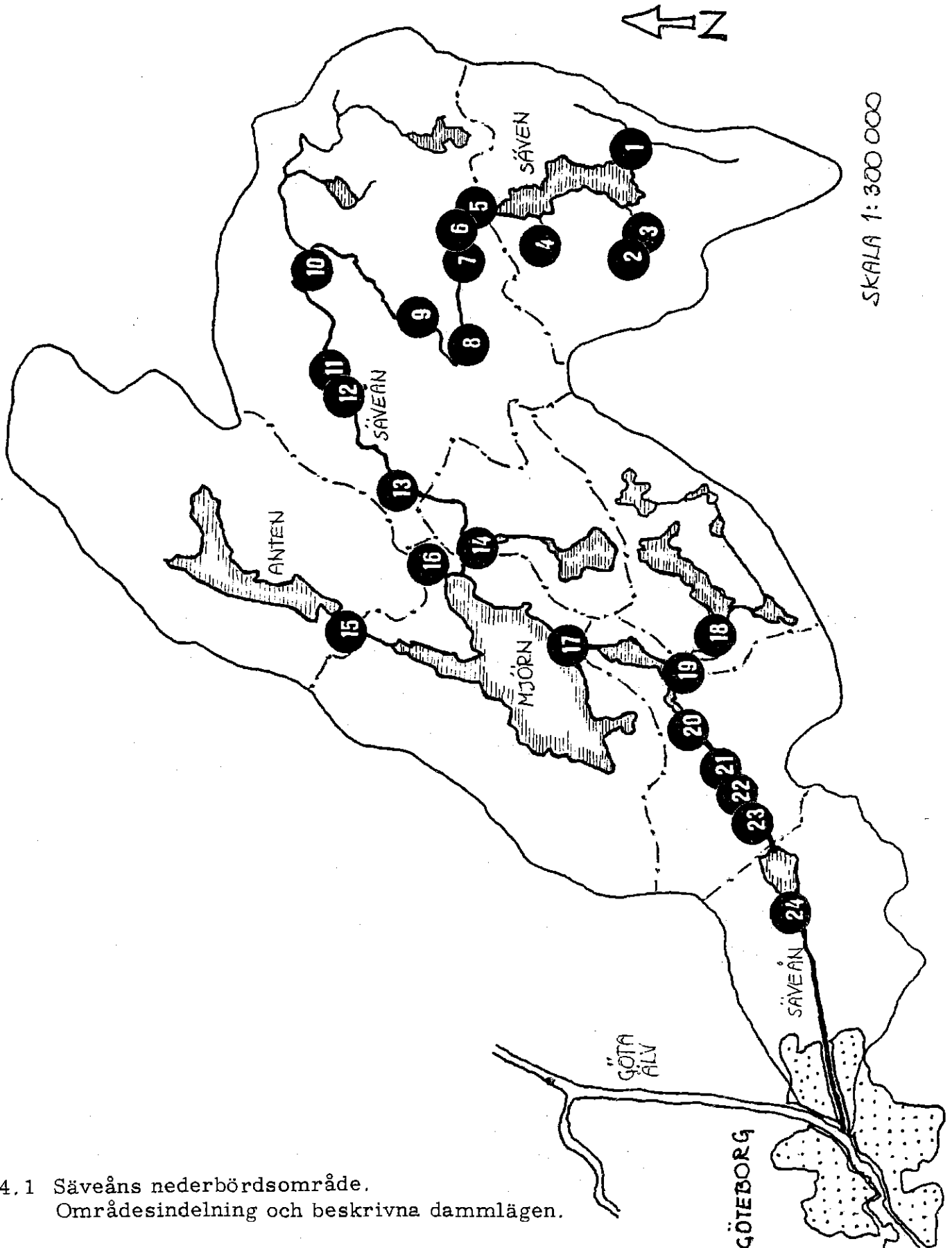


Fig. 4.1 Sävåns nederböldsområde.
Områdesindelning och beskrivna dammlägen.

De av oss här behandlade dammarna är:

1. Vänga Damm
2. Abborråsen
3. Vemmenhult
4. Lida Damm
5. Långared
6. Ljurs Kvarn
7. Greva Såg
8. Melltorp
9. Finntorp Såg
10. Hjultorp och Vårgårda grynkvarn
11. Lagmansholm
12. Ängatorp
13. Källafors
14. Stampens Kvarn
15. Ålanda Kvarn
16. Kvarnsjödammen, Bolltorp
17. Solveden
18. Torska
19. Nääs
20. Floda
21. Hillefors
22. Ölslanda
23. Hedefors
24. Jonsered

4. FALLSTRÄCKOR INOM SÄVEÅNS AVRINNINGSOMRÅDE

4.1 Inledning

I detta kapitel presenteras de fallsträckor och dammar i Säveån som är intressanta för kraftproduktion, i dag eller i framtiden. Beskrivningen utgörs av en kortfattad presentation av dammarnas utformning, kondition, vattenföring osv. Om dammen av oss har bedömts som möjligt att restaurera, renovera, komplettera eller helt bygga om inom rimliga ekonomiska ramar har vi också gjort en kort beskrivning av ombyggnationen. En överslagsmässig, ekonomisk bedömning har i dessa fall gjorts, vilken redovisas i bilaga

Vi har här delat in Säveåns nederbördsområde i 8 st. delområden, i vilka de av oss behandlade fallsträckorna behandlas.

Delområdena är: *)

- 4.2 Sävens nederbördsområde
- 4.3 Sävens utlopp - Torp
- 4.4 Alingsås; Färgens nederbördsområde
- 4.5 Brobacken; Antens - " -
- 4.6 Solveden; Mjörns - " -
- 4.7 Solveden - Lerum
- 4.8 Tollered; Ömmerns - " -
- 4.9 Lerum - Göta Älv

*)

Delar av områdesbeskrivningarna är tagna ur Examensarbete 1974:1a.

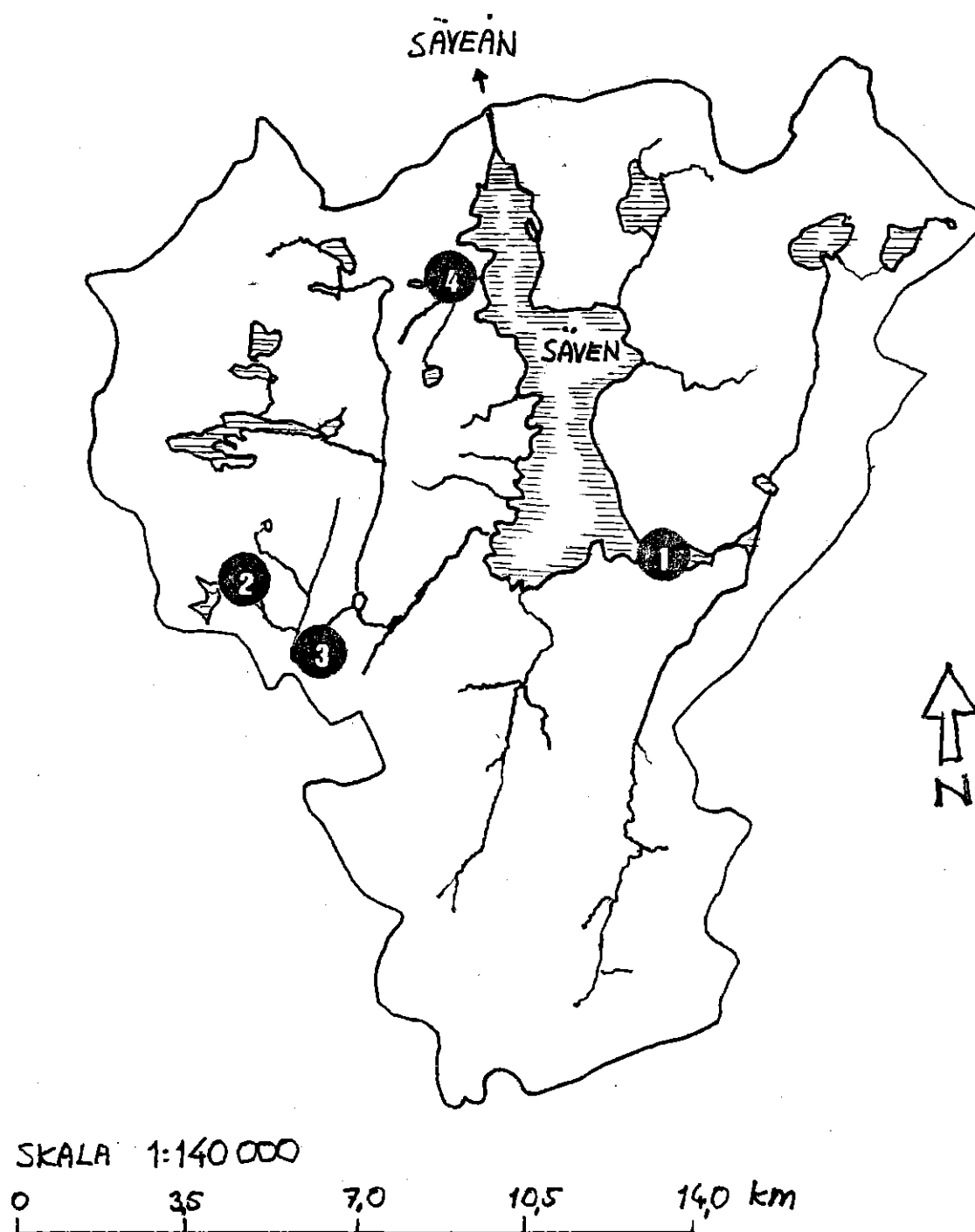
4.2 Sävens nederbördsområde

Fig. 4:2 Sävens nederbördsområde med dammarna Vänga (1)
 Abborråsen (2)
 Vemmenhult (3)
 Lida Damm (4)

Sävens nederbördsområde består till större delen av stora skogsområden. Det är 196 km^2 stort och har en sjöyta av ca 6 %. Den största sjön i området är Säven med en yta på 12 km^2 .

Säveån är ett av sjön Sävens tillopp. Den rinner upp strax norr om Borås. Källområdet består av stora mossar. Detta medför att ån har ett diffust källområde. Övriga tillopp är bl.a. Möresjöån, Torvån, Gräddån, och Malsjöån. Myresjöån flyter in i Säveån vid Vänga. Inom detta område återfinns dammarna Vänga, Lida, Vemmenhult och Abborråsen. Utöver dessa finns också ett flertal ännu mindre dammar.

1. Vänga damm

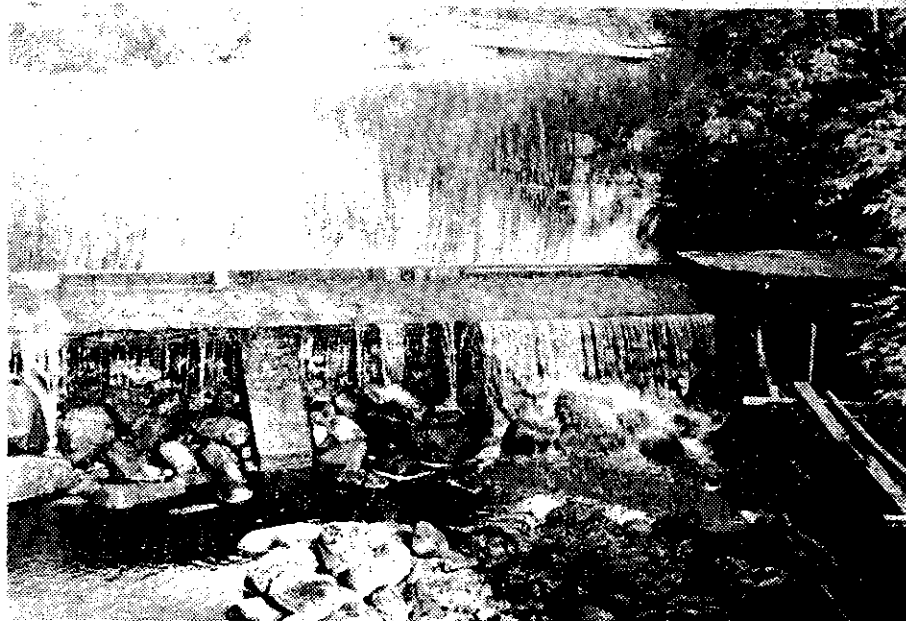


Fig. 4.3 Vänga damm ovanför kvarnbyggnaden.

Gammal kvarn från 1850 som fortfarande är i funktion. Den ger i dag en effekt på 20 kW. Kvarnen är elektriskt driven.

Dammen är av betong och i relativt bra skick. Tillloppskanalen i sten är i dåligt skick liksom turbinintaget. Välskött kvarn och dåligt utlopp.

Ej ekonomiskt att bygga ut idag.

Fallhöjd:	5 m
Utbyggnadseffekt:	20 kW
Normal medelvattenföring:	0,5 m ³ /s
Högvattenföring:	5 m ³ /s
Avrinningsområde:	58 km ²
Sjöprocent:	2,9 %
Dämningsområde:	0,02 km ²
Vattendomar:	Vättle 1849

2. Abborråsen

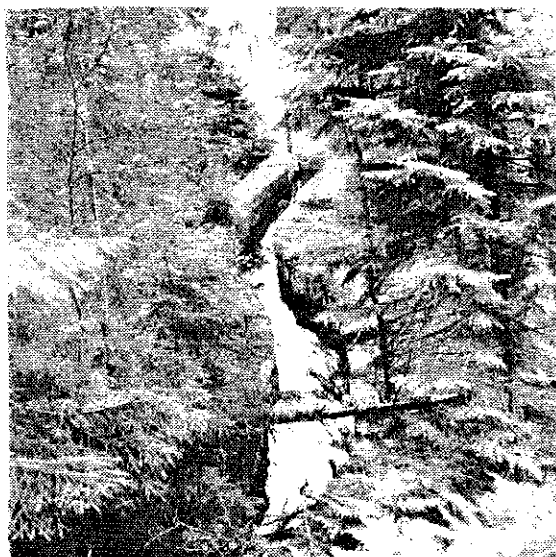


Fig. 4.4 Tilloppskanal.



Fig. 4.5 Ovan dammen

Gammalt kraftverk i torvån, byggt 1819. Nu totalt raserat förutom en damm och en akvedukt, som är tillverkade av sten. Från akvedukten har tidigare en trätub lett vattnet ner till ett turbinhus. Turbinhus och avlopp är i mycket dåligt skick. Möjligen intressant som mikrokraftverk.

Fallhöjd:	20 m
Vattendom:	AM 49/48
Avrinningsområde:	15 km ²
Medelvattenföring:	< 0,3 m ³ /s

3. Vemmenhult



Fig. 4.6 Damm ovanför forssträckan



Fig. 4.7 Delar av forssträckan

Forssträcka i Torvån, ett tillflöde till Säven. Här har tidigare legat en såg och en kvarn som byggdes år 1818. De är nu helt raserade. Alla ev. planer på mini- eller mikrokraftverk får inberäkna nybyggnation av alla anläggningar. Man kan med hjälp av kanaler eller tuber få ihop en rel. stor fallhöjd. Dessa vattenvägar blir dock rel. långa (mellan 100-400 m). Om forssträckan skall utnyttjas blir det fråga om ett mikrokraftverk. Ej lönsamt.

Fallhöjd:	17 m på 400 m
Normalmedelvattenföring:	0,50 m ³ /s
Högvattenföring:	3,5 m ³ /s
Avrinningsområde:	30 km ²
Sjöprocent:	10 %
Dämningsvolym:	2.000.000 m ³
Vattendomar:	AM 49/48

4. Lida damm

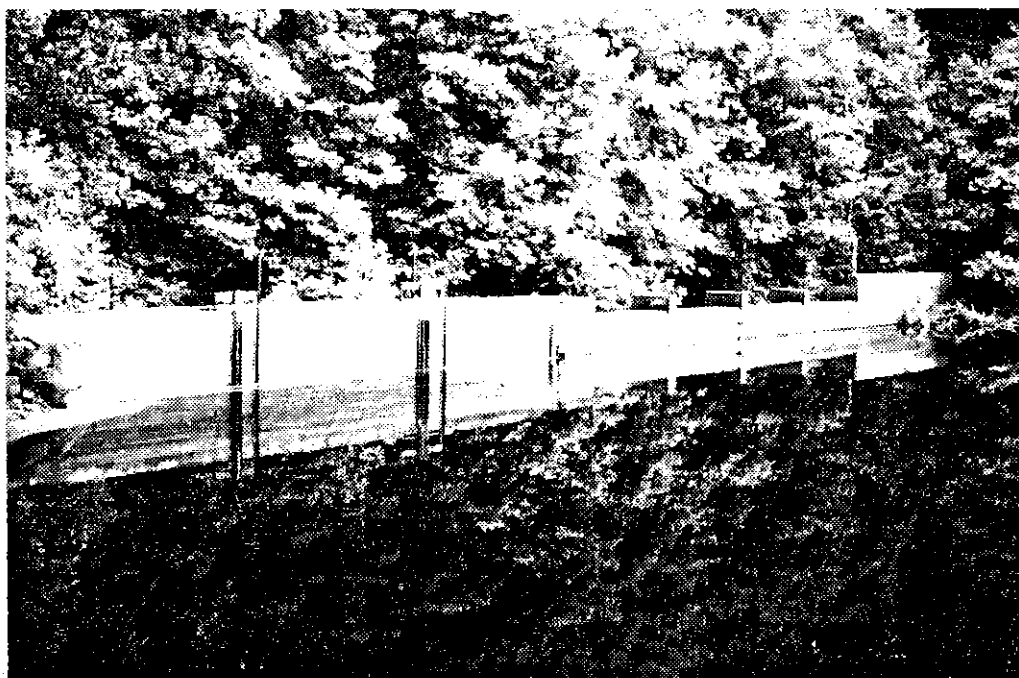


Fig. 4.8 Lida damm

Damm byggd på 1930-talet för elkraft till husbehov. Dammens kondition är god. Tuben som nu är av trä håller på att bytas ut mot en ståltub. Ett litet nederbördsområde ger en väldigt liten vattenföring. Det som gör denna damm intressant är den stora fallhöjden man har fått genom en rel. lång tub. Denna damm kommer dock knappast att falla inom ramen för minikraftverk utan blir i stället ett exempel på ett mikrokraftverk.

Fallhöjd:	25,14 m
Normalmedelvattenföring:	0,33 m ³ /s
Högvattenföring:	1,3 m ³ /s
Dämningsamplitud:	2 m
Dämningsområde:	0,04 km ²
Vattendomar:	AM 2/40

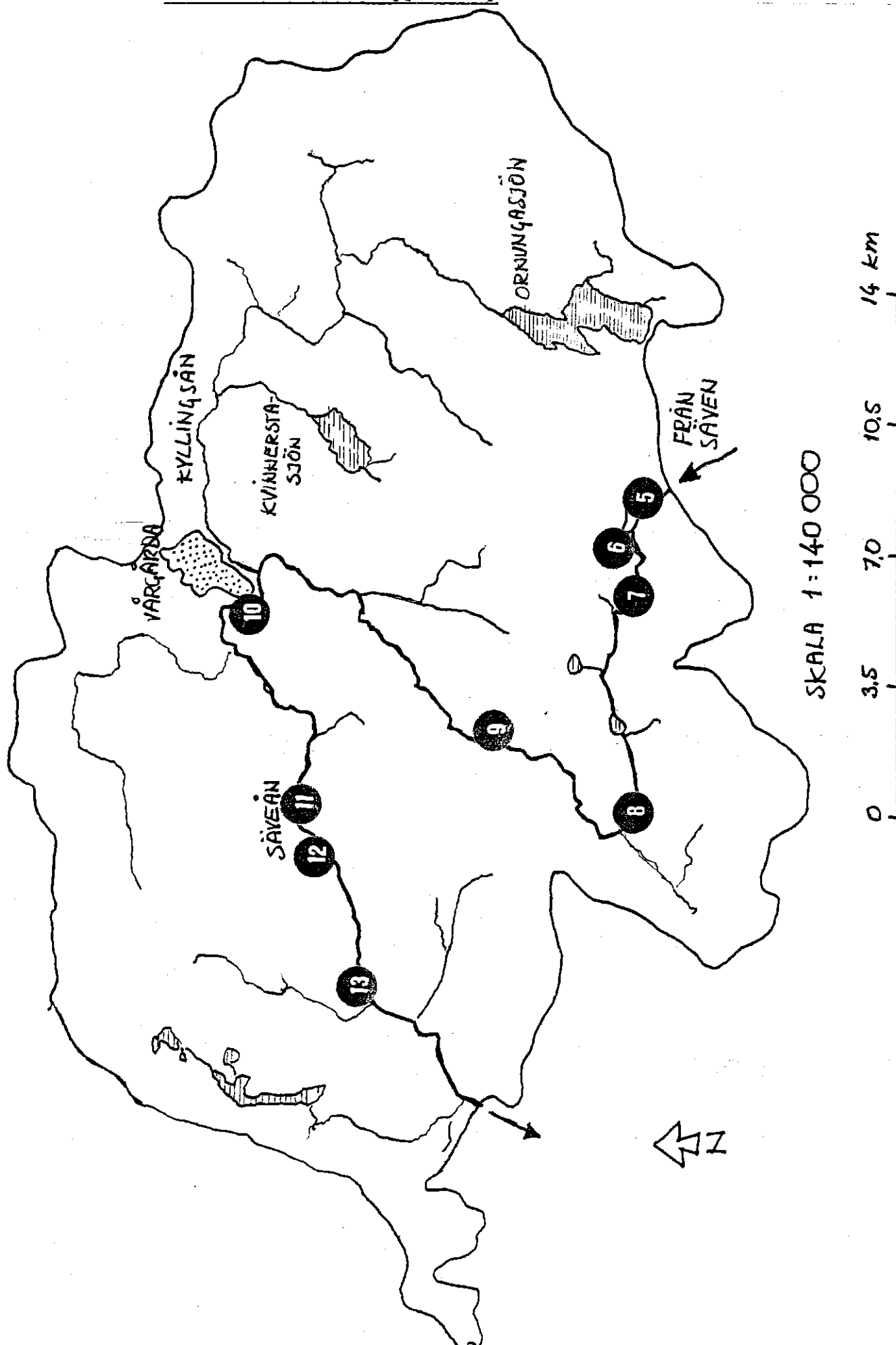
4.3 Området Sävens utlopp - Torp

Fig. 4.9 Nederbördsområde Sävens utlopp - Torp

Nedströms Säven passerar Sävån genom ett mycket varierande landskap, från skogsbygd vid områdets sydöstra del till jordbruksbygder mellan Vårgårda och Alingsås. Vid Vårgårda rinner Kyllingsån in i Sävån. Det är det största biflödet på denna sträcka. Kyllingsån avvattnar sjöarna Kvinnestasjon och Ornungasjön. Ornungasjön är ca $3,1 \text{ km}^2$. I övrigt är det 485 km^2 stora nederbördsområdet sjöfattigt med en sjöprocent av ca 3,5 %.

Denna sträcka av Sävån är starkt kuperad. Många kvarnar och mindre kraftverk har sedan lång tid tillbaka utnyttjat vattenkraften. Numera är endast ett fåtal i drift bl. a. Källaforss kvarn (13), Lagmansholms (11) och Melltorps kraftstationer (8). Några mindre kvarnar och sågar inom detta område som förtjänar att omnämnas är Ängatorps kvarn (12), Vårgårda grynkvarn (10) och Hjultorp (10) (ej längre i drift). Finntorps såg (9), Ljurs kvarn (6) och Långared (5) är exempel på anläggningar som numera enbart används för kraftförsörjning av intilliggande gårdar och hus. Två stycken fall som nu inte utnyttjas är Greva såg (7) respektive Prästafallet (7) som i vår framställning går under namnet Greva såg (7), då detta fall är det större av de två. Dessutom finns ovanför Kyllingsån bl. a. Bergstena kvarn, St. Åby, Asklanda kvarn och Ornunga kvarn.

5. Långared



Gammal kvarn som numera levererar ström till hushåll + nät. Anläggningen består av en stendamm i rel. bra skick, med en tilloppskanal av sten och betong, vilken är i minsta laget. Vidare en turbin och ett turbinhus i dåligt skick. Detsamma gäller utloppet. Nuvarande effekt 30-50 kW. Bör gå att öka avsevärt med hjälp av ny kanal, turbin, turbinhus och utlopp. Fallhöjden bör kunna ökas genom rensning av utloppet. Anläggningen kan visa sig intressant som minikraftverk, trots att den är liten.

Fallhöjd:	4,0 m
Utbyggnadseffekt:	30-50 kW
Normalmedelvattenföring:	2,66 m ³ /s
Högvattenföring:	11,8 m ³ /s
Avrinningsområde:	198 km ²
Sjöprocent:	6,1 %
Dämningsområde:	0,02 km ²
Vattendomar:	AM 20/34

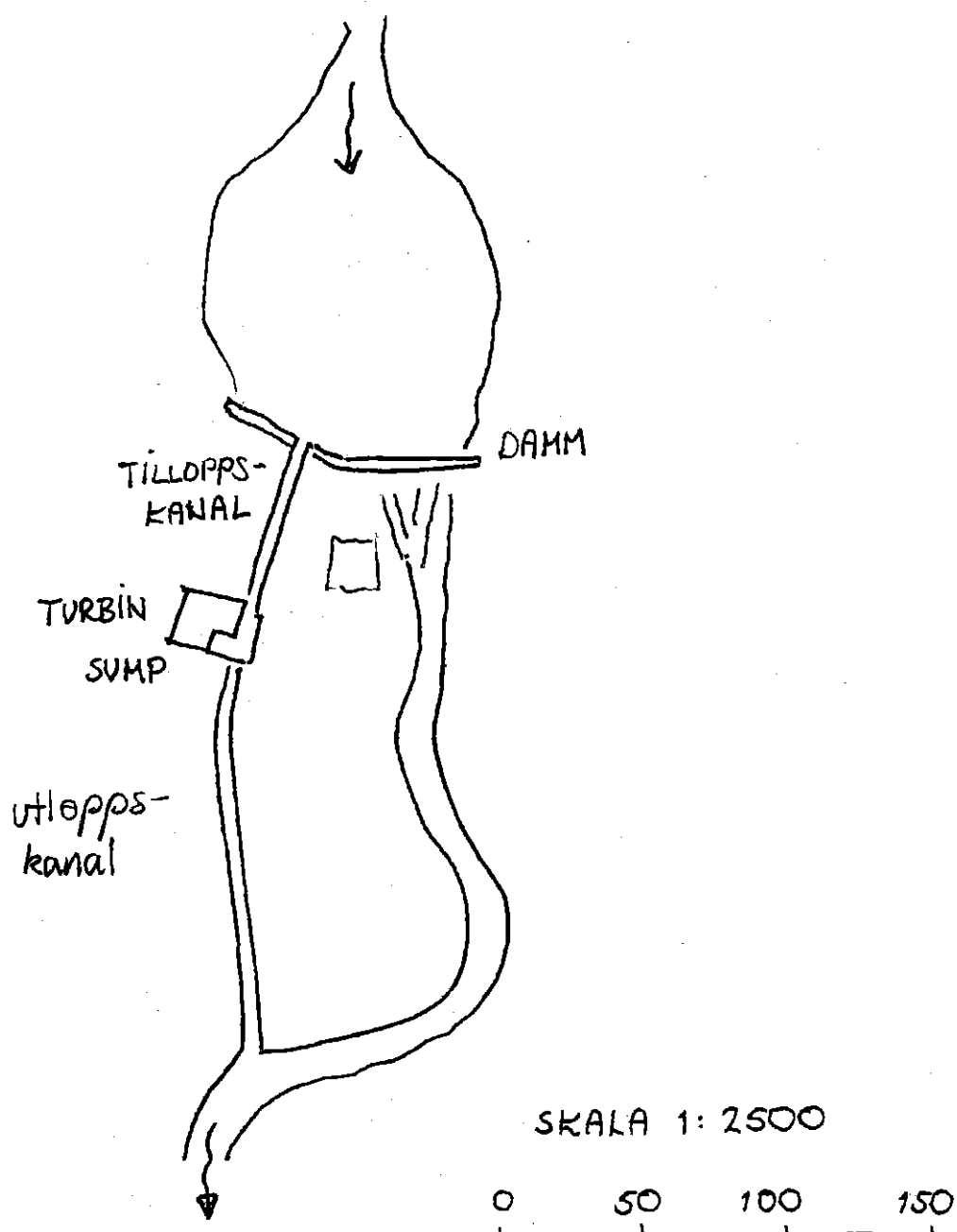


Fig. 4.11 Skiss över Långareds kraftverk



Fig. 4.12 Tilloppskanal + turbinhus

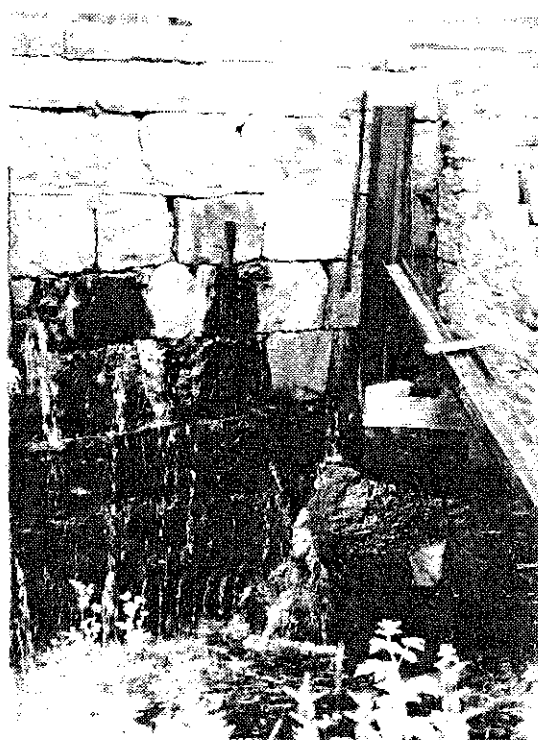


Fig. 4.13 Sump

6. Ljurs kvarn

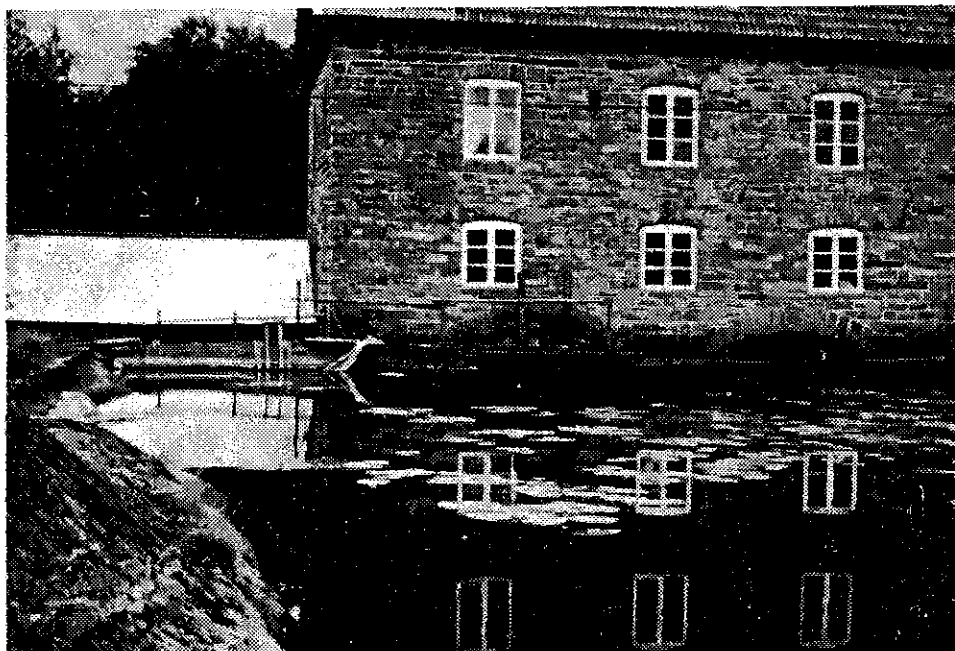


Fig. 4.14 Kvarnhus med intag

Gammal kvarn från 1888 som på senare år försörjt kvarnägarens hushåll med elektricitet genom en kortsluten motor. Denna ger ca 30 kW. Damm av betong i rel. gott skick. Turbinhus och utlopp i gott skick. Ev. kan utloppet grävas och sprängas ur något. Kan komma att bli intressant som mini- ev. mikrokraftverk inom några år, om energibehovet fortsätter att öka. Ekonomiskt är den troligen inte intressant just nu.

Fallhöjd:	3 m
Utbyggnadseffekt:	30 kW
Normalmedelvattenföring:	$2,7 \text{ m}^3/\text{s}$
Högvattenföring:	$13 \text{ m}^3/\text{s}$
Avrinningsområde:	230 km^2
Sjöprocent:	6,5
Vattendomar:	Vättle

7. Greva såg



Fig. 4.15 Greva såg

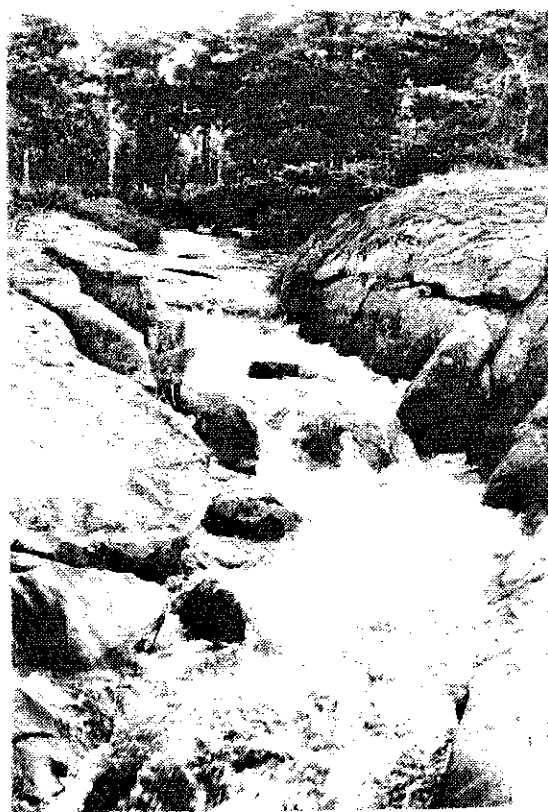


Fig. 4.16 Prästafallet

Raserad såg som är intressant vid en sammanbyggnad med ett fall ca 150 m ovanför, Prästafallet. Detta gör sågens dammanläggning ointressant. En tub bör läggas mellan Prästafallet och Greva såg. Detta placerar en kommande damm ovanför Prästafallet, där dammen i så fall får nybyggas. Detta sammanslagna fall är mycket intressant som minikraftverk.

Fallhöjd:	8 m totalt
Normalmedelvattenföring:	$2,8 \text{ m}^3/\text{s}$
Högvattenföring:	$15 \text{ m}^3/\text{s}$
Vattendom:	Endast strandrätt
Nederbördsområde:	240 km^2

Ombyggnad

Vid en sammanslagning av fallen fås en sammanlagd fallhöjd av ca 8 m på en sträcka av ca 150 m. Förbindelsen sker med en tub ned till Greva Såg. Dammen placeras ca 20 m ovanför övre fallet. Turbinstationen placeras vid Greva Såg och får en turbinuppställning av typ II.

Dammen utformas som en överfallsdamm gjuten i betong och grundlagd på berg. Eventuellt kan fallhöjden ökas genom en utsprängning på nedströmssidan.

Ovanstående ombyggnad beräknas ge en effekt av ca 250 kW.

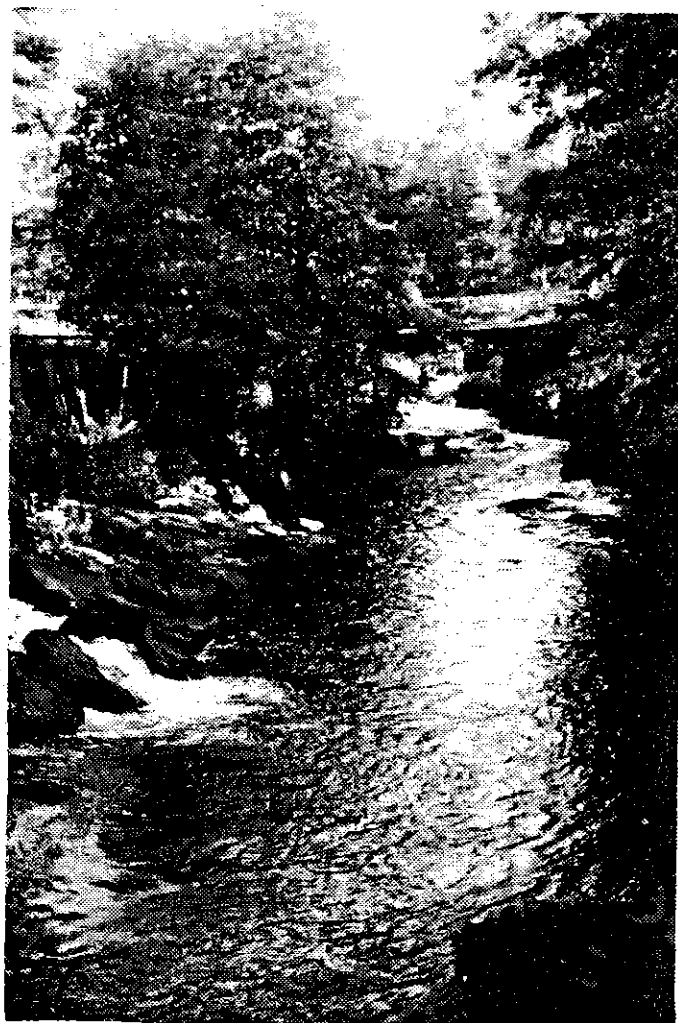


Fig. 4.17 Sträcka mellan fallen

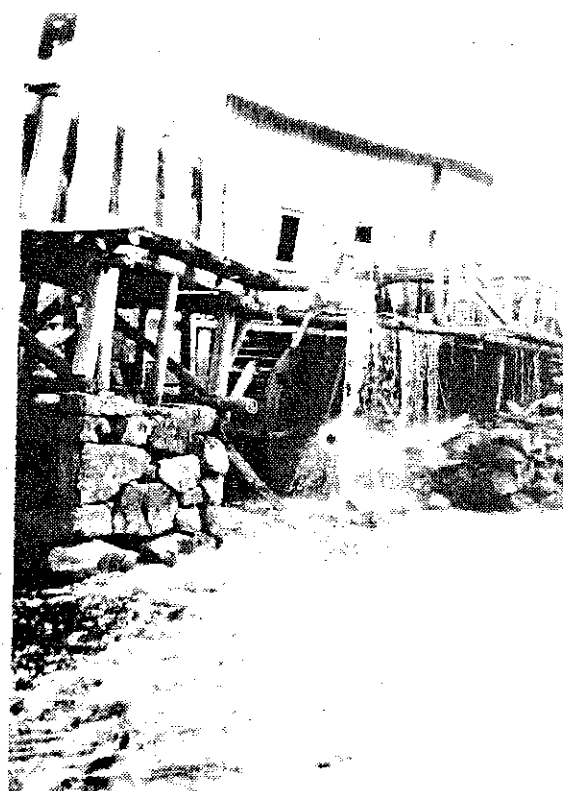


Fig. 4.18 Greva Såg (del av)

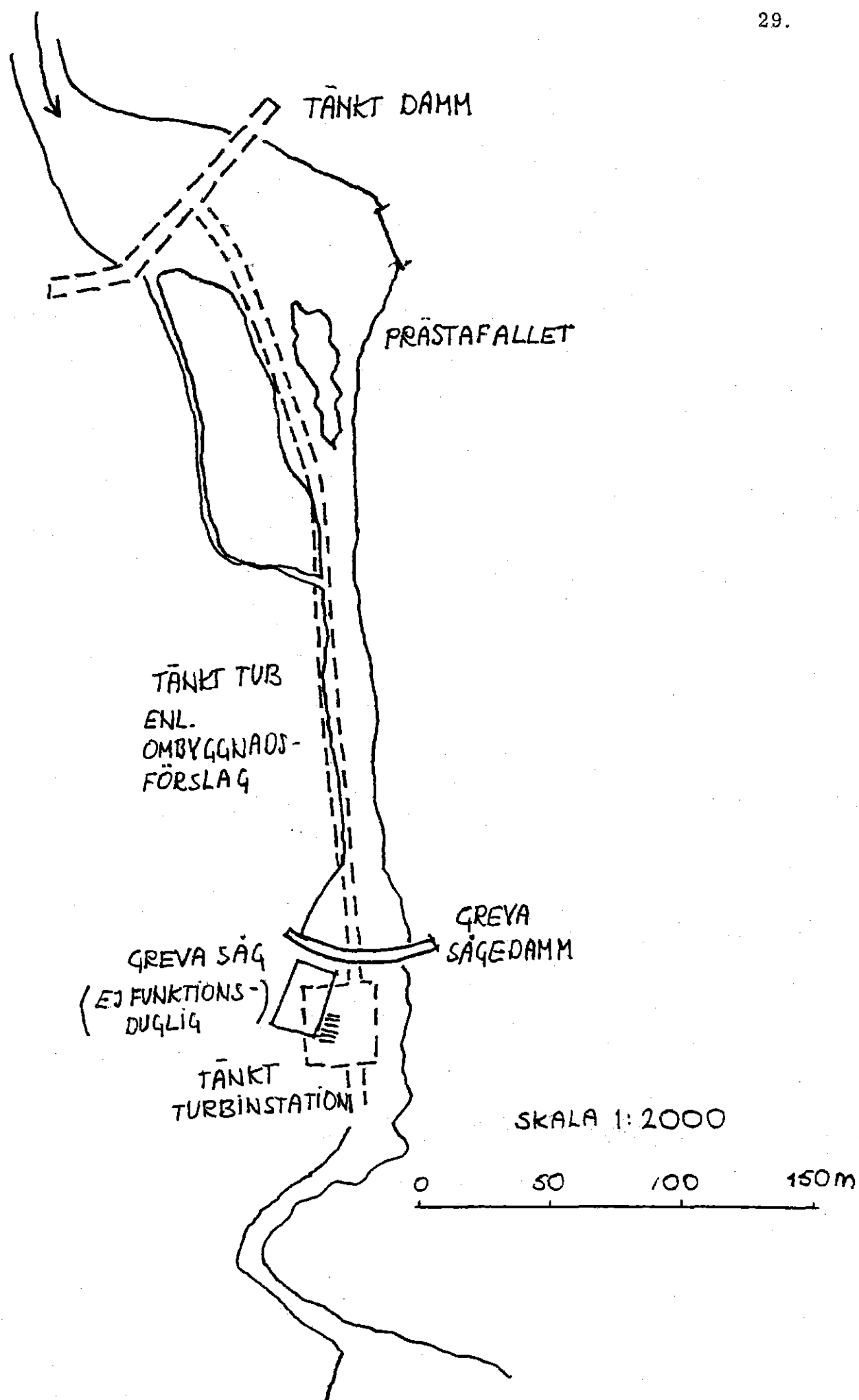


Fig. 4.19 Tänk utbyggd anläggning

8. Melltorp

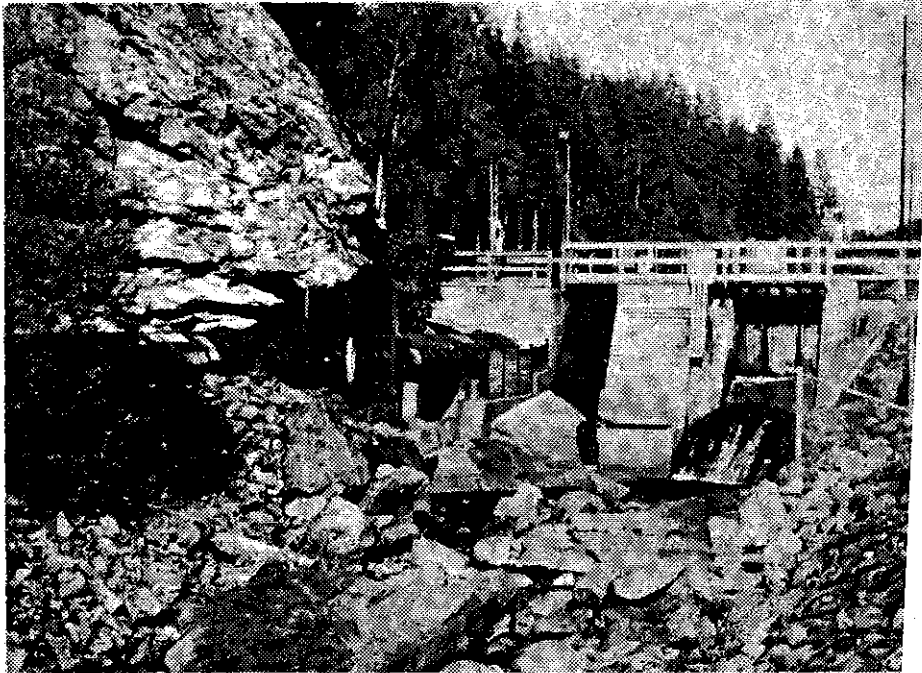


Fig. 4.20 Damm med del av tub

Kraftstation byggd år 1937. Utbyggnadseffekt 470 kW. Fortfarande i bruk. Bra skick. Överst en damm i betong med luckor av trä, där dammen är i bra skick.

Nedanföör dammen ligger en lång trätub som följer berget på vänster sida. Turbinhus och transformatoranläggning är i bra skick. Utloppet bra. Möj-
ligen kunde det sprängas ner något, men detta är säkerligen inte ekon. lön-
samt idag.

Fallhöjd:	16,5 m
Utbyggnadseffekt:	470 kW
Normalmedelvattenföring:	2,9 m ³ /s
Högvattenföring:	19,0 m ³ /s
Avrinningsområde:	250 km ²
Sjöprocent:	6,0
Dämningsområde:	
Normal årsproduktion:	
Vattendomar:	AM 3/33

9. Finntorps såg



Fig. 4.21 Intag till ränna

Sågverk byggt år 1866 som fortfarande är i bruk. Mekanisk kraftöverföring + elkraft till husbehov + överproduktion av el som går ut på nätet. Nuvarande utbyggnad ger en effekt av 40 kW.

Damm av betong och sten i rel. gott skick. Intag i gott skick. Trärännan är förhållandevis bra, men kan vid ombyggnad behöva bytas ut. Turbin-kammare, turbin och utlopp dåliga. Behöver göras om, ev. kan fallhöjden utökas genom rensning i utloppskanalen.

Fallhöjd:	4,0 m
Utbyggnadseffekt:	40 kW
Normalmedelvattenföring:	3,9 m ³ /s
Högwaterföring:	21 m ³ /s
Avrinningsområde:	255 km ²
Sjöprocent	5,5 %
Dämningsområde:	0,02 km ²
Vattendomar:	Vättle

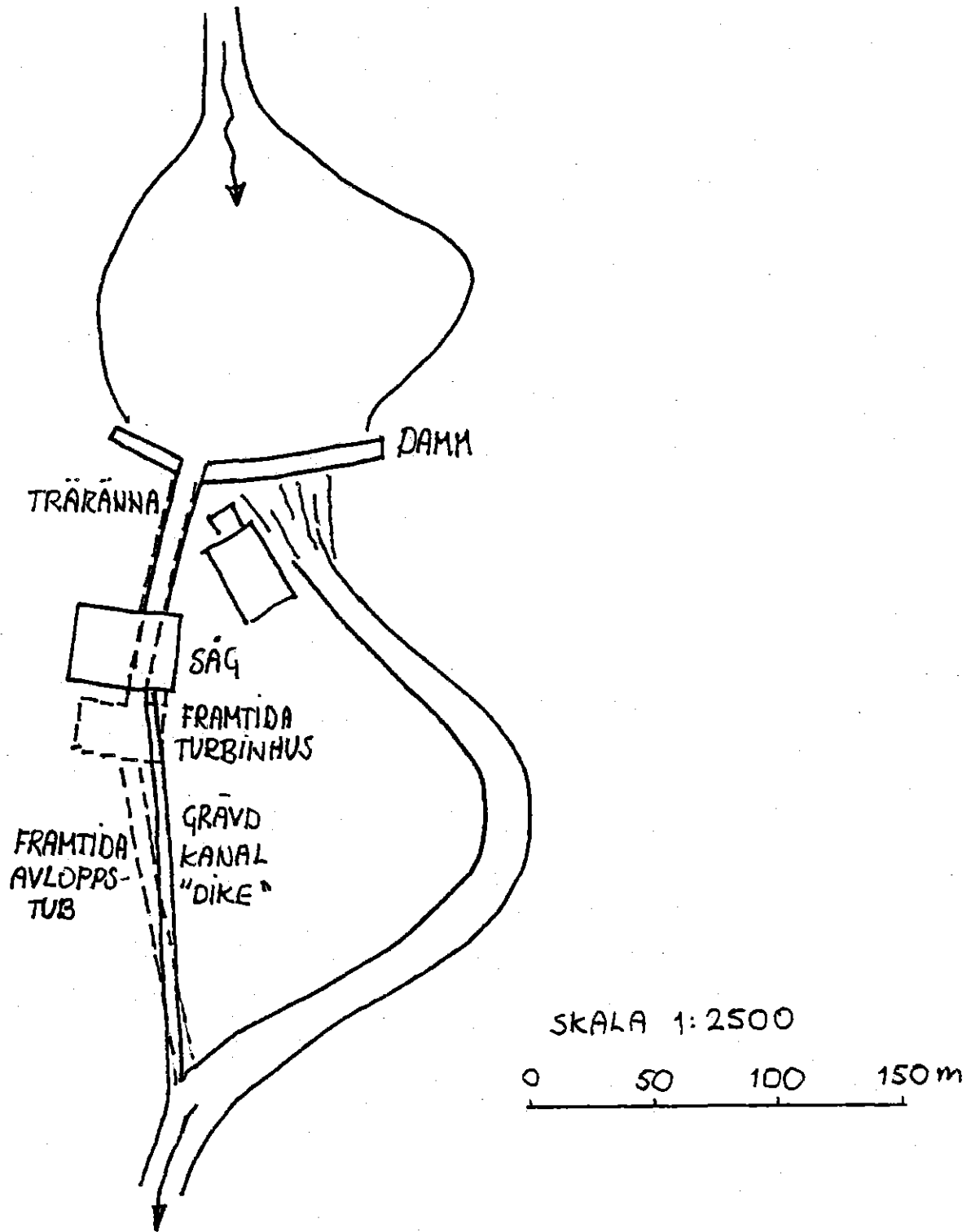


Fig. 4.22 Situationsplan

Ombyggnation

Vid utbyggnad kan dammen behållas i befintligt skick. Detta gäller även intaget som dock kan behöva omformas för att passa för tub. Tuben ersätter då den gamla trärännan.

Den befintliga sumpen och turbinhuset bör byggas om till en kraftstation med turbinuppställning typ I. Eventuellt kan man för att behålla den gamla sågverksmiljön placera turbinhuset strax bakom det befintliga.

Utloppet måste rensas eller ersättas av tub.

10. Hjultorp

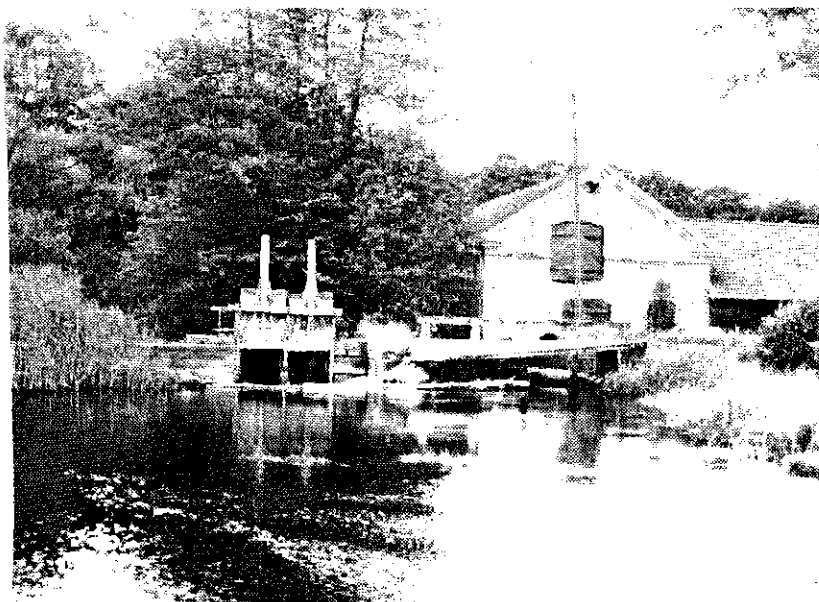


Fig. 4.23 Vänstra delen av dammen + gammal kvarnbyggnad (uppifrån)

Gammal kvarn + rester av en elturbin, allt nerlagt. Turbinhus för elturbin helt raserad. Kvarnbyggnaden i dåligt skick. Inloppskanal till kvarnen raserad. Dammen i rel. gott skick. Utskovsluckorna i mindre gott skick.

Är intressant som minikraftverk vid en sammanslagning med Vårgårda grynkvarn.

Fallhöjd:	3,0 m
Normalmedelvattenföring:	5,0 m ³ /s
Högvattenföring:	65,0 m ³ /s
Avrinningsområde:	420 km ²
Sjöprocent:	5,5 %
Vattendom:	AM 49/53

10. Vårgårda grynkvarn

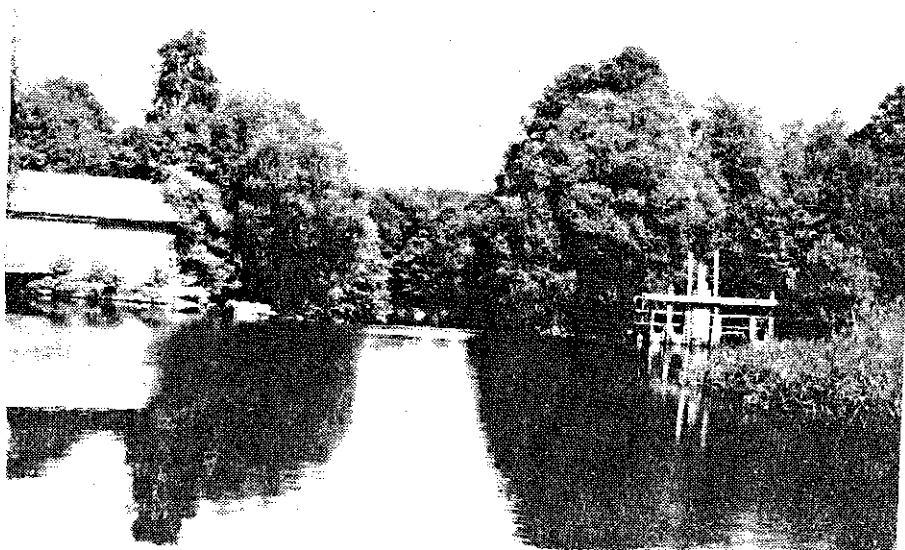


Fig. 4.24 Vårgårda damm med förbisläpp på högra sidan

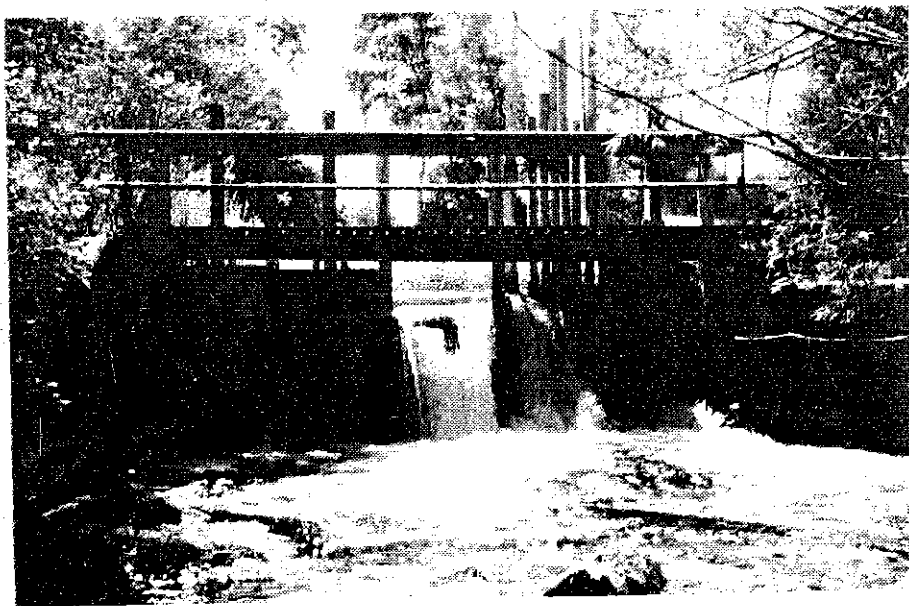


Fig. 4.25 Förbisläpp och blivande uppställningsplats för turbinstation.

Gammal kvarn som delvis används fortfarande även om den största delen av kvarnen numera drivs elektriskt.

Är intressant vid en sammanslagning med Hjultorp.

Fallhöjd:	4,0 m
Normalmedelvattenföring:	5,0 m ³ /s
Högvattenföring:	65,0 m ³ /s
Avrinningsområde:	420 km ²
Sjöprocent:	5,5 %
Vattendom:	AM 49/53

Vårgårda - Hjultorp

Vid en sammanslagning av fallhöjderna från de två fallen erhålles en total fallhöjd av ca 9 m och tublängd av uppskattningsvid 200 m.

Kraftstationen har vi tänkt oss liggande nedströms Vårgårda. Turbinuppställningen är tänkt som typ II. Eventuell utgrävning nedströms bör undersökas.

Som damm för den nya anläggningen används den tidigare dammen i Hjultorp. Denna damm är murad i sten med täckt skikt av armerad betong, vilket bör förstärkas med sprutbetong. Luckorna i dammen är i dåligt skick och måste bytas ut. Det gamla intaget är raserat och otjänligt som nytt intag varför sådant får nybyggas.

Tuben dras efter strandkanten för att kunna passera förbi vägen under bron. En alternativ lösning är att lägga tuben under jord och dra den under vägen.

Det är också möjligt att det underliggande berget har den beskaffenheten att man kan driva tunneln nedifrån Vårgårda och placera sänke och kraftstation uppe i Hjultorp.



Fig. 4.26 Högra delen av Hjultorp. Dammen med intag till gammal turbinstation.

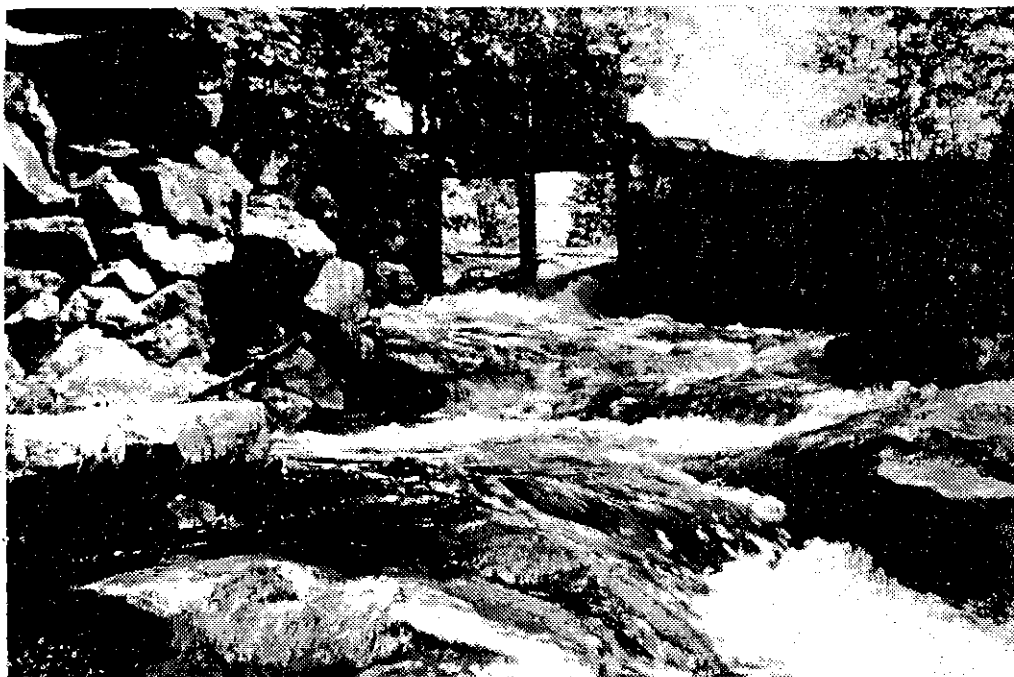


Fig. 4.27 Vänstra delen av Hjultorp. Dammen med förbisläpp.



Fig. 4.28 Högra delen av Vårgårda damm (överfall)

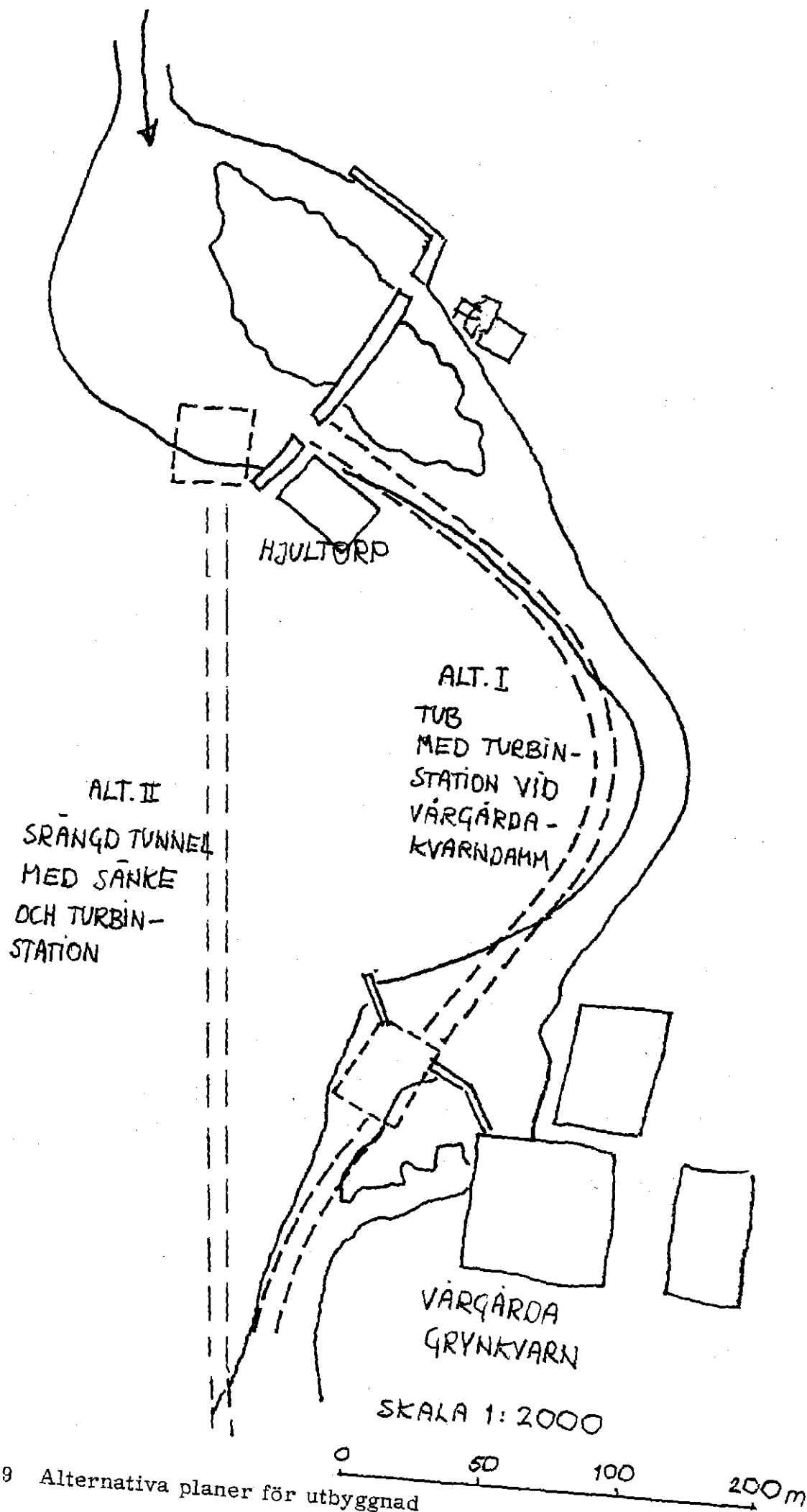


Fig. 4.29 Alternativa planer för utbyggnad

11. Lagmansholm



Fig. 4.30 Turbinintag

Kraftverksanläggning byggd år 1936. Består av fångdamm av trä, tilloppskanal av betong, ståltub, turbinstation och sump. Allt i gott skick. Utbyggnadseffekt 400 kW.

Fallhöjd:	9,6 m
Utbyggnadseffekt:	400 kW
Högvattenföring:	66 m ³ /s
Normalmedelvattenföring:	6,0 m ³ /s
Avrinningsområde:	665 km ²
Sjöprocent:	3,6 %
Dämningsområde:	0,01 km ²
Vattendomar:	A 96/36

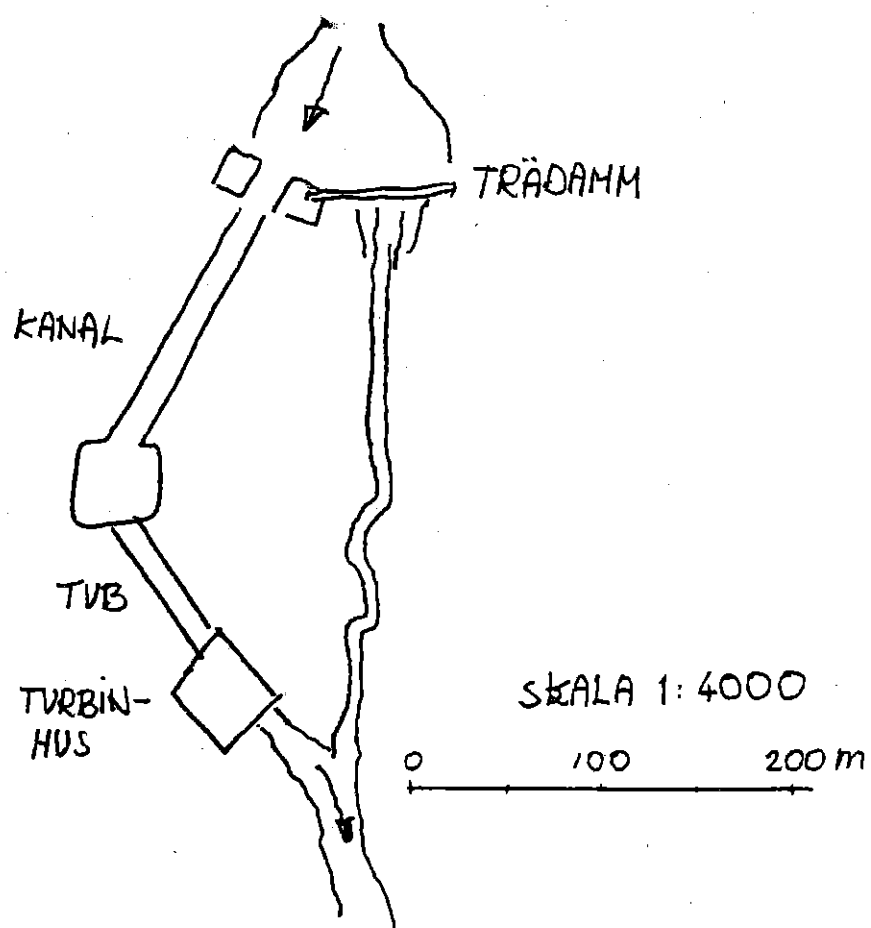


Fig. 4.31 Översikt

12. Ängatorp

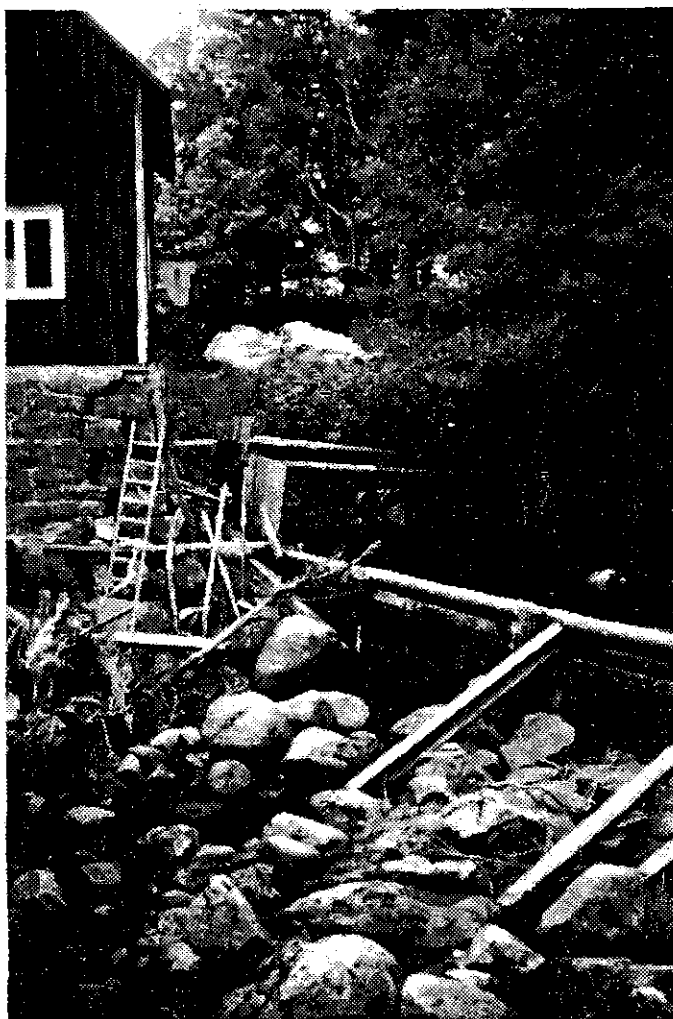


Fig. 4.32 Del av damm och turbinstation

Gammal kvarn från 1877. Används numera som kraftanläggning. till eget hushåll och ger då 28 kW med hjälp av kortsluten motor.

Dammen är tillverkad av trä och behöver ersättas med en ny. Detta gäller även turbinhus och sump.

Kan ev. vara intressant som minikraftverk.

Fallhöjd:	2,6 - 3 m
Utbyggnadseffekt	28 kW
Högvattenföring:	66 m ³ /s
Normalmedelvattenföring	6,2 m ³ /s
Avrinningsområde:	667 km ²
Sjöprocent:	3,6 ‰
Dämningsområde:	0,01 km ²
Vattendomar:	Gammal hävd

Ängatorp

Detta är en anläggning som helt behöver nybyggas.

Turbinstationen lägges i direkt anslutning till dammen. Anläggningen bör få en turbinuppställning av typ I. Utformning av sumpen bör ske efter modellförsök. Eventuell rensning nedströms bör beaktas.

Dammen utformas som trädamm, eventuellt i anslutning till nuvarande brobyggnad.

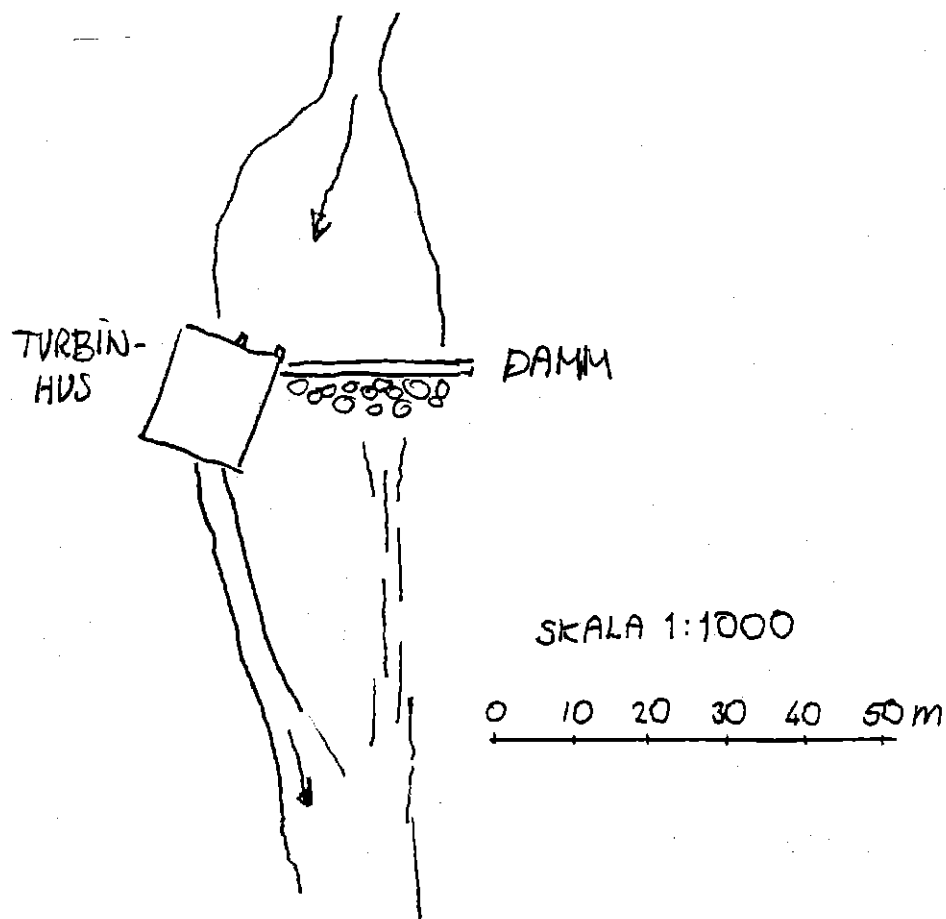


Fig. 4.33 Översikt

13. Källafors

Fig. 4.34 Kvarnbyggnad

Gammal kvarn byggd år 1860. I drift som kvarn fram till aug. 1979 och då endast med mekanisk kraftöverföring. Damm och överfall i gott skick. Övriga delar av anläggningen bör nybyggas.

Väldigt intressant som minikraftverk p g a dels den höga vattenföringen, dels den stora fallhöjden på den väldigt korta sträckan.

Fallhöjd:	7,0 m
Normalmedelvattenföring:	6,5 m ³ /s
Högvattenföring:	66,0 m ³ /s
Avrinningsområde:	670 km ²
Sjöprocent:	3,6 %
Vattendom:	AM 28/62 A4/62

Ombyggnad

Topografin runt dammen är sådan att dämningssområdet är nästan obefintligt. Dammen är i motsvarande grad väldigt låg, typ överfall, varför den ej är i behov av restaurering i någon större utsträckning.

Den gamla kvarnbyggnaden är i ett sådant skick att den måste ersättas med en ny turbinstation. Den goda vattenföringen och fallhöjden gör att vi förespråkar ett aggregat av typ II. Härvid ersätts tilloppsrännan av en tub.

Rensning nedströms ej aktuell.



Fig. 4.35 Valvbro och överfall ovanför kvarnbyggnad

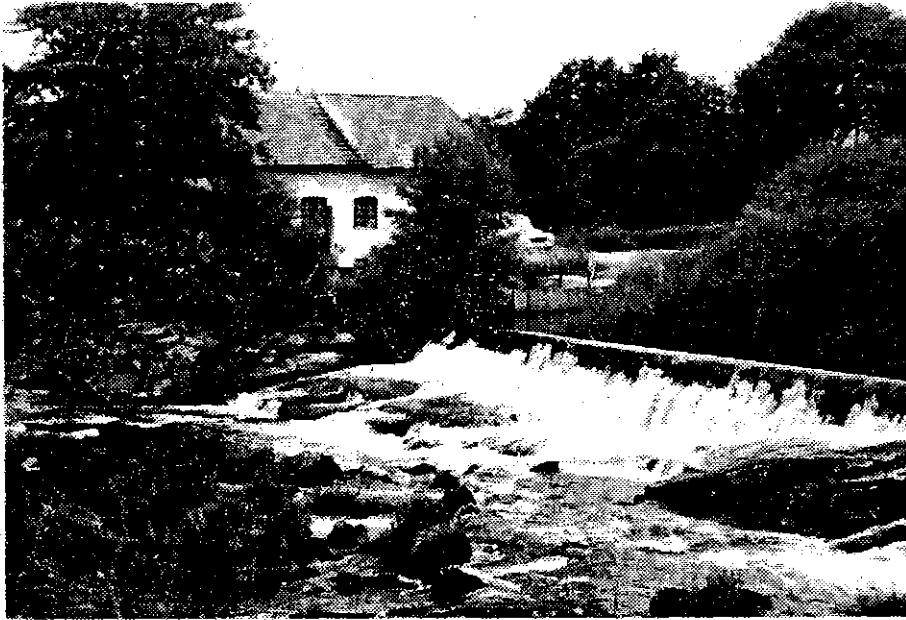


Fig. 4.36 Del av överfall och intag (mitten på bilden).

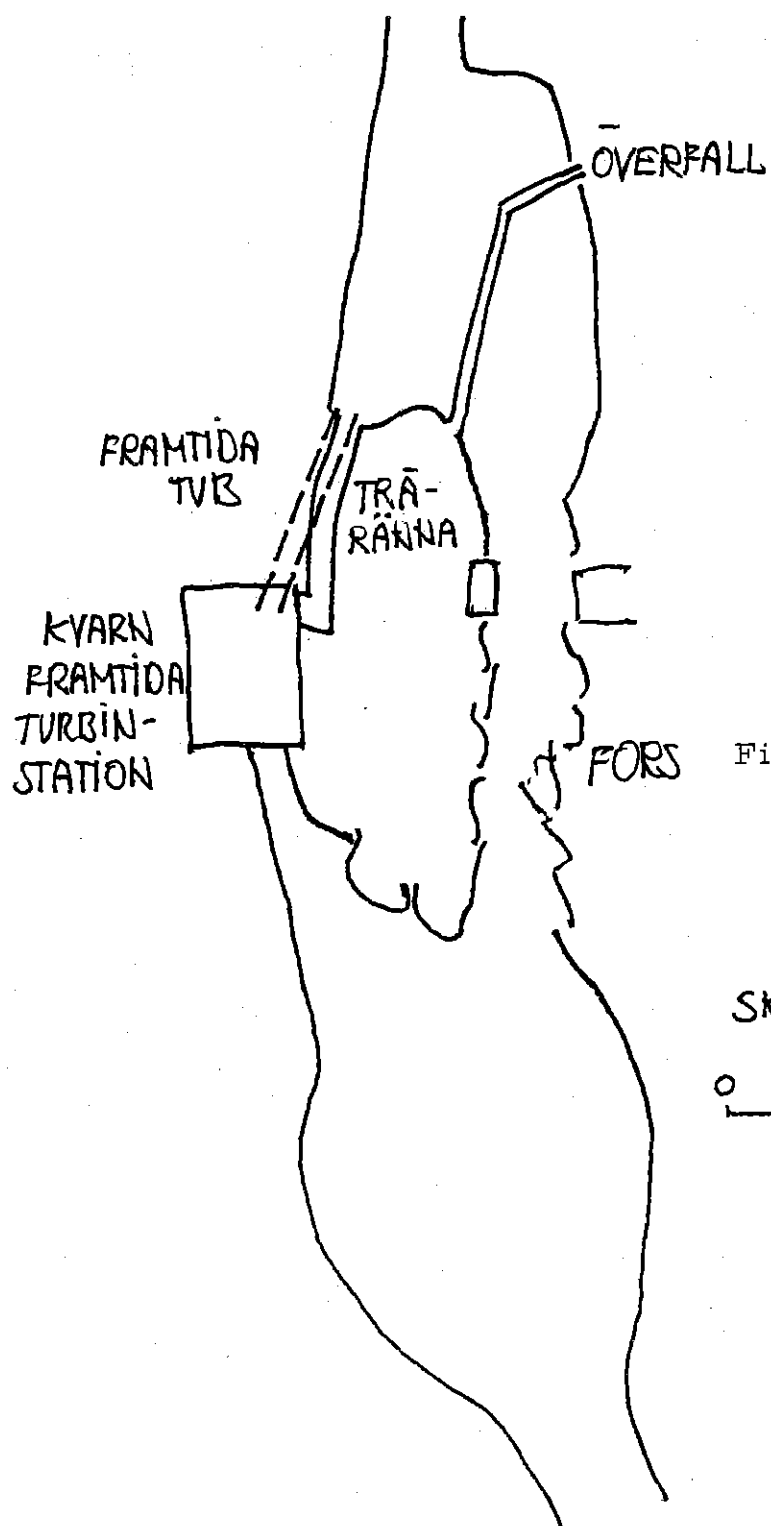


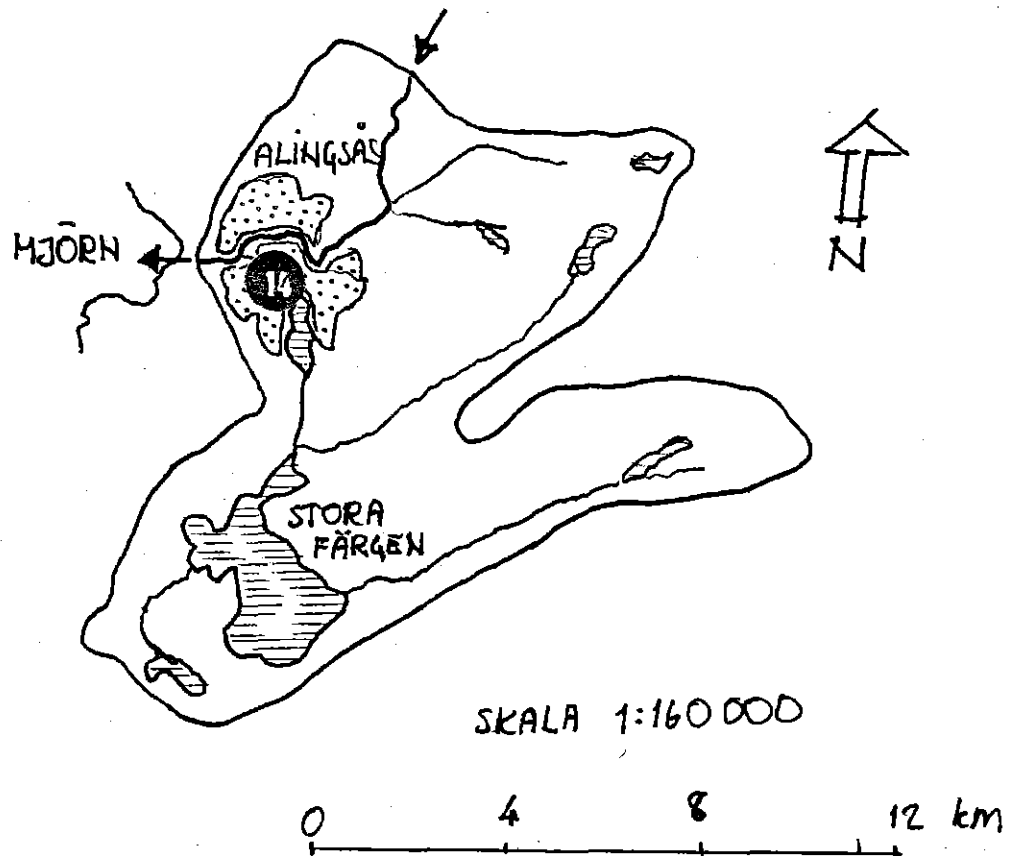
Fig. 4.37 Översikt



Fig. 4.38 Överfallet + del av fors.

SKALA 1:1000

0 10 20 30 40 50 m

4.4 Alingsås - Färgens nederbördsområde

Område: Alingsås - Torp

Fig. 4.39 Färgens och Gerdskens nederbördsområde. Skala 1:160 000.

På den korta sträckan mellan Torp och Alingsås har Säveån ett lugnt lopp och få biflöden. Avrinningsområdet är 100 km^2 med en sjöprocent av 7 %. Det största biflödet är avrinningen från sjöarna Stora och Lilla Färgen, strax söder om Alingsås. Deras utlopp utgöres av Lillån. Från Lilla Färgen flyter Lillån i nordlig riktning med ringa lutning till sjön Gerdskan. Inom Alingsås stad vid Stamp bildar ån ett fall som förr drev Stampens kvarn. Ån flyter därefter lugnt genom stadens planlagda område och rinner ut i Säveån ca 1 km uppströms utloppet i Mjörn. Dessutom finns i detta område bl.a. Hjälmareds och Lyngereds kvarnfall.

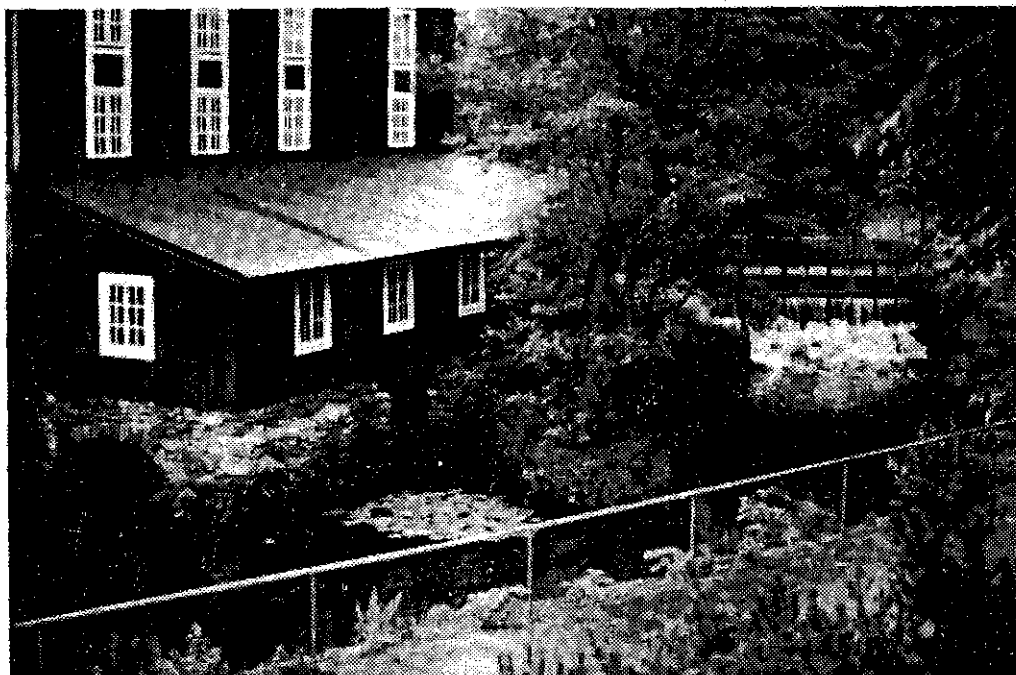
14. Stampens kvarn

Fig. 4.40 Damm och kvarnhus

Gammal kvarndamm inne i Alingsås stad. Byggd vid sekelskiftet.
Ej i drift. Har värde som kulturminne.

Fallhöjd:	2,5 - 3 m
Normalmedelvattenföring:	0,9 m ³ /s
Avrinningsområde:	100 km ²
Sjöprocent:	7 %
Vattendomar:	Vättle 1899

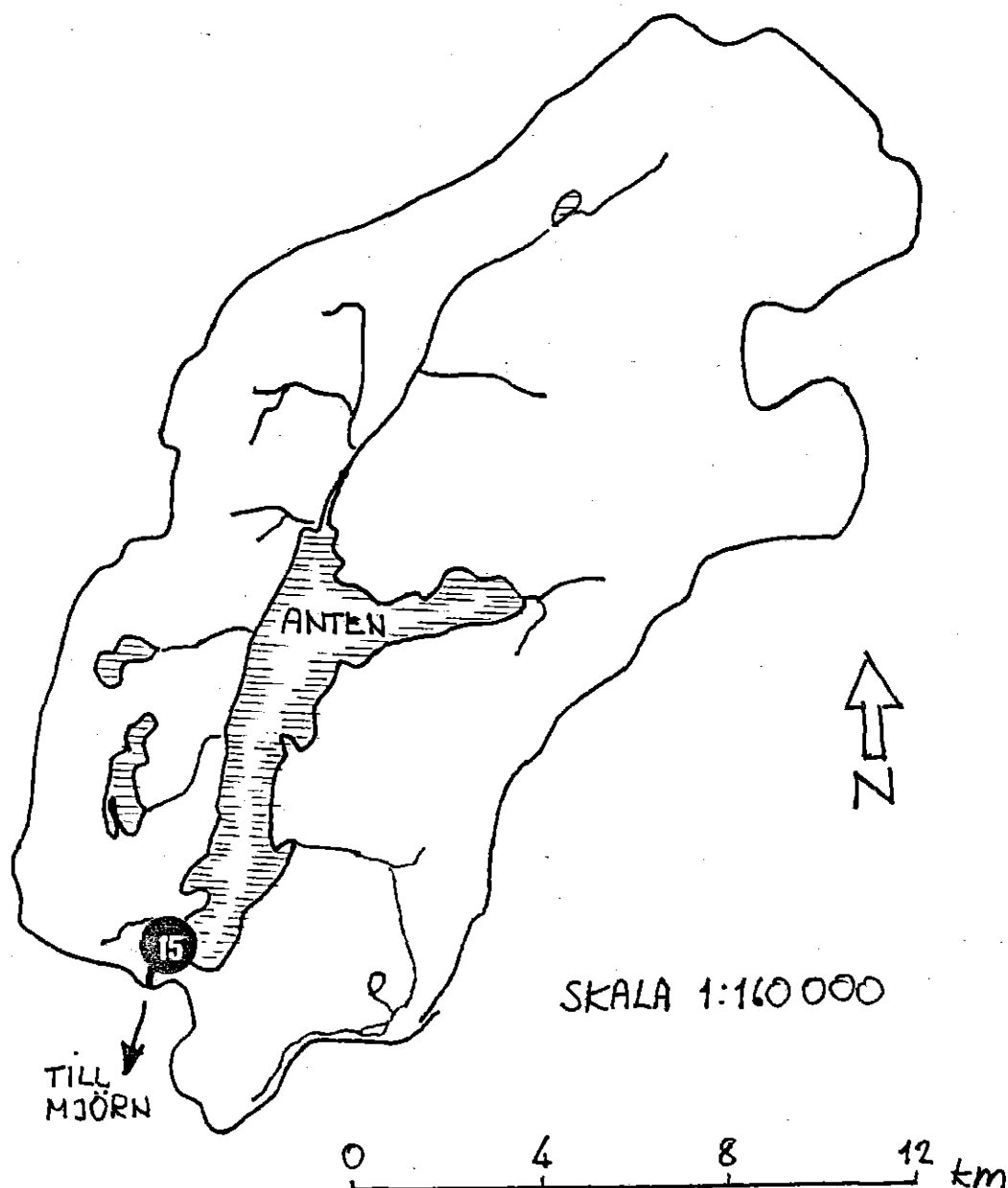
4.5 Brobacken, Antens nederbördsområde

Fig. 4.41 Mellbyåns och Antens nederbördsområde

Antens huvudtillflöde utgörs av Mellbyån vilken rinner ut i Anten vid Grävsnäs. Mellbyåns nederbördsområde, som helt saknar sjöar, omfattar 91 km^2 . Inom resten av Antens nederbördsområde finns förutom Anten, vars area är $18,6 \text{ km}^2$, endast ett par småsjöar. Anten avrinner via Ålanda kvarndamm (15) till Mjörn. Dessutom finns bl. a. Kvarnebo kvarn, Mörlanda, Trålanda, Lo kvarn och Nye Damm i tillflödena till Anten.

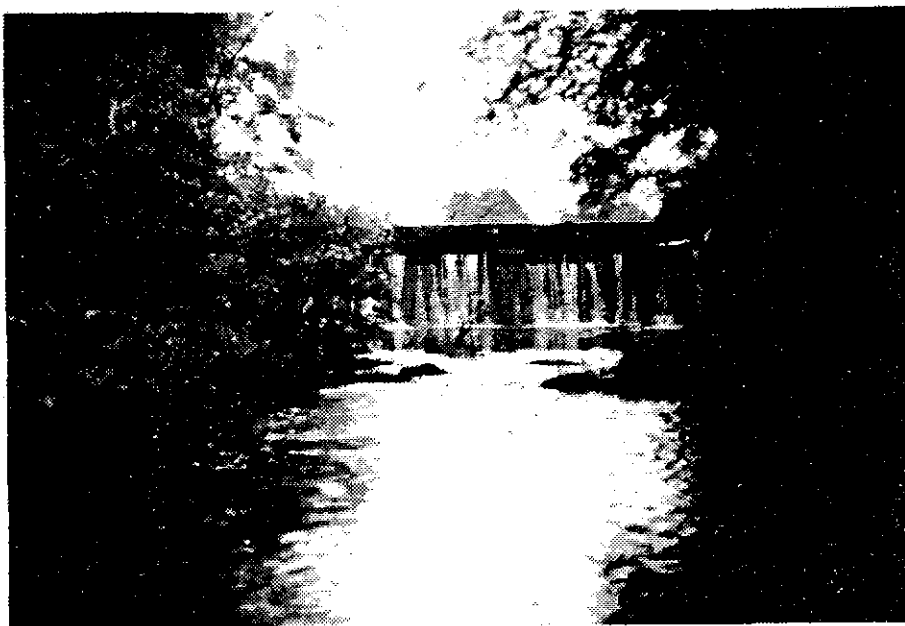
15. Ålanda kvarn

Fig. 4.42 Överfall

Gammal kvarn vid Antens utlopp. Kvarnen numera nerlagd. Ränna och inlopp raserat. Fångdammen av betong är intakt. Den låga vattenföringen och den rel. låga fallhöjden gör att Ålanda idag inte är ekonomiskt intressant som minikraftverk. Vid ett ökat energibehov bör den dock kunna bli intressant.

Fallhöjd:	1,5 m
Normalvattenföring:	2,4 m ³ /s
Högvattenföring:	14,0 m ³ /s
Avrinningsområde:	219 km ²
Sjöprocent:	10 %
Dämningsamplitud:	0,49 m
Dämningsområde:	19,2 km ²
Vattendomar:	A 8/53

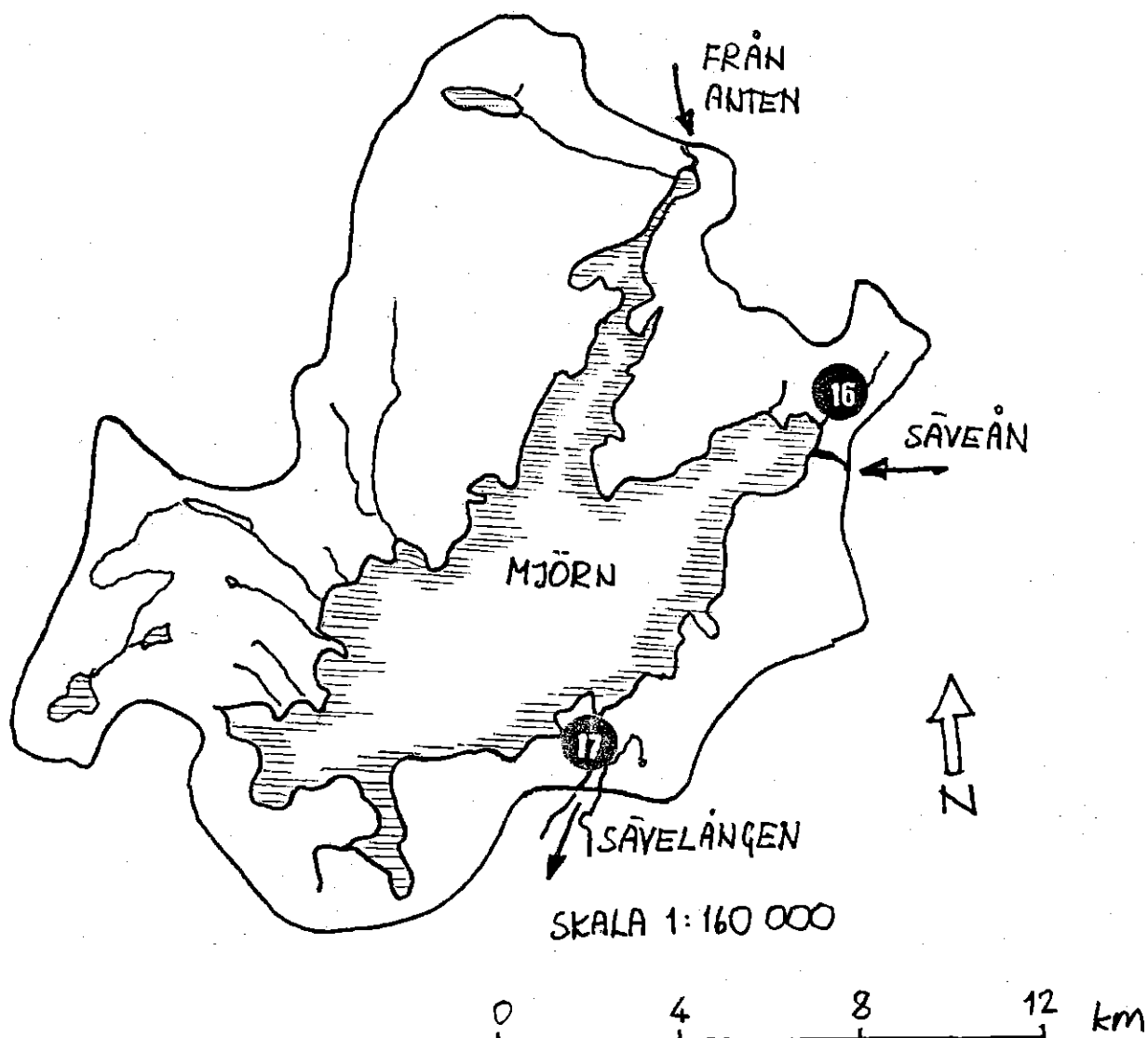
4.6 Mjörns nederbördsområde

Fig. 4.43

Mjörn är Säveåsystemets största sjö. Den har en yta på $70,5 \text{ km}^2$ och är 48,2 m djup. Sjön har två större tillflöden. Det är avrinningen från Säveån och från sjön Anten. Området omkring Mjörn har en mycket varierande karaktär från höga berg vid tillloppet från Anten och vid sjöns utlopp till en mera flack natur kring Alingsås.

Mjörn regleras vid Solveden (17), där praktiskt taget hela fallhöjden mellan Mjörn och Sävelången utnyttjas för kraftverket. Regleringen sköts av Viskans Kraft AB. På grund av att Mjörn utgör ett så stort magasin sker vattenståndsvariationer relativt långsamt. Dessutom finns Bolltorp (16) i Kvarnsjön, vilken rinner ner i Mjörn.

16. Kvarnsjödammen, Bolltorp

Gammalt raserat elkraftverk. Två dammar byggda i början på 1800-talet kan ev. sammanknytas till en. Dammarna av sten och betong är i rel. dåligt skick.

Kan vara intressant som mikrokraftverk p.g.a. den stora fallhöjden.

Fallhöjd:	ca 20 m
Dämningsområde:	3-4 km ²
Vattendom:	AM 48/42
Avrinningsområde:	10 km ²

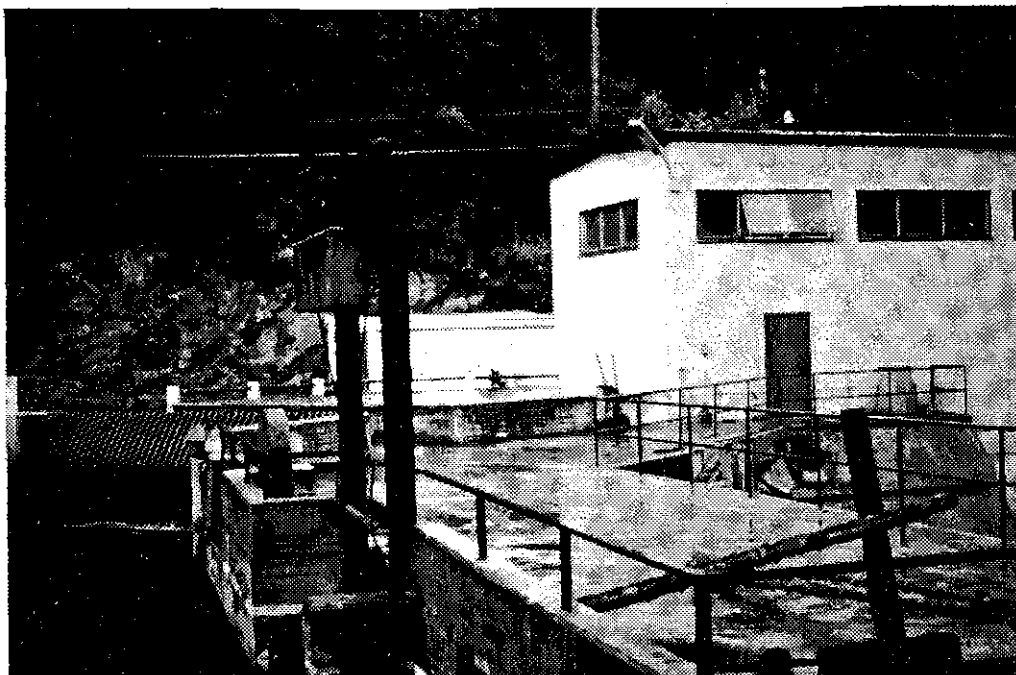
17. Solveden

Fig. 4.44 Damm och turbinstation

Välskött kraftverksanläggning byggd 1953 och 1963. Fångdamm av betong med två turbinhus. Utbyggnadseffekt 600 + 600 kW. Solveden är regleringsdamm för Mjörns reglering. Fr. o. m. november 1979 kommer Solveden att dygnsregleras.

Fallhöjd:	4,8 m (normalt)
Utbyggnadseffekt:	2 x 600 kW
Årsproduktion:	4,5 GWh (normalt)
Högvattenföring:	75 m ³ /s
Normalmedelvattenföring:	15,3 m ³ /s
Avrinningsområde:	1130 km ²
Sjöprocent:	10,6 %
Dämningsamplitud:	1,4 m
Dämningsområde:	55,5 km ²
Vattendomar:	AM 112/47, AM 5/36

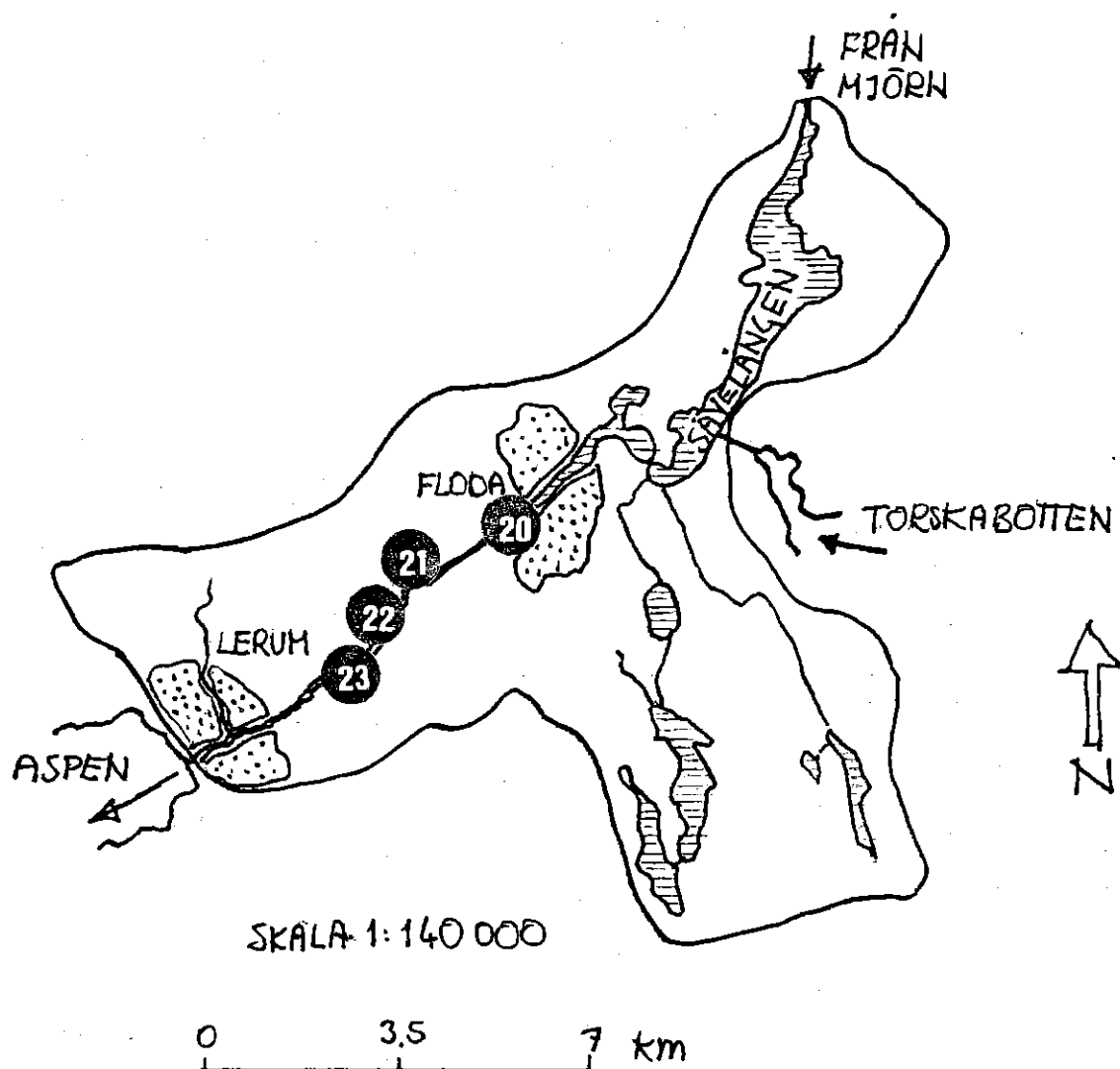
4.7 Området Solveden - Lerum

Fig. 4.45

Detta område domineras av sjön Sävelången och dess tillflöden. Sävelången har en yta på $6,5 \text{ km}^2$ och är 9 km lång, därav namnet. De tre största tillflödena är avbördningen från sjöarna Mjörn, Ömmern och Uspen, Ömmerns nederbördsområde behandlas separat.

Strax nedströms Floda finns Sävåns enda naturvårdsområde, Brobacken. Det är inom detta område som man finner två av de ur minikraftverkssynpunkt mera intressanta fallen: Hillefors grynkvarn (21) och Ölslanda kvarn (22). Av dessa är endast Hillefors grynkvarn i bruk. Vattenståndet i Sävelången bestäms av dämnet vid Floda kraftverk (20), vilket ägs av Kungliga Vattenfallsstyrelsen. Sjön regleras efter tillrinningen.

Efter Floda flyter Sävveån lugnt vidare i ett meandrande lopp mot Lerum och sjön Aspen. På denna sträcka finns även ett par forssträckor där kraft utvinns. Dessa är utöver de två tidigare nämnda även kraftstationen i Hedefors (23).

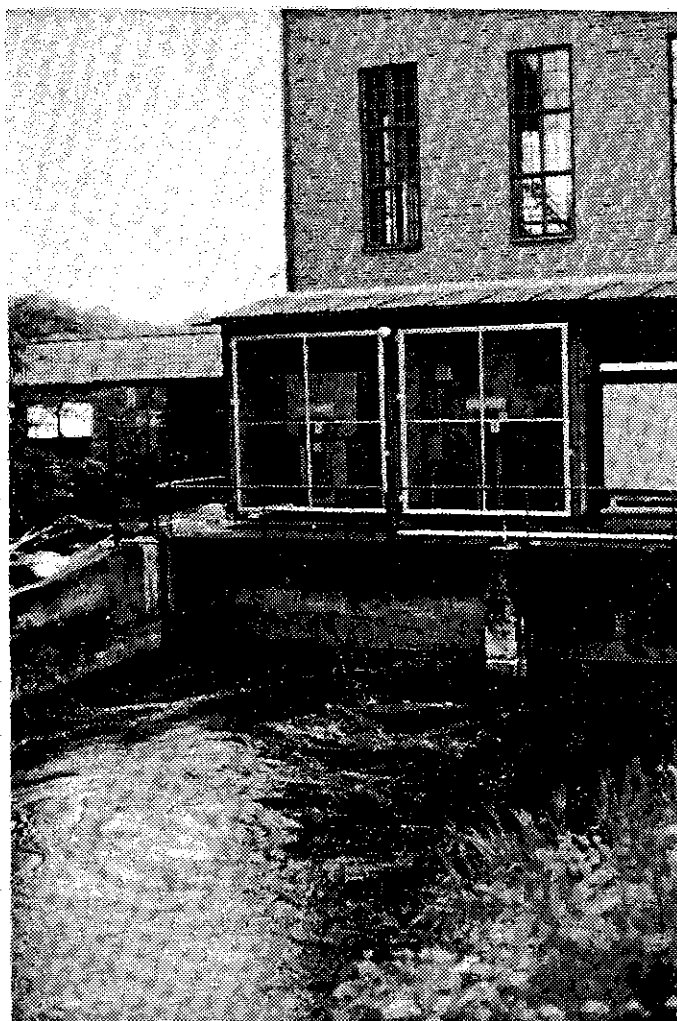
20. Floda

Fig. 4.46 Turbinstation och utlopp

Välskött vattenkraftverk byggt år 1936. Utbyggnadseffekten är 300 kW.
 Dammbyggnad och turbinstation är i gott skick.

Fallhöjd:	2-3 m
Utbyggnadseffekt:	300 kW
Högvattenföring:	78 m ³ /s
Normalnedelvattenföring:	17 m ³ /s
Avrinningsområde:	1312 km ²
Sjöprocent:	11 %
Dämningsområde:	5,8 km ²
Vattendomar:	AM 13/29

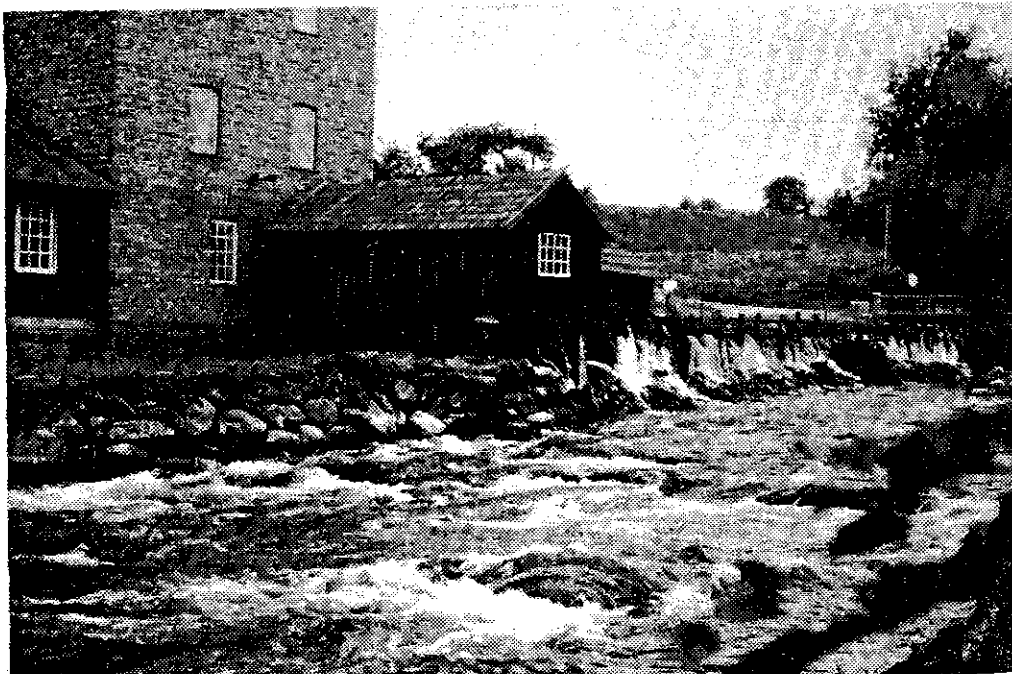
21. Hillefors

Fig . 4.47 Kvarn, intag och trärännan.

Gammal kvarn + äldre turbingenerator inom Mjörns reglering. Dammen i nuvarande skick tar ut 40 kW + mekanisk effekt. På vänster sida nerifrån ligger kvarnbyggnaden med tillhörande tilloppsränna i trä, ca 40 m. Trärännan är nu i dåligt skick.

På höger sida ligger turbinhuset med en tilloppsränna i betong. Betongen förefaller vara i gott skick, kan ev. behöva ytbehandlas med en puts. Turbinhuset är i rel. dåligt skick och behöver antagligen ersättas med en nybyggnad. Turbinkammaren och sumpen är i rel. bra skick, men kan behöva ersättas efter strömningsmätningar i modellförsök. Sumpen bör grävas ut något.

Fångdammen består av träspont på stål balk typ Berlinerspont. Mellanstöd och landfästen är av murad sten och förefaller vara i gott skick. Hillefors är ett intressant objekt för minikraftverk.

Fallhöjd:	2,65 m
Normalmedelvattenföring:	16 m ³ /s
Högvattenföring:	79 m ³ /s
Avrinningsområde:	1320 m ³ /s
Sjöprocent:	9,1 %
Vattendom:	A 12/24

Ombyggnaden är tänkt för endast 10 m³/s då man vid detta vattenflöde kan utnyttja den redan befintliga tilloppsrännan i betong. Vill man utnyttja en större del av vattenflödet till kraftproduktion är en nybyggnation av tilloppsrännan nödvändig. Detta är vid dagens läge ej ekonomiskt försvarbart utan vi väljer att låta återstoden av vattnet bräddas. Med denna lösning får man också den fördelen att driften vid kvarnen kan fortsätta som tidigare. Man använder då kvarnen vid god vattentillgång. Kraftturbinen däremot körs hela tiden, eftersom utnyttjningsbar vattenföring för det mesta kommer att finnas för turbinen.

Rännan behöver putsas för att minska råheten. Turbinstationen rivs varvid en ny turbinstation bygges efter utprovningar av strömningsförhållanden vid modellförsök. Detta är nödvändigt eftersom goda strömningsförhållanden krävs vid denna låga fallhöjd. Vi förordar ett standardaggregat av typ I.

Vidare bör möjligheterna till en rensning nedströms studeras för att om möjligt öka fallhöjden. Dammdelen mellan brofästena bör renoveras och eventuellt utbytas. Ekonomisk dimensionering se bilagor.



Fig. 4.48 Damm och del av betongränna

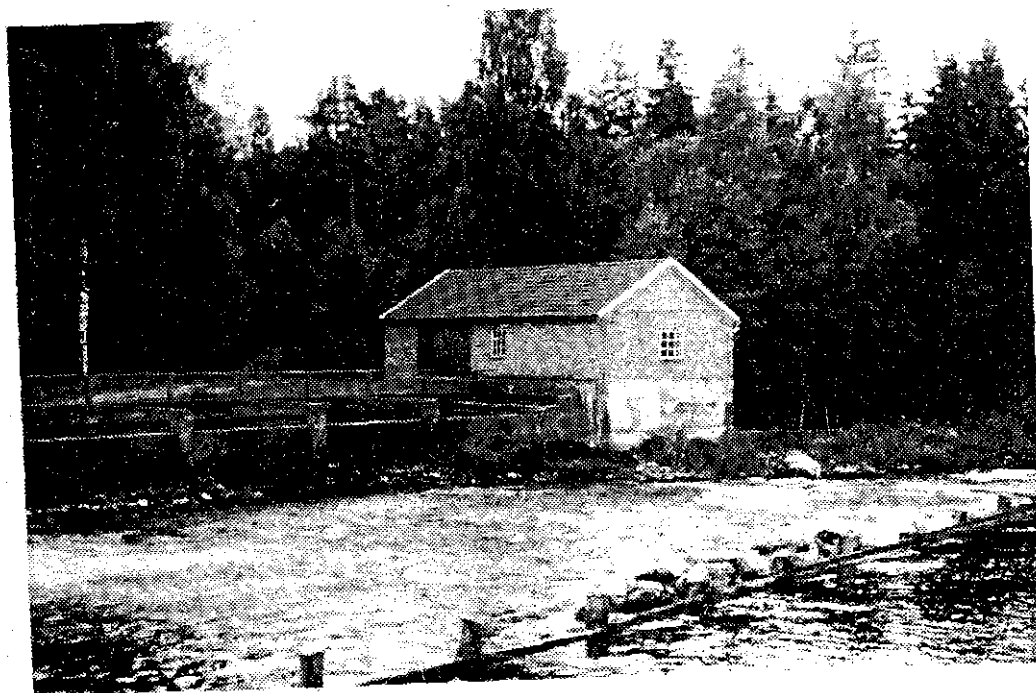


Fig. 4.49 Del av betongränna och turbinstation

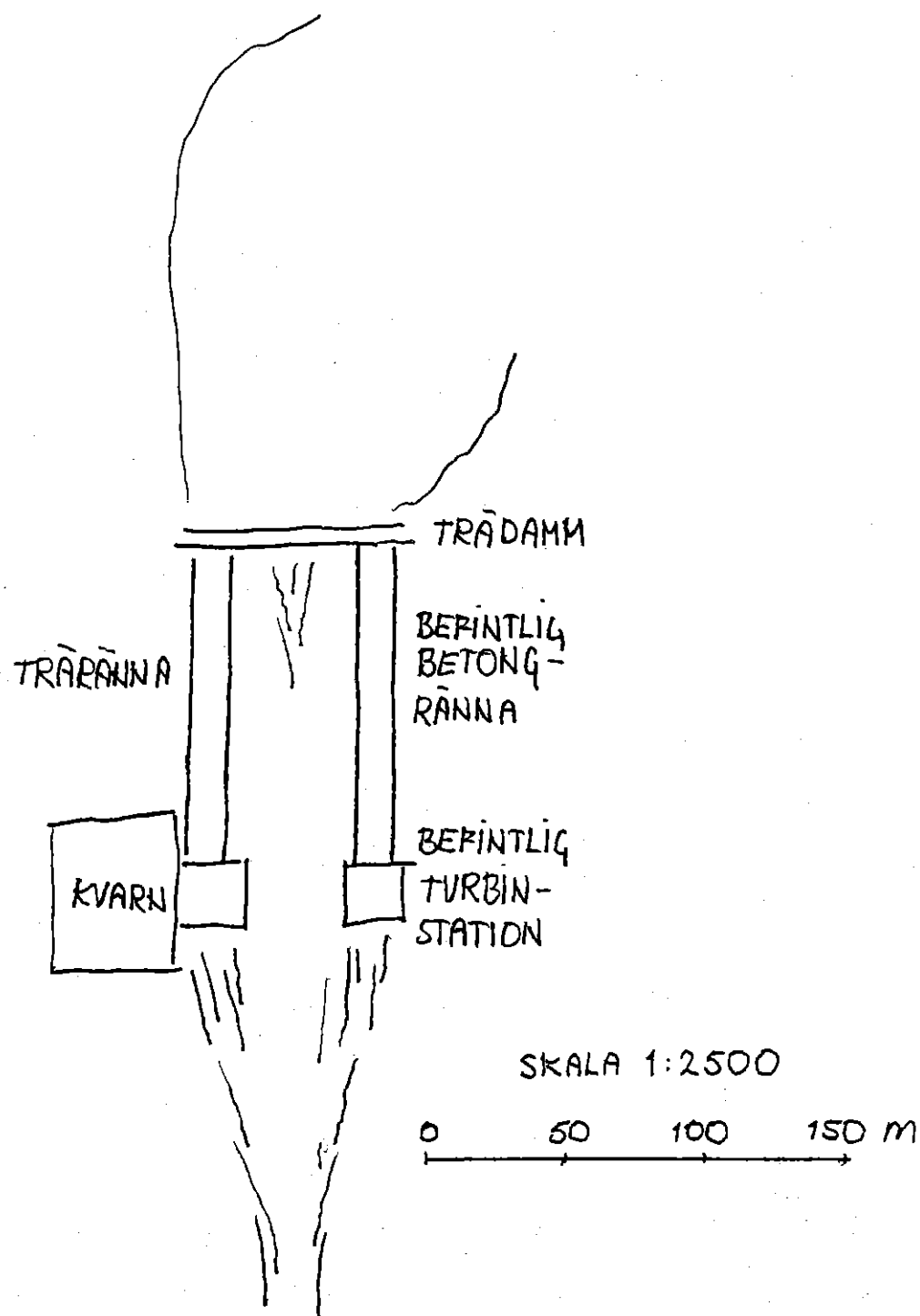


Fig. 4.50 Översikt

22. Ölslanda

Ett område där förut flera gamla kvarnar och sågar har legat. Dessa är helt eller delvis raserade. Det finns på sträckan tre överfall, där det övre är helt raserat medan de två nedre är endast delvis raserade.

Vid den existerande uppdämningen är det ca 3 meters fall. Vid renovering av överfallen och utnyttjande av undanfallet nedströms uppdämningen torde fallhöjden ökas betydligt.

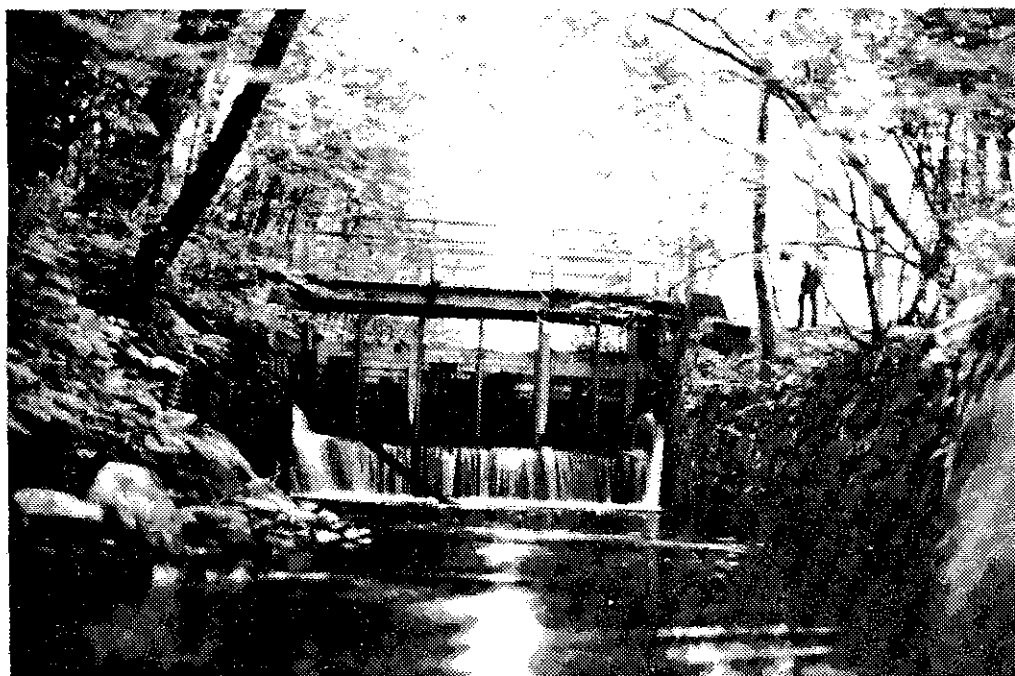


Fig. 4.51 Trädamm

Fallhöjd:	6 m
Normalmedelvattenföring:	16,5 m ³ /s
Högvattenföring:	79 m ³ /s
Avrinningsområde:	1330 km ²
Sjöprocent:	9,0 %
Vattendom:	A 112/47 A13/29 A15/24

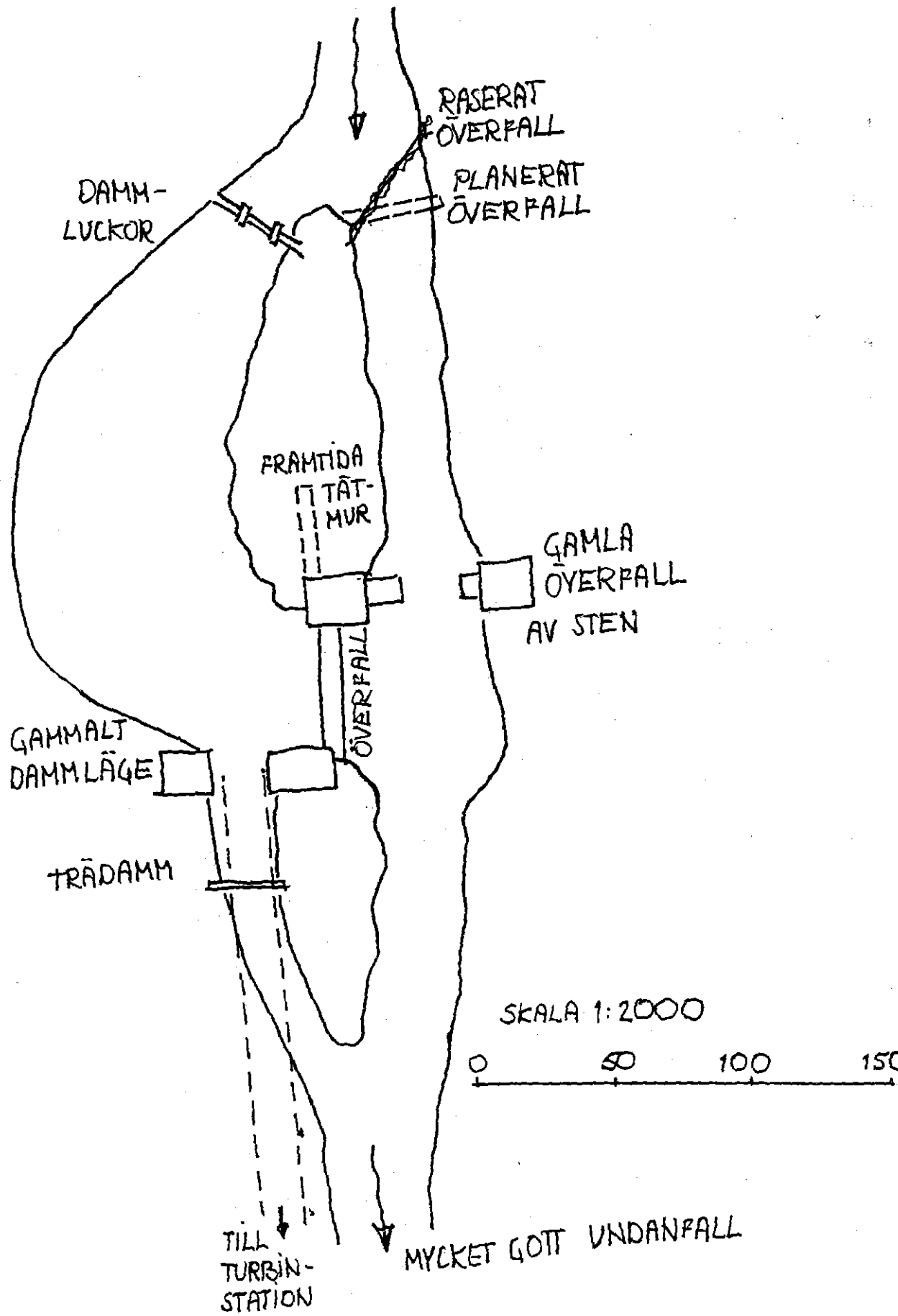


Fig. 4.52 Översikt

Ombyggnad

Vid ombyggnation kommer delar av den gamla anläggningen att användas. Dock måste stora delar nybyggas såsom övre överfallet och de nedre vinkelräta överfallen.

Mellan kanalintaget och förbisläppet ligger en ö som behöver förstärkas med tätskärmar på en sträcka av ca 15 m. Uppe vid kanalintaget och övre överfallet bör nuvarande dammluckor vid kanalintaget borttagas och en bit av udden ovan detta bortschaktas.

Kanalen till tubintaget bör rensas. Det kommande tubintaget placeras på den plats där nuvarande trädammen ligger, vilket medför nybyggnation liksom av tuben som får en längd av ca 170 m. Alltså byggs turbinstation och sump ca 170 m nedströms tubintaget.

Nedströms turbinstationen finns ett undanfall som underlättar utsläppet. I detta utförande blir den sammanlagda fallhöjden ca 6 m.

En alternativ ombyggnadsplan är att bygga en damm över hela bredden ca 70 m, så vattenytan uppströms intaget höjs ca 1,5 m. Tubintaget görs i direkt anslutning till denna damm. Tublängden vid detta alternativ blir ca 250 m. Den sammanlagda fallhöjden blir då ca 7,5 m. En nackdel med alternativ två är att det gör ett större ingrepp i naturen. I våra beräkningar har vi använt alternativ ett.



Fig. 4. 53 Övre överfallet

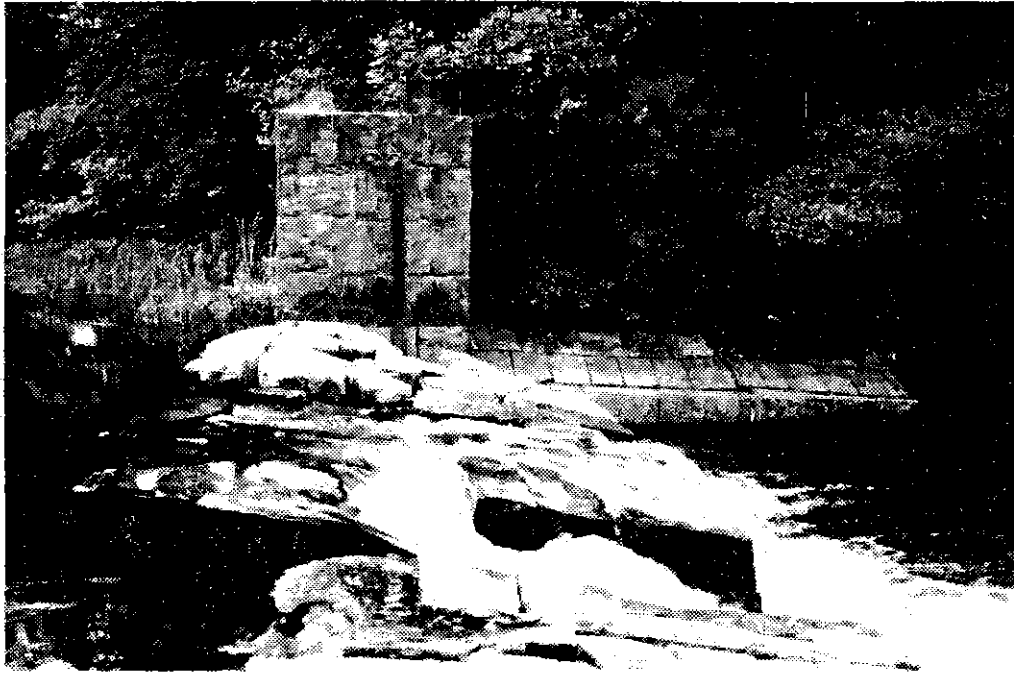


Fig. 4.54 Överfallet (nedre)

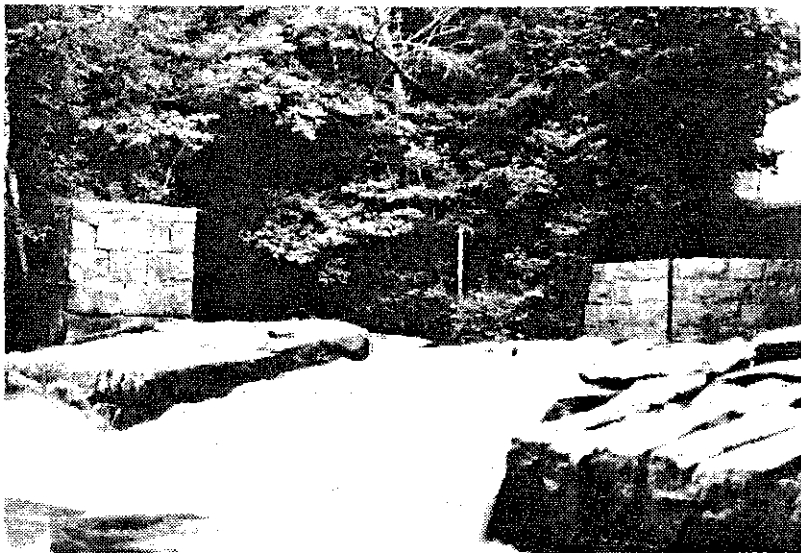


Fig. 4.55 Överfallet och del av gamla dammläget

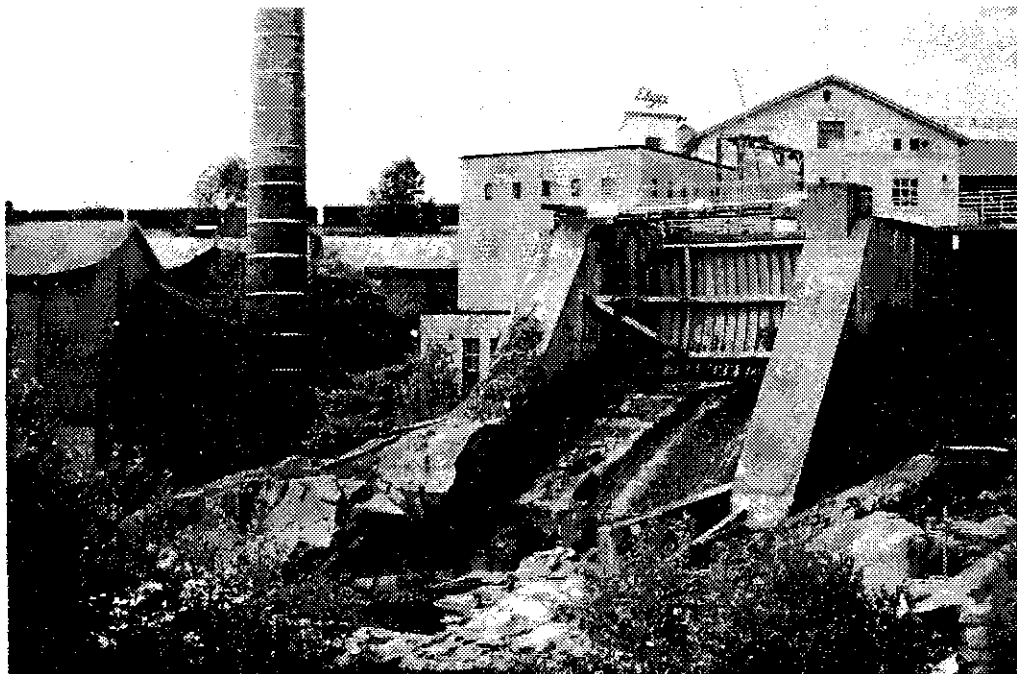
23. Hedefors

Fig. 4.56 Damm och del av turbinhus bakom dammen

Relativt välskött kraftverksanläggning, byggd år 1953. Dock förefaller erosionen ha försämrat betongdammen som därför är i behov av översyn och restaurering. Den maskinella utrustningen och övriga anläggningen förefaller fylla funktionskraven. Utbyggnadseffekten om 2400 kW gör att anläggningen faller utanför ramen för minikraftverk. Fångdammen bör ses över.

Fallhöjd:	9,9 m
Utbyggnadseffekt:	Σ 2400 kW
Högvattenföring:	80,0 m ³ /s
Normalmedelvattenföring:	17,0 m ³ /s
Avrinningsområde:	1340 km ²
Sjöprocent:	8,9 %
Dämningsområde:	0,05 km ²
Vattendomar:	A 18/47, AM 36/44

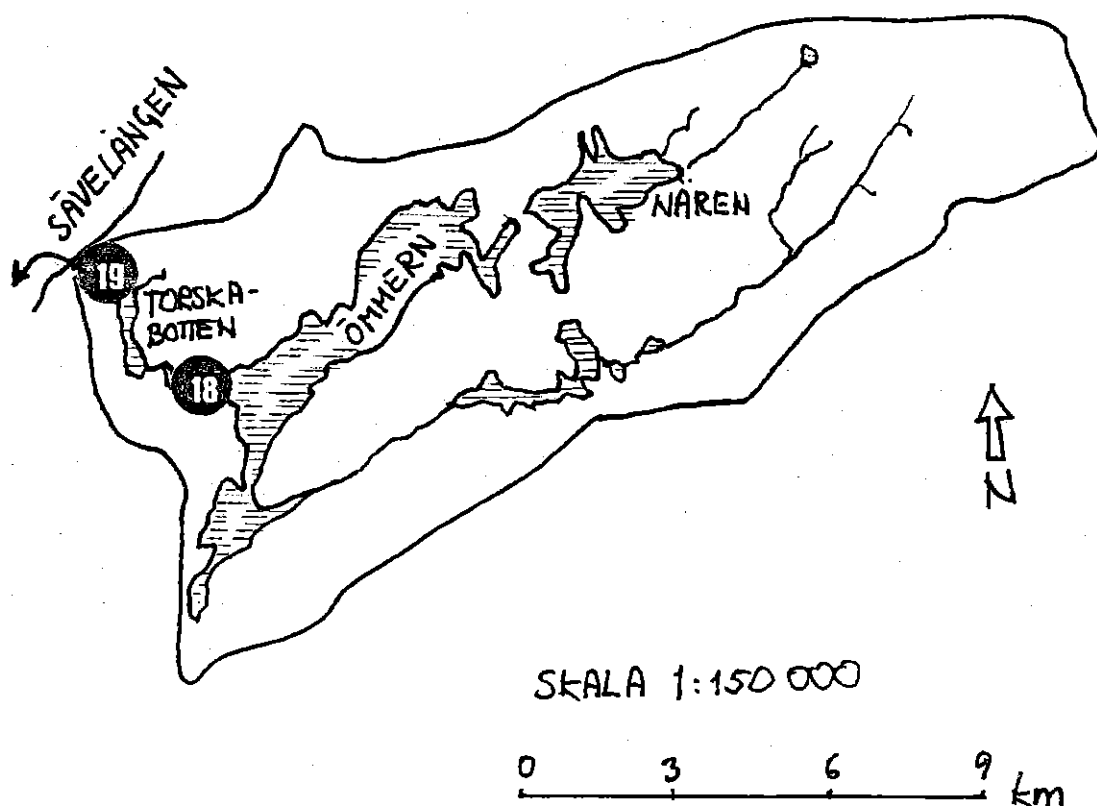
4.8 Tollered, Ömmerns nederbördsområde

Fig. 4.57

Ömmern ligger i ett naturskönt område som domineras av fritidshus. Sjön har flacka stränder av sand eller mindre sten vilket gör att vattenståndsförändringar syns tydligt. Det låga vattenståndet sommaren 1974 visade detta klart. Sjöarna Nären och Ören är Ömmerns två största tillflöden.

Avbördningen från Ömmern sker via Tollereds ström genom Torska botten och vidare till Sävelången. Nääs fabriker har rätten att reglera Ömmern och utnyttjar detta för tre kraftstationer. En är placerad vid Ömmerns utlopp och de andra två vid Tollereds samhälle. Vattnet leds i en tub ner till de två nedre stationerna. Elkraften ger energi till Almédahls fabriker och till samhället. När denna kraftproduktion inte räcker köper Nääs fabriker energi av Trollhätte Kraft AB. Vid överproduktion säljs energin till Trollhätte Kraft AB. Inom en snar framtid kommer de två nedre kraftstationerna att ersättas av en enda kraftstation med tillopps- resp. avloppsrännona borrade i berg.

19. Torska

Vattenkraftverk byggt år 1952. Utbyggnadseffekten är 625 kW. Intag i Öm-mern utav betong. Därefter sprängd tunnel till Torskabotten. Allt i gott skick.

Fallhöjd:	8,92 - 11,26 m
Utbyggnadseffekt:	625 kW
Normalmedelvattenföring:	1,47 m ³ /s
Högvattenföring:	8,0 m ³ /s
Avrinningsområde:	104 km ²
Sjöprocent:	15,6 ‰
Dämningsamplitud:	1,36 - 2 m
Normalårsproduktion:	0,86 GWh
Vattendomar:	A 66/59

18. Nääs vattenkraftverk



Fig. 4.58 Kraftstation (övre), tuber till nedre och damm.



Fig. 4.59 Tub till övre kraftstation

Vattenkraftverk byggt 1908. Damm av sten och betong. Under ombyggnad. Har tidigare gett 1200 kW. Byggs nu ut för 2525 kW. Samregleras med Torska.

Fallhöjd:	58,6 m
Utbyggnadseffekt:	2525 kW
Normalmedelvattenföring:	1,56 m ³ /s
Högvattenföring:	8,6 m ³ /s
Avrinningsområde:	112 km ²
Sjöprocent:	15,6 %
Dämningsamplitud:	1,77 m
Dämningsområde:	0,8 km ²
Normalårsproduktion:	6 GWh
Vattendorar:	AM 13/52

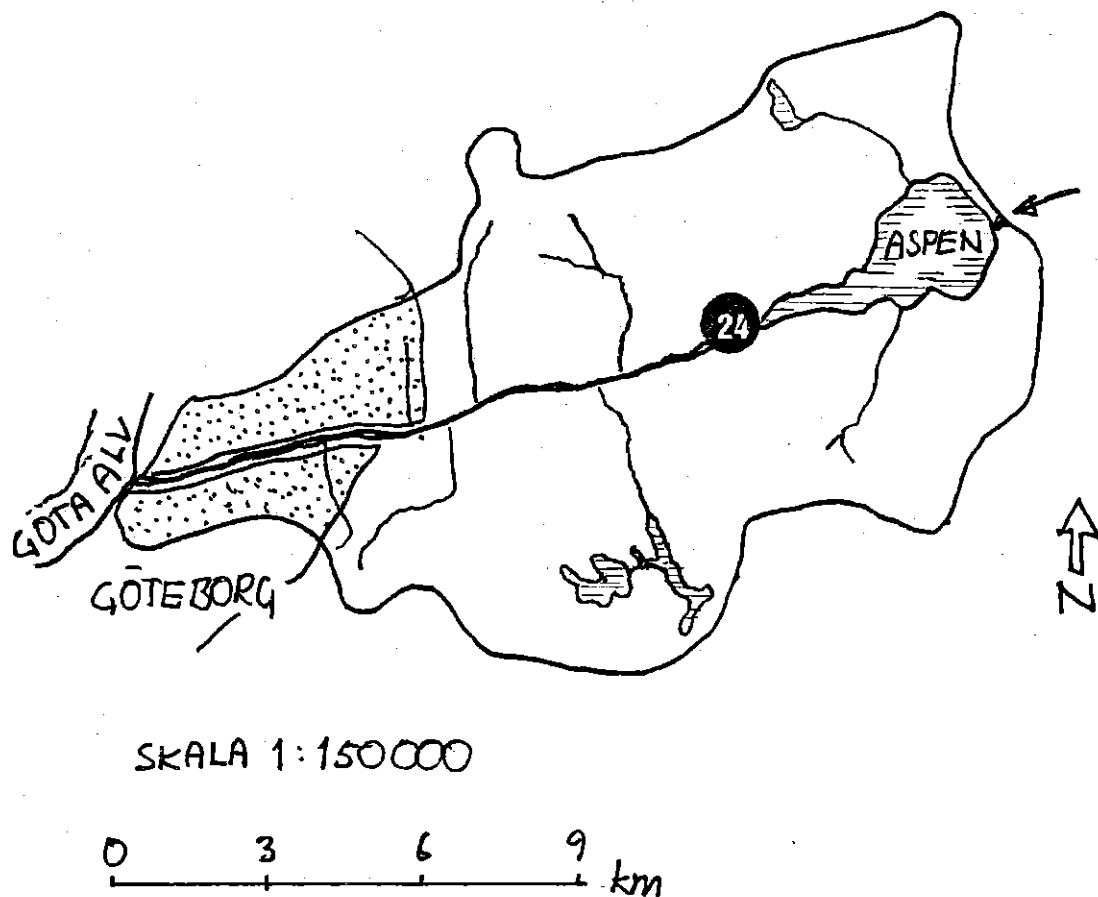
4.9 Området Lerum - Göta Älv

Fig. 4.60

Efter sjön Aspen börjar Säveån närma sig Göteborg. Ån rinner nu genom starkt industrialiserade och tätbebyggda områden med undantag för ett mindre jordbruksområde mellan Jonsered och Partille.

Avbördningen från Aspen regleras vid Jonsered med en regleringsdamm. Kraftverket i Jonsered producerar energi för Jonsereds fabriker. De karakteristiska vattenföringarna vid Aspens utlopp är; högsta högvatten $84 \text{ m}^3/\text{s}$, medelvattenföring $20,0 \text{ m}^3/\text{s}$, lägsta lågvattenföring $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

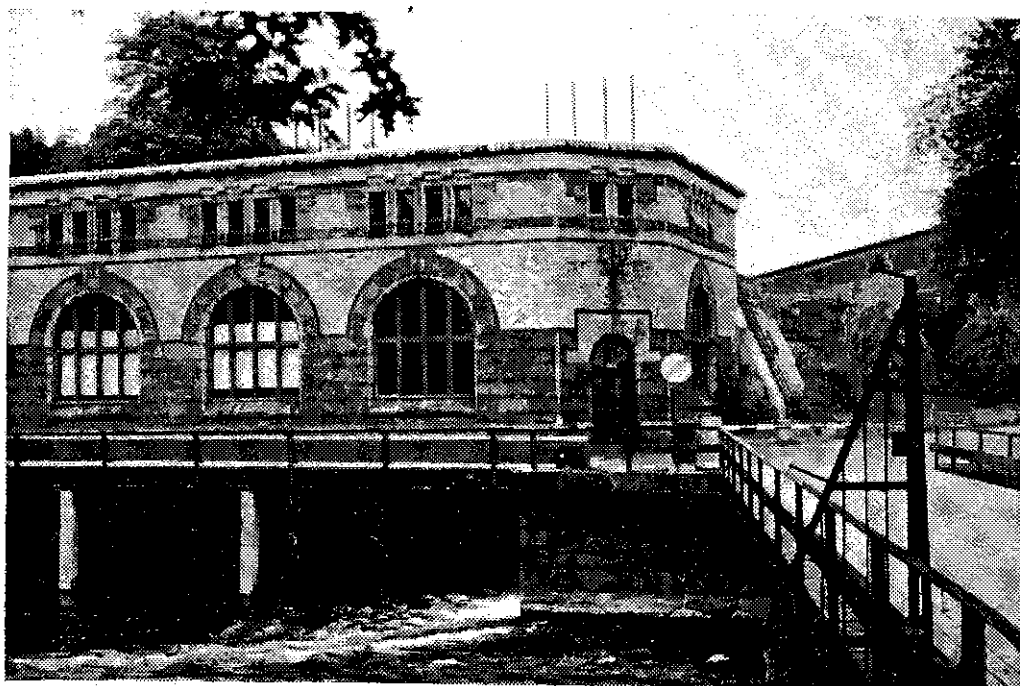
24. Jonsered

Fig. 4.61 Turbinstation och utsläpp

Välskött kraftverksanläggning byggd år 1901, därefter renoverad ett antal gånger. Utbyggnadseffekten om 2500 kW gör att anläggningen faller utanför ramen för minikraftverk (100 - 1500 kW). Dammen, rännan och turbinhus med turbin är i bra skick.

Fallhöjd:	8,9 m
Utbyggnadseffekt:	Σ 2500 kW
Högvattenföring:	84,0 m ³ /s
Normalmedelvattenföring:	20,0 m ³ /s
Avrinningsområde:	1400 km ²
Sjöprocent:	8,9 %
Dämningsamplitud:	0,5 m
Dämningsområde:	4,8 km ²
Vattendomar:	A 18/69, A 66/40, A 24/32, Vättle 1897

DATA FÖR NUV. STÖRRE ANLÄGGNINGAR

Anläggning	neder- börds- omr (km ²)	Q med (m ³ /s)	Q _{utb} (m ³ /s)	Fall- höjd (m)	Utbyggd effekt (kW)	Energiprod. (GWh/år)
Vänga damm	58	0,5	0,5	5,0	20	
Långared	198	2,7	1,8	4,0	~ 40	~ 0,14
Ljurskvarn	230	2,7	1,3	3,0	~ 30	
Greva såg	240	2,8		3,5+4,5		
Melltorp	250	2,9	3,6	16,5	470	1,4
Finntorp	255	3,2	1,2	4,0	~ 40	~ 0,25
Vårgårda	420	5,0	~ 1,0	3,0+4,0	mek.	
Lagmansholm	665	6,0	6,0	9,6	400	
Ängatorp	667	6,2	1,3	2,6	~ 28	~ 0,24
Källafors	670	6,5		7,0	mek.	
Solveden	1130	15,3	2x15,0	2x4,8	1200	4,50
Floda	1312	16,0	16,25	3,0	300	1,4
Hillefors	1320	16,0	5,5	2,65	40+mek	
Ölslanda	1330	16,0				
Hedefors	1340	17,0	31	9,9	2400	
Jonsered	1400	20,0	34	8,9	2500	8,5

Större tillflöde: Ömmern

Torska	104	1,5	5,2	11,2	625	0,86
Näås övre	112	1,6	2,5	47,3	1150	
Näås nedre	112	1,6		12,2	520	

OMBYGGNADSFÖRSLAG FÖR INTRESSANTA ANLÄGGNINGAR

Anlägg.	Nederbörds- område (km ²)	Q _{med} (m ³ /s)	Q _{utb} (m ³ /s)	Fallhöjd (m)	Utbyggn effekt (kW)	Energiprod per medelå (GWh)
Långared	198	2,7	4,0	4,4	140	0,62
Greva såg	240	2,8	4,0	8,0	256	1,15
Finntorp	255	3,2	4,0	4,0	128	0,64
Värgårda	420	5,0	8,0	9,5	608	2,33
Ängatorp	667	6,2	9,0	3,0	216	0,93
Källafors	670	6,5	10,0	7,0	560	2,37
Hillefors	1320	16,0	10,0*	2,8	224	1,80
Ölslanda	1330	16,0	25,0	6,0	1200	6,58
Näås	112	1,6	5,2	58,6	2525**	6,00
(Övre + nedre)						

* endast delvis utnyttjad vattenföring. Se "beskrivn. av ombyggnation för intressanta anlägg.".

** faller utanför definitionen av minikraftverk. Dock finns ombyggnadsförslaget färdigt hos konsult.

KOSTNADER FÖR OMBYGGNING

Anläggning	Byggekostn (milj.kr)	Mek o El enl. bil. 6:1 (milj.kr)	Summa kostn (milj.kr)	Specifik effekt kostn (kr/kW)	Energi- kostn (öre/kWh)
Långared	0,40	0,85	1,35	9600	21,8
Greva såg	1,00	0,95	2,05	8000	17,8
Finntorp	0,35	0,80	1,25	9800	19,5
Vårgårda	0,80	1,30	2,20	3600	9,4
Ängatorp	0,35	1,30	1,75	8100	18,8
Källafors	0,30	1,70	2,10	3800	8,9
Hillefors	0,40	1,30	1,80	8000	10,0
Ölslanda	1,7	2,90	4,7	3900	6,0

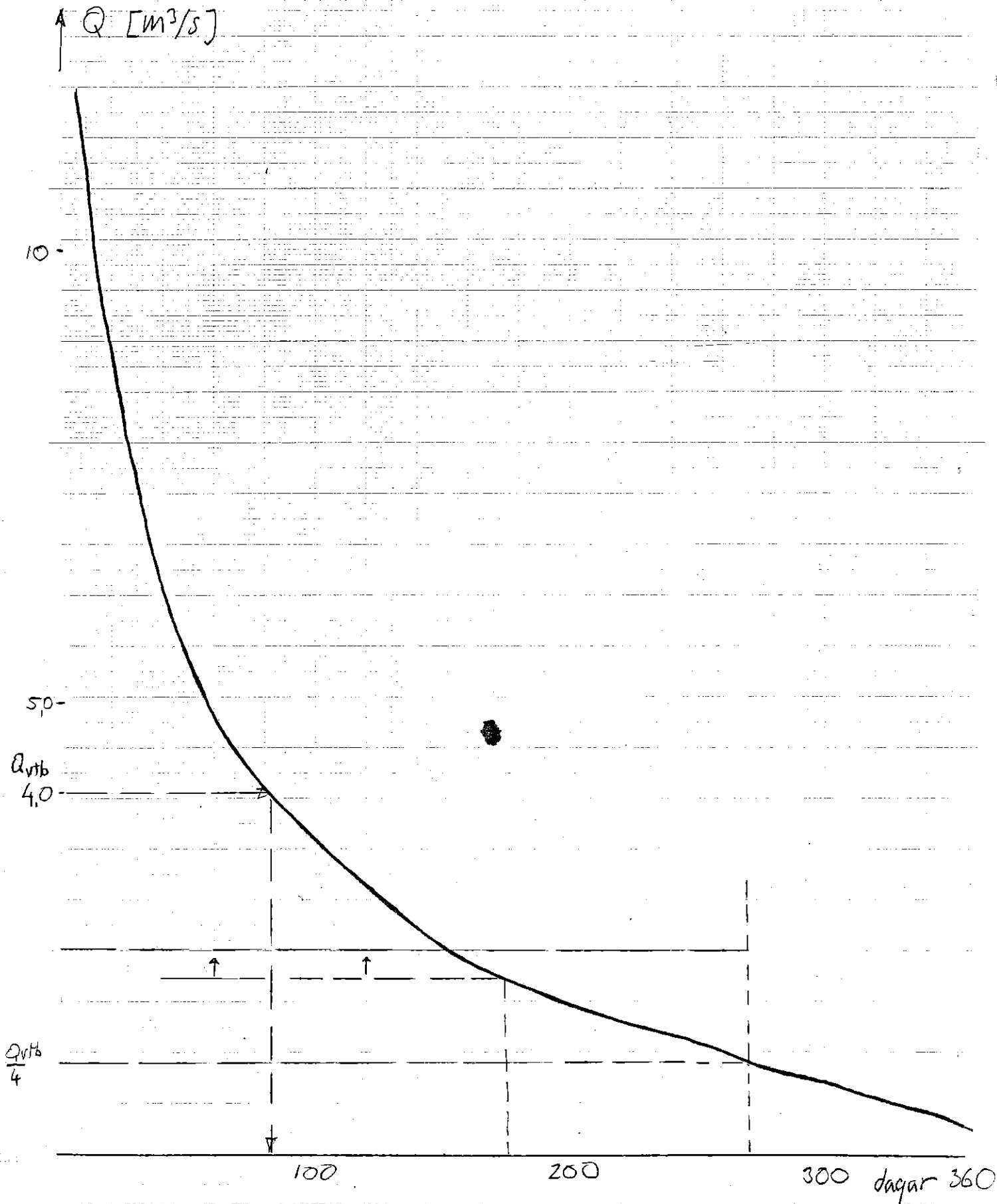
KOSTNADER I MILJ. KRONOR

	Ölslanda Hillefors Hillefors II Källafors Ängatorp				
Aggregattyp:	II	I	I	II	I
Byggnader					
Damm	0,20	0,05	0,05	-	0,05
Utskov	0,05	-	0,05	0,01	0,05
Intag	0,05	0,05	0,10	0,10	-
Tub	0,80	-	-	0,05	-
Turb. kam.	0,10	0,20	0,15	-	0,10
Kraftstn.	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03
Utlopp	0,18	0,02	0,05	0,05	0,10
Övrigt	0,02	0,03	0,05	0,04	0,02
Summa	1,70	0,40	0,50	0,30	0,35
Mek o. el.					
Avstängning	}	}	}	}	}
Turbin					
Kuggväxel					
Generator					
Transformator					
Kontrollutrustn.					
Övrigt					
Summa	3,50	1,70	3,50	2,00	1,65
Allm. omkostn. och diverse	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Summa milj. kronor	4,70	1,80	3,60	2,10	1,75
Kraftkostnader					
kr/kW	3900	8000	6000	3800	8100
öre/kWh	6,0	10,0		8,9	8,8

	Vårgårda	Finntorp	Greva	Långared
Aggregattyp:	II	I	I	I
Byggnader				
Damm	0,05	0,05	0,15	0,05
Utskov	0,05	0,05	0,05	0,01
Intag	0,08	0,02	0,20	0,05
Tub	0,55	0,05	0,40	0,10
Turb. kam.	-	0,10	0,10	0,05
Kraftstn.	0,05	0,05	0,05	0,05
Utlopp	0,05	-	-	0,10
Övrigt	0,02	0,03	0,05	0,04
Summa:	0,80	0,35	1,00	0,40
Mek. o. el.				
Avstängning	}	}	}	}
Turbin				
Kuggväxel				
Generator				
Transformator				
Kontrollutrustn.				
Övrigt				
Summa	2,10	1,15	1,95	1,25
Allm. omkostn. och diverse	0,10	0,10	0,10	0,10
Summa milj.kronor	2,20	1,25	2,05	1,35
Kraftkostnader				
kr/kW	3.600	9.800	8.000	9.600
öre/kWh	9,4	19,5	17,8	21,8

GREVA SÄG
($Q = 2,8/5,0 \cdot Q_{VÄRGÄRDA}$)

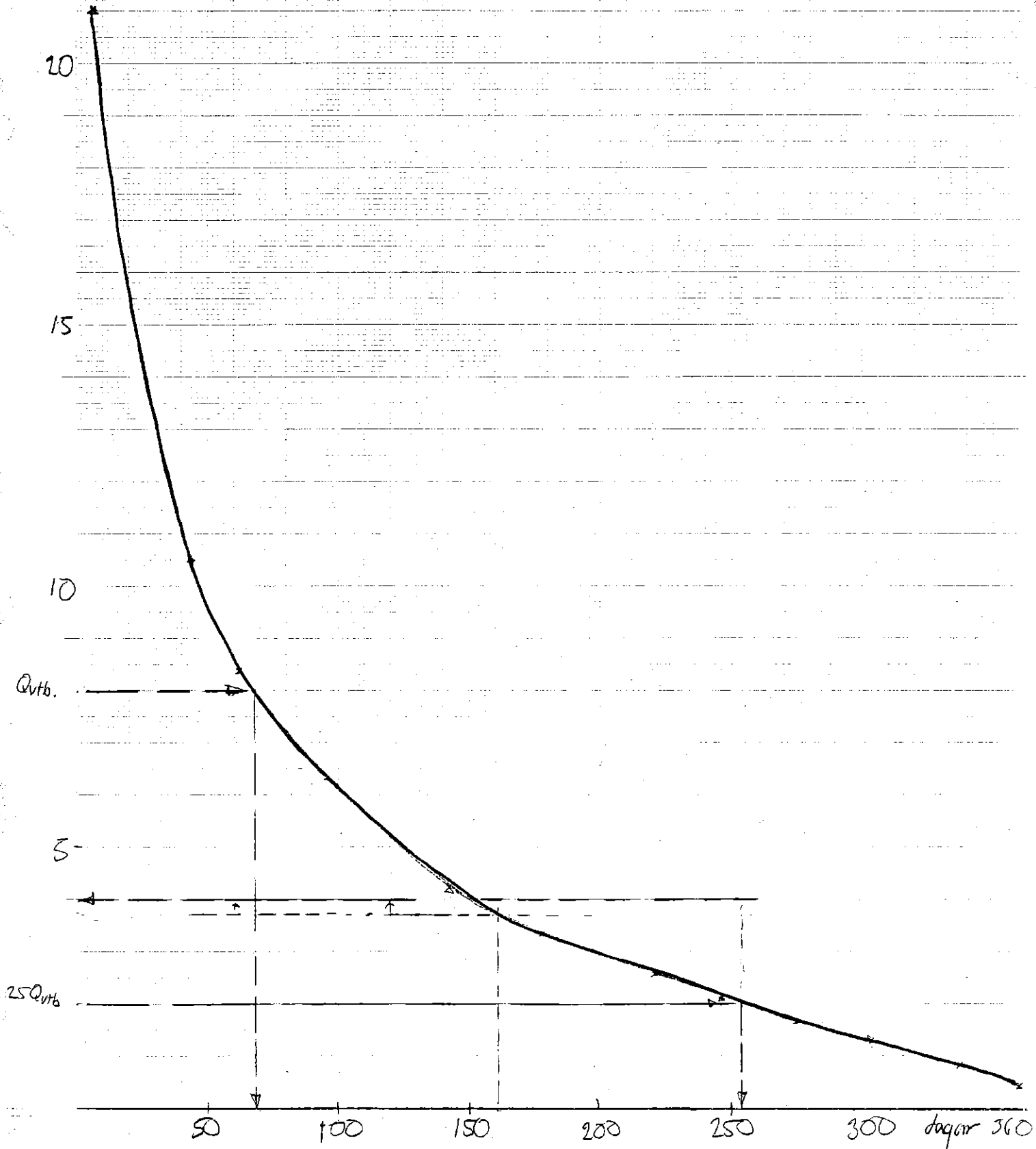
BIL. 5.1
VARAKTIGHETS-
DIAGRAM
BERÄKNINGSUNDERLAG



VÄRGÅRDA

BIL 5.2
VARAKTIGHETS-
DIAGRAM
BERÄKNINGSUNDERLAG

$Q \text{ [m}^3/\text{s]}$

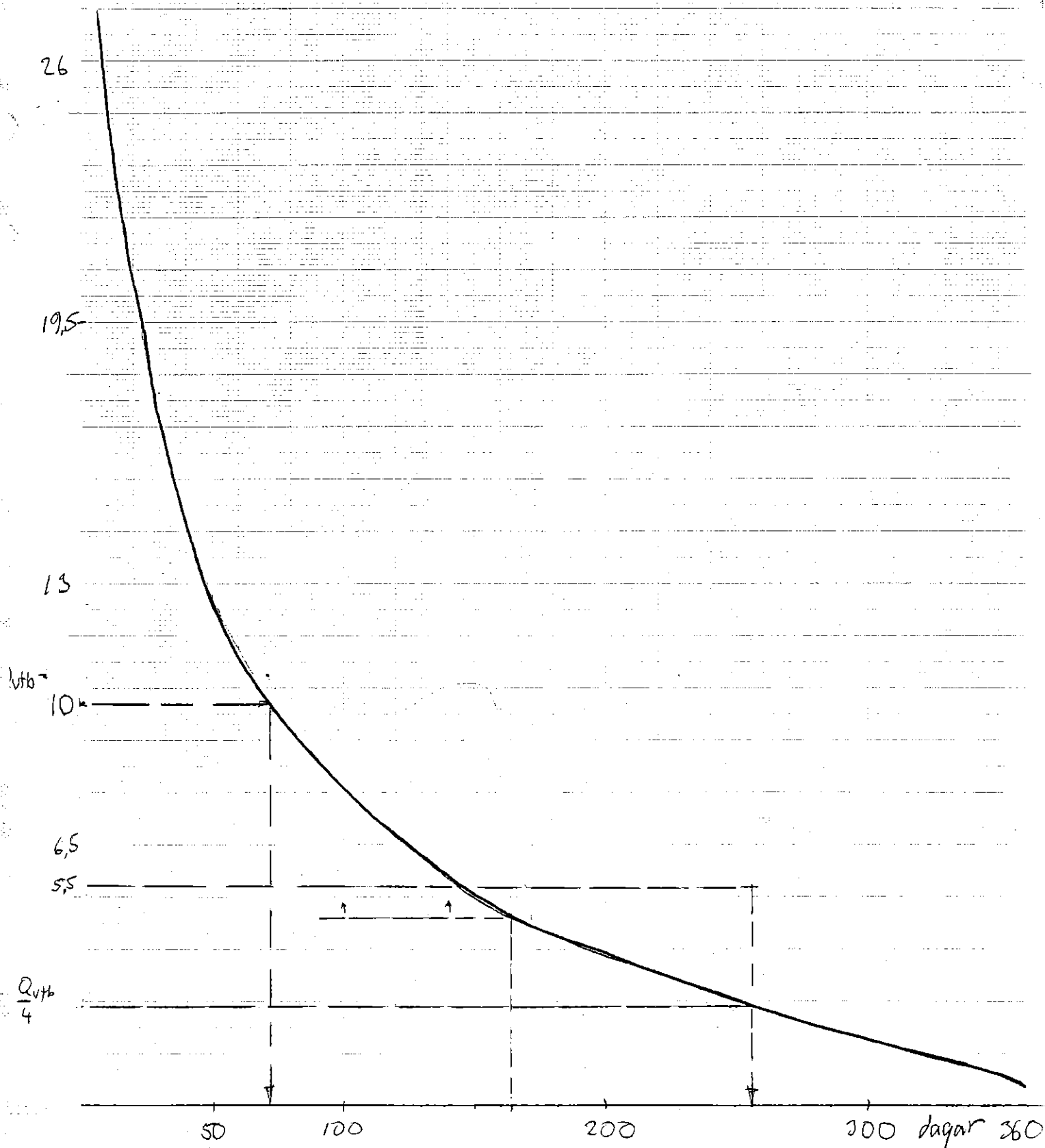


KÄLLAFÖRS $(Q = 6.5/50 \cdot Q_{VÄRGÅRDA})$

VARAKTIGHETS-

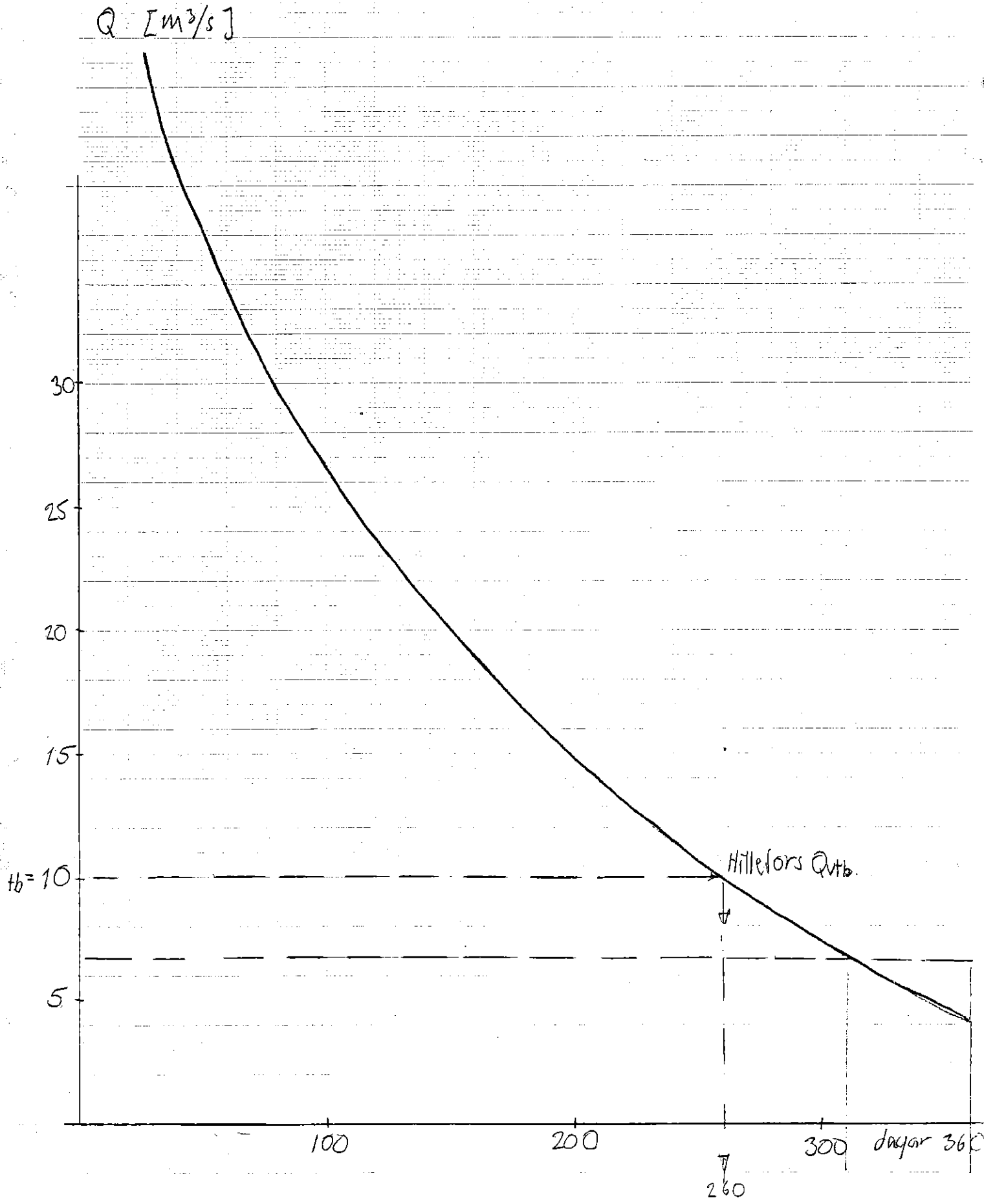
DIAGRAM

BERÄKNINGSUNDERLAG

 $Q \text{ [m}^3/\text{s]}$ 

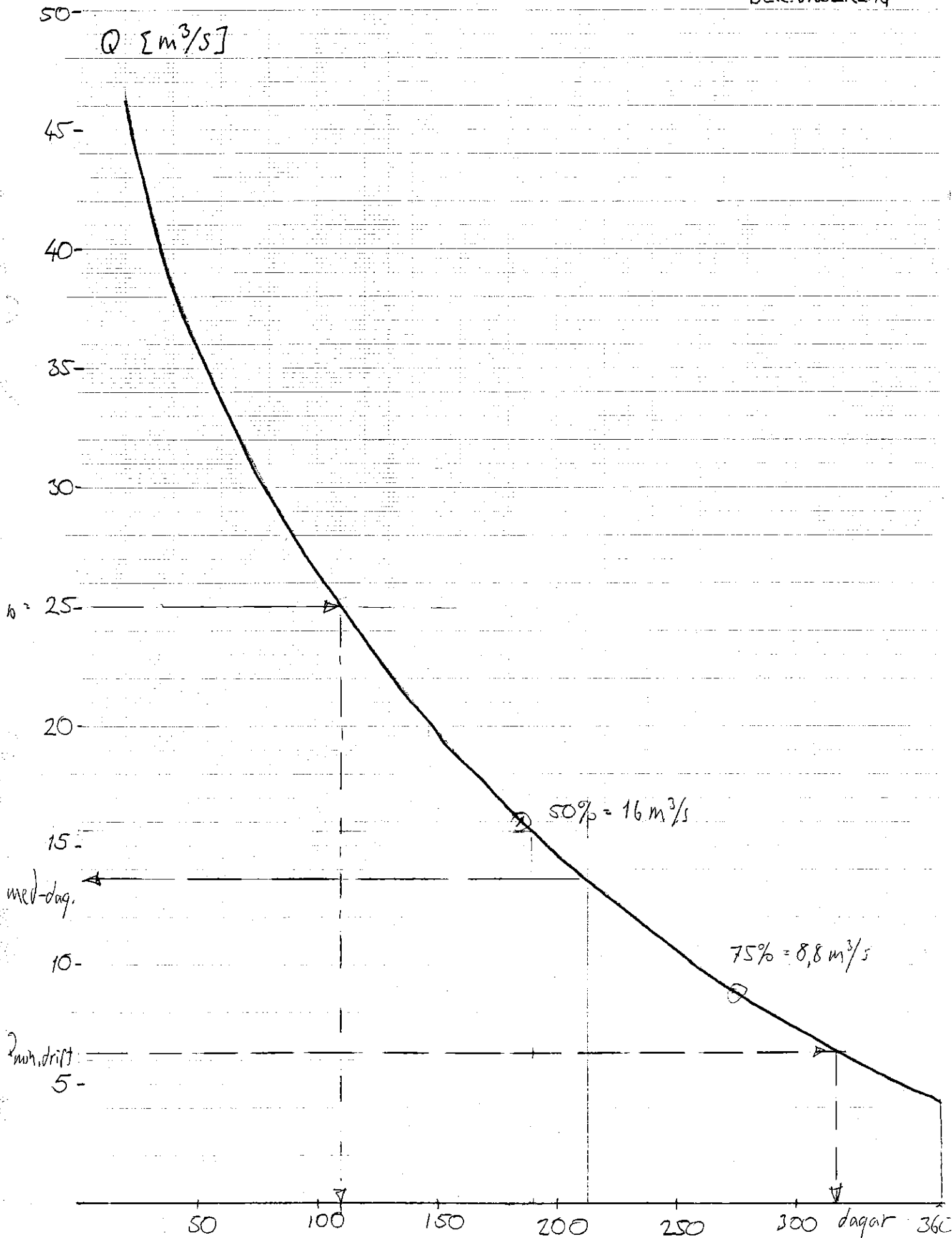
FLODA - LERUM (ASPEN)
HILLEFORS

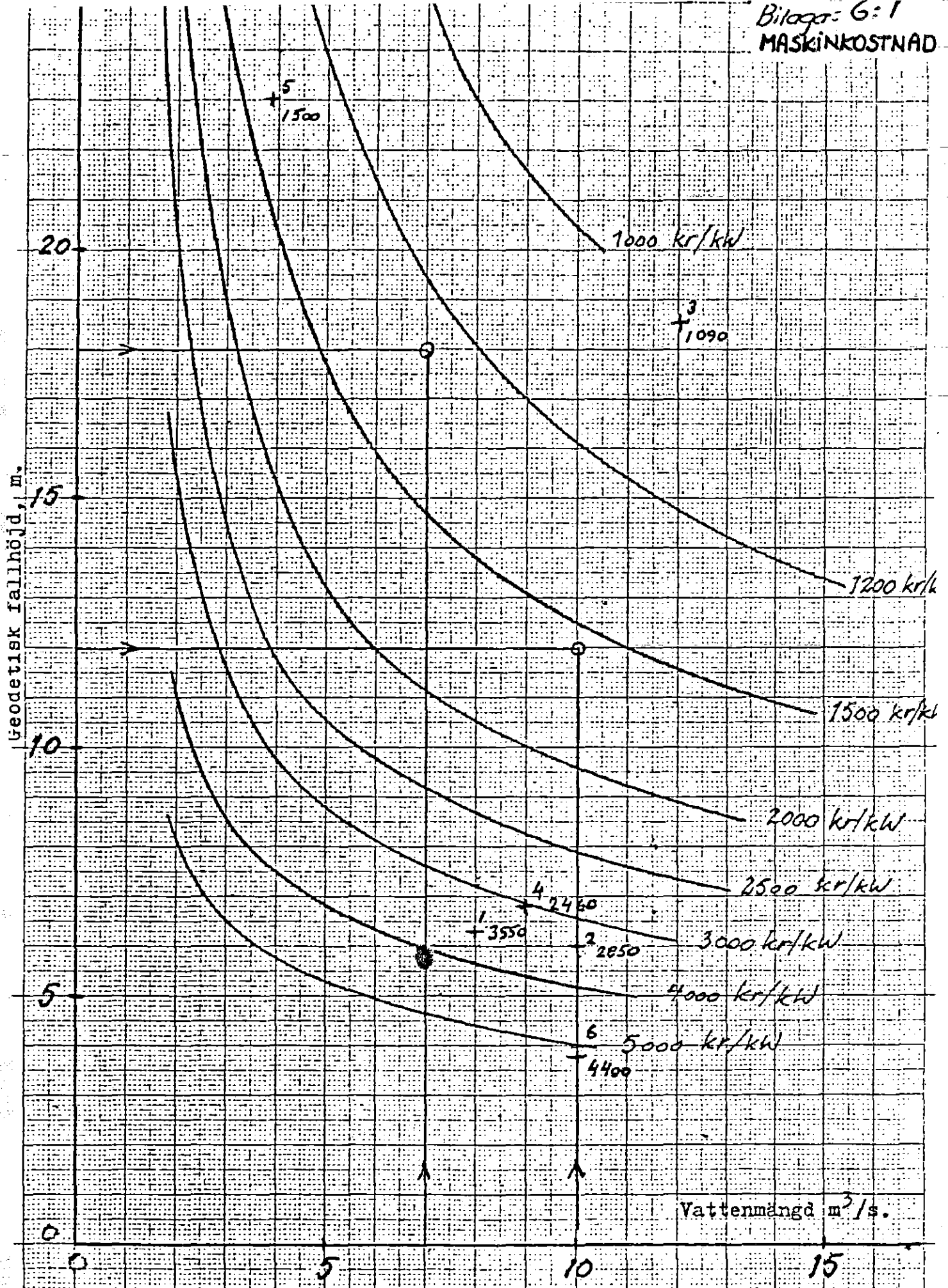
BIL 5.4
VARAKTIGHET-
DIAGRAM
BER. UNDERLAG



FLODA - LERUM (ASPEN)
ÖLSLANDA

BIL 5.5
VARAKTIGHETS-
DIAGRAM
BER. UNDERLAG





Vattenturbiner - Standardaggregat
Maskinkostnad i kr./kW som funktion
av fallhöjd och volymström

T 1497

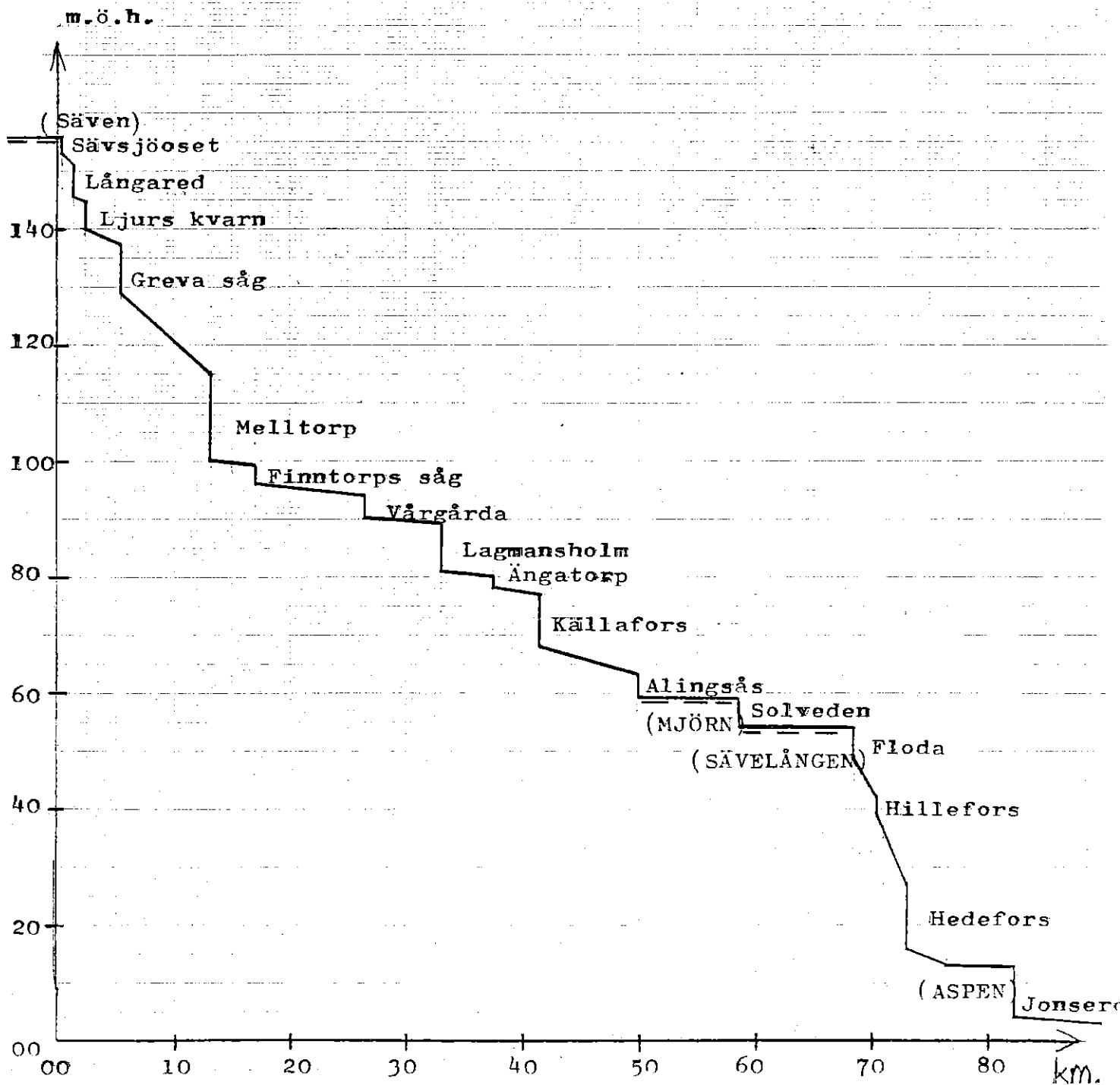
75-09-11

Förteckning över dammar (huvudflödet)

<u>Namn</u>	<u>Ägare</u>	<u>Vattendom (senaste)</u>
Jonsered	Jonsered AB	A 18/69
Hedefors	Frötuna kraftverk	A 18/47
Ölslanda kvarn	Vattenfall	A 112/47
Hillefors Grynkvarn	Hillefors	A 12/24
Floda kraftverk	Trollhätte kraftverk	AM 13/29
Solveden vattenkraft- verksanläggning	Viskans kraft AB	AM 112/47
Källafors	Hultmark	A 28/62
Drottning Disas Grav	Helt raserad	
Ängatorp	Ragnar Engstrand	Gammal hävd
Mängsholm	Raserad	
Lagmansholm	Folke Mellvik	A 96/36
Vårgårda grynkvarn	Allmänna Svenska Ut- sädes AB	AM 49/53
Hjultorps kvarn	- " -	AM 49/53
Horla kvarn	Raserad	
Finntorps såg	Per Olof Andersson	Vättle
Herde kvarn	Raserad	
Melltorp kraftverk	Trollhätte kraftverk	AM 3/33
Greva såg	Tor Benjaminsson	Hävd
Prästfallet	- " -	Hävd
Ljurs kvarn	Werner Nilsson	Hävd
Långareds kvarn	Lennart Henriksson	AM 20/34
Sävsjö os	Folke Mellvik	
Vänga kvarn	David Svensson	Vättle 1849
Hulu kvarn	Delvis raserad	

Förteckning över dammar (biflöden)

<u>Flöde</u>	<u>Namn</u>	<u>Ägare</u>	<u>Vattendom</u> (senaste)
Torska Ström:	Näås Nedre	Viskans kraft	A 13/52
	Näås Övre	- " -	- " -
	Torska bottenregle- ringsdamm	- " -	A 66/59
	Ödenäs	Raserad	
Anten:	Ålanda kvarn	Erik Andersson	A 8/53
	Vargsheds kvarn	Turistattraktion	
	Långesbro	Gunnar Marklund	Vättle
	Loo kvarn	Okänd	Okänd
	Trålanda kvarn	Okänd	A 11/28
	Mörlanda	Okänd	A 24/27
	Kvarnabo kvarn	Okänd	SM 5/46
	Hälsingsström såg	C.A. Nilsson	A 47/46
	Nye damm	Okänd	Okänd
Hedabäcken:	Bolltorps Vattenkr. verk	Håkan Melin	AM 48/42
	Mårdsjön	- " -	- " -
Färgensjöarna:	Elverket Alingsås	Elverket Alingsås	A 64/70
	Stampens kvarn	Okänd	A 64/70
	L. Färgens Regle- ringsdamm	Okänd	- " -
	Hjälmares	Okänd	Okänd
	Bergstena Övre	Okänd	Okänd
	Bergstena kvarn	- " -	Okänd
Kyllingsån:	St. Åby	Okänd	Okänd
	Asklanda kvarn	- " -	Okänd
	Ornunga kvarn	- " -	Okänd
Vingraån:	Lida damm	Rolf Ericsson	A 2/40
Torvån:	Mjöhulta Sågedamm	Arne o Olle Magnusson	AM 49/48
	Vemmenhult	- " -	- " -
	Abborråsen	- " -	- " -
	Övre Kulsjön	- " -	- " -



Källor och kontakterKällor

Små vattenkraftverk "Minikraftverk" (100- 1500 kW), Väst, mars 1979.

Examensarbete 1974:1a "Säveån".

Kontakter med personer, företag och institutioner

Thorild Persson	VAST
Christer Norén	ABV
Ulf Fredberg	ABV
Gunnar Huss	Trollhätte kraftverk
Nohab	Trollhättan
Vattendomstolen vid Vänersborgs Tingsrätt	
Bröderna Magnusson i Mjöhulta	
Magnus Bengtsson, Svenska Väg AB	
Ingvar Rehn, Inst. för Geologi, CTH	
Hampus Tiberg	Knut Norén konsult
Steffen Häggström, Inst.f.vattenbyggnad, CTH	