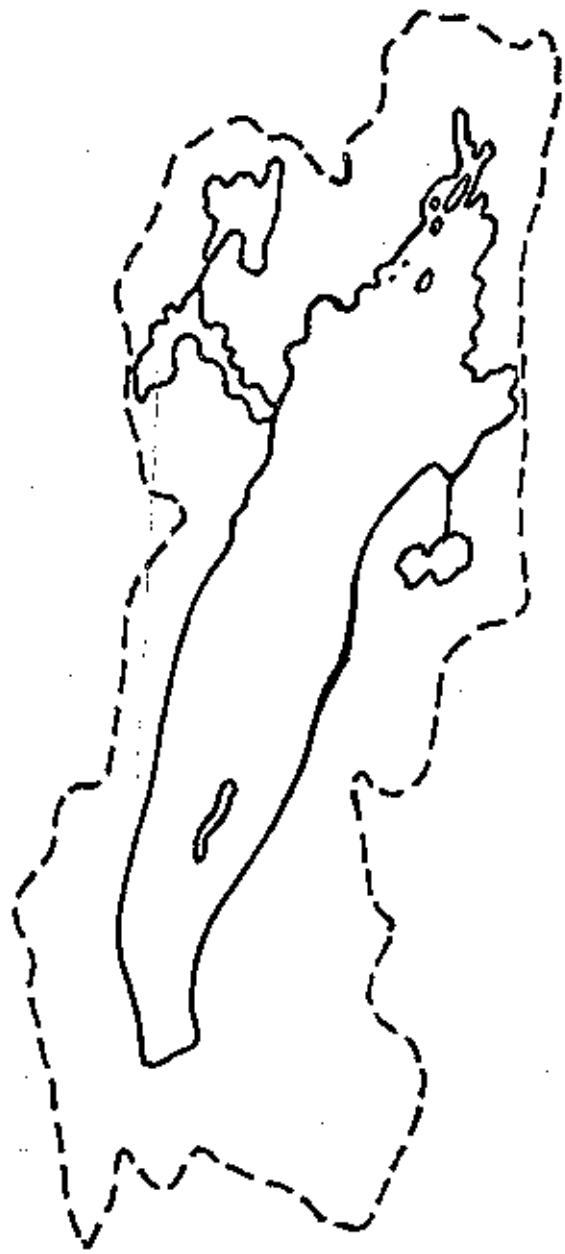
Årsredogörelse för 1983



Rapport nr 25

från Kommittén för Vätterns vattenvård

Maj 1984

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

TRYCKT PÅ Gestetner KONTORSOFFSET
AV LÄNSSTYRELSEN I JÖNKÖPINGS LÄN 1984

SAMMANFATTNING

Avloppsvattnet från i stort sett alla tätorter vid Vättern och dess tillflöden behandlas i reningsverk med biologiska och kemiska steg. Endast en mindre del av tätortsbefolkningen är ansluten till avloppsreningsverk med lägre behandlingsgrad. Under år 1983 har längre gående behandlingsanordningar tillkommit för två samhällen.

Avloppsvattnet från skogsindustrier, som vad gäller tillförsel av organisk substans är största föroreningskällorna, behandlas antingen enbart i sedimenteringsanläggningar eller i kombination med kemisk behandling.

Avloppsvattnet från livsmedelsindustrier behandlas i kommunala avloppsreningsanläggningar före utsläpp till vattendragen.

Avloppsvattnet från ytbehandlingsindustrier behandlas i allmänhet i separata reningsanläggningar före utsläpp till Vättern eller dess tillflöden.

Tillförseln till Vättern från tätorter och skogsindustrier av organisk substans, uttryckt som BOD_7*), och totalfosfor uppgick år 1983 till cirka 1 830 ton respektive 19 ton. Detta innebär något större tillförsel än föregående år, framförallt från skogsindustrin. De största föroreningsmängderna kommer dock från nederbörden, tillflöden och landområden. Tillförseln från tillflöden och landområden motsvarar nämligen storleksordningen 3 500 ton BOD_7 och 60 ton totalfosfor. Tillförseln via nederbörden av kväve och fosfor beräknas till 300 - 400 respektive 10 - 15 ton per år.

Vättern utgör vattentäkt för flera större tätortsområden. Vattenuttagen år 1983 uppgick i likhet med ett vart av åren 1979-1982 till cirka 23 miljoner kubikmeter.

Vätterns vatten är lämpligt för laxartade fiskbestånd. Av särskilt intresse är röding- och sikfisket. Fångsterna av röding och sik uppgick år 1983 till 55 respektive 139 ton.

Undersökningarna 1983 har i stort sett följt samma program som tidigare år. I separata avsnitt redovisas av handläggare på statens naturvårdsverks laboratorium för miljökontroll i Uppsala upprättade redogörelser över kemiska undersökningar, växtplankton, klorofyll och bottenfauna.

*) Anm.: BOD_7 anger den mängd löst syre som förbrukas vid oxidation av oxiderbart material under 7 dygn

De kemiska undersökningarna visar i stort sett stabila förhållanden i sjön och dess tillflöden. Av redovisningen framgår dock att halterna av totalkväve i Vättern ökat. pH-värdena i östra tillflöden såsom Mjölnaån är högre än i de västra och norra tillflödena, där även så låg alkalinitet som indikerar på försurningskänslighet uppmätts.

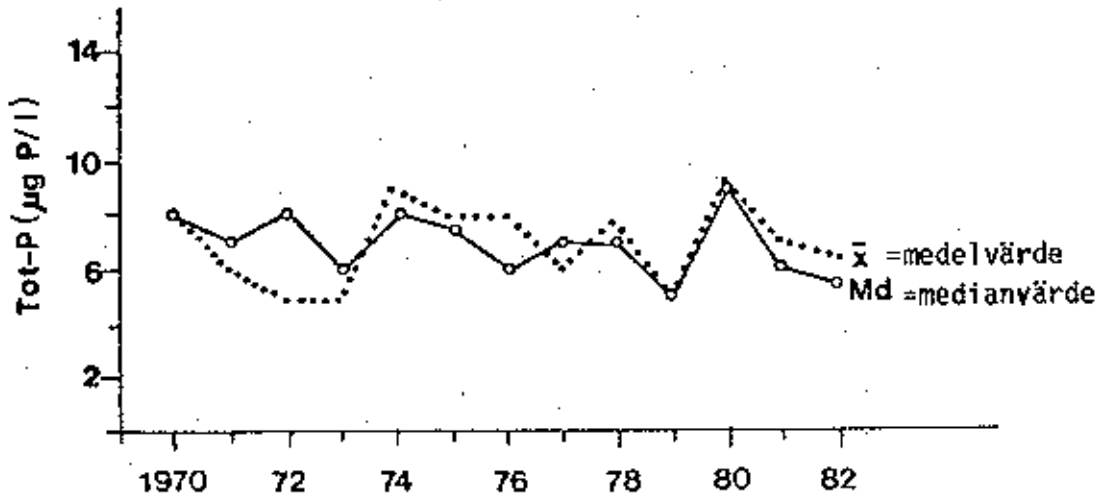
Undersökningarna av växtplankton tyder inte på några större förändringar jämfört med tidigare år. Noteras bör dock att i Vättern finns åtminstone två arter av guldalgen Uroglena. Dennas cellantal är av sådan storleksordning att problem kan uppstå genom luktförändringar av råvatten.

Undersökningarna av klorofyll visar jämfört med tidigare år relativt samstämmiga koncentrationer i berörda stationer och ger därför inte anledning till speciella kommentarer.

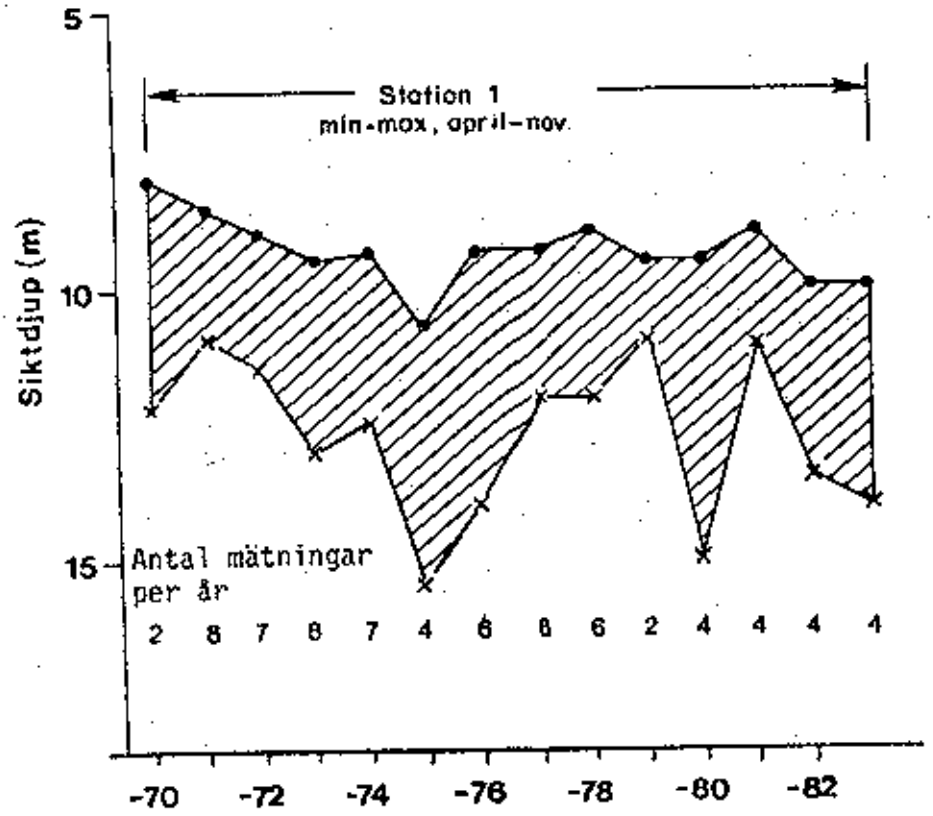
Undersökningarna av bottenfaunan visar att kräftdjuren i södra Vättern, vilka minskade i början av 1980-talet, ökat.

Algproduktionen i en sjö beror bl a på fosforinnehållet. I Vättern är fosforhalten låg. En sjös siktdjup beror väsentligen på dess innehåll av biologiskt material, vilket i princip innebär större siktdjup i algfattiga sjöar än i algrika.

Siktdjupet i Vättern har använts som ett lättfattligt mått på beskrivning av vattenkvaliteten, då vattenfärgen är svag och bl a växtplanktonmängden relativt låg.
Halten av totalfosfor och siktdjup framgår av figurerna 1 och 2.
Figur 1. Totalfosfor (µg/l, mikrogram per liter)



Figur 2. Siktdjup i meter



Fosforvärdena har legat på nivån 6 - 8 mikrogram per liter, som medför relativt låg produktion av alger till fiskföda. Häri synes ligga en för fiskets volym begränsande faktor. Fördelen ur bl a vattenförsörjningssynpunkt och för bad av detta förhållande är å andra sidan uppenbar. Siktdjupen skiftar kraftigt. Trenden är dock något ökande siktdjup.

NYTTJANDE - PÅVERKAN - UNDERSÖKNINGAR

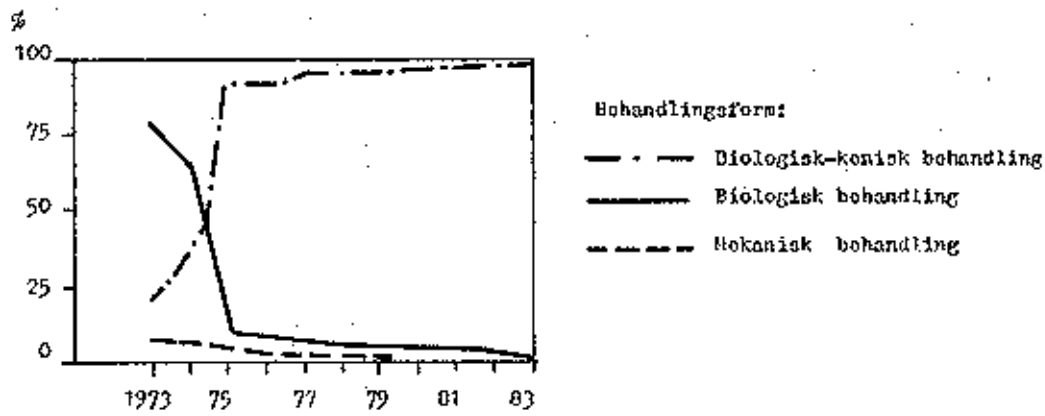
Avloppsrening

I tätorterna finns anläggningar för biologisk och kemisk behandling av avloppsvattnet, tabell 1 (sid 5). Antalet till reningsverken anslutna personer redovisas länsvis i tabell 2. Anslutningen åren 1973 - 1983 till kommunala avloppsreningsverk för olika behandlingsformer åskådliggörs i figur 3.

Tabell 2. Antal personer anslutna till kommunala avloppsreningsverk

Län	Totalt 1984-01-01	Till reningsverk med utsläpp i Vättern - Munksjön		Till reningsverk med utsläpp i tillflöden	
		Biologisk + kemisk behandling	Biologisk behandling	Biologisk + kemisk behandling	Biologisk behandling
Östergötlands	12 680	12 220	50	-	410
Jönköpings	122 280	99 550	400	21 830	500
Skaraborgs	21 195	7 450	200	12 900	645
Örebro	7 265	6 728	-	347	190
Summa	163 420	125 948	650	35 077	1 745

Figur 3. Andel anslutna personer till kommunala avloppsreningsverk



Tabell 1 Sammanställning över kommunala avloppsreningsanläggningar

B = Biologisk rening
K = Kemisk rening

KOMMUN Tätort	Reningsanordningar 1984-01-01			Nya enheter
	Recipient	Typ av rening	Anslutning * personer	
Östergötlands län				
MOTALA				
Medevi och Västanvik	Vättern	B + K	300 - 1 800	
Västra Ny (Nykyrka)	Bäck till Vättern	B	410	Överfört till Motala dec 83
VADSTENA				
Vadstena	Vättern	B + K	7 200	
Borghamn, Rogslösa och Skedet	Vättern	B + K	620	
ÖDESHÖG				
Ödeshög inkl Hästholmen med skjutfält och potatisskalar	Vättern	B + K	4 000	
Motell Vida Vättern	Vättern	B	50	
Jönköpings län				
JÖNKÖPING				
Jönköping	Munksjön	B + K	53 000	
Huskvarna	Huskvarnaån	B + K	36 500	
Bankeryd	Bankerydsån	B + K	7 100	
Gränna	Vättern	B + K	2 550	
Lekeryd	Huskvarnaån	B + K	650	
Sund	Huskvarnaån	B + K	60	
Visingsö	Vättern	B + K	400	K färdigt dec 1983
Öggestorp	Huskvarnaån	B + K	220	
Urserumsbrunn	Dren	B	500	
Vätterledens Motell	Vättern	B + K	400	
NÄSSJÖ				
Nässjö, Fredriksdal	Nässjöån	B + K	18 350	
Forserum	Öggestorpsån	B + K	2 200	
Ang	Dike	B + K	350	
Skaraborgs län				
HABO				
Habo	Hökesån	B + K	5 300	
Fagerhult	Gagnån	B + K	300	
Forusjö	Knipån	B	325	
Brandstorp	Vättern	B	200	
HJO				
Hjo, Korsberga, Blikstorp	Vättern	B + K	7 450	
KARLSBORG				
Karlsborg, Hanken, Mölltorp, Forsvik	Bottensjön	B + K	7 300 inkl milit	
Undenäs	Kullbergsån	B	320	
Örebro län				
ASKERSUND				
Askersund	Vättern	B + K	3 629	
Hammar, Harge, Sänna, Ammeberg, Zinkgruvan, Kårberg, Snavlunda	Vättern	B + K	2 594	
Lerbäck	Rönnesån	B	190	
Olshammar	Vättern	B + K	505	
Rönneshytta	Rönnesån	B + K	347	

* Exkl industriekv

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

Tabell 3. Avloppsvattnet från ytbehandlingsindustrier

Kommun	Antal ytbehandlings-industrier	Avloppsvattnet avledes till		
		Spillvattennätet	Dagvattennätet	Egen ledning till recipient
Motala	3		3	
Vadstena	1	1		
Ödeshög	1	1		
Jönköping	19	10	3	6
Nässjö	2	0,5	1,5	
Habo	3		2	1
Hjo	2		2	
Karlsborg	3	1		2
Askersund	2			2

Övriga ur vattenvårdssynpunkt intressanta industrier framgår av tabell 4. Av dessa har endast skogsindustrin med undantag för Esseltewell direktutsläpp till Vättern och Munksjön. Övrigas avloppsvatten leds till kommunala reningsverk, dock vad gäller Esseltewell delvis till Tabergsån.

Tabell 4. Livsmedels- och skogsindustrier

KOMMUN	Reningsanordningar 1984-01-01	
Industri	Kommunal	Egen
ÖDESHÖG		
Potatisskaleri	Ödeshög	Mekanisk + biologisk
JÖNKÖPING		
Mejeri	Jönköping	
Mejeri	Gränna	
Munksjö AB		
Div specialpapper		Mekanisk + kemisk
Esseltewell		Mekanisk + kemisk
ASKERSUND		
Munksjö AB		
Div Aspa		Mekanisk

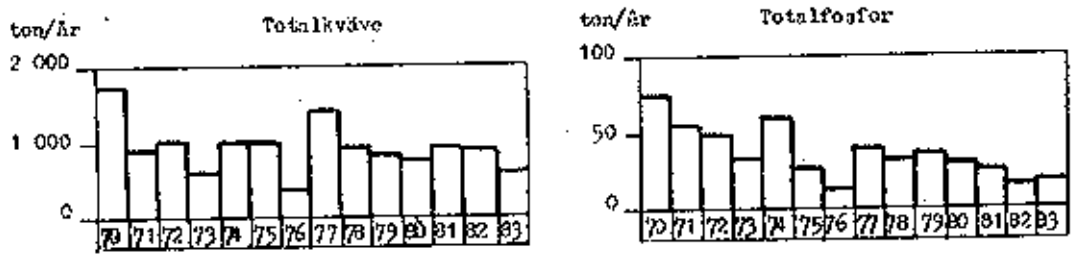
Föroreningstillförsel

Medeltillförseln till Vättern av totalfosfor och totalkväve genom större tillflöden åren 1970 - 1983 framgår av figur 4.

Tillförseln av organisk substans och totalfosfor från mindre tillflöden och landområden har i likhet med vad som antagits tidigare år förutsatts vara konstant, 3 500 ton uttryckt som BOD_7 och cirka 60 ton totalfosfor.

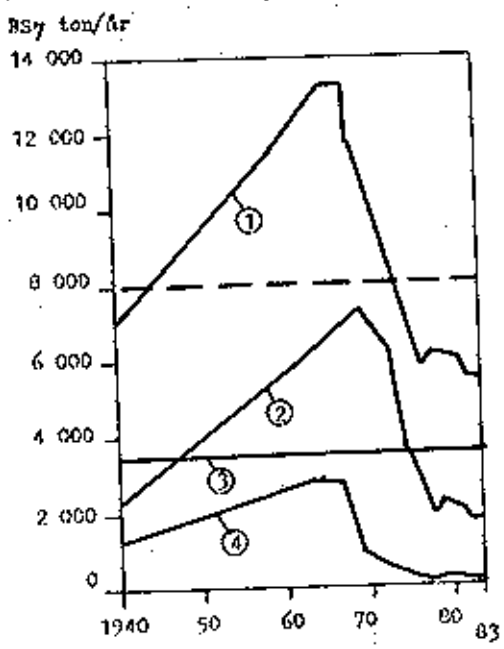
Förutom från tillföden tillförs Vättern fosfor och kväve genom nederbörden. Mängderna torde vara av storleksordningen 10 - 15 ton fosfor och 300 - 400 ton kväve per år.

Figur 4. Tillförseln av totalfosfor och totalkväve till Vättern via större tillflöden

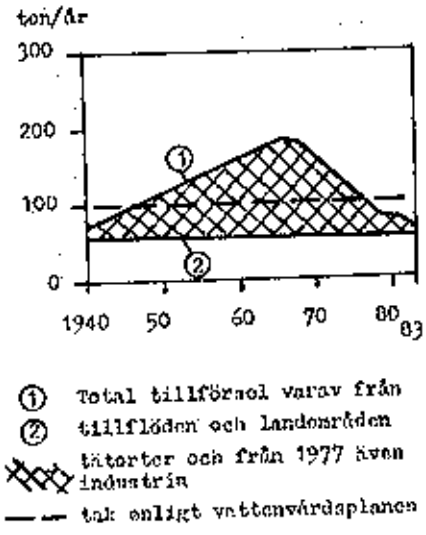


Från tätorter och skogsindustrier genom separata utsläpp till Vättern och Munksjön avledda föroreningsmängder framgår av tabell 5 och figurerna 5 och 6.

Figur 5
Tillförsel av organisk substans



Figur 6
Tillförsel av totalfosfor



Tabell 5. Föroreningsmängder 1983 till Vättern och Munksjön

KOMMUN Tätort/Företag	Föroreningsmängder, ton	
	BOD_7 *	Totalfosfor
Kommunala utsläpp		
MOTALA		
Medevi och Västanvik	2,2	0,28
Västra Ny (Nykyrka)	2,7	0,32
VADSTENA		
Vadstena	12,4	0,26
Borghamn, Roglösa och Skedet	0,7	0,04
ÖDESHÖG		
Ödeshög (inkl Hästholmen med skjutfältet)	4,7	0,30
Motell Vida Vättern	0,1	0,06
JÖNKÖPING		
Simsholmen	50,0	4,71
Huskvarna	13,5	1,78
Bankeryd	7,1	0,47
Gränna	1,9	0,16
Visingsö	3,2	0,3
Motell Vätterleden	0,2	0,02
HABO		
Habo	16,3	0,38
Fagerhult	0,08	0,009
HJO		
Hjo	4,6	0,25
KARLSBORG		
Karlsborg	13,9	0,40
ASKERSUND		
Askersund	4,5	0,264
Hammar, Harge, Sänna, Zinkgruvan, Ammeberg, Kårberg, Snavlunda	0,989	0,065
Olshammar	0,8	0,1
Summa kommunala	140	10
Industriella utsläpp		
Munksjö AB, Div Specialpapper, Jönköping	138	0,65
Munksjö AB, Div Aspa, Olshammar	1541	7,9
Hästholmen, potatisskaleri	Ingår i Ödeshög	
Esseltewell AB,	15 **	
Summa industriella	1694	8,6

* BOD_7 anger den mängd löst syre som förbrukas vid oxidation av oxiderbart material under 7 dygn

** Till Tabergsån

Årsredogörelse för 1983

Rapport nr 25

från Kommittén för Vätterns vattenvård

Maj 1984

Redogörelse för 1983 över Vätterns och dess tillflödens användning ur vattenvårdssynpunkt och sammanfattning av undersökningar utförda i Vättern och dess större tillflöden

Rapport nr 25
från Kommittén för Vätterns vattenvård
Maj 1984

ISSN 0280-9435

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

TRYCKT PÅ Gestetner KONTORSOFFSET
AV LÄNSSTYRELSEN I JÖNKÖPINGS LÄN 1984

SAMMANFATTNING

Avloppsvattnet från i stort sett alla tätorter vid Vättern och dess tillflöden behandlas i reningsverk med biologiska och kemiska steg. Endast en mindre del av tätortsbefolkningen är ansluten till avloppsreningsverk med lägre behandlingsgrad. Under år 1983 har längre gående behandlingsanordningar tillkommit för två samhällen.

Avloppsvattnet från skogsindustrier, som vad gäller tillförsel av organisk substans är största föroreningskällorna, behandlas antingen enbart i sedimenteringsanläggningar eller i kombination med kemisk behandling.

Avloppsvattnet från livsmedelsindustrier behandlas i kommunala avloppsreningsanläggningar före utsläpp till vattendragen.

Avloppsvattnet från ytbehandlingsindustrier behandlas i allmänhet i separata reningsanläggningar före utsläpp till Vättern eller dess tillflöden.

Tillförseln till Vättern från tätorter och skogsindustrier av organisk substans, uttryckt som BOD_7*), och totalfosfor uppgick år 1983 till cirka 1 830 ton respektive 19 ton. Detta innebär något större tillförsel än föregående år, framförallt från skogsindustrin. De största föroreningsmängderna kommer dock från nederbörden, tillflöden och landområden. Tillförseln från tillflöden och landområden motsvarar nämligen storleksordningen 3 500 ton BOD_7 och 60 ton totalfosfor. Tillförseln via nederbörden av kväve och fosfor beräknas till 300 - 400 respektive 10 - 15 ton per år.

Vättern utgör vattentäkt för flera större tätortsområden. Vattenuttagen år 1983 uppgick i likhet med ett vart av åren 1979-1982 till cirka 23 miljoner kubikmeter.

Vätterns vatten är lämpligt för laxartade fiskbestånd. Av särskilt intresse är röding- och sikfisket. Fångsterna av röding och sik uppgick år 1983 till 55 respektive 139 ton.

Undersökningarna 1983 har i stort sett följt samma program som tidigare år. I separata avsnitt redovisas av handläggare på statens naturvårdsverks laboratorium för miljökontroll i Uppsala upprättade redogörelser över kemiska undersökningar, växtplankton, klorofyll och bottenfauna.

*) Anm.: BOD_7 anger den mängd löst syre som förbrukas vid oxidation av oxiderbart material under 7 dygn

De kemiska undersökningarna visar i stort sett stabila förhållanden i sjön och dess tillflöden. Av redovisningen framgår dock att halterna av totalkväve i Vättern ökat. pH-värdena i östra tillflöden såsom Mjölnaån är högre än i de västra och norra tillflödena, där även så låg alkalinitet som indikerar på försurningskänslighet uppmätts.

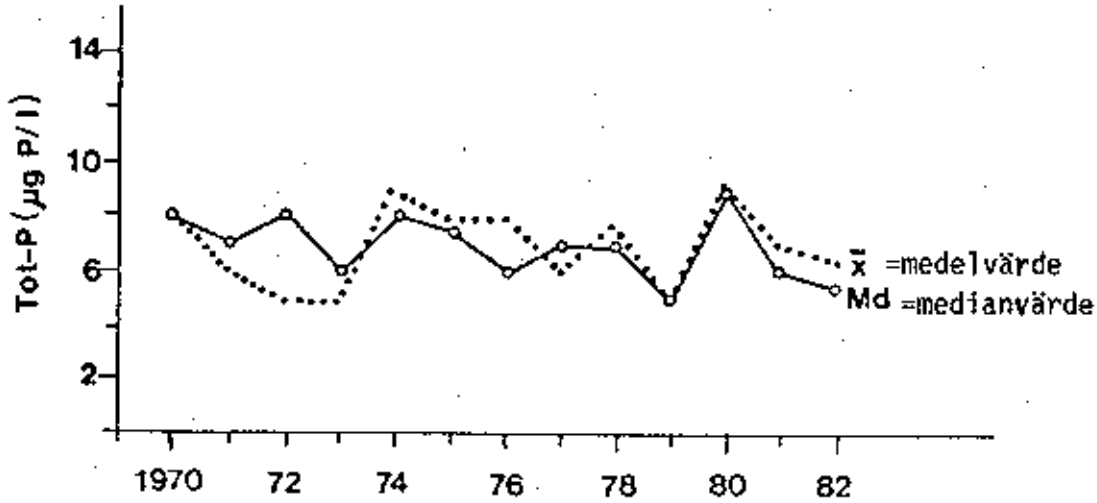
Undersökningarna av växtplankton tyder inte på några större förändringar jämfört med tidigare år. Noteras bör dock att i Vättern finns åtminstone två arter av guldalgen Uroglena. Dennas cellantal är av sådan storleksordning att problem kan uppstå genom luktförändringar av råvatten.

Undersökningarna av klorofyll visar jämfört med tidigare år relativt samstämmiga koncentrationer i berörda stationer och ger därför inte anledning till speciella kommentarer.

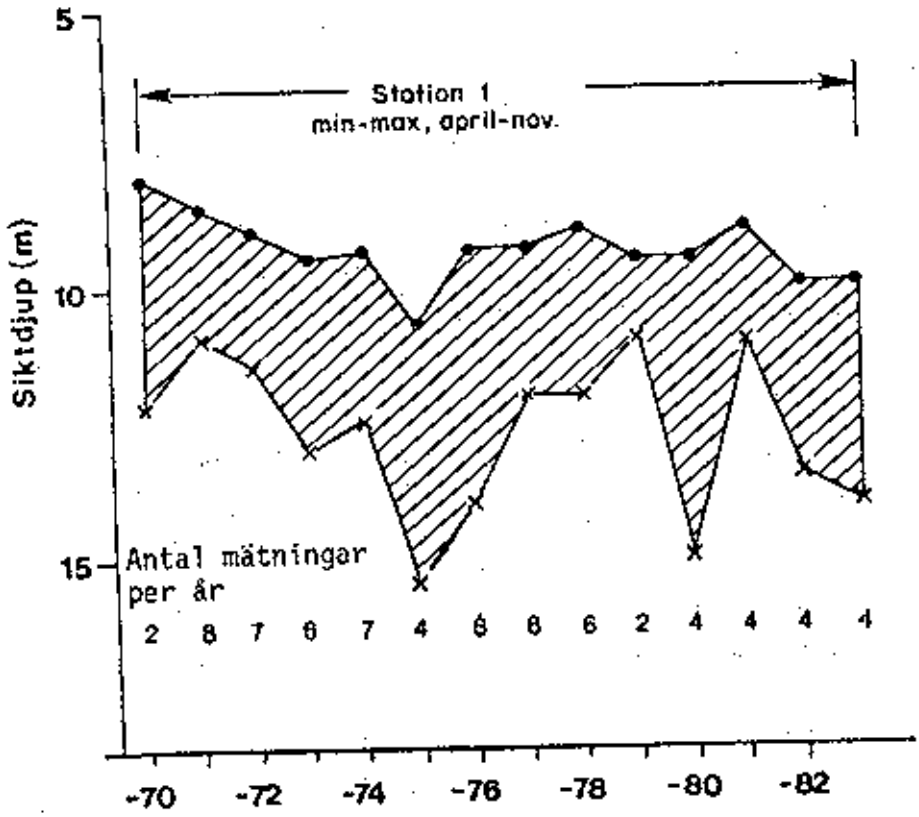
Undersökningarna av bottenfaunan visar att kräftdjuren i södra Vättern, vilka minskade i början av 1980-talet, ökat.

Algproduktionen i en sjö beror bl a på fosforinnehållet. I Vättern är fosforhalten låg. En sjös siktdjup beror väsentligen på dess innehåll av biologiskt material, vilket i princip innebär större siktdjup i algfattiga sjöar än i algrika.

Siktdjupet i Vättern har använts som ett lättfattligt mått på beskrivning av vattenkvaliteten, då vattenfärgen är svag och bl a växtplanktonmängden relativt låg.
Halten av totalfosfor och siktdjup framgår av figurerna 1 och 2.
Figur 1. Totalfosfor (µg/l, mikrogram per liter)



Figur 2. Siktdjup i meter



Fosforvärdena har legat på nivån 6 - 8 mikrogram per liter, som medför relativt låg produktion av alger till fiskföda. Häri synes ligga en för fiskets volym begränsande faktor. Fördelen ur bl a vattenförsörjningssynpunkt och för bad av detta förhållande är å andra sidan uppenbar. Siktdjupen skiftar kraftigt. Trenden är dock något ökande siktdjup.

NYTTJANDE - PAVERKAN - UNDERSÖKNINGAR

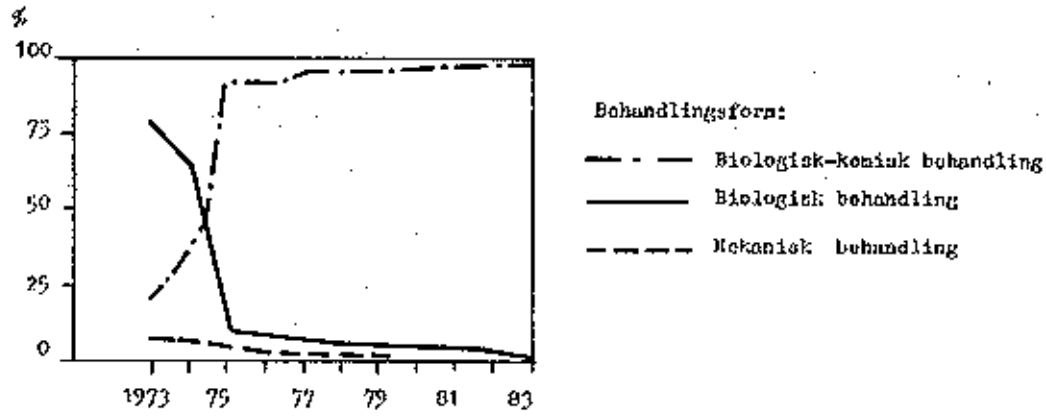
Avloppsrening

I tätorterna finns anläggningar för biologisk och kemisk behandling av avloppsvattnet, tabell 1 (sid 5). Antalet till reningsverken anslutna personer redovisas länsvis i tabell 2. Anslutningen åren 1973 - 1983 till kommunala avloppsreningsverk för olika behandlingsformer åskådliggörs i figur 3.

Tabell 2. Antal personer anslutna till kommunala avloppsreningsverk

Län	Totalt 1984-01-01	Till reningsverk med utsläpp i Vättern - Munksjön		Till reningsverk med utsläpp i tillflöden	
		Biologisk + kemisk behandling	Biologisk behandling	Biologisk + kemisk behandling	Biologisk behandling
Östergötlands	12 680	12 220	50	-	410
Jönköpings	122 280	99 550	400	21 830	500
Skaraborgs	21 195	7 450	200	12 900	645
Örebro	7 265	6 728	-	347	190
Summa	163 420	125 948	650	35 077	1 745

Figur 3. Andel anslutna personer till kommunala avloppsreningsverk



Tabell 1 Sammanställning över kommunala avloppsreningsanläggningar

B = Biologisk rening
K = Kemisk rening

KOMMUN Tätort	Reningsanordningar 1984-01-01			Nya enheter
	Recipient	Typ av rening	Anslutning * personer	
Östergötlands län				
MOTALA				
Medevi och Västanvik	Vättern	B + K	300 - 1 000	
Västra Ry (Nykyrka)	Bäck till Vättern	B	410	Överfört till Motala dec 83
VADSTENA				
Vadstena	Vättern	B + K	7 200	
Borghamn, Rogslösa och Skedet	Vättern	B + K	520	
ÖDESHÖG				
Ödeshög inkl Hästholmen med skjutfält och potatisskalar	Vättern	B + K	4 000	
Motell Vida Vättern	Vättern	B	50	
Jönköpings län				
JÖNKÖPING				
Jönköping	Munksjön	B + K	53 000	
Huskvarna	Huskvarnaån	B + K	36 500	
Bankeryd	Bankerydsån	B + K	7 100	
Grönna	Vättern	B + K	2 550	
Lekeryd	Huskvarnaån	B + K	650	
Sund	Huskvarnaån	B + K	60	
Visingsö	Vättern	B + K	400	K färdigt dec 1983
Öggestorp	Huskvarnaån	B + K	220	
Ärserumsbrunn	Ören	B	500	
Vätterledens Motell	Vättern	B + K	400	
NÄSSJÖ				
Nässjö, Fredriksdal	Nässjöån	B + K	18 350	
Forserum	Öggestorpsån	B + K	2 200	
Äng	Dike	B + K	350	
Skaraborgs län				
HABO				
Habo	Hökesån	B + K	5 300	
Fagerhult	Gagnån	B + K	300	
Forusjö	Knipån	B	325	
Brandstorp	Vättern	B	200	
HJO				
Hjo, Korsberga, Blikstorp	Vättern	B + K	7 450	
KARLSBORG				
Karlsborg, Hanken, Möltorp, Forsvik	Bottensjön	B + K	7 300 inkl militär	
Undenäs	Kullbergsån	B	320	
Örebro län				
ASKERSUND				
Askersund	Vättern	B + K	3 629	
Hammar, Harge, Sänna, Ammeberg, Zinkgruvan, Kärberg, Snavlunda	Vättern	B + K	2 594	
Lerbäck	Rönnesån	B	190	
Olshammar	Vättern	B + K	505	
Rönneshytta	Rönnesån	B + K	307	

* Exkl industriavv

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

Tabell 3. Avloppsvattnet från ytbehandlingsindustrier

Kommun	Antal ytbehandlingsindustrier	Avloppsvattnet avledes till		
		Spillvattennätet	Dagvattennätet	Egen ledning till recipient
Motala	3		3	
Vadstena	1	1		
Ödeshög	1	1		
Jönköping	19	10	3	6
Nässjö	2	0,5	1,5	
Habo	3		2	1
Hjo	2		2	
Karlsborg	3	1		2
Askersund	2			2

Övriga ur vattenvårdssynpunkt intressanta industrier framgår av tabell 4. Av dessa har endast skogsindustrin med undantag för Esseltewell direktutsläpp till Vättern och Munksjön. Övrigas avloppsvatten leds till kommunala reningsverk, dock vad gäller Esseltewell delvis till Tabergsån.

Tabell 4. Livsmedels- och skogsindustrier

KOMMUN Industri	Reningsanordningar 1984-01-01	
	Kommunal	Egen
ÖDESHÖG		
Potatisskaleri	Ödeshög	Mekanisk + biologisk
JÖNKÖPING		
Mejeri	Jönköping	
Mejeri	Gränna	
Munksjö AB		
Div specialpapper		Mekanisk + kemisk
Essultewell		Mekanisk + kemisk
ASKERSUND		
Munksjö AB		
Div Aspa		Mekanisk

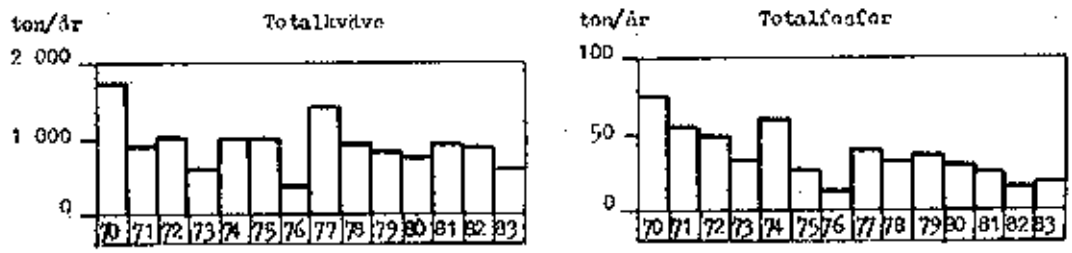
Föroreningstillförsel

Medeltillförseln till Vättern av totalfosfor och totalkväve genom större tillflöden åren 1970 - 1983 framgår av figur 4.

Tillförseln av organisk substans och totalfosfor från mindre tillflöden och landområden har i likhet med vad som antagits tidigare år förutsatts vara konstant, 3 500 ton uttryckt som BOD_7 och cirka 60 ton totalfosfor.

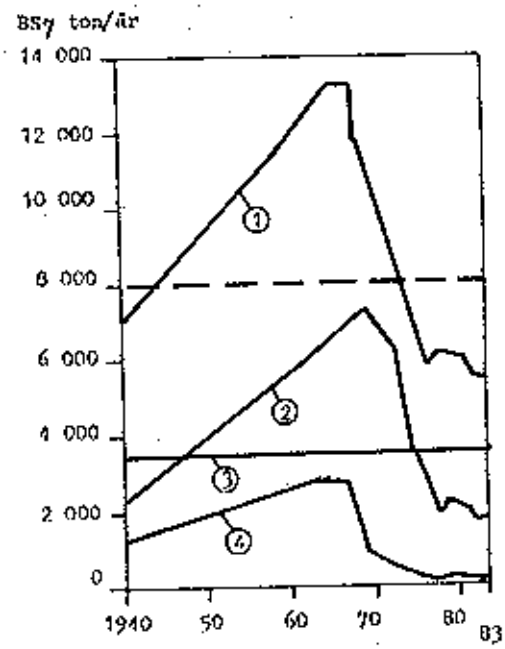
Förutom från tillföden tillförs Vättern fosfor och kväve genom nederbörden. Mängderna torde vara av storleksordningen 10 - 15 ton fosfor och 300 - 400 ton kväve per år.

Figur 4. Tillförseln av totalfosfor och totalkväve till Vättern via större tillflöden



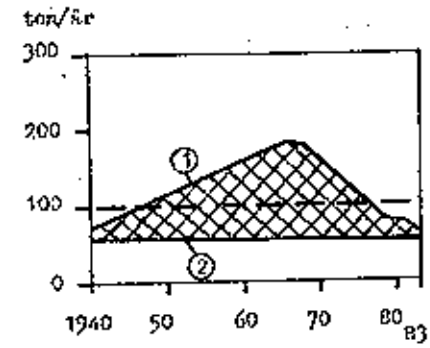
Från tätorter och skogsindustrier genom separata utsläpp till Vättern och Munksjön avledda föroreningsmängder framgår av tabell 5 och figurerna 5 och 6.

Figur 5
Tillförsel av organisk substans



① Total tillförsel varav från
② skogsindustrin
③ tillflöden och landområden
④ tätorter
— — tak enligt vattenvårdsplanen

Figur 6
Tillförsel av totalfosfor



① Total tillförsel varav från
② tillflöden och landområden
tätorter och från 1977 även industrin
— — tak enligt vattenvårdsplanen

Tabell 5. Föroreningsmängder 1983 till Vättern och Munksjön

KOMMUN Tätort/Företag	Föroreningsmängder, ton	
	BOD_7 *	Totalfosfor
Kommunala utsläpp		
MOTALA		
Medevi och Västanvik	2,2	0,28
Västra Ny (Nykyrka)	2,7	0,32
VADSTENA		
Vadstena	12,4	0,26
Borghamn, Roglösa och Skedet	0,7	0,04
ÖDESHÖG		
Ödeshög (inkl Hästholmen med skjutfältet)	4,7	0,30
Motell Vida Vättern	0,1	0,06
JÖNKÖPING		
Simsholmen	50,0	4,71
Huskvarna	13,5	1,78
Bankeryd	7,1	0,47
Gränna	1,9	0,16
Visingsö	3,2	0,3
Motell Vätterleden	0,2	0,02
HABO		
Habo	16,3	0,38
Fagerhult	0,08	0,009
HJÖ		
Hjo	4,6	0,25
KARLSBORG		
Karlsborg	13,9	0,40
ASKERSUND		
Askersund	4,5	0,264
Hammar, Harge, Sänna, Zinkgruvan, Ammeberg, Kårberg, Snavlunda	0,989	0,065
Olshammar	0,8	0,1
Summa kommunala	140	10
Industriella utsläpp		
Munksjö AB, Div Specialpapper, Jönköping	138	0,65
Munksjö AB, Div Aspa, Olshammar	1541	7,9
Hästholmen, potatisskaleri	Ingår i Ödeshög	
Esseltewell AB,	15 **	
Summa industriella	1694	8,6

* BOD_7 anger den mängd löst syre som förbrukas vid oxidation av oxiderbart material under 7 dygn

** Till Tabergsån

Totala föroreningstillförseln till Vättern perioden åren 1940 - 1983 framgår av figurerna 5 och 6. Figurerna visar att tillförseln år 1983 var något lägre än år 1982 och att sjöns föroreningsbelastning vad gäller organisk substans och fosfor är på samma nivå som under 1940-talet.

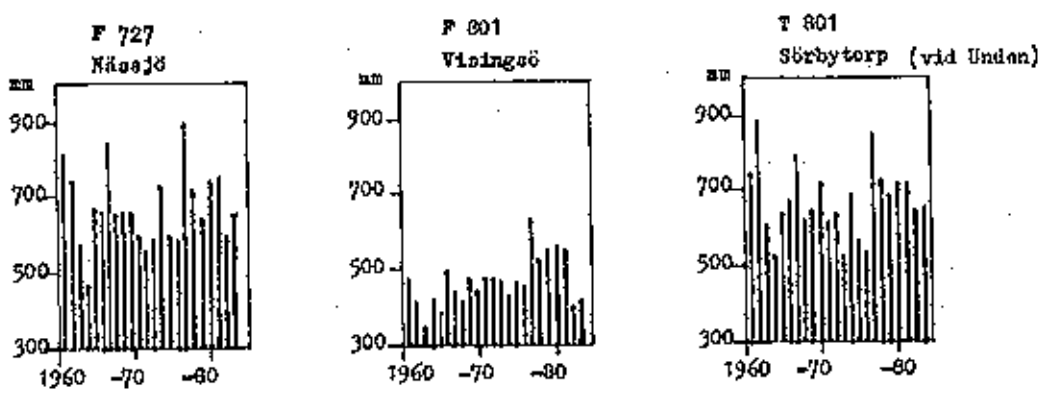
Recipientkontroll

Länsstyrelserna fastställer i anslutning till beslut enligt miljöskyddslagen bl a recipientkontrollprogram. Denna kontroll är inte samordnad mellan länen, varför programmen har olika utformning. Detta innebär avvikande provtagningsfrekvens och parameterval. Kommittén arbetar med rekommendationer till ett samordnat recipientkontrollprogram med syfte att tillämpas från 1985. Det samordnade recipientkontrollprogrammet syftar till att komplettera nu bedrivna undersökningar. Exempel på recipientkontrollen lämnas på sida 51.

Hydrologiska och meteorologiska förhållanden

Nederbörden inom Vätterns tillrinningsområde illustreras i figur 7. Diagrammet visar att nederbörden över Vättern är betydligt lägre än över fastlandet. 1983 var ett tämligen nederbördsfattigt år.

Figur 7. Årsnederbörden 1960 - 1983 vid SMHI stationer



Vattenuttag

Vättern är vattentäkt för tätortsområden inom Östergötlands, Jönköpings, Skaraborgs och Örebro län. Uttagen åren 1977 - 1983 framgår av tabell 6.

Tabell 6. Vattenuttag från Vättern åren 1977 - 1983 1 000-tal m^3

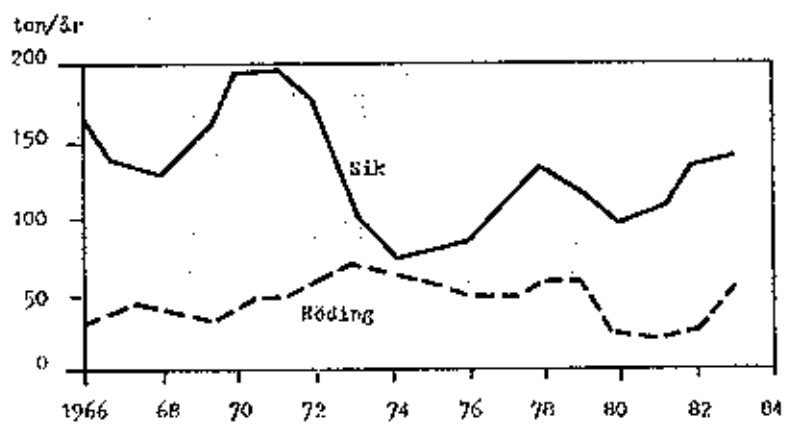
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Jönköping	8 146	7 803	7 209	6 909	6 908	7 229	8 005
Huskvarna	1 975	2 018	1 881	2 120	1 871	1 638	1 130
Gränna	279	646	303	285	319	298	280
Visingsö	34	37	36	34	36	39	48
Vadstena	1 159	1 099	949	949	1 122	987	902
Borghamn							119
Motala	3 769	3 633	3 503	3 444	3 439	3 572	3 365
Ödeshög	632	631	629	601	600	550	550
Skaraborgs vattenverksförbund *)	8 971	8 803	8 729	8 488	8 635	8 835	8 348
Askersund							484
Summa	24 965	24 270	23 239	22 830	22 930	23 149	23 231

*) Häri ingår bl a Falköping, Skara och Skövde

Fiske

Statistik över fisket i Vättern har i likhet med tidigare år upprättats av fiskerikonsulenten för sjön. Utvecklingen åren 1966 - 1983 vad gäller sik och röding framgår av figur 8. Diagrammet visar att fångsterna ökat något i jämförelse med år 1982.

Figur 8. Röding- och sikfångster i Vättern 1966 - 1983



Undersökningar i Vättern 1983

Kontinuerliga undersökningar i Vättern och dess tillflöden har regelbundet ägt rum sedan år 1966. Sporadiska undersökningar skedde före detta år.

I Kommitténs rapport nr 23 redovisades bedrivna undersökningar bedömda i ett 15-årigt perspektiv. Materialet är sammanställt av personal från statens naturvårdsverks laboratorium för miljökontroll i Uppsala.
I denna rapport redovisas i följande avsnitt 1983 års undersökningar bedömda av samma personer.

1. KEMISKA UNDERSÖKNINGAR I VÄTTERN 1983
   Anna Tolstoy

2. VÄXTPLANKTON I VÄTTERN 1983
   Eva Willén

3. KLOROFYLL A I VÄTTERN 1983
   Anna Tolstoy

4. BOTTENFAUNAN I VÄTTERN 1983
   Torgny Wiederholm

Obs. Varje avsnitt har separata tabell- och sidhänvisningar

KEMISKA UNDERSÖKNINGAR I VÄTTERN 1983

Anna Tolstoy

Inledning

I Vättern och dess tillflöden samt utflödet Motala ström har förhållandevis regelbundna undersökningar pågått sedan 1966. Ett stort siffermaterial finns samlat vid SNV:s laboratorium för miljökontroll i Uppsala (tidigare naturvårdsverkets vattenlaboratorium). För strukturering av materialet har minimum-, medel- och maximumvärdet för varje år framtagits för vissa faktorer, varav ett begränsat antal variabler redovisats i diagramform med start i rapport nr 23 från Kommittén för Vätterns vattenvård (1982). Diagrammen har kompletterats med de två senaste årens resultat. I föreliggande redogörelse kommenteras värdena för 1983 mot bakgrund av framställningen i rapport nr 23.

Resultaten från både stationen utanför Jönköping och stationen utanför Huskvarna ingår i redogörelsen eftersom de två stationerna undersökts i lika omfattning under början av 1980-talet.

Tidigare har inte resultat från Huskvarna-stationen redovisats i diagrammen.

Provtagningsstationer och metodik

Provtagningsstationer, frekvenser, nivåer och analysomfattning framgår av figur 1 och översikten i tabell 1. Analyserna är utförda enligt gängse metodik vid SNV:s laboratorium för miljökontroll.

Resultat

I figur 2 har siktdjupets variation under ett långt tidsförlopp illustrerats. Resultat avseende totalkväve, totalfosfor, sulfat och absorbans har återgivits i figurerna 3-10. För sjöstationerna och tillflödena visas årsminimi-, årsmedel- och årsmaximivärden från ytskiktet. För sjöstationerna har dessutom motsvarande värden baserade på analysvärden från hela vertikalskiktet medtagits (figurerna 3b, 5b, 7b och 9b). För de stationer som

krävt en större skala än övriga har variationsbredden streckats. Skalan i de streckade delfigurerna är fem gånger större än i de övriga delfigurerna.

Siktdjup

Årets högsta värde, 14.0 m, uppmättes i maj på station 1 (Edeskvarnaån). Ett nästan lika högt värde, 13.5 m, noterades på stationen utanför Huskvarna i juli. Huskvarna-stationen svarade även för ett lågt värde, årets lägsta, 6.5 m, som uppmättes i juni. Sommarsiktdjupet i öppna sjön, d v s genomsnittsvärdet för perioden juli-augusti var detsamma 1983 som 1982 (figur 2) och låg på den nivå som förekom 1966-1974.

pH

Årsmedelvärdena för Vätterns sjöstationer avseende mätningarna i vertikalled varierade mellan 7.64 och 7.66 och hamnade därmed inom intervallet 7.3 och 7.8, som gäller hela perioden 1966-1982. I Motala ström har årsmedelvärdena varierat mellan 7.6 och 8.1 under perioden 1966-1982. Årsmedelvärdet för 1983 var 7.8, detsamma som för 1982. Årsmedelvärdena för tillflödena, med undantag av Mjölnaån, varierade under samma period mellan 6.7 och 7.9 och 1983 mellan 6.9 och 7.8. Med beaktande av att en ökad frekvens av pH-värden över 8 kan indikera en tilltagande eutrofiering (Ahl, 1968) kan nämnas att under 1983 pH högre än 8 endast uppmättes i vatten från Mjölnaån, vars årsmedel-och årsmaximumvärde var 8.2 respektive 8.6.

Ser man å andra sidan till försurningsrisken utgör en ökad frekvens av låga pH-värden ett hot. Antalet pH-värden lägre än 7 tycks inte ha ökat på senare tid, varken för tillflödena vid Vättens västra och norra sidor med låg buffertkapacitet eller för övriga. Det lägsta värdet bland tillflödena år 1983 (pH 6,6) gällde Forsviksån, vars pH-värden varit mycket konstanta och i genomsnitt legat på den lägsta nivån bland tillflödena under perioden 1970-1983. Dock har endast ett pH-värde lägre än 6 uppmätts för Forsviksån och pH-värden högre än 7 har också varit fåtagliga (8 st).

Totalkväve

I centrala Vättern har kvävekoncentrationen ökat med cirka 50 % under perioden 1966-1981. Någon ökning kunde inte iakttas 1982 utom i ytvattnet på station 1. I och med 1983 års värden tycktes dock den tidigare iakttagna tendensen fortsätta (figur 3).

Vad gäller tillflödena kan inte förloppet lika tydligt tolkas som en kontinuerlig ökning under mätperioden. I alla tillflöden utom i Röttleån vid Röttle-stationen var årsmedelvärdena lägre 1983 än 1982 (figur 4).

Totalfosfor

I motsats till kvävet har totalfosforkoncentrationerna inte ökat för Vätterns sjöstationer. Värdena har snarare varit lägre i början av 1980-talet än de var i början av mätperioden (figur 5). På stationen utanför Jönköping var dock årsmedelvärdet för 1983 högre än för 1982. Det osedvanligt höga årsmaximumvärdet på station 16B (Jungfrun) härrör från ett prov från 70 m djup, taget i juni.

Under 1970-talet ökade årsmedelvärdena för vissa tillflöden, såsom Mjölnaån, Dummeån, Svedån, Forsviksån och Skyllbergsån, mot ett maximum 1979-1980, men därefter avtog värdena åter. Minskningen fortsatte även under 1983, då flertalet tillflöden liksom Motala ström uppvisade lägre årsmedelvärden än under 1982 (figur 6). I Huskvarnas reningsverk infördes 1975 kemisk rening, vilket medfört kraftigt minskade fosforkoncentrationer i Huskvarnaån, för vilken liksom för Tabergsån och Motala ström de lägsta årsmedelvärdena under perioden 1966-1983 för respektive å noterades 1983.

Konduktivitet (Ledningsförmåga)

I Vättern ökade konduktiviteten från 95 till 115 µS/cm (20°) under perioden 1966-1981, medan den varit oförändrad från 1981 till 1983. I tillflödena låg årsmedelvärdena 1983 liksom 1982 på en nivå någonstans mittemellan 1976-1977 års höga värden och de lägre värdena i början av 1970-talet. Dock tycks en viss ökning ha skett mellan 1981 och 1983. I åtta av nio undersökta tillflöden var konduktiviteten högre 1983 än 1982.

Konduktiviteten avspeglar en stor skillnad mellan de västra och östra tillflödena som främst beror på de lösa jordlagrens och berggrundens beskaffenhet. Sålunda varierade årsmedelvärdena för 1983 mellan drygt 50 för Svedån i väster och drygt 370 µS/cm (20°) för Mjölnaån i öster.

Motala ströms högsta noterade årsmaximumvärde uppmättes 1983 i december månad, då joner av de i vattnet lösta salterna förekom i ovanligt höga koncentrationer jämfört med under den övriga delen av året. De höga koncentrationerna gällde kalcium, magnesium, natrium, kalium, vätekarbonat, sulfat och klorid och resulterade i konduktiviteten 247 jämfört med årsmedelvärdet 130 µS/cm (20°). Ytterligare två årsmaximivärden uppmättes, som var de högsta för perioden 1971-1983, nämligen 512 i december för stationen Röttle i Röttleån och 264 µS/cm (20°) i augusti för Tabergsån, jämfört med årsmedelvärdena 308 respektive 167 µS/cm (20°).

Som ovan konstaterats var konduktiviteten i Vättern ungefär densamma 1983 som 1981-1982, vilket bör innebära att de olika kat- och anjonerna inte har ökat totalt sett eftersom konduktiviteten är ett mått på de i vattnet lösta salterna. Koncentrationerna av de större konstituenterna på 1930-talet (Stålberg, 1939) har nedan sammanställts med värden från 1966, 1981, 1982 och 1983. Den i tidigare rapporter påvisade ökningen för kalcium och klorid har fortsatt, även om ökningen ej är stor. Även koncentrationerna av magnesium och vätekarbonat ökade något medan kaliumkoncentrationen var oförändrad samt natrium och sulfat minskade.

	1930-talet	1966	1981	1982	1983
	mg/l				
Kalcium	8.9	12.2	13.8	14.0	14.1
Magnesium	2.6	1.8	1.8	1.8	1.9
Natrium	4.4	4.9	5.9	6.0	5.9
Kalium	0.9	1.2	1.4	1.4	1.4
Vätekarbonat	(29.6)	31.4	31.1	31.4	32.0
Sulfat	9.1	15.0	17.6	17.2	17.0
Klorid	6.5	6.3	8.1	8.3	8.4

Den för tillflödena konstaterade konduktivitetsökningen 1983 jämfört med 1982 gällde samtliga tillflöden utom Svedån och orsakades av ökade koncentrationer av alla de större konstituenterna utom kalium, vars koncentration minskade. I Svedån var koncentrationerna så gott som oförändrade 1983 jämfört med 1982. Vid stationen Röttle i Röttleån var koncentrationen av kalium ungefär densamma 1983 som 1982, däremot hade koncentrationerna av

natrium och klorid minskat. Inte heller Mjölnaån följde det generella mönstret utan avvek genom minskade koncentrationer av kalcium och vätekarbonat.

Sulfat

I centrala Vättern (stationerna 1 och 16b) var sulfatkoncentrationen något lägre 1983 än 1982 i vertikalskiktet (figur 7b). Koncentrationen i ytskiktet var ungefär lika de båda åren, vilket även gällde stationerna utanför Jönköping och Huskvarna (figur 7a). I Vätterns utlopp liksom i tillflödena var sulfatkoncentrationen högre 1983 än 1982 (figur 8).

Alkalinitet (Vätekarbonat)

I Vätterns ytskikt var alkaliniteten cirka 0.5 mekv/l under åren 1981-1983. Under samma period var alkaliniteten i Motala ström högre än i Vättern, liksom även under 1970-talet. Som tidigare nämnts kan inblandning av vatten från Mjölnaån antas ha förekommit. Med tanke på försurningen är det intressant att gruppera tillflödena. Alkaliniteten var högst i de östra tillflödena och lägst i de västra, se nedan.

	Motala ström	Östra tillflödena	Västra och norra tillflödena
1981	0.58	1.10	0.36
1982	0.59	1.17	0.36
1983	0.64	1.18	0.39

De västra och norra tillflödena är sålunda mest hotade av försurning. Årsmedelvärdena för Motala ström och Vättens tillflöden var dock högre 1983 än både 1981 och 1982. Endast för Svedån förekom ett analysvärde lägre än 0.1 mekv/l år 1983.

Absorbans (Ljusabsorptionsförmåga)

Den absorbans som mäts vid 420 nm hos ofiltrerat Vättern-vatten tycks ej ha förändrats under åren 1971-1983 (figur 9). Vad gäller tillflödena, från Röttleån vid Vätterns östra sida till Skyllbergsån i norr, visade absorbansvärdena en avtagande tendens under senare år. Årsmedelvärdet för Mjölnaån drogs emellertid upp av ett ovanligt högt värde i januari. En viss periodicitet i förloppet av absorbansvärdena börjar framträda (figur 10), vilken kan ha samband med nederbördens variation på så sätt att absorbansminima inträffat under extrema torrår.

Referens

Ahl, T., 1968. Redogörelse för de kemiska undersökningarna i Vättern och sjöns viktigare tillflöden under tiden augusti 1966-oktober 1967. - Kommittén för Vätterns vattenvård. Rapport nr 5.

Kommittén för Vätterns vattenvård, 1982, Årsredogörelse för 1981. Rapport nr 23.

Stålberg, N., 1939. Lake Vättern, outlines of its natural history, especially its vegetation. - Acta phytogeogr. suec. 11. Uppsala.

Tabell 1. Uppföljning av vattenbeskaffenheten i Vättern och dess tillflöden 1983.

1. Tillflöden och utlopp: Mjölnaån, Röttleån, Huskvarnaån, Tabergsån, Dumméån, Svedån, Forsviksån, Skyllbergsån, Motala ström (utloppet från Vättern)

Provtagningsfrekvens: 12 gg/år, ca 15:e i varje månad

Analysomfattning och provtagningsnivåer: Kemiska undersökningar, ytskiktet, bl a pH, kväve, fosfor, jonsammansättning, ledningsförmåga och kaliumpermanganat

2. Centrala Vättern
a) Station 1, 16B

Provtagningsfrekvens: 1 gång/månad, maj, juni, juli och augusti

Analysomfattning och provtagningsnivåer:

Kemi var 10:e m t o m 30 m, därefter var 20:e m samt nära botten

Komplett kemi, maj och augusti, alla nivåer

Reducerad kemi, juni och juli, alla nivåer

Klorofyll, var 10:e m t o m 30 m, maj och augusti samt juli station 16B

Klorofyll, 0-25 m (från var 5:e m blandat), maj och augusti samt juli station 16B

Klorofyll, 0-30 m (från var 5:e m blandat) juni och juli, station 1

Växtplankton, 0-25 m (från var 5:e m blandat), maj-augusti

Växtplankton, 0-10 m (håvprov), maj-augusti

Djurplankton station 16B, augusti, 0-10 m, 10-20 m, 20-40 m, 40-60 m

b) Station 5, 8 9
Provtagningsfrekvens: 1 gång/månad, maj, augusti

Analysomfattning: Bottenfauna

3. Strandnära områden: Station 10, 11

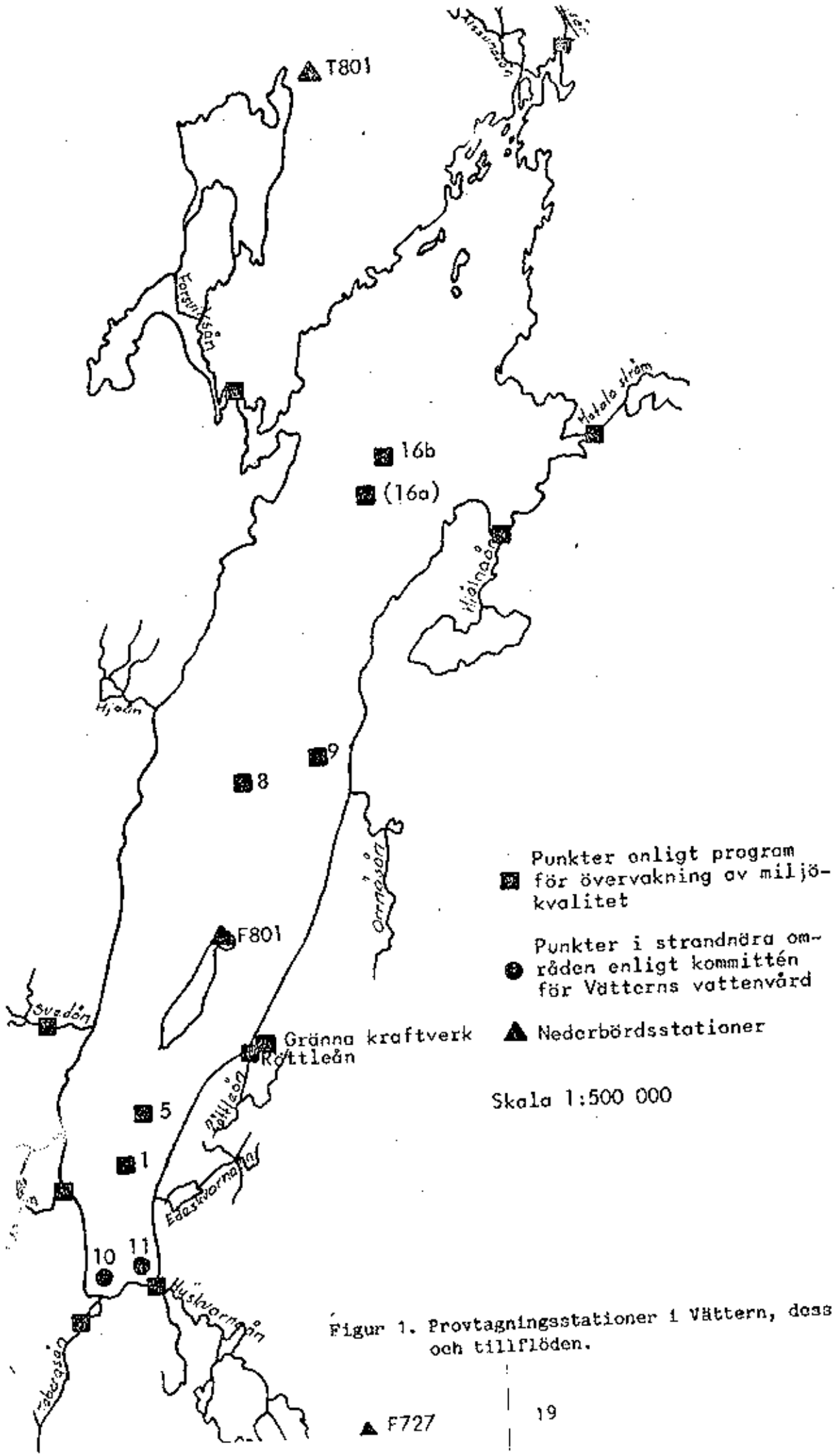
Provtagningsfrekvens: 1 gång/månad, juni, juli, augusti

Analysomfattning och provtagningsnivåer: Komplett kemi, ytskiktet, augusti

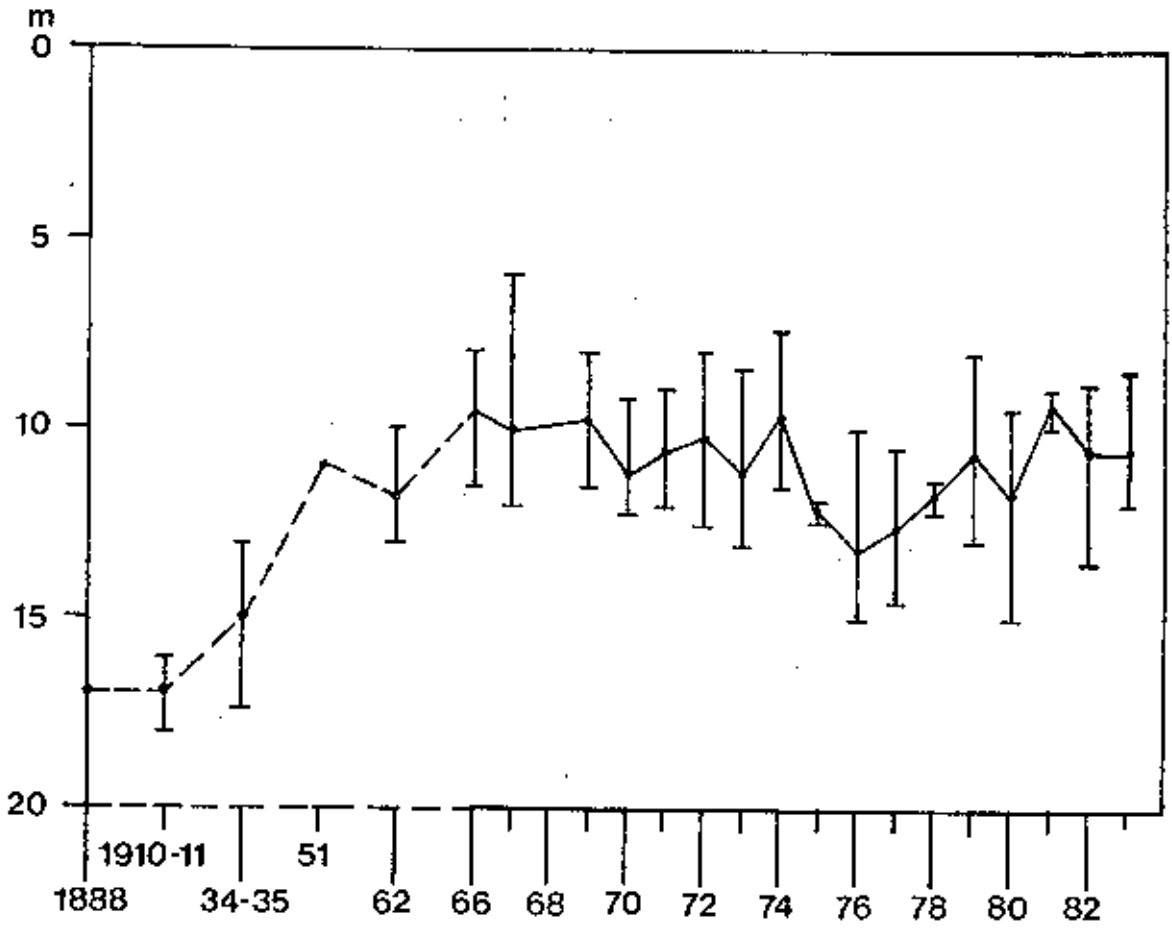
Reducerad kemi, station 10: ytan, 10, 20 och 30 m; station 11: ytan och 10 m

Klorofyll var 10:e m, augusti

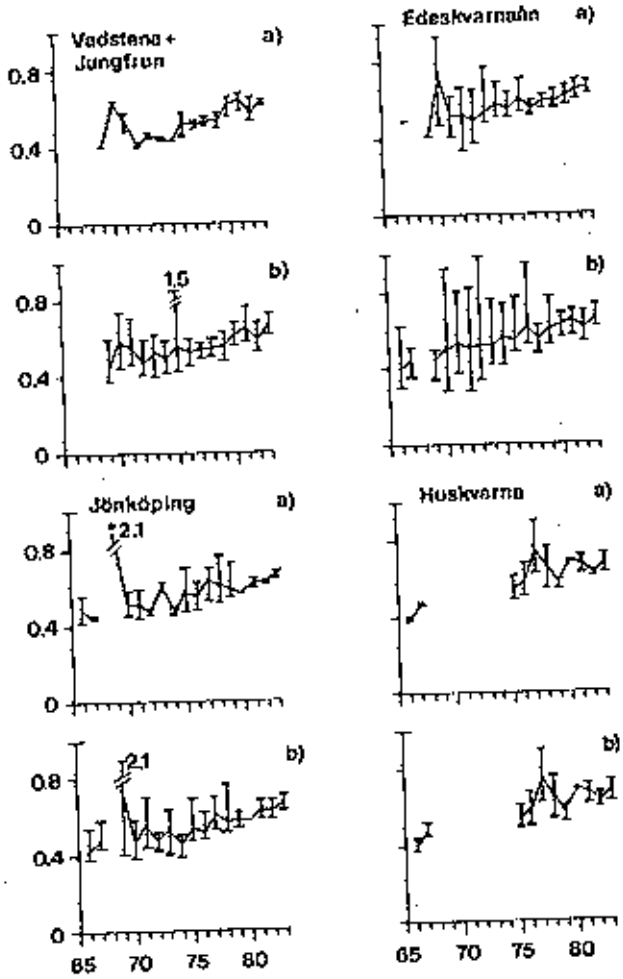
Klorofyll (från var 5:e m blandat), station 10: 0-30 m, station 11: 0-10 m



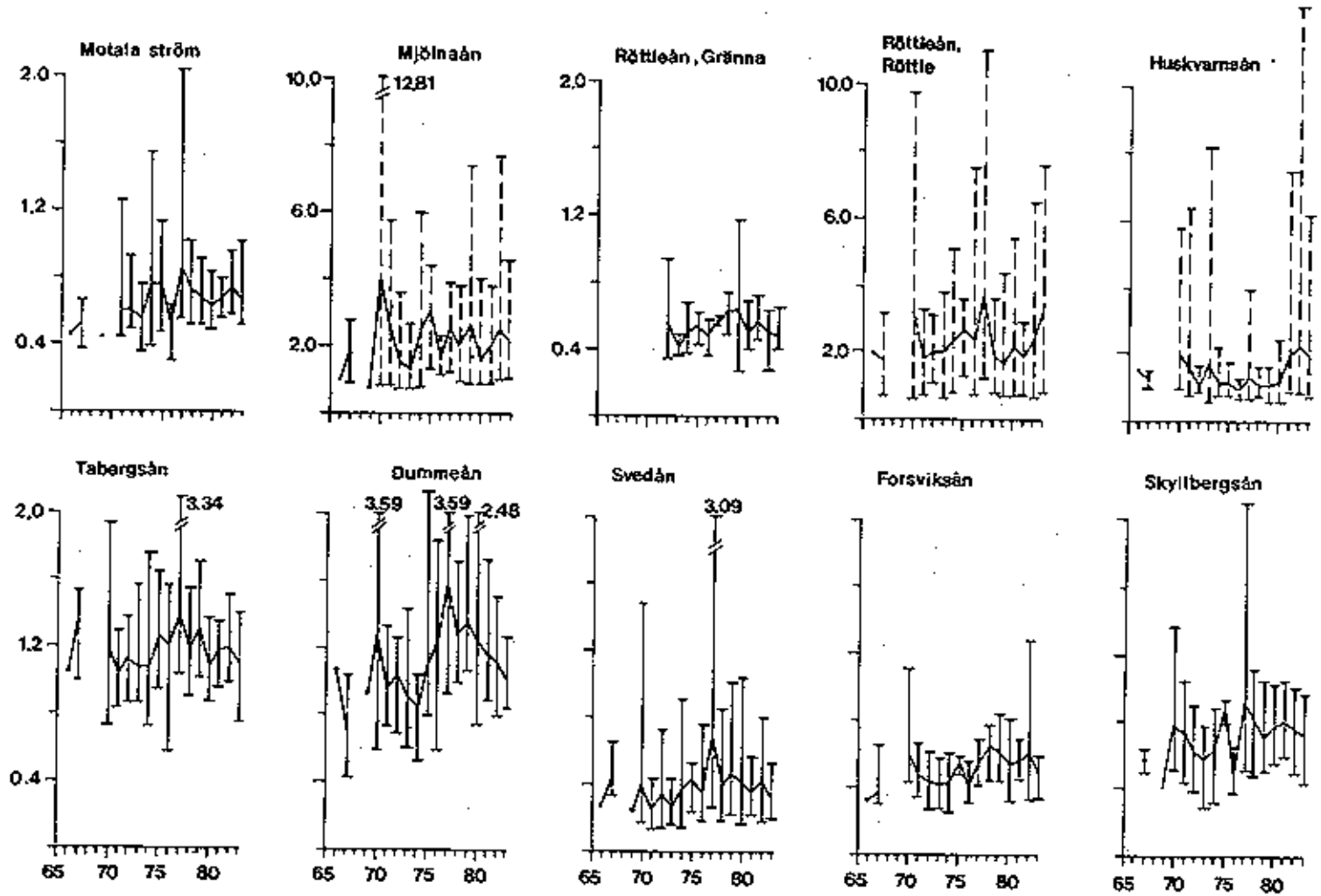
Figur 1. Provtagningsstationer i Vättern, dess utlopp och tillflöden.



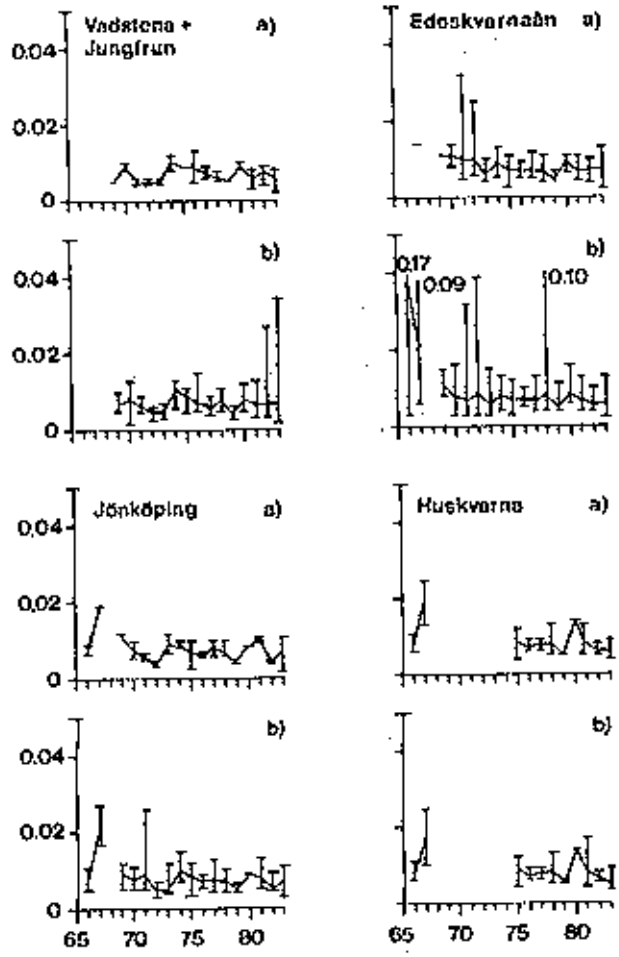
Figur 2. Sommarsiktdjup på stationer ute i öppna sjön 1888-1983.



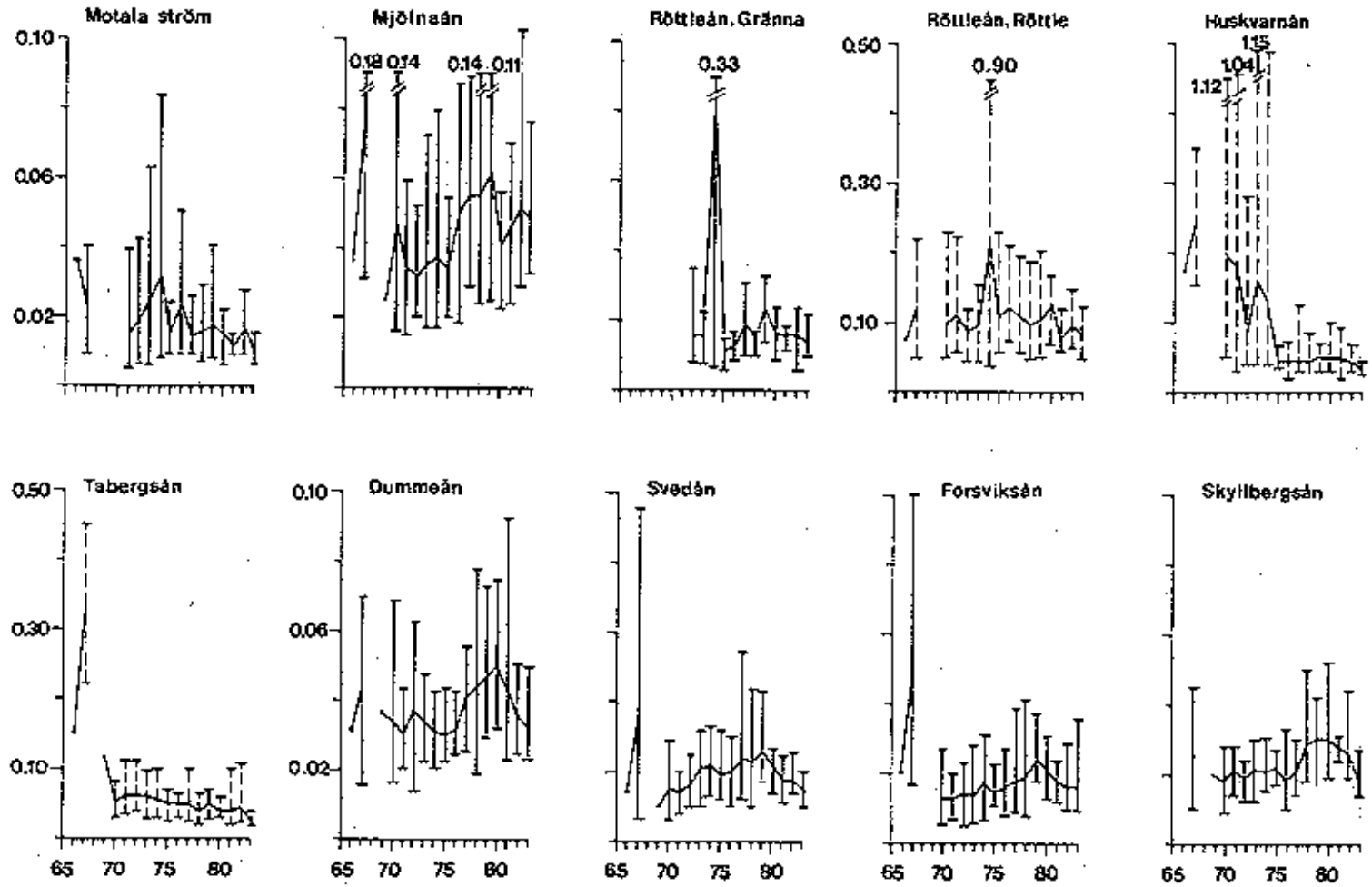
Figur 3. Totalkväve, mg/l. Vätterns sjöstationer: Vadstena + Jungfrun (Station 16a + 16b), Edeskvarnaån (station 1), Jönköping (Station 10) och Huskvarna (Station 11). Årsmaximi-, årsmedel-och årsminimivärden för a) ytskiktet och b) vertikalskiktet.



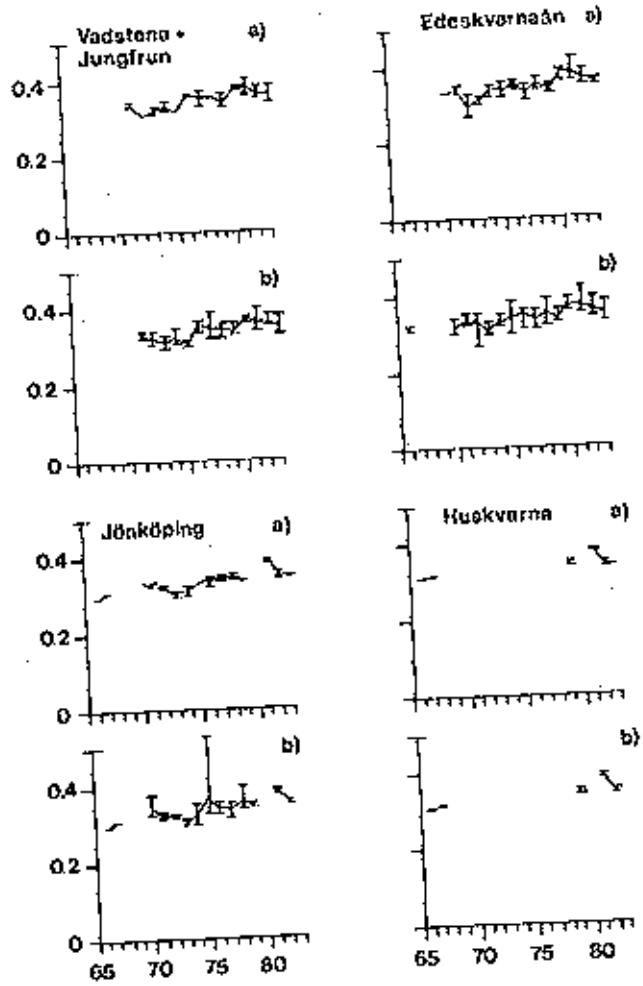
Figur 4. Totalkväve, mg/l. Vätterns tillflöden och Motala ström. Årsmaximi-, årsmedel- och årsminimivärden för ytskiktet. Skalan i de streckade figurerna är fem gånger större än i de övriga.



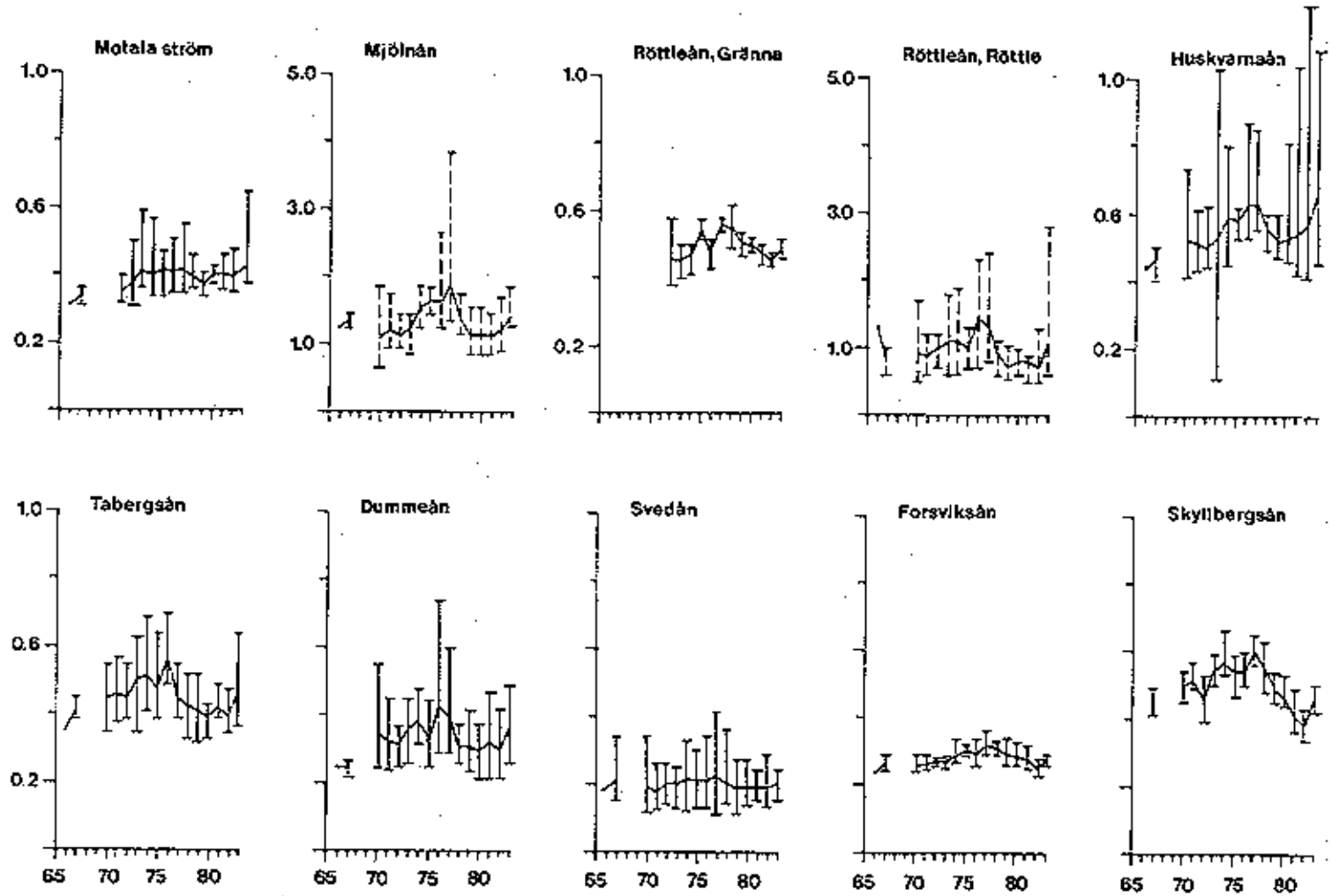
Figur 5. Totalfosfor, mg/l. Vätterns sjöstationer: Vadstena + Jungfrun (Station 16a + 16b), Edeskvarnaån (station 1), Jönköping (Station 10) och Huskvarna (Station 11). Årsmaximi-, årsmedel-och årsminimivärden för a) ytskiktet och b) vertikalskiktet.



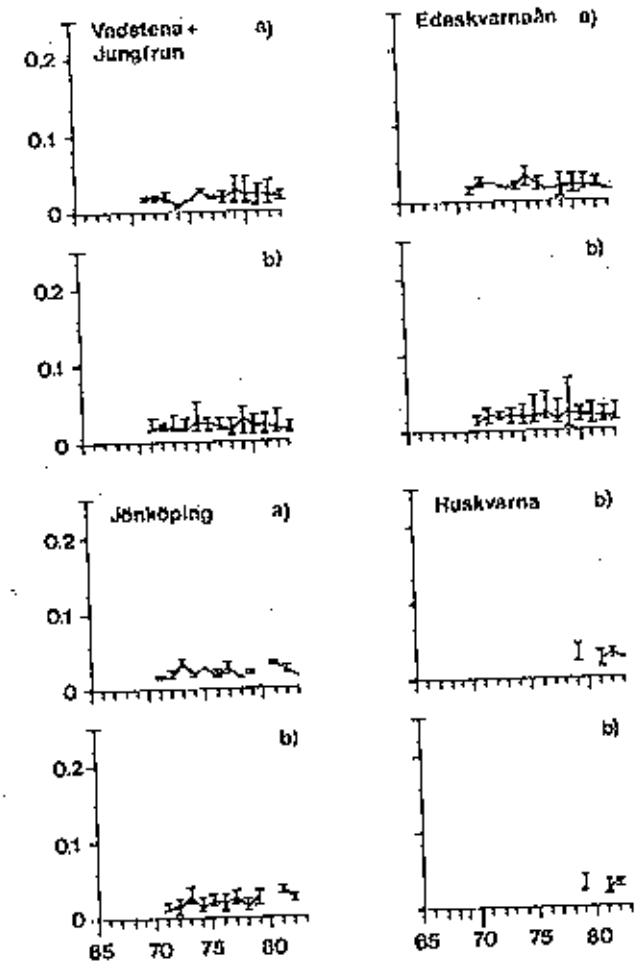
Figur 6. Totalfosfor, mg/l. Vätterns tillflöden och Motala ström. Årsmaximi-, årsmedel- och årsminimivärden för ytskiktet. Skalan i de streckade figurerna är fem gånger större än i de övriga.



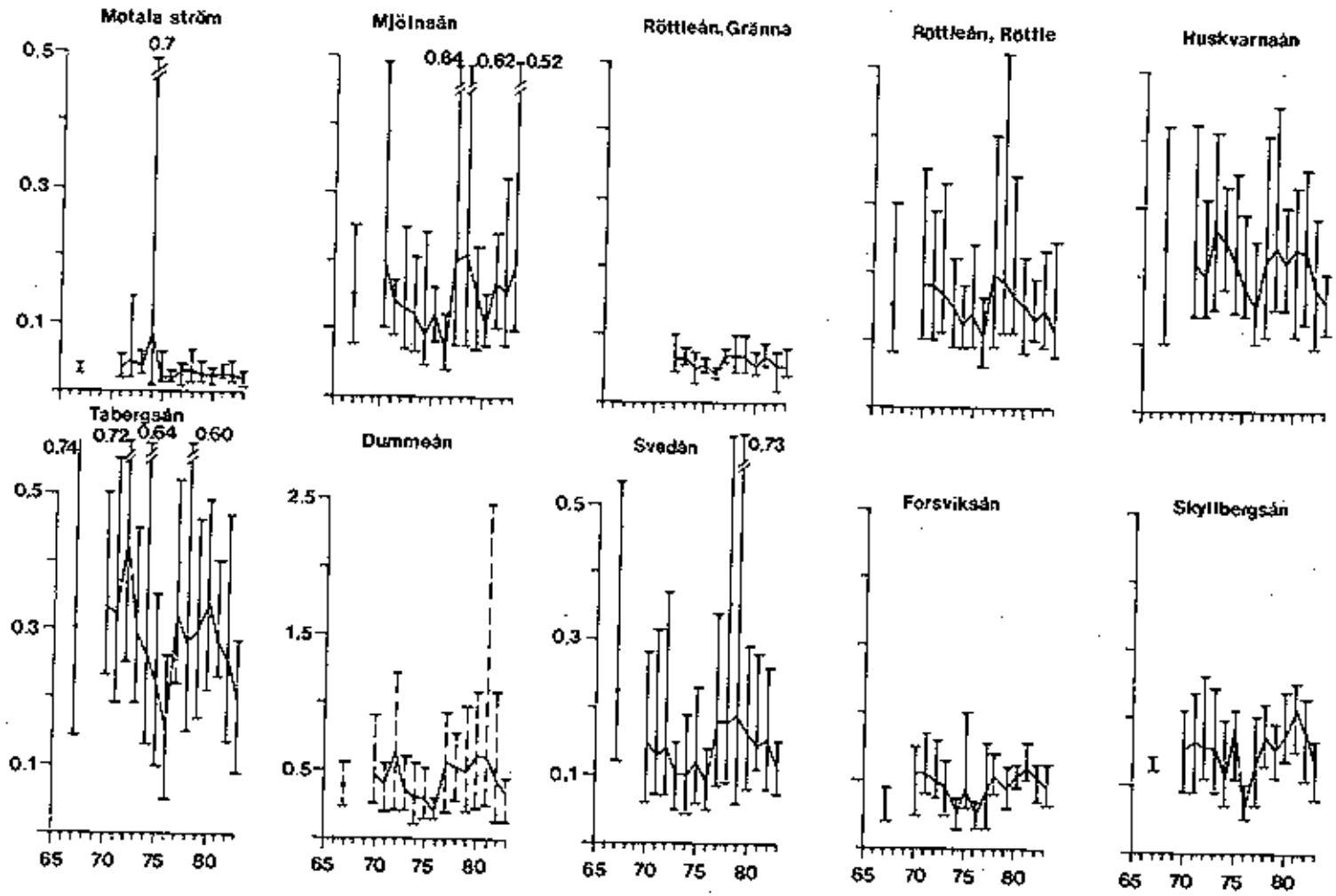
Figur 7. Sulfat, mekv/l. Vätterns sjöstationer: Vadstena + Jungfrun (Station 16a + 16b), Edeskvarnaån (station 1), Jönköping (Station 10) och Huskvarna (Station 11). Årsmaximi-, årsmedel-och årsminimivärden för a) ytskiktet och b) vertikalskiktet.



Figur 8. Sulfat, mekv/l. Vätterns tillflöden och Motala ström. Årsmaximi-, årsmedel- och årsminimivärden för ytskiktet. Skalan i de streckade figurerna är fem gånger större än i de övriga.



Figur 9. Absorbans, ofiltrerat vatten, 420/5. Vätterns sjöstationer: Vadstena + Jungfrun (Station 16a + 16b), Edeskvarnaån (Station 1), Jönköping (Station 10) och Huskvarna (Station 11). Årsmaximi-, årsmedel-och årsminimivärden för a) ytskiktet och b) vertikalskiktet.



Figur 10. Absorbans, ofiltrerat vatten, 420/5. Vätterns tillflöden och Motala ström. Årsmaximi-, årsmedel- och årsminimivärden för ytskiktet. Skalan i streckade figur är fem gånger större än i de övriga.

VÄXTPLANKTON I VÄTTERN 1983

Eva Willén

Studiet av växtplankton i Vätterns epilimnionskikt har fortsatt 1983 i samma omfattning och med samma intensitet som skett sedan 1979, d v s med undersökningar på stationerna 1 och 16B i södra respektive centrala Vättern. Provtagningsdatum har varit:

Stn. 1: 10 maj, 8 juni, 12 juli, 17 augusti
Stn. 16B: 9 maj, 13 juni, 11 juli, 16 augusti.

Säsongsmedelvärden av total växtplanktonvolym samt volymer av dominerande alggrupper anges vad gäller stn. 1 på fig. 1 och vad gäller stn. 16B på fig. 2. Stn. 16B har 1983 lägre biovolymer av samtliga alggrupper utom guldalger än stn. 1, vilket antyder en något rikare status på den sistnämnda lokalen. Medelvärdet av den totala växtplanktonvolymen och de viktigaste alggruppernas volymer 1983 är:

	Stn. 1	Stn. 16B
Totalvolym, $mm^3\ l^{-1}$	0,077	0,055
Cryptomonader (cryptophyceae)	0,026	0,012
Dinoflagellater (dinophyceae)	0,008	0,004
Guldalger (chrysophyceae)	0,014	0,024
Kiselalger (bacillariophyceae)	0,025	0,012
Grönalger (chlorophyceae)	0,004	0,003

De sedan 1970 reducerade planktonmängderna på stn. 1 beror till övervägande del på att mängden cryptophyceer, grönalger och kiselalger drastiskt har minskat. Kiselalgerna som har sin kraftigaste tillväxtperiod på våren, fluktuerar mycket mellan olika år beroende på då rådande klimatiska omständigheter (tidig isloss-ning, varm vår, molnighet etc). Grönalger som är en förhållandevis näringskrävande grupp hade sin största abundans fram till 1971 men har sedan åter ökat något från 1978. Guldalgerna visar genom sin cyklicitet samma mönster som det storskaliga flödesmönstret i stora svenska sjösystem med en lågvattenföringsperiod från slutet av 1960-talet till mitten av 1970-talet

medförande ett lägre näringstillskott från omgivande markområden och lägre näringskoncentrationer i vattnen. Under sådana perioder av lägre näringstillskott kan guldalger konkurrera effektivt.

En allmänt sett intressant iakttagelse är att dinoflagellatmängden synes öka i många sjöar sedan mitten av 1970-talet, något som också gäller Vättern.

För att belysa artförändringar under perioden 1967-1983 redovisas i figurerna 5-11 utvecklingen av dominerande taxa. En bedömning av förändringar göres av utvecklingen på stn. 1 där den längsta provserien föreligger. Förändringen bedöms med avseende på utvecklingen före och efter 1975. Som helhet kan sägas att av här redovisade 24 taxa har 9 minskat från perioden före 1975 till perioden efter. 6 arter har ökat sin abundans och de övriga 9 förefaller att ha en likartad utveckling hela perioden eller föreligger i ett mer svårtolkat mönster. De arter som minskat är blågrönalgerna Oscillatoria och Anabaena flos-aquae samt cryptophycéer som Cryptomonas, speciellt de stora formerna, och Rhodomonas lacustris. Vidare har minskade biomassor noterats för den största gruppen av guldalgsmonader, kiselalgerna Asterionella formosa och Diatoma elongatum samt grönalgen Scenedesmus granulatus. Färglösa cryptophycér som Katablepharis och Cryptaulax har ökat liksom vissa små dinoflagellater av släktena Gymnodinium, Peridinium och Woloszynskia. Dessutom har guldalgen Dinobryon och kiselalgerna Melosira islandica respektive Cyclotella comensis fått förhöjda biomassor sedan 1975.

Här skall göras några korta kommentarer av guldalgen Uroglena som i Vättern är företrädd av åtminstone två arter med huvudsaklig utvecklingsperiod från juni till augusti. Utvecklingen var mycket måttlig fram till 1974. Därefter har arten förekommit varje år i varierande mängder. Särskilt var utvecklingen 1974 och 1978 kraftig med förekomst av 1 milj. - 2 milj. celler per liter vatten (20 000 - 40 000 kolonier). Mer vanligt i Vättern är annars en utveckling av 200 000 -300 000 celler per liter (5 000 - 6 000 kolonier). Cellantalet per liter är av en sådan storleksordning att problem kan uppstå genom luktförändringar av råvatten vid vattenverk. Vattnet erhåller en från fisklukt samt får en oljig konsistens. Fördelningen av organismen är relativt jämn i de översta 25 m, endast vid lugnt väder sker en ansamling i ytan. Uroglena är en organism som effektivt kan ta upp näring vid låga fosforkoncentrationer. Den tycks föredra tämligen klart vatten med relativt sett låg konduktivitet och höga kvävehalter. Arten synes inte ha någon direkt skadlig effekt på andra organismer i näringskedjan. Mycket återstår dock att utreda i fråga om detta släktes ekologi.

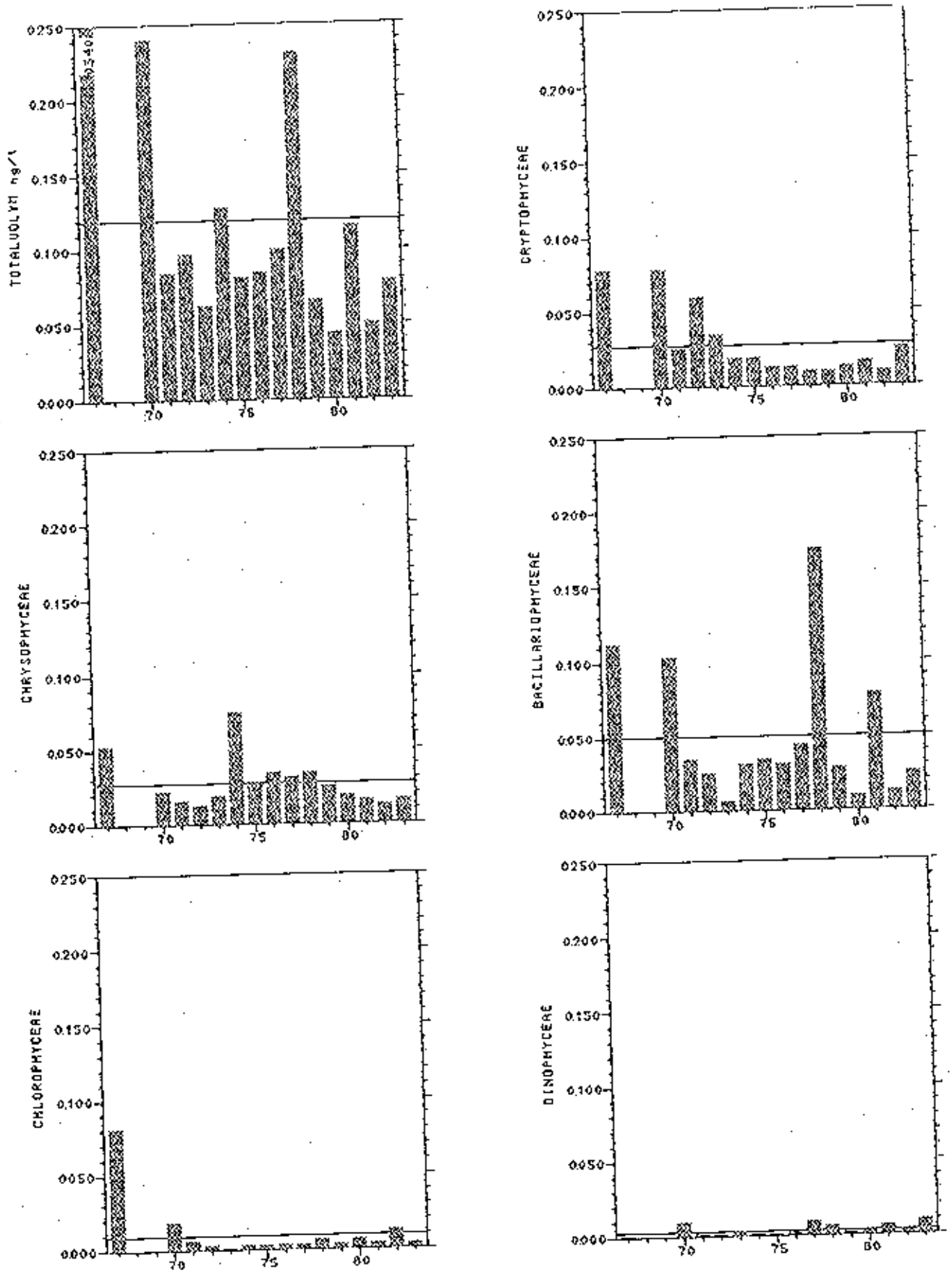


Fig. 1. Total växtplanktonvolym ($mm^3\ l^{-1}$ = $mg\ l^{-1}$) samt volymen av dominerande alggrupper på stn. 1 i Vättern (årsmedelvärde per provtagningssäsong 1967-1983). Cryptophyceae = cryptophycéer; chrysophyceae = guldalger; bacillariophyceae = kiselalger, chlorophyceae = grönalger; dinophyceae = dinoflagellater. Medelvärdet för hela perioden 1967-1983 är markerad med en linje.

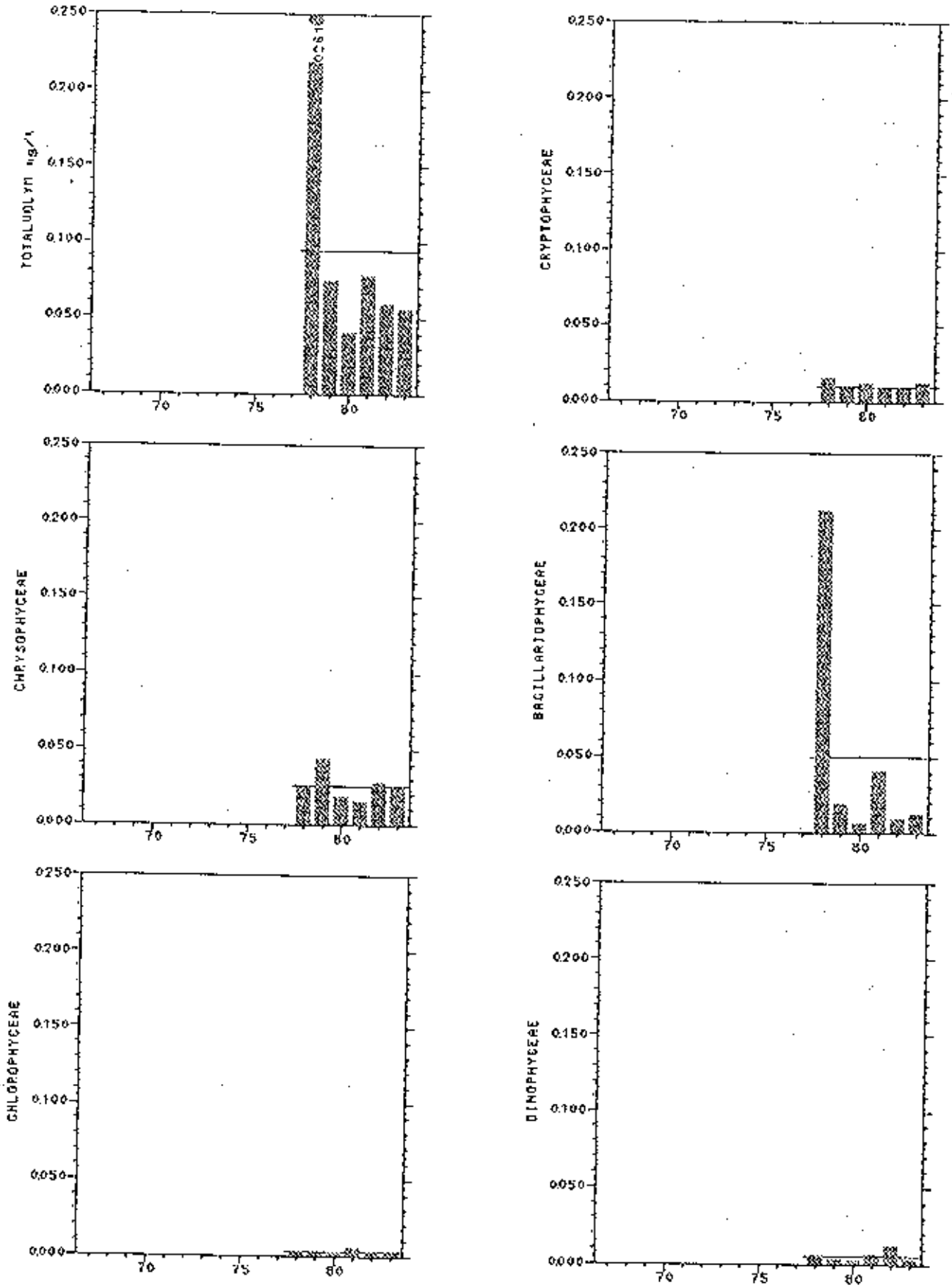


Fig. 2. Total växtplanktonvolym och volymen av dominerande alggrupper på stn. 168 i Vättern (medelvärde per provtagningssäsong 1978-1983). Figurförklaring enligt fig. 1.

Fig. 3. Säsongsvariation av total växtplanktonvolym och volymen av några karakteristiska alggrupper på stn. 1 1967-1983.

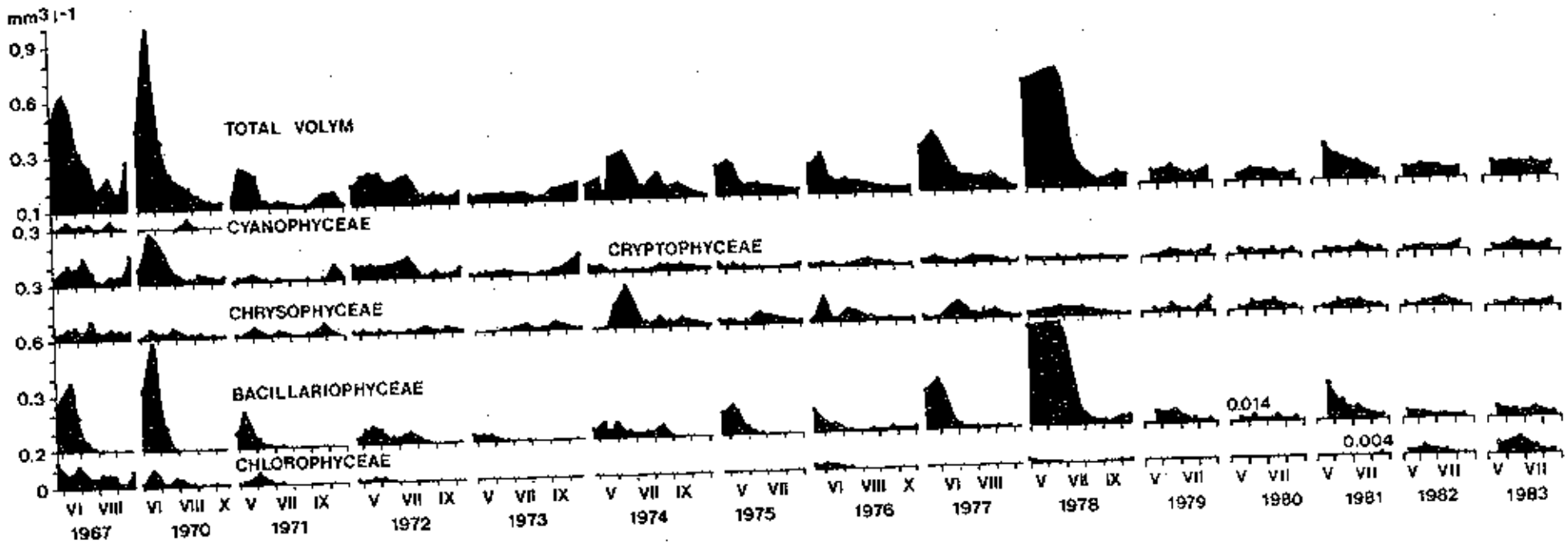
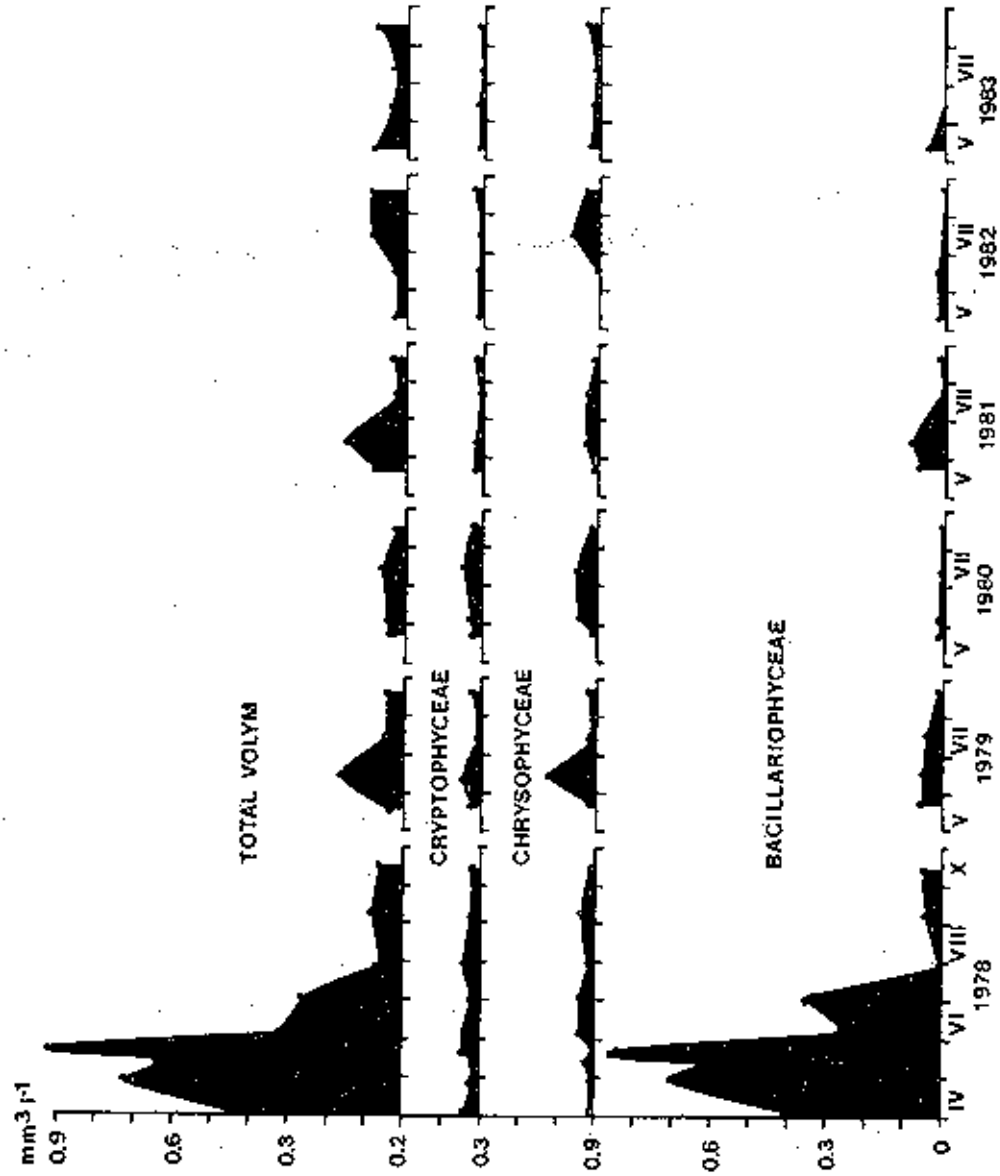


Fig. 4. Säsongsvariation av total växtplanktonvolym och volymen av några karakteristiska alggrupper på stn. 16B 1978-1983.



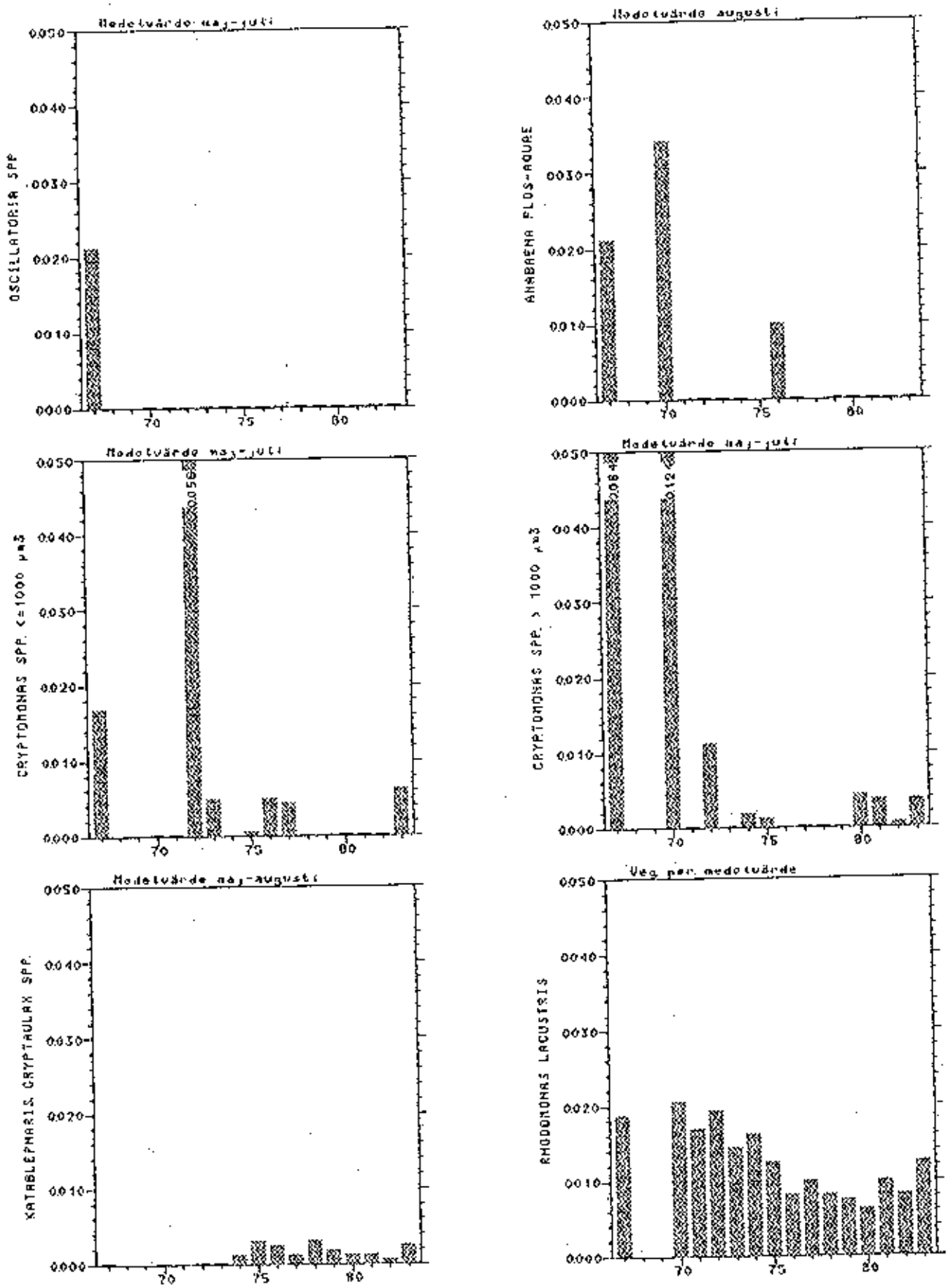


Fig. 5. Medelvärden av biovolymen ($mm^3\ l^{-1}$) av karakteristiska arter av blågrönalger och cryptophycéer i Vättern stn. 1 1967-1983. Beräkningen är gjord under respektive arts dominerande utvecklingsperiod (angiven ovanför varje diagram). Kort streckmarkering strax ovan tidsaxeln anger förekomst i mycket små mängder.

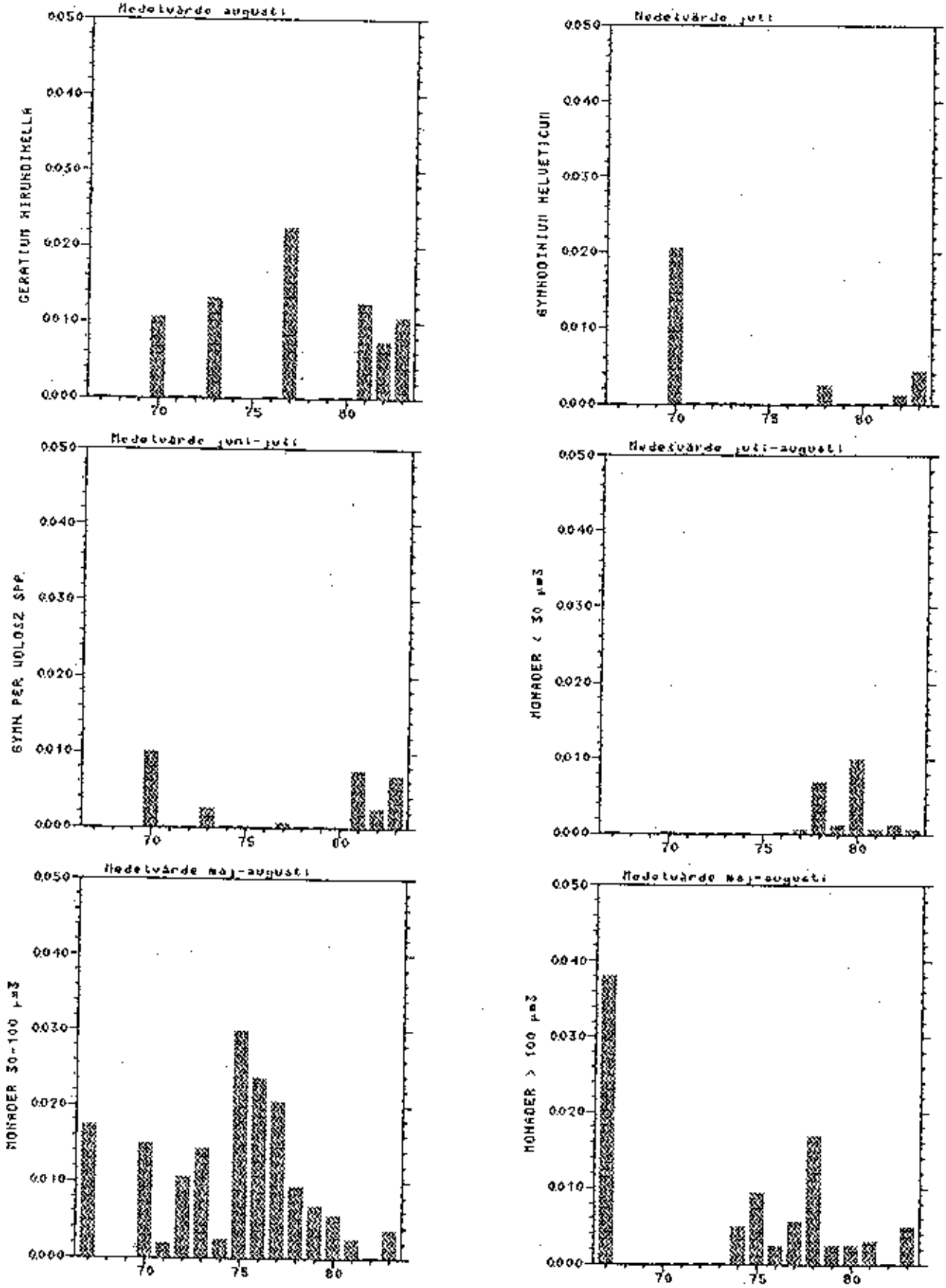


Fig. 6. Medelvärden av biovolymen av karakteristiska dinoflagellater och guldalger i Vättern stn. 1 1967-1983. Teckenförklaring enligt fig. 5.

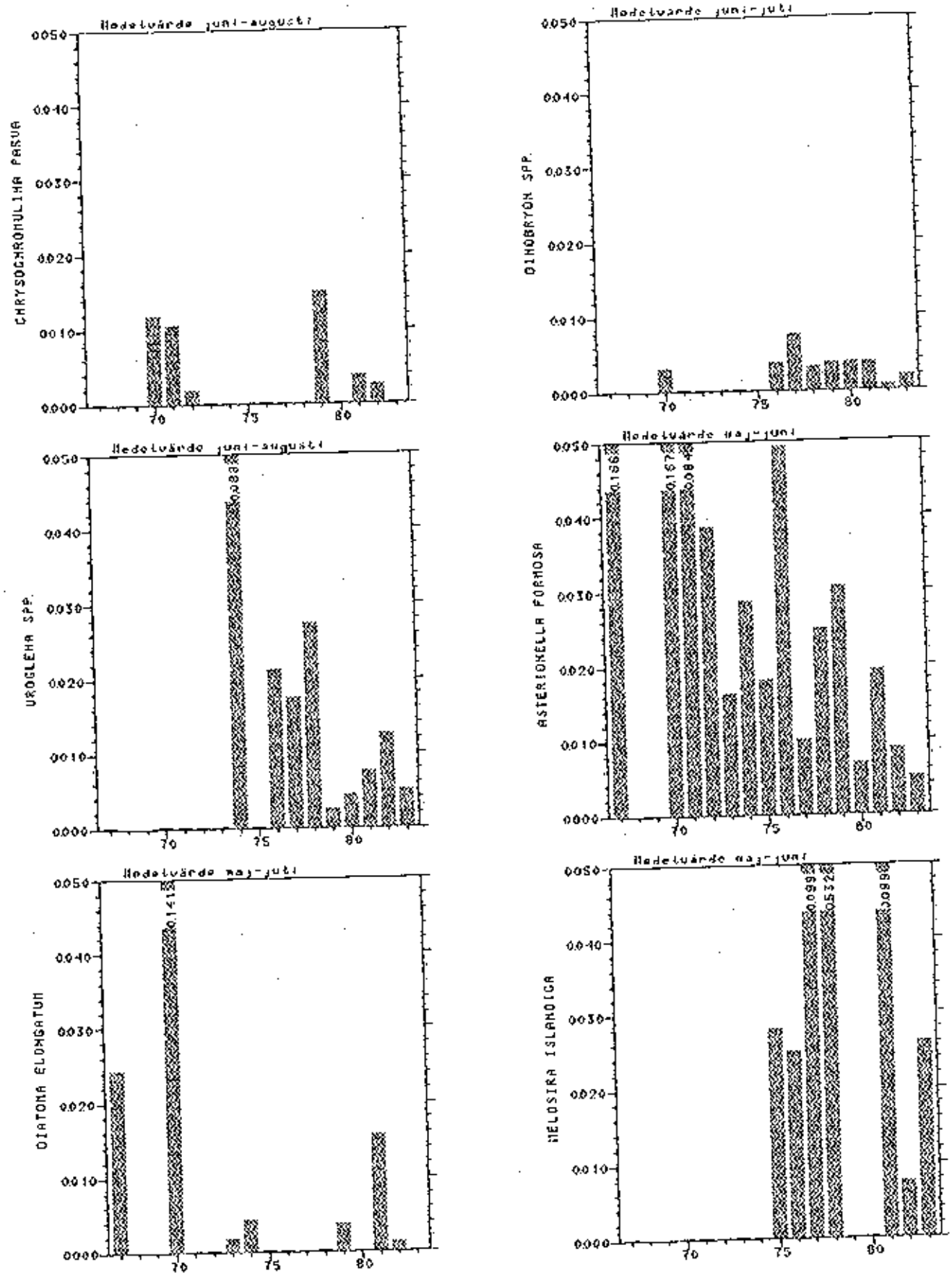


Fig. 7. Medelvärden av biovolymen av karakteristiska guldalger och kiselalger i Vättern, stn. 1, 1967-1983. Teckenförklaring enligt fig. 5.

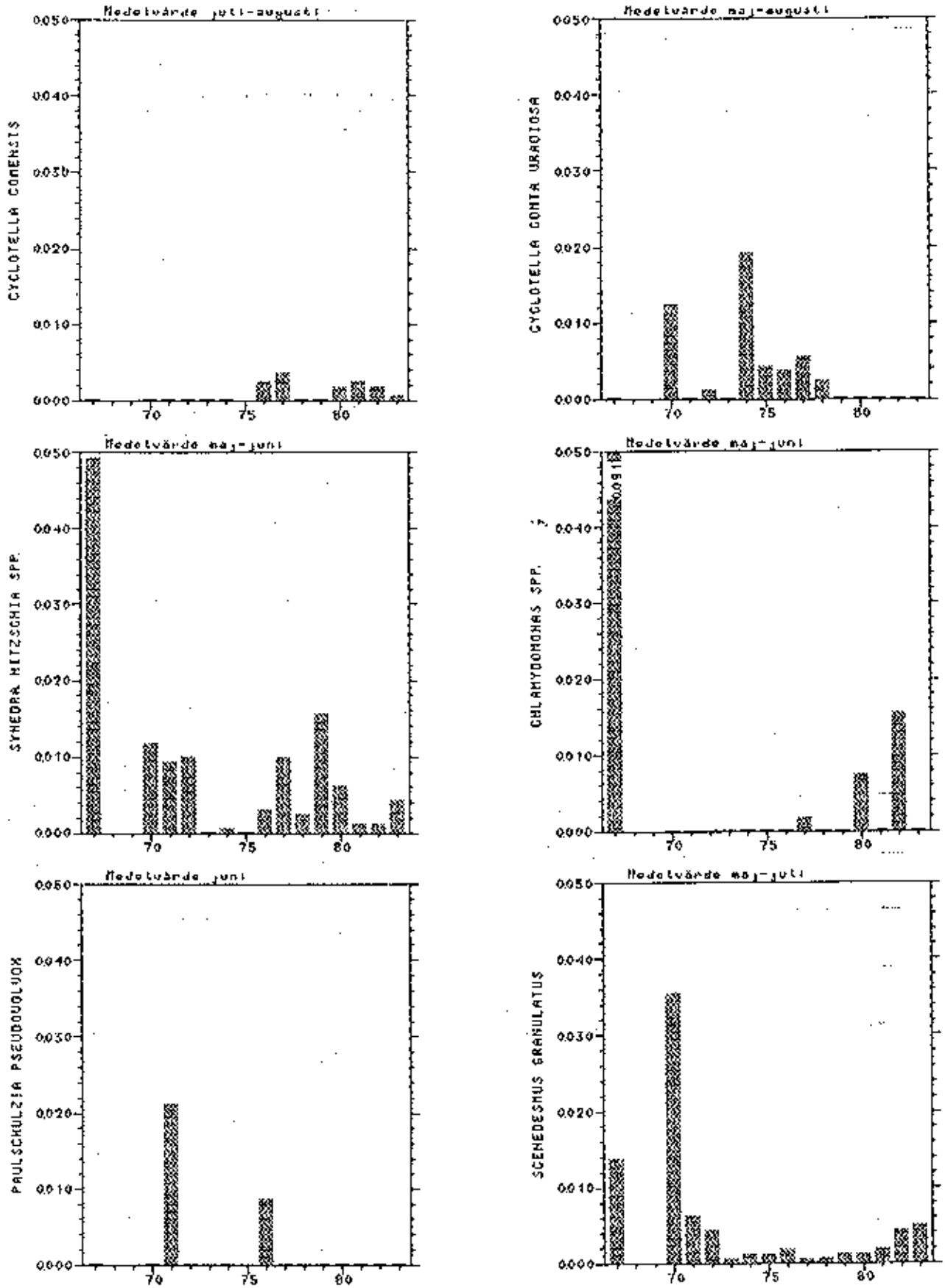


Fig. 8. Medelvärden av biovolymen av karakteristiska kiselalger och grönalger i Vättern, stn. 1, 1967-1983. Teckenförklaring enligt fig. 5.

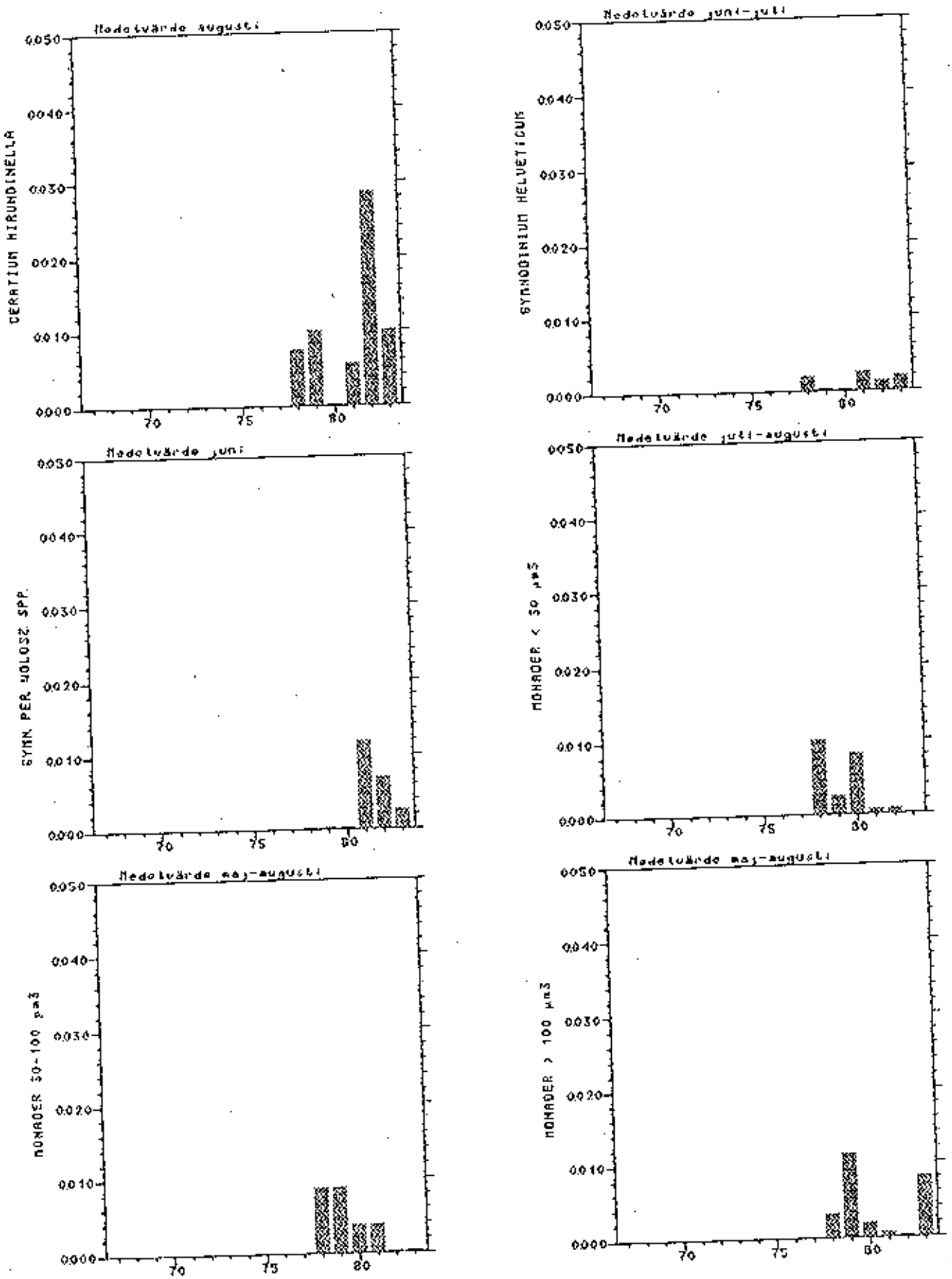


Fig. 9. Medelvärden av biovolymen av karakteristiska dinoflagellater och guldalger i Vättern, stn. 16B, 1978-1983. Teckenförklaring enligt fig. 5.

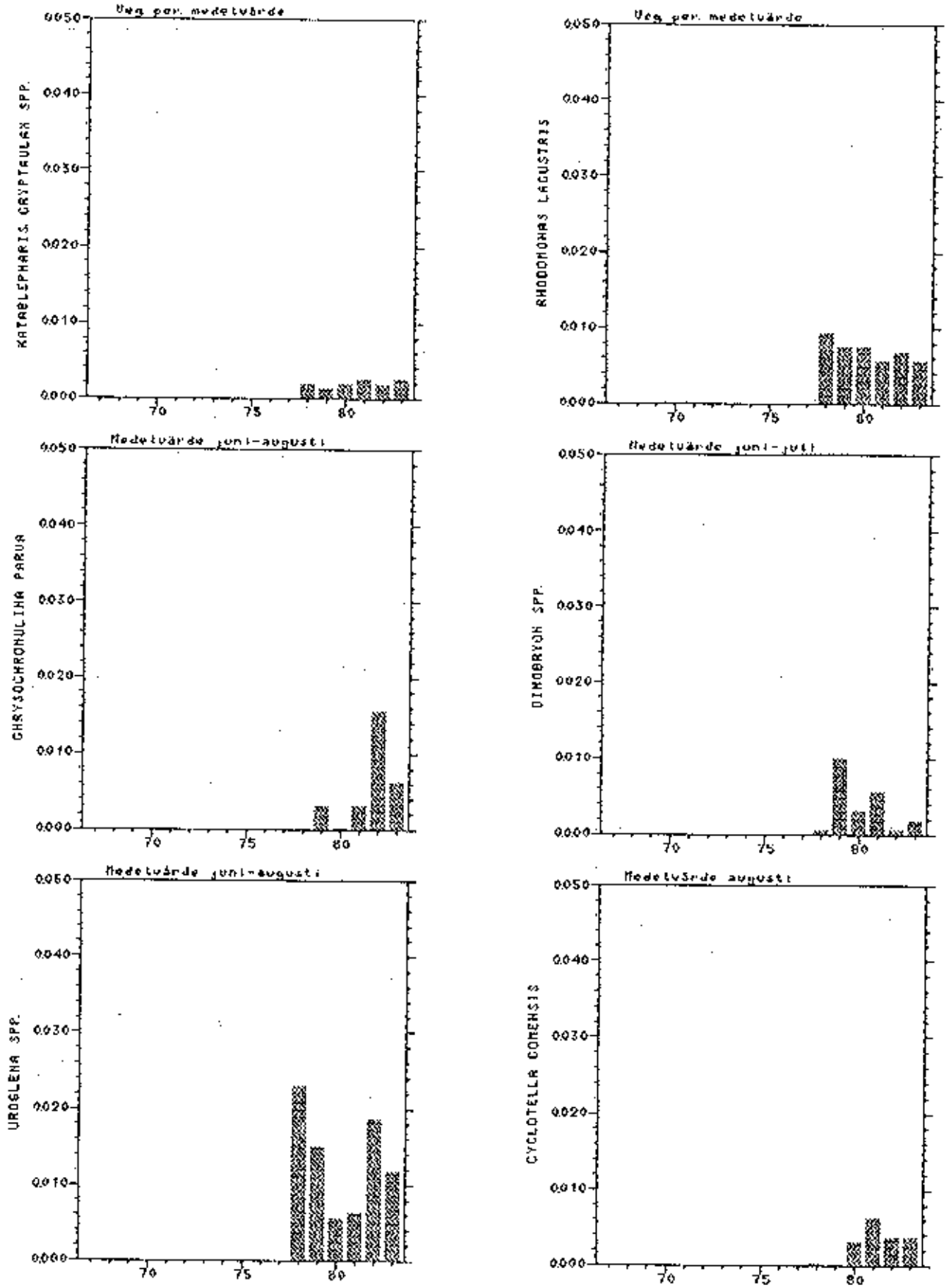


Fig. 10. Medelvärden av biovolymen av karakteristiska guldalger och kiselalger i Vättern, stn. 16B, 1978-1983. Teckenförklaring enligt fig. 5.

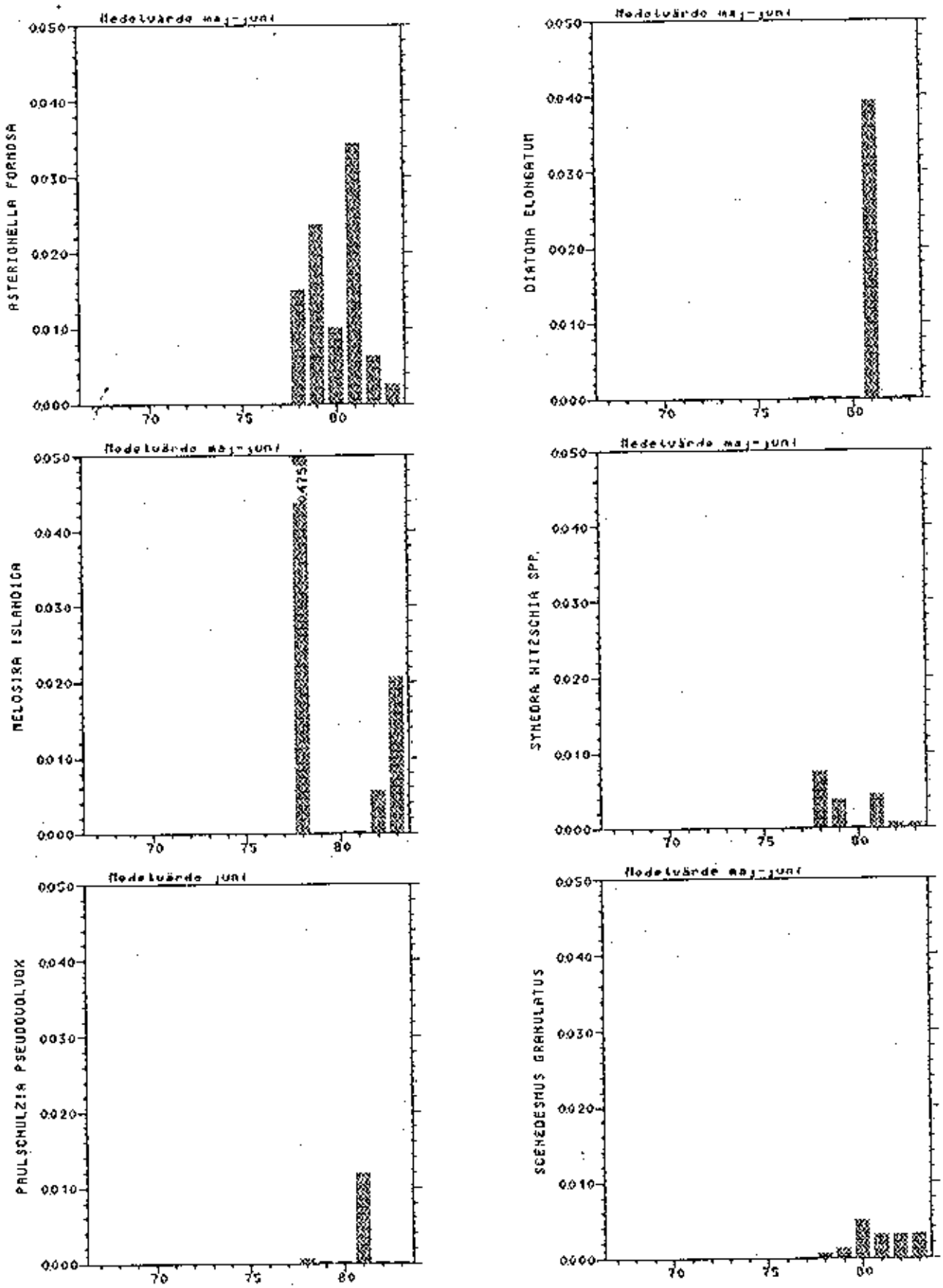


Fig. 11. Medelvärden av biovolymen av karakteristiska kiselalger och grönalger i Vättern, stn. 16B, 1978-1983. Teckenförklaring enligt fig. 5.

KLOROFYLL A I VÄTTERN 1983

Anna Tolstoy

Inledning

Som ett komplement till växtplanktonanalysen kan klorofyllmetoden användas. Vad gäller Vättern har metoden använts sedan 1966 med i första hand syftet att försöka registrera långsiktiga förändringar. Klorofyllkoncentrationen utgör ett grovt mått på växtplanktonbiomassan eftersom klorofyllhalten i organismerna varierar beroende på algtyp, ljusklimat, närsaltkoncentration m m. I årsredogörelsen för 1981 (Rapport nr 23 från Kommittén för Vätterns vattenvård) sammanställdes resultat från hela undersökningsperioden. I föreliggande redovisning kommenteras resultaten från 1983 mot bakgrund av tidigare resultat.

Provtagningsstationer och metodik

Provtagningsstationernas läge framgår av figur 1. Beträffande provtagningen för klorofyllanalys var 1983 ett oturligt år. Principen för klorofyllprovtagning är att prov för klorofyll- och växtplanktonanalys tas ur samma blandprov och att separata prov tas på samma nivåer som kemiprov t o m 30 m. Separata prov har tagits vid vissa tillfällen 1983 och blandprov vid andra. Beräknade medelkoncentrationer och analyserade blandprovskoncentrationer får därför representera vertikalskiktet, för station 1, 10 och 16b: 0-30 m och för station 11: 0-10 m.

Analysen utfördes enligt svensk standard 02 81 46, vilken, jämfört med tidigare använd teknik, har inneburit en systematisk höjning av värdena fr o m 1981 med i genomsnitt 1.9 % jämfört med värdena före 1981.

Resultat

Tabell 1 visar koncentrationen av klorofyll a i trofogena skiktet. Stationerna utanför Huskvarna och Jönköping uppvisade i genomsnitt de högsta koncentrationerna, stationen i norra Vättern något lägre och

station 1 de lägsta värdena, vilket överensstämmer med det under 1970-talet iakttagna förhållandet att koncentrationen utanför Huskvarna var högre än koncentrationen på station 1. Medelvärdet av koncentrationerna för de två stationerna i öppna Vättern under hösten (figur 2) faller inom gränserna för variationen under perioden 1966-1982. Vårvärdet, 0,9 mg/m^3, var det lägsta hittills. Någon ökning av klorofyllkoncentrationen jämfört med tidigare tycks ej ha skett.

Referenser

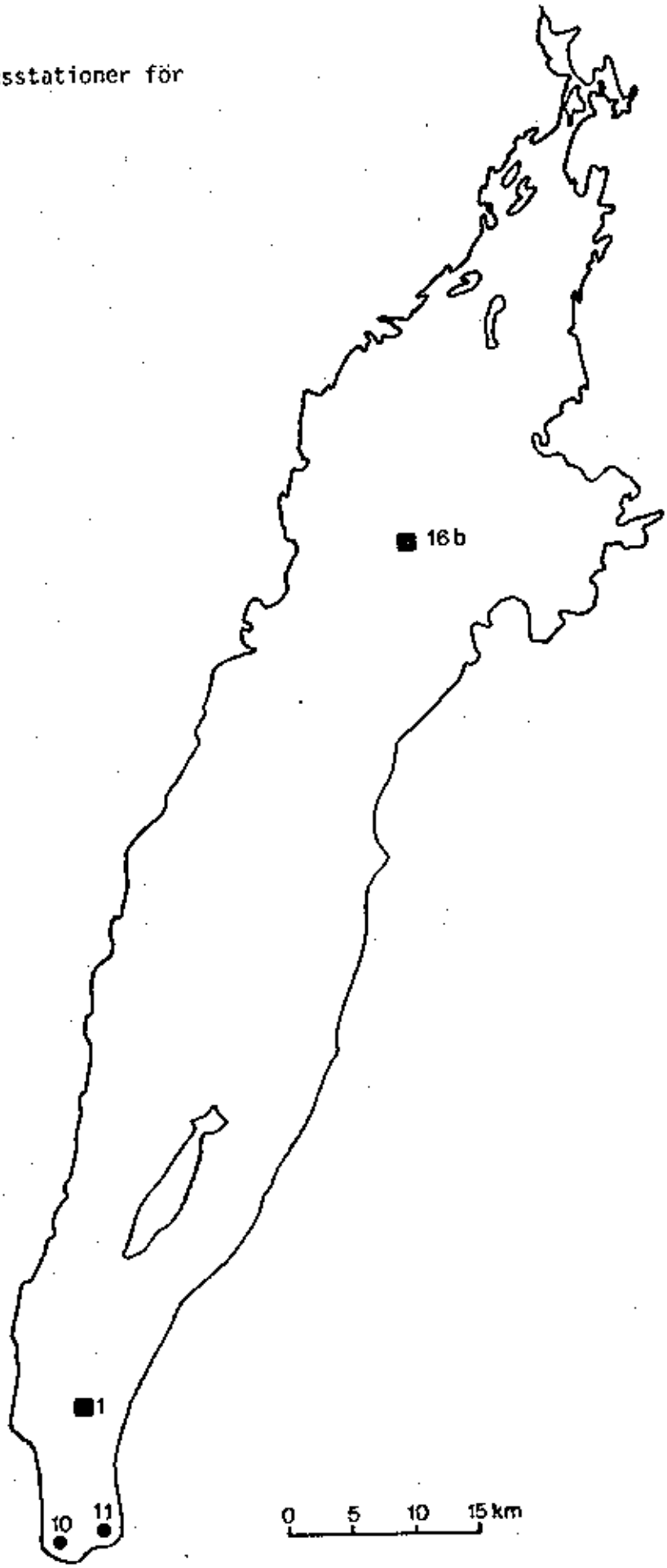
Kommittén för Vätterns vattenvård, 1982. Årsredogörelse för 1981. Rapport nr 23.

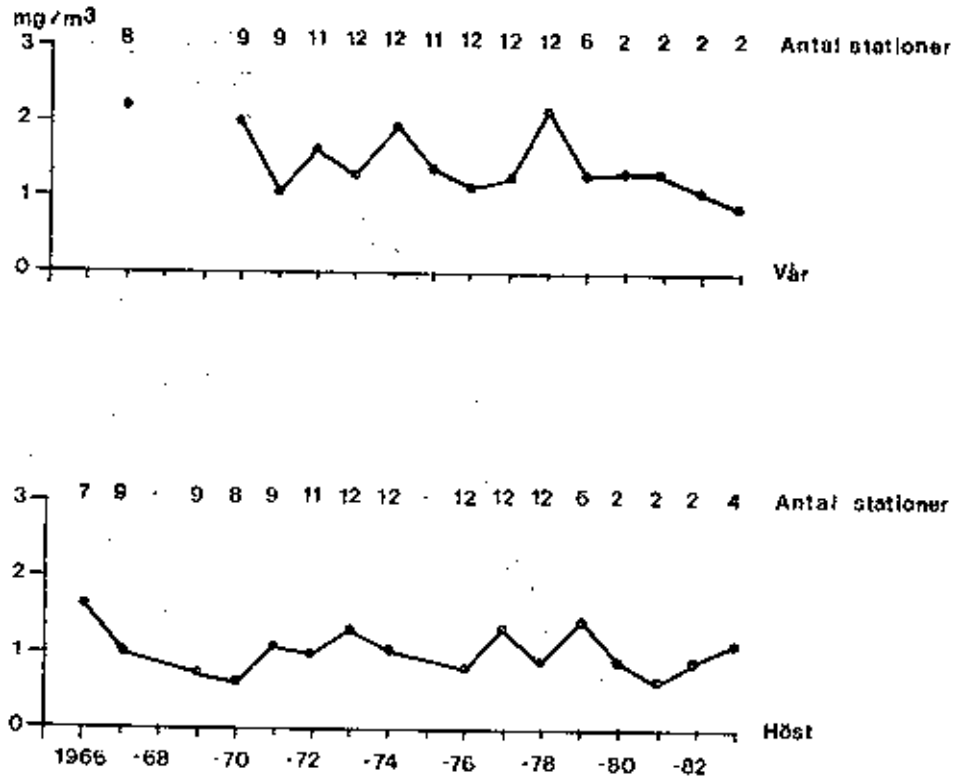
SS 02 81 46 Bestämning av klorofyll i vatten - Extraktion med aceton-Spektrofotometrisk metod.

Tabell 1. Koncentrationen av klorofyll a, mg/m^3, under 1983.

Station	Skikt m	Datum	Mg/m3
1	0-30	10/5	0.8
		8/6	0.8
		12/7	0.9
		17/8	0.9
10	0-30	-	-
		8/6	1.5
		12/7	1.5
		17/8	0.8
11	0-10	-	-
		8/6	1.6
		12/7	0.9
		17/8	1.1
16b	0-30	9/5	0.9
		-	-
		11/7	1.0
		16/8	1.2

Figur 1. Provtagningsstationer för klorofyll.





Figur 2. Medelvärden av koncentrationerna av klorofyll a i Vätterns ytskikt vid vår- och höstprovtagningen perioden 1966-1983.

UNDERSÖKNINGAR AV BOTTENFAUNAN I VÄTTERN 1983

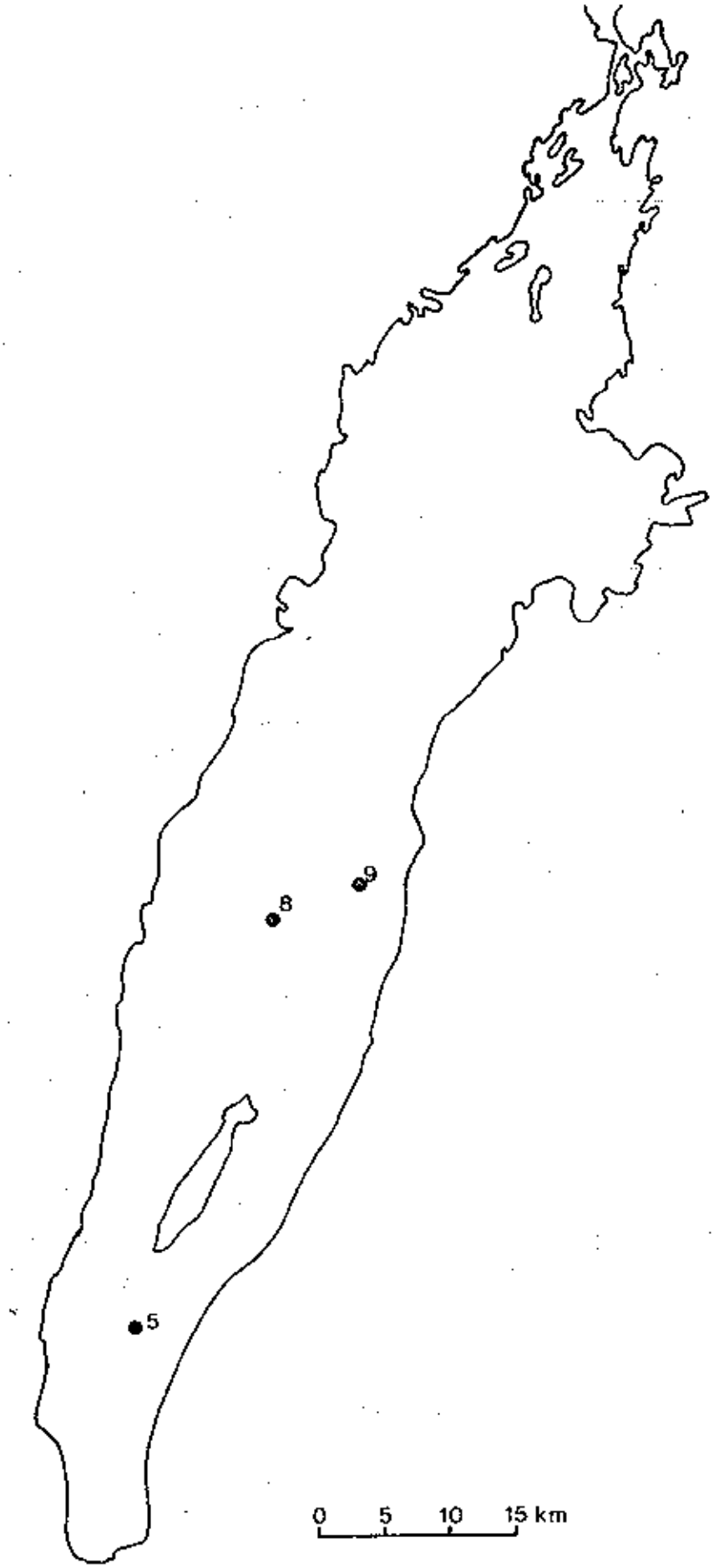
Torgny Wiederholm

Prover togs med samma metodik och på samma stationer som tidigare år (fig. 1). Analysresultaten för de viktigaste djurgrupperna, kräftdjursrelikten Pontoporeia affinis samt glattmaskar eller Oligochaeta, redovisas i figurerna 2 och 3.

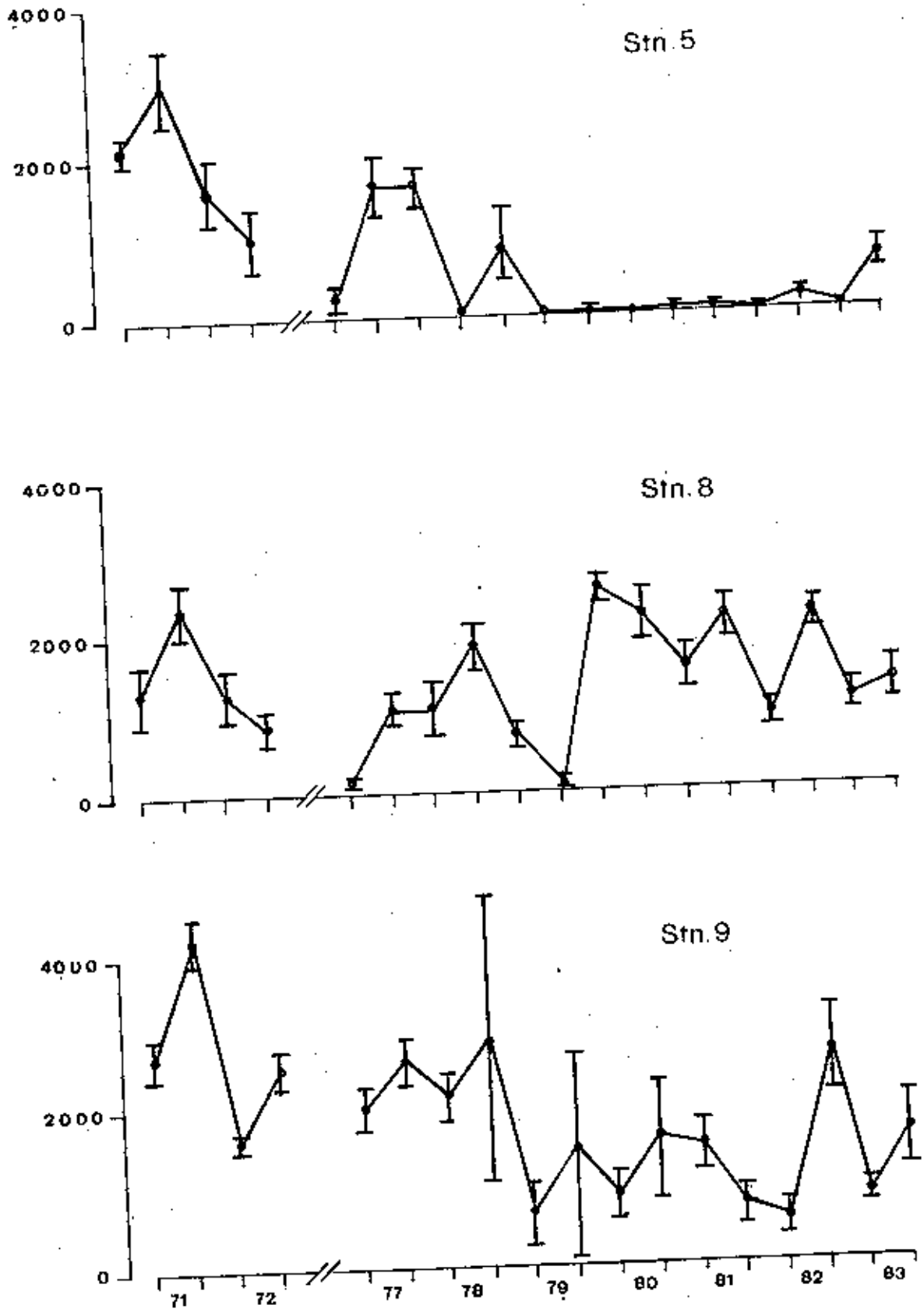
I föregående rapporter har särskilt framhållits den minskning i populationstätheten av Pontoporeia som ägt rum på djupbottnarna i södra Vättern under en följd av år. Bestånden har vid flera mätningar varit nere i blott några 10-tal individ per m^2 vilket kan jämföras med de 1 000 - 3 000 individ per m^2 som påträffades under 70-talets början och mitt. Också vid majprovtagningen 1983 var populationstätheten av Pontoporea låg (fig. 2). Under hösten noterades däremot en påtaglig ökning, som gav det högsta augustivärdet sedan 1978. För centrala Vättern (station 9) blev den kraftiga ökningen hösten 1982 ej bestående, men 1983 års värden var i nivå med vad som noterats för åren 1979-1981.

Beträffande oligochaeterna har tidigare konstaterats att dessa tenderat att öka sin numerär under perioder med ringa förekomst av kräftdjur och vice versa. Årets uppgång av Pontoporeia i södra Vättern åtföljdes ej av någon minskning i oligochaetbestånden. Tvärtom noterades de högsta augustivärdena någonsin (fig. 3). Övriga stationer visade däremot svagt vikande kurvor.

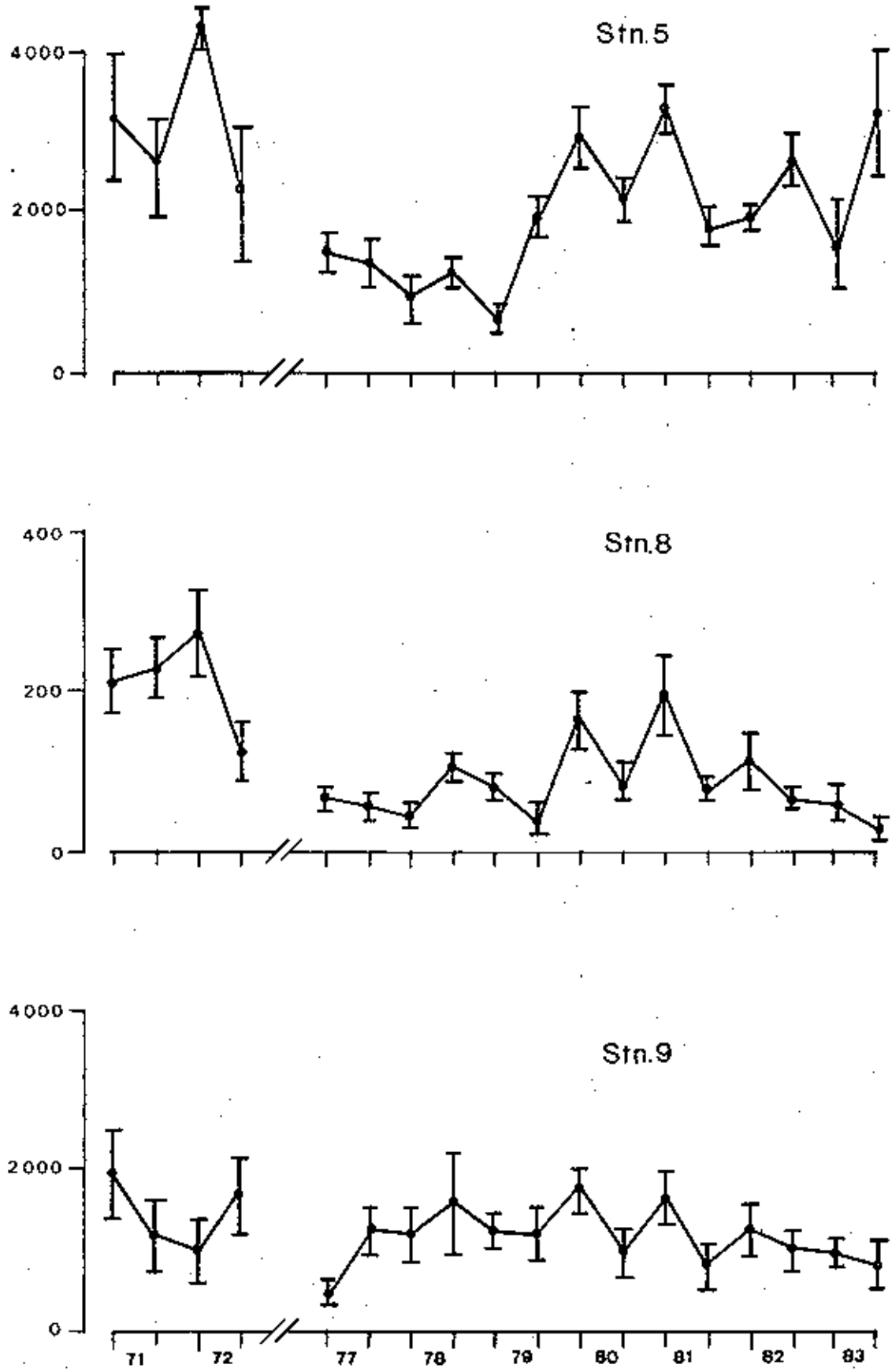
Sammanfattningsvis kan beträffande resultaten av 1983 års mätningar framhållas som mest notabelt den ökning av glacialrelikternas numerär som ägt rum i Vätterns södra del. De fortsatta mätningar som sker inom ramen för programmet för övervakning av miljökvalitet får visa, huruvida denna uppgång är en tillfällighet eller om beståndstätheten kommer att återgå till nivån från 70-talets början och mitt.



Figur 1. Provtagningsstationer bottenfauna. Varje station omfattar en yta av 1 x 1 km.



Figur 2. Individtäthet av kräftdjuret Pontoporeia affinis per m^2; medelvärde ± standard error.



Figur 3. Individtäthet av glattmaskar, Oligochaeta, per m^2; medelvärde ± standard error.

RECIPIENTKONTROLL

Sammanställning över vissa data från av länsstyrelserna föreskriven recipientkontroll

VATTENDRAG Station, djup	Provtagnings-dag	pH	Färg mg/l	$KMnO_4$ mg/l	Kond. m S/m	Tot-P ug/l	Tot-N µg/l
Östergötlands län							
VATTERN							
Motala 0,5 m	830302	7,9	5	9	9,5	6	570
0,7 m		7,9	5	9	9,5	3	570
0,5 m	830627	7,8	<5	7	12,4	21	525
0,5 m	830825	7,7	<5	8	12,8	10	540
0,7 m		7,8	<5	8	12,5	9	560
TÅKERN							
Utlopp 0,5 m	830214	7,9	70	41	38,4	51	2400
0,5 m	830609	7,9	80	60	37	51	880
0,5 m	830816	7,7	80	62	32,3	29	1670
Jönköpings län							
HUSKVARNAÅN							
Ryssbysjöns utl	830608	6,8	80	37	13,5	170	1500
	830823	6,9	35	38	15,5	160	820
Ylens utl	830525	7,6	40	41	11	7	810
	830905	7,4	35	36	12	36	610
Stensjöns utl	810530*)	7,9	50	46	12	30	400
	810820*)	7,6	50	47	13	<10	730
*)Obs! Avser årtal 1981							
TABERGSÅN							
Vederydssjöns utl	830525	6,7	70	42	6,2	10	500
	830905	7,6	100	53	8,0	16	490
DUMMEÅN							
Risbrodammens utl	830525	6,7	160	87	5,9	33	580
	830905	7,6	320	120	7,2	130	1000
Skaraborgs län							
GAGNÅN							
Uppströms Fagerhult y.v.	831129	6,6		41	6	30	
Örebro län							
VATTERN							
Hammarsundet ytan	830315	7,5	30	27	11,3	18	610
2,5 m		7,5	30	27	12,0	20	610
5,0 m		7,4	30	26	11,8	17	600

Kommittén för Vätterns vattenvård

Ordförande:	länsrådet Ragnar Forss, Jönköping
Vice ordförande:	kommunalrådet Gösta Kenndal, Skövde
Sekreterare:	avdelningsdirektör Sigvard Axelsson, Jönköping

Kommitténs arbetsutskott

Ordförande:	naturvårdsdirektör Sven Åke Svensson, Jönköping
Vice ordförande:	kommunalrådet Gösta Kenndal, Skövde
Sekreterare:	avdelningsdirektör Sigvard Axelsson, Jönköping

Kommitténs sekretariat

Bitr sekreterare:	assistent Ingrid Månsson, Jönköping

Kommitténs adress

Länsstyrelsen i Jönköpings län
551 86 JÖNKÖPING
Telefon 036 - 11 87 00

Bankgiro

609-3306 (PKBANKEN)

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 maj 1979
Årsredogörelse för 1978

Rapport nr 21 juni 1980
Årsredogörelse för 1979

Rapport nr 22 september 1981
Årsredogörelse för 1980

Rapport nr 23 augusti 1982
Årsredogörelse för 1981 samt redogörelse för undersökningar i Vättern utförda under en längre tid

Rapport nr 24 juni 1983
Årsredogörelse för 1982