

FORSKNINGSRAPPORT  
TILL  
ÅLANDS LANDSKAPSSTYRELSE

HUSÖ  
  
BIOLOGISKA STATION

Arto Vex.  
Husö



BIOLOGISKA STATION  
ÅBO AKADEMI — ÅLANDS  
LANDSKAPSSTYRELSE

NY SERIE, NR 42 (1984)

*Författare:* Reetta Räisänen

UNDERSÖKNING AV TJUDÖ STORTRÄSK OCH UPPSJÖN PÅ KÖKAR  
SAMT DERAS TILLRINNINGSSOMRÅDEN SOMMAREN 1984

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Innehållsförteckning	1
Förord	2
Del I. Tjudö Storträsk	
1.1. Inledning	3
1.2. Metodik	5
1.3. Resultat	7
1.3.1. Västanträsk - Tjudöträsk	7
1.3.2. Möträsk och Kvarnträsk	14
1.4. Diskussion	15
Del II. Uppsjön på Kökar	
2.1. Inledning	17
2.2. Metodik	18
2.3. Resultat	19
2.4. Diskussion	26
Litteraturförteckning	27

UNDERSÖKNING AV TJUDÖ STORTRÄSK OCH UPPSJÖN PÅ KÖKAR  
SAMT DERAS TILLRINNINGSOMRADEN SOMMAREN 1984.

FÖRORD

Under sommarmånaderna 1984 undersöktes på uppdrag av Ålands  
Landskapsstyrelse två åländska sjösystem: Tjudö Storträsk- system  
i Finström samt Uppsjön på Kökar. Eftersom sjöarna inom båda  
tillrinningsområden är viktiga vattentäkter för lokalbefolkningen  
lades speciellt intresse på att utreda sjöarnas vattenkvalitet  
samt att kartlägga människans inverkan på sjöarna. På grund av  
undersökningens natur samt skillnader i de två sjösystemens såväl  
biologiska som fysikalisk-kemiska karaktär, behandlas de i denna  
rapport i skilda delar – ej i jämförande syfte.

Jag vill tacka Alf Mattsson i Västanträsk samt Erik Larpes  
i Karlby för lånet av båt samt den information jag fått.  
Personalen på Husö biologiska station har hjälpt mig med goda råd  
och arbetsinsats och tackas hjärtligt.

DEL I:

## TJUDÖ STORTRÄSK SAMT DESS TILLRINNINGSOMRADE

### 1.1. INLEDNING

Tjudö Storträsk med sitt tillrinningsområde utgör ett av Ålands till ytan största sjösystem. Detta system byggs upp av fyra sjöar: Västanträsk-Tjudöträsk (Tjudö Storträsk), Tjudö Svarträsk, Enbolsta Kvarträsk och Pettböle Möträsk. Dessutom kan två mindre träsk räknas hit: Svarträsk och Norrträsk. Vattnet rinner från sjösystemet till Lillfjärden.

Landskapet runt sjöarna präglas av bosättning och jordbruk samt kreturskötsel, i fråga om Västanträsk även konserveringsindustri. Vid Tjudöträsk finns en allmän simstrand, och sommarstugor som uthyrs till turister förekommer vid de flesta sjöarna. Sjöarnas morfometri framgår ur Tabell 1.

		Tjudö Storträsk	Tjudö Svarträsk	Kvarträsk	Möträsk
Längd	m	2850	600	720	1230
Bredd	m	470	250	420	200
Strandlinje	m	9150	1400	2000	3650
Max. djup	m	13	3.5	5.5	5.5
Volym	milj.m <sup>3</sup>	3.2	0.16	0.45	0.6
Areal	ha	80	10	18	16
Nederbördsomr.	ha	1296	732	351	292

Tabell 1. Morfometriska data om sjöarna inom Tjudö Storträsk tillrinningsområde (från HELMINEN 1977).



Fig. 1. Undersökningsområdet.

Tidigare undersökningar av sjöarna är gjorda bl.a. av CEDERCREUTZ (åren 1934, 1937, 1947), PALMGREN (1936), JAATINEN (1950), WIKGREN et al. (1962), SUNDBLOM & MOLIIS (1962), KULVES (1973), HELMINEN (1972-1975), ERIKSSON (1975) och STORBERG (1976-1978).

Enligt Cedercreutzs och Palmgrens klassificeringar var sjöarna av följande typ: Tjudö Storträsk Anabaena-Podiceps-sjö, Möträsk Anabaena-Colymbus-sjö, Tjudö Svarträsk Mellantyp- Colymbus-sjö och Kvarnträsk Lobelia-Colymbus-sjö. Sjöarnas karaktär har ändrats bl.a. på grund av sänkning.

## 1.2. METODIK

Provtagningspunkterna för sjö- och dikesproverna framgår ur Fig 2. Dessa är samma som Helminen använde 1973-1974.

Västanträsk besöktes sju gånger under undersökningsperioden: 27.4., 21.5., 15.6., 27.6., 10.7., 18.7. och 15.8. Den första gången, genast efter islossningen, var vädret stormigt. Prover togs därför endast från bryggändan på NW-sidan av sjön (i ca 50 cm djup), samt i diket från Tjudö Svartträsk och utloppsdiket. Kvarträsk och Möträsk (samt Svartträsk) har under hela undersökningsperioden varit isolerade från övriga systemet. Proverna från dessa sjöar togs endast två gånger: 18.6. och 2.8.

Sjöproverna togs med en Ruttner-hämtare, och temperaturen avlästes vid varje meter. På 1, 5, 10 meters djup samt i bottenvattnet togs prover för analys av pH, ledningsförmåga, syrehalt,  $\text{KMnO}_4$ -förbrukning och totalfosforhalt. För station nr. 1 analyserades även klorofyll a-halt (4 ggr), pH, ledningsförmåga och syrehalt för varje meter.

Dikesproverna kunde tas endast ur diket från Tjudö Svartträsk och utloppsdiket ur Tjudö Storträsk, ty i de andra diken fanns det för lite vatten för provtagning. Proverna togs direkt i flaskorna för analys av pH, ledningsförmåga, syrehalt,  $\text{KMnO}_4$ -förbrukning och totalfosforhalt. Temperatur avlästes med en termometer med en grads noggrannhet. Flödesmätningar utfördes inte på grund av praktiska svårigheter; en subjektiv uppskattning av flödet gjordes dock varje gång.

Analyserna gjordes enligt Finlands standardiseringskommitténs standarder eller standardförslag.  $\text{KMnO}_4$ -förbrukningen analyserades enligt metodik tagen ur Vesianalysitoimikunnan mietintö (1968). Alla prover förutom konserverade fosforprover analyserades provtagningsdagen eller genast följande dag. Klorofyll a-proverna filtrerades provtagningsdagen och filtrena bevarades djupfrysta högst i två månader före själva analysen.

Planktonproverna togs med ett 25  $\mu\text{m}$ :s håv som samlingsprov och konserverades med Lugols lösning.

Vegetationskarteringen som utfördes jämfördes med tidigare vegetationskartor gjorda på Husö biologiska station.



Fig. 2. Provtagningspunkterna samt -djupen:  
1. - 5. sjöproverna, A. - C. dikesproverna.  
|| fördämning av diket.  
Z betesmark.

### 1.3. RESULTAT

#### 1.3.1. Tjudö Storträsk

Analysresultaten från dikesprovtagningarna framgår ur Tabell 2 och Figur 3. I inkommande vattnet från Tjudö Svartträsk varierade temperaturen från 5 till 20 °C. Frånsett den första provtagningen (den 27.4. var pH 6.5) har inloppsdikets pH varit mycket stabilt. Utgående vatten från sjön följde variationerna i provpunkt 2. Vid sista provtagningen den 15.8. hade gurksaitningssäsongen börjat och salteriet släppte sitt avfallsvatten till utloppsdiket. Analysvärden var extrema: pH 4.7, ledningsförmåga 3050 mS/cm,  $\text{KMnO}_4$ -förbrukning 83.8 mg/l och totalfosforhalt 303.5  $\mu\text{g/l}$ . Vattentemperaturen i diket varierade under undersökningsperioden mellan 5 och 22 °C. Syrehalten i båda diken var bra; syreövermättnad förekom i utloppsdiket. Vattentillförseln i diken var liten förutom efter regnet, då snabbt avtagande tillförseltoppar förekom.

Plats	pH		$\gamma$		$\text{O}_2$				$\text{KMnO}_4$ -fb.	
	min	max	$\mu\text{S/cm}$		mg/l		%		mg/l	
			min	max	min	max	min	max	min	max
Inlopp (A)	6.5	7.5	270	500	6.9	10.4	74	95	28.8	39.7
Utlopp (B)	7.0*	8.31	230	279*	8.3	12.3	93	128	28.4	50.9*

\*Värdena från den 15.8. bortlämnade. Se text!

Tabell 2. Minimi- och maximivärden för pH, ledningsförmåga, syrehalt och  $\text{KMnO}_4$ -förbrukning i in- och utloppsdiket av Tjudö Storträsk.

Sjöprovpunkterna 1,2, och 3 var belägna i olika djupa delar av sjön. För att förenkla resultatpresentationen är analysernas minimi- och maximivärden för pH, ledningsförmåga, syrehalt och  $\text{KMnO}_4$ -förbrukning för olika djupen sammanställda i Tabell 3. Där framgår även siktdjupet. Märk att för provpunkt 3 uteblev provtagningen den 15.8. Totalfosforhalterna framgår ur Figur 4.



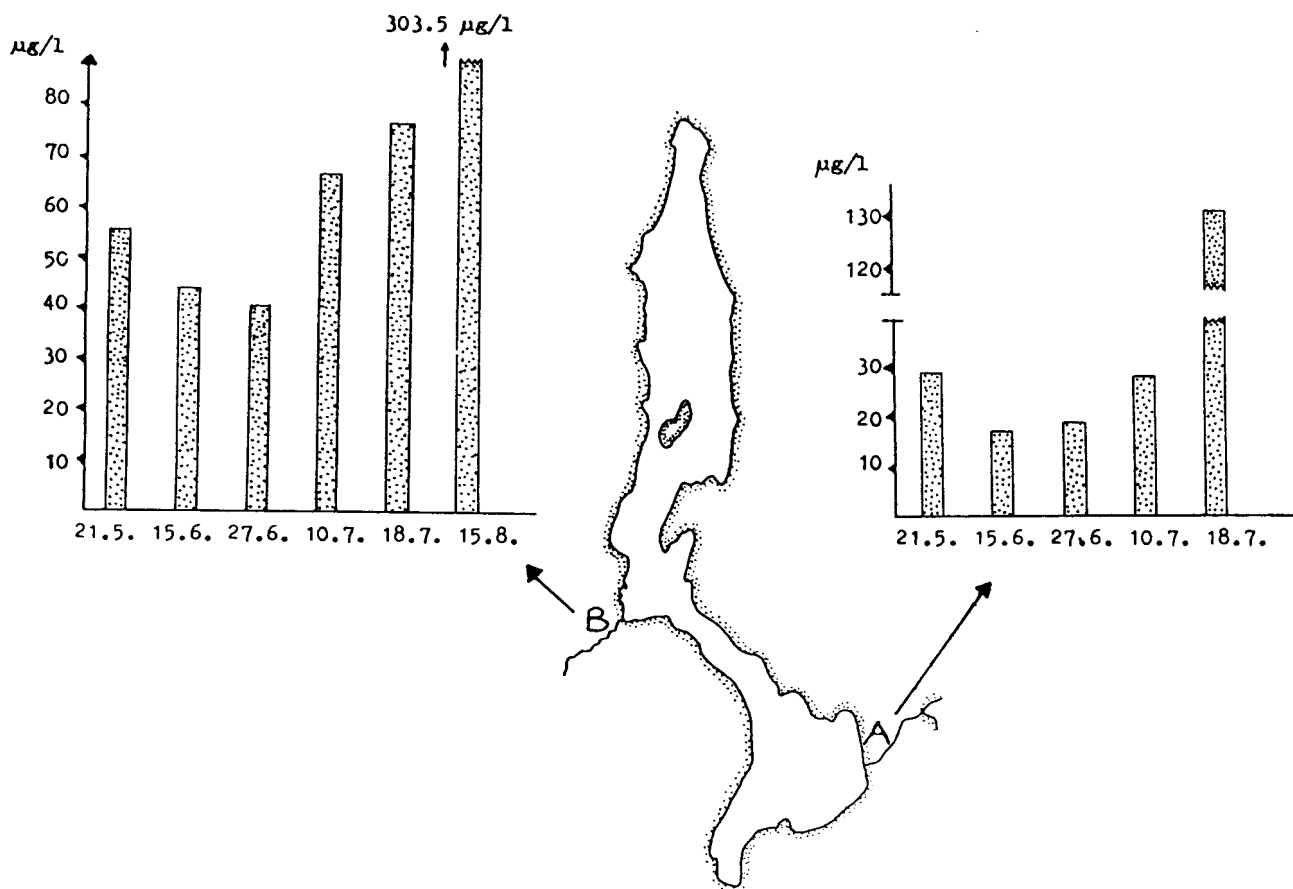
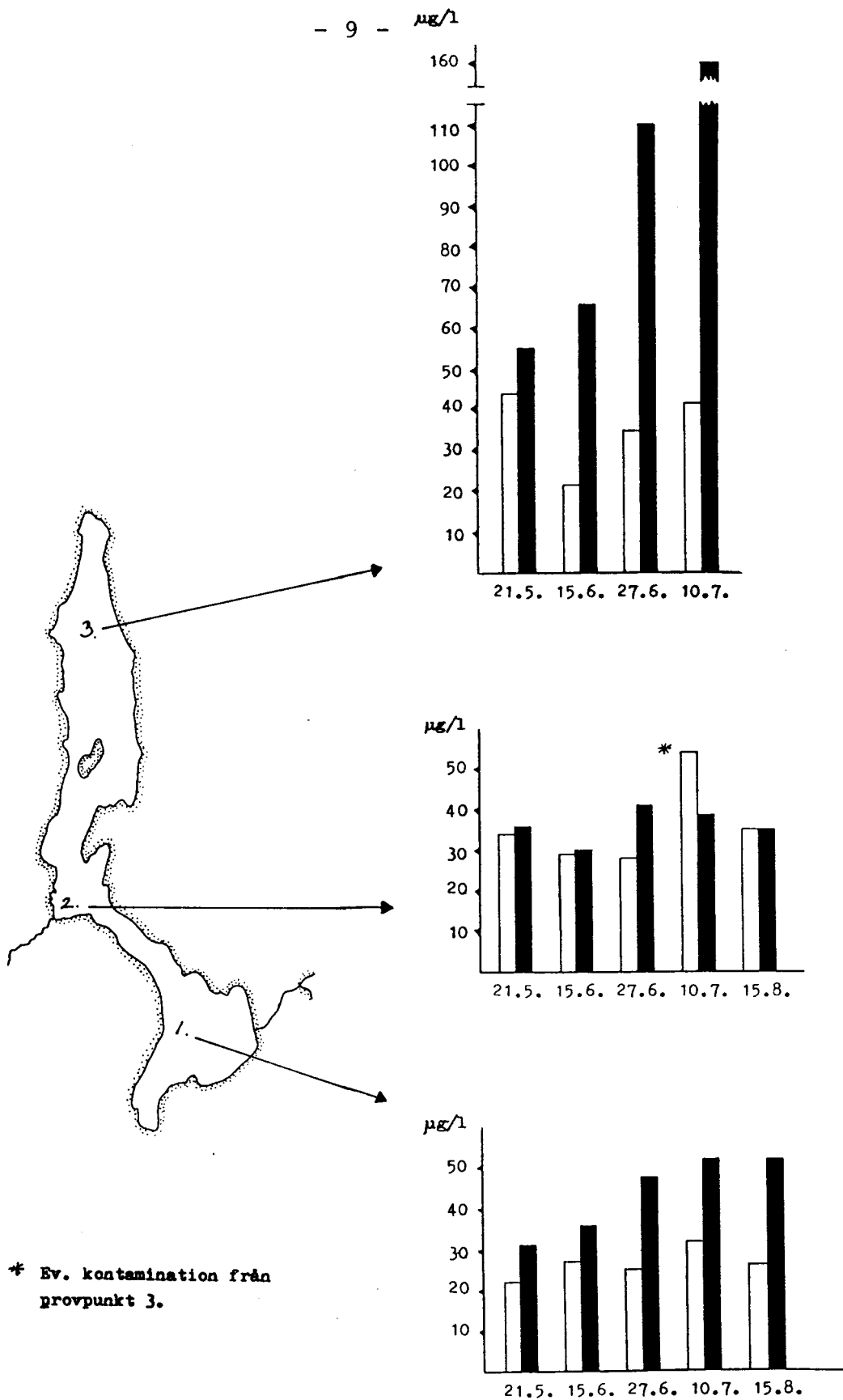


Fig. 3. Totalfosforhalter för Tjudö Störträsk's in- och utloppsdike. Märk att utloppsdikets stapel från den 15.8. fortsätter över skalan.

Plats	Djup m	pH		$\sigma$ $\mu\text{S/cm}$		$\text{O}_2$				$\text{KMnO}_4$ -fb. mg/l		Siktdjup m	
		min	max	min	max	mg/l		%		min	max	min	max
						min	max	min	max				
Provpunkt 1.	1	7.7	8.7	263	275	9.2	12.0	97	126	26.5	33.5	1.7	2.5
	5	7.2	8.5	255	260	7.9	8.6	79	94	28.6	38.8		
	10	6.5	6.6	245	270	0.2	6.3	2	52	28.4	32.5		
	13	6.6	6.6	260	275	0	4.1	0	21	30.7	40.1		
Provpunkt 2.	1	7.7	8.7	250	276	9.3	10.9	98	122	29.8	47.1	1.8	2.3
	3	7.7	8.6	264	278	9.2	10.4	97	114	28.1	37.2		
Provpunkt 3.	1	7.7	8.7	264	270	9.2	13.0	97	138	29.8	34.8	1.8	2.5
	5	7.5	8.4	255	270	8.9	9.9	83	106	27.3	36.3		
	10	6.7	6.8	250	285	0	4.6	0	40	28.8	37.9		

Tabell 3. Minimi- och maximivärden för pH, ledningsförmåga, syrehalt och  $\text{KMnO}_4$ -förbrukning samt siktdjupet för de tre provtagningspunkterna i Tjudö Störträsk.



\* Ev. kontamination från provpunkt 3.

Fig. 4. Totalfosforhalterna för de tre provtagningspunkterna i Tjudö Storträsk.  
Ljusa staplar: ytvatten, mörka staplar: bottenvatten.

Vattentemperaturen för de tre provtagningspunkterna varierade på följande sätt, botten temperaturerna inom parentes:

Punkt 1: 15.8 – 19.5 °C, (4.7 – 6.1 °C).

Punkt 2: 15.5 – 19.5 °C, ej skillnad mellan yt- och botten temperatur.

Punkt 3: 16.6 – 20.1 °C, (8.2 – 8.6 °C).

På grund av de stora temperaturskillnaderna i yt- och botten vatten uppstod det en kraftig skiktning i vattenmassan. Det ringa djupet vid provpunkt 2 gjorde dock att vattnet blandades där väl. Resultat från vertikalprovtagningen i provpunkt 1 den 15.8. framgår ur Fig. 5.

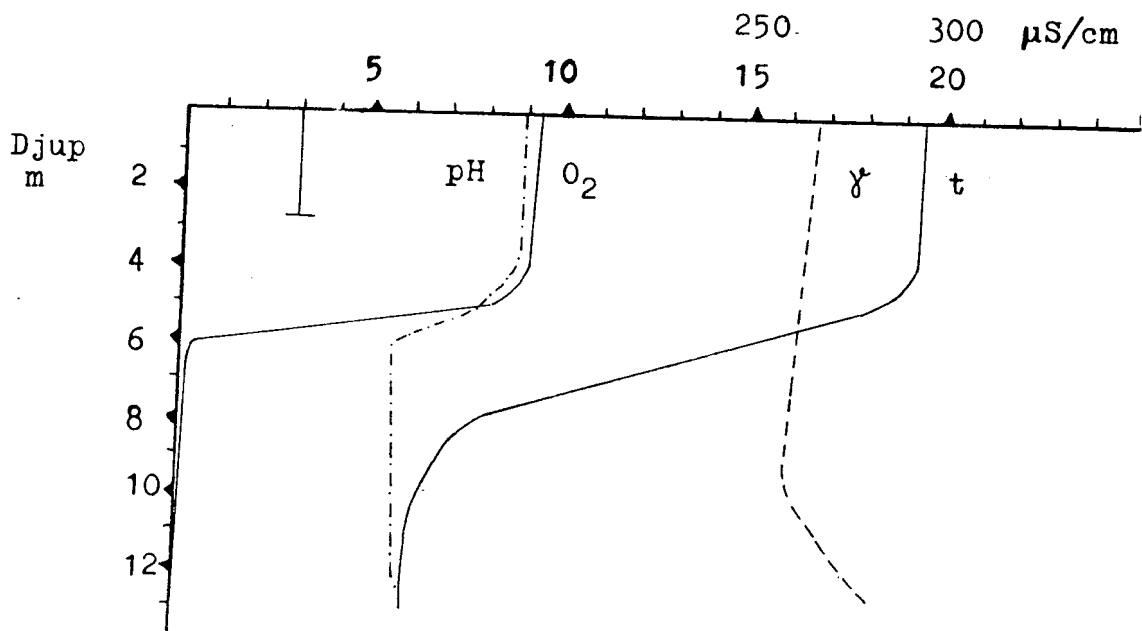


Fig. 5. Vertikalprovtagningens resultat.  
Situationen i provpunkt 1 den 15.8.

Från och med den tredje provtagningen (15.6.) konstaterades en med ögonen iakttagbar blomning av blågröna alger. Blomningen förorsakades huvudsakligen av Anabaena sp. (bl.a. Anabaena flos-aquae). De makroskopiska partiklarna består av en algansamling omgiven av ett hölje av Vorticella- klockdjur.

Klorofyll a- halterna från en meters djup till temperatur- språngskiktet för de fyra provtagningarna framgår ur Figur 6. I Figur 7 har medeltalet av de ovannämnda värden ställts mot tiden.

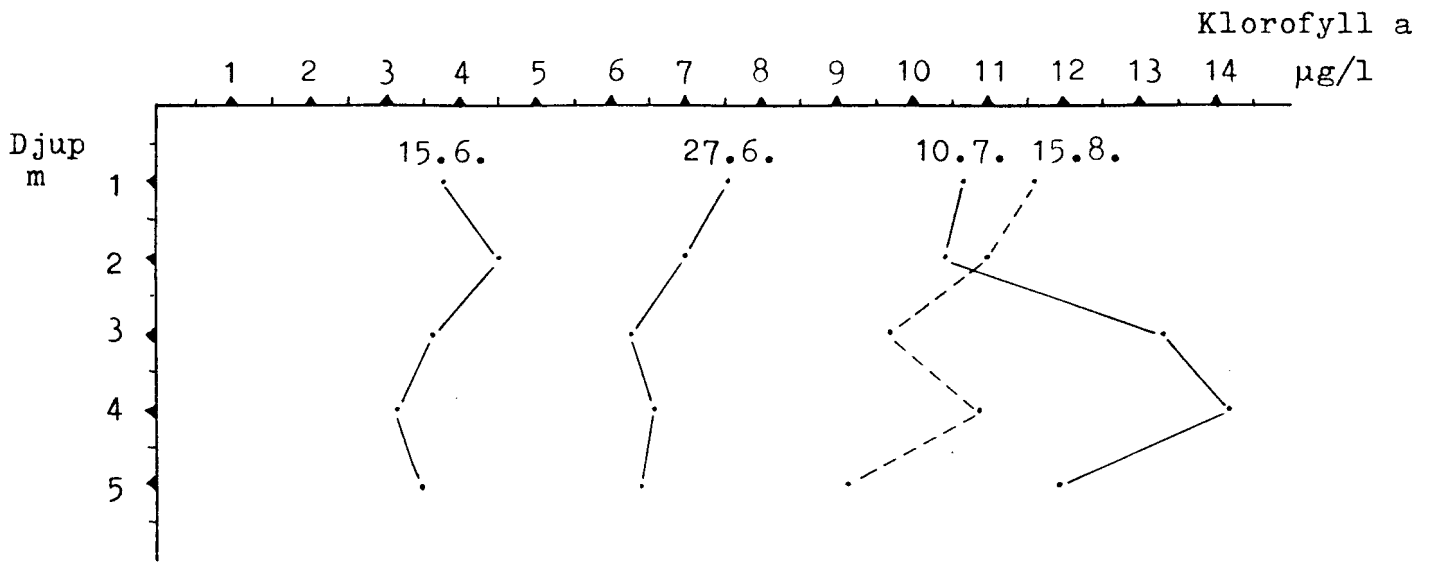


Fig. 6. Klorofyll a- halten från ytan till temperatursprångskiktet för de fyra provtagningarna.

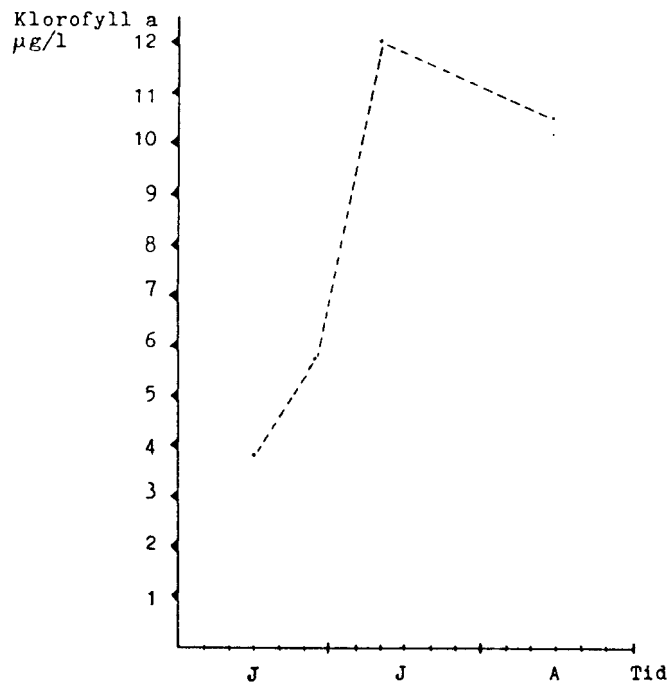


Fig. 7. Medeltalet av klorofyll a- halten från en meters djup till temperatursprångskiktet versus tiden.

Under temperatursprångskiktet avtog klorofyll a- halten kraftigt. I medeltal från språngskiktet till botten var analysvärden följande: den 15.6. 3.5 µg/l, den 27.6. 2.7 µg/l, den 10.7. 5.7 µg/l och den 15.8. 4.2 µg/l.

Ur Tabell 4 framgår klorofyll a- halt för en meters djup vid de fyra provtagningarna samt motsvarande totalfosforhalt och siktdjup.

	15.6.	27.6.	10.7.	15.8.
Klorofyll a µg/l	3.83	7.50	10.63	11.56
Totalfosfor µg/l	27.21	24.46	32.07	28.71
Siktdjup m	2.3	2.1	1.8	2.3

Tabell 4. Klorofyll a- och totalfosforhalt för en meters djup samt siktdjup i provpunkt 1 vid fyra provtagningar.

En växtkartering utfördes den 15.8. Otjänliga väderförhållanden gjorde att endast den västra sidan av sjön karterades. I jämförelse med vegetationskarteringen den 13.8. 1973 kunde en kraftig tillbakagång av vass (Phragmites australis l. P. communis) konstateras. Även sjösäv- (Scirpus lacustris) samt sjöfräken- (Equisetum fluviatile) beståndet hade minskat. Gäddnate- (Potamogeton natans) samhället på sydvästra sidan av den lilla Byholmen hade ökat kraftigt; annanstädes hade dess förekomst minskat. Både smal och bred kavedun (Typha angustifolia och T. latifolia) hade ökat lite. Gräsnate (Potamogeton gramineus) och ålnate (P. perfoliatus) förekom rikligare än på vegetationskartan från 1973. Den mest överraskande iakttagelsen var totalt avsaknande av axslinga (Myriophyllum spicatum), som tidigare hade utformat ett s.g.s. enhetligt bälte längs hela västra stranden. Trots flere försök med en Luther- räfsa kunde inte ett enda exemplar hittas; några ensataka korta bitar träffades dock drivande på ytan.

Övrigt:

- Ett par av knölsvanar (Cygnus olor) häckade på den lilla holmen i Tjudöträsk och i år resulterade detta i en kull på fem ungar. Fåglarna är rätt tama på grund av att människor – mest sommar-gäster – matar dem. Den aggressiva hannens anfall gjorde dock att provtagningen på sjön var tidvis riskfylld.
- Bisamrättan (Ondatra zibethicus) hör till sjöns fauna och utgör ett hot mot dammuslans (Anodonta sp.) förekomst: skalhögar efter bisamrättans måltider påträffades ständigt.
- På Folkhälsans allmänna simstrand i Tjudöträsk ordnades simskola för barn. Bakterierprovtagningar vid simstranden visade att bakteriehalten ( fekala coliforma bakterier och fekala streptococcer ) i vattnet var låg och att simvattnet fick vitsordet gott.
- På sydvästra stranden av Tjudöträsk finns ett litet kalhygge.
- Vattenståndet har under sommaren 1984 varierat med ca. 20 cm. Mycket större variationer förekommer dock på våren och hösten.

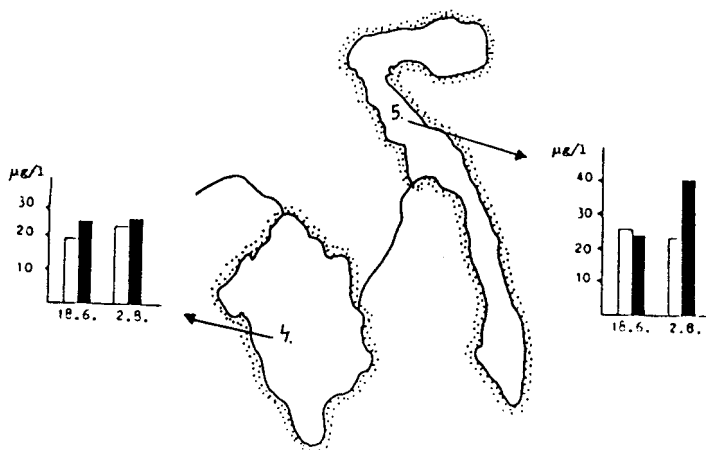
### 1.3.2. Möträsk och Kvarträsk

Så som tidigare nämndes har Möträsk och Kvarträsk inte under undersökningsperioden haft kontakt med Tjudö Storträsk: diket från Svartträsk, Möträsk och Kvarträsk till Tjudö Svartträsk har varit torrt hela sommaren. Vattentillförseln från Möträsk till Kvarträsk har även den varit minimal .

Analysresultat för pH, ledningsförmåga, syrehalt och  $\text{KMnO}_4$ -förbrukning för yt- och bottenvattnet i sjöarna samt siktdjup är sammanställda i Tabell 5; tyvärr saknas syrevärdena från den 2.8. Totalfosforhalterna framgår ur Figur 8.

		pH		$\gamma$ $\mu\text{S}/\text{cm}$		$\text{O}_2$				$\text{KMnO}_4$ -fb. mg/l		Siktdjup	
		18.6.	2.8.	18.6.	2.8.	mg/l	%	mg/l	%	18.6.	2.8.	18.6.	2.8.
						18.6.	2.8.						
Möträsk	1 m	7.9	7.6	215	205	10.5	116	?	?	38.7	46.9		
	4 m	6.9	6.8	198	204	10.1	110	?	?	38.7	45.0	2.0	2.0
Kvarträsk	1 m	8.1	7.8	178	186	6.9	78	?	?	43.9	37.5		
	5 m	7.1	6.6	175	196	8.1	85	?	?	36.9	40.0	2.3	2.4

Tabell 5. Analysresultat från de två provtagningarna på Möträsk och Kvarträsk.



Figur 8. Totalfosforhalterna i Möträsk och Kvarträsk vid två provtagningstillfällen.

Klorofyll a- halterna rörde sig omkring 5 µg/l vid ytan och 15 µg/l vid botten. De mot botten stigande halterna indikerar om att den bentiska produktionens andel av algproduktionen är stor. Halterna verkade vara något högre i Möträsk än i Kvarnträsk.

Makrofytsamhället i den långa viken i Möträsk norra ända hade utbredd sig sedan senaste växtkartering. Kvarnträsk notblomster- (Lobelia dortmanna) bestånd hittades inte.

Övrigt:

- Knölsvanen häckade i Kvarnträsk och besökte därifrån även Möträsk.
- Bisamrättan förekommer vid sjöarna.
- Kräftningen ger ( enligt lokala människor ) mindre fångst än tidigare: det finns gott om små kräftor medan antalet kräftor i fångststorlek är litet.

#### 1.4. DISKUSSION

Den varma försommaren ledde till en snabb tillväxt och succession hos planktiska alger; ytvattnets förhöjda pH- värden och syreövermättnad var följder av hög assimilation. En varaktig blomning av blågröna alger från mitten av juni förorsakades av Anabaena- arter. Den toxinproducerande arten Anabaena flos-aque förekom i proverna. Klorofyll a- halter, som kan användas som ett mått på cellantalet, var dock inte höga. Vid stränder och i vikar förorsakar algansamlingar estetiska skador och i en del fall kan även hälsorisker förekomma.

KMnO<sub>4</sub>- förbrukningen var under sommaren 1984 måttlig. Med tanke på artikeln i tidningen Nya Åland (nr 403, den 6 september 1984) kan påpekas att KMnO<sub>4</sub>- förbrukningen vid samtliga provtagningar närmade sig eller överskred 30 mg/l.

Makrofytvegetationen har ändrats sedan 1973. Vassens tillbakagång, något som även lokalbefolkningen lagt märke på, kan kanske mest skyllas på bisamrättan. Den värsta konkurrenten för vassen, kaveldunet, hade ej heller ökat. Avsaknandet av det bindande växtbältet längs stränderna bidrar till ökad transport av närsalter till



vattnet. Axslingans försvinnande kan höra ihop med detta: växtplanktonet konkurrerar ut det submersa axslinge- samhället.

Enligt Forsbergs och Rydings (1980) förslag, kan sjöarnas trofinivå bestämmas på basen av klorofyll a-, totalfosfor- och totalkvävehalt samt siktdjup. Analysresultaten från sommaren 1984 tyder på att enligt den här klassificeringen faller Tjudöträsk inom kategorin eutrofa sjöar. Märk att i den här undersökningen saknas kännedom om totalkvävehalter; resultatet är dock riktningsgivande.

Tillrinningen till Tjudö Storträsk var under sommaren 1984 liten: nederbördstopparna på våren och hösten föll utanför undersökningsperioden. De mindre diken var vid provtagningarna torra, men vid regnperioder för de vatten till sjön. Tillrinningen direkt från åkrarna belägna i de branta sluttningarna intill sjön är stor. Bosättning och kreturskötsel bidrar alltid till ökad belastning.

Gurksalteriernas avfallsvatten var länge en av de värsta belastningskällorna vid Tjudö Storträsk; numera belastas endast utloppsdiket. På basen av den 15.8. tagna provet i utloppsdiket går det inte att säga mycket om avfallsvattnet: den extrema totalfosforhalten och  $\text{KMnO}_4$ - förbrukningen kan vara sekundära effekter förorsakade av uppgrumling av bottensedimentet. Det låga pH- värdet är dock förorsakat av avfallsvattnet. Oberoende av belastningens ursprung, borde man reda ut om närsalter förs ut i sjön då lütningen på utloppsdiket är mycket ringa. Därtill borde närsalternas inverkan på igenväxningen av diket utredas.

DEL II:

UPPSJÖN PÅ KÖKAR

### 2.1. INLEDNING

Uppsjön ligger i en omgivning som är relativt opåverkad av människan: ingen fast bosättning finns inom dess tillrinningsområde. Till sjön rinner dock fem diken från näraliggande åkrar. Utloppsdiket löper genom Karlby och mynnar till Karlbysund (Fig 1). En del av Uppsjöns strandängar används som betesmark för kor.



Figur 1. Undersökningsområdet.  
Både sjöns och utloppsdikets tillrinningsområden  
är utritade.

Tre stycken sommarbostäder är belägna inom Uppsjöns tillrinningsområde. Sjöns morfometri framgår ur Tabell 1.

Längd	m	700	Volym	milj.m <sup>3</sup>	1.6
Bredd	m	470	Areal	ha	21
Strandlinje	m	2850	Nederbördsomr.	ha	170
Max. djup	m	14	Sjöprocent		12.4

Tabell 1. Uppsjöns morfometri.  
(STORBERG & BONSDORFF 1979)

Tidigare undersökningar av Uppsjön har gjorts av Helminen (1973) och Storberg & Bonsdorff (1979). Ingen bestämning av sjötyp har gjorts.

Uppsjön används som vattentäkt både för dricks- och bevattningsvatten. Tidigare har sjön varit en bra kräftsjö för lokalbefolkningen; sänkningarna av vattenytan har stört kräftbeståndet.

## 2.2. METODIK

Uppsjön besöktes sammanlagt fyra gånger: den 24.5., den 28.6., den 25.7. och den 3.9. Provpunkterna framgår ur Figur 2 och delvis har samma stationer använts som i tidigare undersökningar. Den nya punkten, provpunkt 2, besöktes två gånger. Dikesproverna togs i fyra diken samt i utloppsdiket i fall det fanns rinnande vatten i dem.

Både provtagnings- och analysmetoderna var samma som för Tjudö Storträsk ( Del I, sida 5 ). Provtagningsredskapen behandlades med 4% formalin för att undvika spridningen av kräftpest till Uppsjön. Den långa transporten gjorde att analyseringen av proverna skedde till största delen först följande dag om det enligt standardmetoderna var möjligt.

Vegetationskarteringen gjordes den 25.7. Som basmaterial användes vegetationskartorna från den 8.8. 1973 och den 12.9. 1979.

Till de 22 kosthållen i Karlby skickades ett frågeformulär angående Uppsjöns betydelse för Karlbyborna samt användningen av vattnet.

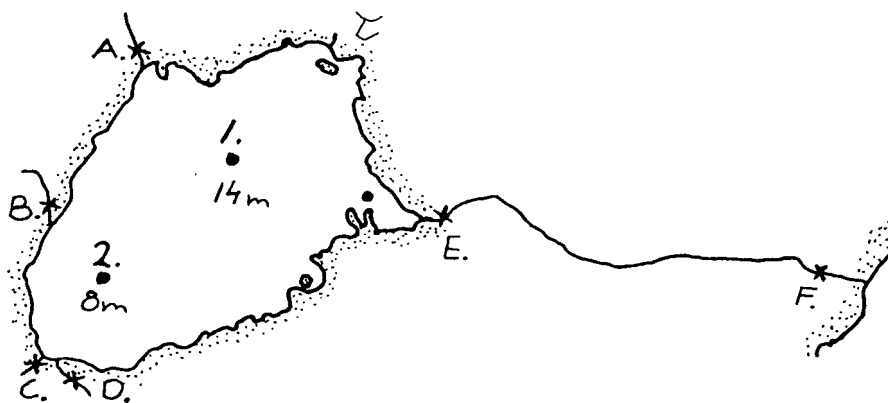


Fig. 2. Provtagningspunkterna.  
1. och 2. sjöprovpunkterna,  
A – F dikesproverna.  $\text{L}$  betesmark.

### 2.3. RESULTAT

Analysresultat från provpunkt 1 framgår ur Tabell 2. De två provtagningsgångerna i provpunkt 2 är sammanställda i Tabell 3.

Djup m	pH		$\gamma$ $\mu\text{S}/\text{cm}$		$\text{O}_2$				$\text{KMnO}_4$ -fb. mg/l		Siktdjup m	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
1	7.4	8.5	180	190	8.9	11.6	92	116	36.6	41.2	2.4	3.1
5	7.5	8.3	179	188	9.2	11.8	95	112	32.4	44.9		
10	6.6	7.2	176	187	5.2	11.6	23	100	36.2	45.9		
13	6.4	6.9	181	222	0	9.1	0	77	36.3	54.4		

Tabell 2. Minimi- och maximivärden för pH, ledningsförmåga, syrehalt och  $\text{KMnO}_4$ -förbrukning samt siktdjup för provpunkt 1.

Totalfosforhalterna för båda provpunkterna är illustrerade i Figur 3.

Djup m	pH		$\gamma$ $\mu\text{S}/\text{cm}$		$\text{O}_2$ mg/l				$\text{KMnO}_4$ -fb. mg/l		Siktdjup m	
	24.5.	3.9.	24.5.	3.9.	24.5.	3.9.	24.5.	3.9.	24.5.	3.9.	24.5.	3.9.
1	8.1	7.3	185	185	11.6	9.7	116	100	39.9	42.0		
5	7.6	7.2	185	182	11.8	9.4	112	98	32.4	65.7	2.3	2.5
8.5	7.2	7.4	183	183	10.9	9.4	92	98	38.7	51.9		

Tabell 3. Resultat från de två provtagningarna i provpunkt 2.

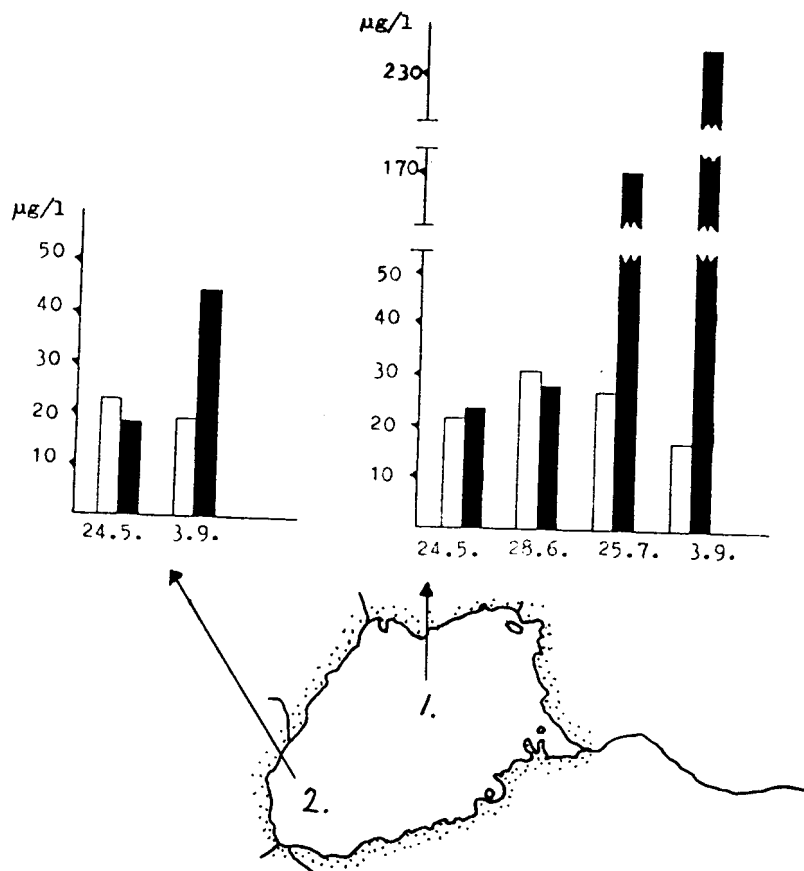


Fig. 3. Totalfosforhaltenerna i de två provpunkterna.  
Ljusa staplar: ytvatten, mörka staplar: bottenvatten.

Vattentemperaturen varierade på följande sätt, botten temperaturerna inom parentes:

Punkt 1: 14.6 – 18.7 °C, (6.0 – 6.4 °C).

Punkt 2: 14.7 – 15.6 °C, (7.2 – 15.6 °C).

Ett vertikallprov togs i punkt 1 den 3.9. 1984. Hydrografen från denna provtagning finns i Figur 4. Vattenmassan blev under sommaren kraftigt skiktad och vid det sista provtagningstillfället förekom syrefritt vatten i skiktet från 11 meter till botten.

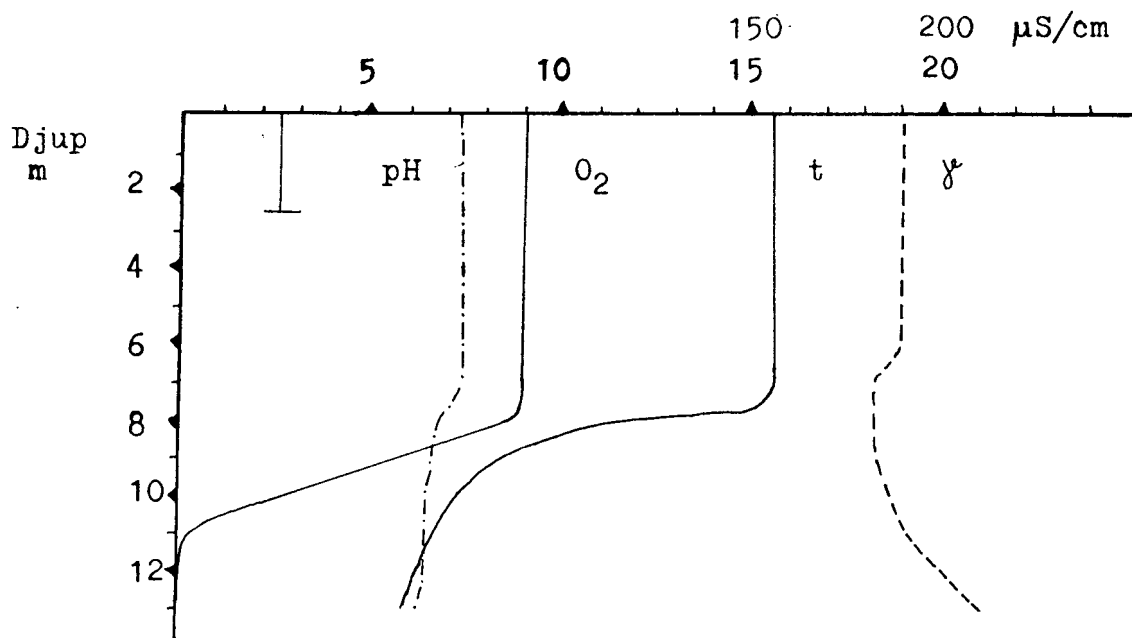


Fig. 4. Resultat från en vertikallprovtagning i punkt 1 den 3.9. 1984. Syrehalten är presenterad i mg/l, temperaturen i °C och ledningsförmågan i uS/cm.

Klorofyll a- prover togs under tre besök. Analysresultaten är sammanställda i Figur 5 och 6. Figur 5 sammanfattar klorofyll a-halterna från ytan till temperatursprångskiktet för de tre provtagningarna. I Figur 6 är medeltalen av de ovannämnda värden satta versus tiden. Klorofyll a- samt totalfosforhalterna för vattnet på en meters djup samt siktdjupet finns sammanställda i Tabell 4.

På basen av växtkarteringen den 25.7. ritades en vegetationskarta ( Figur 7 ). Vassbeståndet (*Phragmites australis*) hade fortsatt att minska. Axslingan (*Myriophyllum spicatum*) förekom minst lika frodigt som sommaren 1979. Axslinge- bältet omgav fortfarande hela sjön och i vikar utgjorde det en nästan ogenomtränglig massa. Eventuell ökning är med dessa två kartor svår att bestämma. I övrigt hade den högre vattenvegetationen inte förändrats mycket. Trådalgerna i sin tur hade ökat kraftigt. "Gröna

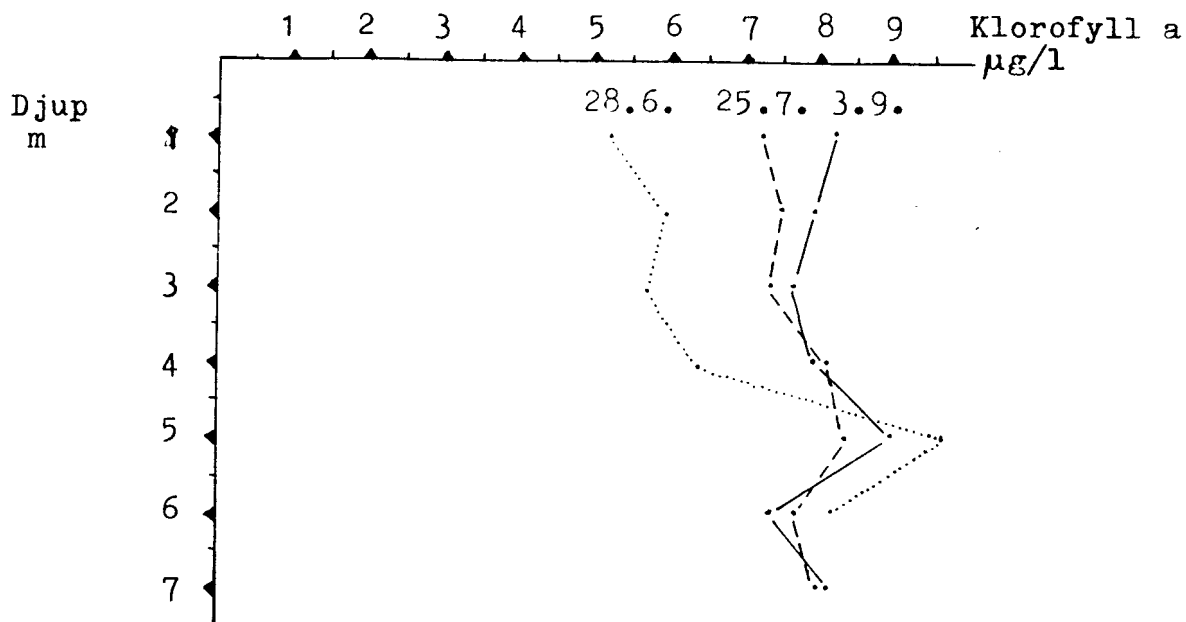


Fig. 5. Klorofyll a- halterna från ytan till temperatursprångskiktet i provpunkt 1.

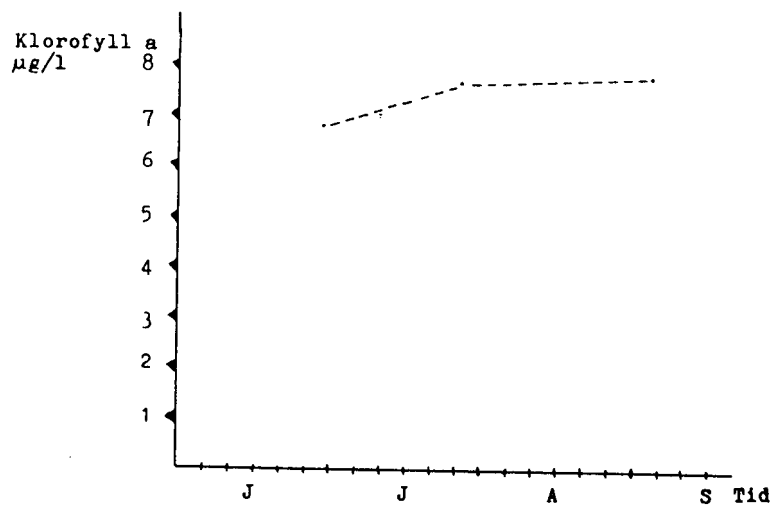


Fig. 6. Medeltal av klorofyll a- halten från en meters djup till temperatursprångskiktet versus tiden.

	28.6.	25.7.	3.9.
Klorofyll a µg/l	5.24	7.26	8.23
Totalfosfor µg/l	31.50	27.14	16.53
Siktdjup m	2.4	3.1	2.5

Tabell 4. Klorofyll a- och totalfosforhalt på en meters djup samt siktdjup i provpunkt 1 vid tre provtagningar.

ollar" (Cladophora aegagropila) förekom nu i alla grunda vikar i stora mängder. Andra trådalger – grönslick (Cladophora glomerata) med mera – hade ökat markant. De förekom på s.g.s. på alla klippor och i grunda vikar som påväxt på andra växter. Speciellt illa drabbad var viken i sjöns norra del.


Resultaten från dikesprovtagningarna framgår ur Figur 8; totalfosforhalterna finns i Figur 9. Dikena 3 och 4 förde

Plats	Datum	pH	γ µS/cm	O <sub>2</sub>		FMnO <sub>4</sub> -fb. mg/l
				mg/l	%	
Dike 1	24.5.	7.8	450	?	?	37.4
	25.7.	7.2	218	?	?	82.7
Dike 2	24.5.	7.3	396	10.2	106	65.1
	25.7.	6.7	330	?	?	102.7
Dike 3	25.7.	6.6	125	?	?	200.0
	3.9.	7.2	171	10.2	100	71.9
Dike 4	3.9.	6.8	109	9.7	100	92.5
Utdike	24.5.	7.1	185	9.8	100	38.7
	25.7.	7.3	177	8.2	91	46.8
	3.9.	6.1	181	3.5	36	57.5


Tabell 5. Dikesprovtagningsresultat.







--- *Myriophyllum spicatum*,  mycket tätt bestånd

 *Phragmites australis*

 *Typha latifolia*


 *Potentilla palustris*


 *Ranunculus baudotii*

 *Polygonum amphibium*

 *Potamogeton perfoliatus*

 *Potamogeton gramineus*

 *Callitriche* sp.

 *Chara fragilis*

 Trådalger: *Cladophora glomerata*

*Spirogyra* sp.

*Oedogonium* sp.

 *Cladophora aegagropila*

Fig. 7. Vattenvegetationen i Uppsjön den 25.7. 1984.

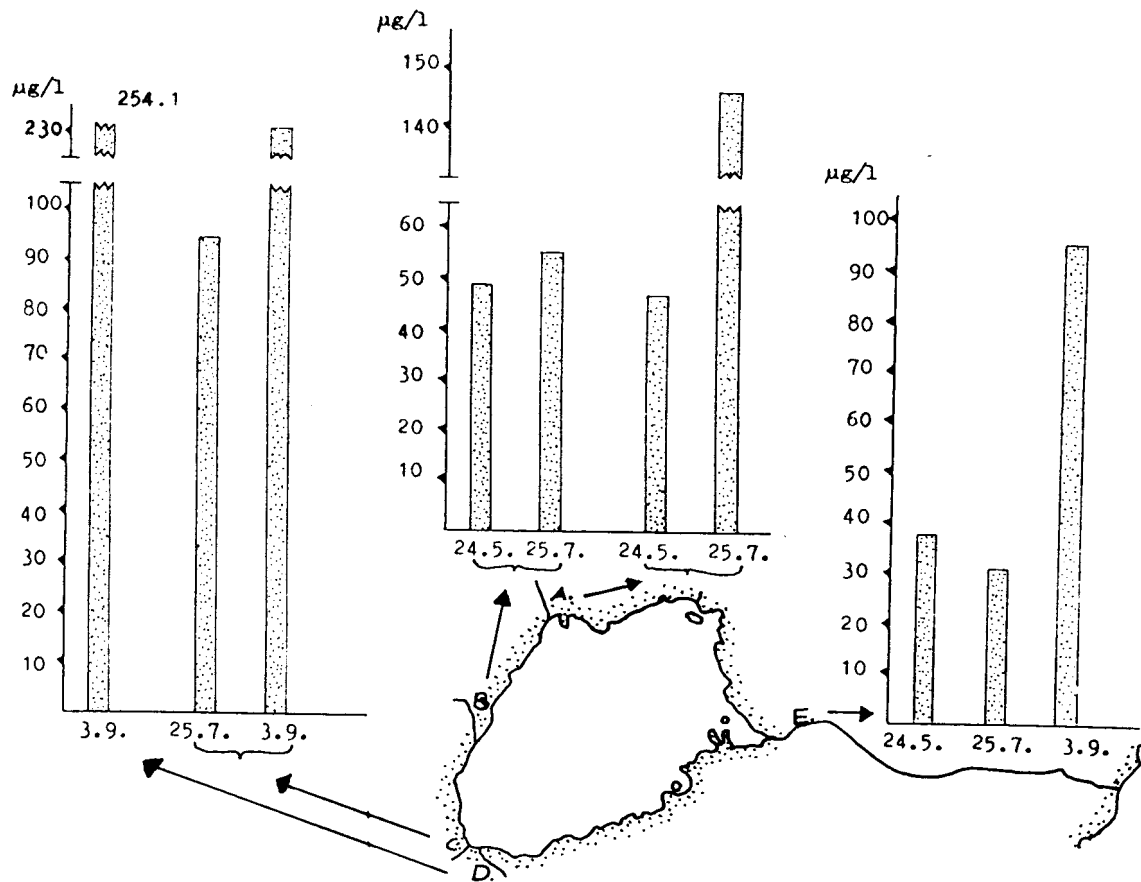


Fig. 9. Totalfosforhalterna i de fyra dikena samt utloppsdiket.

regnet mycket lergrumligt vatten till sjön. En mätning av mängden torrsbstans i vattnet i dike 3 utfördes den 3.9. Torrsbstansmängden var 0.7 g/l och organiska halten var 10 %. Provpunkt F vid Karlbysund visade sig vara för nära havet; de gånger då vattnet fördes från Uppsjön till sundet fanns det salt vatten i mynningen av utloppsdiket. Således kunde inte belastningen av utloppsdiket studeras.

Övrigt:

- Förfrågning bland Karlbyborna visade att endast 8 hushåll tar sitt vatten från Uppsjön, resten har borrhunn. Kräftning påstås inte ge ( trots en kräftningspaus ) bra fångst. Inget fiske bedrivs på sjön, och fisken predatorer på små kräftor ( dessa har hittats i fiskmagar – E. Larpes). Lokalbefolkningen har iakttagit ändringar i vattenvegetationen: igenväxandet ( antagligen M. spicatum ) oroar dem. På åkrarna nära Uppsjön

får konstgödsel inte användas, och luftföroreningarnas effekt borde enligt Karlbyborna kartläggas.

- Bisamrättan hör till Uppsjöns fauna.
- Vattennivån i sjön skall inte mera sänkas: vattennivån får helst stiga.
- Vattenståndet har varierat under sommaren 1984 med ca. 20 cm.

#### 2.4.DISKUSSION

Uppsjön saknade kontakt med havet under största delen av sommaren 1984. I sjön blandas vattnet bra på grund av bassängens runda form och läge mellan bergen. Under sommaren uppstår emellertid en temperaturskiktning, varvid vattnet blandas endast i lagret ovanpå språngskiktet. Bottenvattnet blir härvid syrefritt. Den täta vattenvegetationen kan försämma vattenomblandningen i de grunda vikarna. På basen av Forsbergs och Rydings (1980) klassificering visar sig Uppsjön att vara en mesotrof sjö.

De fyra utloppsdikena ur vilka prover togs är rätt olika till sin karaktär. Dikena 1 och 2 är förhållandevis långa och det material som förs med vatten hinner till stor del sedimentera. Dikena 3 och 4 mynnar ut i sjön direkt från åkrarna och härvid hinner ingen sedimentation ske. Dikena har dock varit torra under största delen av sommaren, och sjön belastas via dem mest på våren och hösten.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Cedercreuz, C. 1934. Die Algenflora und Algenvegetation auf Åland. - Acta Bot. Fenn. 15: 1-120.
- Cedercreuz, C. 1937. Eine Plantgeographische Einteilung der Seen Ålands und die regionale Verteilung der verschiedenen Seetypen - Acta Soc. F.F. Fenn. 60: 327-338.
- Cedercreuz, C. 1947. Die Gefässpflanzenvegetation der Seen auf Åland - Acta Bot. Fenn. 38: 1-77.
- Eriksson, J. 1976. Fågelfaunan i åländska insjöar sommaren 1975 - Manus. Husö Biol. stat.
- Helminen, O. 1977. Knölsvanen (Cygnus olor) i åländska insjöar 1975 - Husö biol. stat. Medd. 19: 3-22.
- Helminen, O. 1977. Insjöundersökningar på Åland 1972-1975 - Husö biol. stat. Medd. 19: 23-55.
- Helminen, O. 1983. Vegetationsförändringar i åländska insjöar under 40 år - Husö biol. stat. Medd. 24: 3-40.
- Helminen, O. 1983. Närsalter i tillrinningar på fasta Åland - Husö biol. stat. Medd. 24: 41-50.
- Helminen, O. 1983. De åländska sjöarnas frodighet mätt med en algtest - Husö biol. stat. Medd. 24: 51-61.
- Jaatinen, S. 1950. Bidrag till kännedom om de åländska sjöarnas standvegetation - Acta Bot. Fenn. 45: 1-354.
- Kulves, H. 1973. Naturvårdsinventering - Planeringsrådet i landskapet Åland, Mariehamn.
- Nordforsk. 1980. Monitoring of inlandwaters. - Report from the Working Group for eutrophication Research.
- Palmgren, P. 1936. Über die Vogelfauna der Binnengewässer Ålands - Acta Zool. Fenn. 7: 1-59.
- Storberg, K.-E. 1980. Förekomst och fångst av flodkräfta på Åland åren 1976-1978. - Husö biol. stat. Medd. 22: 33-104.

- Storberg, K.-E. 1981. Kräftundersökningen 1977-1980. Slutrapport. Forskningsrapp. till Ålands landskapsstyrelse, ny serie nr 21 (1981).
- Sundblom, N.-O. 1964. En undersökning av kräftbeståndet i insjöarna på Åland med beaktande av bisamrättans skadeverkningar - Husö biol. stat. Medd. 7: 1-62.
- Sundblom, N.-O. & Moliis, B. 1962. Fortsatta limnologiska undersökningar av åländska insjöar - Husö biol. stat. Medd. 4: 1-27.
- Weppling, K. 1982. Tillrinningen till Östra och Västra Kyrksundet 1982. Forskningsrapp. till Ålands landskapsstyrelse, ny serie nr 31 (1983).
- Weppling, K. 1984. Undersökning av Bocknäs vattentäcker sommaren 1983. Forskningsrapp. till Ålands landskapsstyrelse, ny serie nr 35 (1983).
- Vesianalyysitoimikunnanmietintö 1968 - Kommittébetänkande 1968 : B.19. Helsingfors.
- Wikgren, B.-J., Sundblom, N.-O. & Moliis, B. 1961. Limnologiska undersökningar av några åländska insjöar - Husö biol. stat. Medd. 1: 1-41.

