

Årsredogörelse för 1980



Rapport nr 22

från Kommittén för Vätterns vattenvård

September 1981

Redogörelse över utbyggda och planerade avloppsreningsanläggningar, beräknad föroreningstillförsel till Vättern, sammanfattning av undersökningar utförda 1980 i Vättern och dess tillflöden samt viss redovisning av undersökningar utförda åren 1970 - 1980

Rapport nr 22
från Kommittén för Vätterns vattenvård
September 1981

Förord och sammanfattning

Kommittén för Vätterns vattenvård redovisar härmed kommunala och industriella avloppsreningsanläggningar vid Vättern och dess tillflöden samt föroreningsituationen där sådan den översiktligt kan bedömas med utgång från undersökningar utförda till och med 1980.

1980 års undersökningar har i likhet med tidigare års utförts i nära samarbete med statens naturvårdsverks vattenlaboratorium i Uppsala.

Den helt dominerande behandlingsformen för kommunalt avloppsvatten är biologisk och kemisk. Endast en mindre del av tätortsbefolkningen är ansluten till enbart biologiska behandlingsanläggningar. Komplettering med enheter för kemisk behandling även för några av sistnämnda tätorter är aktuell de närmaste åren.

Avloppsvattnet från bl a ytbehandlings-, livsmedels- och skogsindustrier behandlas i regel i separata reningsanläggningar före utsläpp till recipienten. Tillförseln till Vättern av organisk substans uttryckt som BS_7 och totalfosfor från tätorter och skogsindustrier uppgick 1980 till ca 2 300 ton respektive ca 19 ton. Detta innebär att utsläppen 1980 var något lägre än 1979.

Det kommunala vattenuttaget 1980 uppgick till ca 23 Mm^3 , vilket jämfört med 1979 är en minskning med ca 2 Mm^3 .

Fångsterna av röding och sik har i likhet med 1979 minskat även 1980.

Undersökningarna i Vättern visar för 1980 något högre halter av totalfosfor och totalkväve än 1979. För tillflödena är inte tendensen lika entydig.

De biologiska undersökningarna ger bl a vid handen att växtplanktons biomassa 1980 var låg, vilket tyder på låg näringstillgång.

Bottenfauna i norra Vätterns skärgårdsområde har undersökts. Undersökningarna visar jämfört med 1969 bättre förhållanden i Hammaromrödet och söder därom.

Metallhalterna i ytsedimenten i norra Vättern visar sig vid undersökningar 1980 i stort sett ha samma koncentration som vid undersökningar under 1970-talet.

Data rörande siktdjup, pH, kväve och fosfor för åren 1970 - 1980 redovisas i diagram. Redovisningen visar spridning vad gäller siktdjupen, stabila värden beträffande pH, någon ökning av kvävehalterna och i stort sett oförändrade fosforvärden. Undersökningarna ger bl a belägg för att Vättern är en näringsfattig sjö.

Avloppsreningsanläggningar

I det övervägande antalet tätorter finns som framgår av tabell 1 (se sidan 3) anläggningar för biologisk och kemisk behandling av avloppsvattnet. Totala antalet till reningsverken anslutna personer redovisas i tabell 2.

Tabell 2

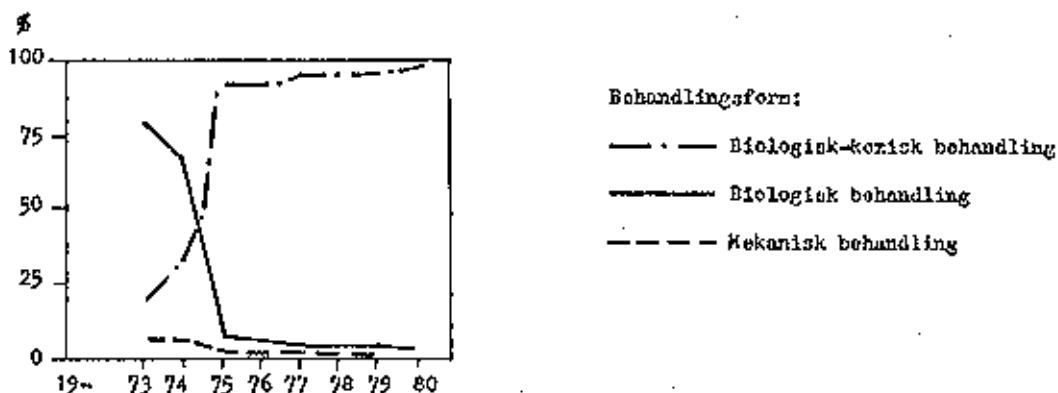
Antal personer anslutna till avloppsreningsverk

Län	Totalt 1981-01-01	Till reningsverk med utsläpp i Vättern - Munksjön		Till reningsverk med utsläpp i tillflöden	
		Biologisk + kemisk be- handling	Biologisk behandling	Biologisk + kemisk be- handling	Biologisk behandling
Östergötlands	10 800	10 125	50	125	500
Jönköpings	121 930	99 200	400	21 480	850
Skaraborgs	20 570	7 150	-	12 800	620
Örebro	8 320	6 680	1 100	360	180
Sunna	161 620	123 155	1 550	34 765	2 150

Utvecklingen 1973 - 1980 vad gäller anslutna personer till reningsverk för olika behandlingsformer åskådliggörs i figur 1.

Figur 1

Andel anslutna personer till olika typer av reningsverk



Tabell 1

Sammanställning över kommunala avloppsreningningsanläggningar

B = Biologisk rening

K = Kemisk rening

KOMMUN Tätort	Reningsanordningar 1981-01-01			Aktuella kompletteringar	
	Recipient	Typ av rening	Anslutning personer	Nya enheter	Färdiga år
<u>Västernorrlands län</u>					
NOTALA					
Kedevi och Västervik Västern Ny	Vättern Bäck till Vättern	B + K B	300 - 1 000 500	Överföring till Notala	1982
VADSTENA					
Vadstena	Vättern	B + K	6 000		
Borghamn, Roglösa och Skedet	Vättern	B + K	520		
ÖDESKÖG					
Ödesbög inkl Håstholmen med skjutfält och potatis- skivleri	Vättern	B + K	3 600		
Hotell Vida Vättern	Vättern	B	50		
<u>Jönköpings län</u>					
JÖNKÖPING					
Jönköping	Munksjön	B + K	53 000		
Huskvarna	Huskvarnsån	B + K	36 200		
Bankeryd	Bankerydsån	B + K	7 050		
Gränna	Vättern	B + K	2 550		
Lekeryd	Huskvarnsån	D + K	650		
Sund	Huskvarnsån	B + K	60		
Visingåb	Vättern	B	400		
Öggestorp	Huskvarnsån	B + K	220		
Örsörnsbrunn	Öran	B	500		
Vätternledans Hotell	Vättern	B + K	400		
NÄSSJÖ					
Nässjö	Nässjöån	B + K	18 000		
Forserus	Öggestorpsån	B + K	2 200		
Fredriksdal	Fredriksdalsån	D	350		
Ång	Dike	B + K	350		
<u>Skaraborgs län</u>					
HABO					
Habo	Hökensån	B + K	5 200		
Pagerbult	Öngån	B + K	300		
Furnsjö	Knipån	B	300		
HJO					
Hjo	Vättern	B + K	7 350		
KARLSBORG					
Karlsborg, Hanken, Hölltorp, Foravik	Bottansjön	B + K	7 300 Inkl Elitt		
Udenäs	Kullbergsån	B	320		
<u>Örebro län</u>					
ASKERSUND					
Askersund	Vättern	D + K	3 800		
Hannar, Harge, Sknna, Zinkgruvan	Vättern	B + K	1 600		
Lerbäck	Rönnsån	B	180		
Olshausar	Vättern	B + K	680	Till Ännoberg	1981/82
Rönnslytta	Rönnsån	B + K	360		
Ännoberg, Kärberg, Snaviunda	Vättern	B	1 060	Äggs överföras till Hannar	1981/82

Ytbehandlingsindustrierna inom Vätterns tillrinningsområde har separata behandlingsanläggningar för avloppsvattnet. Antal industrier och sätt för avloppsvattnets avledning därifrån anges i tabell 3.

Tabell 3

Avloppsvatten från ytbehandlingsindustrier

Kommun	Antal ytbehandlingsindustrier	Avloppsvattnet avledes till		
		Spillvattnenätet	Dagvattnenätet	Egen ledning till recipient
Hotala	3		3	
Vadstena	1	1		
Ödesbög	1	1		
Jönköping	19	10	3	6
Munksjö	2	0,5	1,5	
Habo	3		2	1
Hjo	2		2	
Karlsborg	3	1		2
Åskersund	2			2

Ur vattenvårdssynpunkt intressanta övriga industrier visas i tabell 4. Av dessa har endast skogsindustrin med undantag för Esseltewell direktutsläpp till Vättern och Munksjön. Övrigas avloppsvatten leds till kommunala reningsverk och vad gäller Esseltewell delvis till Tabergsån.

Tabell 4

Livsmedels- och skogsindustrier

KOMMUN Industri	Reningsanordningar 1981-01-01	
	Kommunal	Egen
ÖDESBOG Potatisalkalieri	Ödesbög	Mekanisk + biologisk
JÖNKÖPING Mejeri Mejeri	Jönköping Grönna	
Munksjö Bolag Pappersbruk Pappbruk		Mekanisk + kemisk
Esseltewoll		Mekanisk + visn kemisk
ÅSKERSUND Munksjö Bolag Massfabrik		Mekanisk

Föroreningstillförsel

Från tätorter och skogsindustrier genom separata utsläpp till Vättern och Munksjön avledda föroreningsmängder framgår av tabell 5.

Tabell 5

Utsläppta föroreningsmängder 1980 till Vättern och Munksjön

KOMMUN Tätort/Företag	Föroreningsmängder ton	
	BS ₇ (BOD) *)	Totalfosfor
<u>Kommunala utsläpp</u>		
KOTALA		
Hedevi och Västanvik	0,7	0,03
Västra Ny	6,2	0,53
VADSTENA		
Vadstena	8,2	0,27
Borghamn, Roglösa och Skedet	1,1	0,05
ÖDESKÖG		
Ödeskög (inkl Hintholmen ned skjutfältet)	7,1	0,35
Hotell Vidå Vättern	0,1	0,02
JÖNKÖPING		
Simsholmen	37,4	6,90
Huskvarna	17,4	2,41
Bankeryd	10,7	0,47
Gränna	2,7	0,12
Visingeå	0,9	0,15
Hotell Vätterleden	0,2	0,02
HARO		
Habo	8,0	0,28
Fagerhult	0,1	0,01
HJO		
Hjo	4,7	0,55
KARLSBORG		
Karlsborg	16,4	0,20
ASKERSUND		
Askersund	6,8	0,33
Häxnar, Harge, Sänna, Zinkgruvan	0,5	0,06
Olehannar	0,7	0,07
Ämmeberg	5,4	0,45
Summa kommunala		
	135	13
<u>Industriella utsläpp</u>		
Munksjö AB, Jönköping	242	1,0
Munksjö AB, Olehammar	2 030	5,0
Hintholmen, potatisskaleri	Ingår i Ödeskög	
Esseltavell	35**)	
Summa Industriella		
	2 307	6

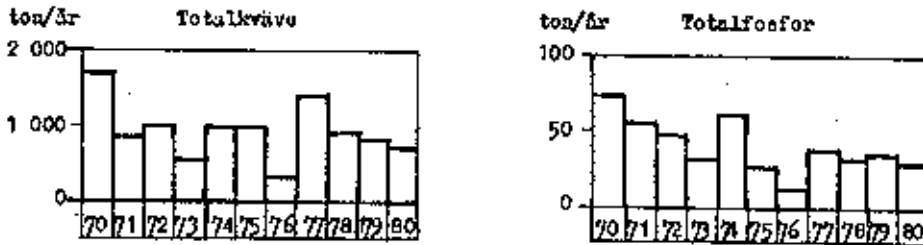
*) Biokemisk syreförbrukning under 7 dygn

**) Till Tabergån

Medeltillförseln till Vättern av totalfosfor och totalkväve genom större tillflöden åren 1970 - 1980 framgår av figur 2.

Figur 2

Tillförsel av totalfosfor och totalkväve till Vättern via större tillflöden



Förutom från tillflöden tillförs Vättern fosfor och kväve genom nederbörden. Mängderna torde vara av storleksordningen 10 - 15 ton fosfor och 300 - 400 ton kväve per år.

Tillförseln av organisk substans från tillflöden och landområden har i likhet med vad som antagits tidigare år förutsatts vara konstant, 3 500 ton uttryckt som biokemisk syreförbrukning under 7 dygn (BS₇) och ca 60 ton totalfosfor.

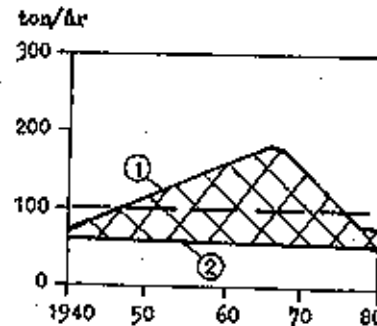
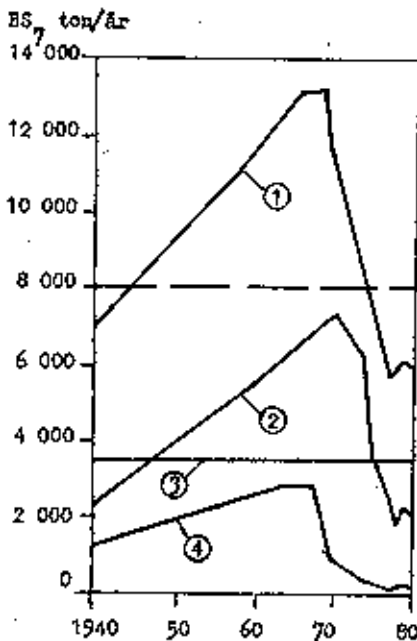
Föroreningstillförseln till Vättern perioden 1940 - 1980 illustreras av figurerna 3 och 4. Som framgår av redovisningen har föroreningstillförseln minskat något under år 1980 jämfört med bl a 1979.

Figur 3

Tillförsel av organisk substans

Figur 4

Tillförsel av totalfosfor



- ① Total tillförsel varav från
- ② tillflöden och landområden
- ▨ tåtorter och från 1977 även industrin
- tak enligt vattenvårdsplanen

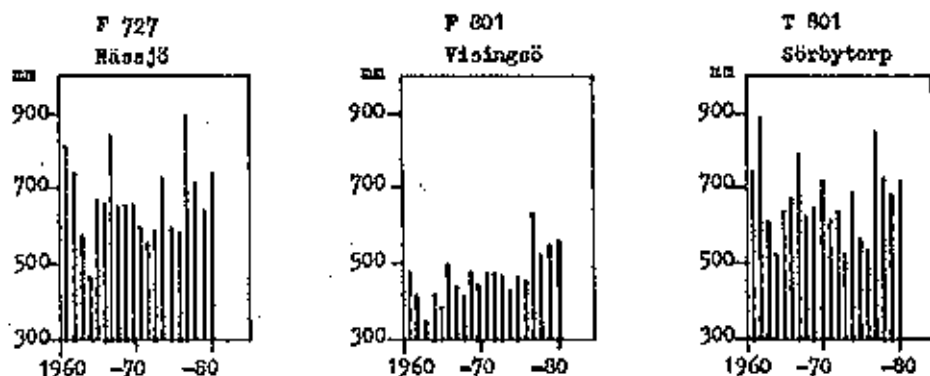
- ① Total tillförsel varav från
- ② akvaskindustri
- ③ tillflöden och landområden
- ④ tåtorter.
- tak enligt vattenvårdsplanen

Hydrologiska och meteorologiska förhållanden

1970-talets första hälft var nederbördsfattig. Nederbörden över Vättern och dess tillrinningsområde under en längre period enligt mätningar i tre stationer visas i figur 5. Stationernas lägen framgår av bilaga 1. Diagrammen visar även att nederbörden över Vättern är betydligt lägre än över fastlandet.

Figur 5

Årsnederbörden 1960 - 1980 vid SMHI stationer



Vattenuttag

Vättern är vattentäckt för ett stort antal tätortsområden inom Östergötlands, Jönköpings och Skaraborgs län. Uttagen åren 1977 - 1980 framgår av tabell 6. Av sammanställningen framgår att vattenuttaget under 4-årsperioden minskat med drygt 2 Mm³ per år. I den översyn av vattenvårdsplanen som redovisades 1979 antogs med en som då bedömdes försiktig prognos vattenuttaget 1980 för samma tätortsområden bli ca 28 Mm³. Orsaken till minskningen torde hänga samman med högre vattenpriser och en till betydande del avslutad upprustning av den sanitära standarden i äldre bostadsbestånd.

Tabell 6

Vattenuttag från Vättern åren 1977 - 1980, 1000-tal m³

	1977	1978	1979	1980
Jönköping	8 146	7 803	7 209	6 909
Ruskvarna	1 975	2 018	1 881	2 120
Örnsjö	279	646	303	205
Visingsö	34	37	36	34
Vadstena	1 159	1 099	949	949
Totala	3 769	3 633	3 503	3 444
Ödeshög	632	631	629	601
Skaraborgs vatten- verksamhetsförbund *)	8 971	8 803	8 729	8 488
Sunna	24 965	24 270	23 239	22 830

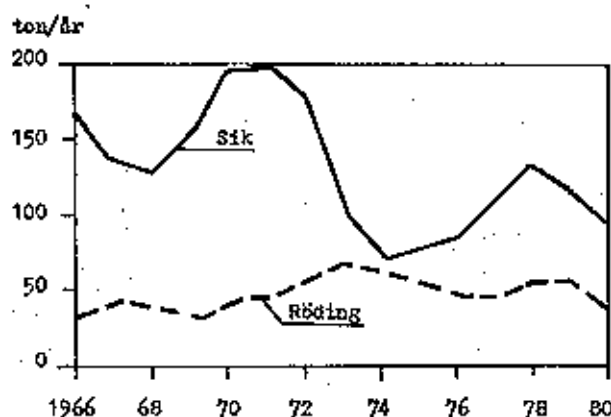
*) Här ingår bl a Falköping, Skara och Skövde

Fiske

Statistik över fisket i Vättern har i likhet med tidigare år upprättats av fiskerikonstulanten för sjön. Utvecklingen 1966 - 1980 återspeglas av figur 6. Diagrammet visar således att fångsterna fortsatt minska jämfört med 1978.

Figur 6

Röding- och sikfångster i Vättern 1966 - 1980



Undersökningar 1980

1980 års undersökningar har i stort sett bedrivits i likhet med föregående år. Program för undersökningarna framgår av bilaga 1.

Kemiska undersökningar

De kemiska undersökningarna berör till skillnad från de biologiska såväl Vättern som dess större tillflöden. Provtagningspunkternas lägen och undersökningarnas omfattning framgår av nämnt undersökningsprogram.

För tillflödena erhållna medelvärden 1980 av halter av totalfosfor och totalkväve redovisas i tabell 7 och bilaga 2. I bilaga 2 har även markerats värden från tidigare års undersökningar. Totalt till Vättern via större tillflöden tillförda mängder totalfosfor och totalkväve visas i tabell 7.

Tabell 7

Tillförsel 1980 till Vättern av totalfosfor och totalkväve från större tillflöden

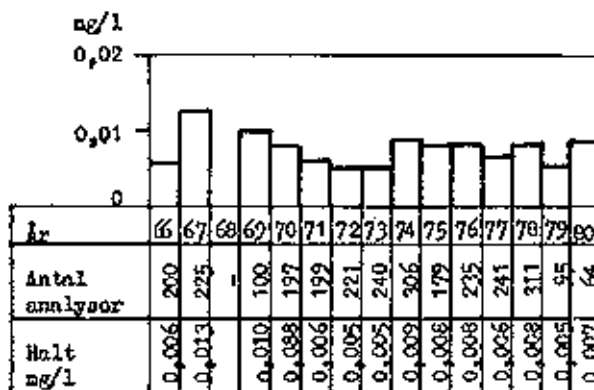
Tillflöde	Beräknad årsmedelvattenföring m ³ /s	Totalfosfor		Totalkväve	
		Halt mg/l	Totalt under året ton	Halt	Totalt under året ton
Tabergsåån	2,8	0,040	3,47	1,080	94
Dumnsån	1,0	0,049	1,47	0,250	37
Svedån	0,4	0,022	0,29	0,417	6
Forsviksåån	7,6	0,021	5,03	0,541	129
Skylbergsåån	1,9	0,030	1,77	0,770	45
Mjällnsån	2,6	0,040	3,33	1,668	139
Röttleån	0,4	0,064	0,75	2,222	26
Grånns kraftverk	1,5	0,013	0,61	0,500	24
Huskvarnsån	6,7	0,052	11,00	1,207	255
Kotala ström	38,0	0,015		0,636	
Suma, cirka			28		755

Halterna i Vättern av totalfosfor och totalkväve åren 1966 - 1980 åskådliggörs i figurerna 7 och 8

Datamaterialet visar för Vättern en medelkoncentration 1980 av 0,009 mg/l för totalfosfor och 0,624 mg/l för totalkväve. Detta innebär jämfört med 1979 något högre värden.

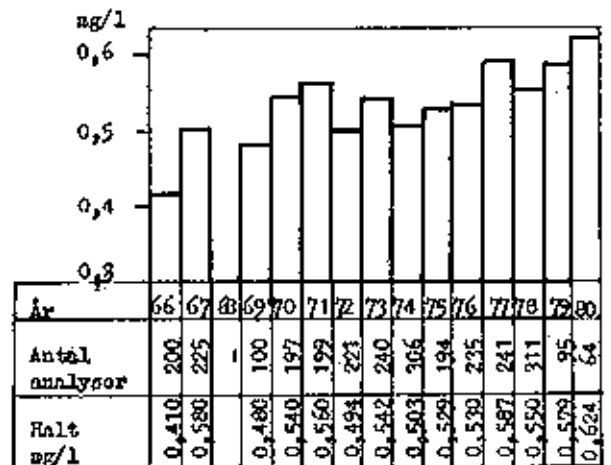
Figur 7

Medelvärde av totalfosfor



Figur 8

Medelvärde av totalkväve



Som jämförelse kan nämnas följande medelvärden (enligt statens naturvårdsverks publikation 1976:1):

	Totalfosfor mg/l	Totalkväve mg/l
Vänern	0,008	0,700
Mälaren	0,038	0,750
Hjälmarén	0,044	0,710

Siktdjup - fosforbelastning - vattenavrinning

Siktdjupen påverkas bl a av i vattnet lösta ämnen, mängden alger och uppslammat finkornigt material samt meteorologiska och hydrologiska förhållanden vid avläsningstillfället.

Längsiktiga förändringar av vattenkvaliteten belyses därför säkrast av värden från ett större antal mätningstillfällen.

Siktdjupen i Vättern under en längre period redovisas i figur 9 som årliga medelvärden för samtliga provtagningspunkter.

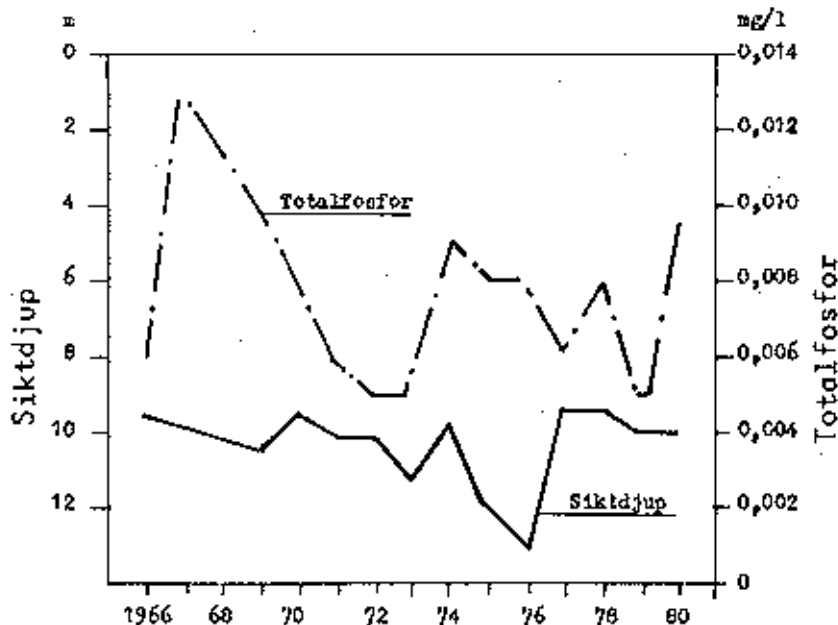
Samband mellan fosforhalt och siktdjup framgår av figur 9.

De låga tillrinningarna under några år torde ha medfört relativt ringa transporter till Vättern av i tillflödena borteroserat material, vilket gynnsamt påverkat siktdjupen. Under nederbärdsrikare år har siktdjupen åter minskat.

Av redovisningen torde framgå att siktdjupen varierar inom relativt vida gränser enbart till följd av de naturliga krafter som påverkar ett vattenområde av Vätterns storlek.

Figur 9

Medelvärde av siktdjup och totalfosfor i Vättern



Växtplankton i Vättern 1979 och 1980 (Evo Willén)

Inledning

Provtagningslokaler: 1, söder Visingsö, och 16B, sydost Karlsborg.

Antalet provtagningsstillfällen reducerades från och med 1979 till 4 per station och år i maj, juni, juli och augusti. Orsaken är att växtplanktons biomassa på hösten varit utomordentligt låg och att vårtoppens utveckling vanligen är helt utslagsgivande för årsbiomassan. Även artutvecklingen på våren av främst kiselalger har ett utomordentligt betydelsefullt indikativt värde. Följande provtagningsdatum var aktuella 1979 respektive 1980:

Stn 1	Stn 16B
79-05-21	79-05-20
79-06-18	79-06-14
79-07-17	79-07-16
79-08-22	79-08-21
80-05-21	80-05-20
80-06-10	80-06-06
80-07-15	80-07-14
80-08-20	80-08-19

Provtagningsnivåerna i blandprovet har också ändrats 1979 på basis av erfarenheter som gjorts efter ljusmätningar i vattnet 1978. Från och med 1979 tas ett blandprov i skiktet 0-25 m efter blandning av vatten från var 5:e meter d v s 0 + 5 + 10 + 15 + 20 + 25 m. Tidigare års provtagningsnivå 0-20 m kan anses väl jämförbart med skiktet 0-25 m vad gäller såväl växtplanktons biomassa som dess artsammansättning.

Metodik

De insamlade vattenproverna för växtplanktonanalys har konserverats i fält med jodjodkaliumlösning med ättiksyratillsats. I laboratoriet har dominerande och viktiga arter räknats i omvänt mikroskop i kalibrerade räknekammare efter sedimentation av alger i 50 eller 100 ml vattenvolym. De olika växtplanktonarterna har sedan anpassats efter stereometriska figurer varvid deras volym kunnat uträknas. Sorten anges därför i $\text{mm}^3 \text{ l}^{-1}$. Eftersom växtplanktons täthet sätts till 1 kan algmängden också direkt transformeras till mg l^{-1} .

Resultat

Volymmodellvärden (tidsintegrerade) för undersökningsperioderna 1979 och 1980 i skiktet 0-25 m (=trofoga skiktet d v s det skikt vari alger kan tillväxa) anges nedan dels som totalbiomassan av viktiga alggrupper. Som en jämförelse har även 1978 års värden medtagits.

	1978	1979	1980
Stn 1			
total växtplanktonvolym, mm ³ l ⁻¹	0,31	0,061	0,044
Cryptophyceae (cryptomonades)	0,01	0,009	0,009
Chrysophyceae			
Craspedophyceae (guldalger)	0,034	0,024	0,021
Haptophyceae			
Bacillariophyceae (kiselalger)	0,256	0,027	0,006
Chlorophyceae (grönalger)	0,004	0,001	0,006
Stn 16B			
total växtplanktonvolym, mm ³ l ⁻¹	0,33	0,082	0,044
Cryptophyceae	0,014	0,009	0,013
Chrysophyceae			
Craspedophyceae (guldalger)	0,021	0,051	0,021
Haptophyceae			
Bacillariophyceae	0,287	0,020	0,006
Chlorophyceae	0,003	0,001	0,002

De jämförelsevis mycket låga totalvolymerna växtplankton 1979 och 1980 framför allt i relation till 1978 men också till de flesta tidigare undersökningsåren (fig 10) beror främst på att någon vårutveckling av kiselalger ej registrerats med förekommande provtagningar (fig 11). Kiselalgsmaxima kan dels ha varit mindre än vanligt dels kan provtagningen ha skett så långt in i maj att kiselalgerna redan hunnit försvinna. Märkligt är dock att den från 1975 så vanligt förekommande orten *Melosira islandica* inte alls förekom 1979 och 1980 när den 1978 hade en så kraftig utveckling i sjön (fig 12). I stället noterades däremot små mängder av orten *Diatoma elongatum* som var särskilt vanlig 1967-1970 och är en alg som gärna trivs vid näringstillskott. Kiselalgssläktet *Synedra* och flera arter förekommande i Vättern fick åren 1979 och 1980 påtaglig betydelse i kiselalgssassociationen på våren, vilket den ej haft tidigare undersökningsår.

Det är också värt att notera att antalet små monader var mycket stort i förhållande till tidigare år under alla provtagningstillfällen både år 1979 och 1980.

För att i någon mån styrka antagandet att provtagningen i maj dessa år skett efter våruppblomningen var avslutad görs en sammanställning av såväl växtplanktonvolymen som totalfosforkoncentrationer (tidsintegrerade säsongmedelvärden i skiktet 0-20 alternativt 0-25 m) från alla år då dessa parametrar undersöktes samtidigt.

Totalfosfor mg l⁻¹

Stn 1		Stn 1		Stn 16B	
1967	0,015	1975	0,007	1978	0,009
1970	0,008	1976	0,007	1979	0,005
1971	0,008	1977	0,007	1980	0,008
1972	0,010	1978	0,007		
1973	0,007	1979	0,005		
1974	0,008	1980	0,009		

Total växtplanktonvolym mm³ l⁻¹

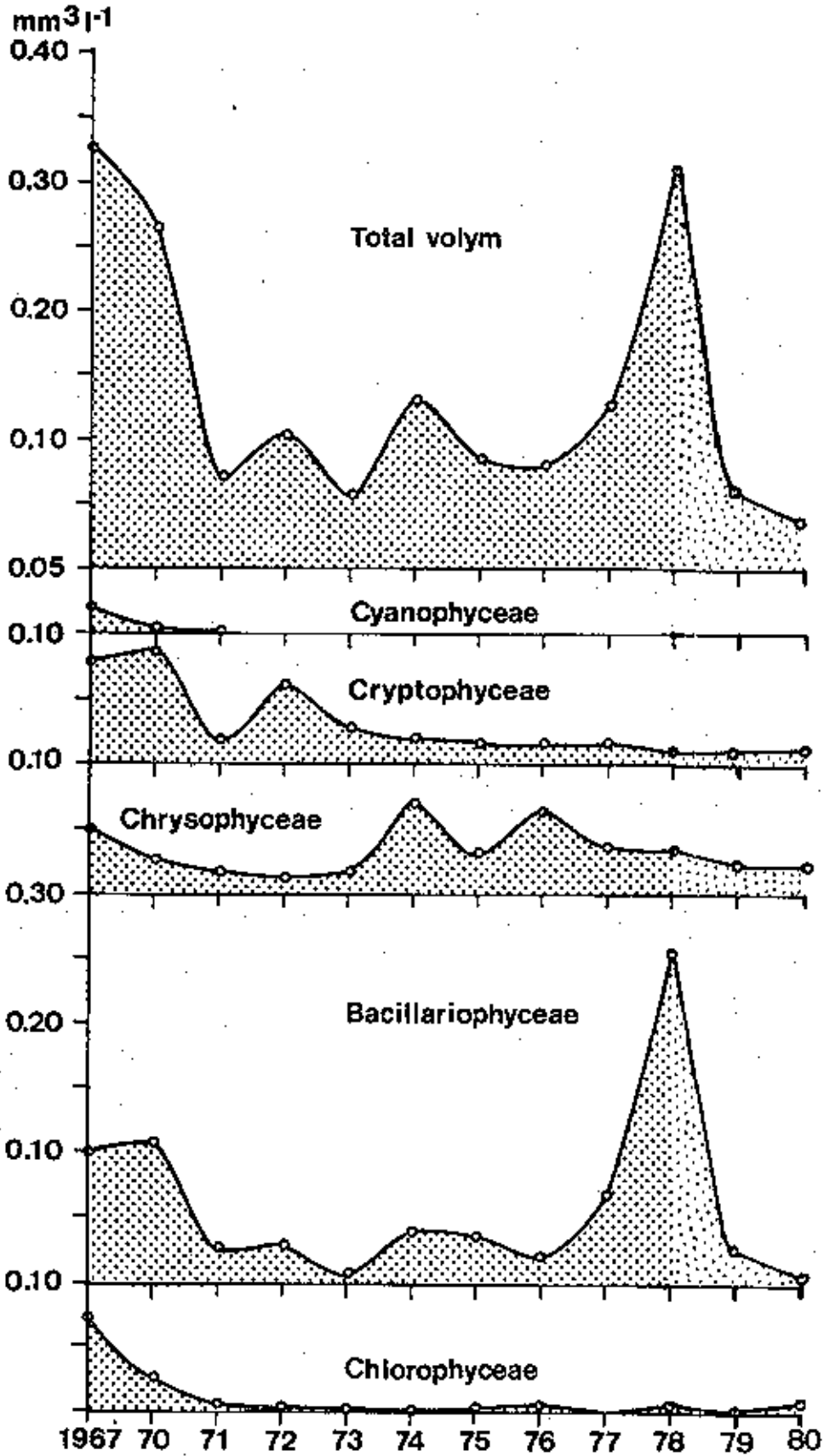
Stn 1		Stn 1		Stn 16B	
1967	0,33	1975	0,08	1978	0,33
1970	0,27	1976	0,08	1979	0,08
1971	0,07	1977	0,13	1980	0,04
1972	0,10	1978	0,31		
1973	0,06	1979	0,06		
1974	0,08	1980	0,04		

Det hade alltså varit att vänta en något högre växtplanktonbiomassa framförallt 1980 då ju totalhalten fosfor åtminstone på stn 1 är något högre än tidigare år (1977 och 1978) då ju också kiselalgsutvecklingarna var påtagligt stora.

En fortsatt sammanställning av sommarsiktdjupen har också gjorts på lokaler ute i öppna sjön och medelvärdet för 1979 var något lägre (10,7 m) än åren strax dessförinnan men 1980 ökade medelsiktdjupet till 11,8 m (fig 13). De stora siktdjup som uppmättes under några år i mitten av 1970-talet har således ej varit gällande de senaste åren och detta trots att mängden växtplankton varit speciellt liten 1979 och 1980. Växtplanktons roll för siktdjupet spelar givetvis här en utomordentligt liten roll.

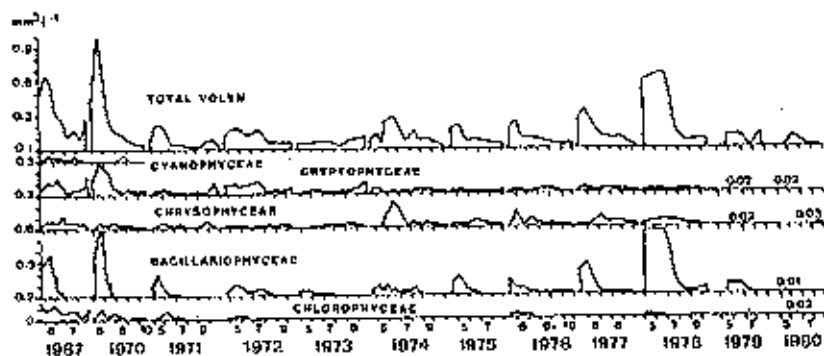
Figur 10

Tidsintegrerade-säsongmedelvärden av växtplankton 1967 - 1980
på stn 1 i skiktet 0 - 20 alt 0 - 25 meter



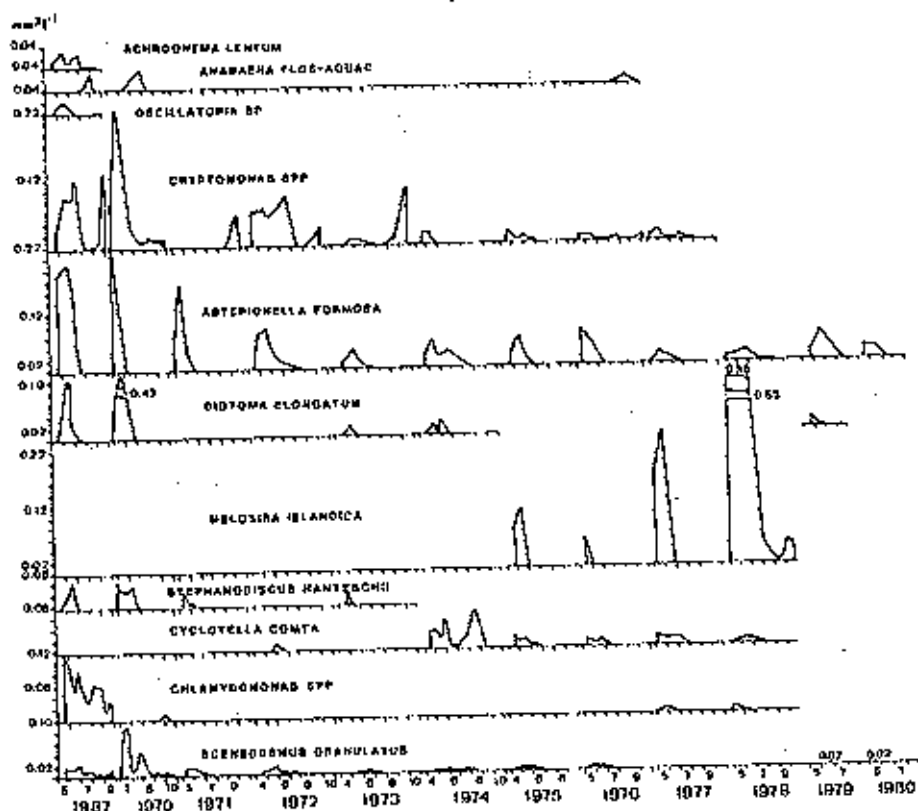
Figur 11

Utvecklingen av totalvolymen växtplankton och dominerande alggrupper vid olika provtagningstillfällen 1967 - 1980 på stn 1



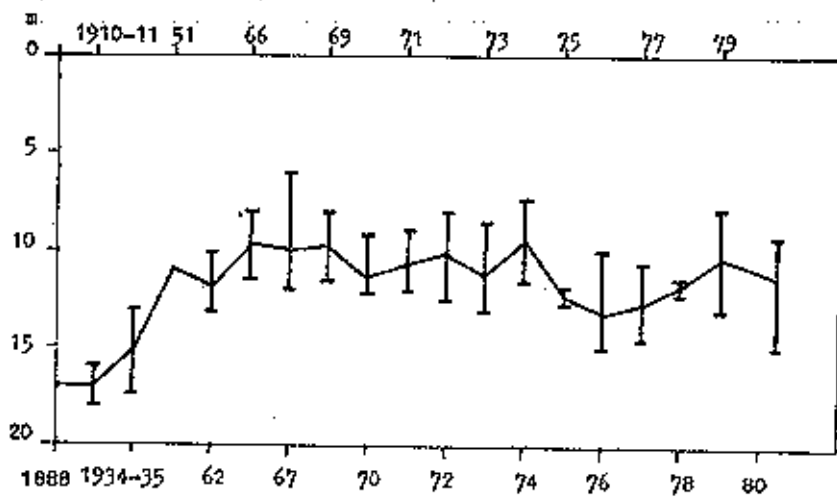
Figur 12

Dominerande växtplanktonarters utveckling på stn 1 i Vättern (0 - 25 m) 1967 - 1980



Figur 13

Sommarsikt djup på stationer ute i öppna sjön 1888 - 1980



Bottenfaunaundersökning i norra Vätterns skärgårdsområde, 1980
(Lars Eriksson)

1969 gjordes en undersökning av bottenfaunan i norra Vätterns skärgårdsområde av Ulf Grimås. 1980 upprepades undersökningen. Resultatet av den senare undersökningen samt jämförelser med 1969 års resultat följer nedan.

Metodik samt tidpunkt på året är desamma i båda undersökningarna, d v s prover tages med en Ekmanhämtare och varje prov sällas för sig i ett säll med en maskstorlek av 0,6 mm. Provtagningarna ägde rum runt månadsskiftet augusti-september. Provtagningspunkternas läge, se figur 14.

Resultaten från 1980 års provtagning visar på bättre förhållanden för bottenorganismerna på många ställen, dock ej vid Askersund och Ämneberg. Vad som bland annat pekar på detta är den ökande andelen *Pontoporeia affinis* på bottenarna, dessutom artsammansättningen av chironomider (fjädermyggor). På vissa ställen har biomassan ökat kraftigt.

Resultat av 1980 års undersökning visas i tabell 8. En jämförelse med 1969 års undersökning visas i tabell 9 samt figur 15.

Bastedalen. Bottenfaunan bestod av färre individer än 1969, men artsammansättningen tyder på goda förhållanden för faunan.

Aspa bruk. Samma förändring verkar ha ägt rum här som vid Bastedalen, nämligen en minskning av individtätheten. Vid Aspa bruk har andelen *Pontoporeia affinis* ökat kraftigt. Detta har i sin tur möjligen påverkat chironomidfaunan genom att de sedimentbundna chironomiderna störs av *Pontoporeias* grävande i sedimentet vilket kan förklara den minskade individtätheten av chironomider. För övrigt tyder artsammansättningen på goda förhållanden för många bottenlevande organismer.

Åstads. *Pontoporeia* har ökat kraftigt sedan 1969. Biomassan har totalt mer än fördubblats. Detta, samt chironomidfaunans sammansättning, tyder på en gynnsam miljö för bottenorganismer.

Hammar. Även här har biomassan mer än fördubblats sedan 1969. Fördelningen av chironomidarterna har förändrats i positiv riktning. Andelen sedimentbundna chironomider har ökat kraftigt. Förhållandena för bottenfaunan ser ut att vara bättre nu än 1969. Dock har ej samma återhämtning skett som vid Åstads.

Askersund. Abundansen samt biomassan har ökat på båda djupen. Faunans sammansättning visar på ansträngda förhållanden för bottenorganismer. På det större djupet var sedimentet mjukt, svart samt illaluktande.

Ämneberg. En kraftig ökning av abundansen har skett på 15 m djupet sedan 1969. På 6 m djup har individtätheten minskat. Någon klar förbättring tycks inte ha ägt rum. Abundansökningen på det större djupet beror på en ökning av *Chaoborus* (tofsmygga). *Chaoborus* är en

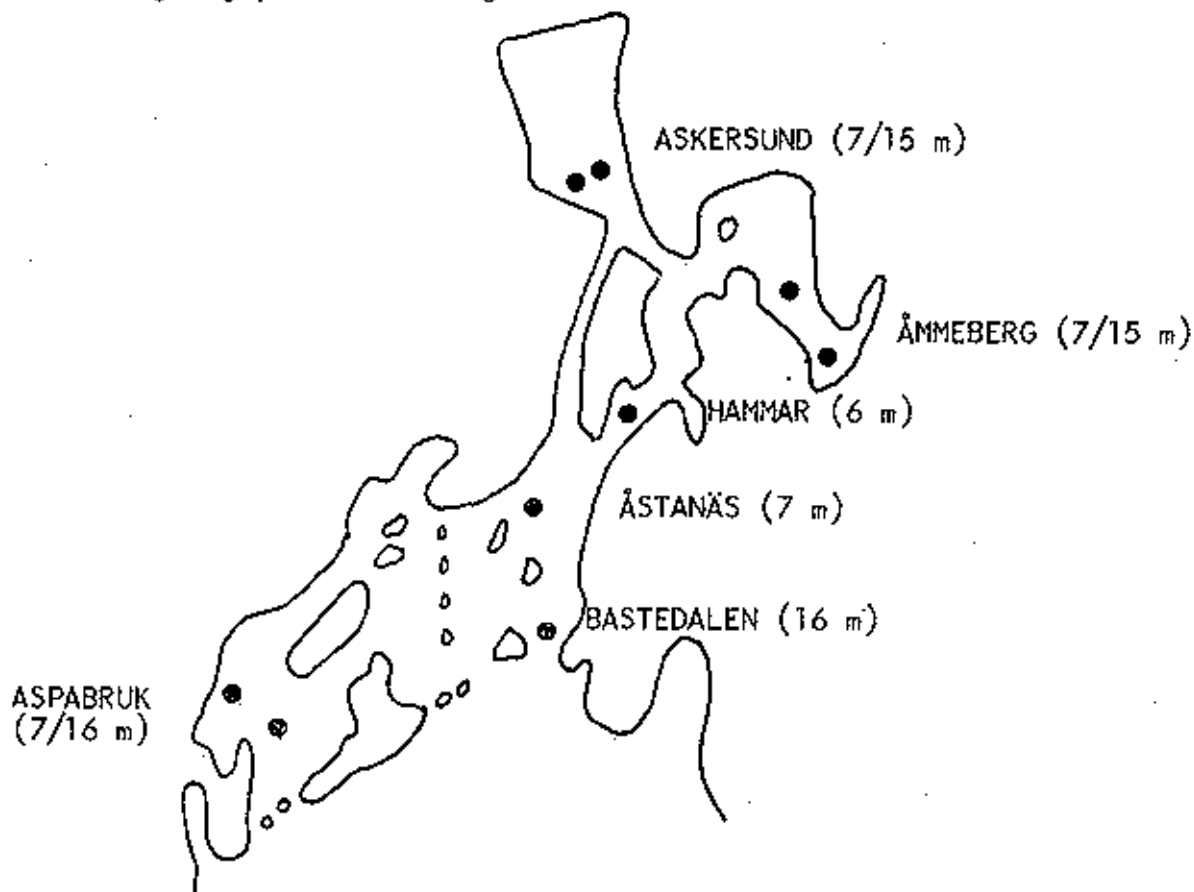
icke sedimentbunden insektlarv och påverkas ej i så stor grad av sedimentförhållanden.

Det undersökta skärgårdsområdet skulle kunna delas in i fyra delområden:

1. Åmmebergsområdet. Här råder kraftigt störda förhållanden för bottenfaunan. Andelen sedimentbundna organismer är väldigt liten. Ingen förändring tycks ha skett sedan 1969.
2. Askersundsområdet. Här råder något bättre förhållanden än vid Åmmeberg, främst på 7 m djup. Det är svårt att se några större skillnader jämfört med 1969.
3. Hammarområdet. Här har en förändring i positiv riktning skett sedan 1969. Förhållandena för bottenorganismerna är mycket bättre än vid Askersund och Åmmeberg. Dock saknas här *Pontoporeia*.
4. Området Åstanäs och söderut till Bastedalen. Här råder tämligen goda förhållanden för bottenfaunan. Jämfört med 1969 har här skett en förändring i positiv riktning. Tidigare fanns *Pontoporeia* i någon större mängd endast i Bastedalen. Numera har *Pontoporeia* en större andel i abundansen även i Aspa bruk och Åstanäs. I övrigt visar bottenfaunans sammansättning på tämligen goda förhållanden.

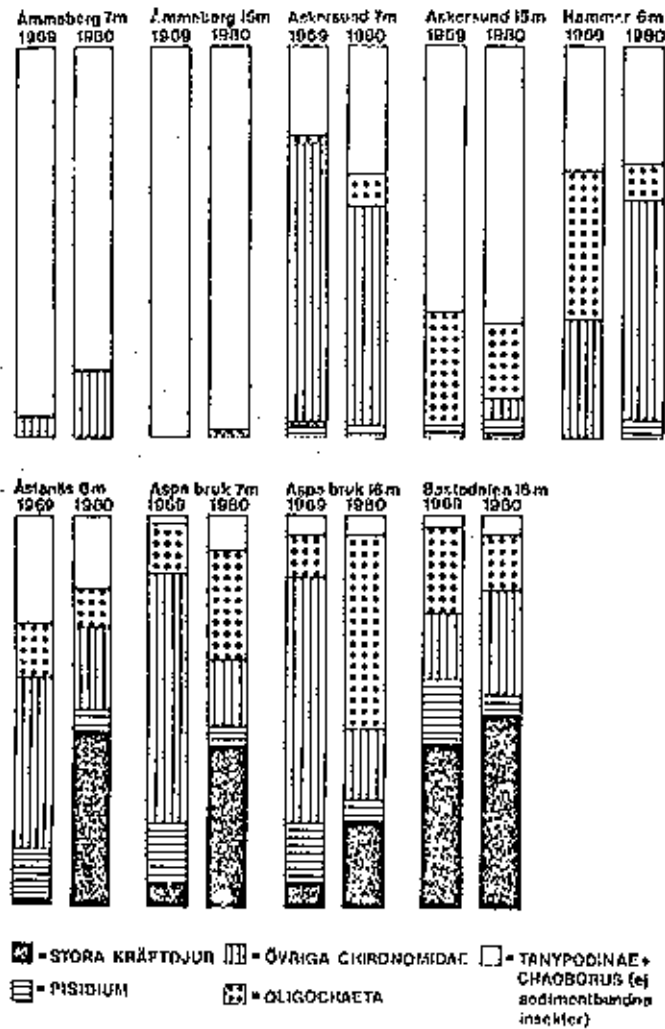
Figur 14

Provtagningspunkternas läge



Figur 15

Procentuell fördelning på större grupper av bottenfauna



Tabell 8a

Norra Vättern. Bottenfaunans sammansättning 1980, ind/m²

	Åmneberg 7 m	Åmneberg 16 m	Åskersund 7 m	Åskersund 16 m	Hammar 6 m	Åstans 7 m	Aspa bruk 7 m	Aspa bruk 16 m	Bastedalen 16 m
Chaoborus	244	1157	544	527	-	-	-	-	-
Chironomidae	353	89	1072	49	1096	942	544	292	325
Ephemeroptera	-	-	-	-	-	-	8	-	-
Trichoptera	-	-	-	-	8	-	-	-	-
Hydracarina	-	-	8	-	-	-	-	-	-
Mysis	-	-	-	-	-	-	-	-	54
Pontoporeia	-	-	-	-	-	1047	877	219	453
Pallanoa	-	-	-	-	-	-	8	73	-
Pisidium	-	-	41	41	65	130	106	65	54
Oligochaeta	-	8	154	138	122	235	601	617	135
Nematoda	8	-	-	-	65	32	41	49	27
Turbellaria	-	-	-	-	57	57	24	32	-
Totalt	601	1274	1819	755	1413	2443	2209	1347	1020

Tabell 8b

Norra Vättern. Chironomidfaunas sammansättning 1980, ind/m²

	Årsberg 7 m	Årsberg 15 m	Åkersund 7 m	Åkersund 15 m	Hammar 6 m	Åstans 7 m	Aspa bruk 7 m	Aspa bruk 16 m	Bastödalén 16 m
Procladius spp	251	81	57	8	382	438	179	65	54
Ablabesomyia sp	-	-	-	-	-	-	-	-	14
Protanypus sp	-	-	-	-	24	8	-	-	-
Potthastia sp	-	-	-	-	-	8	-	-	-
Heterotrissocladius marcidus	-	-	-	-	8	9	-	16	68
Monodiamesa sp	-	-	-	-	-	33	-	32	27
Chironomus sp	16	-	-	8	-	-	-	-	-
C. anthracinus-typ	-	8	820	-	-	-	-	-	-
C. plumosus-typ	81	-	155	8	-	-	-	-	-
C. salinarius-typ	-	-	8	25	8	138	293	8	-
C. nemiroductus-typ	-	-	-	-	260	-	-	-	-
Cryptochironomus sp	8	-	8	-	8	-	-	-	-
Harnischia sp	-	-	-	-	-	16	-	-	27
Microtendipes sp	-	-	-	-	24	-	16	-	-
Microtendipes sp	-	-	-	-	8	82	8	-	-
Pagastiolia orophila	-	-	-	-	66	-	-	-	-
Puracladopulma sp	-	-	-	-	-	-	-	-	14
Stictochironomus sp	-	-	-	-	-	-	-	114	-
Cladotanytarsus sp	-	-	-	-	-	-	16	-	-
Micropestris sp	-	-	-	-	-	130	-	49	14
Puratanytarsus sp	-	-	-	-	-	16	8	-	-
Tanytarsus sp	-	-	8	-	292	49	24	-	40
Stenopellina haucsi	-	-	-	-	8	-	-	-	40
Obent	-	-	16	-	8	16	-	8	27

Tabell 9

Norra Vättern. Jämförelse mellan 1969 och 1980

	Biomassa g/m ²			
	6 - 7 m		15 - 16 m	
	1969	1980	1969	1980
Årsberg	1.93	3.16	0.89	1.88
Åkersund	0.66	3.76	1.44	1.87
Hammar	4.04	9.93	-	-
Åstans	4.09	10.12	-	-
Bastödalén	-	-	2.92	3.50
Aspa bruk	10.79	8.14	7.40	4.58
	Abundans ind/m ²			
Årsberg	1041	601	381	1174
Åkersund	880	1819	543	755
Hammar	1731	1413	-	-
Åstans	2127	2443	-	-
Bastödalén	-	-	2655	1028
Aspa bruk	5720	2209	3072	1347
	Sedimentbundna organismer i %			
Årsberg	5	18	0	1
Åkersund	77	64	32	29
Hammar	68	72	-	-
Åstans	70	82	-	-
Bastödalén	-	-	99	100
Aspa bruk	97	92	96	95

Undersökning av metallhalter i ytsediment i norra Vättern,
augusti - september 1980 (A Wilander)

Inledning

I samband med en undersökning av bottenfaunan som gjordes augusti - september 1980 (Lars Eriksson, Vattenlaboratoriet Uppsala), togs även prover för sedimentkemiska analyser. Provplatsernas belägenhet är angiven på karta (se figur 16) och de redovisas tillsammans med beteckningar på samma provplatser från tidigare undersökningar i området i tabell 10.

Syftet med denna begränsade undersökning var att kontrollera om väsentliga ändringar skett i sedimentens sammansättning.

Metodik

Med Ekmanhuggare togs ytsediment (ca 0 - 2 cm). Analyser av metaller gjordes efter uppslutning av vått sediment med konc HNO_3 . Analyser utfördes med Hitachi atomabsorptionsseptrofotometer (flamlöst med Zeemankorrektion) utom för järn och mangan som bestämdes med flamma (Unicam SP 1900).

Resultat och diskussion

Resultaten redovisas i tabell 11. Dessa kan jämföras med tillgängliga tidigare analyser i tabell 12. Körrafjärden (Ämmeberg) är det område som har undersökts mest. Stora skillnader föreligger i resultaten. Vattenhalten varierar mellan 33,8 och 82,3 % och glödförlusten mellan 0,3 och 2,6 %, något som klart visar på stora olikheter i sedimentproven. Naturligtvis kan man därför förvänta sig stora skillnader i metallhalter, så redovisas zinkhalter mellan 7 830 och 30 800 mg/kg ts. Beträffande bly anser Håkanson & Uhrberg (1976) att 1969 års värden är behäftade med fel. Dessa är, som framgår av tabellen, väsentligt högre än de övriga värden som redovisas av andra.

Olikheterna i resultaten kan dels bero på skillnader inom provplatsen, dels på den kraftiga koncentrationsgradienten i sedimentprofilen. Det medför att enstaka prover tagna vid provplatsen ej är helt jämförbara. Det här redovisade materialet antyder dock att sedimentens kontaminering är av samma storleksordning såväl i Körrafjärden (Ämmeberg) som längre från Vieille Montagne.

För att i framtiden kunna göra en tillförlitlig bedömning av eventuella förändringar i sedimentens kontaminering bör en detaljerad undersökning genomföras för att utgöra en grund för kommande undersökningar. Särskilt måste då hänsyn tagas till de stora variationerna vid de enskilda provplatserna och i sedimentprofilerna.

Tabell 10

Sammanställning av beteckningar och djup för provplatser vid undersökningar i norra Vättern

Denna undersökning	Grimås (1973)	Håkansson & Uhrberg (1976)	Borg et al. (1977)
Åneberg 15 m	Kärrafjärden 2 17 m	3 12 m	2 12 m 2 14 m
Åkersund 15 m	Ålsen 1 17 m	5 12 m	
Bastödalén 16 m	Bastödalén 17 m	8 15 m	
Åspa bruk 16 m	Åspa bruk 17 m	-	

Tabell 11

Resultat av analyser av sediment från provtagning i norra Vättern, augusti - september 1980

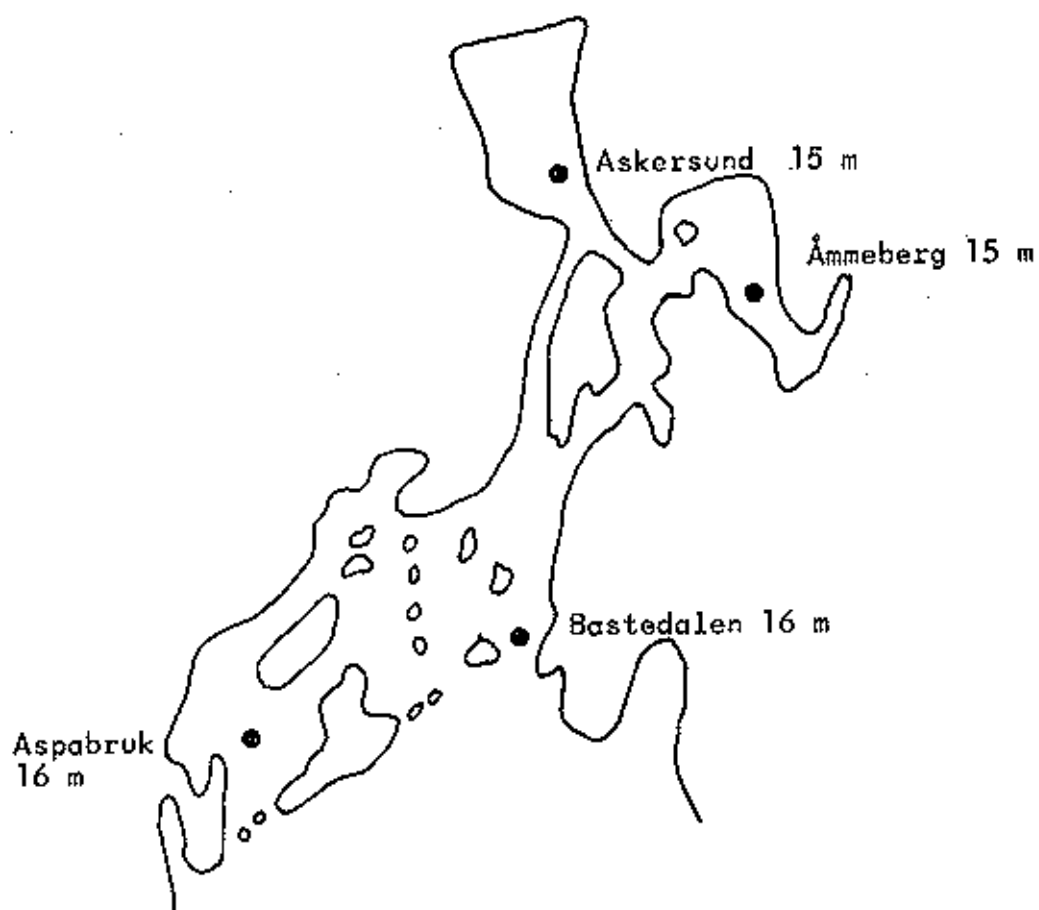
Station	Åneberg	Åspa bruk	Åkersund	Bastödalén
Djup, m	15	16	15	16
Vattenhalt, % av vts	82,3	83,0	92,2	61,8
Glödförlust, % av ts	4,9	10,3	14,6	2,6
Pb mg/kg ts	8 200	490	1 020	210
Cd "	45	5	14	2
Cu "	485	33	80	12
Cr "	46	26	38	12
Ni "	12	15	16	9
Zn "	30 800	1 940	9 200	730
Po g/kg ts	22,4	24,1	29,1	10,7
Mn "	4,37	2,11	5,25	3,26

Tabell 12

Jämförelse mellan resultat från fyra provtagningar i norra Vättern, 1969 (Grimås, 1973), 1974 (Håkansson & Uhrberg, 1976, 1976 (Borg et al., 1977) och 1980 (denna undersökning)

Provplats år	Skikt cm	Vattenhalt %	Glödförlust % av ts	Pb mg/kg ts	Zn	Cd
Åneberg (Kärrafjärden)						
1969	0 - 2	-	-	(14 800)	25 400	31
1974	0 - 2	33,8	2,6	4 400	15 700	-
	2 - 4	33,8	0,3	2 500	7 830	-
1976, 12 m	0 - 2	35,0	1,8	439	17 400	25
	2 - 4	46,7	1,5	496	24 000	36
1976, 14 m	0 - 2	43,3	1,2	3 630	16 600	21
	2 - 4	59,1	0,8	6 720	29 600	41
1980	0 - 2	82,3	4,9	8 200	30 800	45
Åkersund						
1969	0 - 2	-	-	(13 800)	9 470	28
1974	0 - 1	86,6	12,6	1 600	13 600	-
1980	0 - 2	92,2	14,6	1 020	9 200	14
Bastödalén						
1969	0 - 2	-	-	(2 240)	74	0,1
1974	0 - 1	57,4	3,2	400	560	-
1980	0 - 2	61,8	2,6	210	730	2

Figur 16
Provtagningspunkternas läge



Undersökningar 1970 - 1980

Kommittén för Vätterns vattenvård har i samarbete med statens naturvårdsverks vattenlaboratorium i Uppsala med hjälp av dator låtit upprätta diagram över under åren 1970 - 1980 utförda bestämningar av i undersökningsprogram ingående parametrar. Det omfattande datamaterialet har därigenom blivit översködligt. Kommittén avser att i en särskild publikation redovisa detta material, då kommittén bedömer att materialet är av intresse för många som önskar följa utvecklingen vad gäller Vättern och dess tillflödets vattenkvalitet.

Kommittén har i avvaktan på nämnd redovisning funnit det lämpligt att i årsredogörelsen för 1980 redovisa några av databladen, vilka återfinns i bilaga 3. Redovisningen omfattar siktdjup, pH, kväve och fosfor för södra, mellersta och norra delarna av Vättern.

Redovisningen av siktdjupen visar på betydande variationer inom och mellan åren men även mellan skilda lokaler. Spridningen inom lokalerna har väsentligen sin grund i den årstidsbetingade produktionen, strömmar och skilda meteorologiska förhållanden vid olika provtagningsstillfällen. Mellan stationerna förklaras skillnaderna bl a mellan närheten till föroreningskällor och djupförhållanden. De stabilaste och högsta siktvärdena erhålls därför som regel i sjöns centrala delar.

pH-värdena är stabila för sjön som helhet.

Kvävehalterna visar tendens till ökning, framför allt efter 1976, som var ett nederbördsfattigt år men som följs av år med betydligt högre nederbörd.

Fosforhalterna var i början av 1970-talet relativt höga i en så markant djupbetonad station som Edeskarvarna. Därefter har fosforhalterna stabiliserat sig, även om relativt betydande fluktuationer förekommer.

Jämfört med flertalet andra svenska sjöar är dock fosfor- och kvävehalterna i Vättern låga.

B I L A G O R



Uppföljning av vattenbeskaffenheten i Vättern och dess tillflöden
1980

1. Tillflöden och utlopp:

Mjölnån	Svedån
Röttleån	Forsviksån
Huskvarnån	Skyllbergsån
Tabergsån	Motala ström (utloppet från Vättern)
Dummeån	

Provtagningsfrekvens:

12 ggr per år, ca 15:e i varje månad

Analysomfattning:

Kemiska undersökningar, bl a pH, kväve, fosfor, ledningsförmåga och kaliumpermanganat

2. Centrala Vättern:

a) Kemi, växtplankton, klorofyll a.

Station 1, 16b

Provtagningsfrekvens:

1 ggr/månad, maj, juni, juli, augusti

Analysomfattning:

Växtplankton, klorofyll a, maj-augusti

Komplett kemi, maj och augusti

Reducerad kemi, juni och juli

Provtagningsdjup:

Kemi enligt löpande program

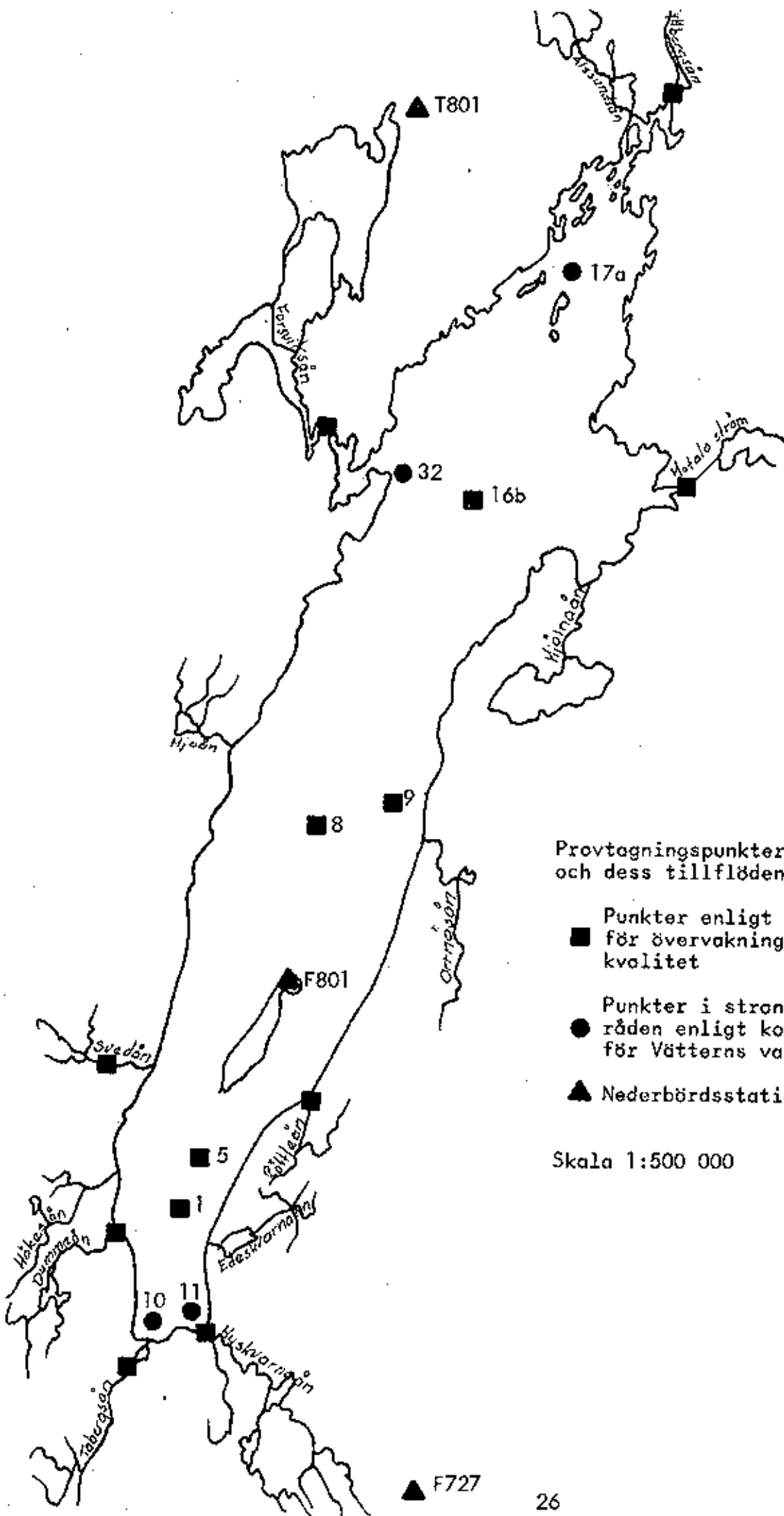
Växtplankton var 5:e m, 0 - 25 m

b) Bottenfauna

Station 5, 8, 9

Provtagningsfrekvens:

maj och augusti



Provtagningspunkter i Vättern
och dess tillflöden

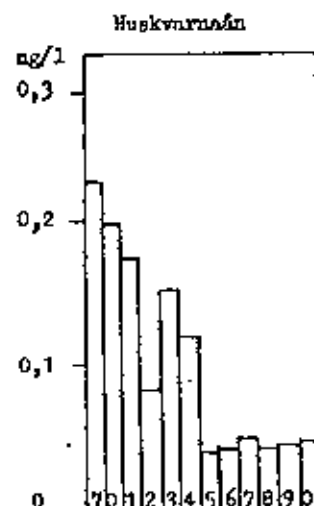
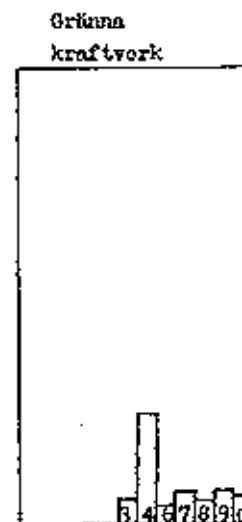
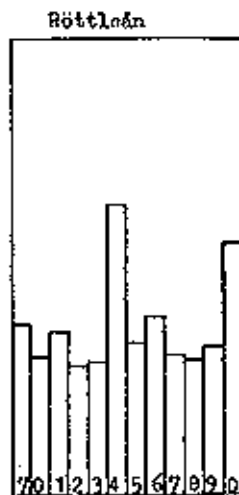
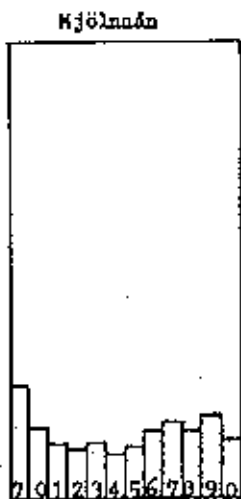
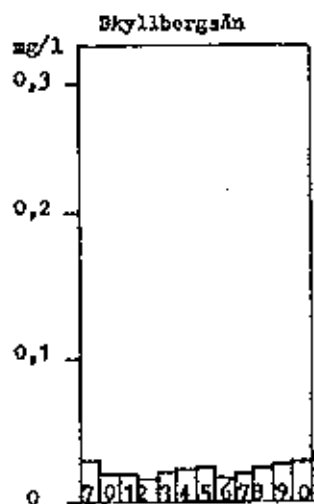
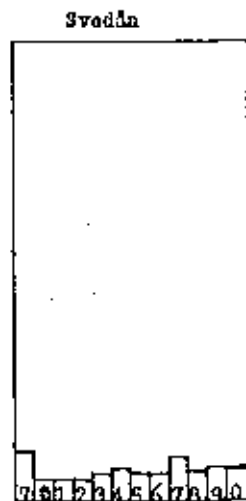
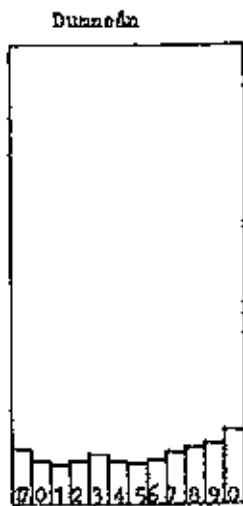
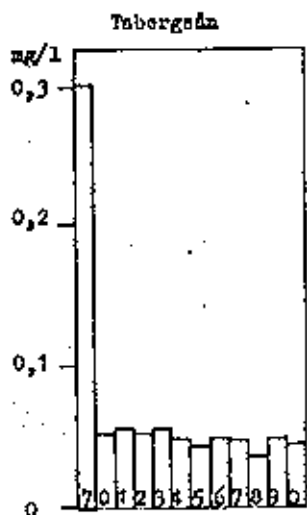
■ Punkter enligt program
för övervakning av miljö-
kvalitet

● Punkter i strandnära om-
råden enligt kommittén
för Vätterns vattenvård

▲ Nederbördsstationer

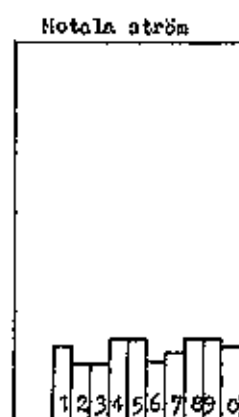
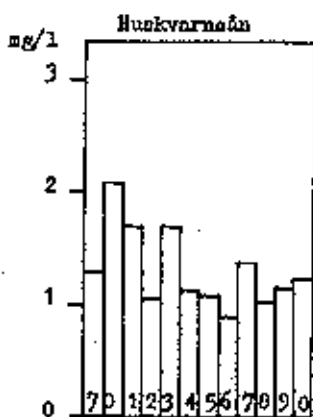
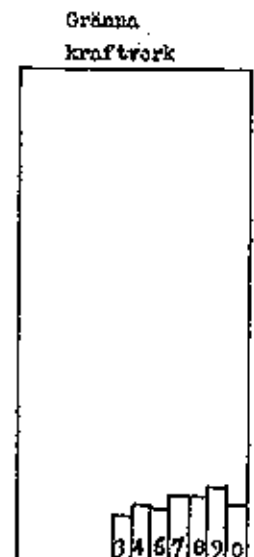
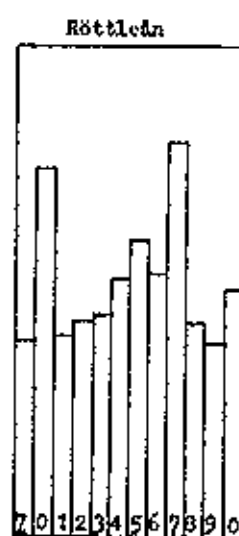
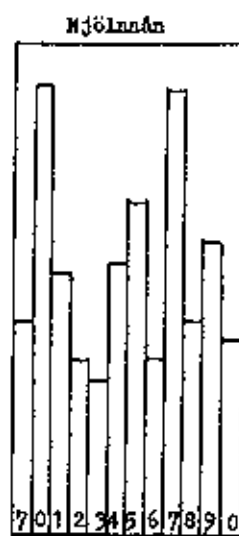
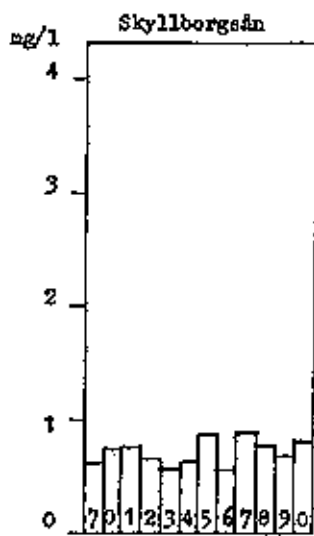
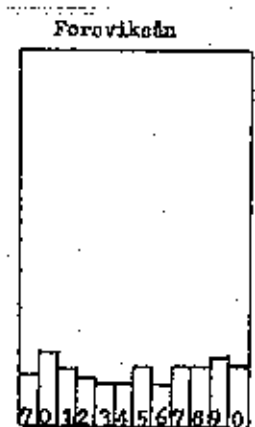
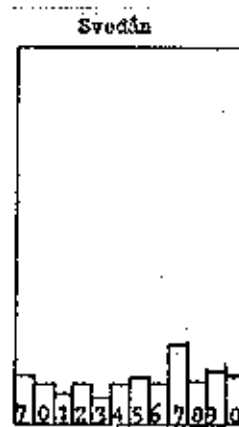
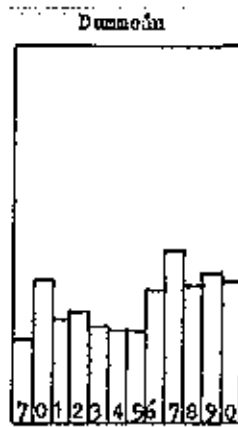
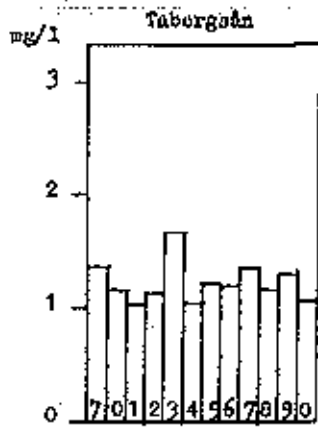
Skala 1:500 000

Totalfosfor i större tillflöden till Vättern och i Motala ström vid Motala



7	Medelvärde 1967	8	Medelvärde 1975
0	" 1970	2	" 1976
1	" 1971	7	" 1977
2	" 1972	8	" 1978
3	" 1973	9	" 1979
4	" 1974	0	" 1980

Totalkväve i större tillflöden till
Vättern och i Motala ström vid Motala



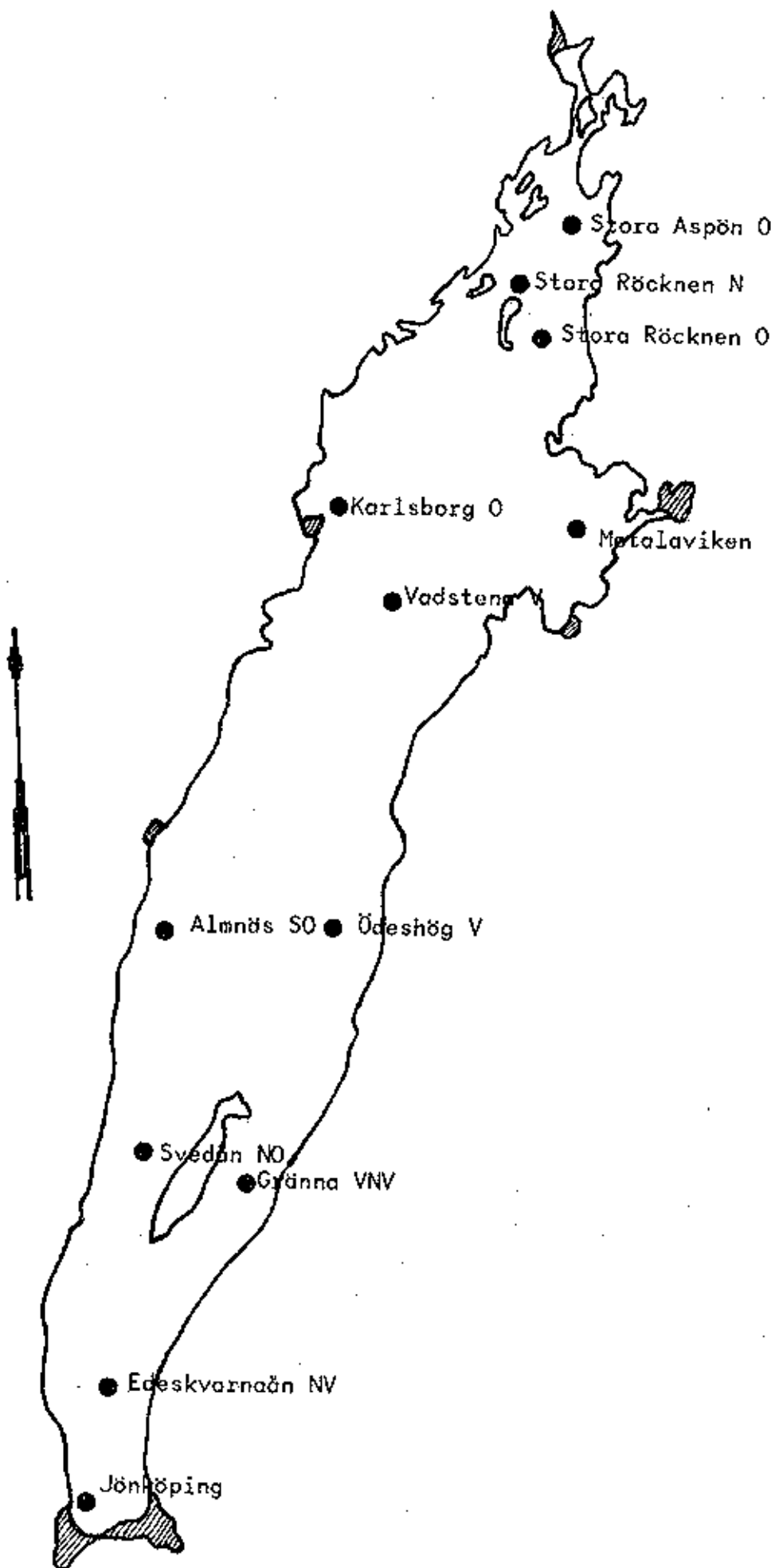
- | | | | |
|---|-----------------|---|-----------------|
| 7 | Medelvärde 1967 | 5 | Medelvärde 1975 |
| 8 | " 1970 | 6 | " 1976 |
| 9 | " 1971 | 7 | " 1977 |
| 1 | " 1972 | 8 | " 1978 |
| 2 | " 1973 | 9 | " 1979 |
| 3 | " 1974 | 0 | " 1980 |

Data från undersökningar utförda
1970 - 1980

Provtagningspunkter i Vättern

Siktdjup	bilaga 3:1 - 3:3
pH	bilaga 3:4 - 3:6
Kväve	bilaga 3:7 - 3:9
Fosfor	bilaga 3:10 - 3:12

PROVTAGNINGSPUNKTER I VÄTTERN

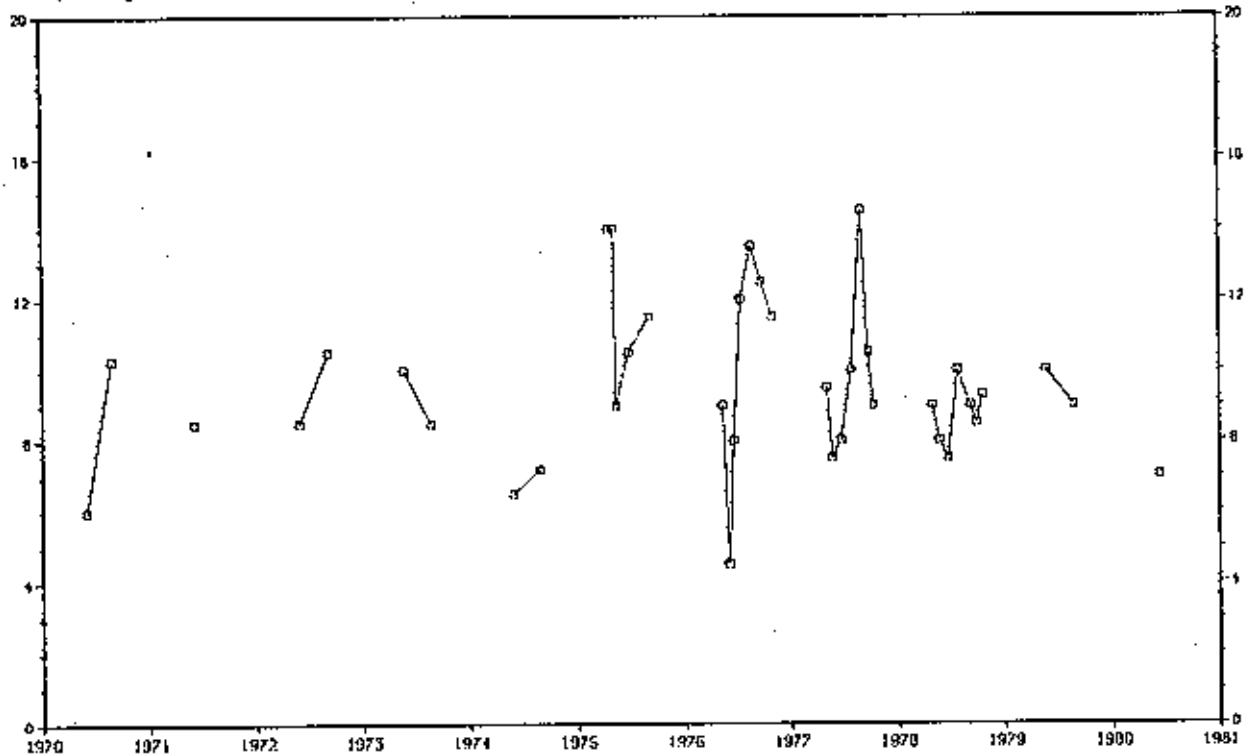


Siktdjup

Jönköping

Lat. 574800 Long. 141075

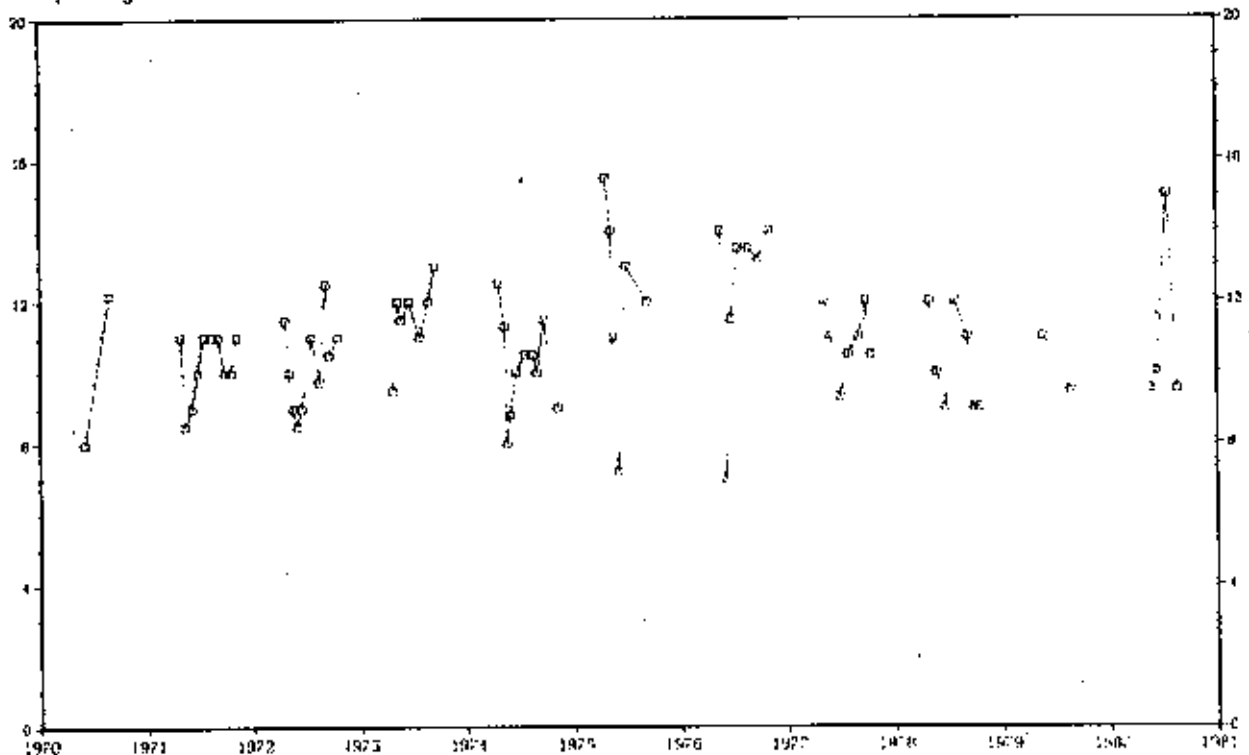
σ - Transparency m



Edeskvarnaån NV

Lat. 575445 Long. 141373

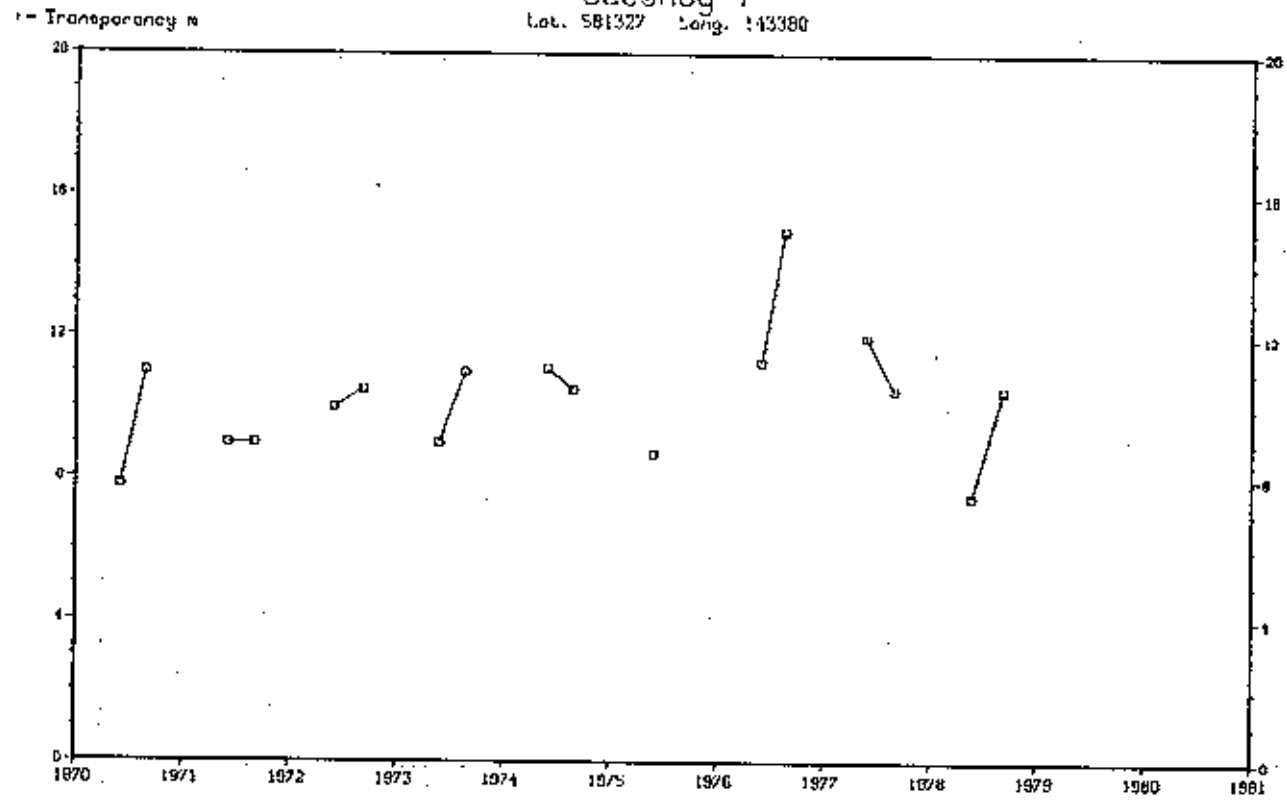
σ - Transparency m



Siktdjup

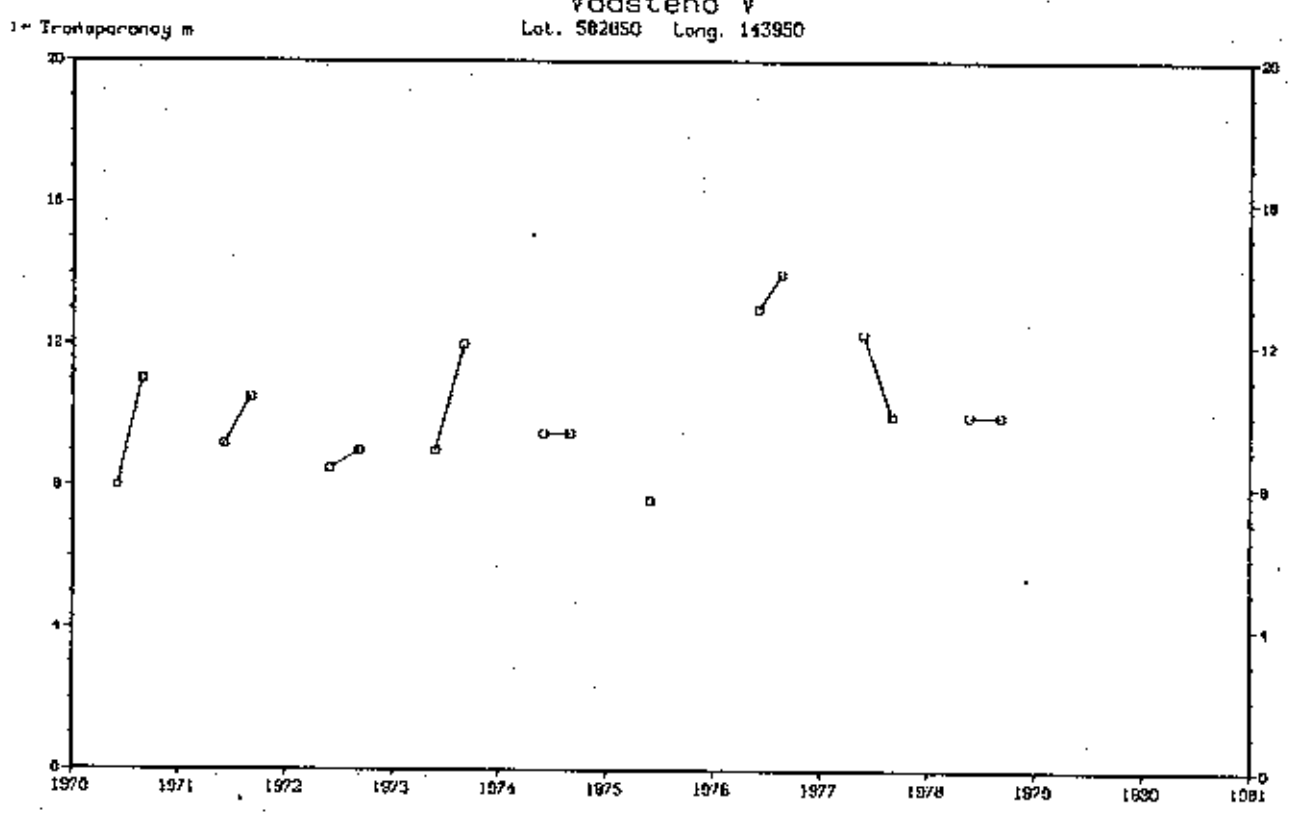
Ödeshög V

Lat. 581327 Long. 143380



Vadstena V

Lat. 582850 Long. 143950

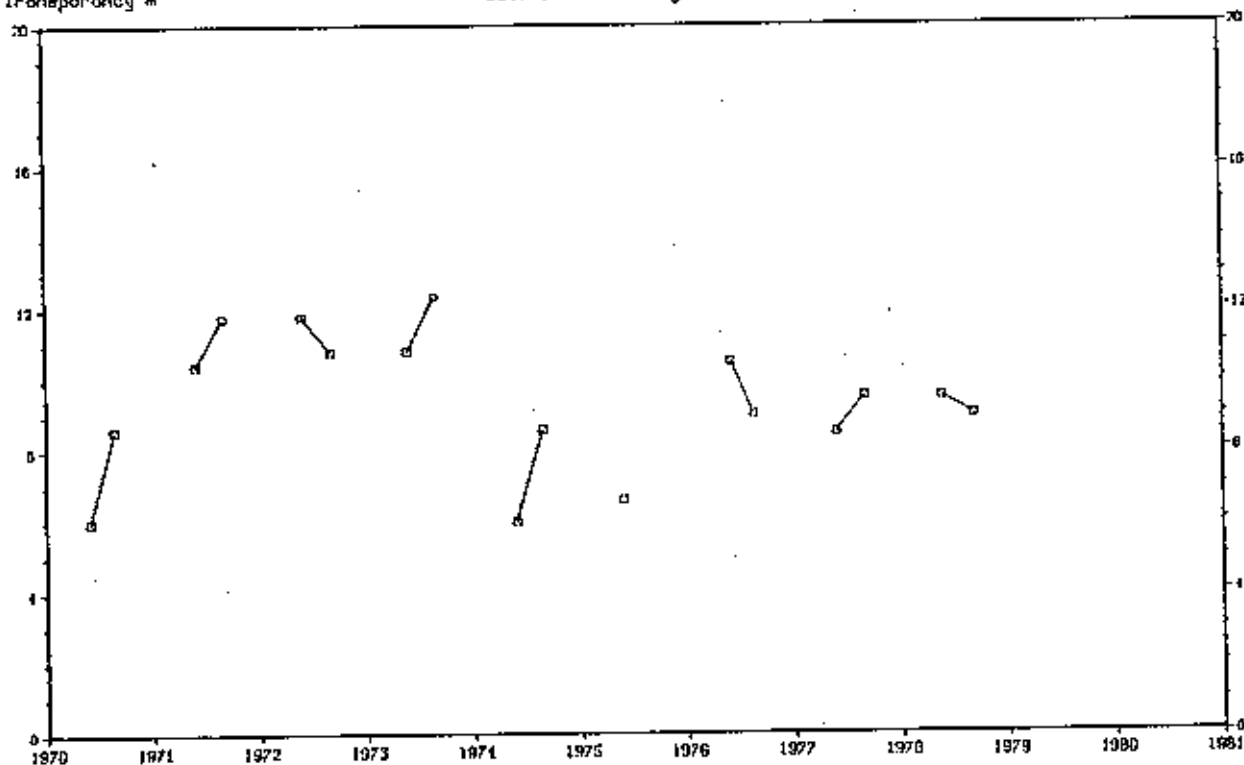


Siktdjup

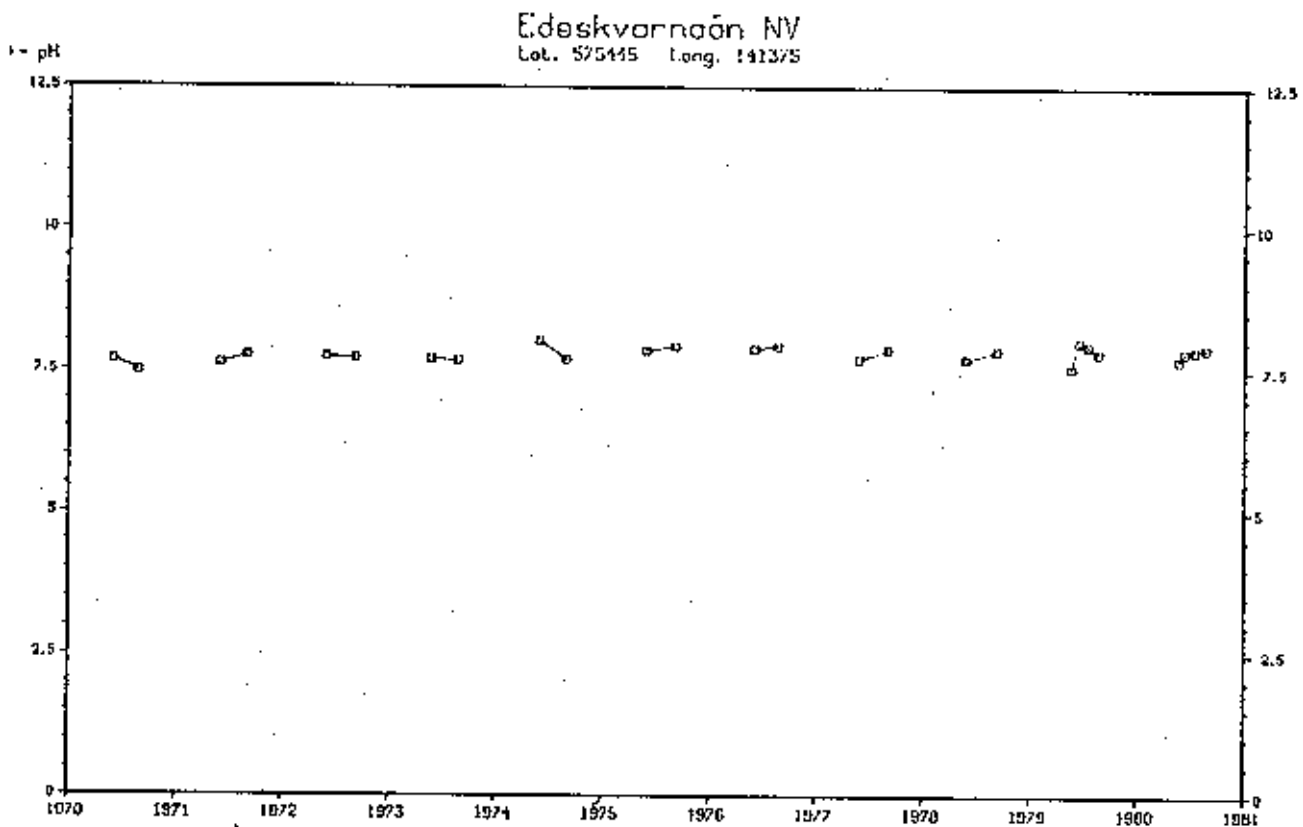
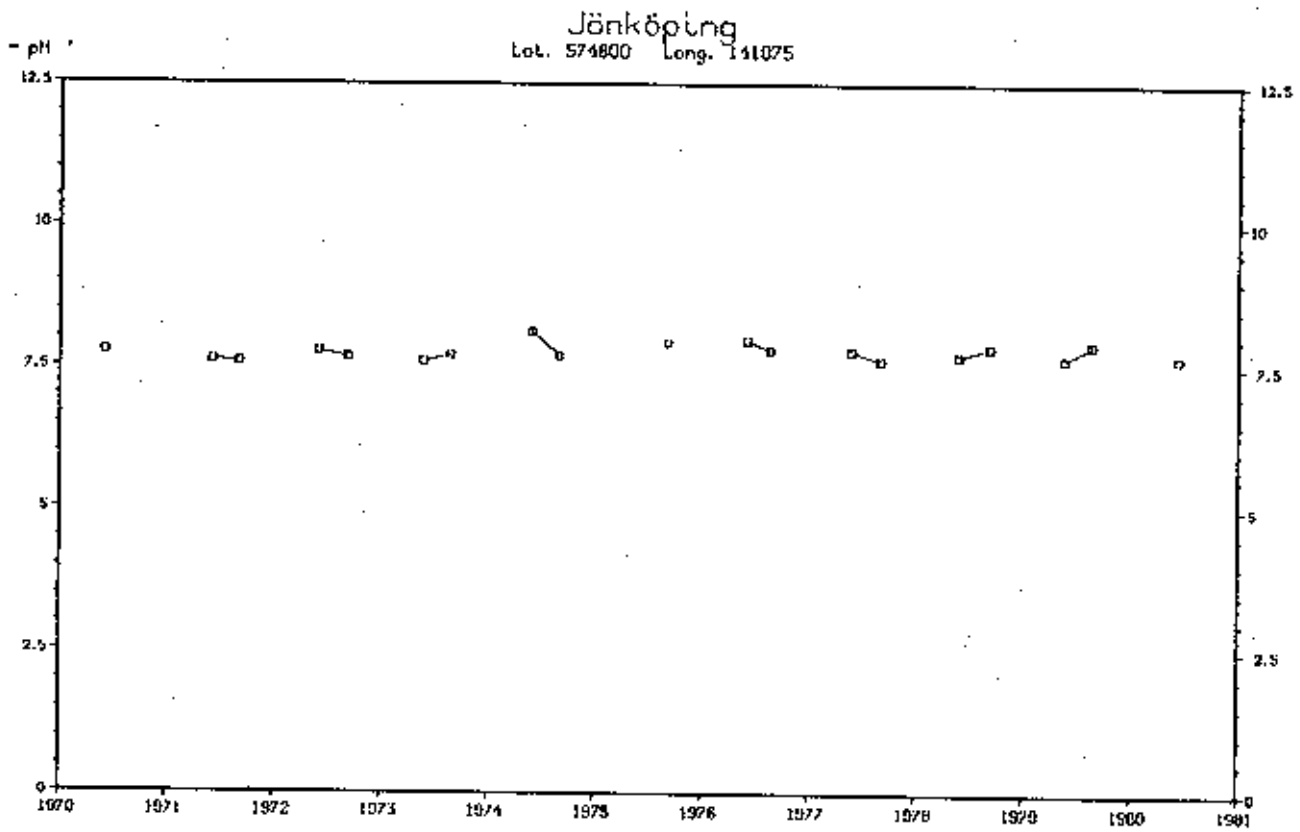
Stora Aspön 0

Lat. 584530 Long. 145520

□ - Transparency m



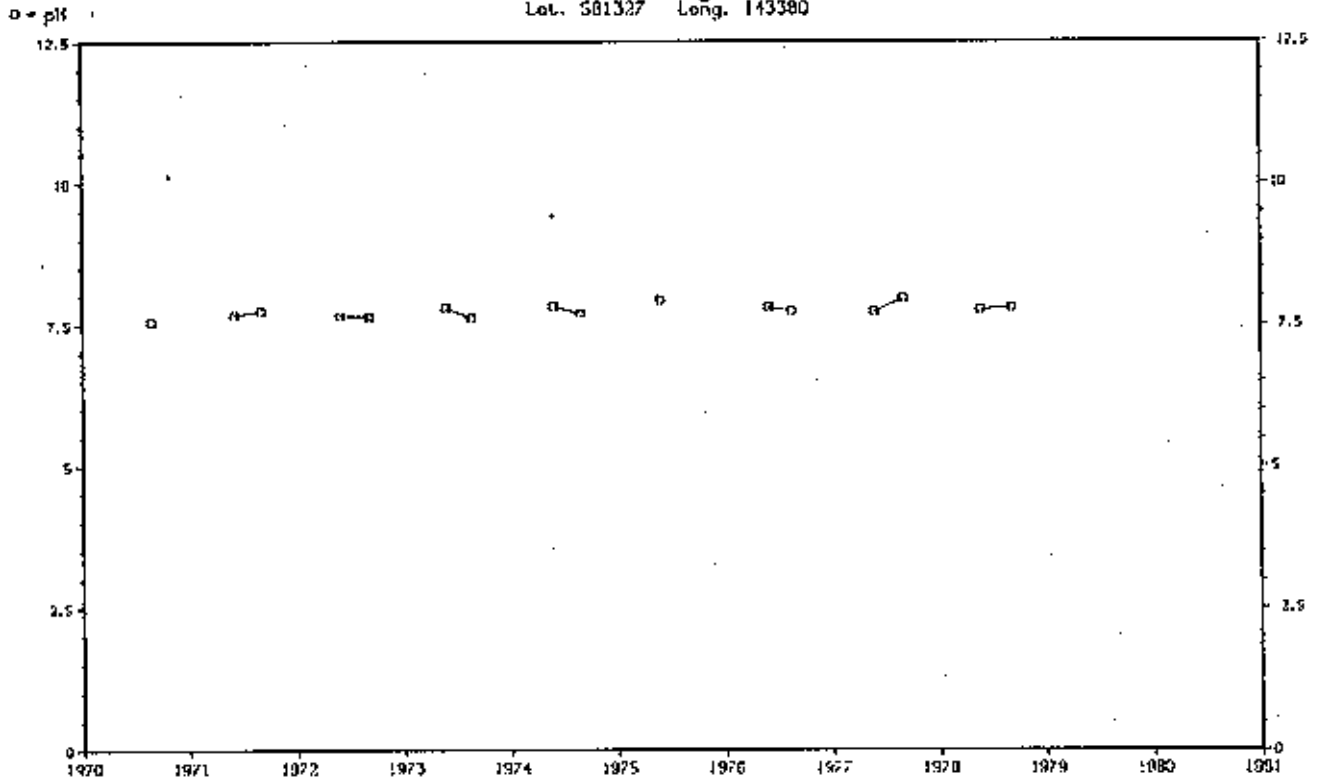
pH



pH

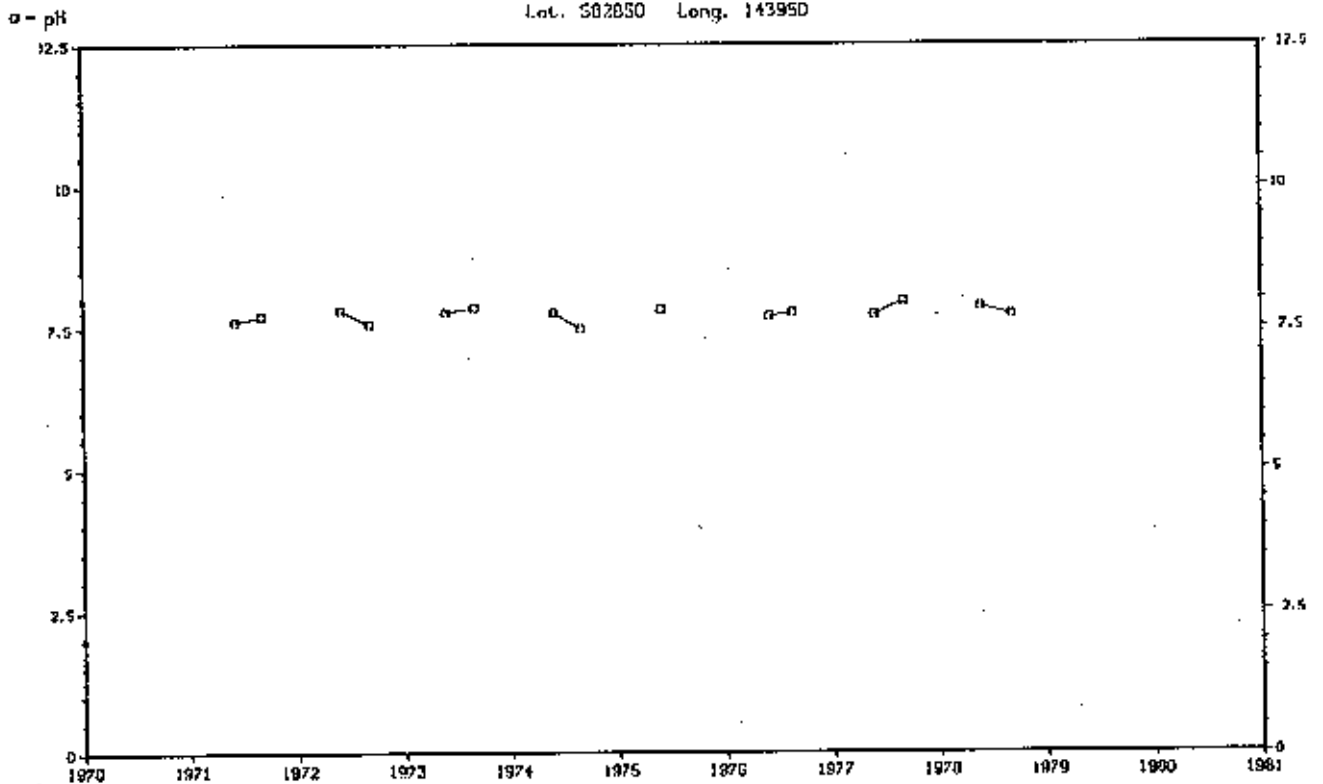
Ödeshög V

Lat. 581327 Long. 143380



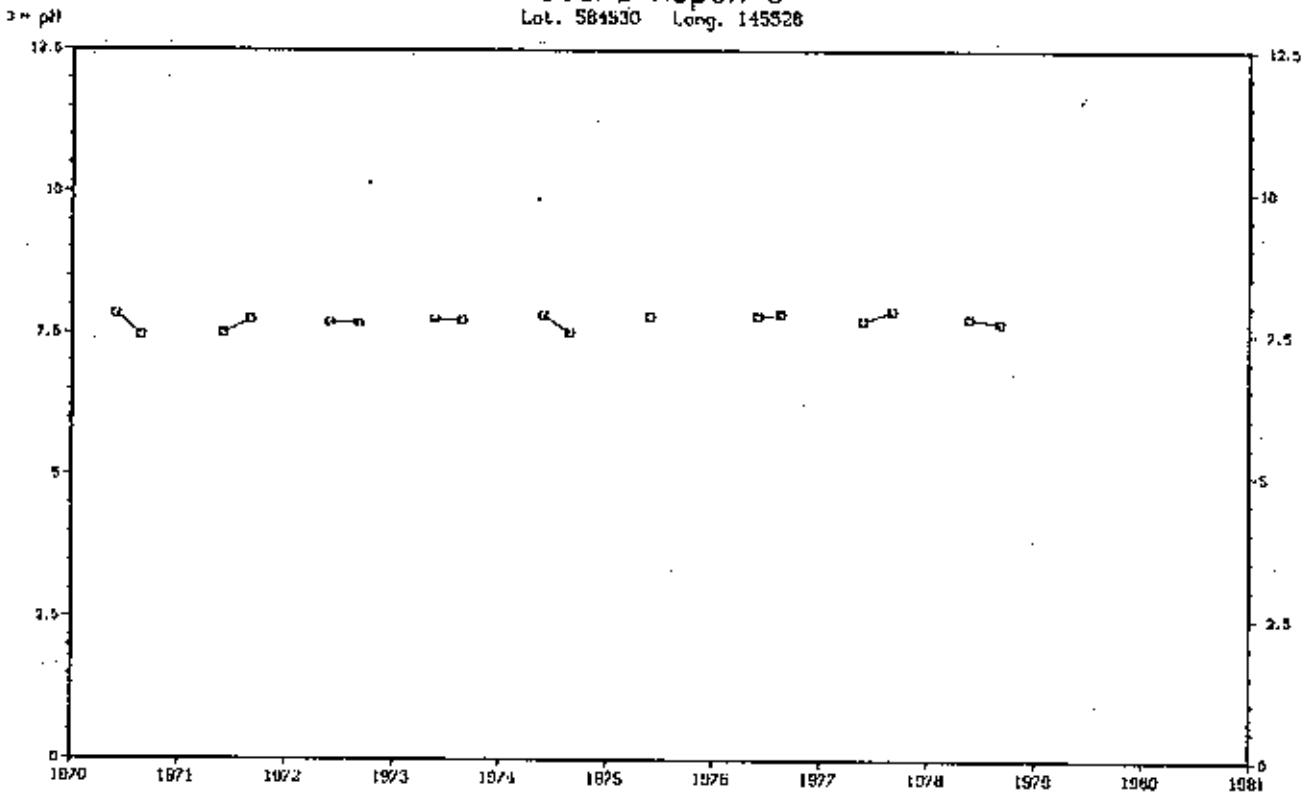
Vadstena V

Lat. 582850 Long. 143950



pH

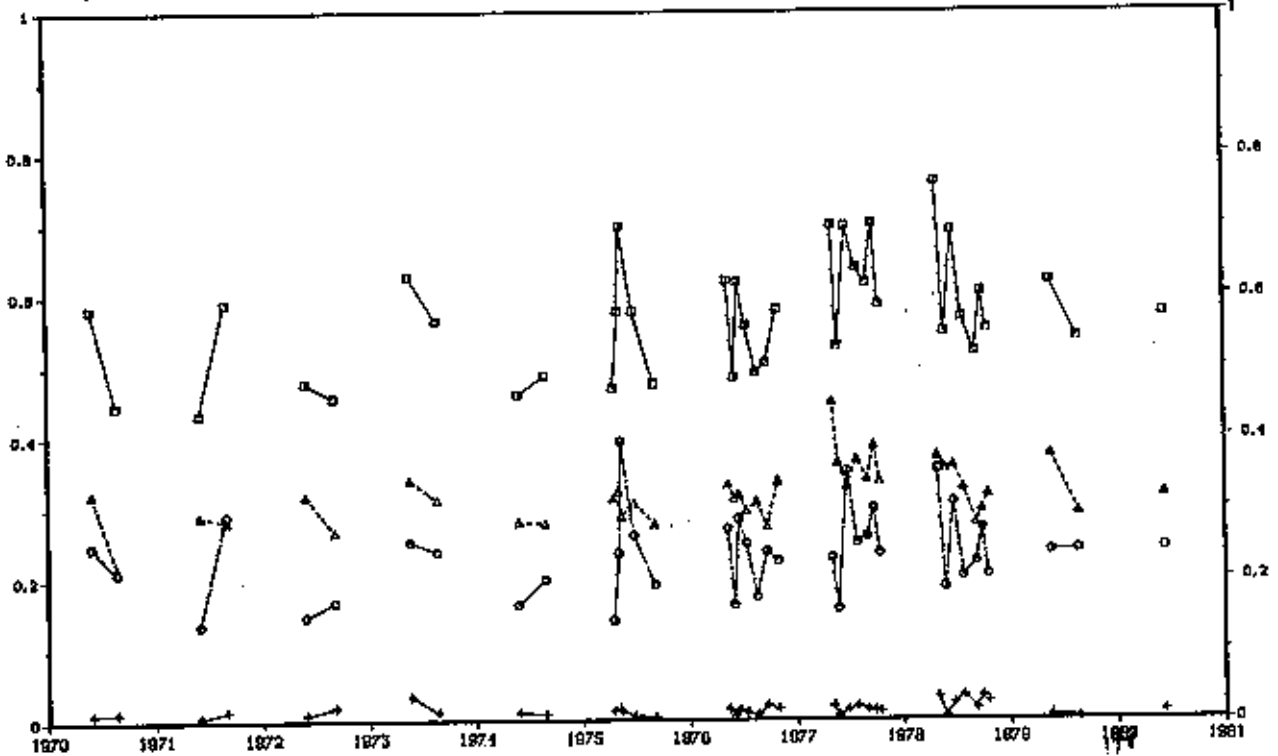
Stora Aspön 0
Lat. 584530 Long. 145528



Kväve

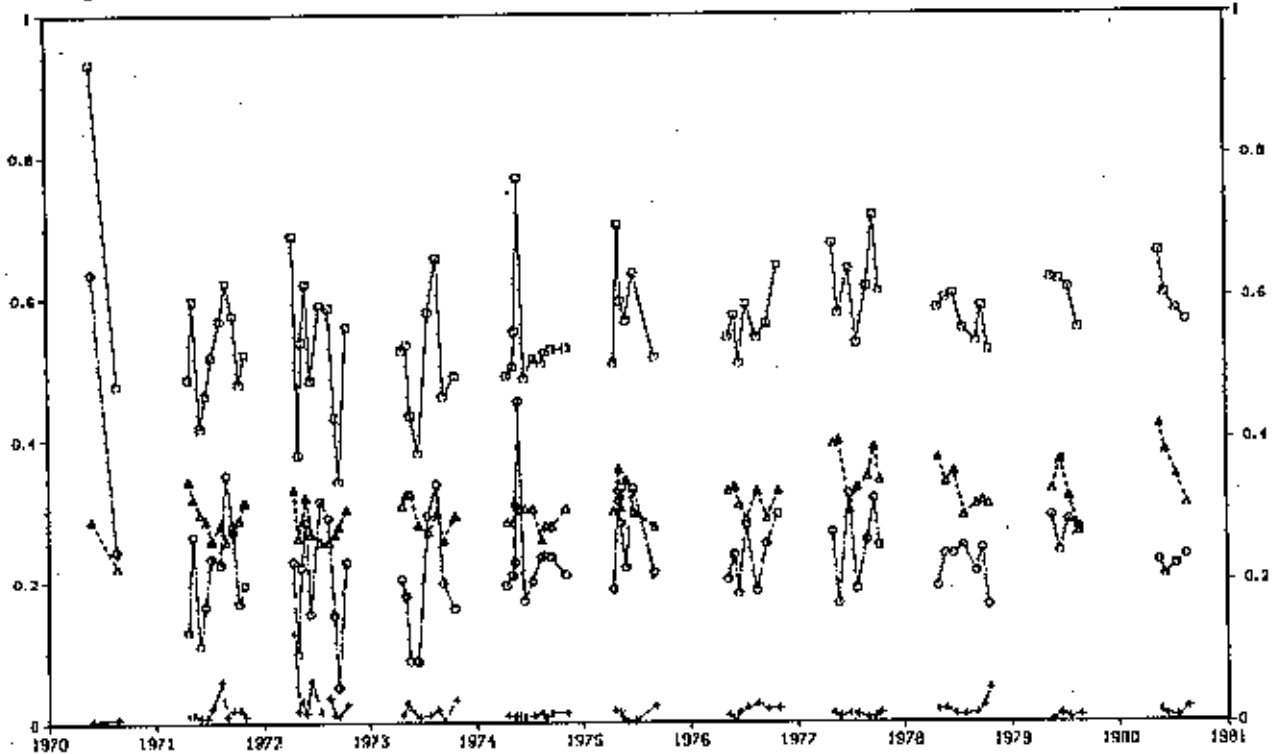
- - Total N mg/L
- - Organisk N mg/L
- △ - NO₃-N mg/L
- + - NH₄-N mg/L

Jönköping
 Lat. 574800 Long. 141075



- - Total N mg/L
- - Organisk N mg/L
- △ - NO₃-N mg/L
- + - NH₄-N mg/L

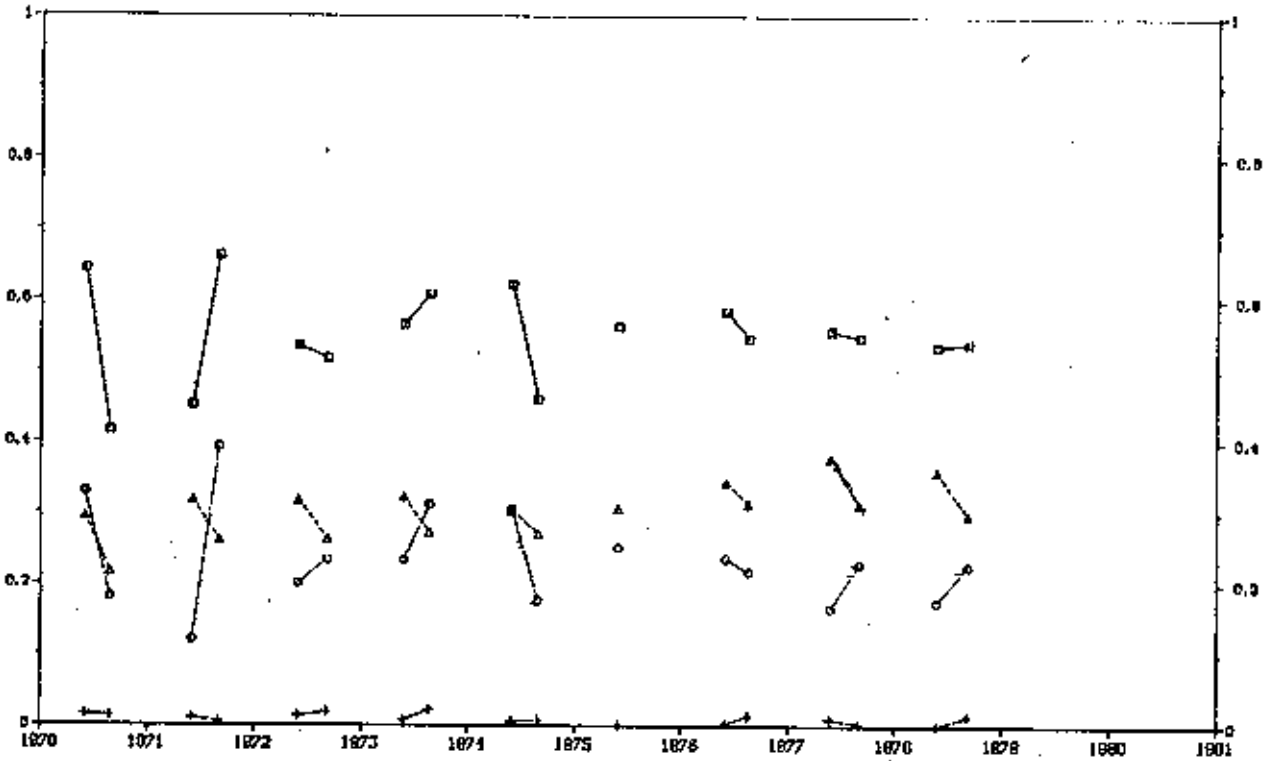
Edeskvärnan NV
 Lat. 575445 Long. 141375



Kväve

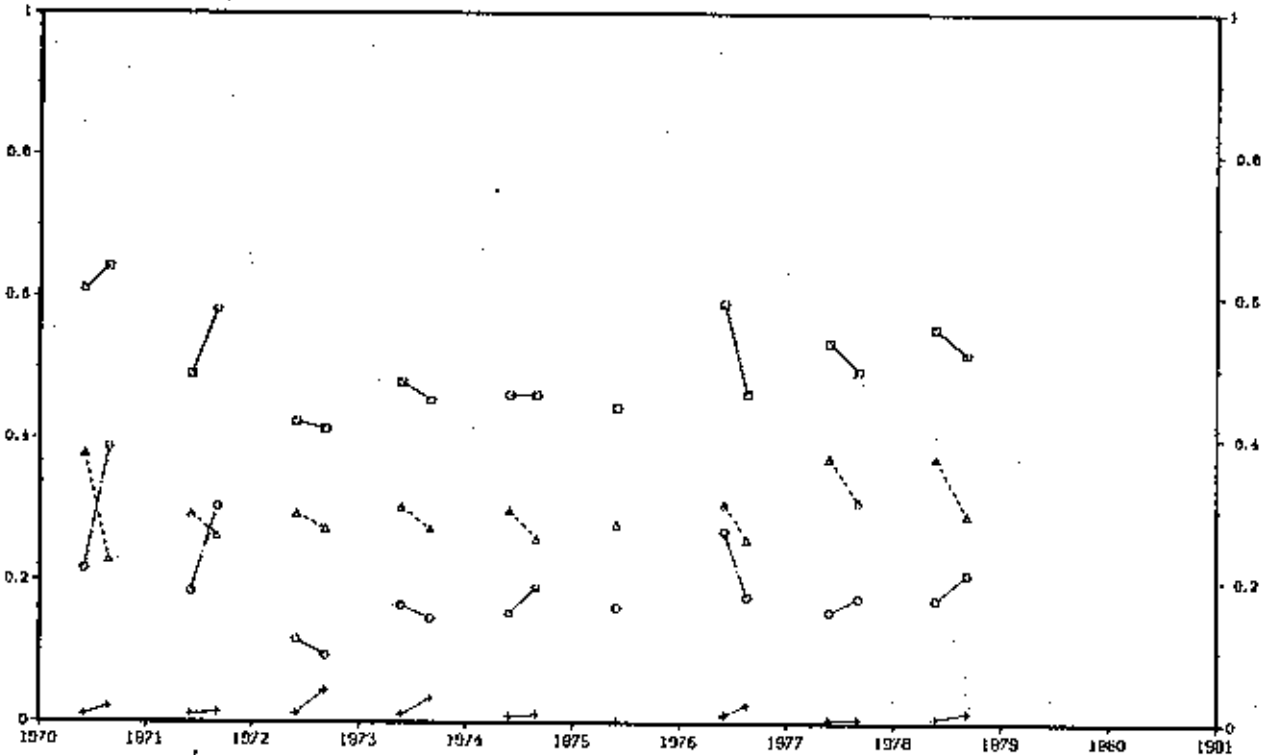
- - Total N mg/L
- ◻ - Organic N mg/L
- △ - NO₃-N mg/L
- ✦ - NH₄-N mg/L

Ödeshög V
 Lat. 581327 Long. 143380



- - Total N mg/L
- ◻ - Organic N mg/L
- △ - NO₃-N mg/L
- ✦ - NH₄-N mg/L

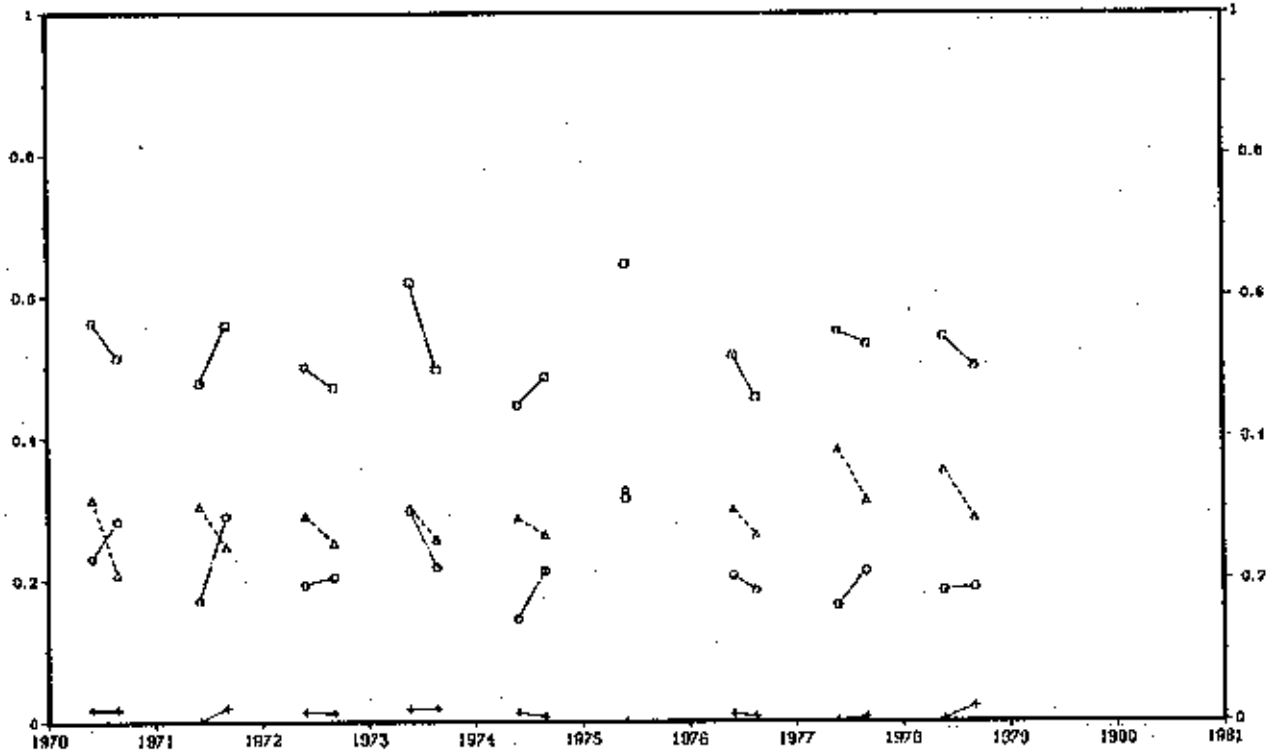
Vadstena V
 Lat. 582850 Long. 143950



Kväve

- - Total N mg/l
- - Organic N mg/l
- △ - NO₃-N mg/l
- + - NH₄-N mg/l

Stora Äspön 0
 Lat. 584530 Long. 145528

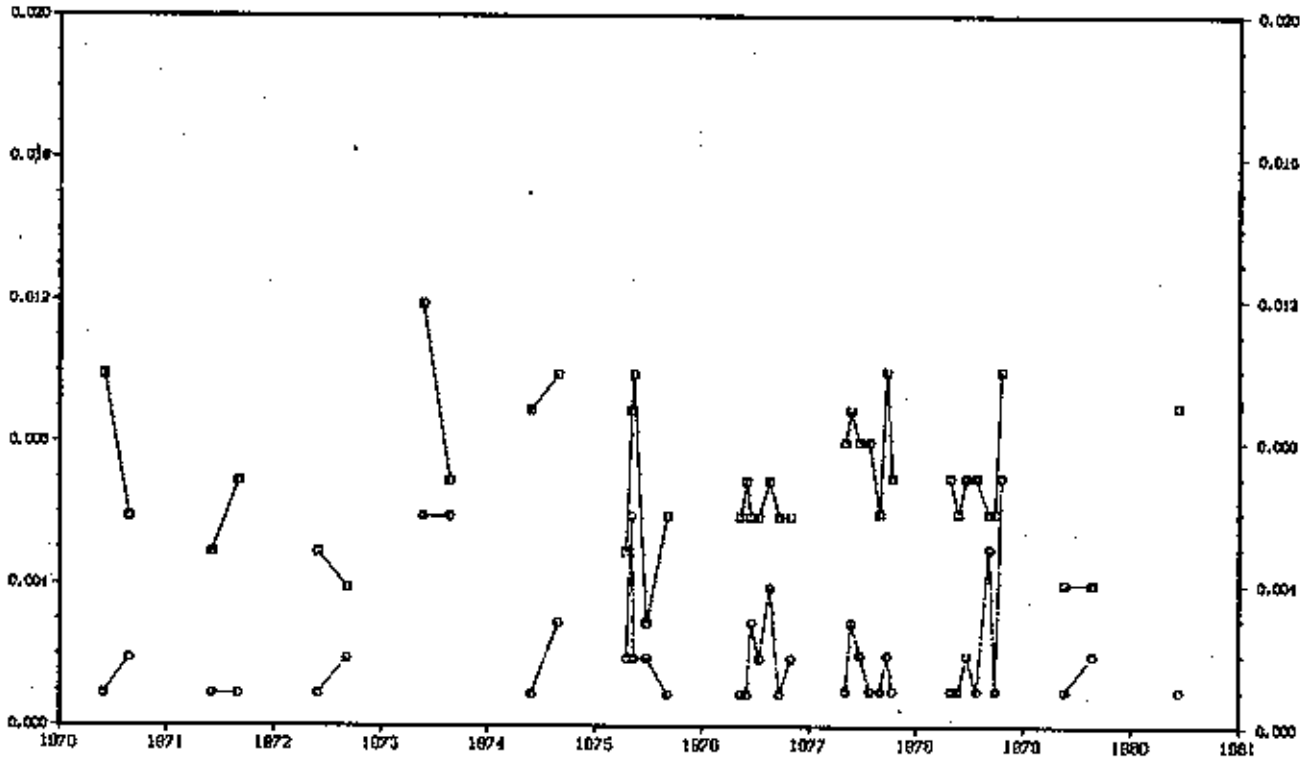


Fosfor

Jönköping

Lat. 574800 Long. 141075

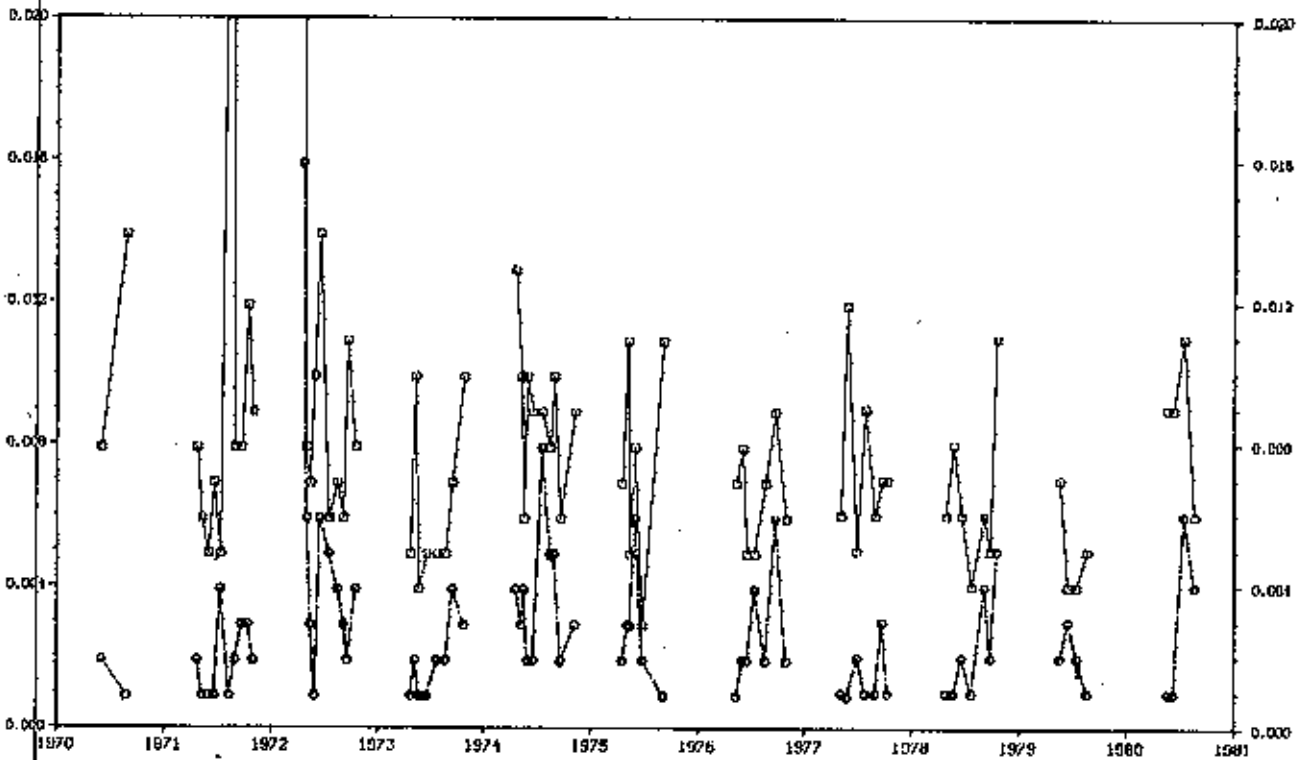
■ - Total P mg/l
○ - PO₄-P mg/l



Edeskvarnaån NV

Lat. 575445 Long. 141375

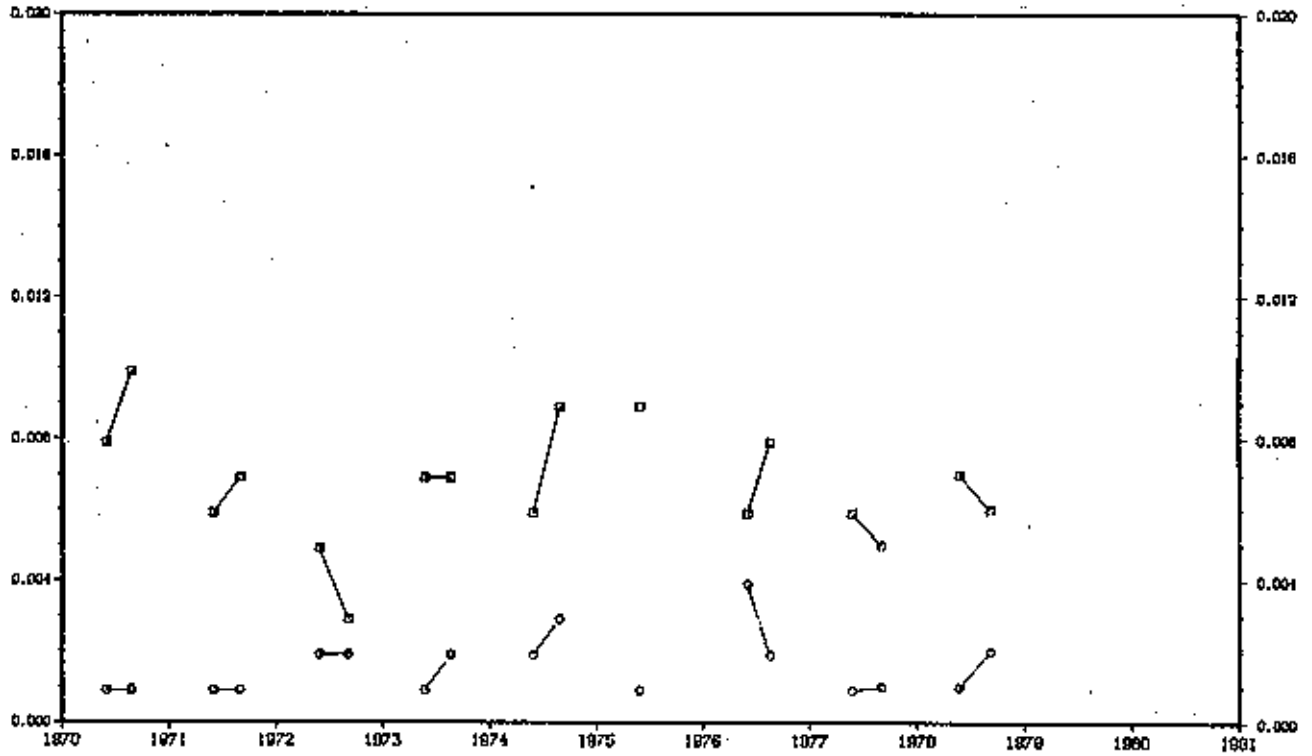
■ - Total P mg/l
○ - PO₄-P mg/l



Fosfor

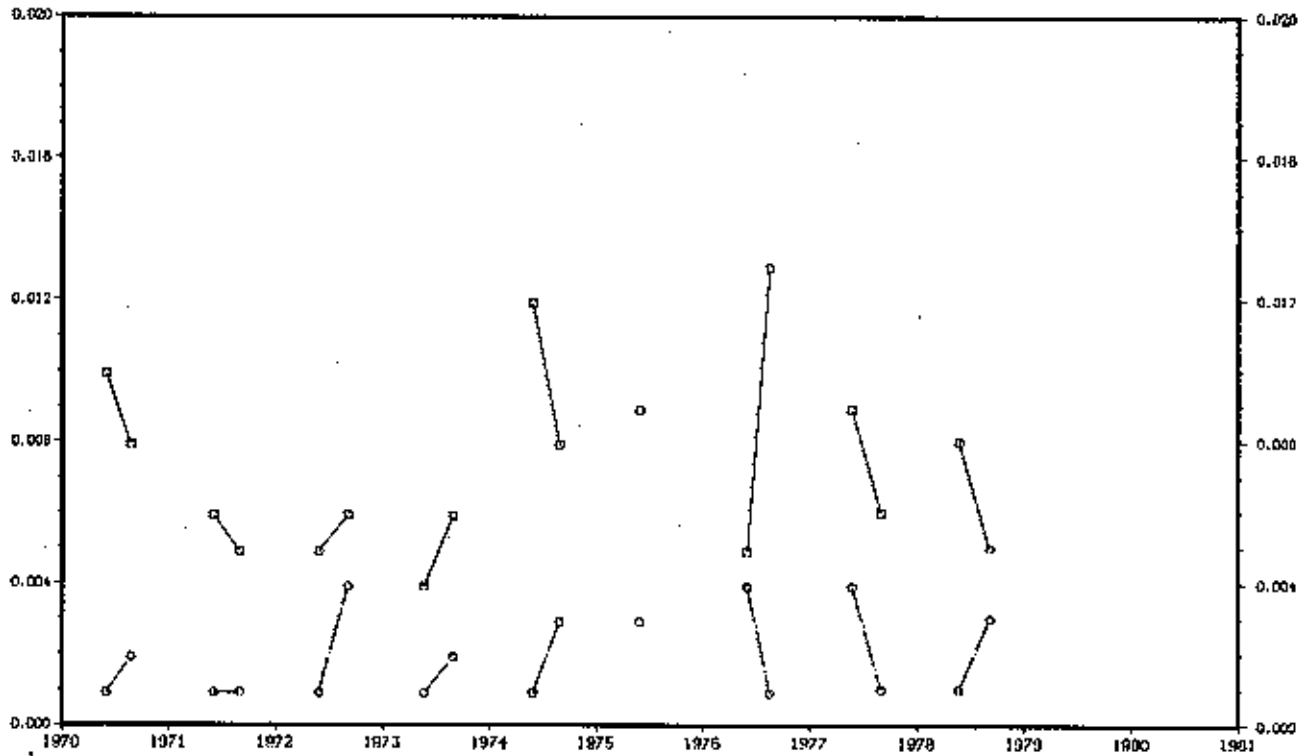
□ - Total P mg/L
○ - PO₄-P mg/L

Ödeshög V
Lat. 581327 Long. 143380



□ - Total P mg/L
○ - PO₄-P mg/L

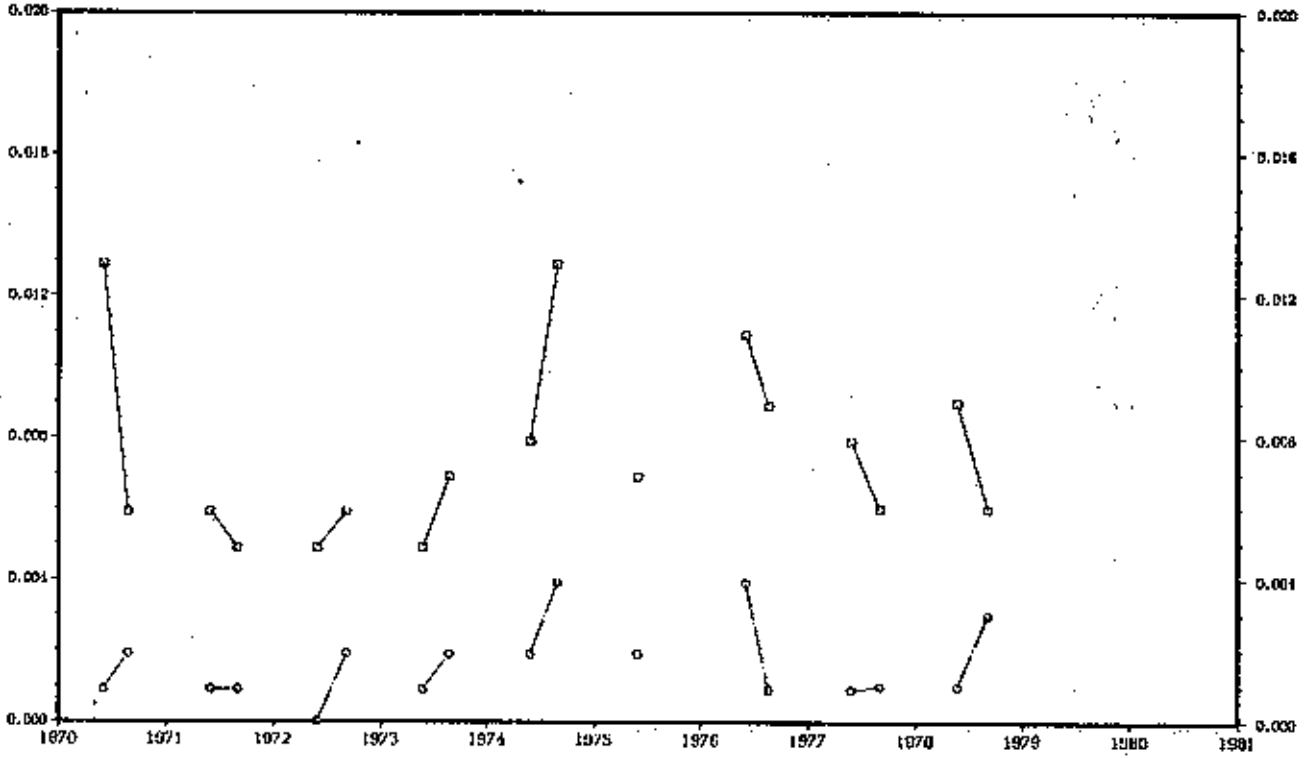
Vadstena V
Lat. 582850 Long. 143950



Fosfor

Stora Aspön 0
Lat. 584530 Long. 145528

□ - Total P mg/L
○ - PO4-P mg/L



Kommittén för Vätterns vattenvård har för närvarande följande sammansättning

Från statens naturvårdsverk

byrådirektör Ulla-Brita Fallenius

Från länsstyrelserna

länsråd Lars Rydberg, Linköping
naturvårdsdirektör Mats Olsson, Linköping
länsråd Ragnar Forss, Jönköping (ordförande)
naturvårdsdirektör Svon Åke Svensson, Jönköping
byrådirektör Sigvard Axelsson, Jönköping (sekreterare)
byrådirektör Rolf Eriksson, Jönköping
länsråd Gunnar Norling, Mariestad (vice ordf fr o m 1981-04-09)
tf naturvårdsdirektör Bertil Ström, Mariestad
länsråd Ove Sundelius, Örebro (vice ordf t o m 1981-04-09)
naturvårdsdirektör Ingvar Hallberg, Örebro

Från länsläkarorganisationen (upphör fr o m 1981-07-01)

tf länsläkare Rune Ståhl, Linköping
tf länsläkare Claes Tollin, Jönköping
länsläkare Anders Lind, Mariestad
länsläkare Lars Olofsson, Örebro

Från landstingen

landstingsman Rune Leijonmarck, Motala
ombudsman Harold Andersson, Månsarp
ekonom Lars Elinderson, Mariestad
skogsinspektör Max Granström, Askersund

Från fiskeintresset

fiskerikonsulent Jarl Svahn (t o m 1981-03-30)
fiskerikonsulent Stig Lundin (fr o m 1981-03-30)

Från industrin

direktör Uno Albertsson, Jönköping

UTGIVNA RAPPORTER OCH UTREDNINGAR

Rapport nr 1 oktober 1963

Inventering av vattentäkter och avloppsutsläpp samt översikt över utförda undersökningar i Vättern

Rapport nr 2 augusti 1964

Sammanställning över nuvarande vattenuttag från Vättern och en prognos över vattenuttag åren 1980 och 2000

Rapport nr 3 april 1967

Sammanställning av data avseende huvudsakligen fysikaliska, kemiska och biologiska undersökningar i Vättern utförda i augusti och november 1966

Rapport nr 4 mars 1968

Sammanställning av data avseende huvudsakligen fysikaliska, kemiska och biologiska undersökningar i Vättern och dess tillflöden jämte utlopp utförda under år 1967

Rapport nr 5 september 1968

Bedömningar av vattenbeskaffenheten i Vättern

Rapport nr 6 november 1968

Limnologiska observationer i Vättern sommaren 1962

Rapport nr 7 november 1968

Information angående undersökningar i och vattenvårdsplan för Vättern

Vattenvårdsplan för Vättern mars 1970

Rapport nr 8 maj 1970

Översiktlig geologisk utredning över Vätterns tillrinningsområde

Rapport nr 9 januari 1972

Undersökningar åren 1969 och 1970 i Vättern och dess tillflöden

Rapport nr 10 april 1973

Undersökningar år 1971 i Vättern och dess tillflöden

Rapport nr 11 maj 1973

Årsredogörelse för 1971 och 1972

Rapport nr 12 mars 1974

Undersökningar år 1972 i Vättern och dess tillflöden

Rapport nr 13 mars 1974

Årsredogörelse för 1973

Rapport nr 14 juni 1975

Årsredogörelse för 1974

Rapport nr 15 juni 1976
Årsredogörelse för 1975

Rapport nr 16 juli 1976
Undersökningar åren 1973 och 1974 i Vättern och dess
tillflöden

Rapport nr 17 augusti 1977
Årsredogörelse för 1976

Rapport nr 18 maj 1978
Årsredogörelse för 1977

Rapport nr 19, 1978
Bidrag till kännedom om sjön Vätterns plankton

Översyn av vattenvårdsplanen 1979

Rapport nr 20, 1979
Årsredogörelse för 1978

Rapport nr 21, 1980
Årsredogörelse för 1979