

# Kommittén för Vätterns vattenvård

## Rapport nr 7

---

*Information angående undersökningar  
i och vattenvårdsplan för Vättern*

---

---

**1968**

KOMMITTEN FÖR VÄTTERNS VATTENVÅRD  
Rapport nr 7

Information angående undersökningar  
i och vattenvårdsplan för Vättern

Länsstyrelsen Jönköpings län	
Fråga	1
Ansvarig	Pada
	Nat.

---

Sammanställd 1 november 1968

## FÖRORD

Kommittén för Vätterns vattenvård anordnade den 22 och 25 oktober 1968 informationer i Jönköping respektive Motala. Avsikten med dessa var att redovisa resultaten från huvudsakligen åren 1966 och 1967 utförda undersökningar i Vättern samt orientera om pågående arbete med vattenvårdsplan. Till sammankomsterna hade inbjudits centrala organ, länsmyndigheter, kommuner, industrier, pressen samt fiske- och naturvårdsorganisationer. Flertalet av de inbjudna organen var representerade.

Följande föredrag hölls:

1. Länsingenjör Sven Åke Svensson, Länsstyrelsen, Jönköping  
Redogörelse för fysikalisk-kemiska, biologiska och bakteriologiska undersökningar i Vättern och för pågående arbete med vattenvårdsplan
2. Byrådirektör Curt Wendt, Fiskeristyrelsen, Göteborg  
Fiskefrågor av betydelse för Vättern
3. Länsingenjör Sven Wetterhall, Länsstyrelsen, Örebro  
Anläggningar för reduktion av närsalter i kommunalt avloppsvatten

I föreliggande rapport redovisas föredragen samt anteckningar förda i anslutning till diskussionerna.

Jönköping i november 1968

Kommittén för Vätterns vattenvård

Redogörelse  
för fysikalisk-kemiska, biologiska och bakteriologiska undersökningar  
i Vättern och för pågående arbete med vattenvårdsplan

Länsingenjör Sven Åke Svensson, Jönköping

Vätterns utnyttjande för olika ändamål

Sjön Vättern utnyttjas för ett flertal olika ändamål. Sjön har stor betydelse för vattenförsörjningen icke enbart för de tätorter som ligger i direkt anslutning till sjön utan även för regioner på större avstånd från densamma. För närvarande förses städerna Skövde, Falköping och Skara med vatten från Vättern och i en utredning om Östergötlands framtida vattenförsörjning har föreslagits att vattenförsörjningen för Norrköping, Linköping och Mjölby efter år 1990 skall ske från Vättern. I en av Kommittén för Vätterns vattenvård år 1964 gjord prognos över framtida vattentag från Vättern bedöms 600.000 - 700.000 personer år 2000 vara beroende av Vättern som vattentäkt, figur 1.

Fisket i Vättern, speciellt rödingfisket, är känt och utgör en värdefull tillgång. I figur 2 redovisas fångsterna av röding och sik i ton/år under perioden 1917 - 1963. Av kurvorna framgår att en nedgång av rödingbeståndet har skett under perioden efter 1950. Under senaste åren synes dock en viss ökning av fångsterna ha skett. Orsakerna till nedgången undersöks för närvarande av Kungl Fiskeristyrelsen på uppdrag av Kungl Maj:t. Undersökningen syftar till att klarlägga om nedgången beror på skjutningarna i Vättern, på föroreningarna eller om det är en naturlig nedgång av rödingbeståndet till förmån för andra fiskarter.

Ur rekreationssynpunkt är Vättern av betydelse och inom vissa delar av Vättern, speciellt i de norra, förekommer en relativt utbredd fritidsbebyggelse. Denna del av Vättern torde ur rekreationssynpunkt ha stor betydelse för en relativt omfattande region. Totalt finns inom tillrinningsområdet 63 fritidsområden, för vilka byggnadsplan fastställt eller är under upprättande. Av dessa är 22 st belägna i Östergötlands län, 16 st i Jönköpings län, 15 st i Skaraborgs län och 10 st i Örebro län. Aktuella planområden rymmer i allmänhet mindre än 100 tomtplatser. Inom Östergötlands län finns dock större områden med tomtantal upp till 430.

Vättern är en naturtillgång av utomordentligt stor betydelse med många vackra partier. Till skydd för landskapsbilden har avsatts landskaps- skyddsområden bl a på Viesingö och i området väster om Landsjön. Förslag till sådana skyddsområden har också upprättats för partier mellan Jönköping och Bankeryd, norr och söder om Gränna samt för Hökensås. Vissa områden som befunnits bära särskilt skyddas på grund av sin egenart har dessutom föreslagits som naturreservat. Bland dessa områden kan nämnas Tåkern, Omberg och vissa partier i södra Vätterbygden.

Vättern utnyttjas emellertid också som mottagare av kommunalt och industriellt avloppsvatten.

Stora delar av sjön täckes av riskområden kring skjutplatser belägna inom Karlsborgsområdet och vid Hestholmen.

De olika samhällsintressen som är representerade när det gäller Vättern står delvis i motsatsställning till varandra. Förutom behov av att utnyttja tillgångarna finns krav på att skydda sjön från förstörelse och bevara den för framtiden. För att åstadkomma en lämplig avvägning mellan sjöns utnyttjande för olika ändamål erfordras planering. Det är angeläget att ingreppen i samband med exploatering sker planmässigt och passas in i ett större sammanhang som berör hela sjön och att härvid krävs på ett fullgott skyddande av Vättern tillgodoses. Kommittén har i arbetet med undersökningarna i Vättern och med vattenvårdsplanen utarbetat ett samarbete med olika experter såsom tekniker, kemister, biologer, hydrologer och hygieniker.

#### Undersökningarnas omfattning

För att få en bild av föroreningsituationen i Vättern utförde Kommittén för Vätterns vattenvård under 1961 och 1962 en inventering av tidigare undersökningar i Vättern. Kommittén tog även initiativet till vissa undersökningar som utfördes under år 1962 av dåvarande Statens Vatteninspektion. På grund av vid upprepade tillfällen gjorda påpekanden om förändringar i utbytet av det betydelsefulla rödingfisket och om andra iakttagbara förändringar såsom ökad påväxt på nät och utmed stränderna samt ökad växtlighet i sjön var det emellertid nödvändigt att erhålla en säkrare bild av föroreningsituationen. Detta var av vikt med tanke på de omedelbara åtgärderna för att förbättra situationen i Vättern, men även med tanke på den framtida planeringen.

Programmet för de undersökningar som utfördes under 1966 - 1967 har upprättats i samarbete med Statens Vatteninspektion och Limnologiska Institutionen vid Uppsala universitet. Förslaget har vidare behandlats vid sammanträde på dåvarande Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsens vatten- och avloppsbyrå i januari 1966. Vid detta sammanträde deltog förutom representanter för vatten- och avloppsbyrån, representanter för Limnologiska Institutionen vid Uppsala universitet, Statens Vatteninspektion, Statens Meteorologiska och Hydrologiska Institut, Fiskeristyrelsen samt kommittén. Det slutliga programmet för undersökningarna fastställdes av Kommittén för Vätterns vattenvård vid sammanträde i juni 1966.

Undersökningarna har syftat till att ge en bild av den nuvarande föroreningsituationen samt ett underlag för ställningstagande när det gäller bestämmande av erforderliga reningsåtgärder. Undersökningarna har samordnats med Fiskeristyrelsens pågående utredningar rörande orsakerna till nedgången av rödingbeståndet i Vättern. Undersökningarna har omfattat fem stora provtagningsserier under åren 1966 och 1967. Provtagningarna har utförts på totalt ca 35 punkter i Vättern varjämte provtagits i de största tillflödena till sjön och i utloppet, figur 3. Undersökningarna har omfattat fysikalisk-kemiska undersökningar, bl a undersökningar av organisk substans, syrebalans och närsaltsituation samt bestämning av halten detergenter och tunga metallsalter (koppar, bly, zink och kvicksilver). De biologiska undersökningarna har omfattat undersökningar av bottenfauna, påväxt utmed stränderna, fytoplankton, klorofyll och halten totalbakterier. Inom områdena närmast Jönköping och Aspabruk har utförts specialundersökningar för klarläggande av spridningen av föroreningarna från Jönköpings stad och Munksjö sulfatfabrik och pappersbruk i Jönköping respektive Munksjö sulfatfabrik i

Olehammar. Dessa undersökningar har bl a omfattat bestämning av ligno-sulfonsyra, permanganatförbrukning och färg, varjämte undersökning skett av fiberavlagringar på bottenarna i Munkejön och Sörviken. I anslutning till 1967 års undersökningar utfördes vid två tillfällen strömningundersökningar i södra delen av Vättern och på ömse sidor av Visingsö.

#### Resultaten av undersökningarna

Bearbetning av analysresultaten har skett av olika experter bl a från Naturvårdsverket, Fiskeristyrelsen och Mälarundersökningen. Resultaten av undersökningarna har redovisats i rapporterna nr 3 och 4 från Kommittén för Vätterns vattenvård. Resultaten behandlades vid sammanträde i februari 1968 mellan kommitténs arbetsgrupp och de av kommittén anlitade experterna laborator L Karlgren, Statens Naturvårdsverk, byrådirektör G Wendt, Kungl Fiskeristyrelsen samt fil lic T Ahl och docent T Willén, Mälarundersökningen. Den slutliga bearbetningen och redovisningen har skett i samråd mellan dessa experter och efter de riktlinjer som uppdrogs vid ovannämnda sammanträde. Det framkomna materialet har redovisats i rapport nr 5 från Kommittén för Vätterns vattenvård.

För att erhålla en uppfattning om vad som tillförs sjön från omgivande mark och från kommunala och industriella anläggningar i tillflödernas övre delar har dessa undersökts. Härvid har det varit av väsentlig betydelse att studera sjöprocenten inom de olika tillflödena och sjöarnas läge inom respektive tillrinningsområde. Varje sjö tjänstgör som ett sedimentationsbäcken för många ämnen bl a närsalter, organisk substans och suspenderande ämne. Detta innebär att sjöar av större format framför allt om de ligger nära årnas utlopp i Vättern, effektivt påverkar storleken av dessa ämnens transportvärdet till Vättern och utgör ett effektivt skydd för sjön. Påverkan på Vättern från tätorter i tillrinningsområdenas perifera delar blir således ringa i nederbördsområden med hög sjöprocent. Detta gäller bl a Forsviksån, Röttleån, Edeskvärnsån och Huskvarnsån. Sälunda kan i Huskvarnsån effekterna av Nässjöes utsläpp icke spåras i åns nedre delar beroende på den serie av sjöar som ligger nedströms Nässjö. De strandnära fosforkällorna får således en mycket stor procentuell andel i den till Vättern tillförda fosformängden.

Den nuvarande fosfortillförseln till Vättern har beräknats med utgångspunkt från tillgängligt datamaterial och statistiska uppgifter. Med fosfor av kommunalt ursprung avses den tillförsel som kommer från tätorterna i de strandnära regionerna. Den totala fosfortillförseln har beräknats uppgå till ca 180 - 200 ton/år. Fördelningen på olika regioner framgår av figur 4. Den tätbefolkade regionen 1 svarar för ca 65 % av all fosfortillförsel till Vättern, medan övriga regioner var för sig svarar för 5 till 10 %. Tillflödena svarar för 30 % av fosfortillförseln och det kommunala ursprunget uppgår till 70 %. Det är uppenbart att det kommunala avloppsvattnet idag är den dominerande fosforleverantören till Vättern. I figur 5 redovisas regionsmedelvärdena av totalfosfor i en längdprofil av sjön. Värdena varierar mellan 8 och 12,4 µg/l. Som jämförelse kan nämnas att vid av Stålsberg gjorda undersökningar dels i januari 1938 utanför Bankeryd och dels i april 1939 utanför Hästholmen erhållit halten totalfosfor på 4 µg/l.

I den utredning angående jordbruksfrågor som gjorts i samband med upprättande av vattenvårdsplan för Vättern, har bl a arealförhållandena

och produktionsförhållandena studerats. De beräkningar som gjorts visar att trots förväntade ökade gödselmängder per arealenhet kommer den totalt tillförda gödselmängden att minska på grund av nedläggningar av mindre bärkraftiga jordbruk. Förhållandena framgår av figur 6. När det gäller fosfor är den sammanlagda gödselmängden inom de fyra länen för närvarande drygt 4000 ton/år och beräknas i framtiden minska till ca 3000 ton/år. Ingenting i de material som framkommit vid undersökningarna och i utredningen om jordbruket tyder på att jordbruket skulle spela den roll som många vill göra gällande när det gäller fosfortillförseln till Vättern.

För att öka avkastningen från skogsbruket har under senare år skogsgödsling i mindre omfattning utförts. I samband med utredningen om skogsbruksfrågor har skogsgödslingen ägnats intresse. Avdelningen för skogssekologi vid Skogshögskolan har på uppdrag av kommittén utrett frågor som berör skogsgödslingen. Kommittén har varit intresserad av vilka slag av gödselmedel som i framtiden kan komma att användas och förbrukningens storlek. Av utredningen framgår att vid gödsling av skog på fastmark för närvarande nästan uteslutande används kvävegödselmedel, medan när det gäller torvmarker även fosfor och kalium är nödvändiga gödselmedel. Det framhålls vidare att med nuvarande form av skogsgödsling den del av tillförd gödselkväve som kan nå fram till vattendraget sannolikt är tämligen ringa. Vid en fullständigt genomförd skogsgödsling inom Vätterns tillrinningsområde bedömes mängden fosforgödselmedel uppgå till ca 25 ton per år. Det finns emellertid inga omedelbara skäl för att anta att gödslingsaktiviteten kommer att stiga starkt inom denna landadel. Vid fortsatt utbyggnad av skogsindustrin får det dock ses som sannolikt att också skogsgödslingen kommer att öka. De nuvarande gödselmängderna och beräknade framtida gödselmängderna framgår av figur 7.

Kvävetillförseln till Vättern är enligt de beräkningar som gjorts ca 1300 ton/år. Även för kvävet gäller att den största mängden kommer från region 1. Till skillnad från fosfor utgör det kommunala bidraget endast omkring 30 % av den tillförda kvävemängden. Tillförseln med tillflödena torde inom samtliga regioner överstiga 50 % av respektive regions bidrag till Vättern. När det gäller närsalttillförseln till Vättern knyter sig intresset emellertid till fosfor.

En tillbakablick på tidigare närsalttillförsel har gjorts. Av figur 8 framgår befolkningsutvecklingen i Jönköping och Huskvarna, samt antalet installerade vattenklosetter under perioden 1920 - 1967. Först i början av 1930-talet börjar antalet installerade vattenklosetter att kraftigt öka. Från och med denna tidpunkt börjar även en snabb befolkningsökning i tätorterna i nära anslutning till Vättern. Den genomsnittliga ökningen av fosfortillförseln till Vättern under de senaste 40 åren torde enligt beräkningar ligga mellan 3 och 4 ton/år. Enligt gjorda prognoser för befolkningsutvecklingen runt Vättern (figur 9) bedömes befolkningen i tätorter i anslutning till Vättern öka med i runt tal 70.000 personer under perioden 1967 - 2000. Fördelningen på de olika länen framgår av figur 10. Med oförändrad fosformängd per person och år under denna period skulle vid enbart biologisk rening av avloppsvattnet tillförseln till Vättern år 2000 vara av storleksordningen 250 - 300 ton. I samband med redogörelsen för närsalter kan det vara av intresse att nämna om siktdjupen i Vättern. Vattnets siktdjup påverkas av vattnets innehåll av färgade substanser och partikulärt material.

Det partikulära materialet kan vara såväl biogent som minerogent. Ju större siktdjupet är desto mindre färgade ämnen och mindre partikulärt material innehåller vattnet. Då klarheten dessutom kan användas som en känslig och samtidigt enkel indikator på sjöns troförlägg, har de förändringar i sjöns siktdjup som skett studerats och ställts i relation till den ökade fosfortillförseln. Av figur 11 framgår siktdjupsvärden från 1888, från 1935-37 och från undersökningar 1962 och 1966-67. Sommarsiktdjupen går mot allt lägre värden. Undersökningen av siktdjupen visar att dagens maximumvärden i djupområdena icke når de minimivärden som uppmättes så sent som 1935. Orsaken till förändringarna i sommarsiktdjupen torde närmast vara en ökad planktongrumlighet. Förändringen i planktonvolymen behöver inte vara speciellt stor för att åstadkomma påtagliga förändringar i siktdjupsvärdena. I figur 11 har siktdjupsförändringarna ställts i relation till beräknade förändringar i fosfortillförseln. I den fas som sjön nu befinner sig bedöms sommarsiktdjupen i de centrala delarna komma att minska med 5 - 15 cm för varje tons ökning av den årliga fosfortillförseln. Vid ökad tillförsel torde sommarsiktdjupen komma att stabilisera sig på ett djup i närheten av 5 meter. Vättern är då definitivt på väg in i ett näringsrikt stadium. Det har tidigare sagts att vid enbart biologisk behandling av avloppsvattnet skulle fosfortillförseln omkring år 2000 uppgå till 250 - 300 ton per år. Detta skulle innebära att Vättern redan under den närmaste 30-årsperioden kan komma att lämna sitt näringsfattiga stadium. För att i den centrala delen av Vättern sommarsiktdjupen ska kunna öka till 10 - 15 meter måste den årliga fosfortillförseln begränsas till mellan 100 och 150 ton/år.

Mängden organisk substans har uppmätts genom att bestämma kaliumpermanganatförbrukningen. Med två undantag ligger samtliga  $\text{KMnO}_4$ -värden inom intervallet 9 - 17 mg/l. Vid 1962 års undersökningar registrerades i större delen av sjön mycket entonigt 9 - 10 mg/l  $\text{KMnO}_4$ -förbrukning. Vattnet omedelbart utanför Jönköping hade emellertid då värden upptill 22 mg/l. De vid 1966-67 års undersökningar erhållna värdena är genomsnittligt något högre,  $\text{KMnO}_4$ -förbrukningen i sjöns längdriktning framgår av figur 12 som visar regionsmedelvärden beräknade från erhållna analysdata. Koncentrationsfördelningen visar att de högsta  $\text{KMnO}_4$ -värdena förekommer i sjöns södra del och i området runt Röknen. De lägsta värdena förekommer i området i höjd med Karlsborg, Motala och i området vid stationerna 19 och 47. Mot bakgrunden av den av exporterna beräknade regionala tillförseln av organiskt material från tillflödena borde det icke funnits någon koncentrationsökning i området runt Röknen. Förhöjningen i detta område torde kunna tolkas som en effekt av utsläppen från sulfatfabriken i Olshammar. Av figur 12 framgår också pH-förändringarna i sjöns längdriktning. pH-värdena har varierat från 7 till 7,9. Variationerna ligger således inom en pH-enhet. Kraftiga pH-höjningar orsakade av massutveckling av plankton har således icke kunnat konstateras.

Undersökningen av syreförhållandena i Vättern har visat att syrets mättnadsgrad har varierat från 77 till 108 %. Värdena under 90 % syremätt-nad har praktiskt taget helt erhållits vid augustiprovtagningarna. Cirka 65 % av dessa värden hänförs till södra delen av sjön och cirka 20 % till området runt Röknen. Detta kan vara ytterligare en indikation på påverkan i detta område av utsläppen vid Olshammar.

De syrgasprofiler som upprättats visar mycket tvära kast i vertikal-fördelningen. Vertikal-fördelningen på stationerna 12 och 13, figur 13,



karaktäriseras sålunda av oregelbundna svängningar genom hela profilen. Ibland kan dessa vara mycket kraftiga vilket framgår av det markanta minimum på 50 meters nivå på station 13. Dessa oregelbundna svängningar torde vara karaktäristiska för södra Vättern. Förhållandena i norra Vättern visar en jämnare förändring mot botten. Förhållandena i södra Vättern sammanhänger med det komplicerade strömsystem som finns i dessa delar. Av syrgasprofilerna framgår skillnaden mellan 1966 och 1967. Skillnaderna är överensstämde med skillnader i andra parametrar bl a  $\text{KMnO}_4$ -förbrukning och  $\text{BS}_5$ . Jämförelser mellan augusti 1966 och 1967 visar att syrgasförhållandena i Vättern snabbt påverkas av förändringar i den organiska substansen. En ökad belastning med organiskt material från kommunalt och industriellt avloppsvatten samt med de organiska material som bildas i sjön genom de klorofyllbärande organismerna och som är avhängigt av närsalttillförseln till sjön kan sålunda snabbt försämra dagens syrgassituation.

Bakteriologiska undersökningar har sedan flera år utförts av kommunalförbundet Jönköping - Huskvarna avloppsreningsverk och Jönköpings stad, av Kommittén för Vätterns vattenvård, Skaraborgs vattenverksförbund och vid vattenverken i Ödeshög, Hästholmen, Vadstena och Kotala. Vidare har i samband med 1966-1967 års undersökningar gjorts bakteriologiska undersökningar. De förstnämnda undersökningarna omfattar bl a undersökning av termostabila kolibakterier. De resultat som nåtts vid de lokala undersökningarna och vid vatteninspektionens undersökningar 1962 pekar på att mycket höga bakteriehalter vid vissa tillfällen förekommit i södra delen av Vättern. Under 1963, 1964 och 1965 har halten kolibakterier och s tarmbakterier sålunda på vissa lokaler i regionen närmast Jönköping tidvis så hög att vattnet var otjänligt eller med tvekan tjänligt för bad. En förbättring kan förväntas sedan reningeverken i Jönköping och Huskvarna utbyggs för biologisk rening och de direkta utsläppen i Vättern i Jönköping stoppats.

Undersökning av plankton i Vättern visar att en långsam eutrofieringsprocess är på gång. De ökade närsaltmängderna har förorsakat små förändringar i artsammansättningen i vissa delar och totalvolymen av plankton är liksom förhöjd i vissa regioner. Små förändringar i planktonmängd ger snabbt utslag i form av lägre siktdjupsvärden och det har tidigare omnämnts att siktdjupsvärdena visar en fortlöpande tendens att bli lägre.

Klorofyllbestämningar i Vättern har utförts 1966 och 1967 med avsikt att få en uppfattning om primärproduktionen och växtplanktontätheten i sjön. Genomgående låga värden har erhållits och det har varit svårt att fastslå huruvida någon verklig skillnad föreligger mellan olika delar av Vättern.

En särskild undersökning av påväxten utmed stränderna gjordes 1966 och 1967. Undersökningen omfattade analys av växt- som djursamhällena. Dessa påväxtorganismer är ofta mycket goda indikatorer på skilda slag av föroreningar. Provet har utförts på 54 lokaler. Resultaten framgår av figur 14. Undersökningarna visar i stort att påväxten kring Vätterns stränder med undantag av områdena i söder kring Huskvarnaåns utlopp och väster om Munkesjöns utlopp i Jönköping samt Sörviken i Olshammar i norr är av renvattnenkaraktär. I närheten av större samhällen såsom Karlsborg, Mortala och Gränna samt ett fåtal andra punkter som påverkas av bebyggelse råder en mer eller mindre tydlig eutrofiering av miljön. Proven från de nämnda undantagna områdena i söder och norr har en tydlig till stark asprob karaktär.

Även bottenorganismerna är i flera hänseenden känsliga för förorenings-effekter bl a beroende på att de förekommer koncentrerade i gräsazonen mellan vatten och sediment där föroreningarna lätt påverkar viktiga processer som t ex syrehushållning. Begränsade undersökningar av bottenfaunan har skett i Jönköpings- och Motalaområdena samt i sjöns centrala parti, sistnämnda för att belysa den regionala variationen och erhålla resultat från ett icke påverkat område. Jönköpings- och Motalaområdena undersöktes såväl hösten 1966 som våren 1967 medan Ombergsområdet var föremål för analys i augusti 1967. Undersökningar utförda 1915 finnes redovisade och dessa har varit av utomordentligt värde som jämförelsematerial. Undersökningarna visar vissa variationer mellan de tre undersökta områdena vilket tyder på att en långsam förändring av Vätterns vatten och miljöer är på gång. Erhållna resultat och de gjorda jämförelserna med äldre material tyder klart på att Vättern har nått ett utvecklingsstadium med högre omsättning av närämnen i sjön och därmed en ökad sedimentation av organiskt material till bottenarna. Den pågående förändringen är mest markant inom Jönköpingsområdet, mindre utpräglad i Motalaområdet och knappt märkbar i Ombergsregionen.

Beträffande specialundersökningarna i Munksjön och utanför utsläppet i Vättern från Munksjö Bolags sulfidfabrik i Jönköping samt i Sörviken vid Olshamnarna må följande framhållas. Undersökningarna av  $KMnO_4$ -förbrukning och färg i Sörviken visar höga värden inne i viken men en snabb avklingning mot mynningen. De undersökningar av slamavlagringarna på botten i viken som utförts visar förekomst av färskt fiberslam i de inre delarna av viken. I de yttre delarna och utanför viken förekom vid undersökningstillfället inga fiberbankar på botten, figur 15-16. Även undersökningarna i Munksjön tyder på begränsad förekomst av färsk fiber på botten, figur 17 - 18.

Under augusti och oktober 1967 utfördes vissa hydrografiska mätningar i området söder om Visingsö samt väster och öster om Visingsö, vid augustiundersökningarna erhöles viss snedställning av isotermerna i språngskiktet vilket tyder på en vertikal transport av vattenmassorna, figur 19 - 20. I profilen söder om Visingsö uppträdde spiralförelser i vertikalled som enligt redogörelsen för undersökningarna kan indikera stationsnära virvlar som bidragit till en vertikal omblandning av vatten. De uppmätta strömmarnas relativt stora hastighet var märklig och innebar enligt AB Hydrokonsult att en vattenmassa av uppemot 1 milj m<sup>3</sup> transporterades på båda sidor om Visingsö. Detta skulle teoretiskt innebära att ett vatten som t ex avbördas till Vättern vid Jönköping efter ca tre dygn kan passera Visingsö.

#### Erforderliga åtgärder

Det undersökningsmaterial som finns idag visar att Vätterns vattenbeshaffenhet är stadd i förändring. Sjön kan fortfarande karaktäriseras som oligotrof, d v s näringsfattig, men uppenbar risk föreligger att detta tillstånd snabbt kan förändras till ett eutrofare, näringsrikare tillstånd, om icke redan vidtagna och planerade saneringsåtgärder kompletteras för fosforreduktion. För närvarande pågår en utbyggnad av reningsverken runt Vättern för biologisk rening och av figur 21 framgår att under 1968 var större delen eller ca 80.000 av de 110.000 personer som bor utmed Vättern anslutna till reningsverk för biologisk rening och övriga till anläggningar med låggradig behandling. Kommittén för Vätterns vattenvård har i arbetet med vattenvårdsplanen låtit upprätta principförslag till närsaltreduktion vid de kommunala anläggningarna

runt Vättern. Anläggnings- och årskostnader har framräknats vid en 75-procentig och vid en 90-procentig fosforreduktion. För att uppfylla de krav på en minskning av fosfortillförseln till 100 - 150 ton/år som framförts har olika alternativ studerats, vilka framgår av figur 22. I det första alternativet, som bygger på nu aktuella utbyggnader, ingår en 90-procentig fosforreduktion för Bankeryd och Trånghalla och 75 % för övriga anläggningar. I detta alternativ nedbringas fosfortillförseln år 2000 till ca 130 ton/år. Den totala anläggningskostnaden här för ligger enligt figur 21 på 3,7 milj kronor och årskostnaden på 1,1 milj kronor. Ett mera realistiskt minimalalternativ med tanke på att huvudvikten av fosfortillförseln sker från region 1, d v s området söder om Visingsö, är en 90-procentig fosforreduktion vid reningsverken i Jönköping - Huskvarna och Bankeryd - Trånghalla och en 75-procentig reduktion vid övriga anläggningar. Detta skulle totalt innebära att fosfortillförseln till Vättern reduceras och år 2000 uppgår till ca 100 ton. Anläggningskostnaden för genomförande av detta alternativ bedöms uppgå till ca 10,5 milj kronor varav 8,8 milj ligger på anläggningarna i Jönköpings län. Den totala årskostnaden är beräknad till 2,4 milj varav 2 milj på anläggningarna i Jönköpings län.

De planer, som redovisats tyder på att den slutliga lösningen torde komma att ligga mellan alternativen 2 och 3, innebärande en minskning av tillförseln till under 100 ton per år. Det bör här omnämnas att Bankeryd - Trånghalla under innevarande höst kommer att påbörja utbyggnad av ett nytt avloppsreningsverk som direkt byggs ut för 90 % BS- och fosforreduktion. Vidare kommer vid Simsholmsverket i Jönköping försöksdrift att ske med simultanfällning i ett bassängblock vilket skulle innebära en 75-procentig fosforreduktion på 1/4 av avloppsvattnet från Jönköping. Beslut föreligger också om komplettering av reningsverket i Vadstena för ökad fosforreduktion och det planerade reningsverket i Karlsborg torde komma att utbyggas direkt för fosforreduktion. Utbyggnad av anläggningar för fosforreduktion bör vara genomförd under 1970-1971.

Det är också angeläget att långt gående åtgärder vidtages vid de förorenande industrierna. Ett led i detta arbete är den domstolsprövning som för närvarande sker för Munkejö AB:s sulfatfabrik i Olehammar. Bolaget avser även begära vattendomstolens prövning av villkoren för utsläpp av avloppsvatten från sulfatfabriken och pappersbruket i Jönköping. Övrig industri som är av intresse är bl a livsmedelsindustrin, tvättindustrin och ytbehandlingsindustrin. Livsmedelsindustrierna är i regel anslutna till de kommunala reningsverken. Genom centralisering och rationalisering inom livsmedelsindustrin torde antalet anläggningar komma att reduceras och avloppsvattnet sambehandlas med det kommunala i anläggningar för bl a långt driven fosforreduktion. Tvätterierna utmed Vättern är också i stort sett anslutna till de kommunala anläggningarna men här är det angeläget att innan anslutning sker till det kommunala nätet interna åtgärder vidtages bl a övergång till fosfatfria eller fosfatfattigare tvättmedel. Ytbehandlingsindustrin bör snarast förse sina anläggningar med avgiftnings- och neutraliseringsanläggningar samt sedimenteringsbassänger. Kommittén har nyligen till vattendomstolen framhållit angelägenheten av att Vättern skyddas från föroreningar, så att de åtgärder som nu planeras får avsedd effekt. Ett led i detta skydd bör enligt kommittén vara att man undviker lokalisering till Vättern av förorenande industrier.

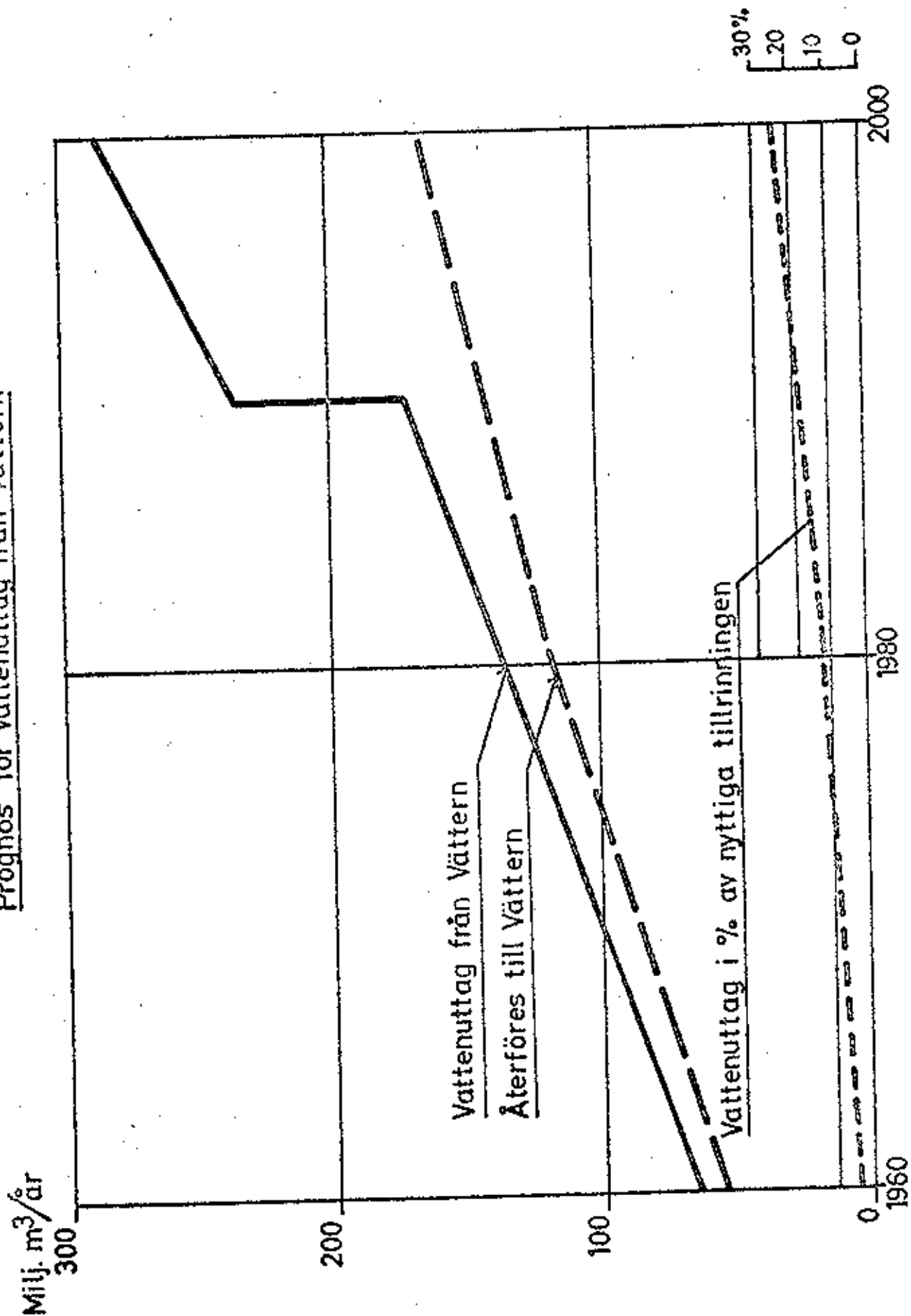
### Vattenvårdsplan för Vättern

Förutom undersökningar i Vättern arbetar Kommittén för Vätterns vattenvård med en vattenvårdsplan för sjön. Undersökningarna ingår i vattenvårdsplanen och har som tidigare anförts gett underlag för de bedömningar som erfordras när det gäller åtgärder på den kommunala och industriella sidan. Vattenvårdsplanen omfattar bl a inventering av och utredning rörande de geologiska och hydrologiska förhållandena, befolknings- och näringslivets utveckling, jordbruks- och skogsbruksfrågor, fiskefrågor, naturvårdsfrågor och industrifrågor. Med ledning av de resultat som framkommit när det gäller befolkningsprognoser, beräknad utveckling på näringslivets sida, utvecklingen när det gäller jordbruk, skogsbruk m m pågår inom kommittén arbete med framräkning av den nuvarande och beräknade framtida föroreningsbelastningen och av vattenbehovet från Vättern för olika ändamål. Vattenvårdsplanen beräknas ligga färdig i koncept under sista kvartalet i år och kommer under första kvartalet 1969 att bli föremål för överläggningar med Naturvårdsverket, länsstyrelserna, kommunerna och industrierna. Utredningsorganet avser då informera de olika kommunblocken och kommunerna samt industrierna runt Vättern och diskutera de förslag till åtgärder som redovisas i planen. Planen beräknas föreligga slutligt klar till 1 juli 1969.

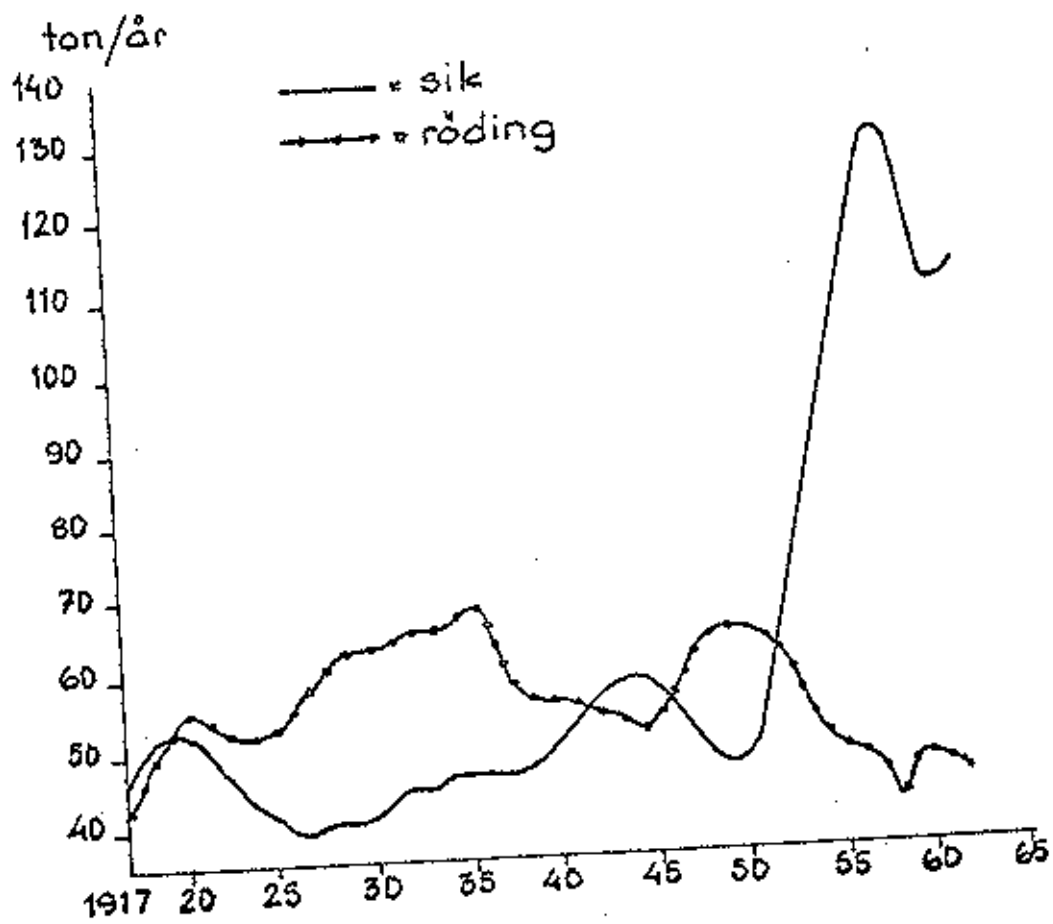
Kommittén har drivit arbetet med undersökningarna och vattenvårdsplaneringen i samarbete med en rad olika experter och i samråd med berörda kommuner och industrier. En fortlöpande information om resultaten av undersökningarna och arbetet med vattenvårdsplanen har lämnats bl a för att de utbyggnader som görs under tiden innan planen slutredovisas skall kunna ske efter de riktlinjer som planen kan komma att ange. Detta har medfört att bl a utbyggnaden av reningsverk för Bankeryd - Trånghalla och Vadstena sker efter den målsättning som kommittén beräknas ange i den blivande planen. Planen kommer också att innehålla förslag till uppföljning av förhållandena i Vättern. I princip innebär förslaget att fortlöpande undersökningar sker vid nio punkter i Vättern och i vissa av tillflödena. I dessa punkter göra samma undersökningar som har gjorts under 1966 - 1967 och genom att långsiktigt studera ov förändringar kan man få vetskap om de åtgärder som vidtages har avsedd effekt eller om ytterligare åtgärder behöver vidtagas för att rädda Vättern. Dessa undersökningar avses påbörjas under 1969 och kommittén har anhållit om anslag för undersökningarna hos Naturvårdsverket, de berörda landstingen och industrin. Kostnaderna beräknas för år 1969 uppgå till 90.000 kronor.

Avslutningsvis bör framhållas att Vättern ur flera synpunkter är att betrakta som unik. Den är ovärderlig som råvattentäkt och är ur rekreationssynpunkt och ur naturvårdssynpunkt utomordentligt värdefull. Den fina vattenkvaliteten med stort siktdjup, låga närshalter och låg planktonproduktion gör att sjön bör skyddas för sådana ingrepp som kan medföra långsiktiga förändringar. Den tendens till förändringar som genom undersökningar har påvisats bör snarast hejdas. Vattenvården måste planeras på ett riktigt sätt. Det krävs således att man sätter upp ett mål för verksamheten och att planeringen sker regionalt om insatserna skall göra största möjliga nytta. Målet bör i detta fall vara att hålla vattenområdet så rent att en återgång till ett bättre, klarare och renare vatten med ett siktdjup på 10 - 15 m kan uppnås.

Prognos för vattenuttag från Vättern

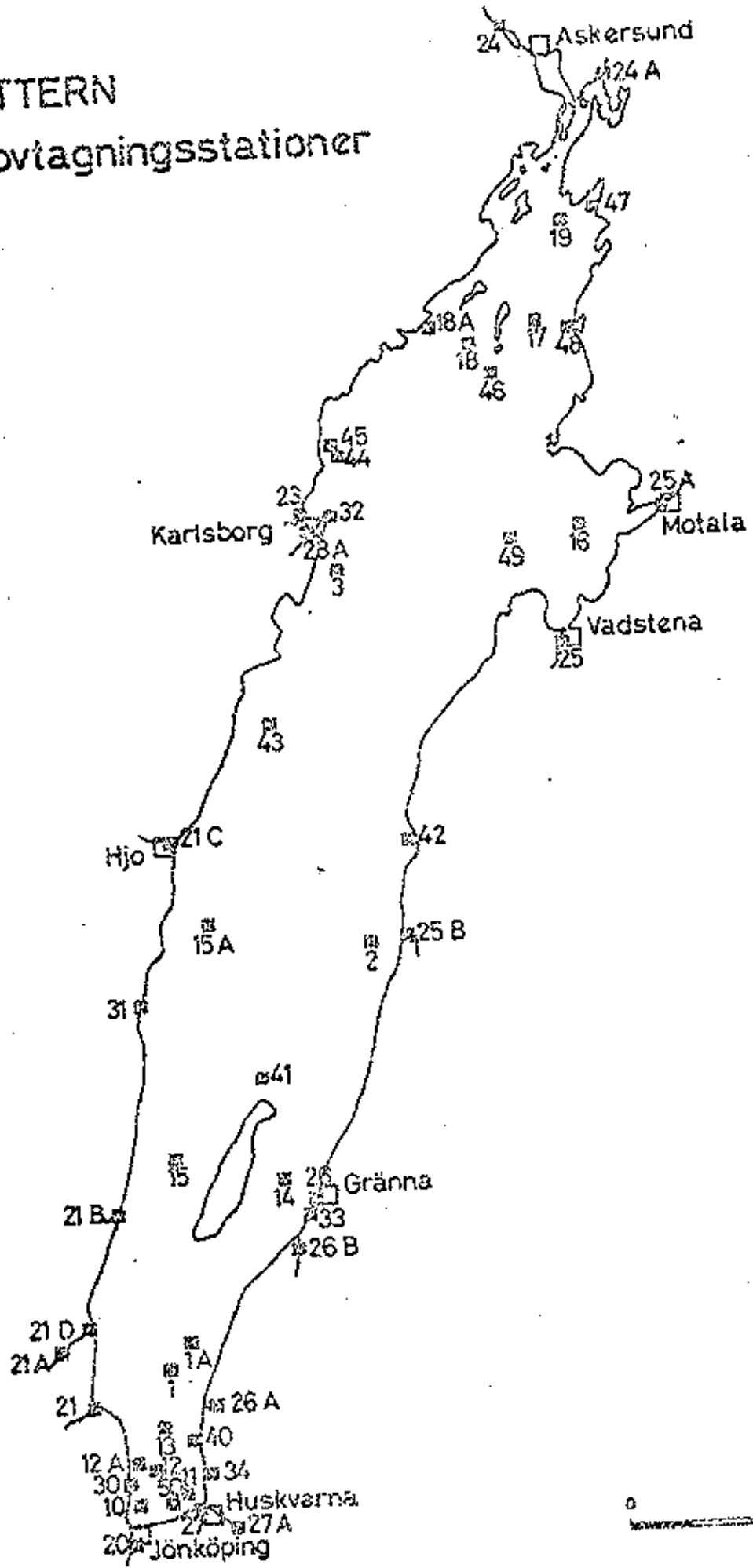


Uttjämnade fångstkurvor för  
röding och sik



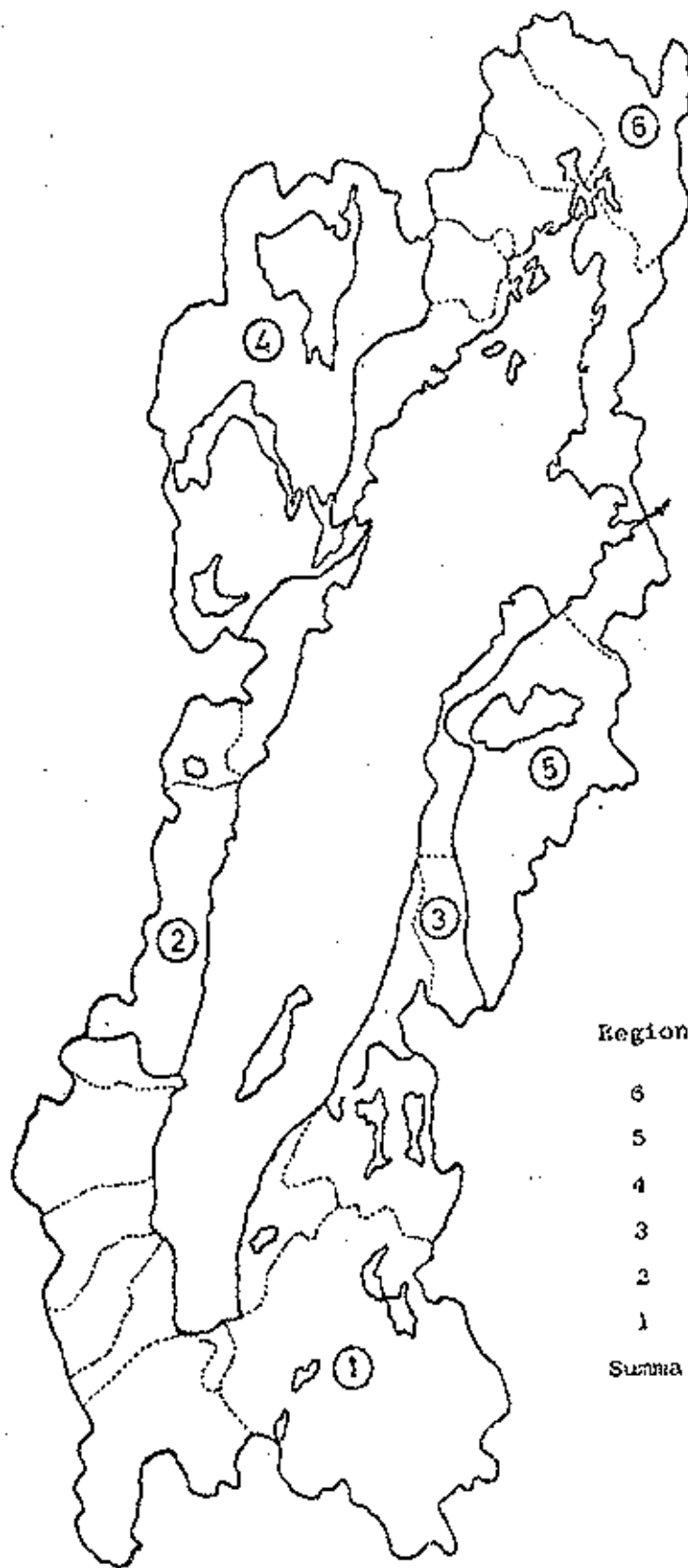
# VÄTTERN

## Provtagningsstationer

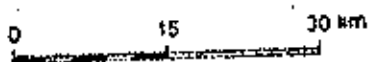


# VÄTTERNS TILLRINNINGSSOMRÅDE

## Totalfosfor till Vättern, ton/år

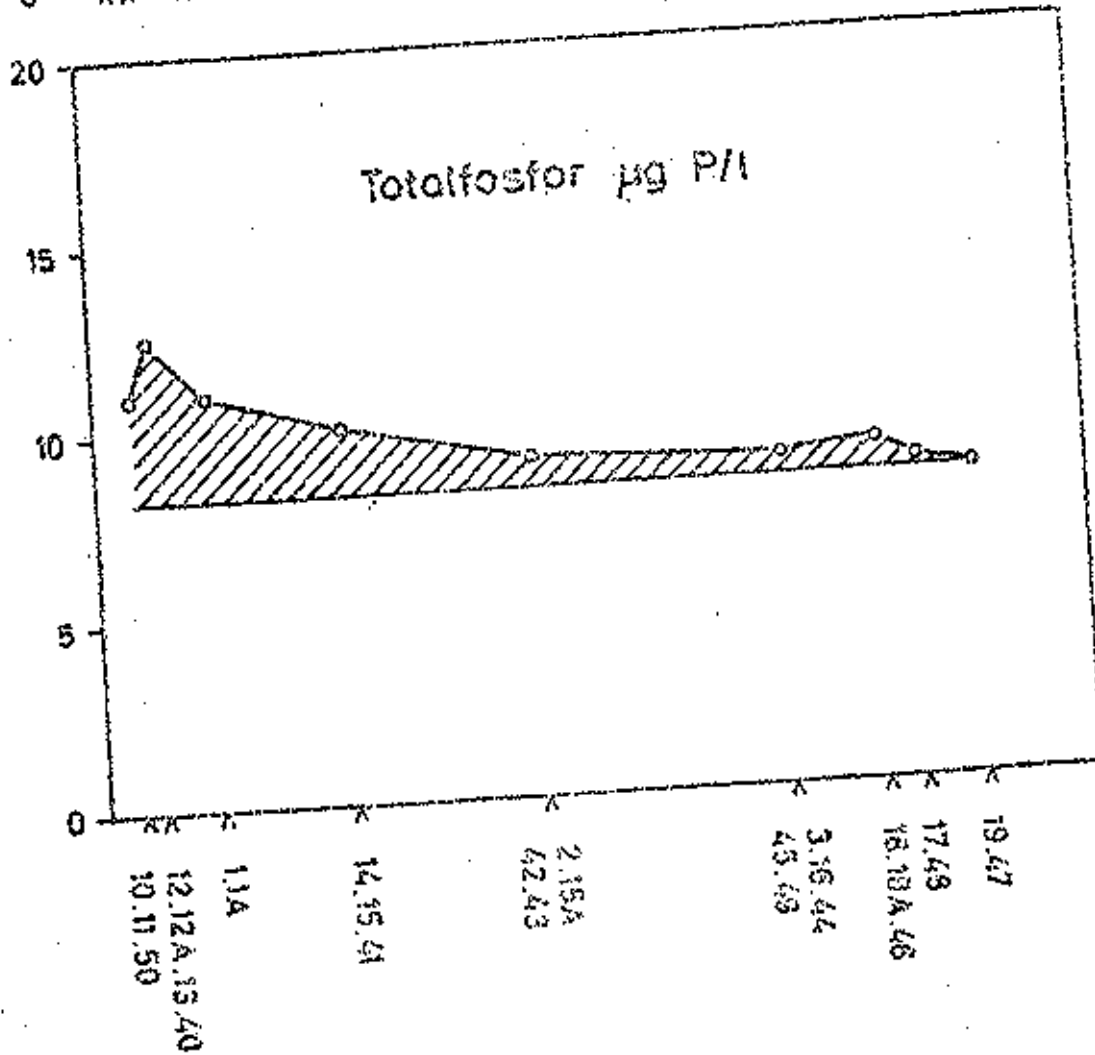
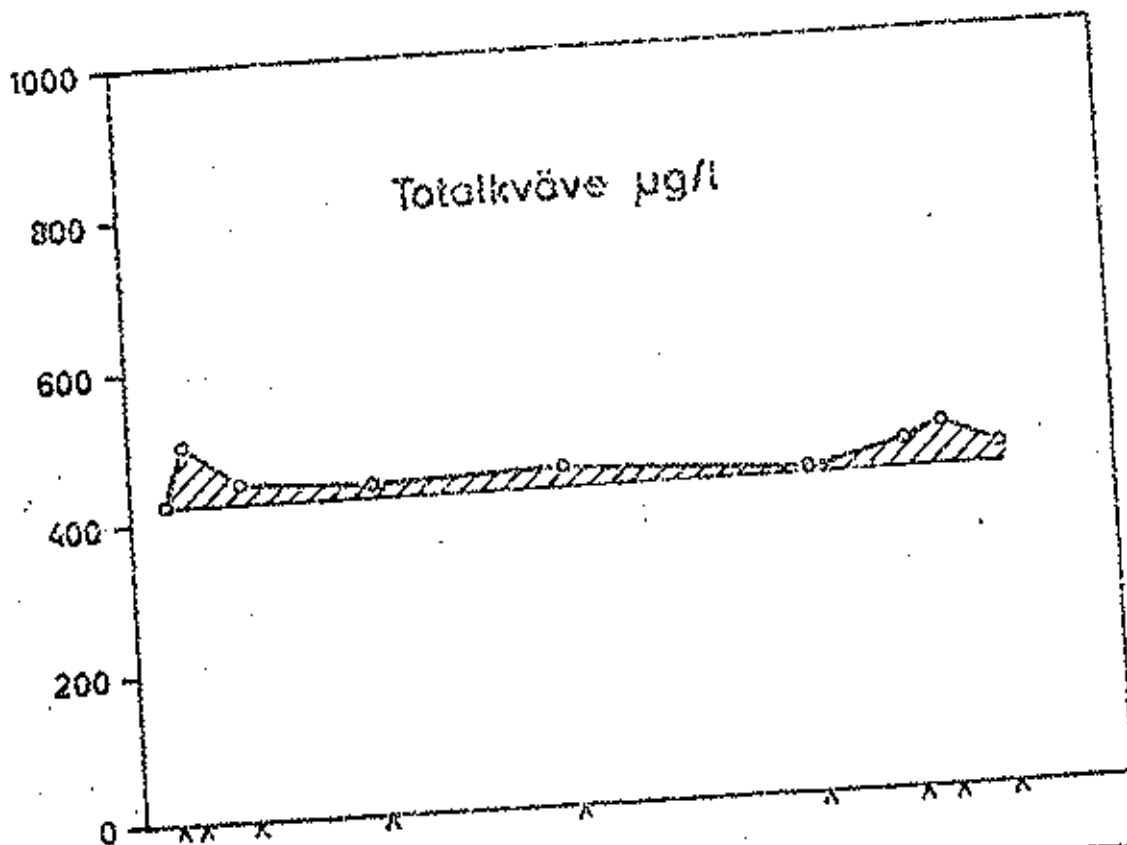


Region	Tillflöden	Kommunalt	Summa
6	12	6	18
5	5	7	12
4	8	7	15
3	3	7	10
2	6	4	10
1	25	105	130
Summa	59	136	195



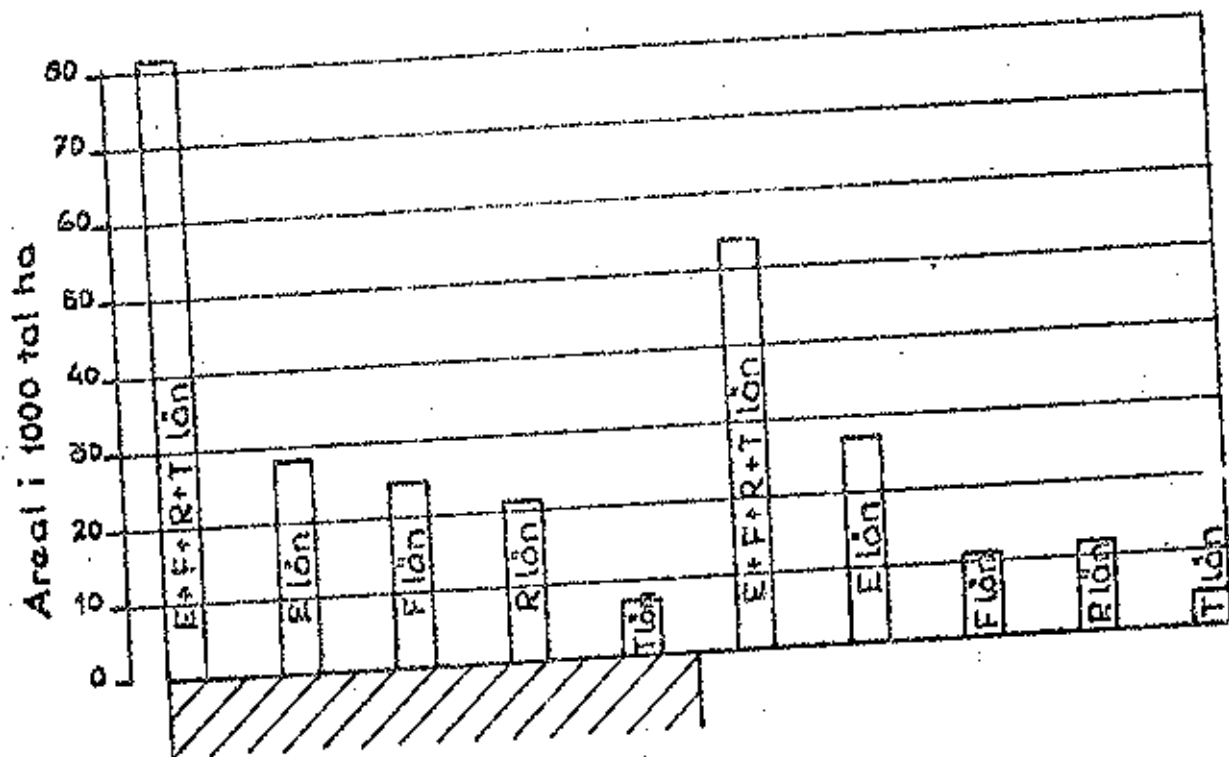


VÄTTERN 1966-1967  
Regionsmedelvärden

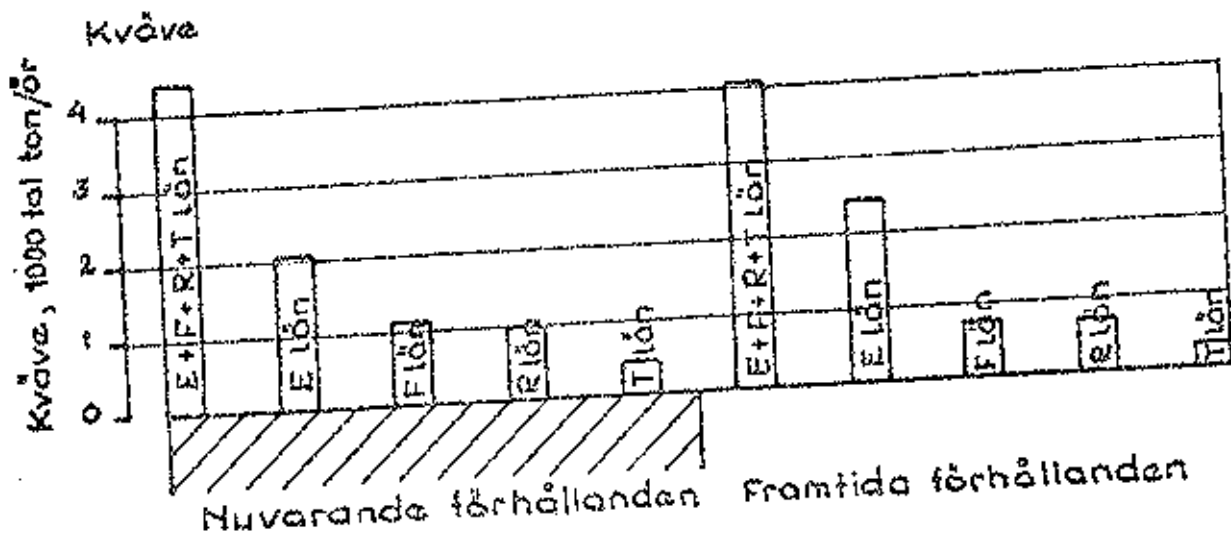
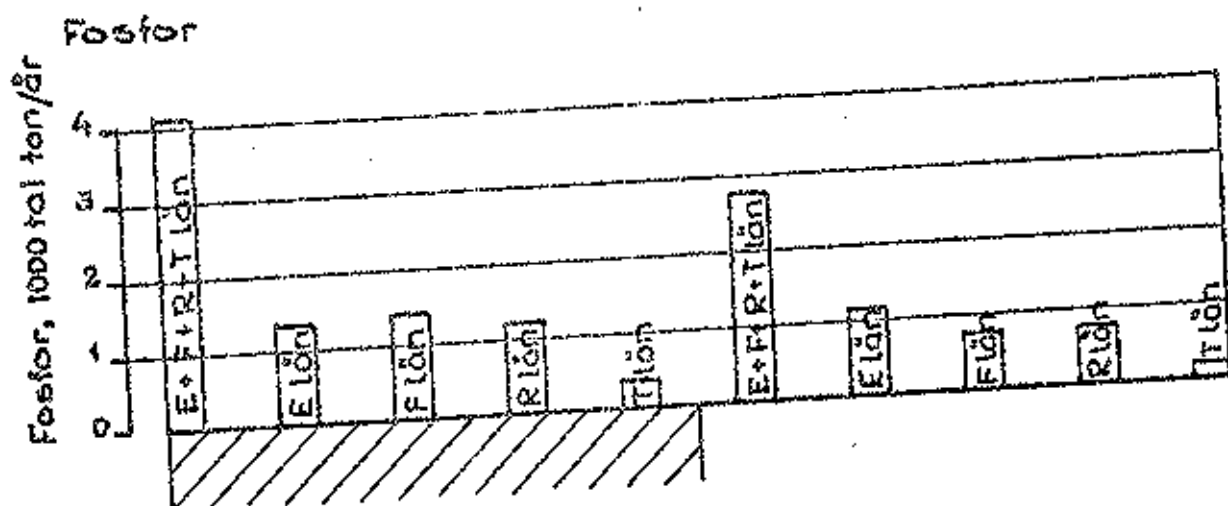


19.47  
17.48  
16.18A.46  
3.16.44  
45.69  
2.15A  
42.43  
14.15.41  
1.1A  
12.12A.15.40  
10.11.50

# AREAL ÅKER INOM VÄTTERNIS NEDERBÖRDSOMRÅDE, ha

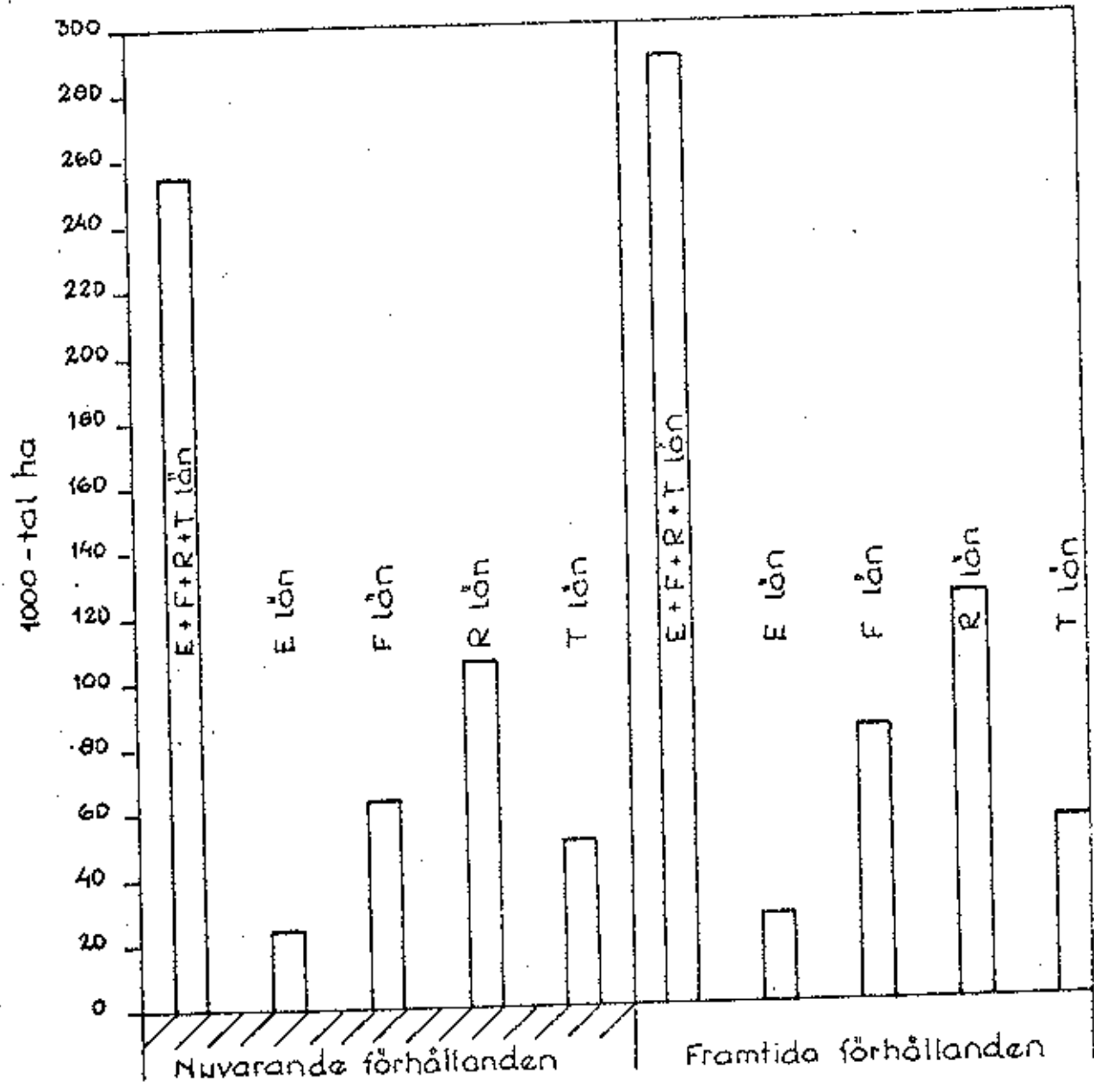


# GÖDSLING AV ÅKER INOM VÄTTERNIS NEDERBÖRDSOMRÅDE

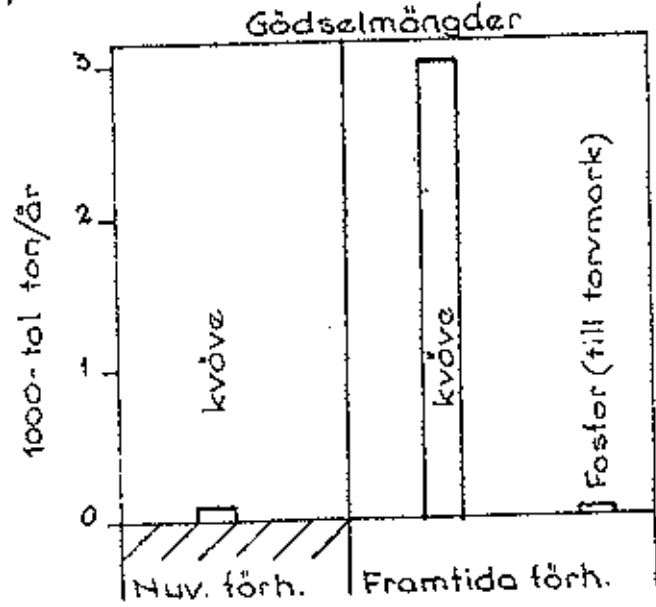
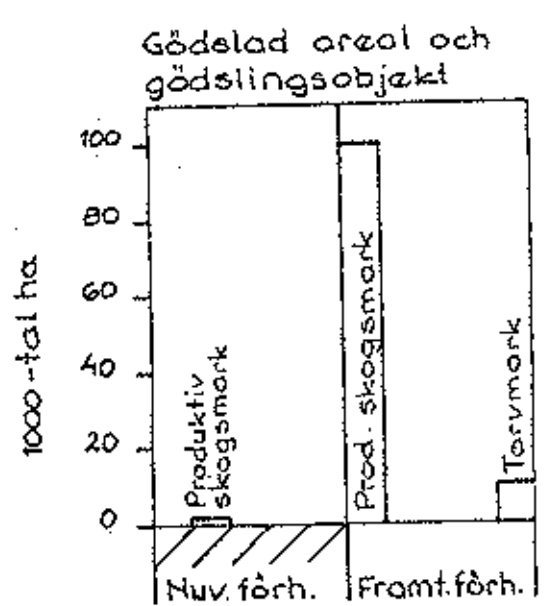


Nuvarande förhållanden      Framtida förhållanden

PRODUKTIV SKOGSMARK INOM VÄTTERNNS NEDERBÖRDSOMRÅDE

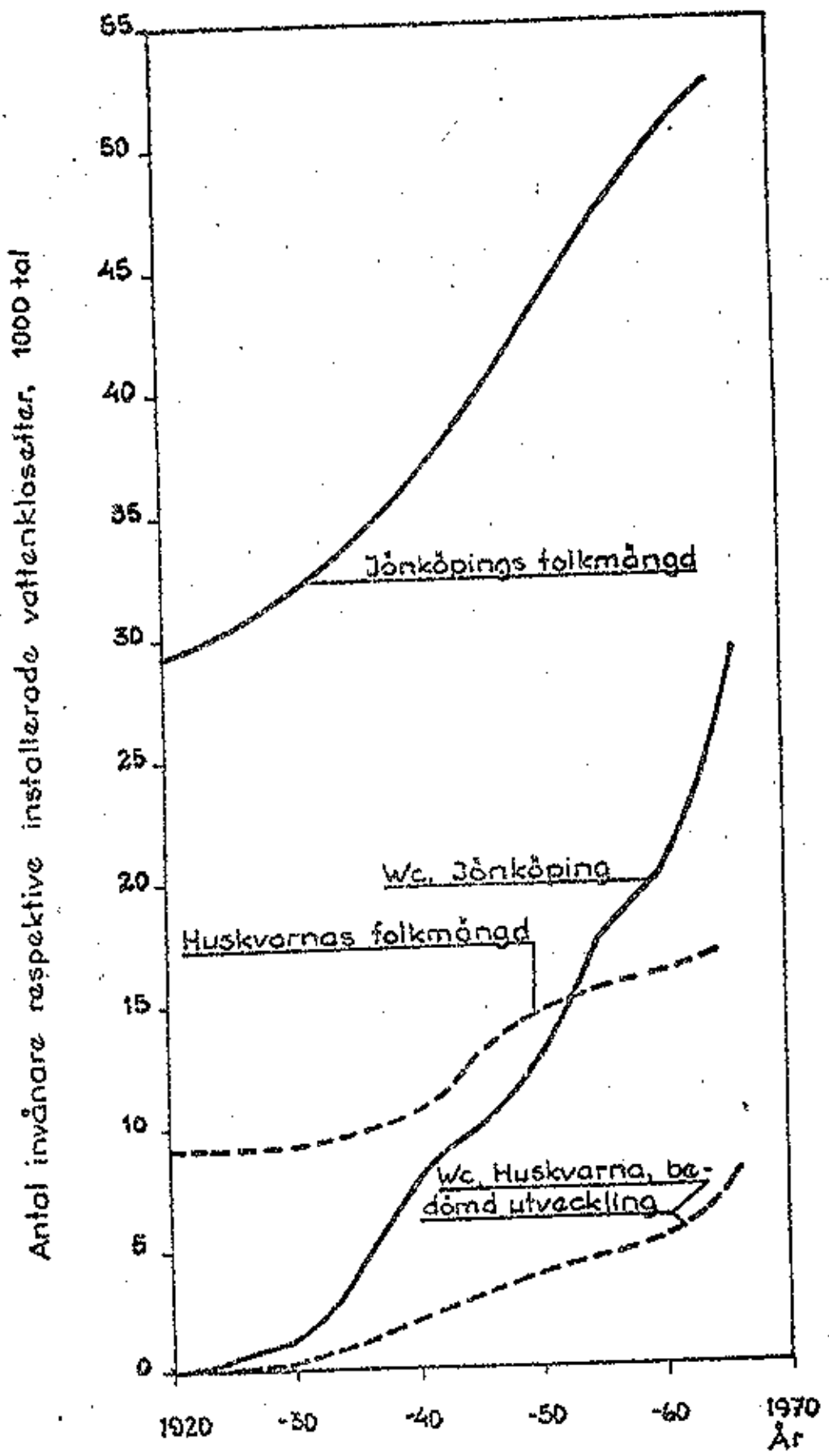


SKOGSGÖDSLING, totalt till hela området

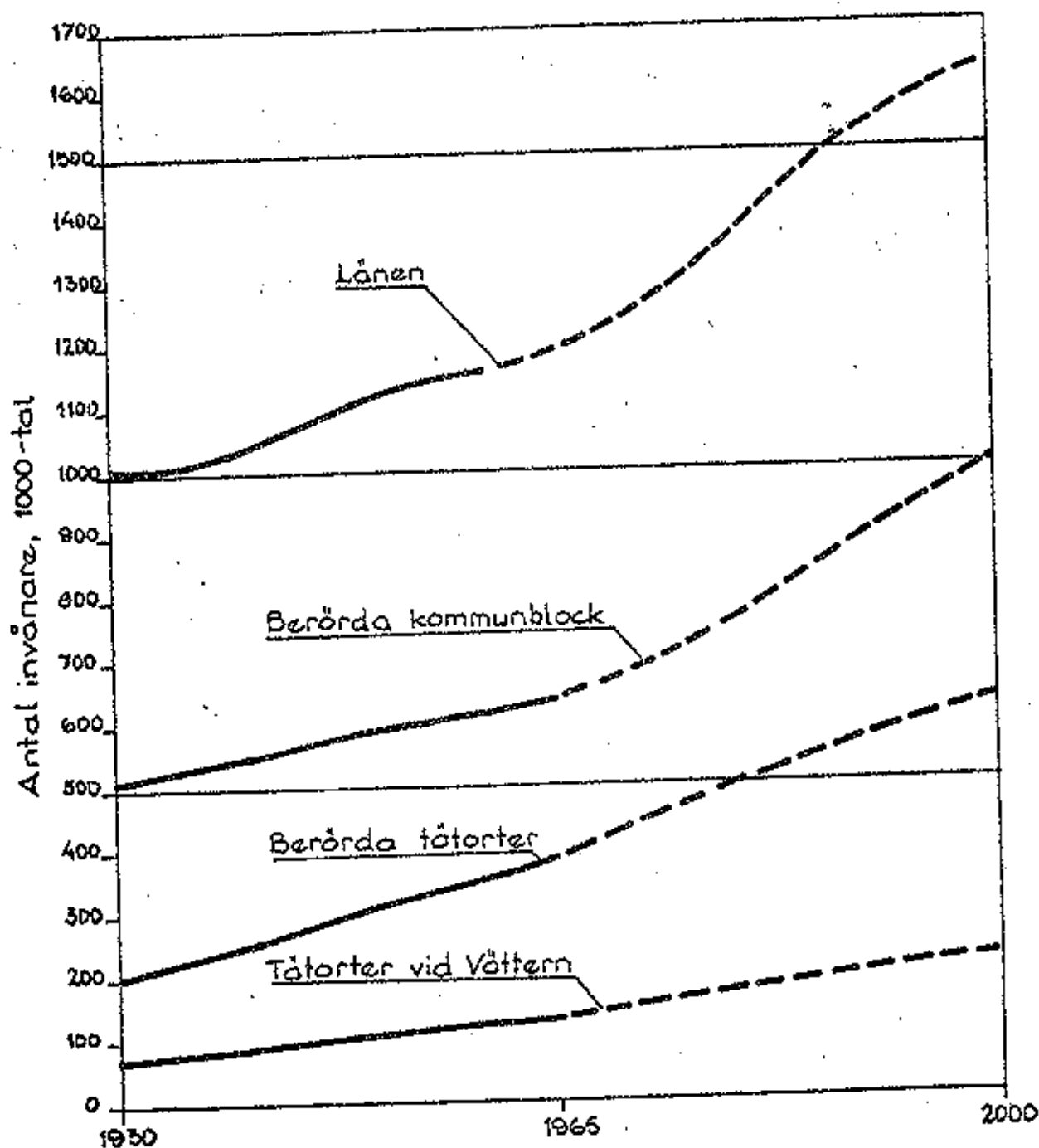


### Vattenklosetter

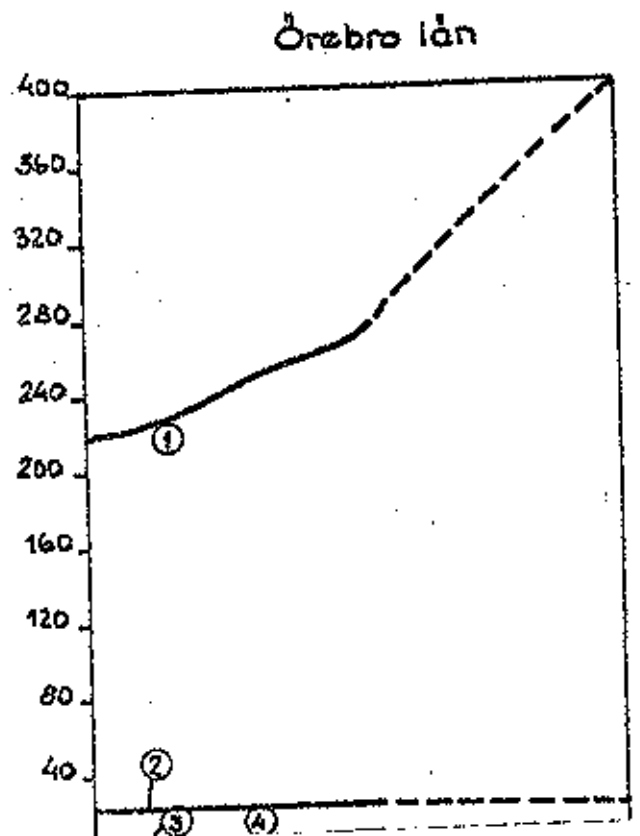
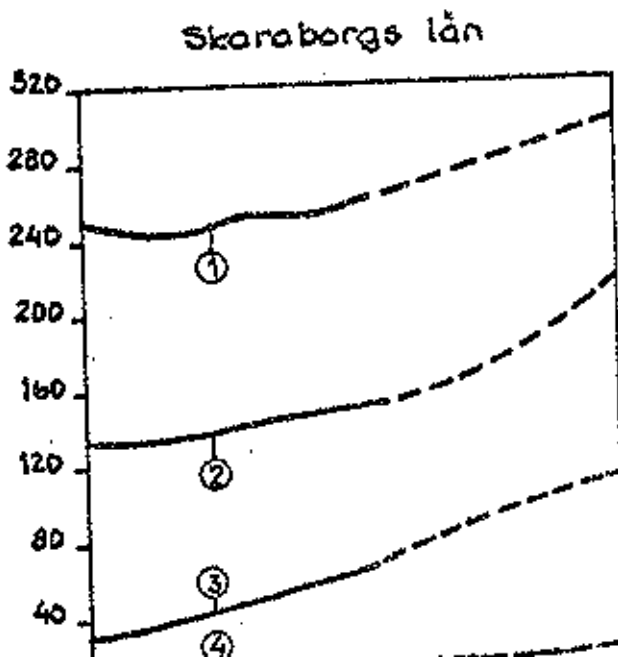
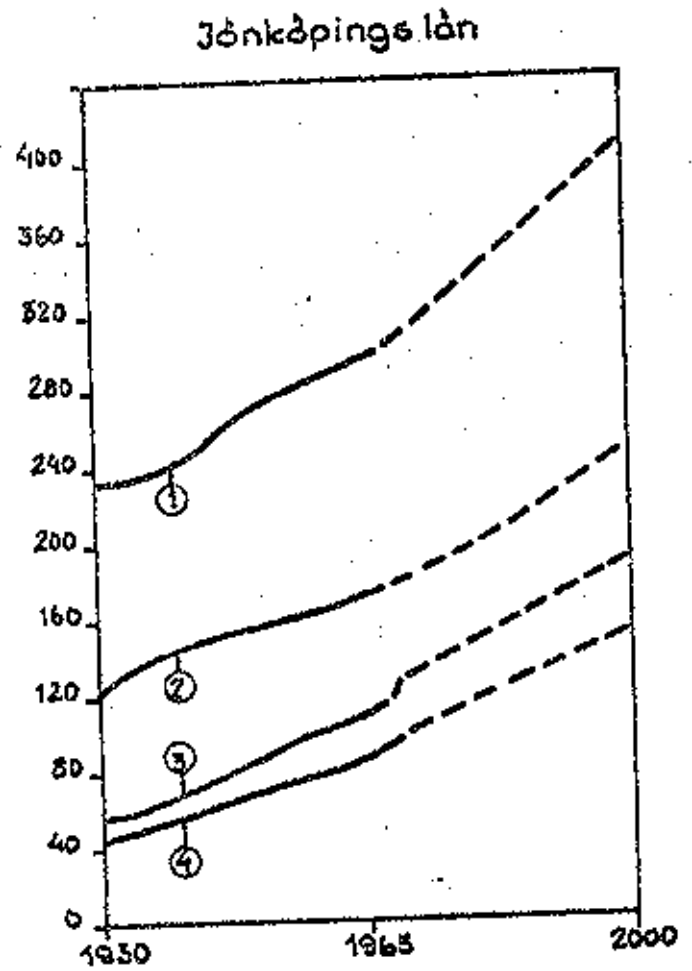
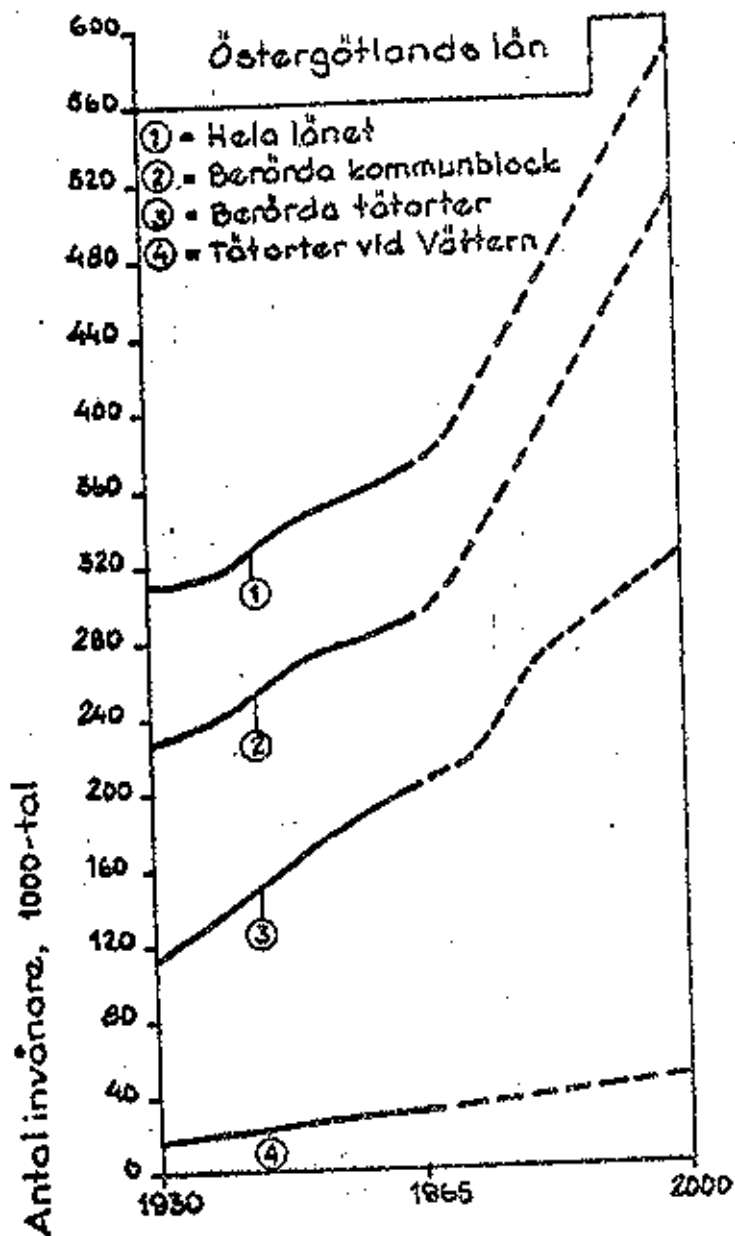
Antalet installerade vattenklosetter och befolkningsutvecklingen i Jönköping och Huskvarna



Befolkningsutvecklingen åren 1930-2000  
i Östergötlands, Jönköpings, Skara-  
borgs och Örebro län samt i kommun-  
block och tätorter av intresse för be-  
dömning av Vätterns utnyttjande

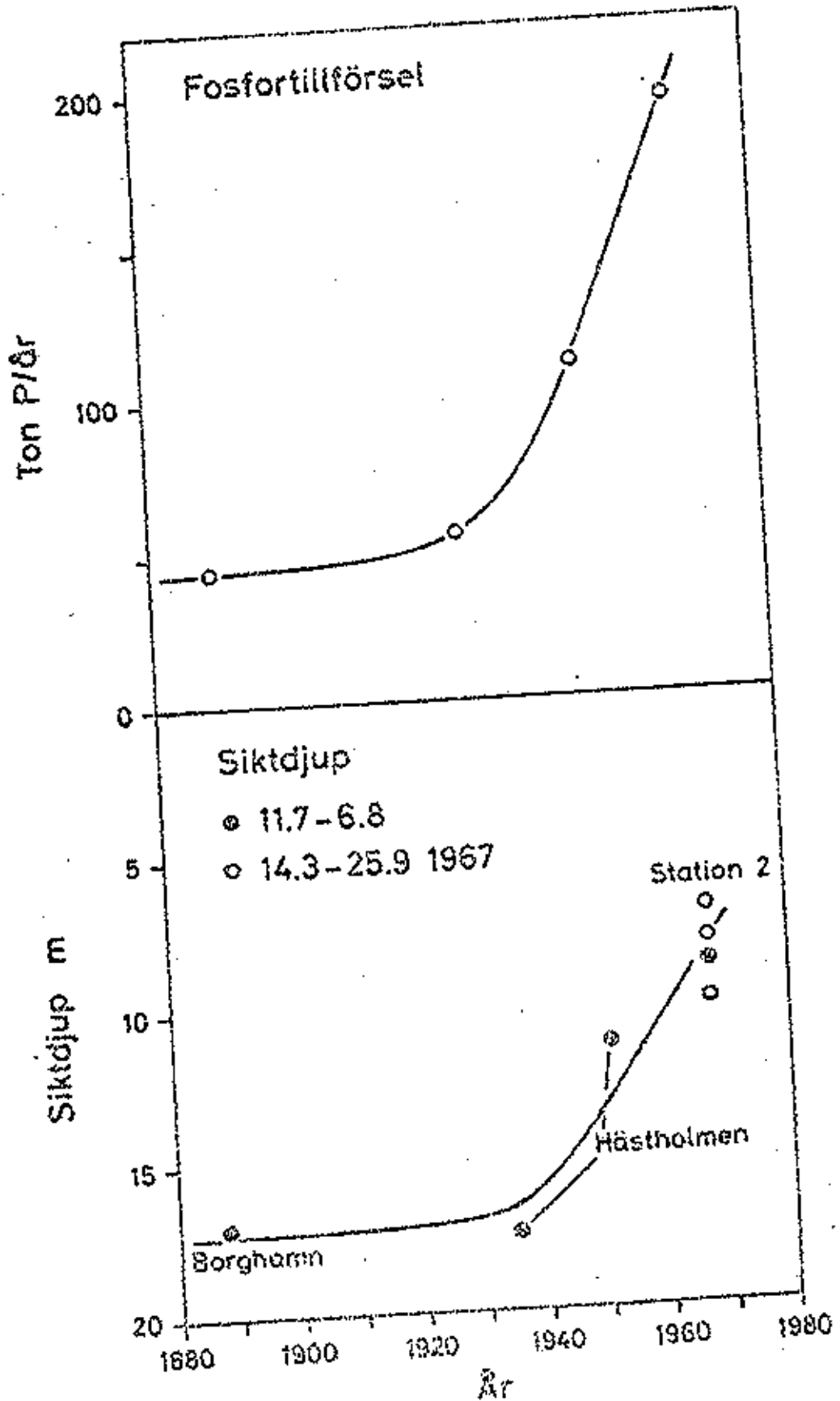


Befolkningsutvecklingen åren 1930-2000 i Östergötlands, Jönköpings, Skaraborgs och Örebro län samt i kommunblock och tätorter av intresse för bedömning av Vätterns utnyttjande



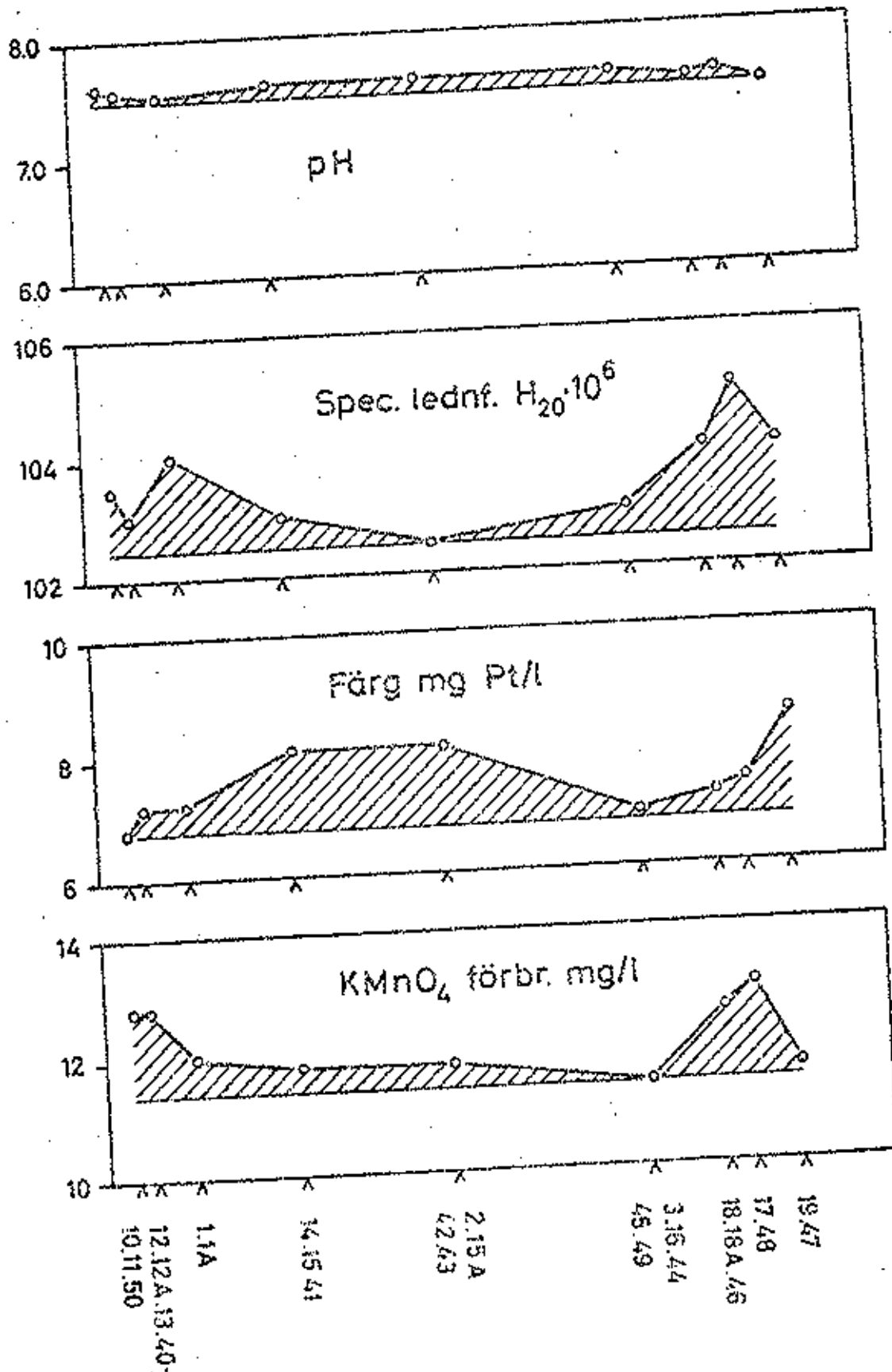
# VÄTTERN

## Fosfortillförset - Siktdjup



# VÄTTERN 1966-1967

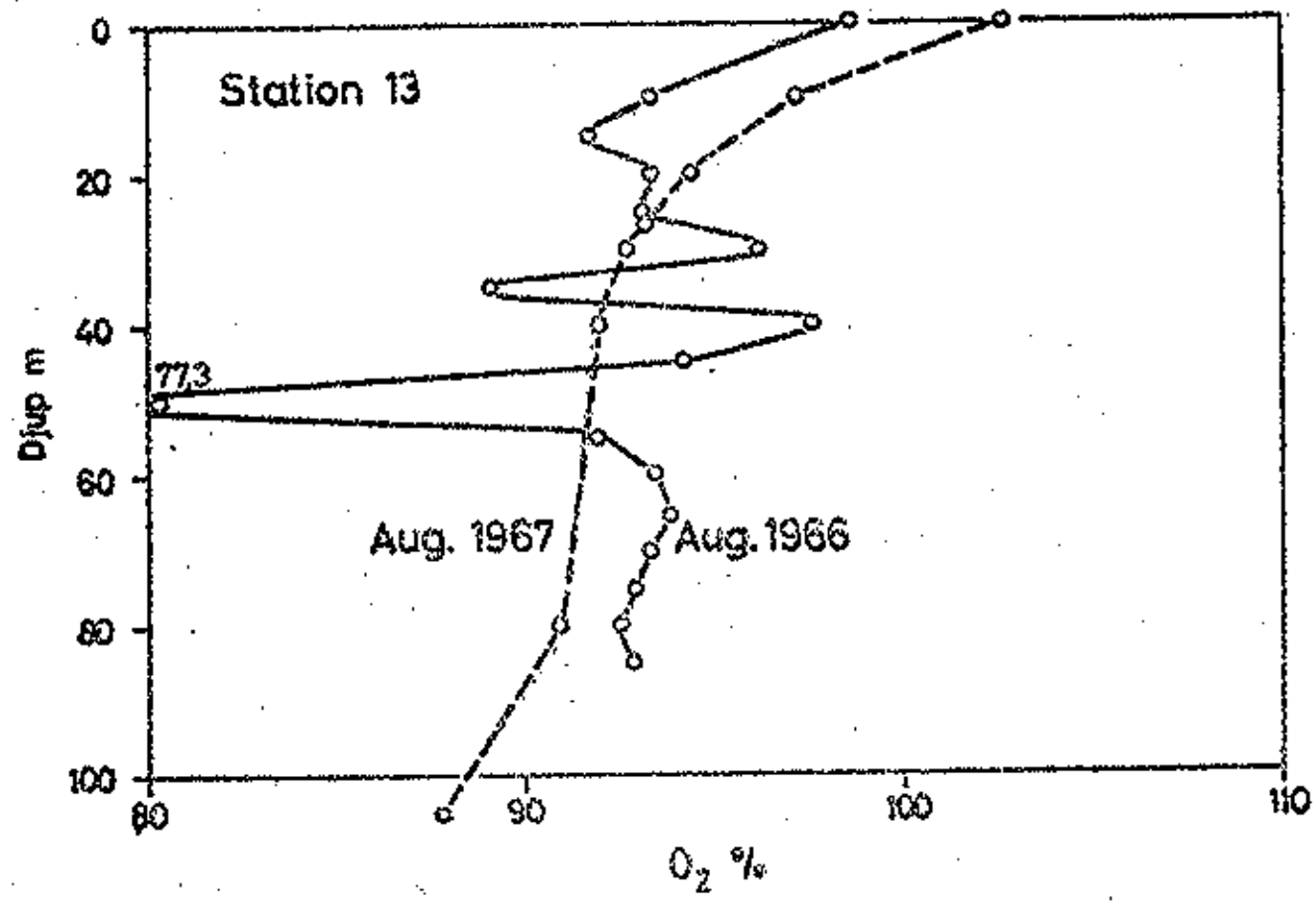
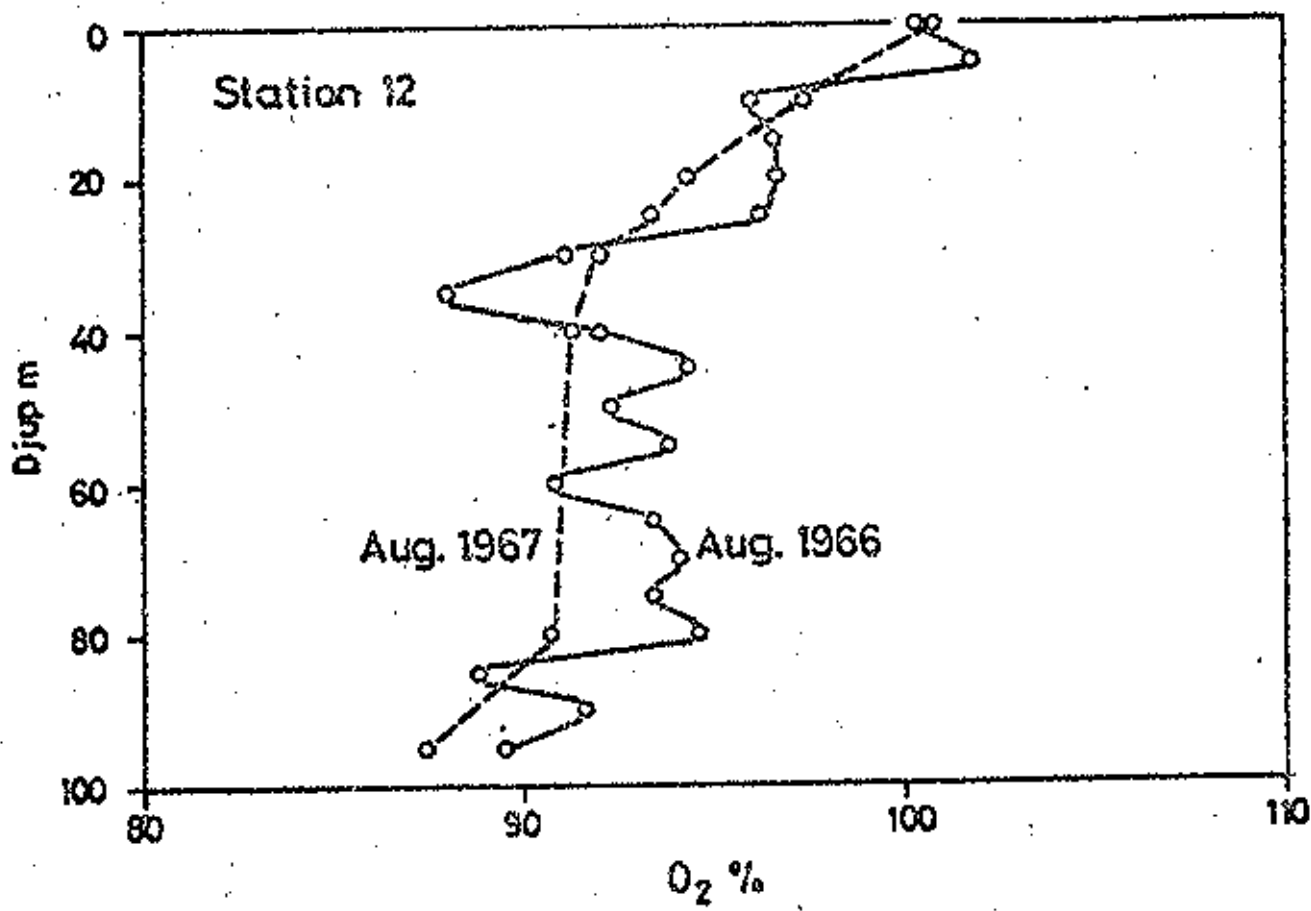
## Regionsmedelvärden





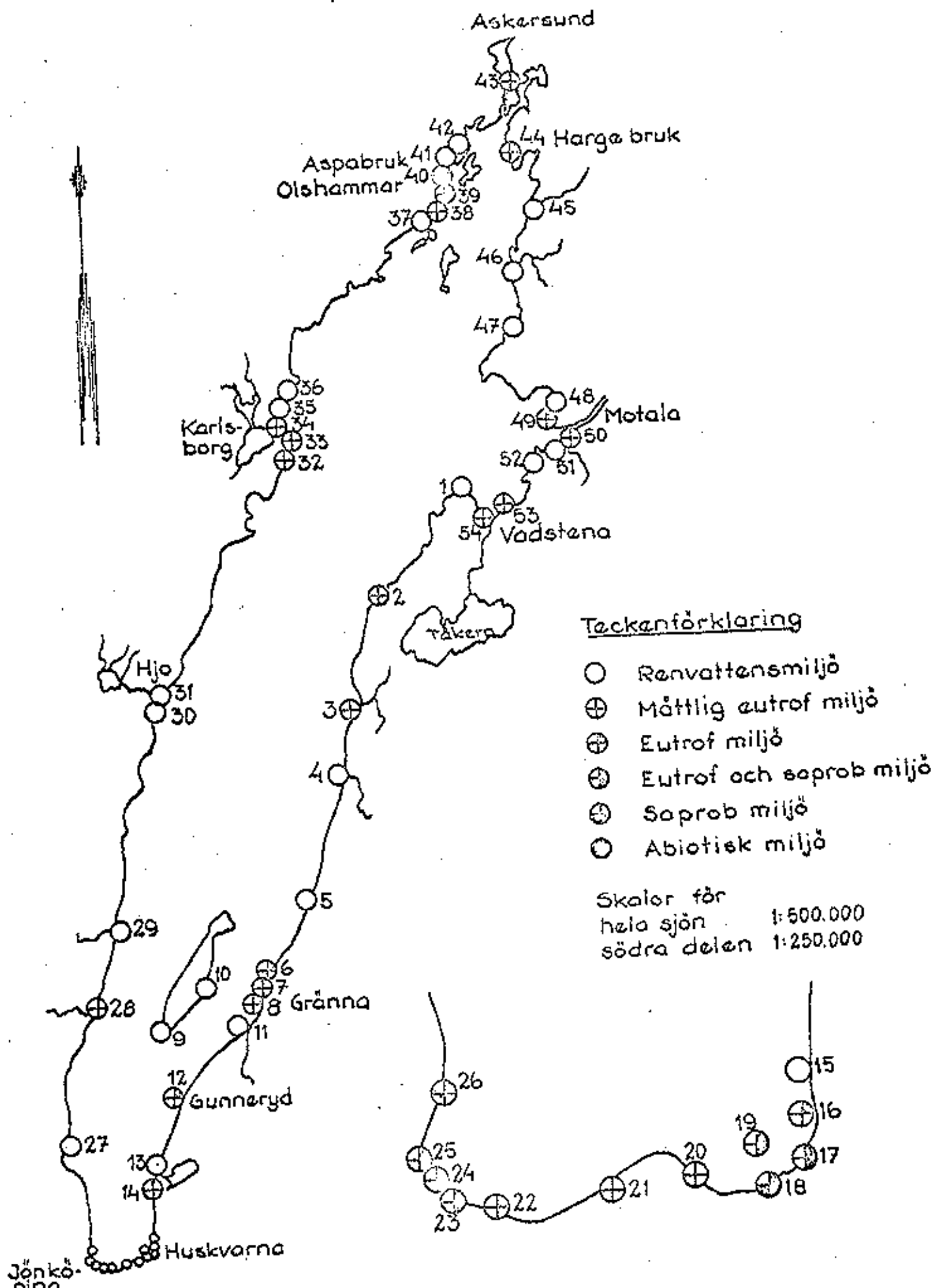
# VÄTTERN

## Syrgasprofiler



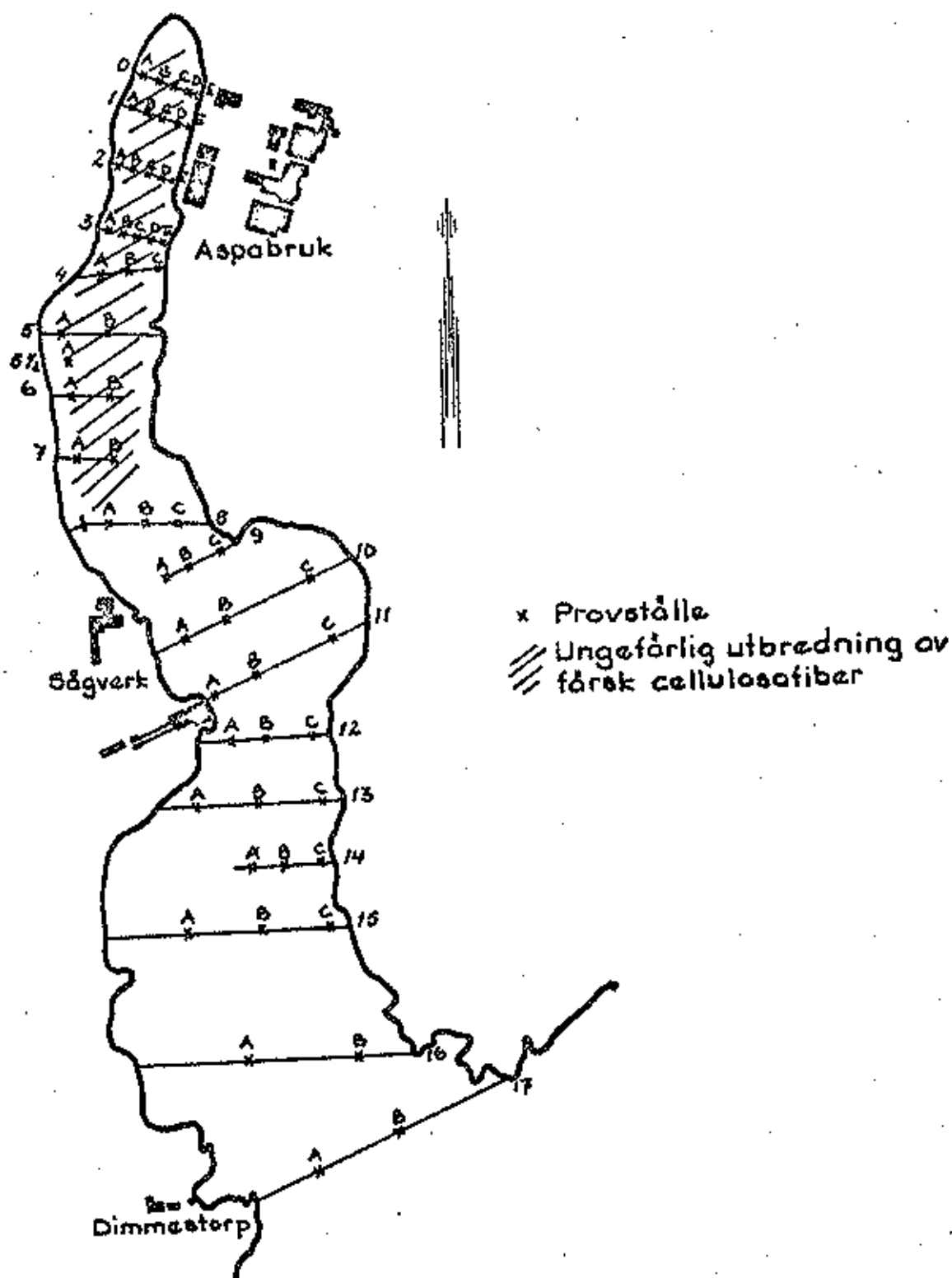
## Översikt

av miljöförhållandena i vattnet intill  
Vätterns stränder på grundval av  
bentosprov 1966-1967



## Sedimentundersökning i Sörviken

Undersökningar utförda den 17-20 oktober 1967  
av Industrins Vatten- och Luftvård AB

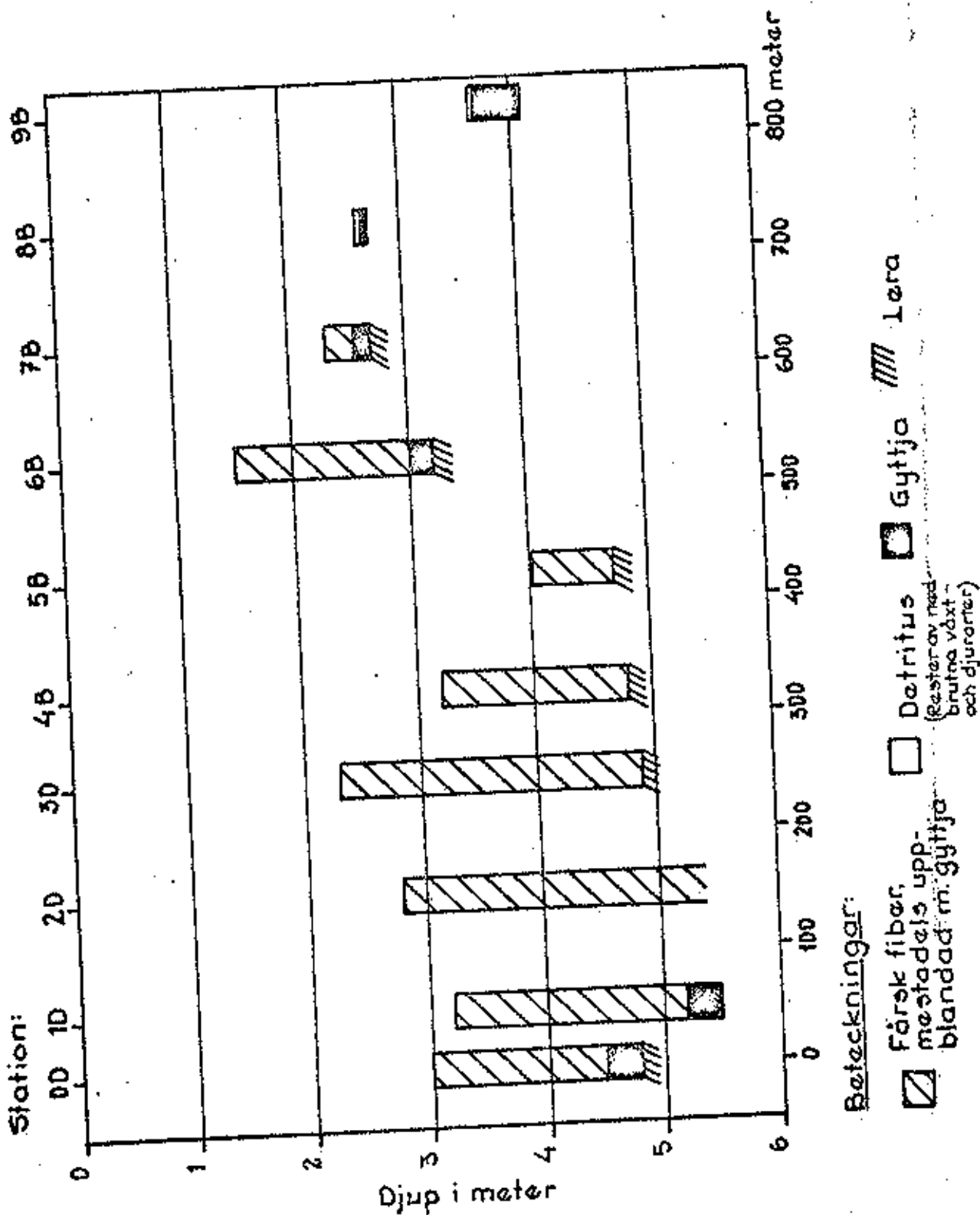


Skala 1:10000

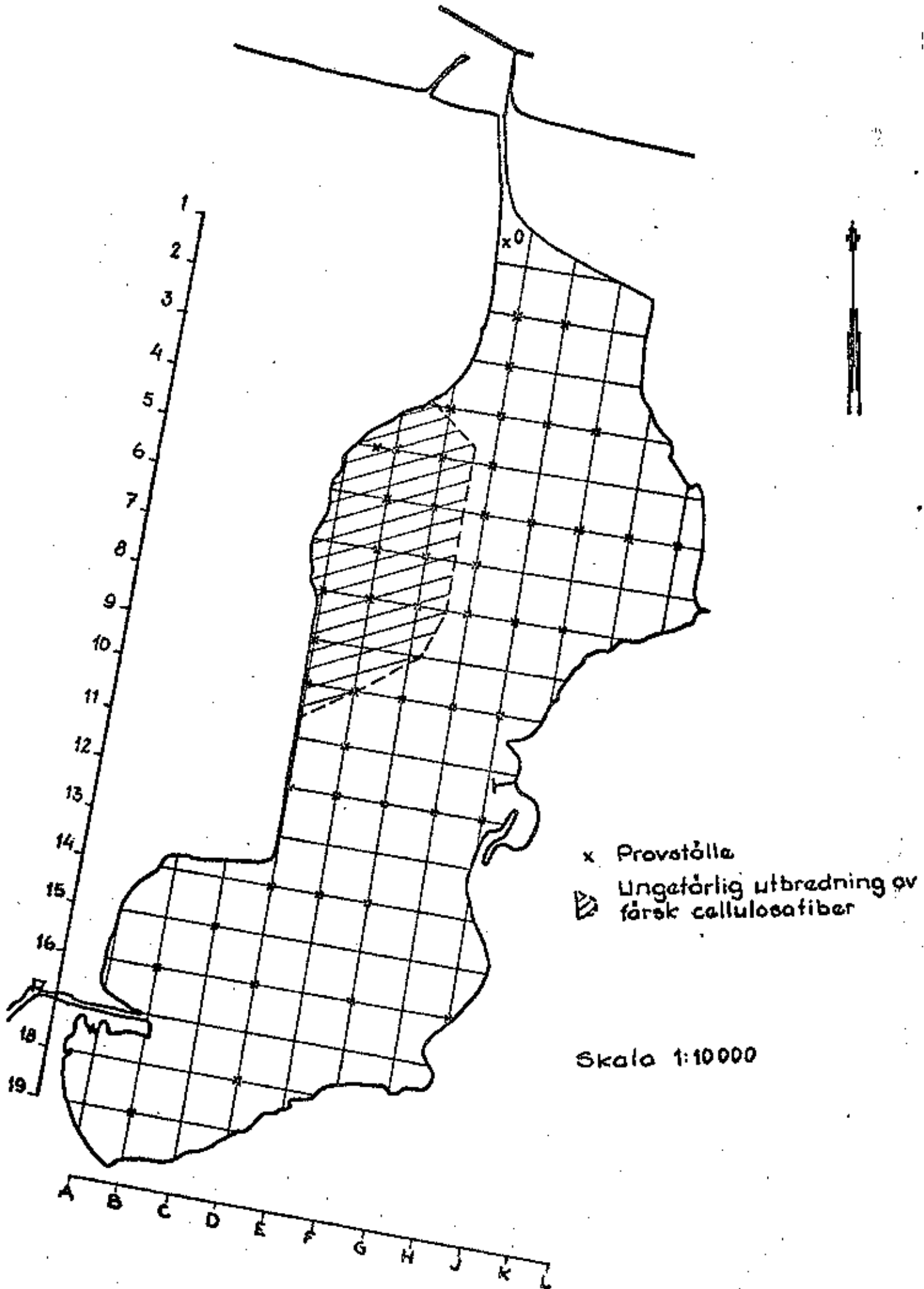
Beskaffenhet och tjocklek av botten-  
sediment i norra Sörvikens djupfåra  
den 17 - 20 oktober 1967 enligt under-  
sökningar utförda av IVL AB

Profilens läge framgår av bilaga 3

Längdskala 1:5.000



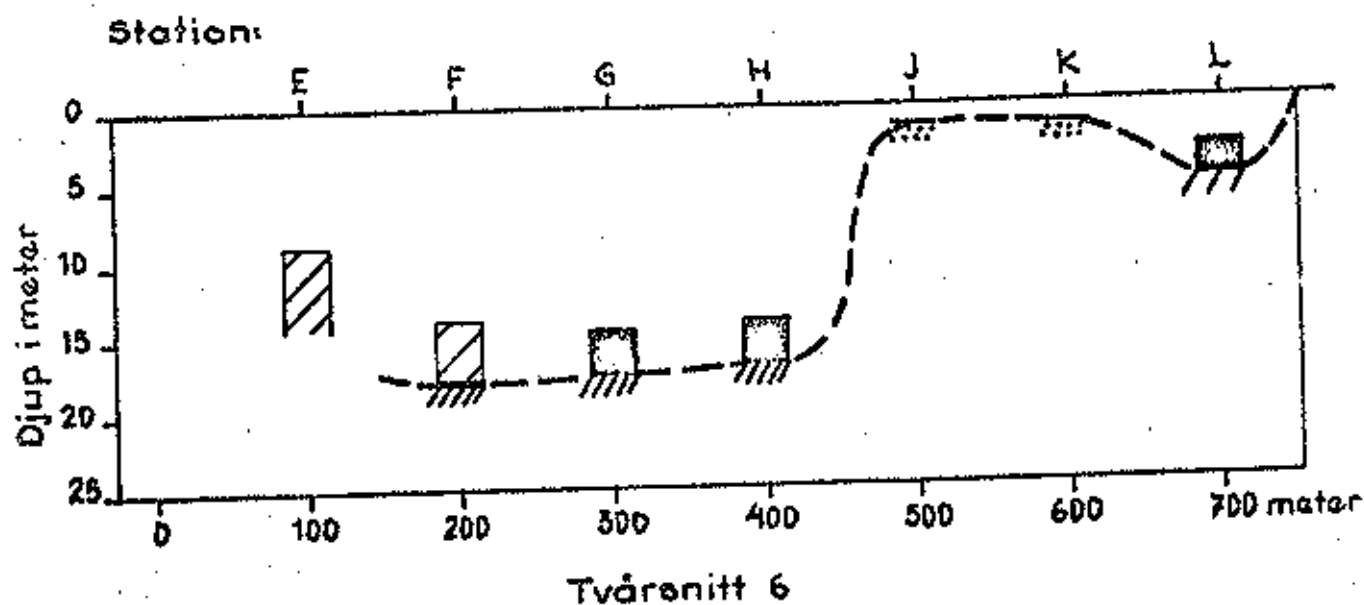
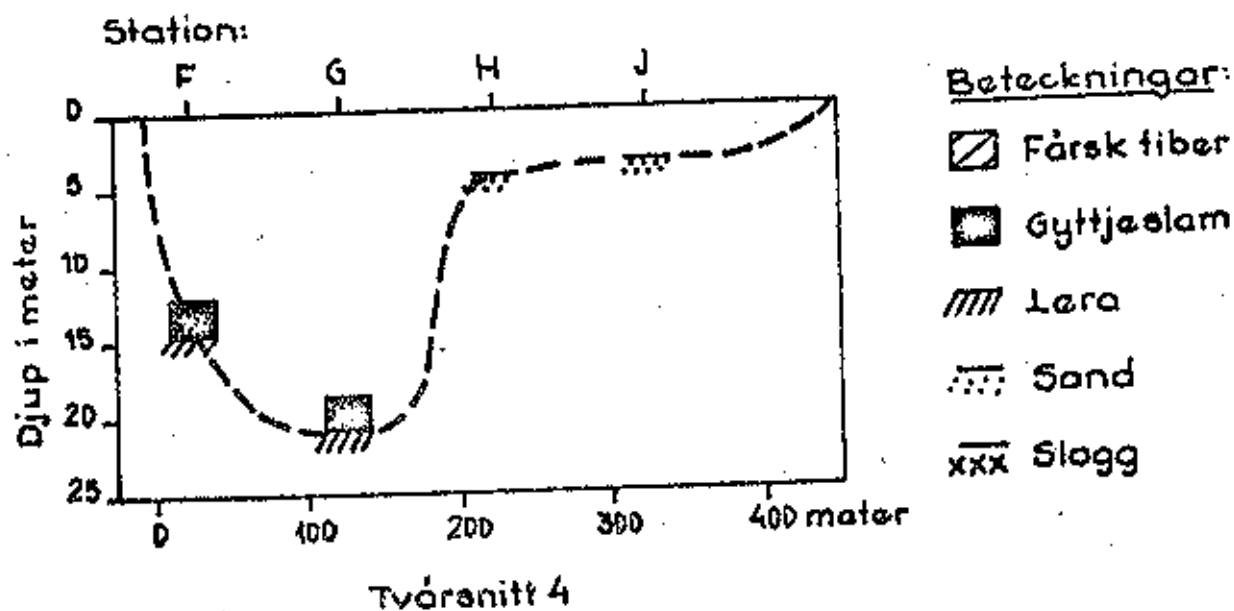
Sedimentundersökning i Munkejön Figur 17  
Undersökningar utförda den 10-13 oktober 1967  
av Industrins Vatten- och Luftvård AB



Beskrifvenhet och tjocklek av botten-  
sediment i Munkejön vid tvärsnitt 4  
och 6 den 10-13 oktober 1967 enligt un-  
dersökningar utförda av IVLAB

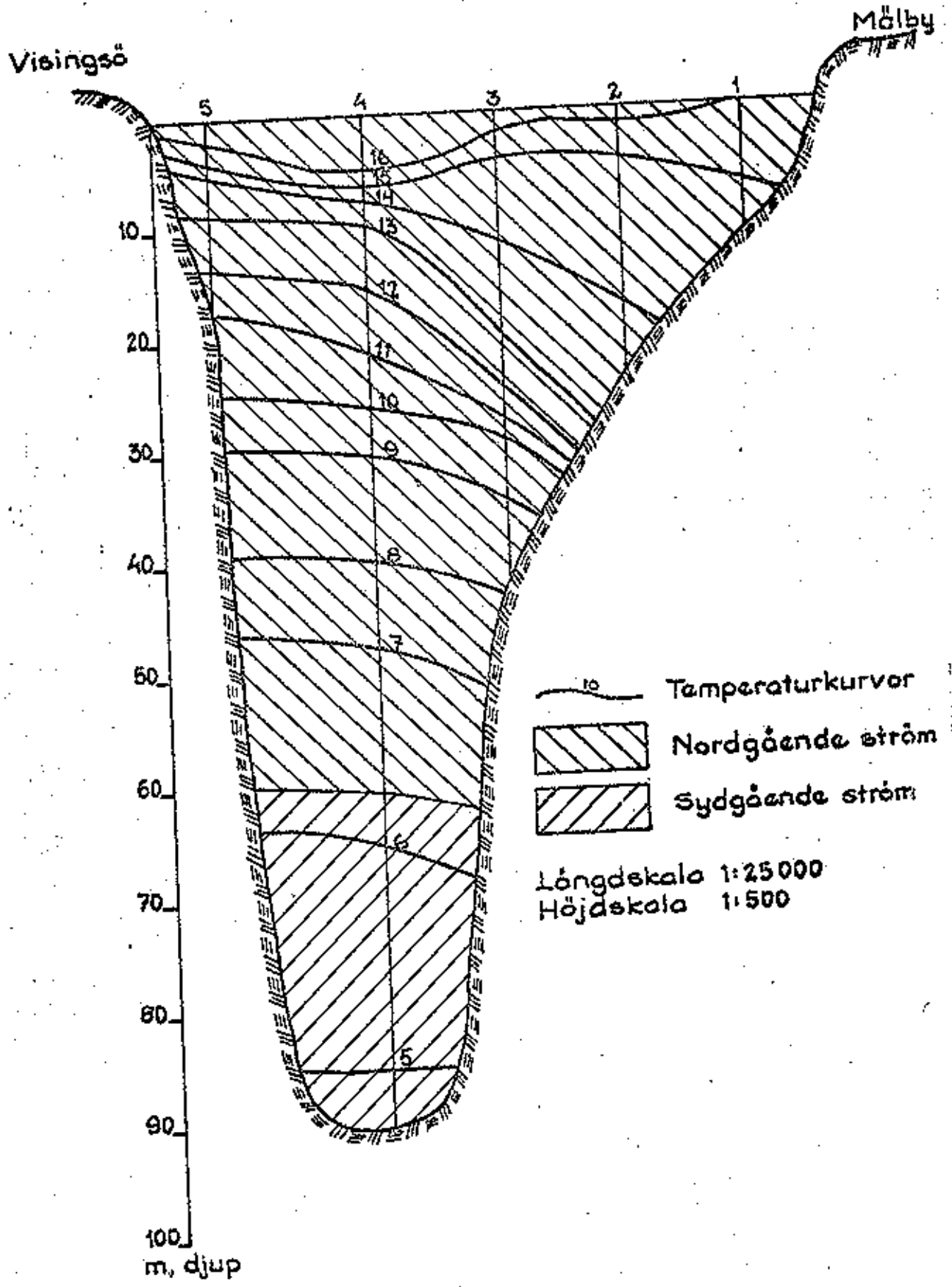
Tvärsnittens lägen framgår av bilaga B:3, blad 4

Längdskala 1:5000

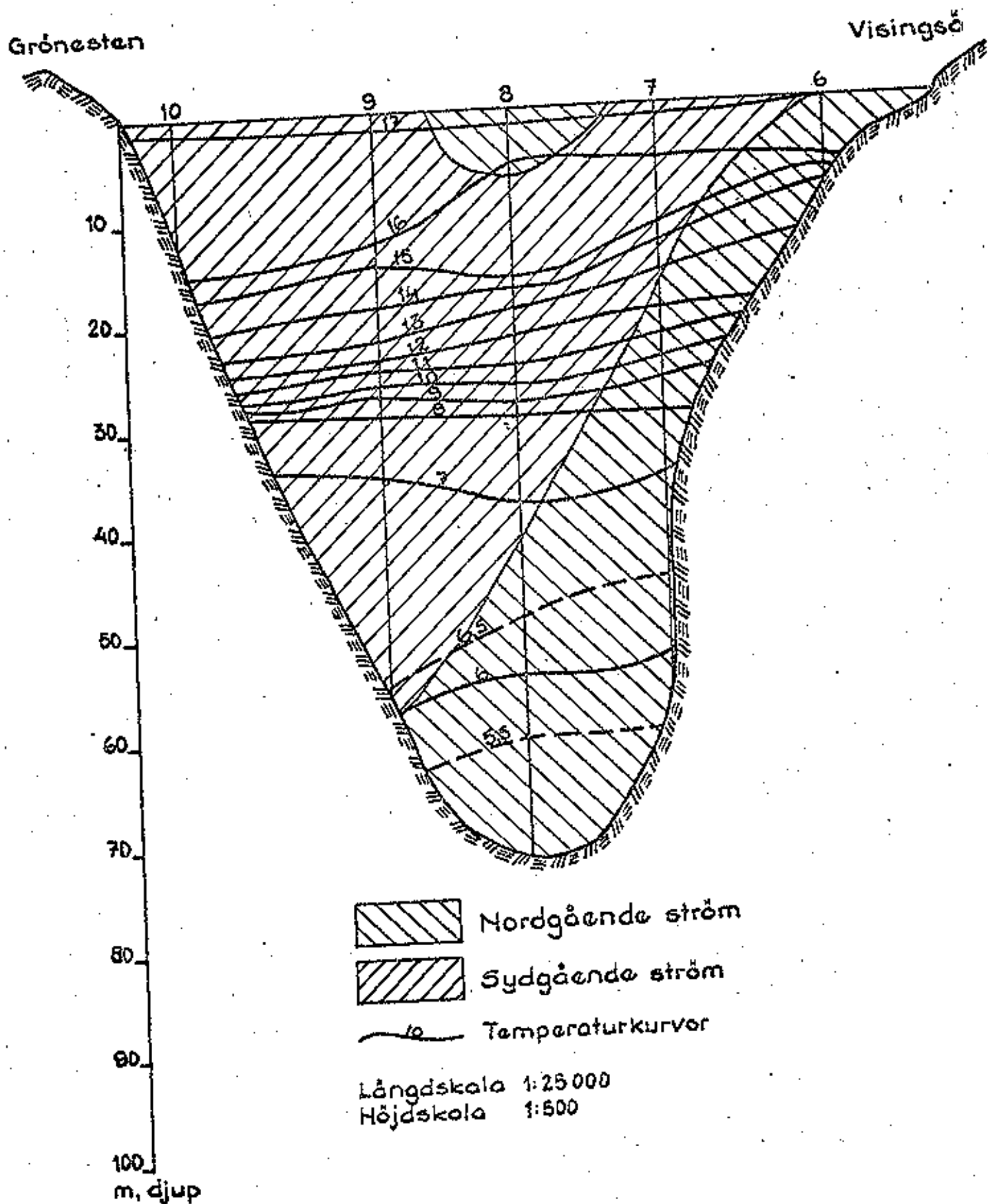


# Temperatur och strömmar öster Visingsö

Enligt mätningar den 29.8.1967 utförda av AB Hydroconsult

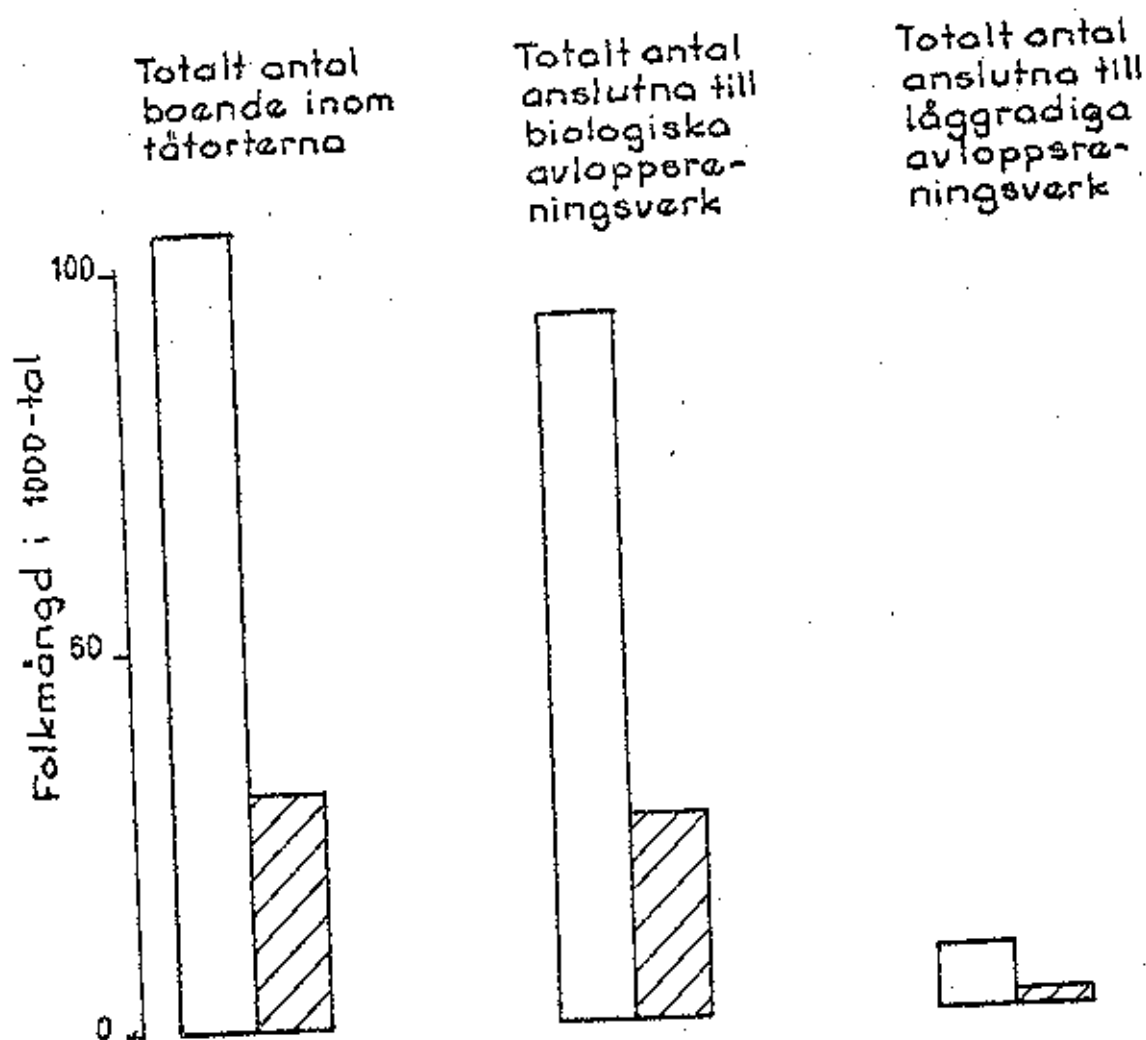


Temperatur och strömmar väster Visingsö  
 Enligt mätningar den 29.8.1967 utförda av AB Hydro-  
 consult





Kommunala avloppsrenings-  
anläggningar  
Folkmängden i tätorten och  
anslutning till reningsverk år 1968



- Tätorter med Vättern som recipient  
 Tätorter med tillflöden som recipient

## FOSFORTILLFÖRSEL TILL VÄTTERN, ton/år

År	Vid nuvarande rening	90% P-red. Bankeryd - Trånghalla Övriga 75%	90% P-red. Jönköping - Huskvarna, Bankeryd - Trånghalla Övriga 75%	90% P-red. Jönköping - Huskvarna, Bankeryd - Trånghalla, Hjo, Gränna, Vadstena o. Ödeshög Övriga 75%
1970	190	100	80	80
1980	220	120	90	85
2000	260	130	100	90

## KOSTNADER FÖR NÄRSALTREDUKTION ÅR 1970, Mkr

### Anläggningskostnader

Totalt	3.7	10.5	11.5
varav			
E län	0.4	0.4	0.8
F län	2.0	8.8	9.0
R län	1.1	1.1	1.5
T län	0.2	0.2	0.2

### Årskostnader

Totalt	1.1	2.4	2.6
varav			
E län	0.1	0.1	0.2
F län	0.7	2.0	2.1
R län	0.2	0.2	0.2
T län	0.06	0.06	0.06

## Fiskefrågor av betydelse för Vättern

Föredrag i Jönköping och Motala den 22 respektive 25 oktober 1968  
av byrådirektör Curt Wendt, Fiskeristyrelsen, Göteborg

En av grundförutsättningarna för ett givande fiske är förekomsten av goda fiskbestånd. I Vättern är fiskenavkastningen låg, omkring 1 kg per ha, men förekomsten av laxartad fisk, främst röding, har givit upphov till ett omfattande fiske. Redan i äldre tider spelade rödingfisket en stor roll och ett yrkesfiske utvecklades. Alltsedan början på 1900-talet har emellertid utövarna minskat i antal, figur 1. Motsatt utveckling har skett beträffande det s k fritidsfisket. Förutom de laxartade fiskarna röding, öring, harr, sik och siklöja förekommer i Vättern ytterligare ca 15 olika arter av vilka aborre, gädda och lake har största betydelsen ur fångstsynpunkt.

Vad är det då som har skapat förutsättningarna för ett värdefullt rödingbestånd i Vättern? Rödingen är en relict som isolerades och blev kvar i samband med istiden (glacialrelikt). Den har sedan kunnat leva vidare tack vare sjöns rena, klara och kalla vatten med hög syrgashalt. Lika viktig har också varit tillgången på lämplig föda. Speciellt stor betydelse har olika till gruppen s k glacialrelikter hörande små kräftdjur haft (t ex *Mysis relicta* = pungträka). För större röding, som övergått till fiskdiet har siklöja och spigg varit viktig näring. Av betydelse har även varit tillgången till goda lekplatser, figur 2. Kända lekgrund för röding är Rosenlundsgrundet, Visingsögrundet, Flisen, Röknen - Tängan området och Höjen. Sistnämnda grund anses nu utslaget. Leken sker i oktober och november över grovsteniga stränder och grund på djup mellan 1 och 9 meter. Till lekgrunden kommer röding från stora områden. Märkningsförsök har visat att varje grund och varje lek område tycks ha egna bestånd, vilket innebär att om lekområdet blir förstört förintas ifrågasvarande bestånd mer eller mindre.

Öringen (Vätterlax) har i stort sett samma krav på sin miljö som rödingen, men är för sin lek beroende av till Vättern rinnande vattendrag. Den gamla storöringen, vilken tidigare fanns i Motala ström, är numera försvunnen och den form som nu finns kvar i sjön verkar ej vara helt jämförbar.

Harren är en mer utpräglad insektsätare än de nyss nämnda. För stor harr tycks dock också fisk ha väsentlig betydelse. Den är dessutom känd för att vara en stor romätare. Harren kräver för sin lek som regel rinnande vatten, men leker även på flera platser i själva sjön. Till skillnad mot andra laxartade fiskar leker harren på våren i samband med islossningen.

Siken i Vättern utgöres av två former. Den ena, näbbsiken eller den s k aspsiken, har en mer planktonbetonad diet än den andra som lever av alléhandla småkryp. Sikleken sker i november - december, ofta i slutet av december, både över grundområden och inom djupare delar av Vättern där grovgrusig till stenig botten förekommer. Siklöjan lever på plankton under hela sin relativt korta livstid. Beståndet kännetecknas av stora variationer mellan olika årsklasser. Siklöjan är höstlekande över grusiga bottenar.

Redan för flera år sedan framfördes från fiskarhåll klagomål över tilltagande förorening av sjön och allt intensivare skarpskjutningar. Man ansåg att rödingen drabbades speciellt hårt eftersom fångsterna syntes kraftigt minska. Man klagade också över ökad påväxt på näten med minskad fisklighet som följd. Skarpskjutningarna och dess inverkan på fiskbestånden blev föremål för en särskild utredning, Försvarets fiskeskyddsutredning. Resultatet av denna blev att Fiskeristyrelsen fick i uppdrag att under en 10-årsperiod utföra vissa prøvotidsåtgärder före en slutlig lösning. Den kommunala och industriella föroreningsbelastningen är väl huvudanledningen till att vi träffas här idag.

Vad säger då den officiella statistiken beträffande fiskfångsten i Vättern? Lika svårt som det är att få en uppfattning om produktionssidan i en sjö, lika svårt är det att få en uppfattning om, skall vi säga, konsumtionssidan, exempelvis rödingbeståndets storlek vid olika tidpunkter. En väg är att anlita den officiella statistiken, figur 3 - 6, som tyvärr dock ej är helt tillförlitlig. Den visar en nedgång i den fångade mängden röding, men ger ingen upplysning om intensiteten i fisket. Ej heller finns fritidsfiskets fångster registrerade för andra än de personer som är registrerade i fiskarorganisationer. Speciella statistiska undersökningar förstärker emellertid det allmänna intrycket av att rödingutbytet försämrats, åtminstone i vikt räknat. Medelviktén av c:a 2000 rödingar sjönk från 1,16 kg år 1954 till 0,70 kg år 1961. Fångst av mindre röding sänker givetvis det samlade utbytet i vikt.

Man måste också ha klart för sig att fiskbestånden även är utsatta för naturliga fluktuationer, både kortvariga och långvariga.

- 1) De kortvariga är oftast att hänföra till klimatologiska och hydrologiska orsaker. Ena året samlas fisken på en fångstplats mera än på en annan. Man kanske fångar mera sik än röding och tvärtom. Andra år efter t ex svåra isvintrar är fisken orörligare och fisket har svårt att komma igång.
- 2) De långvariga fluktuationerna är oftast att hänföra till växlingar i fiskbeståndens sammansättning. Man brukar tala om rika och fattiga årsklasser. Varma somrar anses bli en upphov till rika årsklasser av sik. Därmed kan det vara lämpligt att kortfattat beröra konkurrensen mellan olika arter inom ett fiskbestånd. Otaliga är de fall där man genom sikinplanteringar lyckats förstöra fina rödingvatten. Statistiken för Vättern anses också ge belägg för konkurrens mellan röding och sik. När rödingfångsterna sjunker ökar siken och tvärtom. Siken har under senare år så kraftigt överflyglat rödingen att den trots sitt lägre kilopris ändå givit totalt sett ett bättre ekonomiskt utbyte än rödingen. (År 1964: Röding 393 000 kr, sik 432 000 kr). Före år 1950 svarade rödingen för c:a 28 % av den totala fångsten och siken för c:a 25 %. För perioden 1960 - 1964 var motsvarande siffror 18 respektive 46 %. De större sikfångsterna torde emellertid också delvis kunna förklaras av ett intensivare fiske. Att rödingen klarar sig gentemot siken i Vättern anses bero på att det är fråga om den s k storrdödingen.

Men varför har lakfångsten sjunkit så kraftigt? I Östergötlands län fångades under åren 1960 - 1961 omkring 20 ton och år 1966 c:a 4 ton. Frågan är hittills obesvarad.

Vilka mänskliga aktiviteter påverkar då Vätterns fiskbestånd och hur sker det? Inledningsvis snuddade jag vid föroreningarna och skarpskjutningarna.

Vi får emellertid ej glömma bort det mycket intensiva fisket i sjön.

Ett visst närsalttillskott till sjön skulle kanske öka sjöns produktionsförmåga, men å andra sidan måste man ha klart för sig att lekplatser och yngeluppväxtplatser kan bli mindre lämpliga genom t ex slambeläggning. Jag vill understryka de här riskerna. Syrgasbrist under mycket kort tid i samband med romens utveckling kan få katastrofala följder. Det uppträder missbildade yngel och kanhända rommen inte alls utvecklas. Motsvarande gäller naturligtvis även för stor mängd andra ämnen som är mer eller mindre giltiga för rom och yngel. Större fisk har som regel lättare att ta sig undan men trots detta förekommer stundtals mycket kraftiga fiskdödar. Men är det inte de låga koncentrationerna som är farliga? De som inte påverkar fisken så att den flyr undan eller helt enkelt tvingas bli kvar och under mycket lång tid utsättes för ämnet ifråga. Så småningom nedsättes konditionen hos fiskbeståndet och det sker en uttunning som vi kanske ej ger akt på. Man skall också ha klart för sig att en försämrad vattenmiljö orsakar en förskjutning i fiskbeståndets sammansättning från mera värdefulla till mindre värdefulla fiskarter.

Sammanfattningsvis skulle jag vilja framhålla följande beträffande förhållandena i Vättern idag. Vi har ett alltmer intensivt fiske med en yrkesfiskarkår omfattande ett 30-tal fiskare, som kämpar för sin existens. Dessutom ett stigande antal människor, som i dagens högautomatiserade samhälle tar sin tillflykt till sjön och fisket för att få en stunds avkoppling. Vi har en tilltagande förorening med icke minst en ökad närings-tillförsel som kan medföra 1) förskjutningar i fiskbeståndets sammansättning, 2) förstöra lekplatsernas miljö genom slamavlagringar o dyl, 3) öka påväxten på näten med sämre fisklighet som följd. Vi har alltmer intensifierade skarpskjutningar, som förorener och förstör och som också genom avlysningar förhindrar ett rationellt fiske. Yrkesfiskaren hindras i sitt fiske och slutar fiska. Därmed ändras balansen röding - sik oftast yrkesfiskets svarar för huvuddelen av sikfångsten. En annan aspekt är yrkesfiskets betydelse ur allmän försörjningssynpunkt, framförallt under ofredsår.

Orsakssammanhangen beträffande fisketillgången i Vättern är ännu ej klarlagda. De ovan skisserade faktorerna torde sammantaget dock utgöra en mycket kraftig orosfaktor för sjöns fiskbestånd t o m kanske allt för kraftig.

Jag skulle också vilja beröra möjligheterna att genom fiskutplanteringar kompensera eventuellt uppkomna skador. Utplanteringar för att förbättra fiskbestånden har alltid intresserat. Mellan åren 1920 - 1944 utsattes mellan 1 och 3 miljoner rödingyngel, tyvärr kanske utan synbart resultat. Man har därför övergått till större ungar. Försöksverksamheten 1962 - 1965 var ej heller helt lyckad. De bästa resultaten, vilka synes lova gott för framtiden, har hittills nåtts då den utsättningsbara fisken valts med hänsyn till såväl storlek som kondition. Tillväxter på mellan 12 och 15 cm har allmänt uppnåtts redan efter bara ett år i sjön och flera har samtidigt uppnått gällande minimimått för fiske. Förutom röding har provats utsättning av regnbåge och Gullspångslax. Av regnbågar utsatta i juni 1964 har 27,3 % fångats, motsvarande en vikt av 24,2 kg/100 utsatta. Räknet efter 2 kr per st vid utsättningen + transportkostnader och 10 kr/kg vid återfångsten så ger utsättningen pengarna åter. Av Gullspångslax (rom från Gullspångsälven) utsatta i juni 1965 har 27,3

% fångats, motsvarande en vikt 76,2 kg/100 utsatta. Räknat efter 3 kr/st + transportkostnader vid utsättningen och 10 kr per/kg vid återfångsten så blir förtjänsten ungefär 100 %. Ett strålande resultat jämfört t o m med avkastningen av lax i Östersjön. Öringen är emellertid fortfarande det stora sorgebarnet där vi ännu ej lyckats. Ett nytt öringprogram har börjat tillämpas fr o m i år och framtiden får utvisa resultatet.

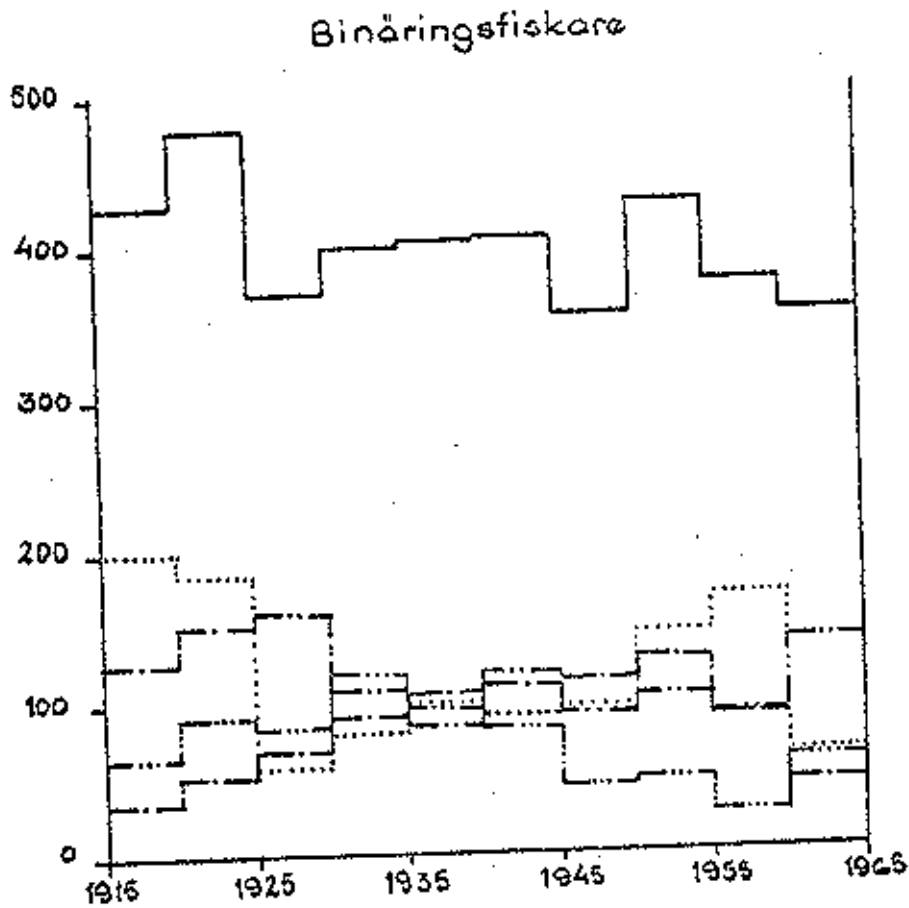
Det tycks alltså vara möjligt att under en övergångsperiod kompensera uppkomna skador. Jag säger övergångsperiod eftersom det primära måste vara att spåra orsaken/orsakerna och oskadliggöra verkningarna därav så vi får en naturlig rytm. Kompensationen får icke permanentas som en följd av resonemanget "lyckade fiskutplanteringar trots föroreningar". Skulle det dessutom vara möjligt att genom utsättningar, s k förstärkningsutsättningar, utnyttja ett eventuellt överskott av betesfisk för produktion av saluvärd fiskkött så skulle en sådan åtgärd höja värdet av framtida fiskfångster.

Jag vill i det här sammanhanget också passa på tillfället och redovisa för användningen av de medel som ställts till förfogande av städer och kommuner runt sjön.

1961	c:a 5000 kr	försöksuts. av röding
1965	" 8000 "	" " "
1967	" 15000 "	utsättning av regnbåge c:a 10 000 st

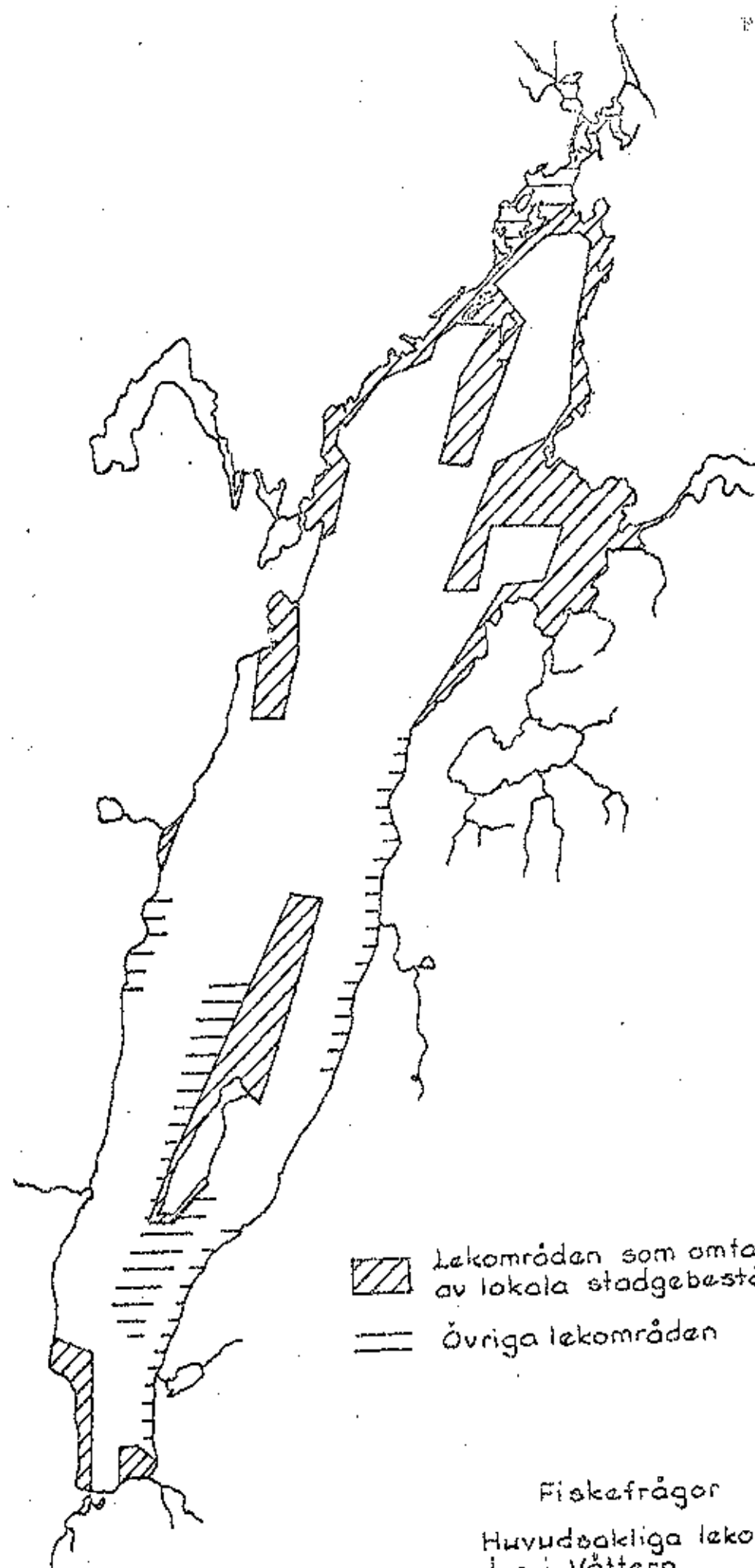
Totalt har under år 1968 utsatts icke mindre än 17 500 2-åriga ungar av röding, öring, regnbåge och Gullspångslax som bekostats alltså dels med hjälp av ovan angivna medel samt statsbidrag med 28 000 kronor.

Antal fiskare  
Medeltal för 5-årsperioder



Teckenförklaring:

- Hela sjön
- - - Östergötlands län
- Jönköpings län
- ..... Skaraborgs län
- · - · Örebro län

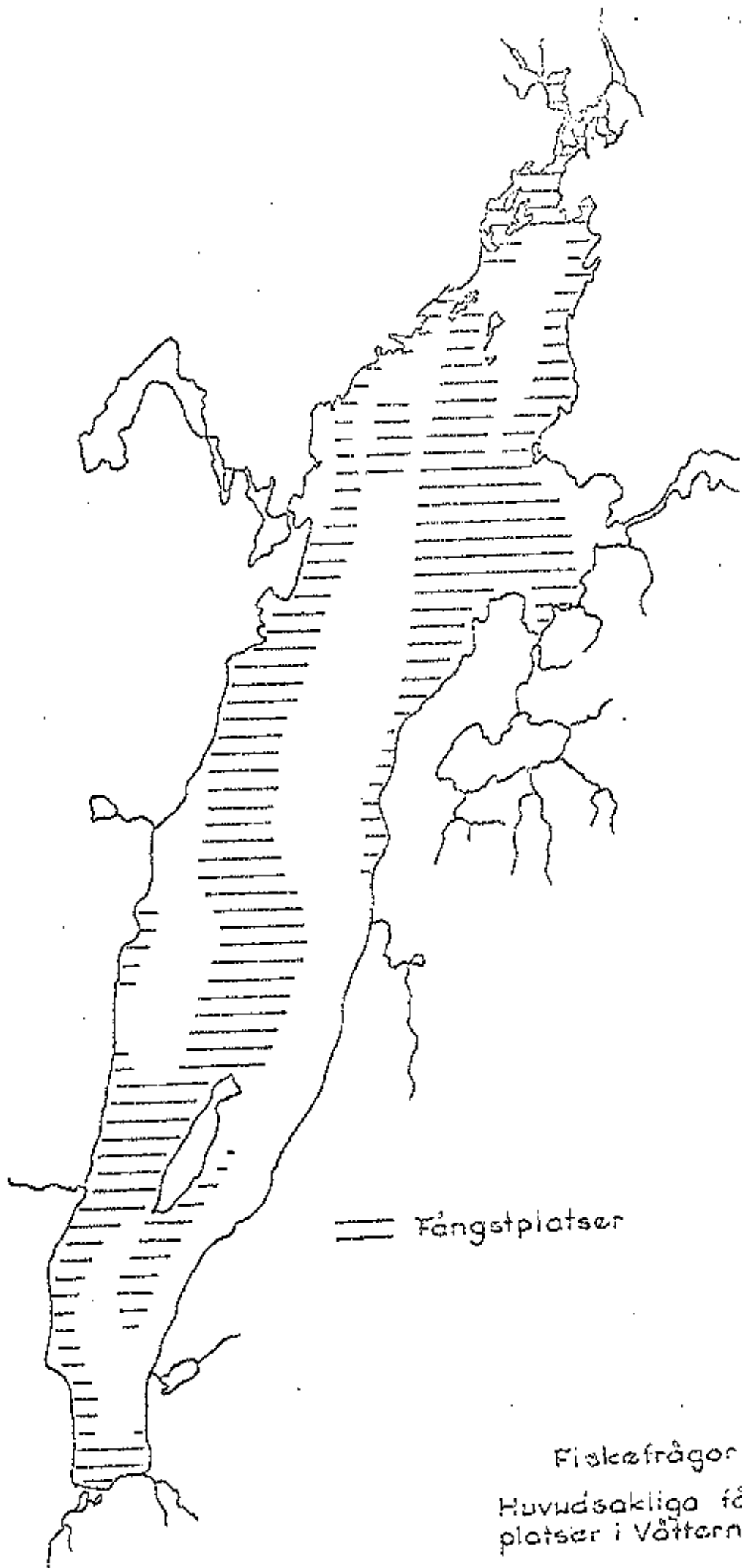


▨ Lekområden som omfattas av lokala stadgebestämmelser  
▬ Övriga lekområden

Fiskefrågor  
Huvudsakliga lekrområden i Vättern

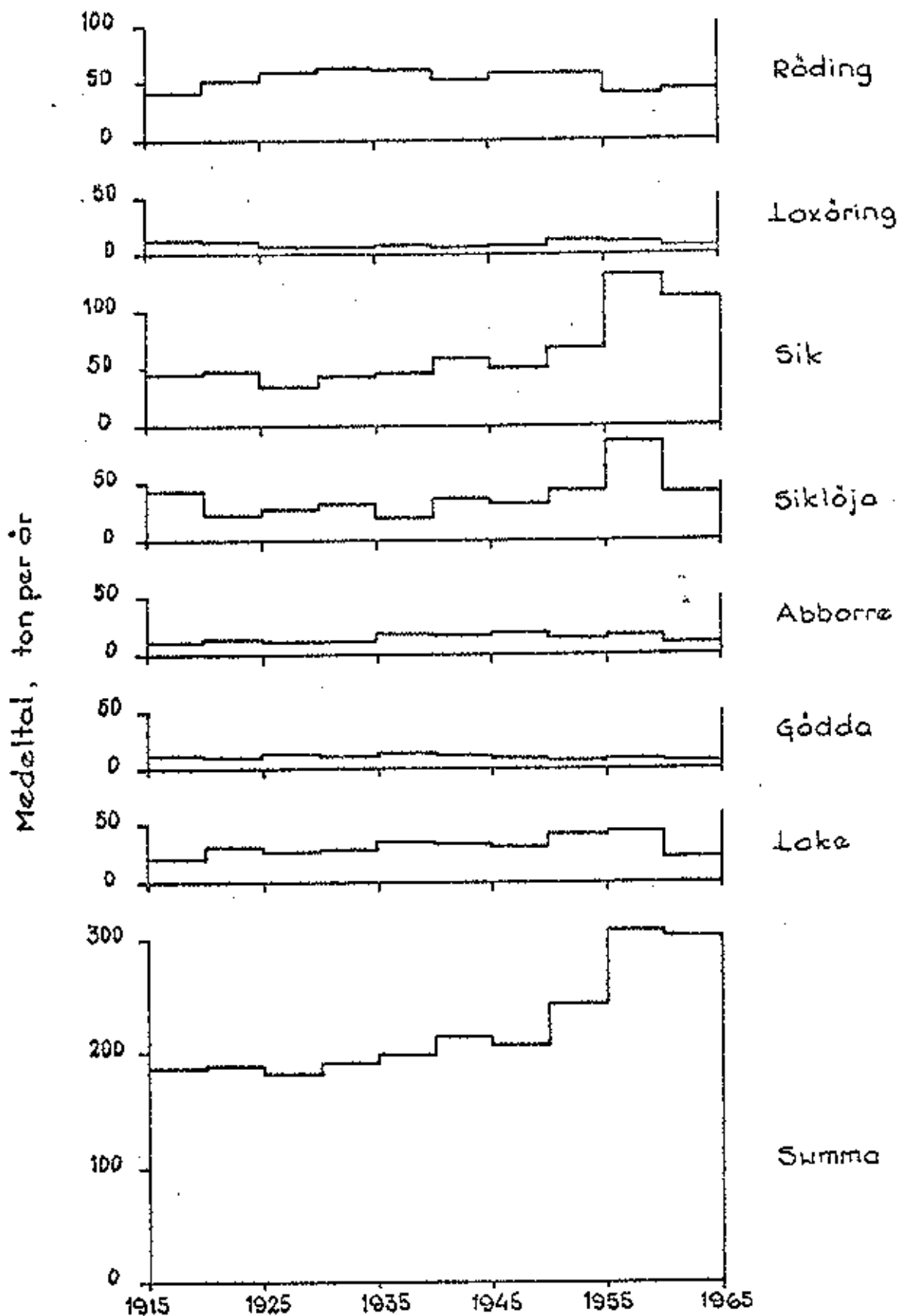
Skala 1:500 000



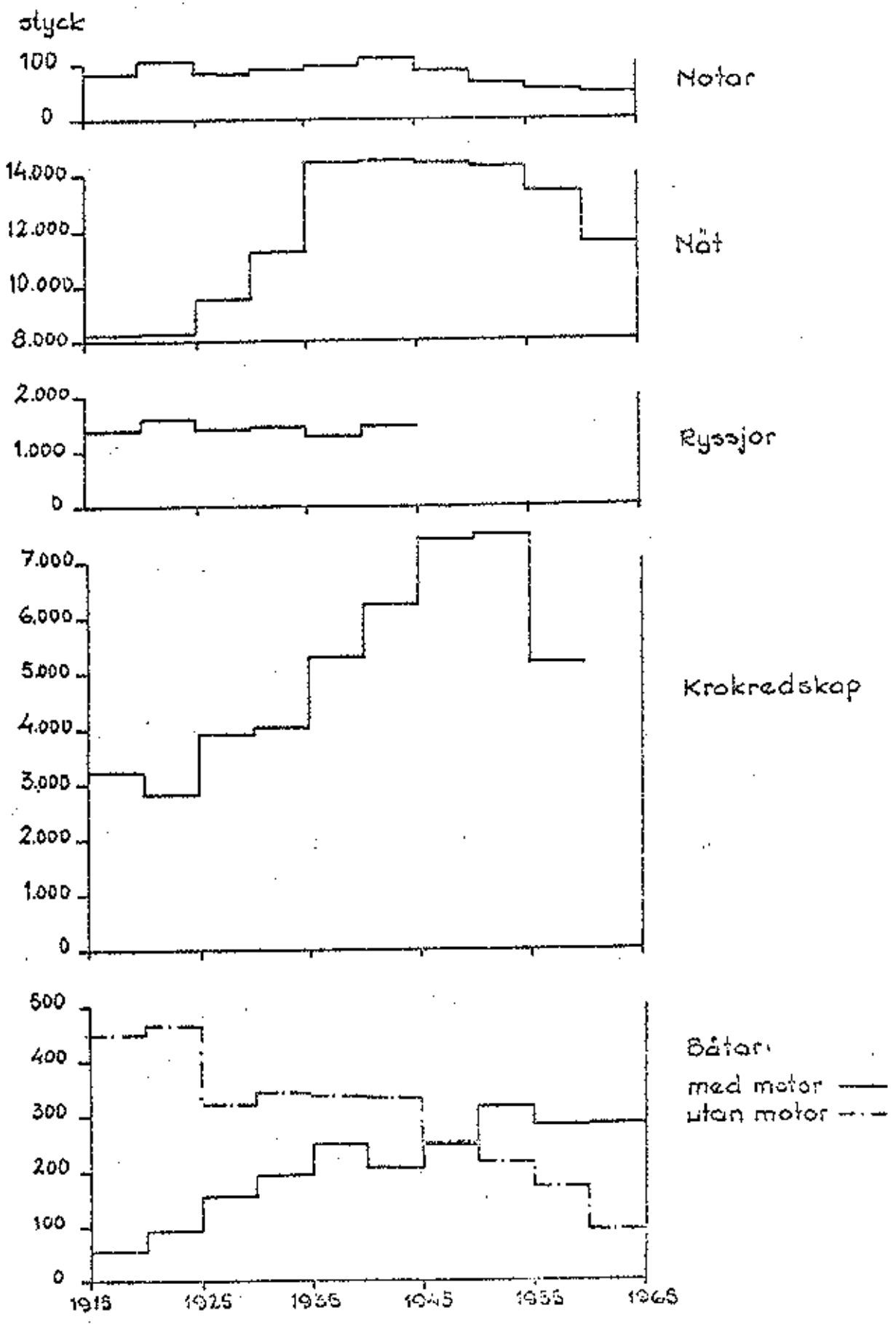


Skala 1:500 000

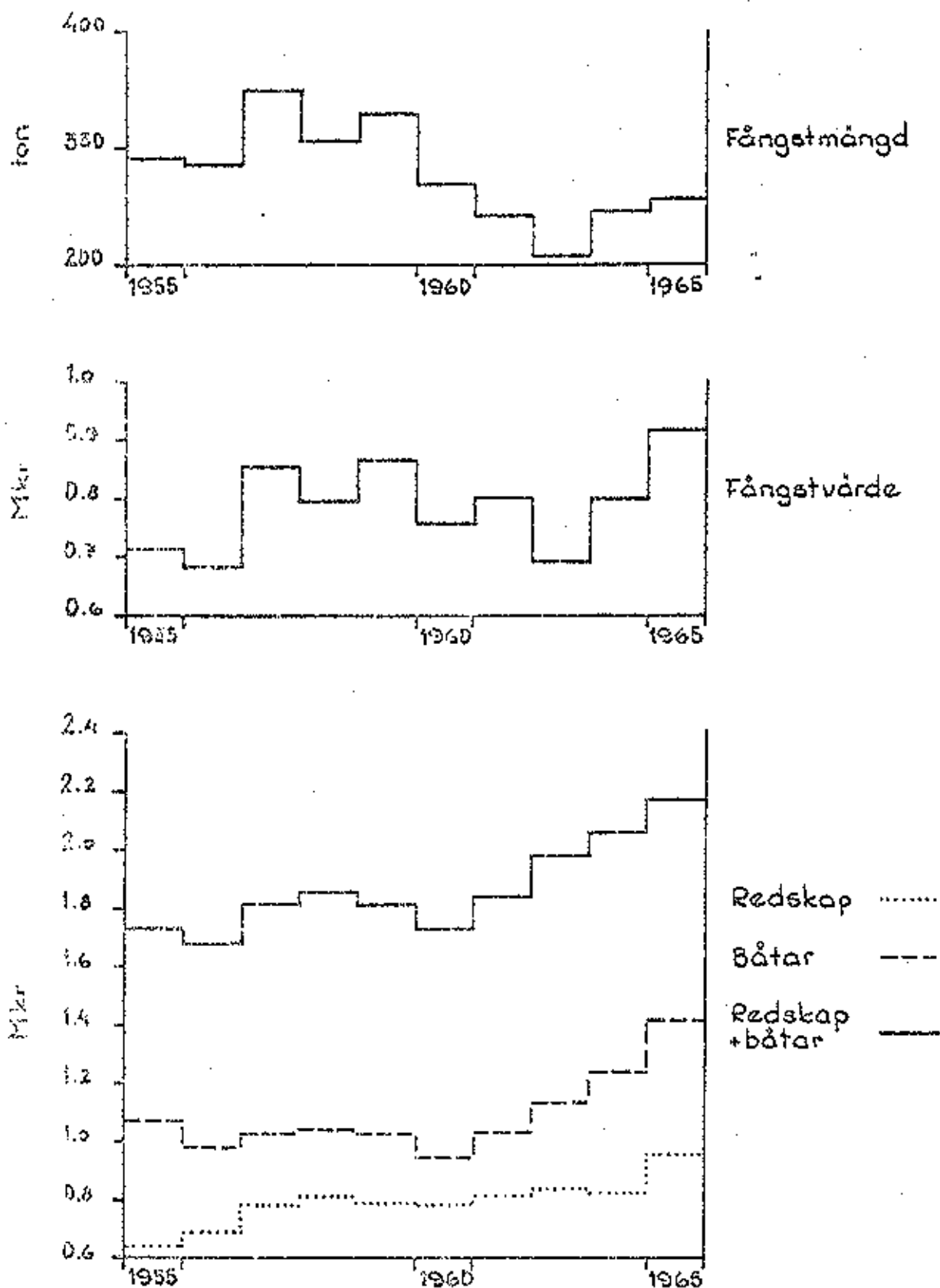
Fisckfångst i ton  
Medeltal för 5-årsperioder



### Antal fiskeredskap och båtar Medeltal för 5-årsperioder



Fångstmängd samt nominella värdet  
av redskap, båtar och fångst



## Fosforreduktion vid avloppsreningsverk

Sammandrag av anförande i Jönköping och Motala den 22 respektive 25 oktober 1968 av länsingenjör Sven Wetterhall, Länsstyrelsen, Örebro

Som framgår av länsingenjör Svenssons redogörelse för gjorda undersökningar är det högst angeläget att åstadkomma en minskning av tillförseln av växtnäringsämnen, främst fosfor, till Vättern.

Växtnäringsämnena ökar produktionen av plankton, strand- och vattenväxter. Denna ökade produktion av organisk substans medför i sin tur en ökad syreförbrukning då detta organiska material skall brytas ner. Vattnet blir dessutom grumligare, d v s siktdjupet minskar såsom skett i Vättern. En fortsatt övergödning kommer att bl a medföra en ytterligare ökning av algproduktionen m m och en ytterligare minskning av siktdjupet. Detta måste förhindras. Ifråga om Vättern är det fosfortillförseln som är avgörande för produktionen av organisk substans. Fosforreduktion vid de kommunala verken är sålunda utomordentligt betydelsefull.

Den specifika fosformängden uppgår i allmänhet till

i pulvertvättmedel	1,5 gram/person och dygn
feces och urin	1,3 "
övriga källor	1,2 "

totalt ca 4,0 gram/person och dygn

Detta motsvarar 8-10 gram/m<sup>3</sup> avloppsvatten.

Kvävemängden uppgår till ca 13 gram/person o. dygn varav ca 10 gram från feces och urin.

Vid reningsverk för enbart mekanisk rening kan man överslagsvis räkna med att halten närsalter reduceras med ca 15 %.

Vid reningsverk för långtgående biologisk rening kan man överslagsvis räkna med att såväl fosforhalten som kvävehalten reduceras med ca 25 %.

För längre gående reduktion av framförallt fosforhalten krävs ytterligare reningssteg. Flera metoder har utvecklats. De kan indelas i två huvudgrupper.

### Metoder för reduktion av växtnäringsämnen

#### 1. Biokemiska metoder.

- a. genom modifiering av aktivt slamprocessens driftförhållanden.
- b. behandling i biologiska dammar.

#### 2. Kemiska och elektrokemiska metoder.

Fosforreduktion på kemisk väg kan åstadkommas med tre fällningsmedel: järnsalter, aluminiumsulfat och kalk.

Fosforreduktion vid kommunala reningsverk sker i allmänhet genom direktfällning, simultanfällning eller efterfällning.

Effekter vid de vanligaste metoderna för fosforreduktion.

	Reduktion av biokemisk syreförbrukning	fosforhalt
Direktfällning	60 - 70 %	80 - 85 %
Simultanfällning	80 - 85 %	75 %
Efterfällning (föregås av biologisk behandling)	> 90 %	> 90 %

Siffrorna är mycket ungefärliga. Betydande variationer kan förekomma.

#### Kostnader för fosforreduktion

(enligt naturvårdsverkets meddelande V3/1968)

Reningsverkets storlek	5.000 <sub>3</sub> p öre/m <sup>3</sup>	20.000 p öre/m <sup>3</sup>	1000.000 p öre/m <sup>3</sup>
Simultanfällning (reduktion till 2 mg fosfor/l)	7,3	4,4	3,0
Efterfällning (reduktion till 1 mg fosfor/l)	13,0	7,8	6,0
Efterfällning (reduktion till 0,5 mg fosfor/l)	15,0	8,9	6,9

Dessa kostnader är teoretiskt beräknade och kan givetvis variera. Sannolikt går utvecklingen i den riktningen att kostnaderna kan minskas. Vissa modifikationer av processerna är möjliga.

Kostnaderna är inte större än att en avsevärd fosforreduktion bör kunna åstadkommas vid alla reningsverk av någon storlek. Vissa problem med omhändertagandet av allt slam som erhålles vid processerna finns visserligen, men metoder för såväl avvattning av slammet som slutlig disponering av det finns. Man kan räkna med en ytterligare utveckling av dessa metoder.

Tillkomsten av reningsverk för fosforreduktion underlättas genom de nya regler för statsbidrag till avloppsreningsverk som numera gäller.

Naturvårdsverket har gjort upp följande tabell som skall läggas till grund för bestämmande av bidrags storlek.

#### Bidrag till avloppsreningsverk

Reduktion i procent avseende BS	Reduktion i procent avseende fosfor		
	< 50	50 - 90	> 90
	Bidragsprocent:		
60 - 75	30	35	40
75 - 90	30	35	45
90	35	40	50

Långtgående fosforreduktion premieras som synes. Bidragen är avsedda att utgå i samband med att anläggning påbörjas.

Utformningen av bidragsreglerna bör utgöra en god stimulans för kommunerna när det gäller att taga ställning i avloppsreningsfrågorna.

Anteckningar  
förda vid informationer i Jönköping och Metala  
anordnade av Kommittén för Vätterns vattenvård  
den 22 respektive den 25 oktober 1968

Inbjudna:

Representanter för centrala organ, länsmyndigheter, kommuner, industrier, press samt fiske- och naturvårdsorganisationer

Dagordning för båda dagarna:

1. Länsingenjör Sven Åke Svensson, Länsstyrelsen, Jönköping  
Redogörelse för fysikalisk-kemiska, biologiska och bakteriologiska undersökningar i Vättern och för pågående arbete med vattenvårdsplan
2. Byrådirektör Curt Wendt, Fiskeristyrelsen, Göteborg  
Fiskefrågor av betydelse för Vättern
3. Länsingenjör Sven Wetterhall, Länsstyrelsen, Örebro  
Anläggningar för reduktion av närsalter i kommunalt avloppsvatten

Efter de inledande föredragen följde diskussion. Därvid anfördes i huvudsak följande

A JÖNKÖPING

F i s k e f r å g o r

Fiskets representanter

1. Vättern är allvarligt förorenad. Orsaken härtill är otillräcklig rening av kommunalt och industriellt avloppsvatten. Långt gående reduktion av även fosfor bör snarast komma till stånd i de kommunala avloppsreningsverken och fullgoda avgiftningsanläggningar utföras för ytbehandlingsanläggningar.
2. Fiskets avkastning är sämre än tidigare.
3. Sjöns bästa lekgrund, Höjon, är spolierat till följd av militära bombningar. Viss ekonomisk kompensation har dock erhållits.
4. Utsättning av rom utanför Rosenlund, Jönköping, har på grund av relativt tjocka sedimentlager på bottenarna misslyckats inom områden belägna närmare än 700 m från stranden.
5. Minskad naturlig förnyelse av fiskebestånden kan kompenseras genom utsättning av yngel.
6. Kommunernas och industriernas ekonomiska stöd är av stort värde och möjliggör utsättning av yngel i betydande omfattning.
7. Vid överläggningar i Hästholmen här från militärt håll uttalats att skjutningarna avses intensifieras.



Överste Nils Hansson, F 6, Karlsborg

1. Inte klarlagt att fisket på Höjen spolieerats av skjutningar, vilkas intensivitet varit oförändrade de sista tio åren. Den statliga utredningen angående verkningar av militära skjutningar har inte konstaterat skadeverkningar till följd av dessa.

Under huvuddelen av året fälles övningsbomber vilka inte är försedda med sprängladdningar. I ringa omfattning fälles lätta sprängbomber mot landmål.

## S t r ö m n i n g s f ö r h å l l a n d e n

Överste Nils Hansson, F 6, Karlsborg

Strömmarna växlar. Från flygplan har jag ibland konstaterat en från Huskvarnaån norrgående vattenström, vilken följt östra stranden av Vättern.

Olle Engström, ordförande i Vätterns Allmänna Fiskareförbund, Habo

De varierande strömningsförhållandena bestyrkes av iakttagelser gjorda av fiskare.

Länsingenjör Sven Åke Svensson, Länsstyrelsen, Jönköping

Från undersökningar har vi erfarenheter att strömmarna växlar. Redovisade strömningsundersökningar avser ett tillfälle. Ytterligare en undersökning har utförts.

## I n d u s t r i f r å g o r

Direktör Bigge Miller, Bankoryd

Industrin är medveten om nödvändigheten av fullgoda reningsanläggningar. Av intresse vore att få klarlagt möjligheterna till statligt stöd för byggandet av kostnadskrävande behandlingsenheter.

Länsingenjör Sven Wetterhall, Länsstyrelsen, Örebro

Frågan om gynnsammare avskrivningsregler för industriella avloppsreningsanläggningar har tagits upp i en riksdagsmotion. Skattesakkunniga har ärendet under utredning. I riksdagen har även motionerats om statliga insatser om industrin med hänsyn till recipientförhållandena skulle vara fellokaliserad. Motionen har dock icke bifallits. Jordbruksministern uttalade för ett par år sedan att frågor av sistnämnda typ skulle kunna tagas upp till särskild prövning, därest omlokalisering på denna grund aktualiseras.

Länsingenjör Sven Åke Svensson, Länsstyrelsen, Jönköping

Livsmedelsindustrierna är i regel anslutna till kommunala avloppsreningsanläggningar. Härför uttages regelmässigt avgifter.

## V ä g s a l t

Jägmästare Björn Nystedt, Skogsvårdsstyrelsen, Jönköping

Vilken indirekt påverkan på Vättern har vägsalt använt vid vinterväghållning av allmänna vägar?

Länsingenjör Sven Åke Svensson, Länsstyrelsen, Jönköping

Beräkningar utförda inom naturvårdssektionen, Jönköping, tyder inte på att vägsalt skulle tillföras Vättern i nämnvärd mängd.

## N ä r s a l t t i l l f ö r s e l

Olle Engström, ordförande i Vätterns Allmänna Fiskareförbund, Habo

Om tillförseln av fosfor till Vättern begränsas från nuvarande ca 200 ton per år till ca 100 ton per år kan man då vänta att sjön föryngras? I Ödeshög belägen tvätt skall utökas liksom den i Jönköping. Kommer fosfatfria tvättmedel att användas?

Överste Nils Hansson, F 6, Karlsborg

Hur stor del av fosfortillförseln till Vättern kommer från industrin? Inom Försvarets Fabriksverk pågår försök med fosfatfria tvättmedel.

Tore Nissen, Försvarets Fabriksverk, Ödeshög

I Ödeshög användes tvättmedlet Dobatex. <sup>1)</sup>

Östgöta-Bladets reporter

Är avloppsreningsverket i Jönköping dimensionerat med hänsyn även till landstingets planerade utökning av tvätterianläggningen?

Länsingenjör Sven Åke Svensson, Länsstyrelsen, Jönköping

Fosforreduktion i av Engström nämnd omfattning beräknas kunna föryngra sjön.

Den från industrin kommande fosfor har bedömts vara relativt begränsad, varför särskild hänsyn icke tagits till denna vid beräkning av totala tillförseln.

Dävarande statens vatteninspektion har den 9 februari 1967 i skrivelse till Jönköpings Läns Landsting godtagit anläggandet av tvätter i Jönköping med en till sexton dygnstön begränsad kapacitet. Samtidigt har starkt understrukits att fosfater endast i begränsad omfattning bör komma till användning. Inspektionen har vidare förutsatt att avtal för anslutning kommer att träffas mellan staden och landstinget, varvid även vissa huvudregler i tvättmedelsfrågan skulle fastställas i samråd med länsstyrelsen och vatteninspektionen. Överläggningarna i detta hänseende har ännu icke slutförts. Utbyggnaden av tvätteriet är ej påbörjad.

<sup>1)</sup> Enligt beräkningar redovisade av civilingenjör Stig Henriksson AB ingenjörbyrå i utredning om nytt avloppsreningsverk för Ödeshög skulle vid en vattenförbrukning av 15 liter per kg tvättgods med tvättmedel Dobatex i tvätteriavloppsvatten ingående fosfor uppgå till 1,9 mg/l, alltså mindre än vad som ingår i normalt kommunalt avloppsvatten.

Driftingenjör Gunnar Stollenwerk, Jönköpings stad

Staden kan redan nu utan extra åtgärder ta emot avloppsvatten från landstingets tvätt. Landstingets planer är inte kända. Inom kort startar i befintligt biologiskt verk försöksdrift för närsaltreduktion.

Ifrågasätts om kemisk fällning är lämpligaste metoden för närsaltreduktion. Vid försöksdrift med utnyttjande av biologiska metoder har i USA med relativt korta uppehållstider erhållits reduktion av fosfor med 90 - 95 procent. Problemet är dock slambehandlingen. I USA har erhållits alg tillväxt, trots kemisk fällning. Orsaken härtill är ej klarlagd.

Länsingenjör Holger Ekoberg, Länsstyrelsen, Mariestad

Om fosfortillförseln stryps bör den biologiska aktiviteten i vattendragen minska, då fosfor obestridligen är den begränsande faktorn i den biologiska kedjan. Sambandet mellan fosfortillförsel och algproduktion är fullt klarlagd.

Direktör Leif Bruneau, Industrins Vatten- och Luftvård AB, Stockholm

Fosforavskiljning med enbart biologiska metoder är inte tillräckligt. Kombinationen biologisk metod - kemisk fällning synes ge det bästa resultatet. Provdrift med en sådan anläggning har icke medfört ökad algproduktion i den använda recipienten.

B KOTALA

F i s k e f r å g o rFiskets representanter

1. Vättern är allvarligt förorenad. Orsaken härtill är otillräcklig rening av kommunalt och industriellt avloppsvatten. Långt gående reduktion av fosfor bör snarast komma till stånd i de kommunala avloppsreningsverken och fullgoda avgiftningsanläggningar utföras för ytbehandlingsanläggningar.
2. Fiskets avkastning är sämre än tidigare.
3. Sjöns bästa lekgrund, Höjen, är spolerat till följd av militära bombningar. Viss ekonomisk kompensation har dock erhållits. Påståendet om bombningarnas verkningar stödes på jämförande studier utförda vid uppvisningsbombningar i anslutning till Elmäutställningen, Jönköping.
4. Utsättning av rom utanför Rosenlund, Jönköping, har på grund av relativt tjocka sedimentlager på bottenarna misslyckats inom områden belägna närmare än 700 m från stranden.
5. Minskad naturlig förnyelse av fiskbestånden kan kompenseras genom utsättning av yngel.
6. Kommunernas och industriernas ekonomiska stöd är av stort värde och möjliggör utsättning av yngel i betydande omfattning.

7. Vid överläggningar i Hästholmen har från militärt håll uttalats att skjutningarna avses intensifieras.
8. Fiskeskyddsnämnden för Vättern har till uppgift att samordna skjutningarna.
9. Fiskeskyddsnämnden skulle inte tillräckligt ha beaktat fritids- och yrkesfiskets intressen.

#### V a t t e n f ö r s ö r j n i n g

##### Gustav Lake, ordförande i Skaraborgs Vattenverksförbund, Skövde

Vattenverksförbundet är rädd för att nuvarande utsläpp av kommunalt och industriellt avloppsvatten kan medföra olägenheter för vattenförsörjningen. Avloppsvattnet från tätorter och industrier bör därför undgå godtagbar behandling före utsläpp i Vättern. Med utgång från referat i pressen från motsvarande information i Jönköping, synes intresset i Jönköping lämna en del att önska när det gäller snabbheten i utbyggnad av avloppsreningsenheter även för närsaltreduktion. Detta motsägs av stadens agerande i annat sammanhang, bl a annonsering. Förbundet är även oroligt över utsläppen från de Munksjö AB tillhöriga anläggningarna vid Vättern. Vattenverksförbundet är villigt biträda så långt möjligt med arbeten rörande Vättern.

##### Förste länsassessor L Rydberg, Länsstyrelsen, Linköping

Från tätorterna vid södra Vättern kommer ca 65 procent av den totalt till sjön tillförda mängden fosfor.

##### Riksdagsman Matteus Berglund, Landstinget i Örebro län, Askersund

Frågan om skjutningarna behandlades i riksdagen år 1964. Flera utanför Vätterns nederbördsområde belägna tätorter nyttjar eller kommer att nyttja Vättern för vattenförsörjning. Det vore rimligt om huvudmännen för dessa tätorter deltog i kostnaderna för antydda, långtgående reningsåtgärder.

##### Länsingenjör Sven Wetterhall, Länsstyrelsen, Örebro

Om längre gående rening krävs än vad som är normalt för avloppsutsläpp kan vattentäktsintressena tvingas delta i de förhöjda reningskostnaderna. Angivet lagrum har dock aldrig tillämpats.

Det är nödvändigt minska fosfortillförseln till Vättern. Jag har den uppfattningen att denna måste hålla sig under 100 ton per år, vilket innebär att alla avloppsreningsverk vid Vättern bör byggas för minst 90-procentig fosforreduktion.

Munksjö AB har för Olshannaranläggningen anhållit om vattendomstolens prövning av villkoren för utsläpp av industriellt avloppsvatten. Bolaget förbereder motsvarande framställning för sina anläggningar i Jönköping. Vieille Montagne utreder förutsättningarna för minskning av avloppsutsläppet från sina anläggningar i Ämmeberg.

I andra sammanhang har nämnts att Skåne och Danmark framdeles skulle komma att basera sin vattenförsörjning på tillgångar i Vättern. Det torde nu vara klart att Vättern huvudsakligen kommer att behöva reserveras för behov i de till Vättern gränsande länen. Denna fråga kommer närmare att

behandlas i vattenvårdsplanen. I samband med revidering av vattenlagen kommer frågeställningar i anslutning till överledning av konsumtionsvat-  
ten från ett vattenområde till ett annat att diskuteras.

Landstingsman Linus Johansson, Landstinget i Östergötlands län, Linköping

Tillgång till bra vatten är en vital fråga. Väsentligt är detta att no-  
tera med hänsyn till de allt större uttagen för vattenförsörjning från  
sjön, en ökning som även accentueras genom att grundvattentäkter av olika  
anledningar alltmera måste ersättas med ytvattentäkter. Målsättningen att  
ur denna synpunkt ej försämrade Vätterns vattenkvalitet sammanfaller även  
med fiskets intressen.

Nils Engström, Grätselkammarens ordförande i Vadstena

Staden har funnit det angeläget att göra vad på den kan ankomma för att  
minska tillförseln av föroreningar till sjön. Därför har beslutats om  
komplettering av befintlig biologisk avloppsreningsanläggning med en-  
heter även för avskiljning av framförallt fosfor. Byggnadsarbetena kom-  
mer att påbörjas våren 1969. Anläggningskostnaderna är relativt små, års-  
kostnaderna kommer att inläggas i renvattenkostnaderna. Den beslutade  
utbyggnaden har omfattats i en positiv anda av alla politiska partier.

Advokat Olof Lindgren, ombud för Munksjö AB, Jönköping

Munksjö AB har ingivit ansökan till vattendomstolen med hemställan om  
prövning av villkoren för utsläpp av industriellt avloppsvatten från  
fabriken i Olshammar. Framställningen görs i anslutning till begäran om  
utökning av produktionen.

Bolaget förbereder även ansökan till vattendomstolen för fabriken i Jön-  
köping. För denna anläggning har under flera år pågått försök för att  
minska fiberavgången till Munkesjön-Vättern. Fiberavskiljning sker nu vid  
maskinerna och i s.k. wacofilter.

Förrådsman Karl-Erik Herz, ordförande i Vätterns Fiskareförbund, Häst-  
holmen

Landstinget planerar att anlägga en större centraltvätt i Jönköping.  
Är det fullt klart att staden i befintligt reningsverk kan ta emot av-  
loppsvattnet från tvätten?

Länsingenjör Sven Åke Svensson, Länsstyrelsen, Jönköping

Jönköpings stad kan ta emot avloppsvattnet från tvätteriet. Avtal om an-  
slutning kommer att träffas mellan staden och landstinget. Vissa huvud-  
regler för utsläpp av tvätteriavloppsvattnet kommer att fastställas i  
samaråd med länsstyrelsen och statens naturvårdsverk.

Länsingenjör Anders E Romås, Länsstyrelsen, Linköping

I Ödeshög belägen tvättanläggning är i behov av utbyggnad. Principför-  
slag för avloppsreningsanläggning avseende såväl biologisk behandling  
som närsaltreduktion har upprättats, varvid hänsyn tagits till ifråga-  
satt utökning av tvätten.

Kanslichef Lage Grimsell, Landstinget i Östergötlands län, Linköping

Ödeshögs kommun och landstinget avser att hos vattendomstolen anhålla  
om prövning av villkoren för utsläpp av avloppsvatten.

Gunnar Alkeböck, ledamot av drätselkammaren i Norrköping

Vättern är en av de få goda vattenreservoarer som finns i södra och nellersta Sverige. Det är angeläget att vattenkvaliteten ej försämrats, varför man bör satsa på fullgod rening av avloppsvattnet. Lokalisering av tvätterier till Vättern är därför tveksamt. Sjön bör reserveras för vattenförsörjningsändamål även för kommuner belägna utanför nederbördsområdet.

Byrådirektör Ulf Ehlin, SMHI

Vilka undersökningar kommer i fortsättningen att utföras i Vättern?

Länsingenjör Sven Åke Svensson, Länsstyrelsen, Jönköping

Undersökningarna kommer i vart fall närmaste året att begränsas såtillvida att antalet punkter och provtagningsomgångar bli färre, men antalet bestämmningar oförändrade.

Länsläkare Gösta Cedergren, Linköping

De bakteriologiska förhållandena utgör i stort inget problem i Vättern, även om lokalt besvär kan förekomma. Kemisk fällning ger reduktion även av bakterier.

Per Olof Holländer, drätselkammarens ordförande i Askersund

Norrköping motsätter sig lokalisering till Vättern av vattenförorenande industrier. Ur bygdens synpunkt kan denna målsättning vara diskutabel. Ödeshögs problem är att bibehålla industrier. Viktigt är att genom forskning komma fram till bättre processer för rening av avloppsvatten. Vattenvårdens och bygdens intressen bör lösas med beaktande av skilda intressen. Kommunerna får inte ålägga kostnader för gemensamhetsanläggningar och sedan hindras att nyttja dessa till följd av begränsningar i lokaliseringsverksamheten.

Norra delen av Vättern har stor betydelse ur rekreationssynpunkt, inte minst på grund av befintlig skärgård. De biologiska förändringarna i sjön är bl a påtagliga genom bl a en sedan år 1946 ökad påväxt på strandnära stenar, särskilt på västra sidan.

Förste länsassessor L Rydberg, Länsstyrelsen, Linköping

Lokalisering av vattenförorenande industrier till Vättern är en planeringsfråga. För fritidsområden får man räkna med att avloppsreningsverk behöver anläggas. Avsikten är inte att förhindra industrilokalisering utan endast visa restriktioner mot nedsmutsande industrier. Ofta uttalas från industrin att om företagen får tillstånd till produktionsökning kan avloppsutsläppen reduceras, eljest är förutsättningarna för reduktion av avloppsutsläppen inte uttalat positiva.

Direktör Leif Brunö, Industrins Vatten- och Luftvård AB, Stockholm

Befintliga industrier är ofta omoderna, vilket innebär kostnadskrävande om- och nybyggnader till effektivare enheter för behandling av avloppsvatten. En modern fabrik byggs med hänsyn till bl a tillgodoseende av

vattenvårdens intressen.

Är förvånad över att någon vetenskapsman vågat vara så djärv påstå att Vättern skulle rehabilitera sig, därest långtgående rening av avloppsvatten kommer till stånd. Reningen bör dock drivas så långt sådan är möjlig.

Kalk som fällningsmedel i kemiska anläggningar medför höga pH-värden i utgående avloppsvatten, vilket kan medföra olägenheter framförallt i små recipienter.

S Axelsson

S Axelsson

Byrådirektör vid Länsstyrelsens  
naturvårdssektion, Jönköping

Rätt avskrivet betygar:

*Lugné Häusser*