

Undersökningar
åren 1969 och 1970 i Vättern
och dess tillflöden

Länsstyrelsen Jönköpings län	
Ex.	1
Sign.	Pöda
	Nat.

Rapport nr 9
från Kommittén för Vätterns vattenvård
Januari 1972

FÖRORD

Vattenvårdsplan för Vättern

Kommittén för Vätterns vattenvård utgav 1970 på grundval av inventeringar avseende Vätterns utnyttjande och av resultat från undersökningar utförda t o m 1968 en vattenvårdsplan för Vättern. Planen innehåller förslag till åtgärder syftande till begränsning av sjöns föroreningsbelastning. I planen förutsätts även en kontinuerlig uppföljning av förhållandena i Vättern och dess tillflöden.

Sedan vattenvårdsplanen utgavs har åtgärder vidtagits och utbyggnader planerats enligt följande.

Vidtagna åtgärder

Gränna	Reningsverket kompletterat för kemisk rening 1971
Karlsborg	Reningsverk för biologisk och kemisk rening utbyggt i huvudsak 1971
Munksjö AB, Jönköping	Sedimenteringsbassäng för pappersbruket togs i drift 1970

Planerade åtgärder

Borghamn	Reningsverk för biologisk och kemisk rening planeras utbyggas 1973-1974
Medevi - Västanvik	Reningsverk för biologisk och kemisk rening utbygges 1972-1973
Ödeshög - Hästholmen	Reningsverk för biologisk och kemisk rening, som avses betjäna även skjutfält och potatisskaleri i Hästholmen, planeras utbyggas 1972
Forserum	Reningsverket kompletteras beträffande biologiska enheter och för kemisk rening 1973-1974
Huskvarna	Reningsverket kompletteras för kemisk rening i huvudsak 1972-1973
Kaxholmen - Skärstad	Ledningar för överföring av spillvattnet till Huskvarna reningsverk utbygges 1972
Tenhult	Avloppsvattnet avses överföras till Huskvarna reningsverk
Jönköping	Reningsverket kompletteras för kemisk rening i huvudsak 1972-1973
Lekeryd	Reningsverket kompletteras för kemisk rening 1972
Lockebo - Odensjö - Barnarp	Avloppsvattnet avses överföras till Jönköpings reningsverk
Vilhelmsro	Avloppsvattnet överföres till Jönköpings reningsverk

Nässjö	Reningsverket kompletteras för kemisk rening 1972-1974
Esseltewell	Sedimenteringsbassäng planeras utbyggas 1972-1973
Habo	Reningsverket kompletteras för kemisk rening 1972
Hanken - Mölltorp	Avloppsvattnet avses 1972 överföras till Karlsborgs reningsverk
Hjo	Reningsverket kompletteras för kemisk rening 1973-1974
Askersund	Reningsverket kompletteras för kemisk rening 1972-1973
Olshammar, Åmneberg, Hammar, Harge	Reningsverken kompletteras för kemisk rening 1972-1974
Munksjö AB, Olshammar	Sedimenteringsbassäng beräknas tagas i drift 1973
Vieille Montagne, Åmneberg	Åtgärder planeras vidtagas 1972-1973

Undersökningar 1969 - 1970

Rapport nr 9 omfattar redovisning av de biologiska och kemiska undersökningar Kommittén i samarbete med naturvårdsverkets limnologiska undersökning låtit utföra huvudsakligen under 1969 och 1970.

För att få en uppfattning om halterna närsalter och organisk substans i tillflödena har utförts undersökningar i de större åarnas källområden, mellanpartier och i utloppen i Vättern. Tillförseln till Vättern har 1970 studerats genom undersökningar varje månad i de större tillflödena. En speciell undersökning av närsaltbalansen i Huskvarnaån utfördes 1969.

Inom Åmnebergssområdet finns en zinkgruva i Zinkgruvan med anrikningsverk i Åmneberg. På grund av konstaterade höga metallhalter, framförallt i Kärrafjärden, har specialundersökningar utförts i norra delen av Vättern och i ytvattendrag med utlopp till berörd del av sjön samt i gruvans avloppsnät.

Kommittén har i anslutning till nu föreliggande resultat inte gjort någon ny, mera omfattande bedömning av föroreningssituationen i Vättern. Sådan bedömning avses göras då ytterligare material står till förfogande. För att ge en översiktlig uppfattning om föroreningssituationen jämfört med tidigare förhållanden redovisas emellertid dels en bedömning med avseende på halterna närsalter och växtplankton, uppslag 1, och dels som komplement till föreliggande analysbevis diagram utvisande värdena 1966 - 1970 för vissa parametrar. Av redovisningen framgår att vattenkvaliteten inte synes ha försämrats under nämnd period. Undersökningarna beträffande växtplankton och klorofyll tyder snarare på att bestånden minskar i den redan organismfattiga sjön. Vad gäller metallhalter i norra Vätternområdet bör dock noteras att halterna zink, koppar och bly i Kärrafjärden vid undersökningstillfällena var höga.

Undersökningarna har finansierats genom anslag från statens naturvårdsverk, landstingen i Östergötlands, Jönköpings, Skaraborgs och Örebro län samt Munksjö AB och Bolaget Vieille Montagne.

Undersökningar 1971 -

Undersökningar har ägt rum under 1971 och avses fortsätta även följande år. Resultatet av undersökningarna kommer att redovisas i kommande rapporter.

Jönköping i januari 1972
Kommittén för Vätterns vattenvård

I N N E H Å L L S F Ö R T E C K N I N G

	<u>Uppslag</u>
SAMMANFATTNING OCH PROGRAM	
Närsalter och växtplankton i Vättern 1969 och 1970 - en sammanfattning	1
Översiktskarta	2
Program för undersökningar	3
Program för undersökningar i Vättern augusti 1969, maj och augusti 1970	
Program för intensivundersökningar i Vättern våren - hösten 1970	
Program för undersökningar i Vätterns större tillflöden augusti 1969	
Program för undersökningar i Vätterns större tillflöden en gång i månaden 1970	
Program för undersökningar inom Åmmebergssområdet, vintern 1969 - 1970	
 VÄTTERN	
Fysikaliska bestämningar	4
Vattentemperatur	
Siktdjup	
Kemiska bestämningar	5
Fosfor, kväve, pH, färgstyrka, grumlighet, ledningstal, kaliumpermanganatförbrukning	
Diagram: medelvärden	
delvärden	
Analysprotokoll	
Kalcium, magnesium, natrium, kalium, alkalinitet, sulfat och klorid	
Analysprotokoll	
Växtplankton och klorofyll	6
Växtplankton augusti 1969	
Växtplankton vegetationsperioden 1970	
Klorofyll augusti 1969	
Klorofyll vegetationsperioden 1970	
Bottenfauna	7
Djurplankton	8

STÖRRE TILLEFLÖDEN

Fosfor, kväve, pH, färgstyrka, grumlighet, ledningstal, kaliumpermanganatförbrukning, syre och biokemisk syreförbrukning

Källa - inlopp i Vättern augusti 1969

Diagram

Analysprotokoll

Inlopp i Vättern

Diagram medelvärden 1967 och 1970

Analysprotokoll

Särskild undersökning av enbart fosfor och kväve i Huskvarnaån

Diagram

Analysprotokoll

SPECIALUNDERSÖKNINGAR INOM NORRA DELEN AV VÄTTERNOMRÅDET

10

Utsläpp från anrikningsverket i Åmmeberg

Mängd per dygn av torrsubstans, zink, bly, koppar, cyanid och sulfat i avloppsvatten vid undersökningar 18.11.1969 och 11.3.1970

Åmmebergsområdet

1. Halter i vatten av torrsubstans, zink, bly, koppar, sulfat, pH, färgstyrka, ledningstal och grumlighet
2. Halter i färsk fisk fångad i Kärrafjärden av zink, bly och koppar
3. Halter av zink i vatten enligt undersökningar utförda 23.11.1967 av Sveriges Geologiska Undersökning

Norra Vättern

Halter av zink och koppar

TIDIGARE RAPPORTER OCH UTREDNINGAR

11

**NARSALTER OCH VÄXTPLANKTON
i Vättern 1969 och 1970 — en sammanfattning**

Närsalter och växtplankton i Vättern 1969 och 1970 - en sammanfattning

1. Inledning

De närsalt- och växtplanktonundersökningar, som påbörjades 1966 och 1967 och som rapporterades i juni 1968, återupptogs i augusti 1969. I början av 1970 återupptogs även undersökningarna av vattenkvaliteten i Vätterns tillflöden. I denna rapport sammanfattas de viktigaste resultaten från de senaste två årens undersökningar.

2. Kväve och fosfor i Vätterns tillflöden

Årsmedelvärden för kväve- och fosforkoncentrationen i Vätterns tillflöden 1970 har sammanställts i tabell 1. Mindre än 1 mg totalkväve/l erhöles för följande tillflöden: Svedån, Forsviksån, Alsundaån och Skyllbergsån. Mellan 1 och 2 mg totalkväve/l förekom i Orrnäsan, Edeskarvarnaån, Tabergsån, Dummeån och Hökesån. Mer än 2 mg totalkväve/l förekom i Mjölnaån, Röttleån, Huskarvarnaån och Hjoån. Den högsta totalkvävekoncentrationen - 4,1 mg N/l - förekom i Mjölnaån och den nästa högsta - 3,3 mg N/l - i Röttleån. De speciella klimatologiska förhållandena som rådde vintern 1969/70, resulterade i en vårflod med mycket höga kvävekoncentrationer i vattendragen inom våra viktigaste jordbruksområden. I de år, Mjölnaån och Röttleån, som hade de högsta totalkvävekoncentrationerna, utgjorde det organiska kvävet endast mellan 25 och 30 % av totalkvävet. I Svedån och Forsviksån, som hade de lägsta totalkvävekoncentrationerna, uppgick nämnda fraktion till omkring 60 % av totalkvävet.

1970 års totalfosforvärden kan indelas i två grupper. Omkring 100 µg totalfosfor/l eller mer förekom i Röttleån, Edeskarvarnaån, Huskarvarnaån och Hökesån. I övriga år var totalfosforkoncentrationen omkring 50 µg P/l eller mindre. Den högsta totalfosforkoncentrationen 202 µg P/l förekom i Huskarvarnaån. Den lägsta totalfosforkoncentrationen förekom i Forsviksån, där årsmedelvärdet 13 µg P/l erhöles. Mindre än 20 µg P/l förekom dessutom i Orrnäsan, Svedån och Skyllbergsån. För att kunna jämföra 1967 års tillflödesundersökningar

med 1970 års tillflödesundersökningar har medelvärden för jämförbara provtagningstidpunkter beräknats och sammanställts i tabell 2. För flera år konstateras betydligt högre kvävevärden 1970 än 1967. För exempelvis Mjölneån erhöles 1,9 mg N/l 1967 mot 5,9 mg N/l 1970. De största skillnaderna har erhållits för åar, som påverkas av jordbruksområden. För åar med stor sjöprocent eller liten åkerareal föreligger endast obetydliga skillnader mellan de två åren. Exempel på sådana åar är Svedån, Forsviksån och Skyllbergsån.

Beträffande totalfosfor erhöles för flera åar lägre värden 1970 än 1967. Undantag är Röttleån, Edeskvarnaån och Hökesån, som alla hade betydligt högre koncentration 1970, när samma tidpunkter jämföres.

3. Kväve och fosfor i Vättern

Resultaten från Vättern finnes sammanställda i tabell 3. I samma tabell finnes även tidigare undersökningsresultat medtagna. I augusti 1970 hade 8 undersökningsomgångar genomförts, vilka resulterat i 722 närsaltanalyser. Dessa ligger till grund för den i tabellens sista rad presenterade medelvärderna för kväve- och fosfortillgången i Vättern.

I maj 1970 hade Vättern mer kväve än vid något av de tidigare undersökningstillfällena. Totalkvävekonzentrationen uppgick till 584 µg N/l. Av denna mängd utgjorde 272 µg av organiskt kväve. Vid samtliga tillfällen då totalkvävekonzentrationen har varit större än 500 µg N/l har det organiska kvävet varit högre än 200 µg N/l. Av hittills framtaget material framgår att Vätterns största kväveinnehåll förekommer under första halvåret. Par vi augusti- och septembervärdena som utgångspunkt för en jämförelse synes det för närvarande föreligga en tendens till ökning av kvävet i sjön och då i första hand det organiska kvävet. Det kan för övrigt nämnas att det för närvarande synes vara en tendens till högre kvävehalter i många svenska vattensystem. Hittills tillgängligt datamaterial ger ett medelvärde för totalkväve på 484 µg N/l. I runda tal utgöres denna mängd av 40 % organiskt kväve och 60 % oorganiskt kväve.

Av de medelvärden, som presenteras i tabell 3, framgår att såväl den näst högsta som den näst lägsta totalfosforkonzentrationen erhöles vid 1970 års undersökningar. Konzentrationen i augusti 1970 avviker ej reelt från konzentrationen i augusti 1966. 1970 års augustivärde är hälften så stort som värdet för motsvarande tidpunkt 1969. Det är således uppenbart att totalfosforkonzentrationen i Vättern är utsatt för betydligt större procentuella svängningar än totalkvävekonzentrationen. Tillgängligt datamaterial

tyder inte på att totalfosforkoncentrationen för närvarande skulle vara stadd i ökning. Hittills tillgängligt datamaterial ger en totalfosformedelconcentration på 9,4 µg P/l. Av denna mängd utgör fosfatfosfor cirka 25 %.

Medelvärdena för hela materialet ger en N:P-kvot på 51,5 vid betraktandet av totalconcentrationerna och en kvot på 115 vid betraktandet av oorganiskt kväve och fosfatfosfor. Det finns således i Vättern ett betydande överskott av kväve. I augusti 1970 uppgick N:P-kvoten för totalconcentrationerna till 96.

Datamaterialet från 1969 och 1970 tyder inte på att Vätterns produktionspotential skulle vara i tilltagande.

4. Växtplankton och klorofyll i Vättern

Växtplankton- och klorofyllprover från Vättern har analyserats sedan 1966 (1968 togs inga prov). Förutom enstaka tätare provserier har prov tagits varje år i maj/juni och augusti. Hittills insamlat material är alltså litet till omfånget och särskilda klimatiska och andra faktorer kan ha påverkat resultaten. Växtplanktons totalvolym i Vättern överskrider nästan aldrig 1 mm³/l, och några arter som indicerar försämring av vattenkvaliteten har ej observerats. Utvecklingstendensen på de skilda stationerna är något varierande, men någon ökning av planktonbestånden tycks ej ske; alla värden är så låga att man med säkerhet ej kan tala om en minskning även om en svag tendens till en sådan är skönjbar.

En jämförelse av resultaten från klorofyll a-analysen ger i stort sett samma slutsatser. Vad gäller augustiserierna synes dock tendensen till allt lägre värden vara märkbar: värdena 1966 är i allmänhet de högsta som noterats. Även här gäller emellertid att eftersom klorofyllhalten genomgående är mycket låg (i regel lägre än 2 mg/m³), är små förändringar svåra att rätt tolka.

Någon försämring sedan 1966 kan ej framläsas ur det material som står till förfogande; tendensen pekar snarare mot att bestånden ytterligare minskar i den redan organismfattiga sjön.

5. Sammanfattning

Såväl närsaltundersökningarna som växtplanktonundersökningarna visar att Vätterns tillstånd icke har försämrats sedan undersökningsperioden 1966-1967.

Tabell 1. Medelvärden för kväve och fosfor i Vätterns tillflöden 1970.

Punkt	Vattendrag	Kväve (mg N/l)					Fosfor (mg P/l)		
		NH ₄	NO ₂	NO ₃	Org.	Total	PO ₄	"Org"	Total
25	Mjölneån	0,139	0,026	2,821	1,130	4,117	0,017	0,028	0,045
25 B	Orrnäsaån	0,045	0,015	0,899	0,933	1,892	0,005	0,012	0,017
26	Röttleån	0,182	0,015	2,284	0,828	3,309	0,052	0,045	0,097
26 A	Edeskvarnaån	0,081	0,010	0,414	0,536	1,041	0,101	0,042	0,143
27	Huskvarnaån	0,639	0,017	0,663	0,816	2,135	0,084	0,118	0,202
20	Tabergsaån	0,239	0,012	0,477	0,465	1,193	0,018	0,034	0,052
21	Dummeån	0,149	0,010	0,535	0,589	1,283	0,009	0,025	0,034
21 A	Hökesån	0,267	0,018	0,552	0,590	1,428	0,078	0,114	0,183
21 B	Svedån	0,026	0,005	0,133	0,242	0,407	0,006	0,009	0,015
21 C	Hjoån	0,102	0,009	1,199	0,722	2,032	0,016	0,036	0,052
23	Forsviksaån	0,022	0,005	0,198	0,368	0,594	0,004	0,009	0,013
24	Alsundaån	0,037	0,006	0,422	0,453	0,918	0,006	0,017	0,023
24 A	Skyllbergsån	0,033	0,007	0,291	0,425	0,756	0,005	0,013	0,018

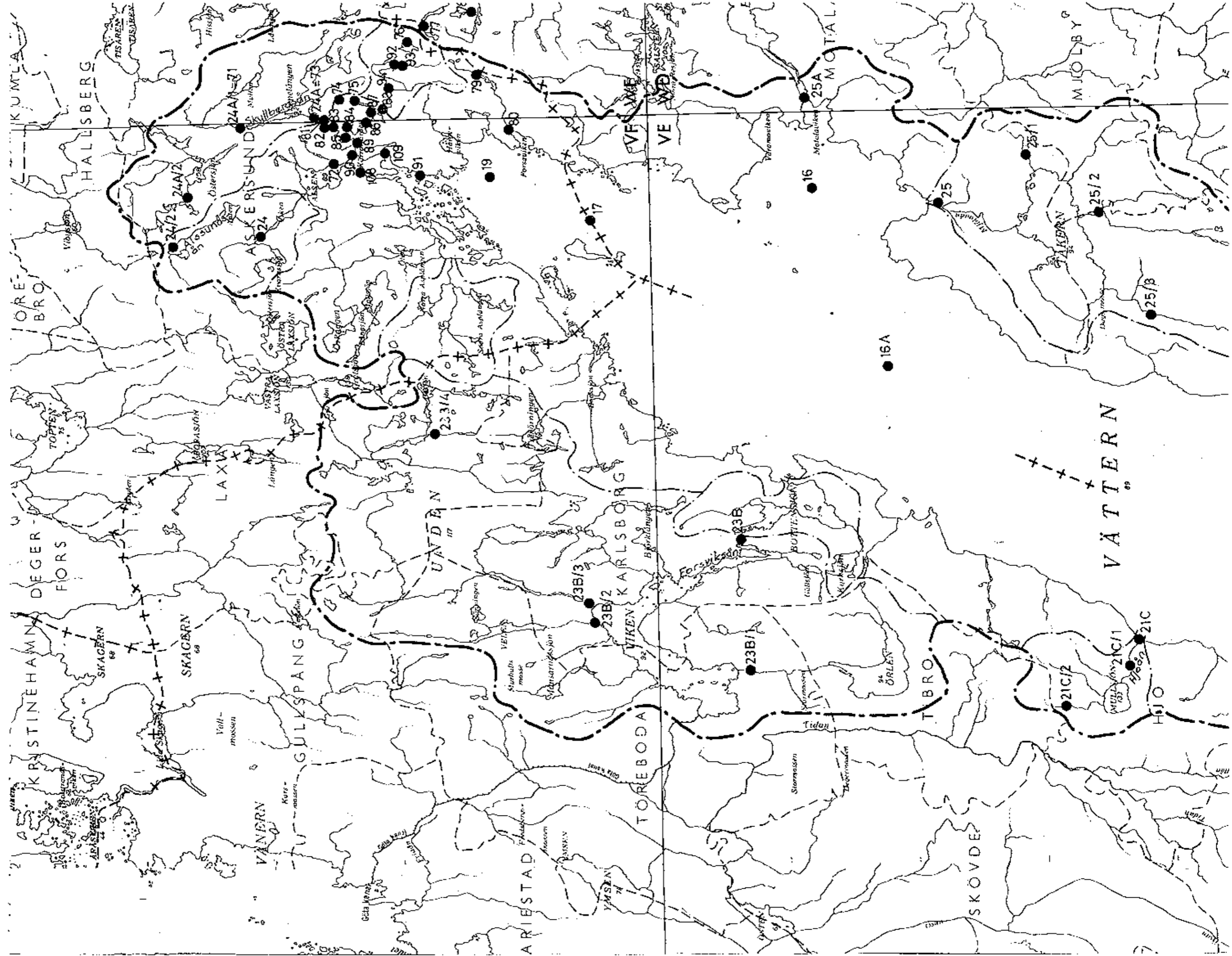
Tabell 2. Kväve och fosfor i Vätterns tillflöden 1967 och 1970.

Punkt	Vattendrag	Total-N (mg/l)		Total-P (mg/l)	
		1967	1970	1967	1970
25	Hjölneån	1,89	5,87	0,080	0,059
25 B	Ornmåsaån	1,26	2,44	0,039	0,022
26	Röttleån	0,41	4,52	0,033	0,091
26 A	Edeskvarnaån	0,50	1,37	0,091	0,141
27	Huskvarnaån	1,33	2,08	0,237	0,133
20	Tabergsån	1,37	1,26	0,305	0,057
21	Dammeån	0,72	1,44	0,042	0,040
21 A	Elökeån	1,03	1,51	0,099	0,198
21 B	Svedån	0,44	0,51	0,035	0,019
21 C	Hjoån	1,47	2,73	0,068	0,067
23	Forsviksån	0,52	0,49	0,048	0,019
24	Alsundaån	0,62	1,00	0,034	0,027
24 A	Skyllbergsån	0,57	0,65	0,025	0,015

Tabell 3. Medelvärden för kväve och fosfor i Vättern 1966 - 1970.

Provtagning	Kväve ($\mu\text{g N/l}$)					Fosfor ($\mu\text{g P/l}$)			n
	NH_4	NO_2	NO_3	Org.	Total	PO_4	"Org"	Total	
Augusti 1966	7,7	5,2	228,5	168,8	410,2	1,3	3,6	4,9	130
November 1966	21,3	3,5	239,4	141,4	405,6	3,1	4,6	7,7	70
Mars 1967	29,4	2,0	241,2	230,1	502,7	4,8	4,4	9,2	33
Maj 1967	7,0	2,5	298,1	215,7	523,2	2,8	7,7	10,5	71
Augusti 1967	11,7	2,2	303,5	164,1	481,4	3,5	15,3	18,8	121
September 1969	17,8	4,8	273,2	186,7	482,3	2,5	7,5	10,0	100
Maj 1970	12,2	4,7	296,1	271,7	584,1	1,4	9,8	11,2	99
Augusti 1970	21,0	7,5	266,8	198,6	498,3	1,2	4,0	5,2	98
Medelvärde 1966	14,5	4,4	234,0	155,1	407,9	2,2	4,1	6,3	200
1967	16,0	2,3	280,9	203,3	502,4	3,7	9,1	12,8	225
1969	17,8	4,8	273,2	186,7	482,3	2,5	7,5	10,0	100
1970	16,6	6,1	281,5	235,3	541,4	1,3	6,9	8,2	197
Medelvärde	16,0	4,3	267,0	196,4	484,1	2,5	6,9	9,4	722

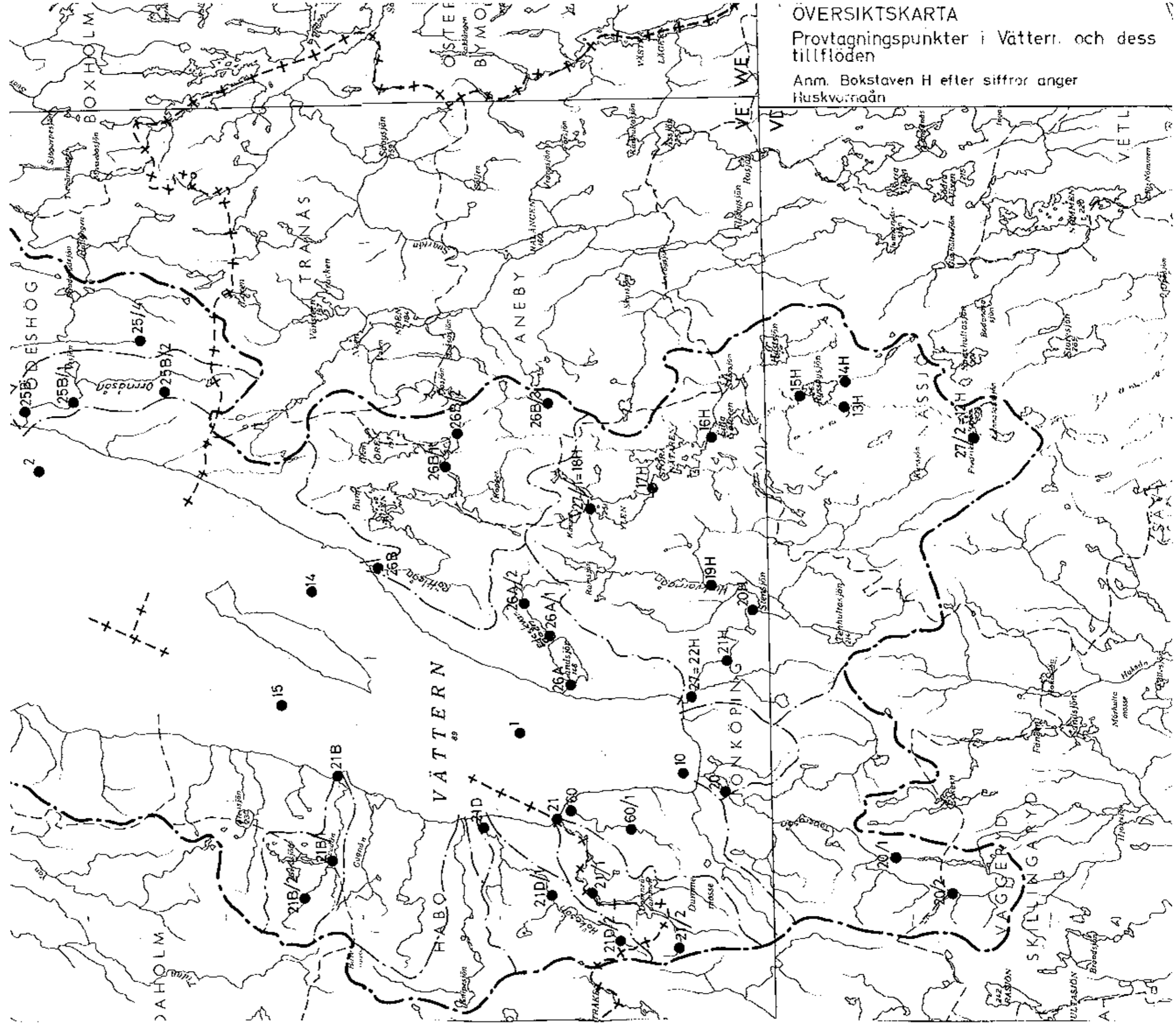
ÖVERSIKTSKARTA



ÖVERSIKTSKARTA

Provtagningspunkter i Vättern och dess tillflöden

Anm. Bokstaven H efter siffror anger Huskvarnaån



PROGRAM FÖR UNDERSÖKNINGAR

Program för undersökningar i Vättern augusti 1969, maj och augusti 1970

Program för intensivundersökningar i Vätterns ären — hösten 1970

Program för undersökningar i Vätterns större tillflöden augusti 1969

Program för undersökningar i Vätterns större tillflöden och gångar månaden 1970

Program för undersökningar i norra Amnebergsområdet vintern 1969—1970

Huvudsakligt program
 för undersökningar i Vättern
 augusti 1969, maj och augusti
 1970

Provtagningar i princip på djupet: y, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60,
 70, 80, 90, 100, 110, 120, b

Punkt	Temperatur	Sikt djup	Färg	Grumlighet	KMnO ₄	Levningsförmåga	pH	ES7	O ₂	Ammoniak	Nitrit	Nitrat	Org. kväve	Tot. kväve	Fosfatfosfor	Övrig fosfor	Totalfosfor	Växtoplankton	Klorofyll	Djup
1	x																	x	x	128
2	x																	x	x	105
10	x																	x	x	35
14	x																	x	x	89
15	x																	x	x	65
16	x																	x	x	22
16a	x																	x	x	96
17	x																	x	x	66
19	x																	x	x	93

Utöver nämnda parametrar har vid undersökningarna i maj och augusti
 1970 bestämts: kalcium, magnesium, natrium, kalium, alkalinitet,
 sulfat och klorid

Laboratorium

Svensk Laboratör-tjänst, Jönköping

Naturvårdsverkets limnologiska undersökning, Uppsala

Provtagningsnivåer

— Provtagning på alla nivåer

x Provtagning i ytan, 5, 10, 15, 20

Program
för intensiva biologiska undersökningar
i Vättern våren - hösten 1970

Period: 1.6 - 21.10.1970

Frekvens: var tredje vecka

Provtagningspunkt: 1

Punkt	Provtagnings- nivåer	Siktdjup	Temperatur	Växtplankton	Klorofyll
1	3	x	x	x	x
	5		x	x	x
	10		x	x	x
	15			x	x
	20			x	x
	30			x	x
	40			x	x
	80			x	x
	120(b)			x	x

Punkt	Temperatur	Färg	Grumlighet	KlorO ₄	Ledningsförmåga	pH	BS ₇	O ₂	Ammoniak	Nitrit	Nitrat	Org. kväve	Tot. kväve	Fosfatfosfor	Övrig fosfor	Totalfosfor	Provtagningspunkternas ungefärliga lägen
21D																	Häikesån, utlopp
21D/1																	" , mellanparti
21D/2																	" , källflöde
21B																	Svedån, utlopp
21B/1																	" , mellanparti
21B/2																	" , källflöde
21C																	Hjodn, utlopp
21C/1																	" , utlopp från Kullajösa
21C/2																	" , källflöde
23B																	Foraviksån, Foravik
23B/1																	" , inlopp till Viken
23B/2																	" , " " "
23B/3																	" , " " "
23B/4																	" , källflöde
24																	Almsundsån, mellanparti
24/2																	" , källflöde
24A																	Skyllbergensån, utlopp
24A/1																	" , mellanparti
24A/2																	" , källflöde

Laboratorium

Svensk Laboratorietjänst, Jönköping

Naturvårdsverkets limnologiska undersökning, Uppsala

Provtagningsnivå

----- Provtagning i central punkt i sektionen

Program

för kemiska undersökningar i Vätterns större tillflöden
under år 1970

Undersökta vattendrag:	Mjölnån	Hökesån
	Oxsnäsån	Svedån
	Röttleån	Hjoån
	Edeskvarnaån	Forsviksån
	Huskvarnaån	Alssundsån
	Tabergsån	Skyllbergsån
	Dummeån	

Provtagningsfrekvens: En gång i månaden

Parametrar:

- pH
- Ammonium
- Nitrit-N
- Nitrat-N
- Organiskt N
- Total N
- Fosfat-P
- Övrig P
- Total P
- Spec. ledningsförmåga
- Kalcium
- Magnesium
- Natrium
- Kalium
- Alkalinitet
- Sulfat
- Klorid
- Optisk täthet
- Färg
- KMnO₄-förbrukning
- Kisel
- Mangan

Program för undersökningar inom Åmmebergssområdet

A. Provtagningslokaler. Lägen enligt markering på karta.

Inom parentes anges vid provtagningar utförda av Sveriges Geologiska Undersökning 23.11.1967 använda beteckningar, jämför uppslag 10.

Ytyttendrag

- 71 (1) Inloppet i Åmmelången, korsningen gamla väg 50 Askorsund - Hallsberg
- 72 (2) Utlopp från sjöarna Björnlången - Jonsjön till Alsens södra del ca 350 m norr Edö slott
- 73 (5) I Åmmelången, utloppet vid järnvägsbron
- 74 (3) Sjön Tärnen, ca 1,2 km NV vägskälet i Långvik
- 75 (4) Norra delen av Långviken i Kärrafjärden i höjd med gården Långvik
- 76 (13) Viksjön, ca 1,5 km söder om Zinkgruvan
- 77 (14) Nordvästra inloppet till Skrumpsjön, ca 3 km SO Zinkgruvan
- 78 (15) Utloppet från Grisjön, ca 4 km NV Godegård
- 79 (12) Norra delen av Övraforsasjön, ca 7 km söder om Zinkgruvan
- 80 (10) Inloppet i Forsaviken av bäcken från Övraforsasjön
- 81 (8) Vid kraftverket i Åmmeberg
- 82 (11) Nordvästra delen av nordligaste delen av Kärrafjärden
- 83 (17) Sundet i höjd med gården Ävje
- 84 (19) I Kärrafjärden mitt i sundet ca 100 m öster linjen Stora Ävjeudden och Gammeldrättsudden
- 85 (-) I Kärrafjärden, mitt i sundet mellan Hemmingsöns sydspets och Brudhällarna
- 86 (-) I Kärrafjärden, fjärdens mitt i höjd med gården Brittkärret
- 87 (-) I Kärrafjärden, mitt i sundet syväst delen Norra Kärra och Lilla Isingsudden
- 88 (20) I Kärrafjärden, inloppet av bäcken från Zinkgruvan
- 89 (18) I Kärrafjärden, sundet Tasstorpudden - Knottnäsa udde
- 90 Edösundet i höjd med vägkurva 1 km Edö slott vägen Edö - Tasstorp
- 91 Sundet Kungsholm - Vasshammars vårdhem
- 108 Västra Hammarsundet, riksväg 50 Askersunds stadsgräns
- 109 Östra Hammarsundet, riksväg 50 klaffbron

Avlopp från Zinkgruvan

- 99 På 50 m-nivån under jord, avloppsvattnet från industrins slambassäng
- 92 Ekershyttan, avloppsvattnet från Zinkgruvan före inloppet i bäck
- 93 Ekershyttan, bäcken uppströms inloppet från Zinkgruvan
- 94 Ekershyttabäcken invid Salaholm
- 95 Verkasjön, utloppet, Provpunkten utgår, Träskmarker, öv. Går ej att nå.
- 101 Pumpgröp på 150 m-nivån för avloppsvatten från gruvan
- 102 Golvkanal på 50 m-nivån vid slamavskiljaren för kommunalt avloppsvatten
- 103 I orten vid Knalla dynamitmagasin på 50 m-nivån för bestämning av totala flödet

Avlopp från anrikningsverket i Åmneberg

- 96 Inloppsränna till slampumparna för slutavfallet från flotationen med tillsats av överloppsvatten från mellanproduktförtjockarna
- 98 Golvkanal för överloppsvatten från mellanproduktförtjockarna
- 100 Avloppsledning omedelbart efter avsättningsbassängerna

B. Provtagningsdjup

1. Lokaler i Vättern
 - a. 0,5 m under ytan
 - b. 0,5 m över botten
 - c. mitt emellan ytan och botten
2. Övriga lokaler

Ett prov i varje lokal

C. Antal provserier och typ av prov

Undersökningarna har omfattat två provserier:

En provtagning vid högvattenföring, höstundersökning

En provtagning vid lågvattenföring, senvinterundersökning

Under tiden mellan första och andra provserien har prov tagits med 14 dagars mellanrum i punkt 85 (18) i ytan, botten och mitt emellan ytan och botten. Analysorna har avsett bestämningar enligt D punkt 2.

Provtagningen i ytvattendragen har haft karaktär av stickprov. Provtagningen i punkterna 99, 96, 98, 100 utfördes som dygnsprov i den omfattning sådan var meningsfull.

D. Analysprogram (Bestämningar)

Analyserna av vattenproven har vad avsåg zink, bly, koppar och torrsubstans skett på såväl filtrerat som ofiltrerat prov.

1. I avloppsvattnet från industrin

Torrsubstans	Cyanider
Flödesmängder	Sulfat
Zink	
Bly	
Koppar	

2. I ytvattendragen

a. Lufttemperatur	Zink
Vind	Bly
Vattentemperatur	Koppar
Siktdjup	Sulfat
Färg	Cyanider i närheten av utsläppsplatsen
Grumlighet	
Ledningsförmåga	
pH	
Torrsubstans	
Strömriktning	
Vattenföring	

b. I Kärrafjärden

1. Bottenfauna
2. Provfiske i Kärrafjärden

E. Laboratorium

Halterna av zink, bly, och koppar har bestämts av naturvårdsverkets undersökningslaboratorium. Övriga bestämningar av Svensk Laboratorietjänst i Jönköping.

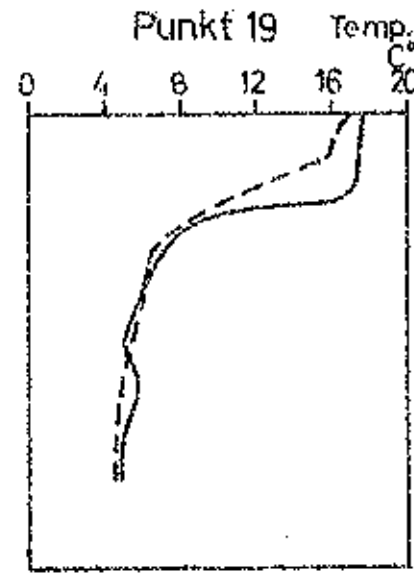
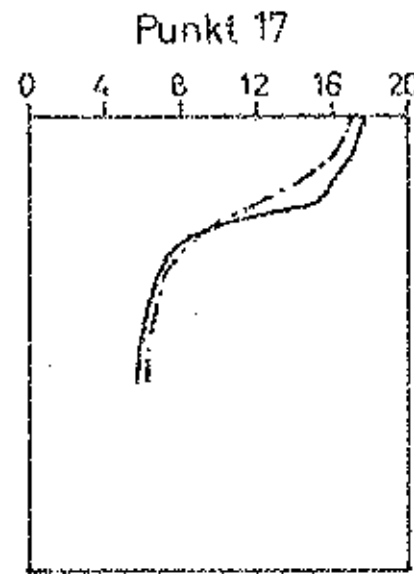
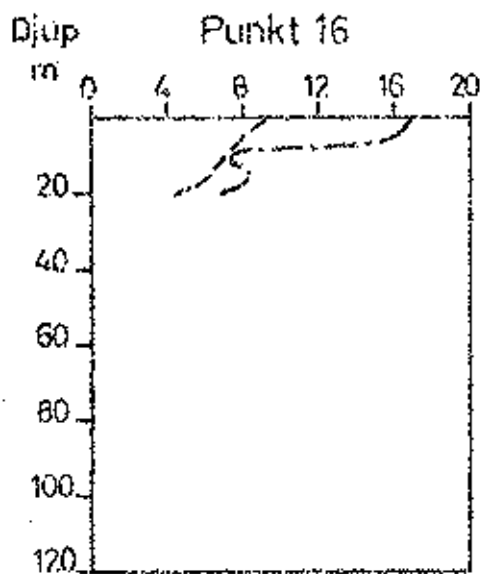
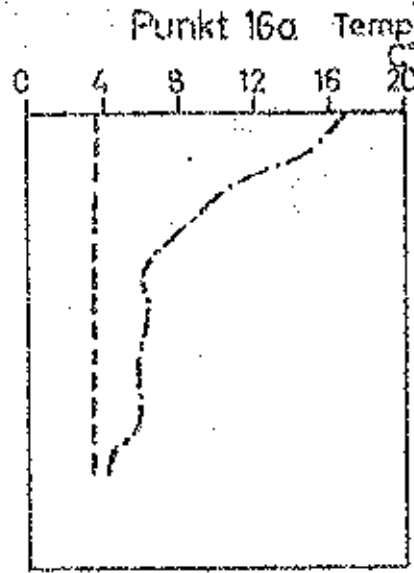
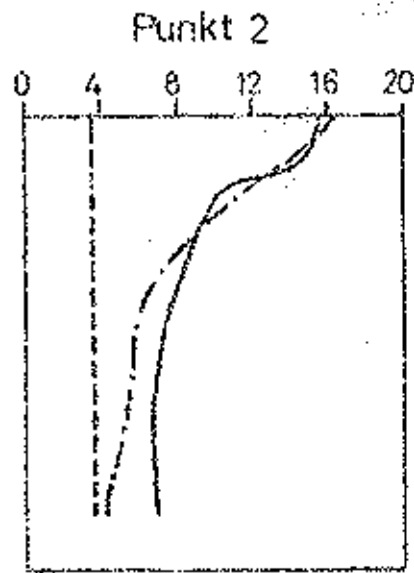
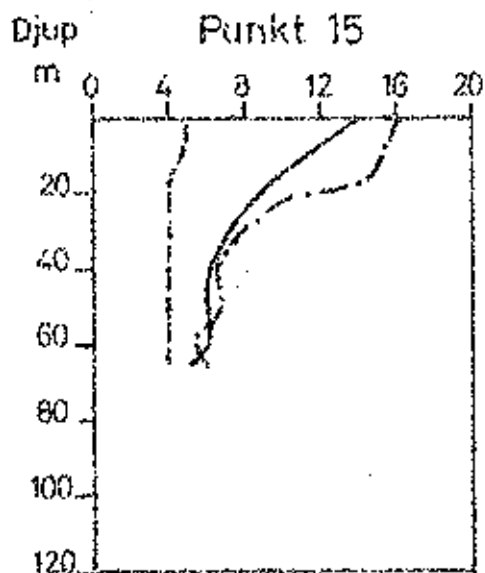
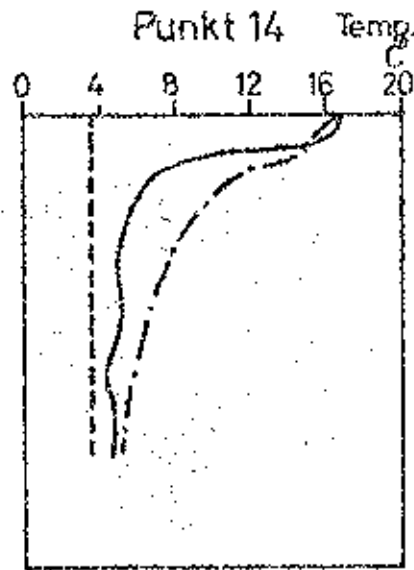
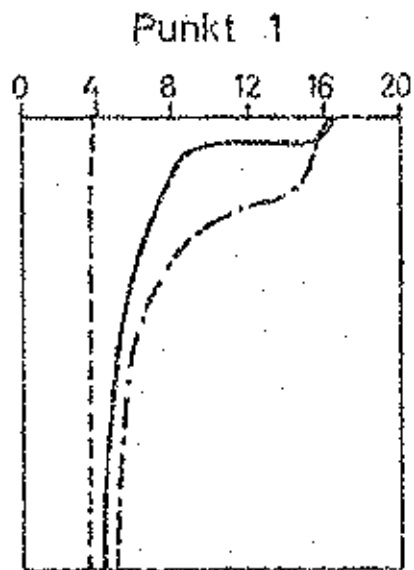
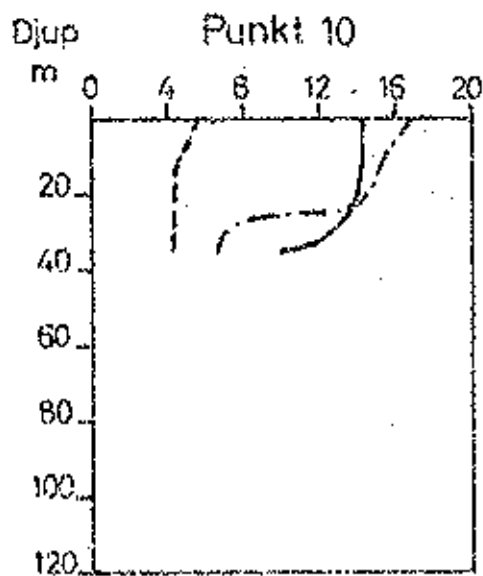
FYSIKALISKA BESTÄMNINGAR

Vattentemperatur

Sikt djup

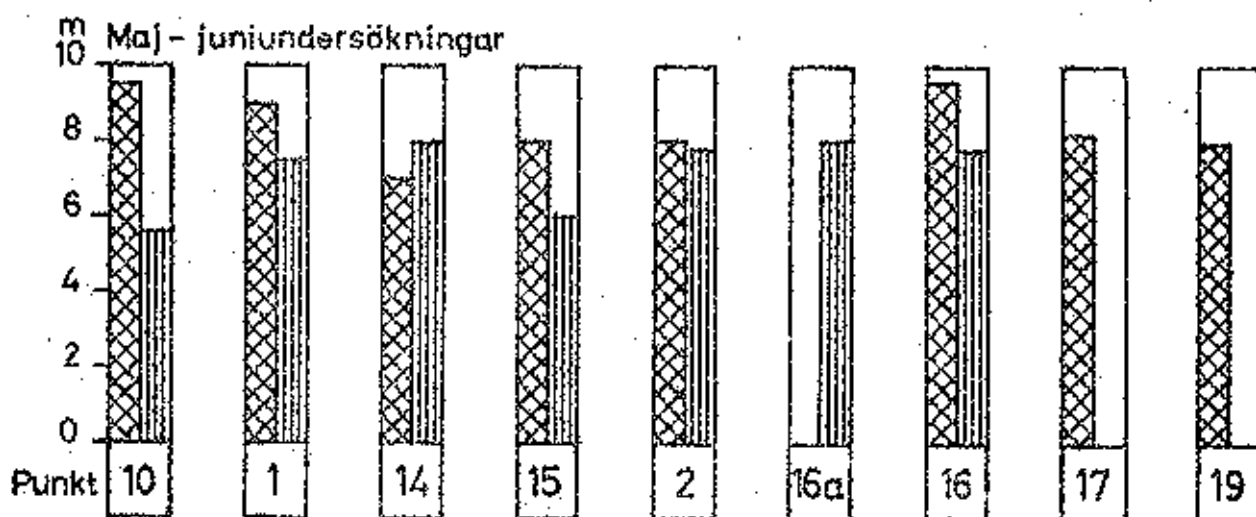
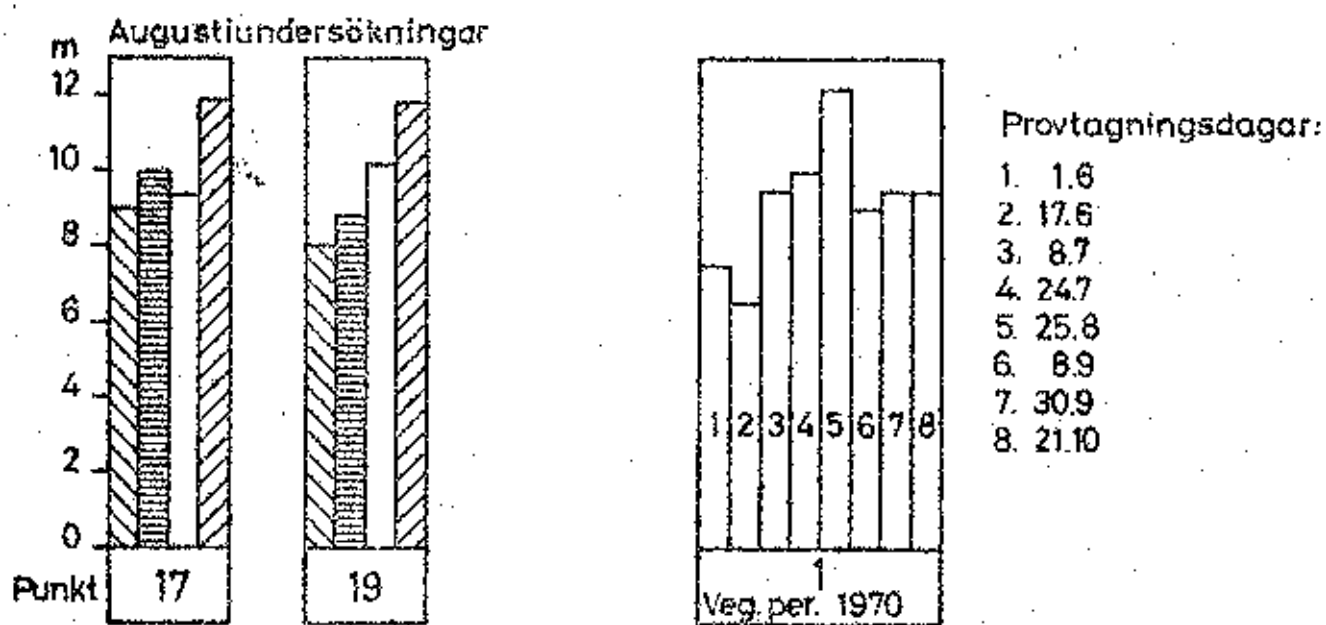
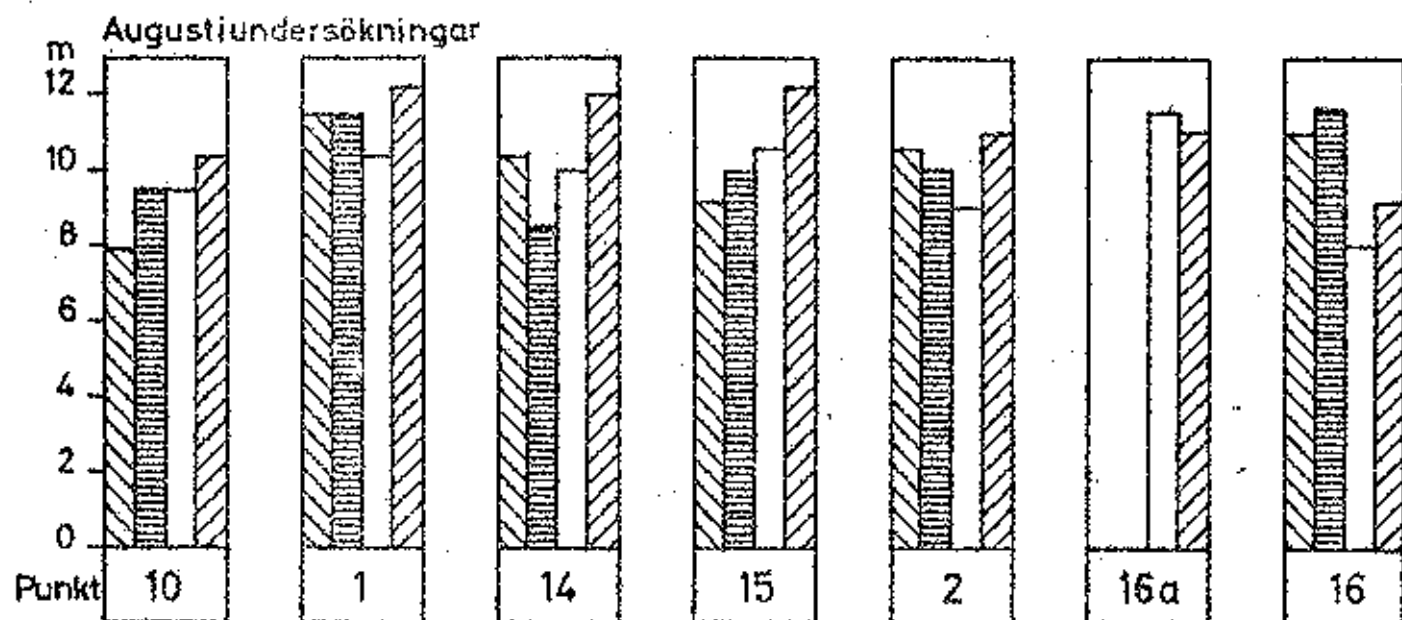
Vattentemperatur

- mätningar augusti 1969
- - - mätningar juni 1970
- · - mätningar augusti 1970



Siktdjup

Mätningar vid vattenprovtagningar
åren 1966—1970



Augusti 1966

Augusti 1967

Augusti 1970

Maj 1967

Augusti 1969

Juni 1970

KEMISKA BESTÄMNINGAR

Fosfor, kväve, pH, färgstyrka, grumlighet, ledningsförmåga
och kalium, permanganatförbrukning

Diagram - medelvärden

Medelvärden

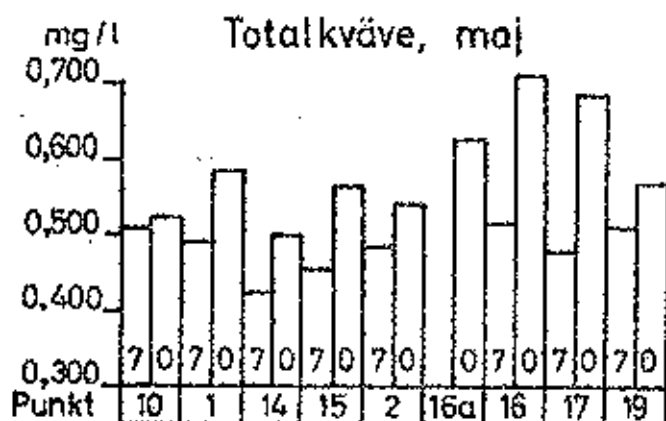
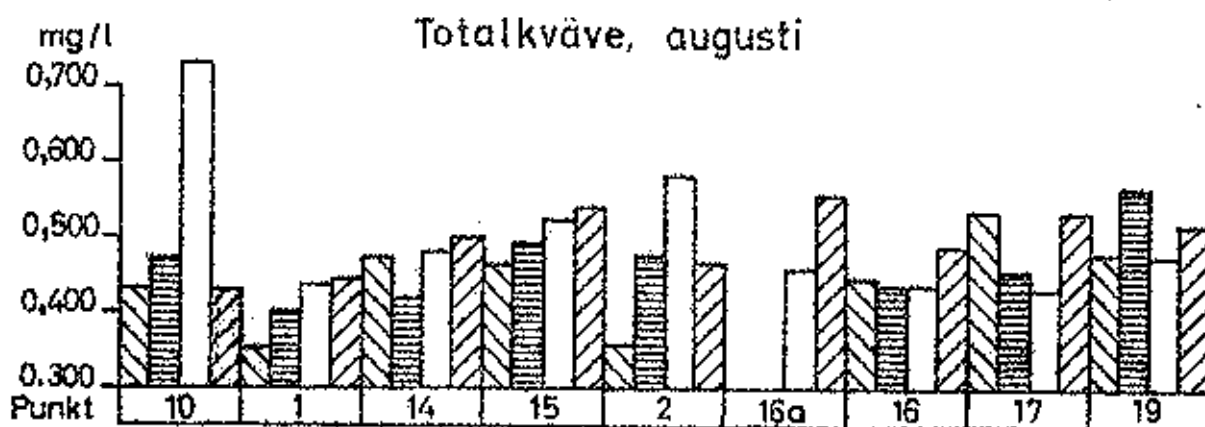
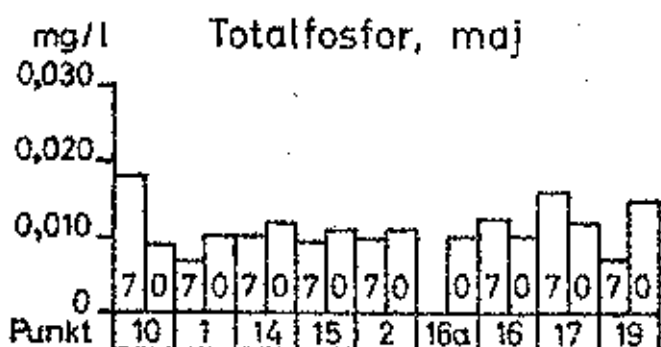
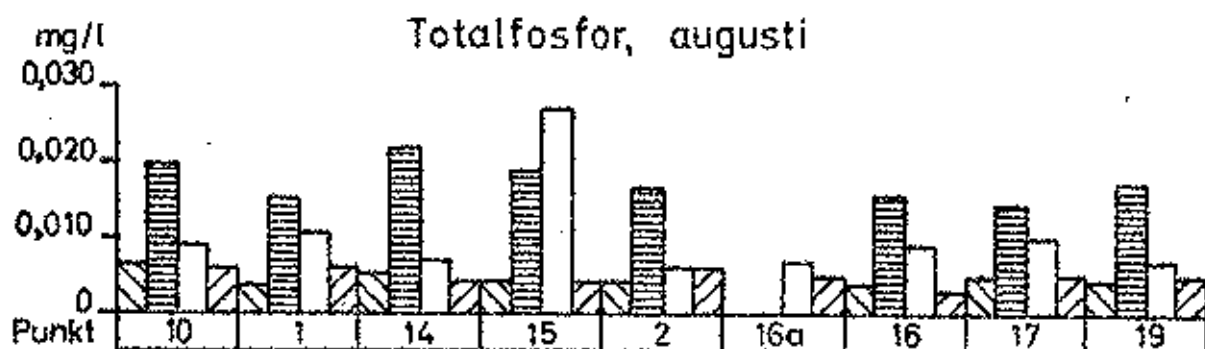
Analysprotokoll

Kalcium, magnesium, natrium, kalium, alkalinitet, sulfat
och klorid

Analysprotokoll

KEMISKA UNDERSÖKNINGAR

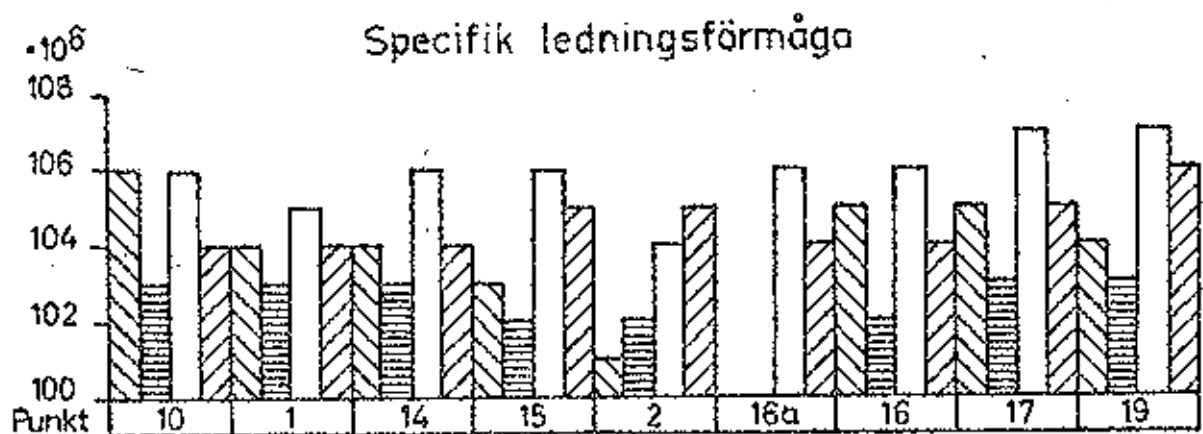
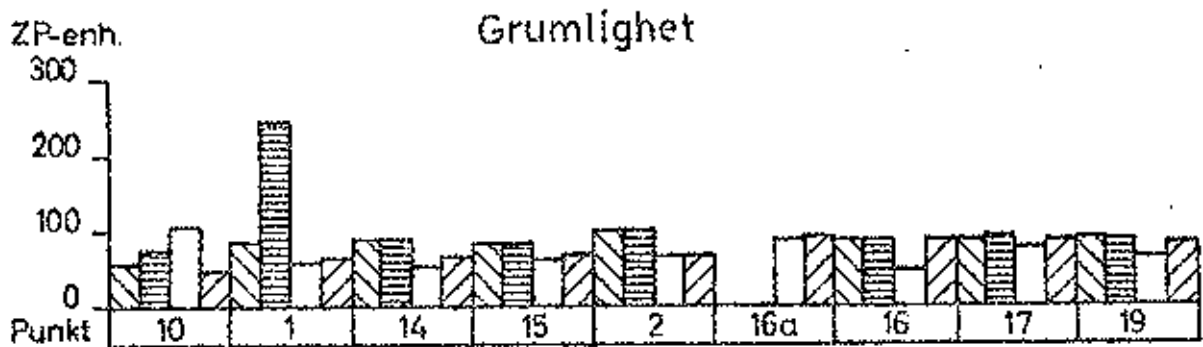
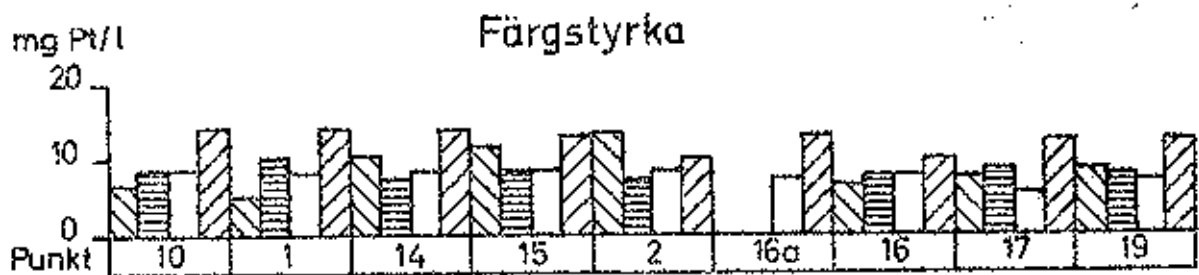
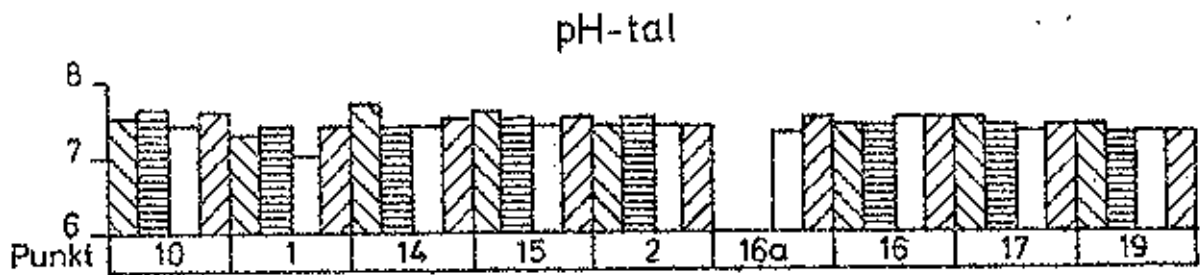
Medelvärde för olika provtagningspunkter
(totalfosfor, totalkväve)



- ▨ Augusti 1966
- ▤ Augusti 1967
- Augusti 1969
- ▧ Augusti 1970
- 7 Maj 1967
- 0 Maj 1970

KEMISKA UNDERSÖKNINGAR

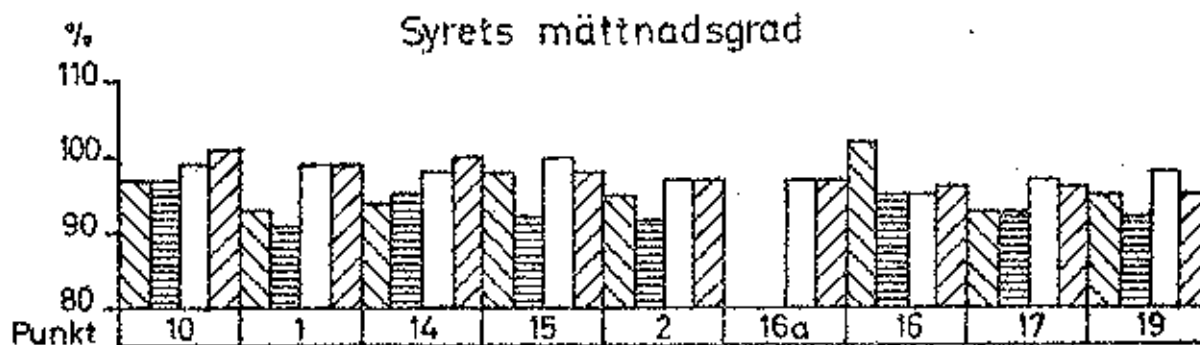
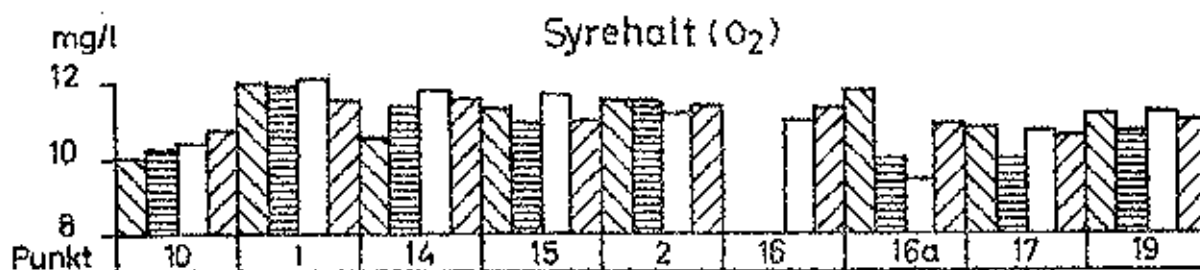
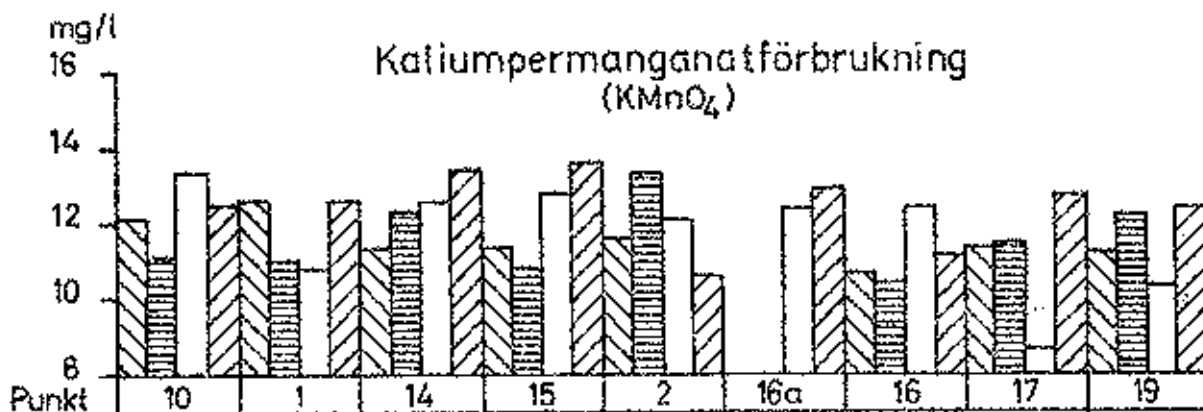
Medelvärde för olika provtagningspunkter
(pH, färg, grumlighet, ledn-förmåga)



Augusti 1966 Augusti 1969
 Augusti 1967 Augusti 1970

KEMISKA UNDERSÖKNINGAR

Medelvärde för olika provtagningspunkter
(KMnO_4 , O_2)



▨ Augusti 1966

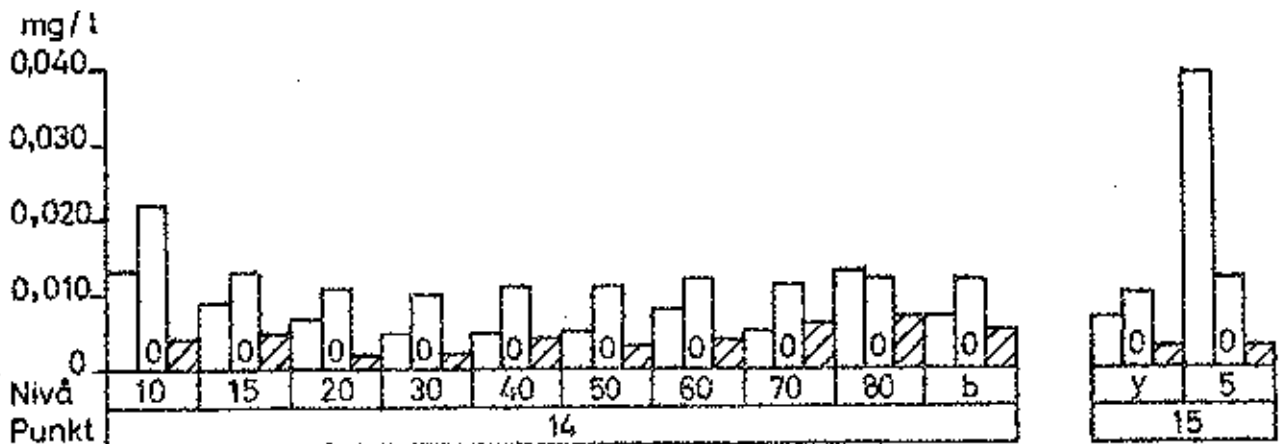
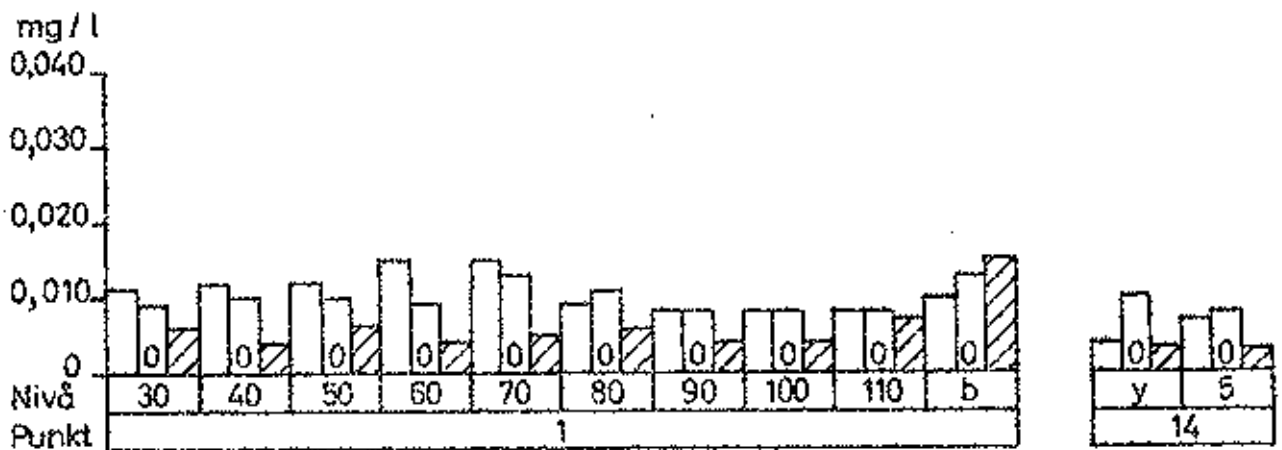
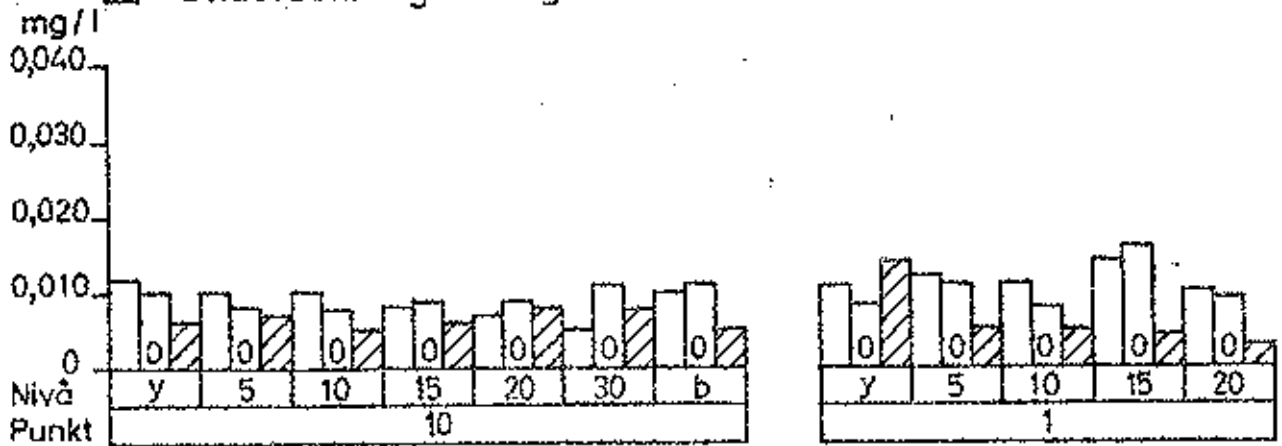
□ Augusti 1969

▤ Augusti 1967

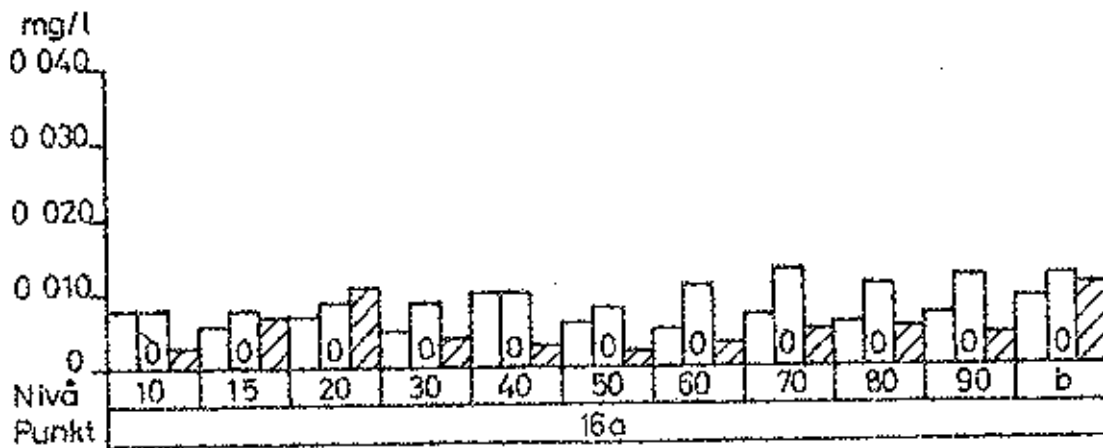
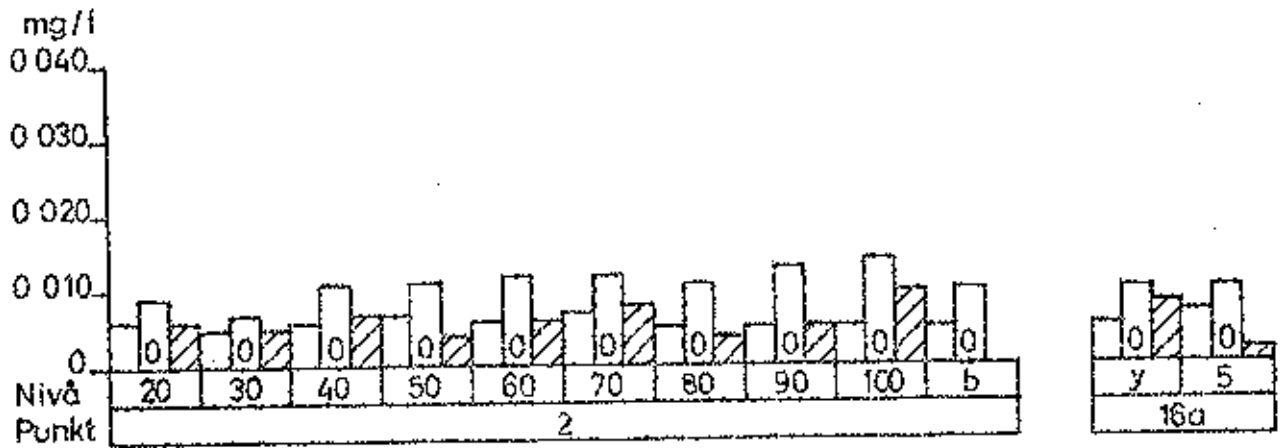
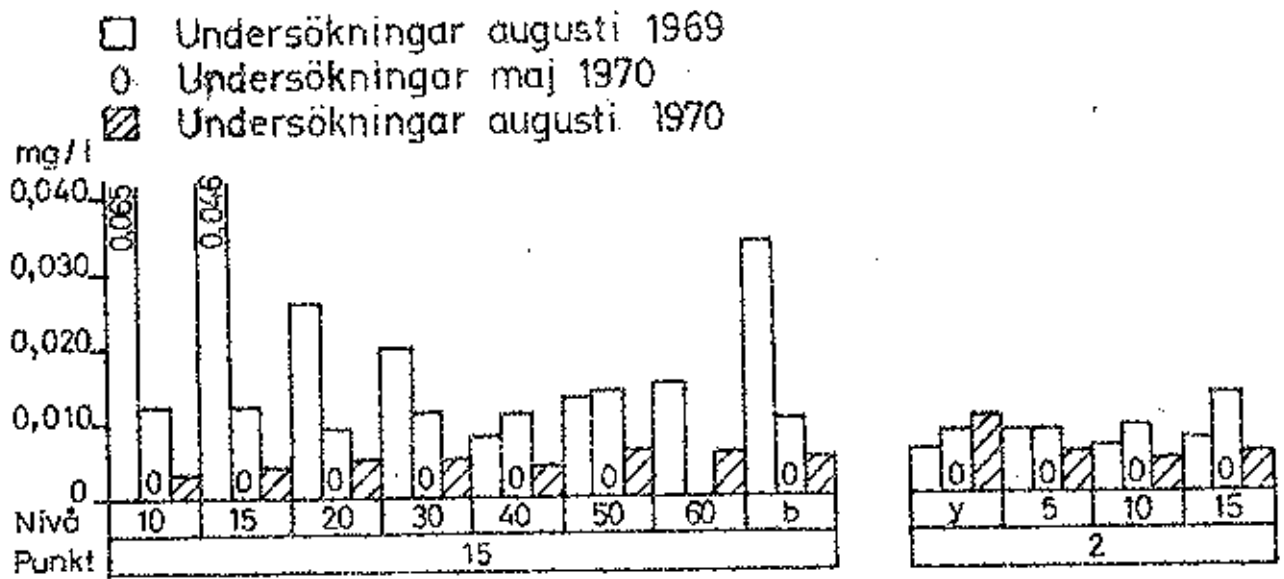
▧ Augusti 1970

Totalfosfor (detaljredovisning)

- Undersökningar augusti 1969
- Undersökningar maj 1970
- ▨ Undersökningar augusti 1970

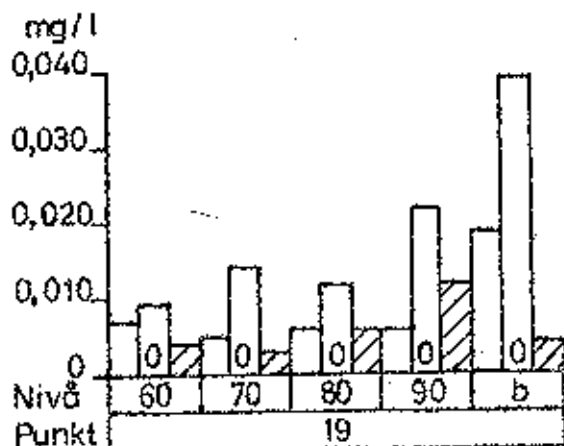
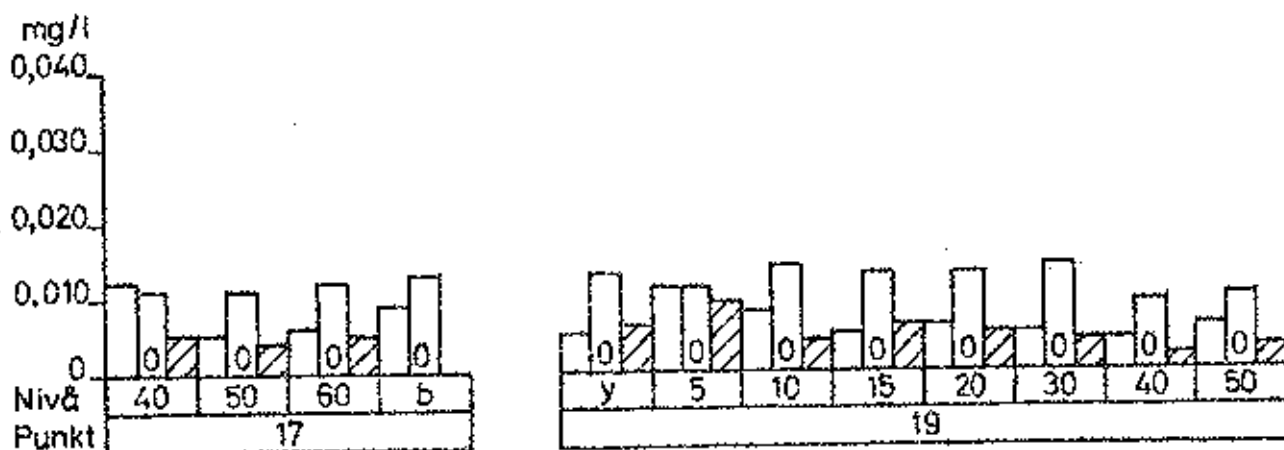
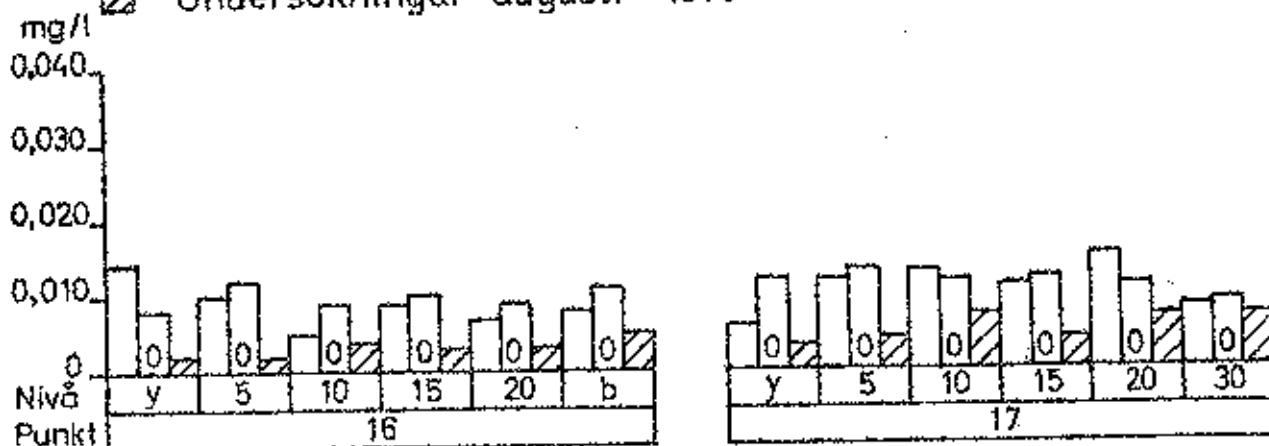


Totalfosfor (detaljredovisning)



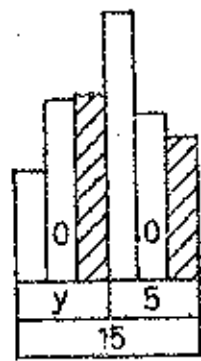
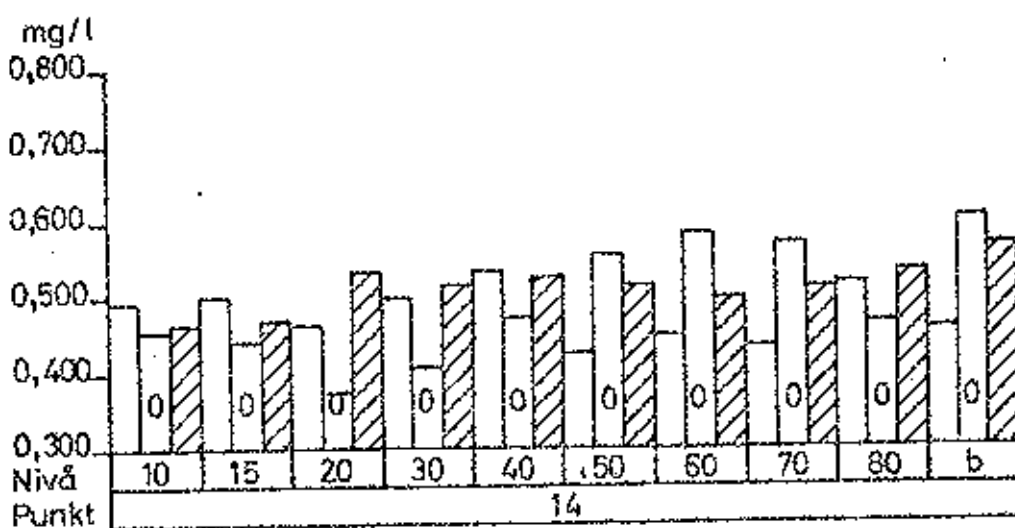
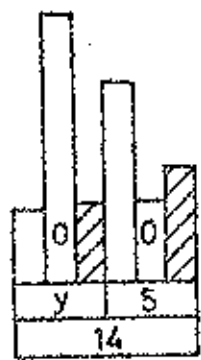
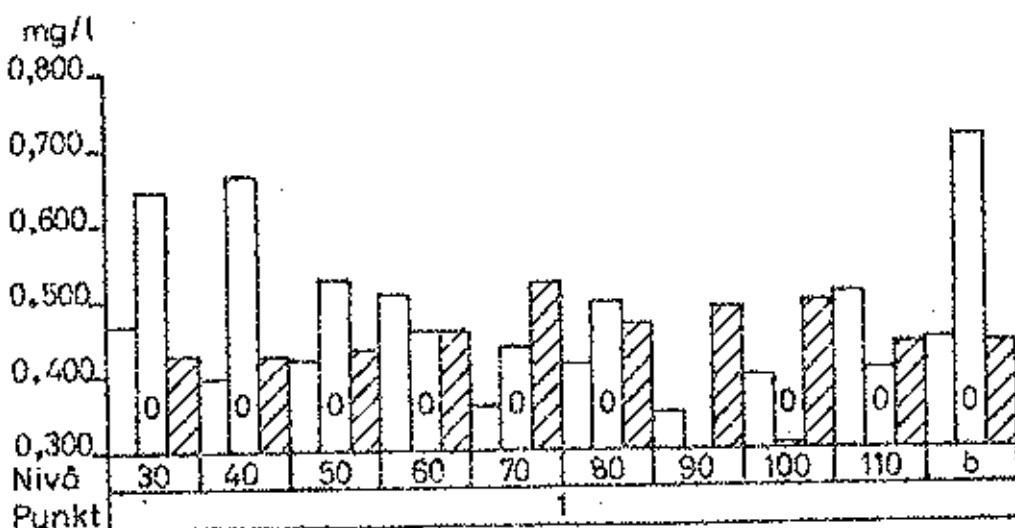
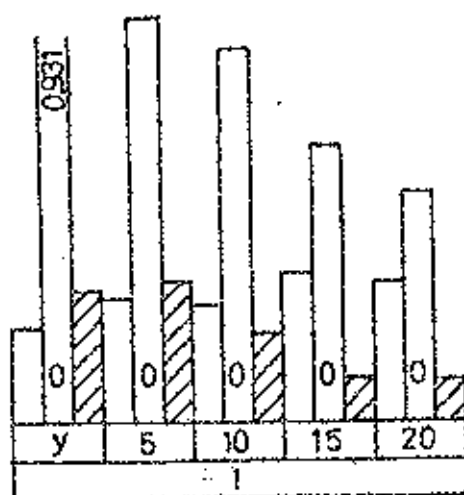
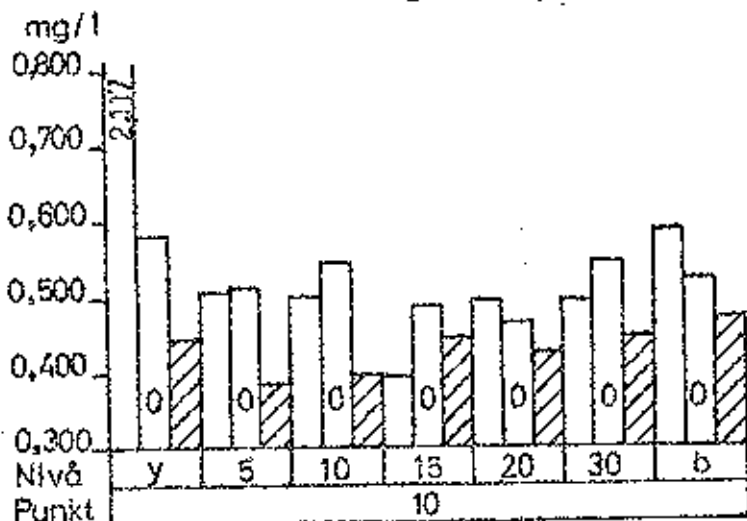
Totalfosfor (detaljredovisning)

- Undersökningar augusti 1969
- Undersökningar maj 1970
- ▨ Undersökningar augusti 1970



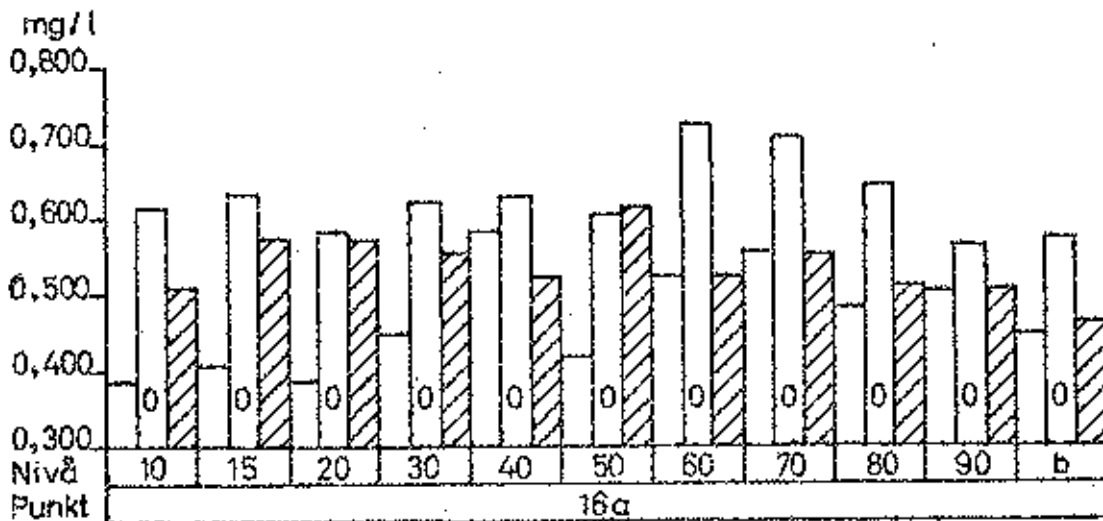
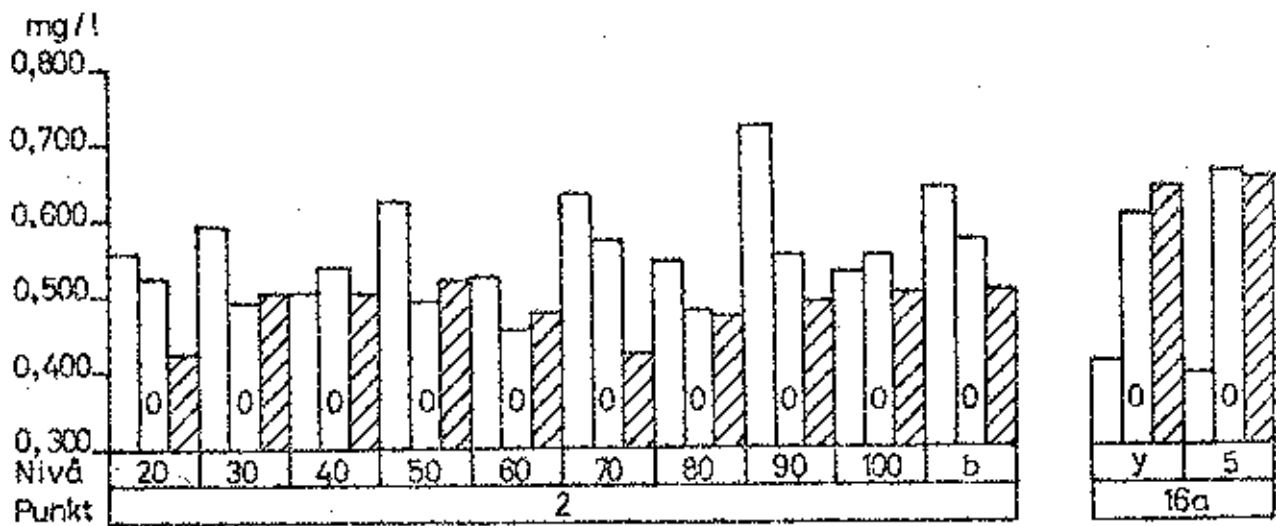
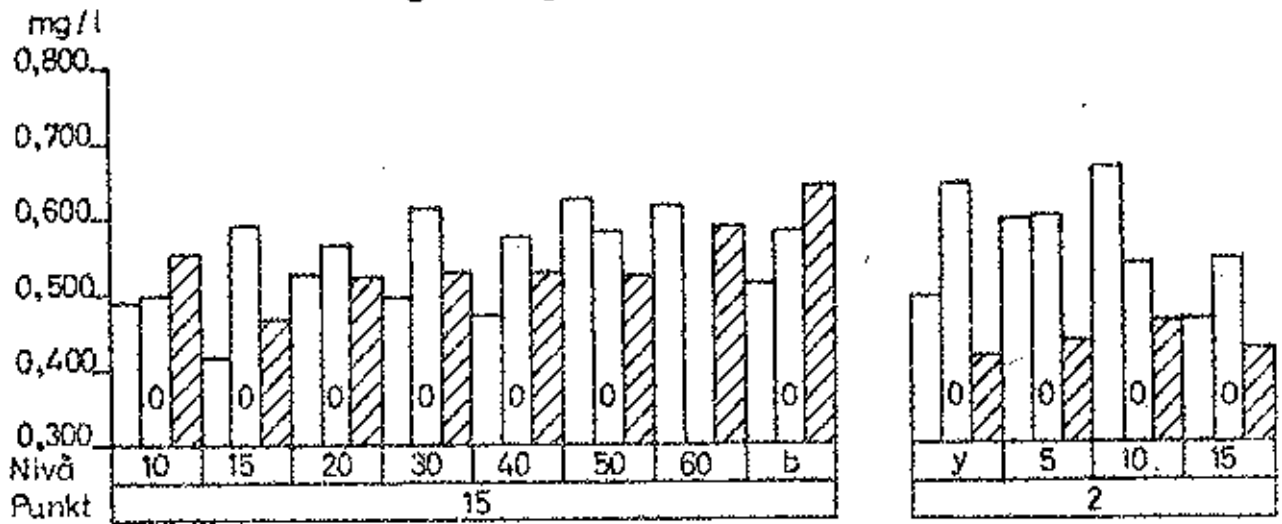
Totalkväve (detaljredovisning)

- Undersökningar augusti 1969
- Undersökningar maj 1970
- ▨ Undersökningar augusti 1970



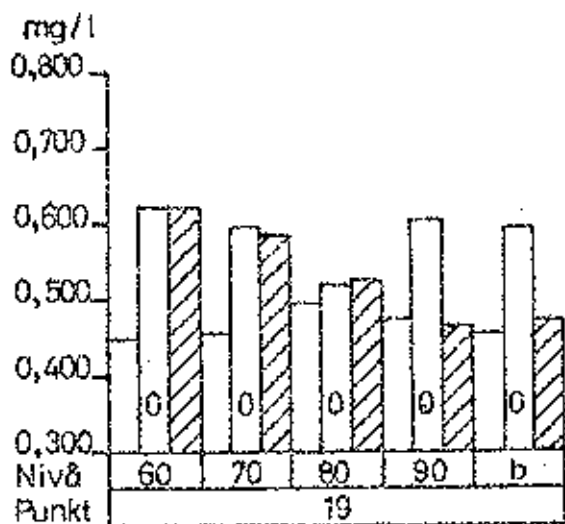
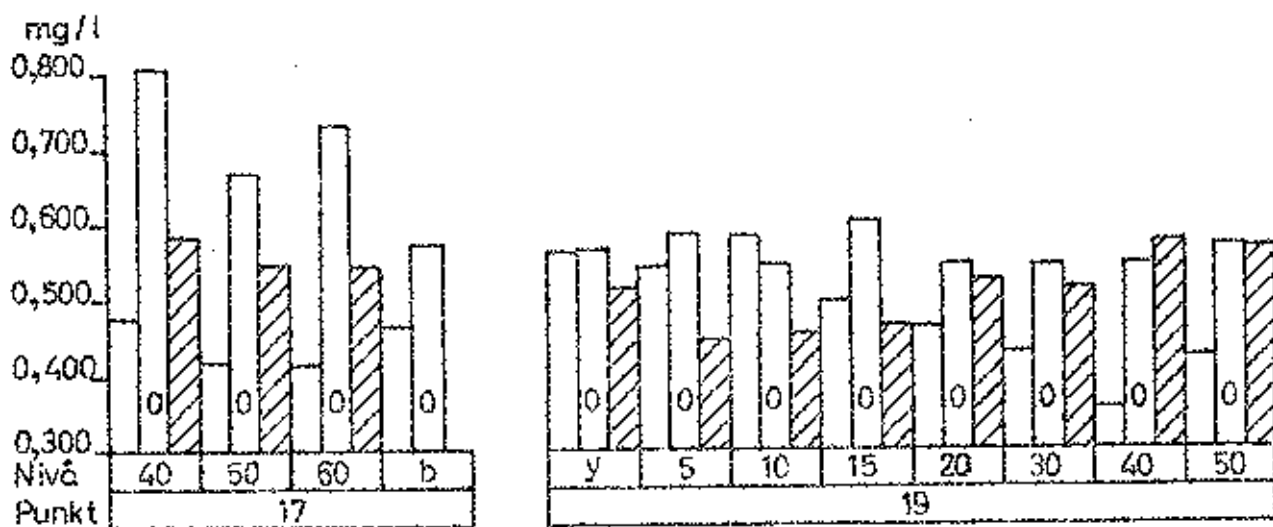
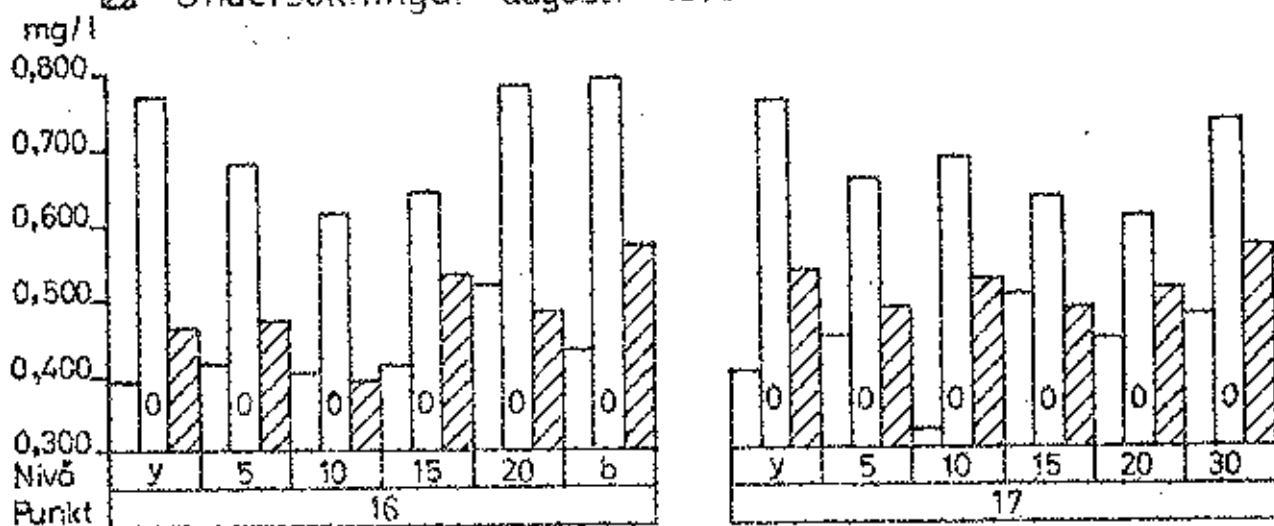
Totalkväve (detaljredovisning)

- Undersökningar augusti 1969
- Undersökningar maj 1970
- ▨ Undersökningar augusti 1970



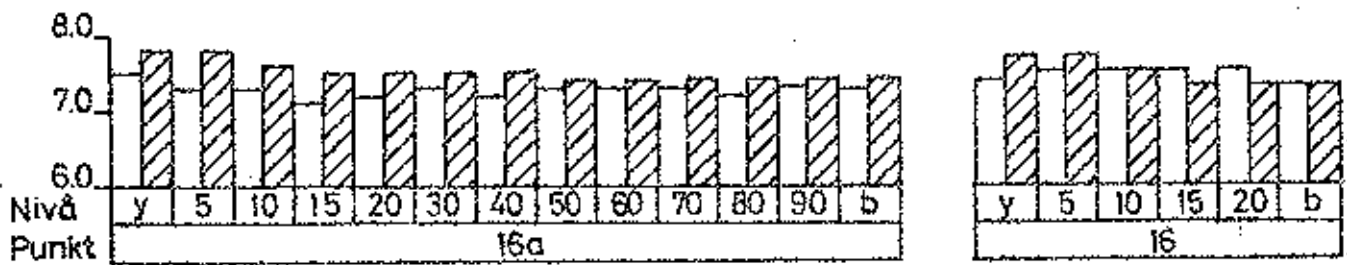
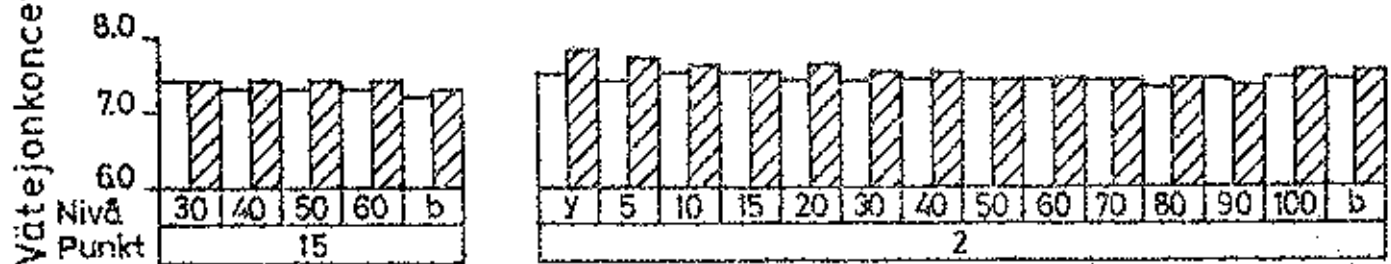
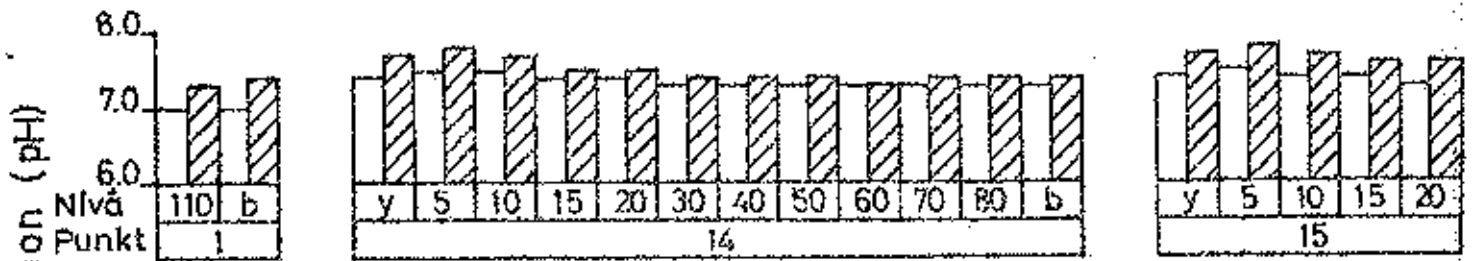
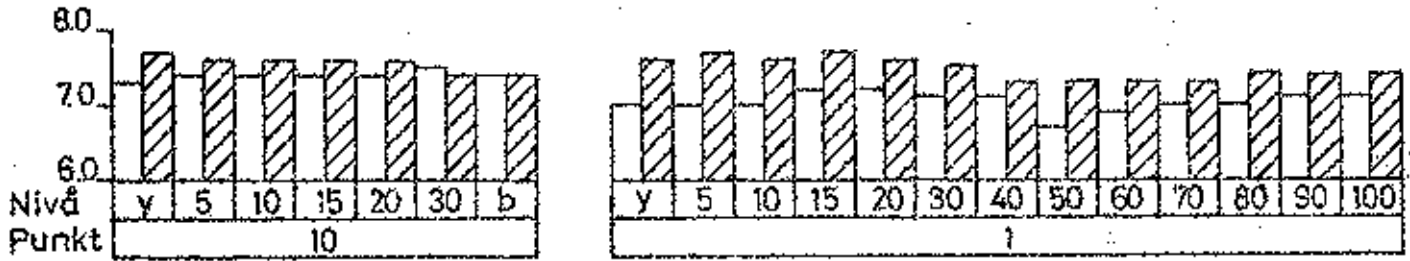
Totalkväve (detaljredovisning)

- Undersökningar augusti 1969
- Undersökningar maj 1970
- ▨ Undersökningar augusti 1970



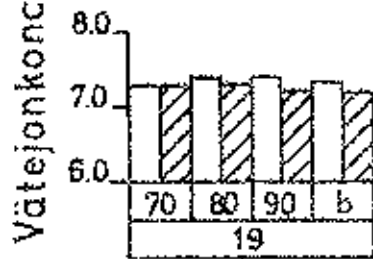
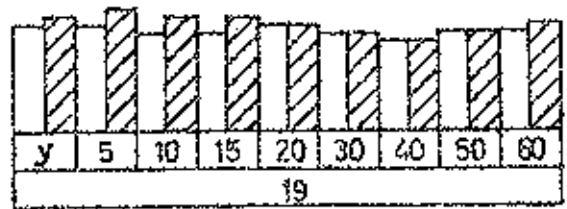
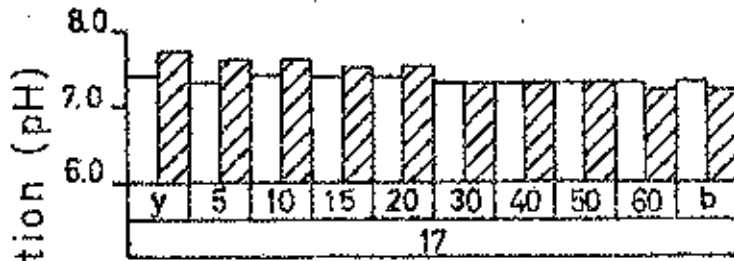
pH (detaljredovisning)

- Undersökningar augusti 1969
- ▨ Undersökningar augusti 1970



pH (detaljredovisning)

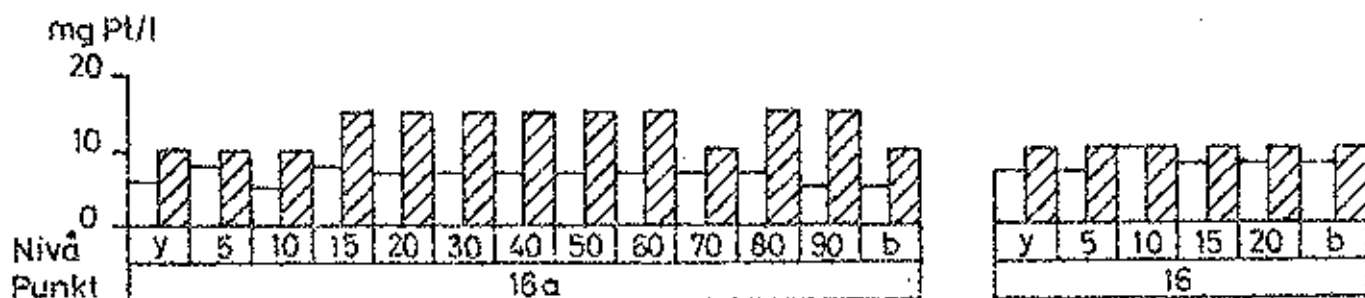
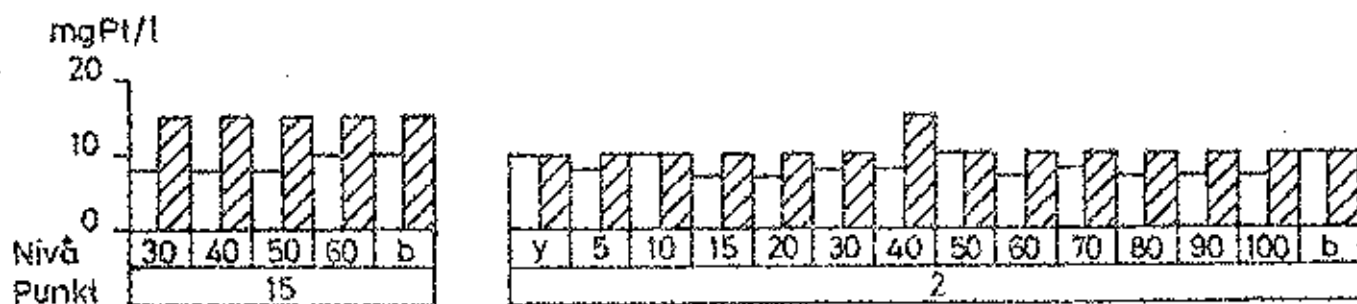
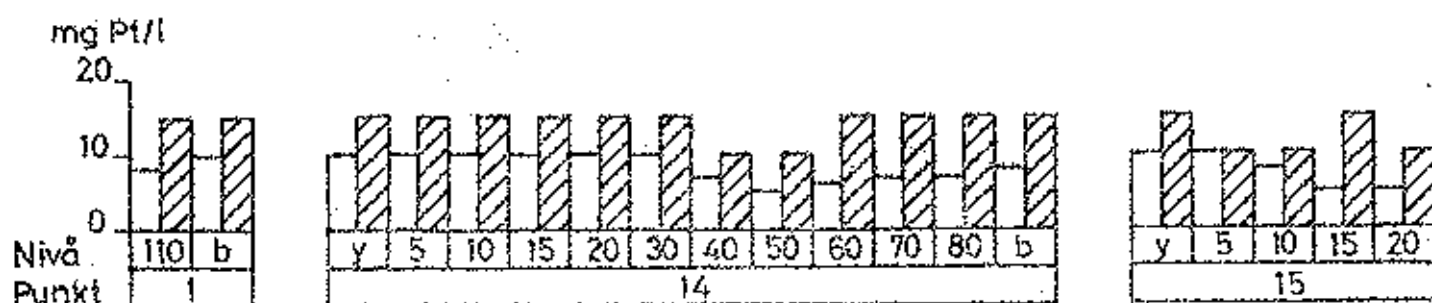
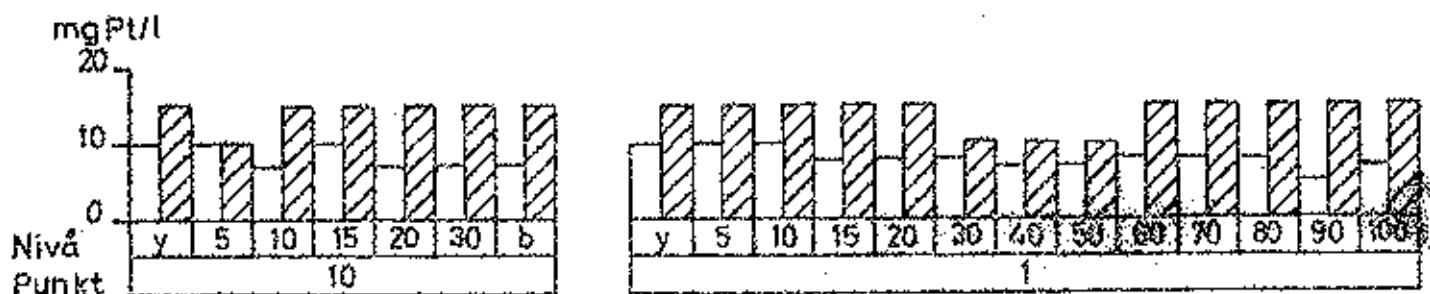
- Undersökningar augusti 1969
- ▨ Undersökningar augusti 1970



Färgstyrka (detaljredovisning)

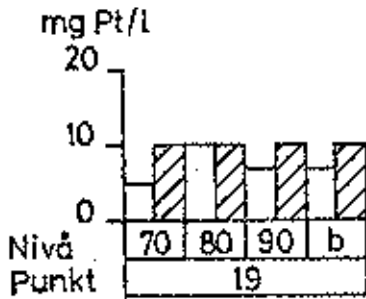
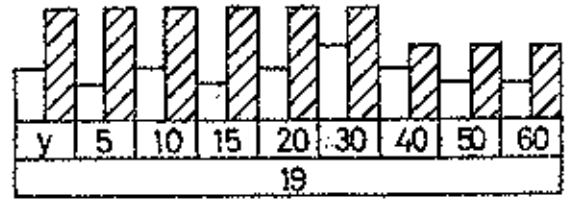
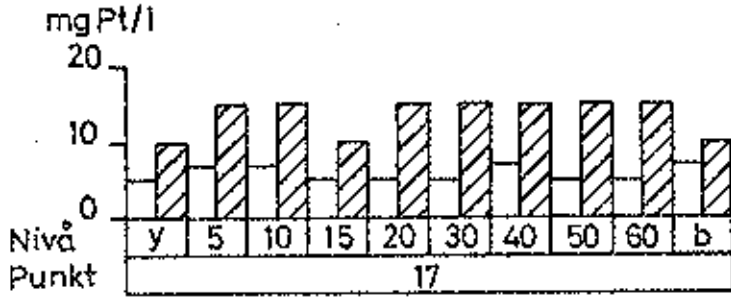
□ Undersökningar augusti 1969

▨ Undersökningar augusti 1970



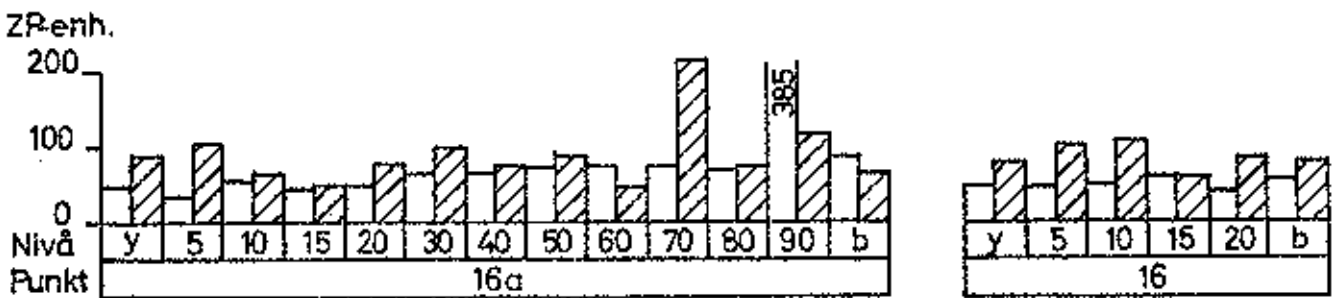
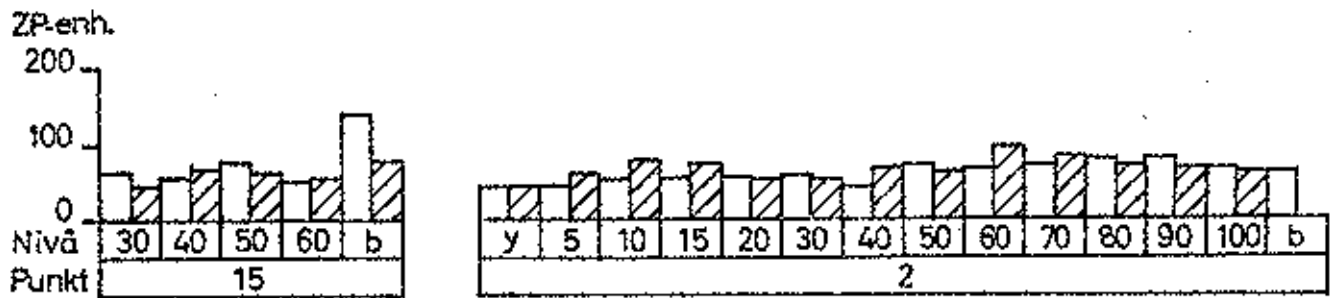
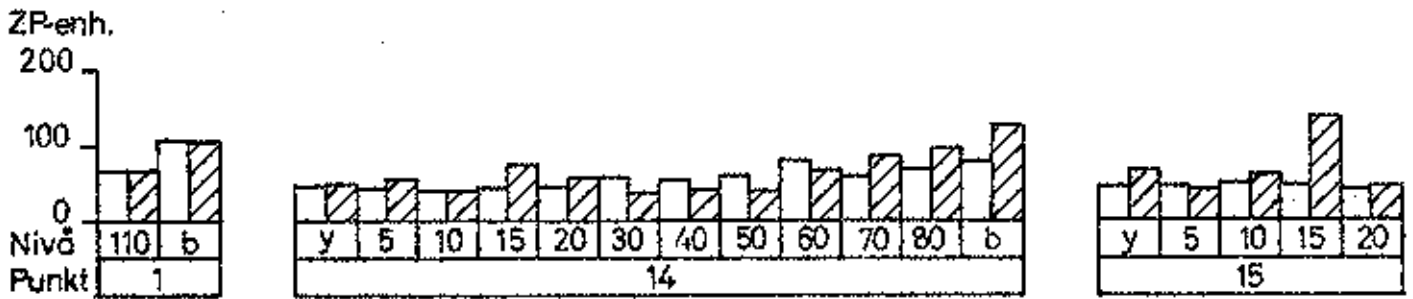
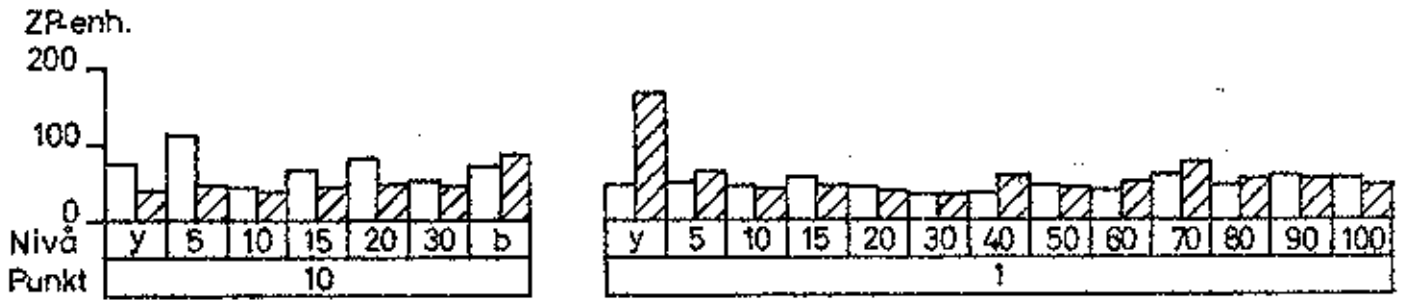
Färgstyrka (detaljredovisning)

- Undersökningar augusti 1969
- ▨ Undersökningar augusti 1970



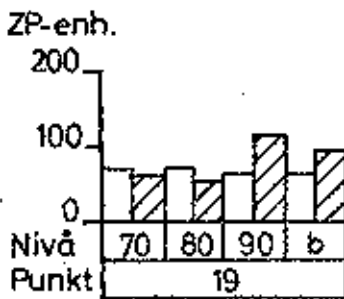
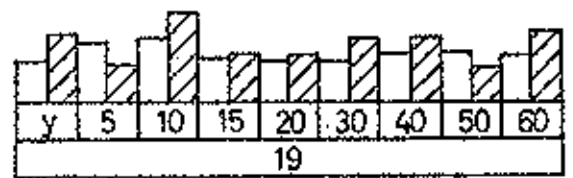
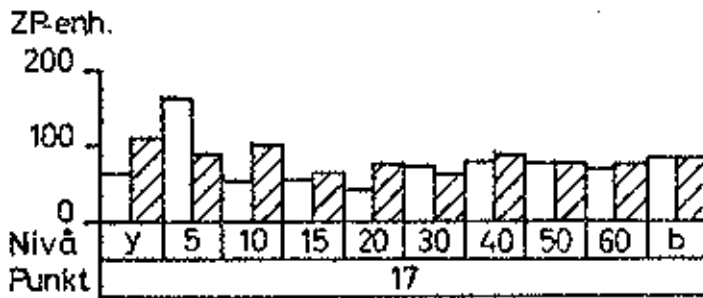
Grumlighet (detaljredovisning)

- Undersökningar augusti 1969
- ▨ Undersökningar augusti 1970



Grumlighet (detaljredovisning)

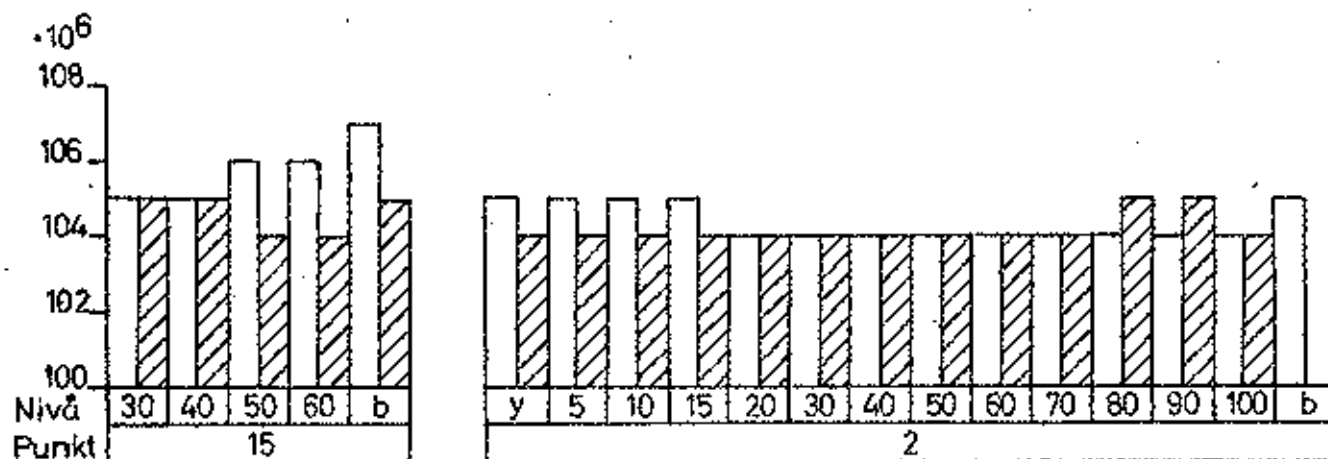
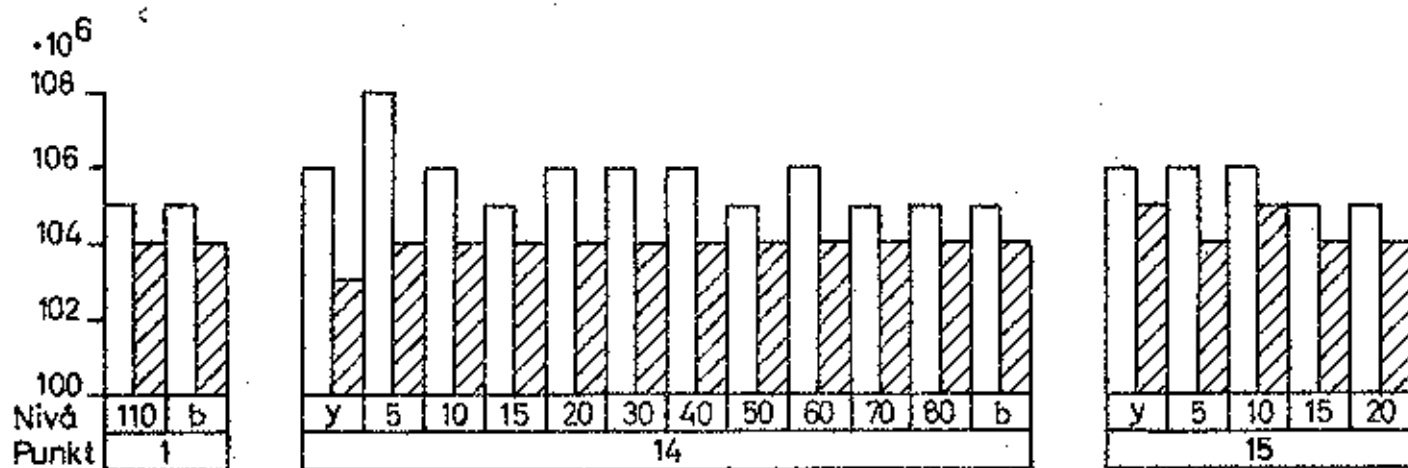
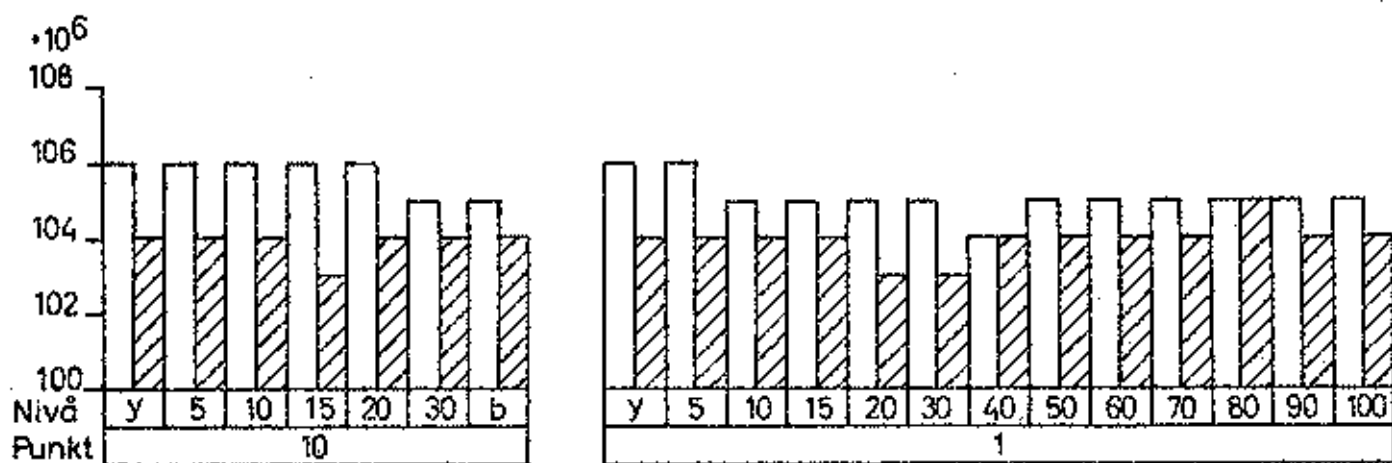
- Undersökningar augusti 1969
- Undersökningar augusti 1970



Specifik ledningsförmåga (detaljredovisning)

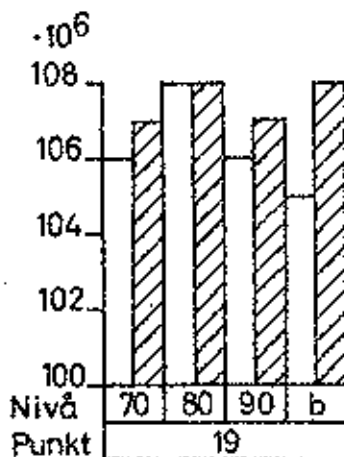
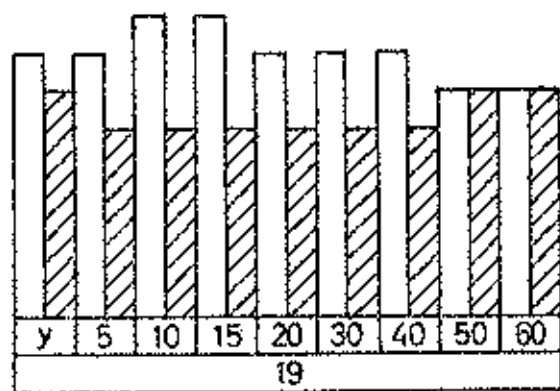
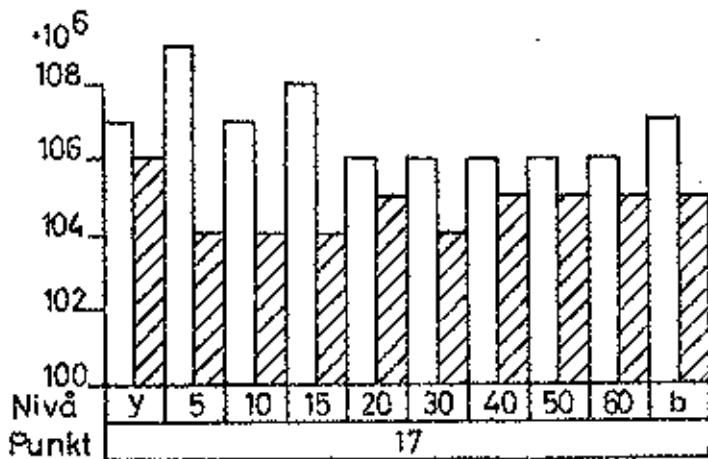
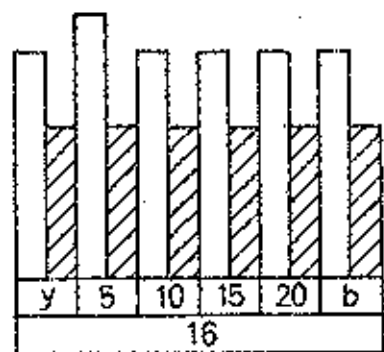
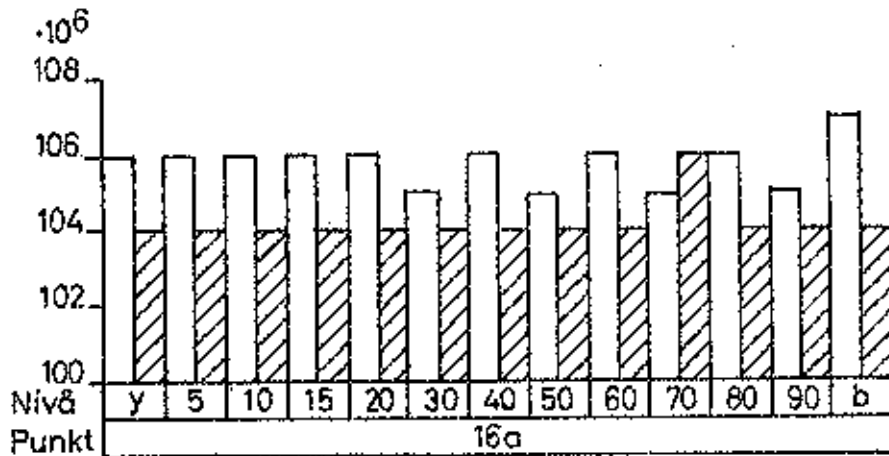
□ Undersökningar augusti 1969

▨ Undersökningar augusti 1970



Specifik ledningsförmåga (detaljredovisning)

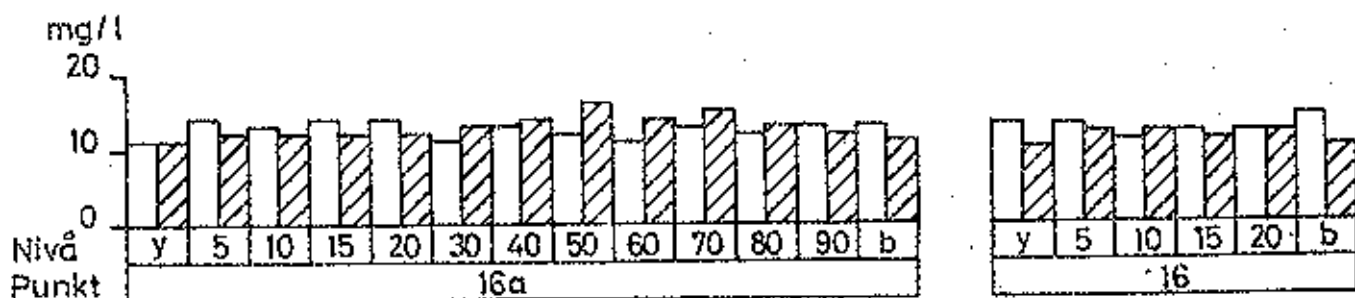
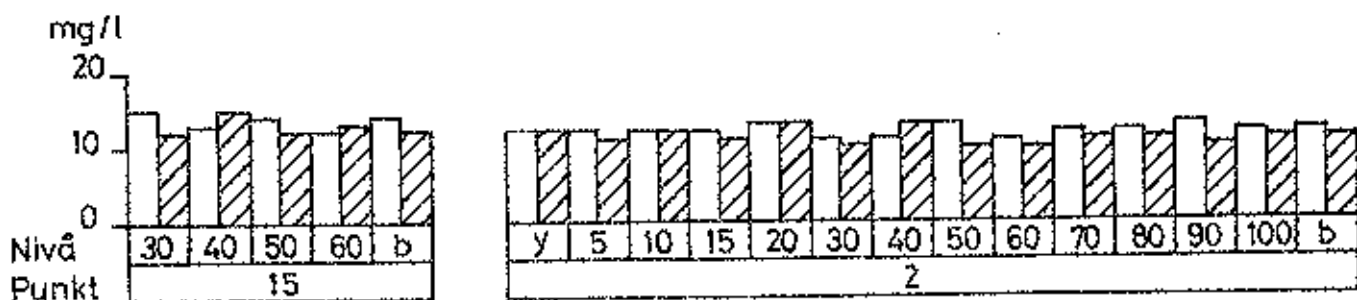
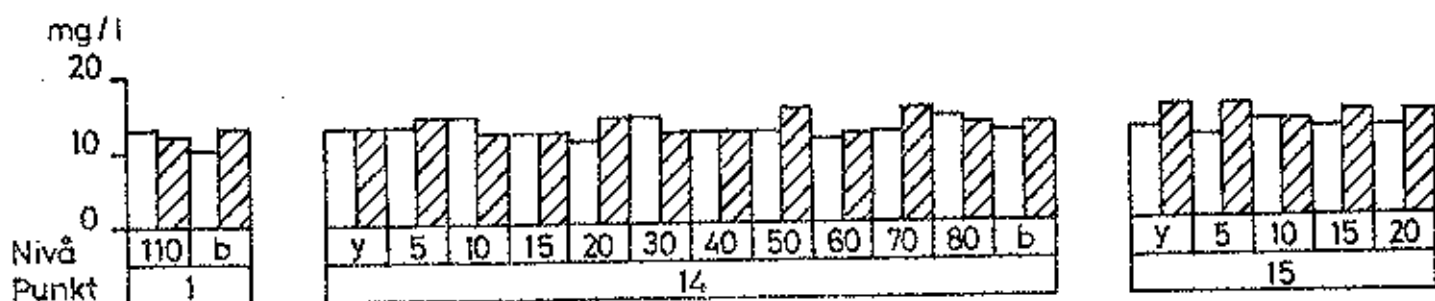
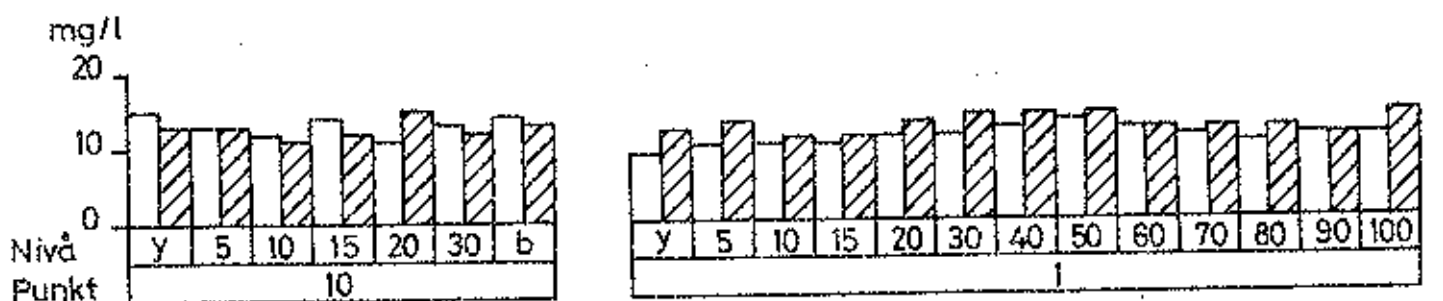
- Undersökningar augusti 1969
- ▨ Undersökningar augusti 1970



KMnO₄ (detaljredovisning)

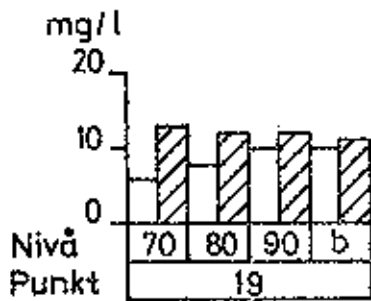
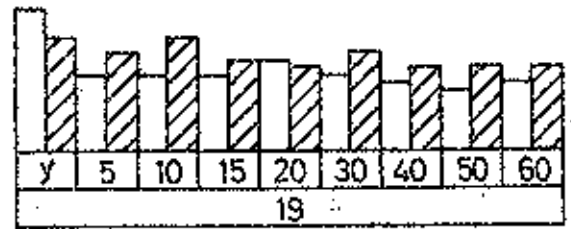
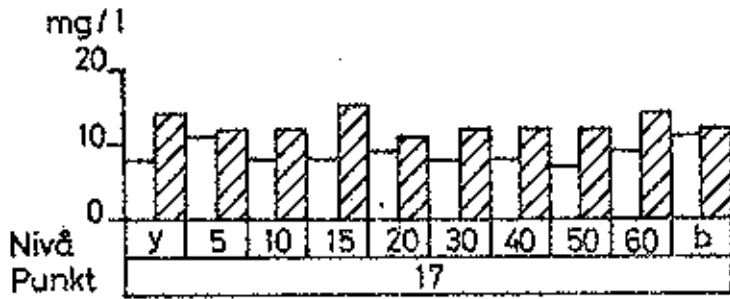
□ Undersökningar augusti 1969

▨ Undersökningar augusti 1970



KMnO₄ (detaljredovisning)

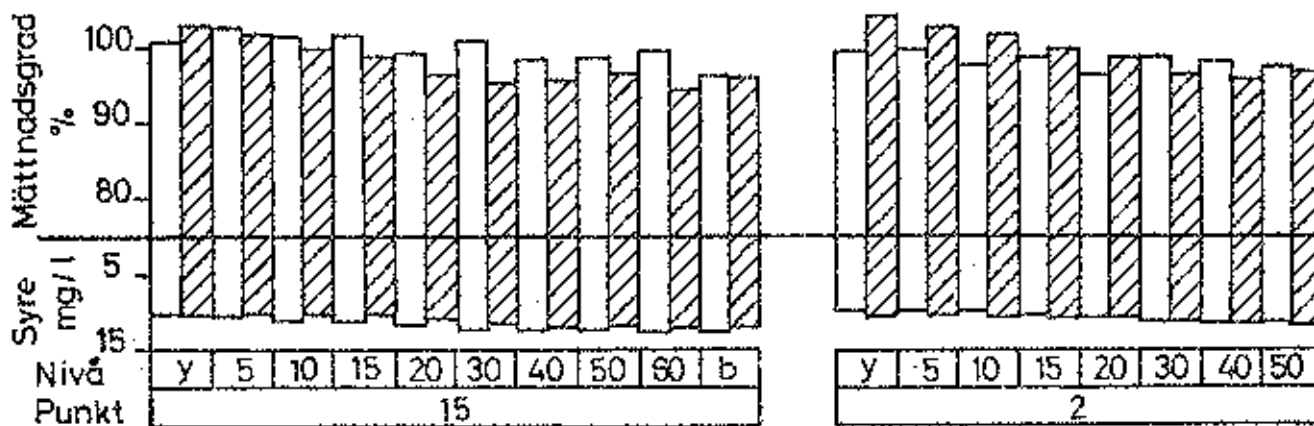
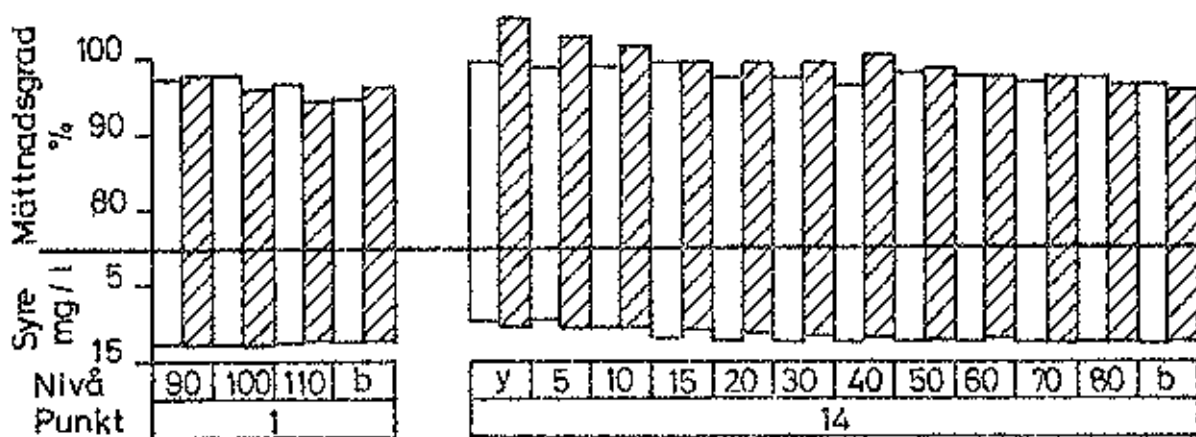
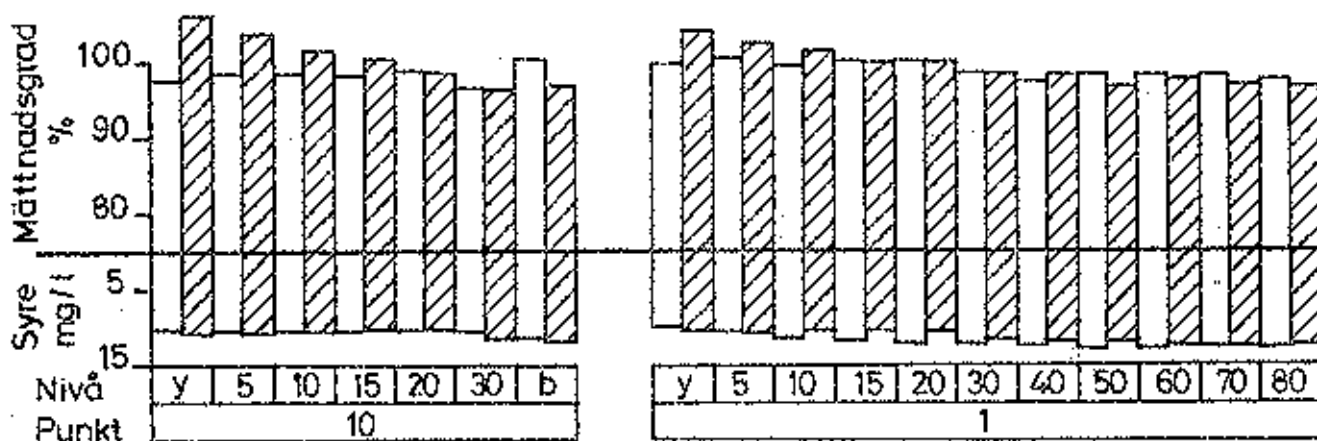
- Undersökningar augusti 1969
- Undersökningar augusti 1970



Syre (detaljredovisning)

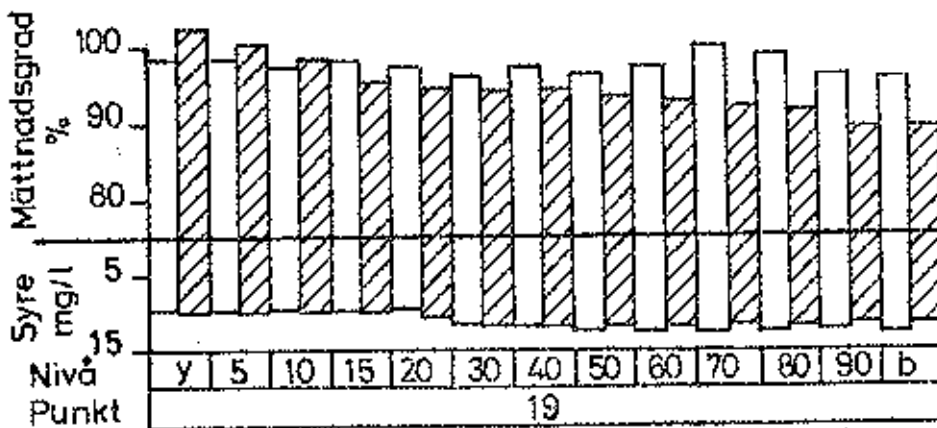
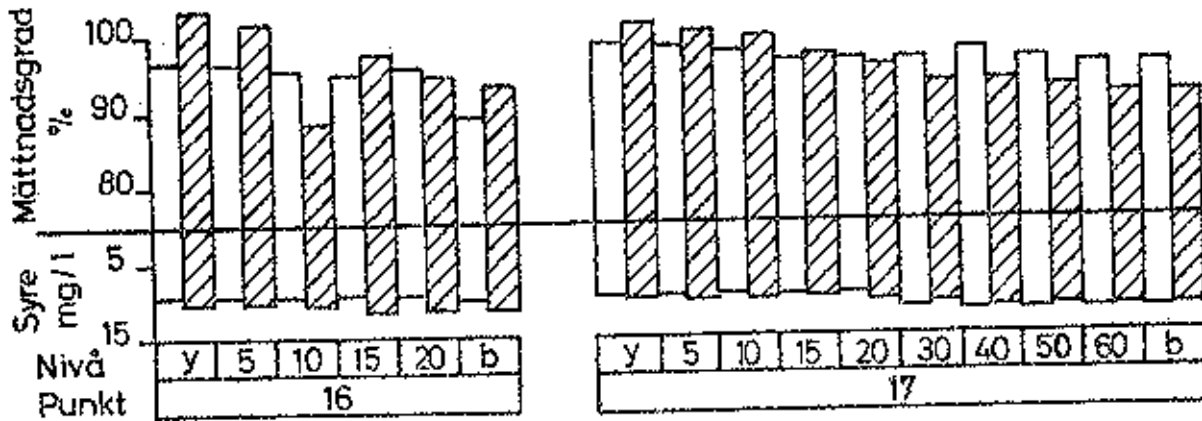
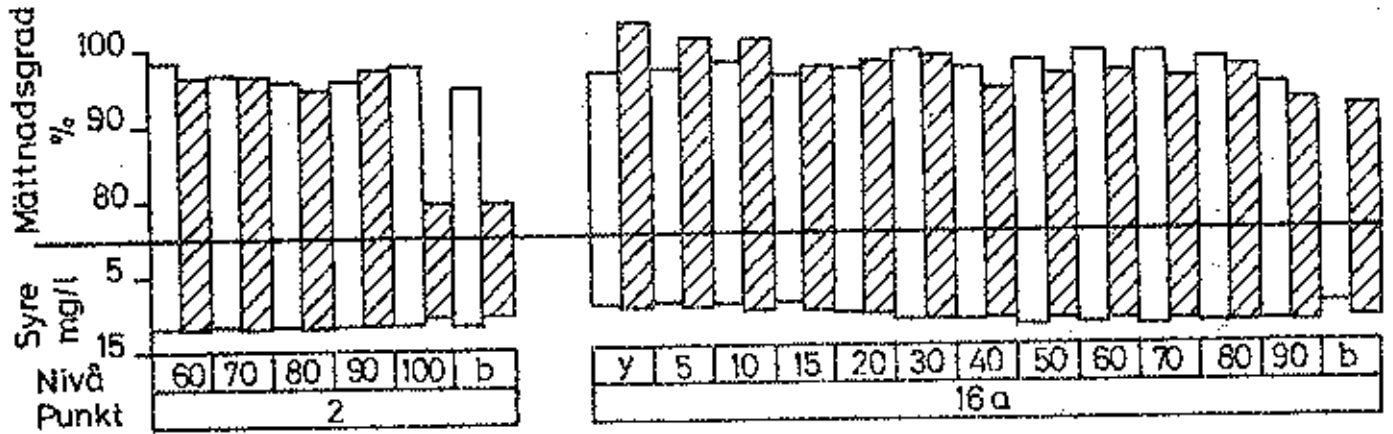
□ Undersökningar augusti 1969

▨ Undersökningar augusti 1970



Syre (detaljredovisning)

- Undersökningar augusti 1969
 Undersökningar augusti 1970



Naturvårdsverkets
Limnologiska Undersökning
Uppsala
Tel. 018/120360

Vattenkemiska data från Vättern
åren 1969 och 1970

Uppsala 2 juni 1971

Thorsten Ahl

Thorsten Ahl
Laborator

	Djup	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Org.N	Tot.N	PO ₄ -P	Övr.P	Tot.P
E 1	y	0.010	0.004	0.206	0.203	0.423	0.002	0.009	0.011
	5	0.009	0.004	0.216	0.233	0.462	0.002	0.010	0.012
	10	0.023	0.005	0.249	0.184	0.459	0.003	0.008	0.011
	15	0.025	0.004	0.255	0.214	0.498	0.002	0.012	0.014
	20	0.025	0.004	0.258	0.196	0.483	0.003	0.007	0.010
	30	0.023	0.004	0.263	0.174	0.464	0.002	0.009	0.011
	40	0.019	0.004	0.259	0.114	0.396	0.003	0.009	0.012
	50	0.009	0.003	0.271	0.137	0.420	0.002	0.010	0.012
	60	0.015	0.003	0.272	0.214	0.504	0.003	0.012	0.015
	70	0.005	0.003	0.273	0.075	0.356	0.002	0.013	0.015
	80	0.004	0.003	0.276	0.129	0.412	0.002	0.007	0.009
	90	0.005	0.004	0.282	0.057	0.348	0.002	0.006	0.008
	100	0.004	0.003	0.289	0.102	0.398	0.002	0.006	0.008
110	0.008	0.003	0.291	0.205	0.507	0.002	0.006	0.008	
	b	0.008	0.004	0.293	0.140	0.445	0.002	0.008	0.010
E 2	y	0.018	0.005	0.237	0.235	0.495	0.002	0.004	0.006
	5	0.018	0.006	0.236	0.336	0.596	0.002	0.006	0.008
	10	0.016	0.006	0.234	0.407	0.663	0.002	0.004	0.006
	15	0.026	0.006	0.251	0.181	0.464	0.003	0.004	0.007
	20	0.020	0.006	0.278	0.256	0.560	0.003	0.003	0.006
	30	0.018	0.005	0.291	0.277	0.591	0.003	0.002	0.005
	40	0.018	0.005	0.293	0.187	0.503	0.002	0.004	0.006
	50	0.014	0.005	0.305	0.300	0.624	0.002	0.005	0.007
	60	0.012	0.005	0.310	0.199	0.526	0.002	0.004	0.006
	70	0.014	0.005	0.312	0.303	0.634	0.002	0.005	0.007
	80	0.013	0.004	0.311	0.219	0.547	0.002	0.003	0.005
	90	0.013	0.006	0.316	0.390	0.725	0.003	0.002	0.005
	100	0.012	0.005	0.321	0.193	0.531	0.003	0.002	0.005
	b	0.016	0.006	0.319	0.307	0.648	0.003	0.002	0.005
E 10	y	0.027	0.007	0.273	1.810	2.117	0.005	0.007	0.012
	5	0.054	0.006	0.262	0.183	0.505	0.003	0.007	0.010
	10	0.023	0.006	0.260	0.212	0.501	0.003	0.007	0.010
	15	0.022	0.008	0.272	0.096	0.398	0.003	0.005	0.008
	20	0.023	0.004	0.280	0.188	0.495	0.003	0.004	0.007
	30	0.020	0.005	0.271	0.188	0.484	0.003	0.002	0.005
		b	0.019	0.004	0.289	0.274	0.586	0.003	0.007

	Djup	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Org.N	Tot.N	PO ₄ -P	Övr.P	Tot.P
E 14	y	0.009	0.005	0.235	0.148	0.397	0.002	0.002	0.004
	5	0.009	0.006	0.240	0.311	0.566	0.002	0.005	0.007
	10	0.017	0.005	0.279	0.194	0.495	0.003	0.010	0.013
	15	0.026	0.005	0.307	0.163	0.501	0.003	0.006	0.009
	20	0.026	0.005	0.309	0.129	0.469	0.002	0.005	0.007
	30	0.016	0.004	0.310	0.171	0.501	0.002	0.003	0.005
	40	0.009	0.004	0.316	0.204	0.533	0.002	0.003	0.005
	50	0.009	0.002	0.316	0.098	0.425	0.003	0.002	0.005
	60	0.006	0.002	0.312	0.130	0.450	0.002	0.006	0.008
	70	0.011	0.003	0.311	0.112	0.437	0.002	0.003	0.005
	80	0.011	0.004	0.312	0.190	0.517	0.003	0.010	0.013
	b	0.008	0.005	0.317	0.129	0.459	0.003	0.004	0.007
E 15	y	0.012	0.005	0.249	0.179	0.445	0.003	0.004	0.007
	5	0.012	0.006	0.276	0.361	0.655	0.003	0.036	0.039
	10	0.017	0.005	0.292	0.176	0.490	0.002	0.063	0.065
	15	0.016	0.005	0.287	0.110	0.418	0.002	0.045	0.047
	20	0.039	0.005	0.295	0.189	0.528	0.002	0.024	0.026
	30	0.029	0.006	0.302	0.158	0.495	0.002	0.018	0.020
	40	0.028	0.005	0.297	0.141	0.471	0.002	0.006	0.008
	50	0.024	0.005	0.305	0.290	0.624	0.002	0.011	0.013
	60	0.018	0.007	0.311	0.283	0.619	0.002	0.013	0.015
	b	0.013	0.005	0.319	0.175	0.512	0.003	0.031	0.034
E 16	y	0.019	0.005	0.220	0.150	0.394	0.002	0.012	0.014
	5	0.019	0.006	0.212	0.177	0.414	0.004	0.006	0.010
	10	0.039	0.005	0.217	0.144	0.405	0.003	0.002	0.005
	15	0.018	0.004	0.224	0.170	0.416	0.002	0.007	0.009
	20	0.017	0.006	0.226	0.273	0.522	0.002	0.005	0.007
		b	0.036	0.004	0.232	0.163	0.435	0.002	0.006
E 16a	y	0.012	0.005	0.229	0.165	0.411	0.002	0.003	0.005
	5	0.016	0.003	0.229	0.148	0.396	0.002	0.005	0.007
	10	0.016	0.006	0.238	0.126	0.386	0.002	0.006	0.008
	15	0.016	0.004	0.229	0.161	0.410	0.002	0.004	0.006
	20	0.020	0.005	0.269	0.090	0.384	0.002	0.005	0.007
	30	0.027	0.005	0.305	0.112	0.449	0.002	0.003	0.005
	40	0.022	0.004	0.310	0.252	0.588	0.003	0.007	0.010
	50	0.017	0.004	0.317	0.076	0.414	0.003	0.003	0.006
	60	0.012	0.003	0.313	0.195	0.523	0.003	0.002	0.005

	Djup	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Org.N	Tot.N	PO ₄ -P	Övr.P	Tot.P
E 16a	70	0.007	0.004	0.314	0.228	0.553	0.003	0.004	0.007
	80	0.006	0.004	0.300	0.175	0.485	0.003	0.003	0.006
	90	0.009	0.004	0.316	0.175	0.504	0.005	0.002	0.007
	b	0.017	0.004	0.314	0.114	0.449	0.002	0.007	0.009
E 17	y	0.016	0.004	0.214	0.171	0.405	0.002	0.004	0.006
	5	0.020	0.004	0.211	0.215	0.450	0.002	0.010	0.012
	10	0.019	0.004	0.213	0.088	0.324	0.002	0.011	0.013
	15	0.020	0.004	0.216	0.263	0.503	0.002	0.009	0.011
	20	0.025	0.004	0.225	0.188	0.442	0.002	0.013	0.015
	30	0.024	0.005	0.289	0.155	0.473	0.002	0.006	0.008
	40	0.020	0.006	0.306	0.140	0.472	0.003	0.009	0.012
	50	0.020	0.007	0.302	0.090	0.419	0.002	0.003	0.005
	60	0.022	0.007	0.308	0.077	0.414	0.003	0.003	0.005
	b	0.021	0.006	0.300	0.139	0.466	0.003	0.006	0.009
E 19	y	0.016	0.005	0.217	0.325	0.563	0.002	0.003	0.005
	5	0.017	0.004	0.213	0.311	0.545	0.002	0.003	0.005
	10	0.019	0.005	0.223	0.335	0.582	0.003	0.005	0.008
	15	0.019	0.006	0.224	0.248	0.497	0.002	0.003	0.005
	20	0.020	0.005	0.220	0.217	0.462	0.002	0.004	0.006
	30	0.025	0.004	0.256	0.146	0.431	0.003	0.002	0.005
	40	0.023	0.005	0.269	0.061	0.358	0.002	0.002	0.004
	50	0.021	0.005	0.281	0.115	0.422	0.002	0.004	0.006
	60	0.022	0.007	0.283	0.137	0.449	0.004	0.003	0.007
	70	0.020	0.005	0.286	0.144	0.455	0.003	0.002	0.005
	80	0.020	0.005	0.293	0.172	0.496	0.003	0.003	0.006
	90	0.019	0.006	0.289	0.161	0.475	0.003	0.003	0.006
b	0.017	0.005	0.293	0.138	0.453	0.004	0.015	0.019	

konc. i mg/l

Vättern maj -70

	Djup	pH	$^{*}20 \cdot 10^6$	Ca	Mg	Na	K	A	SO ₄
E 1	y	7.68	105	0.595	0.134	0.225	0.037	0.500	0.332
	5	7.65	106	0.595	0.135	0.227	0.037	0.503	0.312
	10	7.64	105	0.583	0.133	0.229	0.036	0.506	0.317
	15	7.67	104	0.591	0.133	0.231	0.036	0.501	0.342
	20	7.67	106	0.596	0.135	0.229	0.036	0.501	0.325
	30	7.66	104	0.591	0.135	0.230	0.037	0.499	0.326
	40	7.63	106	0.592	0.134	0.231	0.037	0.501	0.320
	50	7.63	105	0.590	0.134	0.233	0.037	0.505	0.334
	60	7.67	103	0.592	0.134	0.230	0.038	0.507	0.317
	70	7.67	103	0.592	0.135	0.233	0.038	0.505	0.343
	80	7.69	103	0.590	0.134	0.231	0.037	0.501	
	90	7.68	103	0.594	0.137	0.232	0.038	0.505	0.339
	100	7.68	103	0.592	0.134	0.232	0.037	0.505	0.335
	110	7.67	103	0.589	0.136	0.231	0.036	0.505	0.320
	b	7.53	106	0.592	0.135	0.244	0.043	0.508	0.320
E 2	y			0.550	0.130	0.208	0.036		
	5			0.551	0.129	0.210	0.036		
	10			0.553	0.127	0.205	0.035		
	15			0.593	0.128	0.206	0.035		
	20			0.554	0.124	0.195	0.034		
	30			0.548	0.130	0.205	0.035		
	40			0.555	0.130	0.204	0.037		
	50			0.514	0.122	0.200	0.034		
	60			0.499	0.121	0.198	0.035		
	70			0.547	0.129	0.216	0.036		
	80			0.550	0.131	0.214	0.036		
	90			0.552	0.128	0.212	0.036		
	100			0.598	0.138	0.234	0.039		
		b			0.560	0.130	0.223	0.037	
E 10	y	7.77	103	0.586	0.137	0.236	0.038	0.504	0.344
	5	7.80	102	0.596	0.137	0.233	0.039	0.501	0.343
	10	7.71	102	0.599	0.137	0.234	0.038	0.498	0.340
	15	7.73	103	0.601	0.138	0.241	0.038	0.502	0.362
	20	7.71	103	0.620	0.138	0.237	0.038	0.517	0.342
	30	7.71	102	0.645	0.137	0.238	0.038	0.497	0.382
		b	7.63	103	0.665	0.137	0.238	0.039	0.507

	Djup	pH	" $20 \cdot 10^6$	Ca	Mg	Na	K	A	SO ₄
E 14	y	7.62	103	0.595	0.138	0.234	0.039	0.509	0.335
	5	7.64	103	0.616	0.138	0.237	0.039	0.508	0.345
	10	7.66	102	0.622	0.138	0.232	0.038	0.507	0.338
	15	7.63	103	0.625	0.138	0.238	0.038	0.507	0.349
	20	7.57	102	0.619	0.137	0.233	0.039	0.532	0.347
	30	7.50	103	0.629	0.138	0.238	0.039	0.512	0.359
	40	7.69	103	0.615	0.138	0.229	0.037	0.510	0.347
	50	7.64	103	0.623	0.140	0.230	0.038	0.513	0.332
	60	7.68	103	0.630	0.138	0.225	0.038	0.509	0.339
	70	7.58	101	0.620	0.137	0.225	0.039	0.512	0.331
	80	7.68	103	0.625	0.138	0.225	0.038	0.510	0.335
	b	7.63	103	0.624	0.139	0.228	0.038	0.510	0.332
E 15	y	7.81	104	0.603	0.137	0.227	0.037	0.508	0.319
	5	7.77	101	0.626	0.139	0.228	0.038	0.509	0.329
	10	7.76	103	0.598	0.138	0.224	0.038	0.511	0.323
	15	7.67	105	0.587	0.137	0.229	0.038	0.513	0.333
	20	7.69	105	0.600	0.139	0.231	0.040	0.502	0.315
	30	7.73	103	0.595	0.137	0.229	0.038	0.505	0.331
	40	7.73	104	0.590	0.136	0.231	0.038	0.504	0.317
	50	7.73	103	0.630	0.138	0.234	0.038	0.504	0.339
	b	7.63	104	0.592	0.135	0.230	0.039	0.502	0.321
E 16	y			0.612	0.143	0.229	0.042		
	5			0.601	0.139	0.234	0.038		
	10			0.603	0.140	0.232	0.039		
	15			0.588	0.139	0.233	0.040		
	20			0.592	0.138	0.230	0.039		
	b			0.588	0.138	0.232	0.044		
E 16a	y			0.575	0.138	0.232	0.040		
	5			0.588	0.139	0.231	0.033		
	10			0.617	0.134	0.230	0.039		
	15			0.602	0.139	0.231	0.038		
	20			0.606	0.138	0.232	0.038		
	30			0.605	0.136	0.232	0.039		
	40			0.606	0.140	0.234	0.038		
	50			0.619	0.139	0.233	0.040		
60			0.608	0.140	0.236	0.041			

kono. 1 mekv/l

	Djup	pH	$^{20} \cdot 10^6$	Ca	Mg	Na	K	A	SO ₄
E 16a	70			0.585	0.138	0.233	0.040		
	80			0.606	0.142	0.236	0.040		
	90			0.587	0.133	0.237	0.040		
	b			0.577	0.142	0.241	0.040		
E 17	y	7.69	108	0.592	0.135	0.239	0.040	0.505	0.350
	5	7.77	107	0.606	0.137	0.237	0.032	0.521	0.329
	10	7.74	107	0.586	0.138	0.236	0.038	0.497	0.333
	15	7.79	111	0.589	0.137	0.236	0.039	0.502	0.323
	20	7.76	106	0.600	0.137	0.233	0.034	0.502	0.333
	30	7.67	106	0.623	0.137	0.237	0.039	0.498	0.329
	40	7.66	105	0.603	0.137	0.236	0.042	0.496	0.352
	50	7.61	106	0.596	0.136	0.237	0.039	0.502	0.332
	60	7.51	107	0.621	0.138	0.240	0.037	0.507	0.318
	b	7.48	107	0.608	0.137	0.242	0.039	0.496	0.319
E 19	y	7.84	106	0.600	0.137	0.239	0.038	0.508	0.321
	5	7.87	107	0.599	0.137	0.240	0.038	0.503	0.323
	10	7.72	105	0.603	0.137	0.241	0.037	0.509	0.313
	15	7.70	107	0.619	0.136	0.241	0.039	0.505	0.326
	20	7.66	108	0.607	0.136	0.242	0.039	0.506	0.298
	30	7.61	107	0.619	0.141	0.247	0.039	0.512	0.309
	40	7.57	108	0.615	0.138	0.248	0.038	0.508	0.309
	50	7.56	108	0.592	0.139	0.247	0.039	0.514	0.310
	60	7.55	107	0.610	0.136	0.249	0.038	0.509	0.318
	70	7.56	107	0.615	0.136	0.250	0.041	0.512	0.349
	80	7.51	107	0.602	0.138	0.252	0.038	0.512	0.345
	90	7.53	108	0.613	0.140	0.251	0.038	0.506	0.329
b	7.46	105	0.611	0.136	0.249	0.038	0.511	0.331	

konc. i mekv/l

	Djup	Cl	Färg	KMnO ₄
E 1	y	0.190	10	7.4
	5	0.189	10	9.9
	10	0.192	10	6.8
	15	0.187	10	9.0
	20	0.187	10	7.8
	30	0.187	10	6.6
	40	0.188	10	8.7
	50	0.189	10	6.9
	60	0.190	10	7.6
	70	0.187	15	7.7
	80	0.187	15	6.0
	90	0.188	15	8.1
	100	0.189	15	8.8
	110	0.188	15	8.0
	b	0.199	15	12.4
E 2	y		10	8.5
	5		10	8.6
	10		10	7.8
	15		10	7.9
	20		10	8.5
	30		10	8.7
	40		10	7.7
	50		10	6.1
	60		10	7.6
	70		10	7.6
	80		10	7.8
	90		10	7.8
	100		10	8.9
	b		10	8.1
E 10	y	0.177	15	7.1
	5	0.182	15	8.6
	10	0.177	10	8.9
	15	0.176	10	7.1
	20	0.181	10	6.4
	30	0.181	10	6.9
	b	0.182	10	11.0

Cl: melv/l

Färg: mg Pt/l

KMnO₄-förbr.: mg/l

	Djup	Cl	Färg	KMnO ₄
E 14	y	0.188	10	10.4
	5	0.186	10	10.1
	10	0.185	10	12.6
	15	0.186	10	8.9
	20	0.187	10	8.3
	30	0.186	10	8.4
	40	0.184	10	8.9
	50	0.185	10	10.6
	60	0.184	10	8.0
	70	0.185	10	7.4
	80	0.184	10	7.3
	b	0.184	10	7.6
E 15	y	0.183	10	8.8
	5	0.184	10	9.2
	10	0.183	10	11.6
	15	0.183	10	9.9
	20	0.187	10	10.1
	30	0.184	15	11.2
	40	0.184	10	10.9
	50	0.184	10	11.3
	b	0.184	10	10.4
E 16	y		10	8.3
	5		10	10.4
	10		10	9.1
	15		10	8.5
	20		10	8.7
	b		10	8.2
E 16a	y		10	7.9
	5		10	7.3
	10		10	7.5
	15		10	7.5
	20		10	7.4
	30		10	7.0
	40		10	8.9
	50		10	7.9
	60		10	8.9

Cl: mekv/l

Färg: mg Pt/l

KMnO₄-förbr.: mg/l

	Djup	Cl	Färg	KMnO ₄
E 16a	70		10	9.7
	80		10	9.9
	90		10	12.9
	b		10	11.7
E 17	y	0.188	10	10.8
	5	0.189	10	11.2
	10	0.189	10	8.8
	15	0.187	10	12.3
	20	0.187	10	7.5
	30	0.193	15	9.6
	40	0.191	15	8.0
	50	0.193	15	10.4
	60	0.194	15	9.4
	b	0.197	15	9.8
E 19	y	0.194	10	11.8
	5	0.194	10	12.1
	10	0.195	10	11.5
	15	0.201	10	8.8
	20	0.203	10	8.1
	30	0.204	10	10.5
	40	0.201	10	10.0
	50	0.201	10	9.4
	60	0.201	10	10.6
	70	0.203	10	11.9
	80	0.202	10	11.7
	90	0.202	10	13.3
b	0.200	10	13.4	

Cl: mekv/l

Färg: mg Pt/l

KMnO₄-förbr.: mg/l

	Djup	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Org.N	Tot.N	PO ₄ -P	Övr.P	Tot.P
E 1	y	0.004	0.004	0.288	0.635	0.931	0.002	0.006	0.008
	5	0.006	0.003	0.305	0.522	0.836	0.001	0.010	0.011
	10	0.007	0.003	0.337	0.448	0.795	0.001	0.007	0.008
	15	0.002	0.003	0.257	0.403	0.665	0.001	0.015	0.016
	20	0.015	0.004	0.276	0.306	0.601	0.001	0.008	0.009
	30	0.010	0.004	0.288	0.343	0.645	0.001	0.008	0.009
	40	0.022	0.004	0.252	0.386	0.664	0.001	0.009	0.010
	50	0.023	0.004	0.192	0.306	0.525	0.001	0.009	0.010
	60	0.020	0.004	0.132	0.301	0.457	0.001	0.008	0.009
	70	0.017	0.004	0.108	0.307	0.436	0.001	0.012	0.013
	80	0.017	0.004	0.220	0.251	0.492	0.001	0.010	0.011
	90	0.011	0.004	0.080	0.193	0.288	0.001	0.007	0.008
	100	0.015	0.004	0.104	0.180	0.303	0.001	0.007	0.008
110	0.021	0.005	0.119	0.256	0.401	0.001	0.007	0.008	
	b	0.022	0.005	0.315	0.375	0.717	0.002	0.011	0.013
E 2	y	0.015	0.005	0.295	0.329	0.644	0.001	0.007	0.008
	5	0.015	0.005	0.287	0.294	0.601	0.001	0.007	0.008
	10	0.011	0.005	0.275	0.248	0.539	0.001	0.008	0.009
	15	0.009	0.005	0.279	0.252	0.545	0.001	0.012	0.013
	20	0.015	0.007	0.273	0.230	0.525	0.001	0.008	0.009
	30	0.004	0.003	0.285	0.200	0.492	0.001	0.006	0.007
	40	0.008	0.004	0.304	0.223	0.539	0.002	0.009	0.011
	50	0.012	0.002	0.254	0.228	0.496	0.002	0.009	0.011
	60	0.012	0.002	0.262	0.100	0.456	0.001	0.011	0.012
	70	0.028	0.002	0.274	0.267	0.571	0.002	0.010	0.012
	80	0.009	0.002	0.274	0.200	0.485	0.002	0.009	0.011
	90	0.020	0.003	0.281	0.253	0.557	0.002	0.011	0.013
	100	0.020	0.002	0.302	0.232	0.556	0.001	0.013	0.014
	b	0.009	0.003	0.277	0.289	0.578	0.001	0.009	0.010
E 10	y	0.011	0.002	0.322	0.247	0.582	0.001	0.009	0.010
	5	0.007	0.007	0.265	0.233	0.512	0.001	0.007	0.008
	10	0.007	0.004	0.296	0.236	0.543	0.001	0.007	0.008
	15	0.006	0.004	0.304	0.173	0.487	0.001	0.008	0.009
	20	0.009	0.009	0.271	0.173	0.462	0.001	0.008	0.009
	30	0.010	0.002	0.330	0.202	0.544	0.001	0.010	0.011
		b	0.005	0.005	0.247	0.265	0.522	0.001	0.010

konc. i mg/l

	Djup	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Org.N	Tot.N	PO ₄ -P	Övr.P	Tot.P
E 14	y	0.010	0.005	0.163	0.476	0.654	0.001	0.009	0.010
	5	0.017	0.004	0.140	0.247	0.408	0.001	0.007	0.008
	10	0.043	0.006	0.134	0.273	0.456	0.010	0.012	0.022
	15	0.013	0.016	0.092	0.321	0.442	0.002	0.011	0.013
	20	0.010	0.002	0.122	0.245	0.379	0.002	0.009	0.011
	30	0.007	0.004	0.128	0.272	0.411	0.002	0.008	0.010
	40	0.015	0.003	0.271	0.193	0.472	0.002	0.009	0.011
	50	0.011	0.002	0.328	0.214	0.555	0.002	0.009	0.011
	60	0.009	0.002	0.322	0.252	0.585	0.002	0.010	0.012
	70	0.011	0.007	0.421	0.131	0.570	0.002	0.009	0.011
	80	0.011	0.003	0.333	0.122	0.469	0.001	0.011	0.012
	b	0.010	0.002	0.418	0.175	0.605	0.001	0.011	0.012
E 15	b	0.011	0.003	0.373	0.153	0.540	0.001	0.009	0.010
	5	0.012	0.014	0.310	0.185	0.521	0.001	0.011	0.012
	10	0.012	0.003	0.315	0.167	0.497	0.002	0.010	0.012
	15	0.012	0.004	0.392	0.182	0.590	0.001	0.011	0.012
	20	0.013	0.020	0.356	0.175	0.564	0.001	0.008	0.009
	30	0.013	0.003	0.311	0.291	0.618	0.002	0.009	0.011
	40	0.019	0.003	0.317	0.235	0.574	0.002	0.009	0.011
	50	0.007	0.023	0.289	0.264	0.583	0.003	0.011	0.014
		b	0.008	0.004	0.348	0.224	0.584	0.001	0.009
E 16	y	0.016	0.005	0.411	0.339	0.771	0.001	0.007	0.008
	5	0.018	0.005	0.371	0.286	0.680	0.001	0.011	0.012
	10	0.013	0.005	0.367	0.227	0.612	0.001	0.008	0.009
	15	0.006	0.006	0.382	0.252	0.646	0.001	0.009	0.010
	20	0.004	0.005	0.379	0.394	0.782	0.001	0.008	0.009
		b	0.008	0.005	0.379	0.402	0.794	0.001	0.010
E 16a	y	0.010	0.006	0.378	0.216	0.610	0.001	0.009	0.010
	5	0.010	0.006	0.362	0.285	0.663	0.001	0.009	0.010
	10	0.015	0.005	0.359	0.237	0.616	0.001	0.007	0.008
	15	0.009	0.006	0.358	0.265	0.638	0.001	0.007	0.008
	20	0.013	0.003	0.341	0.226	0.583	0.001	0.008	0.009
	30	0.013	0.013	0.351	0.245	0.622	0.001	0.008	0.009
	40	0.011	0.002	0.350	0.268	0.631	0.001	0.009	0.010
	50	0.018	0.003	0.399	0.237	0.607	0.001	0.007	0.008
	60	0.010	0.002	0.334	0.382	0.728	0.001	0.010	0.011

konc. i mg/l

	Djup	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Org.N	Tot.N	PO ₄ -P	Övr.P	Tot.P
E 16a	70	0.027	0.005	0.343	0.334	0.709	0.001	0.012	0.013
	80	0.015	0.002	0.338	0.289	0.644	0.002	0.009	0.011
	90	0.013	0.003	0.341	0.210	0.567	0.003	0.009	0.012
	b	0.015	0.002	0.326	0.224	0.577	0.002	0.010	0.012
E 17	y	0.005	0.004	0.304	0.448	0.761	0.002	0.010	0.012
	5	0.007	0.003	0.305	0.342	0.657	0.001	0.012	0.013
	10	0.007	0.003	0.309	0.364	0.683	0.001	0.011	0.012
	15	0.008	0.003	0.313	0.311	0.635	0.001	0.011	0.012
	20	0.013	0.002	0.298	0.294	0.607	0.001	0.010	0.011
	30	0.015	0.002	0.330	0.386	0.733	0.001	0.008	0.009
	40	0.014	0.002	0.338	0.451	0.805	0.001	0.010	0.011
	50	0.018	0.002	0.334	0.316	0.670	0.001	0.010	0.011
	60	0.023	0.002	0.338	0.369	0.732	0.001	0.011	0.012
	b	0.021	0.002	0.340	0.211	0.574	0.001	0.012	0.013
	E 19	y	0.017	0.002	0.314	0.231	0.564	0.001	0.012
5		0.009	0.002	0.306	0.270	0.587	0.002	0.009	0.011
10		0.013	0.003	0.313	0.219	0.548	0.002	0.012	0.014
15		0.005	0.002	0.310	0.286	0.603	0.002	0.011	0.013
20		0.006	0.008	0.316	0.214	0.544	0.002	0.011	0.013
30		0.010	0.007	0.321	0.207	0.545	0.002	0.012	0.014
40		0.010	0.005	0.323	0.210	0.548	0.002	0.007	0.009
50		0.008	0.009	0.319	0.234	0.570	0.002	0.008	0.010
60		0.009	0.006	0.318	0.288	0.621	0.001	0.008	0.009
70		0.010	0.008	0.316	0.259	0.593	0.002	0.012	0.014
80		0.003	0.010	0.314	0.193	0.520	0.001	0.011	0.012
90		0.003	0.008	0.316	0.278	0.605	0.002	0.020	0.022
b		0.007	0.009	0.331	0.246	0.593	0.002	0.037	0.039

konc. 1 mg/l

Vättern aug. -70

	Djup	pH	$t_{20} \cdot 10^6$	Ca	Mg	Na	K	A	SO ₄	Cl
E 1	y	7.49	110	0.681	0.148	0.217	0.046	0.526	0.326	0.192
	5	7.45	109	0.672	0.144	0.222	0.046	0.514	0.300	0.193
	10	7.41	110	0.677	0.147	0.216	0.041	0.514	0.309	0.190
	15	7.66	109	0.671	0.145	0.211	0.043	0.517	0.303	0.189
	20	7.56	110	0.675	0.148	0.212	0.042	0.515	0.307	0.189
	30	7.44	111	0.675	0.146	0.209	0.043	0.514	0.303	0.192
	40	7.51	110	0.669	0.144	0.209	0.044	0.513	0.301	0.193
	50	7.49	109	0.671	0.144	0.211	0.045	0.513	0.311	0.190
	60	7.46	111	0.668	0.142	0.210	0.044	0.519	0.302	0.190
	70	7.60	110	0.659	0.147	0.207	0.042	0.509	0.306	0.191
	80	7.44	111	0.660	0.151	0.205	0.045	0.517	0.327	0.187
	90	7.56	109	0.673	0.148	0.220	0.046	0.514	0.308	0.189
	100	7.46	110	0.658	0.148	0.207	0.045	0.512	0.312	0.183
	110	7.51	111	0.652	0.147	0.209	0.042	0.513	0.303	0.190
b	7.54	111	0.664	0.145	0.207	0.042	0.514	0.315	0.188	
E 2	y	7.56	110	0.664	0.146	0.210	0.045	0.518	0.295	0.189
	5	7.52	109	0.666	0.150	0.211	0.044	0.518	0.299	0.188
	10	7.58	110	0.665	0.148	0.210	0.044	0.523	0.304	0.191
	15	7.55	111	0.669	0.147	0.211	0.043	0.519	0.312	0.186
	20	7.59	111	0.666	0.150	0.213	0.042	0.513	0.305	0.191
	30	7.57	110	0.650	0.151	0.224	0.043	0.517	0.304	0.189
	40	7.55	111	0.654	0.151	0.215	0.043	0.516	0.303	0.189
	50	7.61	111	0.660	0.148	0.219	0.043	0.514	0.305	0.189
	60	7.51	111	0.649	0.151	0.219	0.043	0.514	0.300	0.189
	70	7.33	111	0.655	0.150	0.213	0.042	0.516	0.307	0.190
	80	7.43	112	0.653	0.145	0.211	0.044	0.519	0.290	0.192
	90	7.35	111	0.657	0.148	0.218	0.042	0.517	0.312	0.186
	100	7.36	112	0.664	0.143	0.213	0.044	0.522	0.312	0.193
	E 19	y	7.46	113	0.660	0.151	0.216	0.046	0.519	0.309
5		7.43	113	0.664	0.151	0.224	0.047	0.518	0.320	0.200
10		7.33	112	0.670	0.150	0.224	0.046	0.520	0.308	0.200
15		7.57	113	0.661	0.149	0.224	0.045	0.523	0.304	0.198
20		7.36	112	0.664	0.149	0.223	0.052	0.517	0.310	0.195
30		7.32	112	0.664	0.150	0.230	0.043	0.518	0.304	0.195
40		7.33	113	0.668	0.151	0.231	0.044	0.523	0.309	0.198

konc. i mg/l

	Djup	pH	$t_{20} \cdot 10^6$	Ca	Mg	Na	K	A	SO ₄	Cl
E 19	50	7.46	114	0.674	0.151	0.226	0.042	0.517	0.317	0.204
	60	7.25	113	0.664	0.151	0.219	0.044	0.516	0.309	0.201
	70	7.34	113	0.655	0.146	0.231	0.043	0.518	0.314	0.199
	80	7.42	114	0.658	0.143	0.227	0.045	0.517	0.312	0.202
	90	7.24	114	0.656	0.148	0.227	0.042	0.518	0.323	0.202
	b	7.28	114	0.664	0.145	0.228	0.042	0.518	0.303	0.201

kone. i mekv/l

	Djup	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Org.N	Tot.N	PO ₄ -P	Övr.P	Tot-P
E 1	y	0.007	0.006	0.220	0.244	0.477	0.001	0.013	0.014
	5	0.011	0.007	0.217	0.254	0.489	0.001	0.004	0.005
	10	0.015	0.006	0.228	0.165	0.414	0.001	0.004	0.005
	15	0.017	0.010	0.208	0.123	0.358	0.001	0.003	0.004
	20	0.028	0.010	0.224	0.091	0.353	0.001	0.004	0.003
	30	0.029	0.011	0.269	0.116	0.425	0.001	0.005	0.006
	40	0.032	0.013	0.283	0.098	0.426	0.001	0.003	0.004
	50	0.019	0.013	0.311	0.088	0.431	0.001	0.005	0.006
	60	0.013	0.010	0.320	0.114	0.457	0.001	0.003	0.004
	70	0.013	0.013	0.327	0.167	0.520	0.001	0.004	0.005
	80	0.008	0.009	0.327	0.119	0.463	0.001	0.005	0.006
	90	0.008	0.011	0.333	0.137	0.489	0.001	0.003	0.004
	100	0.011	0.012	0.328	0.141	0.492	0.002	0.002	0.004
110	0.011	0.005	0.289	0.134	0.439	0.002	0.005	0.007	
	b	0.016	0.006	0.284	0.132	0.438	0.004	0.011	0.015
E 2	y	0.013	0.006	0.216	0.181	0.416	0.001	0.009	0.010
	5	0.012	0.006	0.218	0.200	0.436	0.001	0.004	0.005
	10	0.016	0.008	0.226	0.211	0.461	0.001	0.003	0.004
	15	0.017	0.008	0.236	0.161	0.422	0.001	0.004	0.005
	20	0.027	0.007	0.247	0.144	0.425	0.001	0.005	0.006
	30	0.028	0.013	0.277	0.186	0.504	0.001	0.004	0.005
	40	0.023	0.008	0.286	0.204	0.521	0.001	0.006	0.007
	50	0.015	0.007	0.313	0.143	0.478	0.001	0.003	0.004
	60	0.018	0.005	0.277	0.125	0.425	0.001	0.005	0.006
	70	0.015	0.005	0.285	0.169	0.474	0.002	0.006	0.008
	80	0.016	0.005	0.295	0.180	0.496	0.002	0.002	0.004
90	0.015	0.007	0.299	0.183	0.504	0.002	0.003	0.005	
100	0.019	0.007	0.297	0.186	0.509	0.004	0.006	0.010	
E 10	y	0.012	0.008	0.216	0.210	0.446	0.002	0.004	0.006
	5	0.004	0.006	0.218	0.158	0.386	0.001	0.006	0.007
	10	0.009	0.007	0.223	0.158	0.397	0.001	0.004	0.005
	15	0.014	0.006	0.224	0.197	0.441	0.001	0.005	0.006
	20	0.015	0.006	0.220	0.183	0.424	0.002	0.006	0.008
	30	0.025	0.007	0.257	0.158	0.447	0.003	0.005	0.008
	b	0.028	0.006	0.268	0.168	0.470	0.002	0.003	0.005

konc. i mg/l

	Djup	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Org.N	Tot.N	PO ₄ -P	Övr.P	Tot.P
E 14	y	0.011	0.007	0.215	0.172	0.405	0.001	0.002	0.003
	5	0.034	0.006	0.226	0.185	0.451	0.001	0.002	0.003
	10	0.012	0.007	0.239	0.207	0.465	0.001	0.003	0.004
	15	0.022	0.008	0.254	0.187	0.471	0.001	0.004	0.005
	20	0.026	0.008	0.272	0.232	0.538	0.001	0.001	0.002
	30	0.026	0.007	0.285	0.196	0.514	0.001	0.003	0.002
	40	0.037	0.007	0.318	0.164	0.526	0.001	0.003	0.004
	50	0.024	0.007	0.318	0.166	0.515	0.002	0.001	0.003
	60	0.017	0.005	0.300	0.177	0.499	0.001	0.003	0.004
	70	0.015	0.005	0.315	0.181	0.516	0.001	0.005	0.006
	80	0.014	0.005	0.307	0.205	0.531	0.001	0.006	0.007
	b	0.010	0.005	0.305	0.251	0.571	0.001	0.004	0.005
E 15	y	0.014	0.005	0.269	0.260	0.548	0.001	0.002	0.003
	5	0.009	0.009	0.267	0.202	0.487	0.001	0.002	0.003
	10	0.017	0.006	0.256	0.273	0.552	0.001	0.002	0.003
	15	0.028	0.006	0.254	0.180	0.468	0.001	0.003	0.004
	20	0.038	0.007	0.277	0.199	0.521	0.001	0.004	0.005
	30	0.041	0.007	0.309	0.173	0.530	0.001	0.004	0.005
	40	0.029	0.010	0.314	0.177	0.530	0.001	0.003	0.004
	50	0.021	0.010	0.336	0.159	0.526	0.001	0.005	0.006
	60	0.017	0.007	0.343	0.223	0.590	0.002	0.004	0.006
		b	0.039	0.010	0.340	0.253	0.642	0.002	0.003
E 16	y	0.010	0.011	0.243	0.204	0.468	0.001	0.001	0.002
	5	0.016	0.010	0.254	0.193	0.473	0.001	0.001	0.002
	10	0.021	0.010	0.274	0.041	0.396	0.001	0.003	0.004
	15	0.022	0.009	0.307	0.196	0.534	0.001	0.002	0.003
	20	0.026	0.009	0.305	0.144	0.484	0.001	0.002	0.003
		b	0.029	0.010	0.322	0.211	0.572	0.001	0.004
E 16a	y	0.021	0.006	0.228	0.387	0.642	0.002	0.006	0.008
	5	0.023	0.006	0.236	0.395	0.660	0.001	0.001	0.002
	10	0.027	0.006	0.240	0.237	0.510	0.001	0.002	0.003
	15	0.038	0.005	0.257	0.272	0.572	0.001	0.006	0.007
	20	0.033	0.006	0.272	0.261	0.572	0.001	0.010	0.011
	30	0.031	0.007	0.287	0.227	0.552	0.001	0.003	0.004
	40	0.032	0.006	0.308	0.183	0.529	0.001	0.002	0.003

kono. i mg/l

	Djup	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Org.N	Tot.N	PO ₄ -P	Övr.P	Tot.P
E 16a	50	0.033	0.005	0.331	0.249	0.618	0.001	0.001	0.002
	60	0.026	0.005	0.313	0.181	0.525	0.001	0.002	0.003
	70	0.016	0.005	0.319	0.212	0.552	0.001	0.004	0.005
	80	0.020	0.005	0.289	0.197	0.511	0.001	0.004	0.005
	90	0.024	0.004	0.306	0.176	0.510	0.001	0.003	0.004
	b	0.026	0.005	0.327	0.104	0.462	0.002	0.009	0.011
E 17	y	0.028	0.005	0.209	0.297	0.539	0.001	0.002	0.003
	5	0.028	0.007	0.213	0.241	0.489	0.001	0.003	0.004
	10	0.027	0.006	0.212	0.278	0.523	0.001	0.006	0.007
	15	0.036	0.010	0.236	0.207	0.489	0.001	0.003	0.004
	20	0.024	0.008	0.250	0.229	0.511	0.001	0.006	0.007
	30	0.026	0.007	0.283	0.253	0.569	0.001	0.006	0.007
	40	0.024	0.007	0.309	0.242	0.582	0.001	0.004	0.005
	60	0.022	0.007	0.277	0.244	0.550	0.001	0.003	0.004
E 19	y	0.017	0.005	0.209	0.283	0.514	0.002	0.004	0.006
	5	0.025	0.006	0.200	0.216	0.447	0.002	0.007	0.009
	10	0.019	0.006	0.214	0.214	0.453	0.001	0.003	0.004
	15	0.028	0.008	0.226	0.205	0.467	0.001	0.005	0.006
	20	0.028	0.008	0.256	0.236	0.528	0.001	0.004	0.005
	30	0.026	0.008	0.288	0.191	0.513	0.001	0.003	0.004
	40	0.027	0.011	0.299	0.242	0.579	0.001	0.001	0.002
	50	0.024	0.011	0.301	0.229	0.565	0.001	0.002	0.003
	60	0.026	0.011	0.303	0.281	0.621	0.001	0.003	0.004
	70	0.006	0.005	0.319	0.252	0.582	0.001	0.002	0.003
	80	0.006	0.017	0.291	0.214	0.528	0.001	0.005	0.006
	90	0.009	0.004	0.078	0.378	0.469	0.001	0.011	0.012
b	0.019	0.009	0.267	0.183	0.478	0.001	0.003	0.004	

konc. i mg/l

10. 10. 69

Analysbevis Nr 23515-614.....

A Lantbrukskemiska kontrollstationen i Jönköping har på an-
modan av Kommittén för Vätterns vattenvård, Länsingenjörskontoret,
Länsstyrelsen, 551 01 Jönköping,.....
undersökt prov av vatten fr. Vättern, tagna 26-29/8 1969.

Prov nr	Temp. °C	pH-tal	Färg mg Pt/l	Gruml. ZP-enh.t.	Ledn. x10 ⁶	Permff. KMnO ₄ mg/l	Syre mg/l	O ₂ gr. %	Mättn. gr. %	BS ₇ , mg O ₂ /l
y	16,2	7,0	10	48	106	8,7	9,9	99,9	0,5	
1 5	15,0	7,0	10	50	106	9,8	10,2	100,5	0,5	
1 10	8,6	7,0	10	48	105	9,5	11,7	99,7	1,3	
1 15	7,8	7,2	8	55	105	9,6	12,0	100,1	1,4	
1 20	7,1	7,2	8	43	105	11,4	12,2	100,2	1,6	
1 30	6,5	7,1	8	33	105	11,1	12,2	98,8	1,4	
1 40	5,5	7,1	7	35	104	11,7	12,4	97,9	1,3	
1 50	5,2	6,7	7	48	105	12,8	12,6	98,7	1,3	
1 60	5,0	6,9	8	40	105	12,5	12,6	98,3	1,6	
1 70	4,9	7,0	8	60	105	11,1	12,6	98,2	1,8	
1 80	4,9	7,0	8	48	105	9,6	12,6	97,9	1,6	
1 90	4,9	7,1	5	58	105	11,2	12,6	97,9	1,6	
1 100	4,8	7,1	7	55	105	10,9	12,7	98,2	1,3	
1 110	4,6	7,0	8	65	105	12,8	12,5	96,6	1,3	
1 b	4,3	7,0	10	103	105	9,6	12,4	94,8	2,2	
2 y	15,2	7,5	10	45	105	12,5	10,0	98,7	0,8	
2 5	15,2	7,4	8	45	105	12,2	10,0	98,5	1,0	
2 10	14,9	7,5	10	58	105	12,3	10,0	97,9	0,9	
2 15	12,7	7,5	7	55	105	12,0	10,5	98,6	1,0	
2 20	10,1	7,4	7	58	104	13,0	10,9	96,1	0,9	
2 30	9,3	7,4	8	60	104	11,4	11,4	98,5	1,0	
2 40	8,2	7,4	8	45	104	11,1	11,6	98,1	1,3	
2 50	7,4	7,4	10	70	104	13,0	11,8	97,6	1,8	
2 60	7,2	7,4	7	70	104	11,2	11,9	98,2	1,2	
2 70	6,9	7,4	8	75	104	12,5	11,8	96,8	1,4	
2 80	6,7	7,3	7	83	104	11,7	11,8	95,8	1,3	
2 90	6,8	7,4	7	83	104	12,8	11,7	95,8	1,3	
2 100	6,9	7,4	7	70	104	12,0	11,9	97,5	1,4	
2 b	7,1	7,4	10	68	105	12,2	11,5	94,9	1,7	
10 y	14,2	7,3	10	75	106	15,2	10,1	97,9	1,1	
10 5	14,2	7,4	10	115	106	13,4	10,2	98,8	1,2	
10 10	14,2	7,4	7	48	106	12,2	10,2	98,8	1,1	
10 15	14,1	7,4	10	63	106	14,4	10,2	98,6	1,5	
10 20	13,9	7,4	7	80	106	11,2	10,3	99,0	1,2	
10 30	12,8	7,5	7	50	105	13,0	10,3	96,6	1,3	
10 b	10,1	7,4	7	70	105	13,9	11,4	100,4	1,6	

14 y	16,7	7,4	10	43	106	13,4	9,7	99,2	0,8
14 5	16,6	7,5	10	43	108	13,4	9,7	99,0	0,8
14 10	13,1	7,5	10	40	106	14,2	10,5	99,0	1,2
14 15	7,5	7,4	10	43	105	11,5	12,0	99,6	1,6
14 20	6,2	7,4	10	43	106	11,2	12,1	97,3	2,3
14 30	5,5	7,3	10	58	106	14,1	12,3	97,6	2,1
14 40	4,9	7,3	7	55	106	12,0	12,4	96,6	1,9
14 50	5,2	7,3	5	58	105	11,5	12,5	98,1	1,9
14 60	4,8	7,3	6	78	106	11,4	12,6	97,7	2,1
14 70	4,4	7,3	7	60	105	12,0	12,6	96,7	1,9
14 80	4,9	7,3	7	68	105	13,6	12,5	97,6	2,1
14 a	4,6	7,3	8	78	105	12,5	12,5	96,6	2,2
14 y	14,3	7,4	10	43	106	11,7	10,4	100,8	1,5
15 5	12,9	7,5	10	45	106	10,9	10,9	102,3	1,3
15 10	11,4	7,4	8	48	106	13,4	11,1	101,4	1,6
15 15	9,9	7,4	5	45	105	12,5	11,6	101,7	1,7
15 20	8,9	7,3	5	40	105	11,7	11,6	99,7	1,4
15 30	7,7	7,4	8	63	105	14,7	12,1	101,0	1,7
15 40	6,4	7,3	8	58	105	13,1	12,2	98,7	1,5
15 50	6,2	7,3	8	80	106	13,7	12,2	98,6	1,8
15 60	6,3	7,3	10	55	106	12,5	12,3	99,6	1,9
15 b	5,2	7,2	10	40	107	13,9	12,2	96,1	2,4
16 y	17,9	7,4	7	50	106	13,0	9,3	96,7	0,8
16 5	17,9	7,5	7	45	107	12,6	9,2	96,2	0,6
16 10	17,6	7,5	10	48	106	11,1	9,2	95,4	0,7
16 15	17,6	7,5	8	58	106	11,7	9,2	95,0	0,5
16 20	17,5	7,5	8	40	106	12,3	9,2	95,7	0,6
16 a	10,5	7,3	8	55	106	13,6	10,0	89,0	1,0
16 a y	17,5	7,5	6	48	106	10,9	9,3	96,1	0,7
16 a 5	17,4	7,3	8	35	106	13,7	9,3	96,5	0,8
16 a 10	17,3	7,3	5	58	106	12,8	9,5	97,5	1,0
16 a 15	17,1	7,1	3	43	106	13,6	9,3	95,9	0,8
16 a 20	13,3	7,2	7	50	106	13,6	10,2	96,6	0,7
16 a 30	7,8	7,3	7	65	105	11,1	11,8	98,9	1,5
16 a 40	6,4	7,2	7	63	106	12,6	11,9	96,6	1,8
16 a 50	5,9	7,3	7	75	105	11,5	12,2	97,7	1,8
16 a 60	6,0	7,3	7	75	106	11,2	12,3	93,9	2,0
16 a 70	5,6	7,3	7	73	105	12,8	12,4	98,5	2,0
16 a 80	5,1	7,2	7	70	106	11,7	12,5	97,8	2,1
16 a 90	4,7	7,3	5	385	105	12,6	12,2	94,3	2,0
16 a b	-	7,3	5	85	107	12,6	9,7	-	1,4
17 y	17,5	7,4	5	63	107	8,4	9,6	99,0	1,4
17 5	17,4	7,3	7	163	109	11,1	9,5	98,6	1,3
17 10	17,3	7,4	7	58	107	3,5	9,5	97,9	1,4
17 15	16,1	7,4	5	58	108	3,4	9,6	96,5	1,2
17 20	16,0	7,4	5	43	106	9,0	9,6	96,5	1,3
17 30	8,8	7,3	5	75	106	7,6	11,2	96,2	2,1
17 40	6,8	7,3	7	80	106	7,7	11,9	97,3	2,6
17 50	6,4	7,3	7	80	106	6,8	11,9	96,3	2,3
17 60	5,8	7,3	7	70	106	8,7	12,0	95,6	2,2
17 b	5,8	7,3	7	88	107	10,6	12,0	95,7	2,7

(forts.)

19 y	17,5	7,4	7	55	107	19,3	9,5	98,8	1,0
19 5	17,4	7,4	5	80	107	10,4	9,5	98,6	1,5
19 10	17,3	7,3	7	88	108	9,6	9,5	97,9	0,9
19 15	17,2	7,3	5	60	108	9,5	9,5	98,1	0,9
19 20	17,1	7,4	7	58	107	12,2	9,5	97,7	0,9
19 30	7,9	7,3	10	55	107	10,3	11,4	96,1	1,9
19 40	6,6	7,2	7	63	107	9,2	12,0	97,4	2,0
19 50	5,7	7,3	5	68	106	8,4	12,2	96,8	1,8
19 60	4,7	7,3	5	63	106	9,3	12,5	97,5	2,1
19 70	5,8	7,3	5	70	106	6,5	12,6	100,3	2,1
19 80	5,1	7,4	10	73	108	8,4	12,7	99,1	2,3
19 90	4,7	7,4	7	68	106	10,1	12,4	96,4	2,3
19 b	4,9	7,3	7	610	105	10,4	12,3	96,1	2,6

Vilket allt härmed intygas.

Jönköping den 8 oktober 1969.

LANTBRUKSKEMISKA KONTROLLSTATIONEN I JÖNKÖPING

Harald Kolmör
Harald Kolmör

LANTBRUKSKEMISKA KONTROLLSTATIONEN
GT JÖNKÖPING

AB Svensk Laboratoriefjänst
Jönköpingslaboratoriet

Analysbevis Nr 3083-3181.

Å Lantbrukskemiska kontrollstationen i Jönköping har på an-
modan av Kommittén för Vätterns vattenvårdsförbund, Länsingenjörs-
kontoret, Länsstyrelsen, Fack 551 01 JÖNKÖPING 1.

undersökts prov av vatten från Vättern, Ink. 26-27/8 1970.

Prov nr	Temp °C	pH-tal	Färg mgPt/l	Gruml. ZP-enh.	Ledn. tal x 10 ⁶	Perm- förör. KMnO ₄ mg/l	Medeltal	
							Syre O ₂ mg/l	Mättn. grad %
1 y	16,3	7,6	15	170	10 ⁴	12,5	10,3	104,0
1 5	15,5	7,7	15	63	10 ⁴	12,8	10,4	102,8
1 10	15,3	7,6	15	40	10 ⁴	10,6	10,3	101,5
1 15	15,1	7,7	15	45	10 ⁴	11,2	10,2	100,1
1 20	14,0	7,6	15	38	10 ³	13,4	10,4	100,0
1 30	9,1	7,5	10	33	10 ³	13,7	11,4	98,4
1 40	7,5	7,3	10	60	10 ⁴	13,7	11,8	98,3
1 50	6,5	7,3	10	45	10 ⁴	13,6	11,9	96,8
1 60	5,8	7,3	15	50	10 ⁴	12,2	12,2	97,4
1 70	5,5	7,3	15	73	10 ⁴	12,5	12,3	97,0
1 80	5,2	7,4	15	53	10 ⁵	12,2	12,3	96,9
1 90	5,2	7,4	15	53	10 ⁴	10,9	12,5	98,0
1 100	5,0	7,4	15	48	10 ⁴	13,7	12,4	96,5
1 110	4,8	7,3	15	63	10 ⁴	11,9	12,2	94,6
1 b	5,0	7,4	15	105	10 ⁴	13,4	12,3	96,2
2 y	16,3	7,8	10	43	10 ⁴	13,7	10,4	104,8
2 5	15,4	7,7	10	63	10 ⁴	11,4	10,4	102,9
2 10	14,6	7,6	10	80	10 ⁴	12,3	10,5	102,0
2 15	12,8	7,5	10	75	10 ⁴	11,4	10,6	99,0
2 20	11,4	7,6	10	53	10 ⁴	13,0	10,9	98,7
2 30	9,2	7,5	10	55	10 ⁴	10,4	11,1	96,4
2 40	7,2	7,5	15	70	10 ⁴	12,6	11,6	95,8
2 50	6,2	7,4	10	68	10 ⁴	10,1	12,0	96,3
2 60	5,6	7,4	10	95	10 ⁴	10,4	12,1	96,1
2 70	5,6	7,4	10	83	10 ⁴	11,1	12,1	96,3

forts.

Tillägg till 3083-3181.

Prov nr	Temp °C	pH-tal	Färg mgPt/l	Grundl. ZP-enh.	Ledn. tal x 10 ⁶	Perm. förbr. KMnO ₄ mg/l	Medeltal	
							Syre O ₂ mg/l	Mättn. grad %
2 80	5,2	7,4	10	75	105	11,4	12,0	94,3
2 90	4,8	7,3	10	70	105	9,8	11,9	92,1
2 100(b)	4,2	7,5	10	65	104	10,7	10,4	79,5
9 y	16,8	7,7	15	38	104	13,4	10,4	106,2
10 5	16,0	7,6	10	43	104	12,8	10,4	103,8
10 10	15,3	7,6	15	38	104	10,6	10,3	101,9
10 15	15,0	7,6	15	48	103	11,5	10,2	100,3
10 20	14,6	7,6	15	40	104	15,0	10,1	98,7
10 30	7,1	7,4	15	45	104	11,5	11,7	96,5
10 b	6,7	7,4	15	88	104	12,8	11,9	97,0
14 y	16,7	7,7	15	50	103	13,1	10,4	105,4
14 5	15,4	7,8	15	63	104	13,7	10,4	102,7
14 10	14,6	7,7	15	40	104	12,2	10,4	101,7
14 15	11,4	7,5	15	73	104	12,2	10,9	99,5
14 20	10,1	7,5	15	58	104	14,4	11,3	99,6
14 30	8,2	7,4	15	33	104	12,5	11,8	99,4
14 40	7,7	7,4	10	40	104	12,5	12,0	100,3
14 50	6,8	7,4	10	40	104	15,3	12,1	98,7
14 60	6,2	7,3	15	68	104	12,5	12,1	97,4
14 70	5,8	7,4	15	85	104	15,3	12,3	97,8
14 80	5,4	7,4	15	95	104	13,4	12,2	96,4
14 b	5,1	7,4	15	125	104	12,8	12,3	95,9
15 y	16,0	7,7	15	65	105	15,0	10,2	102,6
15 5	15,6	7,8	10	40	104	15,3	10,2	101,8
15 10	15,2	7,7	10	60	105	13,1	10,1	99,7
15 15	14,8	7,6	15	135	104	13,7	10,1	98,5
15 20	10,8	7,6	10	43	104	14,1	10,8	96,6
15 30	7,8	7,4	15	43	105	12,5	11,4	95,5
15 40	6,6	7,4	15	68	105	15,0	11,8	95,8
15 50	6,5	7,4	15	68	104	12,5	11,9	96,5
15 60	5,5	7,4	15	55	104	12,8	11,9	94,5
15 b	6,1	7,3	15	73	105	12,5	12,0	96,1
16 y	16,8	7,7	10	78	104	9,8	10,2	103,6
16 5	16,1	7,7	10	100	104	12,0	10,2	102,0

forts.

GT

Tillägg till 3083-3181.

Medeltal

Prov nr	Temp °C	pH-tal	Färg mgPt/l	Gruml. ZPenh.	Ledn.tal x 10 ⁶	Perm. förbr. KMnO ₄ mg/l	Medeltal	
							Syre O ₂ mg/l	Nätn. grad %
16 10	7,2	7,5	10	105	104	12,3	10,7	88,3
16 15	8,4	7,3	10	58	104	10,7	11,5	97,2
16 20	7,0	7,3	10	85	104	12,0	11,5	94,3
16 b	6,8	7,3	10	78	104	9,8	11,4	93,2
16ay	16,8	7,8	10	90	104	10,7	10,1	102,8
16a5	16,1	7,8	10	105	104	12,3	10,0	100,6
16a10	15,1	7,6	10	63	104	12,0	10,2	100,4
16a15	12,2	7,5	15	50	104	12,3	10,5	96,9
16a20	10,8	7,5	15	73	104	12,3	10,9	97,6
16a30	8,5	7,5	15	100	104	13,3	11,5	98,0
16a40	6,3	7,5	15	75	104	14,2	11,7	94,0
16a50	6,5	7,4	15	88	104	16,1	11,8	95,9
16a60	6,0	7,4	15	48	104	13,6	12,0	96,2
16a70	5,8	7,4	10	215	106	14,9	11,9	95,1
16a80	6,0	7,4	15	73	104	12,6	12,1	96,8
16a90	4,4	7,4	15	115	104	12,0	12,0	92,2
16ab	4,4	7,4	10	73	104	11,4	11,9	91,2
17 y	17,1	7,7	10	110	106	14,4	9,9	101,7
17 5	16,7	7,6	15	90	104	11,9	10,0	101,5
17 10	16,3	7,6	15	100	104	12,5	9,9	99,8
17 15	14,9	7,5	10	65	104	15,0	9,9	97,2
17 20	12,6	7,5	15	73	105	11,2	10,3	95,8
17 30	8,8	7,3	15	65	104	12,2	10,9	93,2
17 40	7,4	7,3	15	90	105	12,5	11,3	93,6
17 50	6,7	7,3	15	80	105	11,5	11,4	92,8
17 60	6,3	7,2	15	75	105	13,7	11,4	91,9
17 b	6,3	7,2	10	810	105	12,5	11,4	91,8
19 y	17,1	7,5	15	90	106	15,0	10,0	102,4
19 5	16,1	7,6	15	50	105	13,4	10,0	100,6
19 10	15,9	7,5	15	120	105	14,7	9,9	98,8
19 15	14,1	7,5	15	65	105	12,5	9,9	95,6
19 20	11,6	7,4	15	68	105	10,9	10,4	94,4
19 30	8,0	7,3	15	83	105	12,8	11,3	94,2
19 40	6,2	7,2	10	85	105	11,4	11,8	94,8

forts.

AB Svensk Laboratorietjänst
Jönköpingslaboratoriet

GT

Tillägg till 3083-3181.

Prov nr	Temp °C	pH-tal	Färg mgPt/l	Gruml. ZP-enh.	Ledn. tal x 10 ⁶	Perm. förbr. KMnO ₄ mg/l	Medeltal	
							Syre O ₂ mg/l	Mättn. grad %
19 50	5,8	7,3	10	45	106	11,4	11,8	93,8
19 60	5,2	7,4	10	98	106	10,7	11,9	93,1
19 70	5,0	7,3	10	65	107	12,6	11,8	92,2
19 80	4,6	7,3	10	58	108	12,0	11,9	92,0
19 90	4,4	7,2	10	115	107	12,3	11,6	89,5
19 b	4,4	7,2	10	95	108	11,4	11,6	89,3

Vilket allt härmed intygas.

Jönköping den 8 sept. 1970.

AB Svensk Laboratorietjänst
Jönköpingslaboratoriet

H. Kajner

VÄXTPLANKTON OCH KLOROFYLL

Växtp plankton augusti 1969

Växtp plankton vegetationsperioden 1970

Klorofyll augusti 1969

Klorofyll vegetationsperioden 1970

Växtp plankton i Vättern augusti 1969

Kjell Söderqvist, Naturvårdsverkets limnologiska undersökning, Limnologiska institutionen, Uppsala

Undersökningar av växtp plankton i Vättern utfördes 1966-1967 av lärlarundersökningen, numera Naturvårdsverkets limnologiska undersökning. Resultaten från denna period har redovisats av Willén (1966-1967).

Som en fortsättning på denna aktivitet företogs växtp planktonundersökningar i augusti 1969, då prover togs på nio stationer i Vättern. Resultatet från detta tillfälle skall redovisas här.

Proverna togs på stationerna 1, 2, 10, 14, 15, 16, 16A, 17 och 19. Lägena av stationerna framgår av figurerna, dessutom hänvisas till anförda arbete av Willén. Prover togs från nivåerna ytan, 5 m, 10 m, 15 m och 20 m med hjälp av en Ruttner-hämtare. Proverna, förvarade i 100 ml glasflaskor, konserverades med jodjodkalium enligt Utermöhl (1958). Det provvatten som finns kvar efter utförda analyser finns tills vidare bevarat vid Naturvårdsverkets limnologiska undersökning, Uppsala.

Kvalitativa och kvantitativa analyser har utförts enligt Utermöhls (1958) metodik; prover har sedimenterats i kamrar, rymmande 10 eller 50 ml, och räkning och volymsutvärdering har skett i omvänt mikroskop.

Växtp planktonmängderna framgår av figur 1 och tabell 2. Genomgående har låga mängder uppmätts. Maximala förelåg i norra Vättern vid station 19 på 10 m djup, där växtp planktonvolymen uppgick till obetydligt över $0,3 \text{ mm}^3/\text{l}$. Medelvärde för samtliga prover är $0,15 \text{ mm}^3/\text{l}$. Växtp planktonmängderna var i regel störst på 5 à 10 m djup och lägst på 20 m djup.

Gruppen Cryptophyceae, med Cryptomonas spp. och Rhodomonas spp., dominerade i de flesta prover. Figur 2 visar förekomsterna av Cryptophyceae. Gruppen tycks förekomma något mer i södra Vättern än i norra.

Chrysophyceae utgjorde i de flesta prover en väsentlig andel. Erkenia subaequiciliata fanns ofta i stort antal, men på grund av den ringa individstorleken blev volymen av denna art inte så dominerande. Obestämbara monader, av olika utseende och i regel små, förekom ibland rikligt, men även för dessa gäller att den sammanlagda volymen blir relativt låg. Mängderna av Chrysophyceae framgår av figur 3.

Chlorophyceae förekom i många av proverna, men volymerna (se figur 4) av denna grupp var i regel ganska låga. Ett intressant drag i förekomsten var att fördelningen var så jämn. I södra Vättern var dock förekomsterna låga.

Övriga alggrupper var sparsamt företrädda. Dintomoae fanns i ringa mängder på några få platser, Cyanophyta fanns endast sporadiskt.

I tabell 1 anges växtplanktongruppernas fördelning på olika stationer och nivåer.

Växtplanktonmängderna som erhöles i augusti 1969 anges i tabell 2. De kan jämföras med de värden från samma stationer och nivåer som erhöles i augusti 1967 (tabell 3). De skillnader i växtplanktonförekomst vid de två tillfällona, som framkommer genom dessa värden, är obetydliga, och det går inte att skönja någon tendens. Medelvärdet för proverna från 1967 är $0,19 \text{ mm}^3/\text{l}$ och för motsvarande prover från 1969 $0,17 \text{ mm}^3/\text{l}$. Tydligon krävs en längre observationsserie för att eventuella tendenser beträffande växtplanktonförekomsten skall kunna urskiljas.

Referenser:

- Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Mitt. int. Ver. Limnol. 9. Stuttgart.
- Willén, T. Biologiska undersökningar i Vättern 1966-1967. Målarundersökningen, Limnologiska institutionen, Uppsala.

Tabell 1. Växtplanktongruppernas (mm^3/l) fördelning på stationer och nivåer, augusti 1969

Stationsnummer	Djup m	Cyanophyta	Chlorophyta	Chrysophyceae	Diatomeae	Cryptophyceae
1	y			0,043		0,100
	5		0,001	0,015		0,166
	10		0,002	0,015		0,068
	15		0,004	0,015		0,117
	20		0,004	0,006		0,033
2	y		0,024	0,059		0,138
	5		0,016	0,028	0,004	0,121
	10		0,008	0,020		0,098
	15		0,015	0,016		0,146
	20			0,008		0,103
10	y		0,001	0,024		0,131
	5			0,028		0,270
	10		0,001	0,021		0,046
	15		0,008	0,020		0,083
	20		0,002	0,018		0,077
14	y		0,007	0,050		0,172
	5			0,098		0,173
	10		0,004	0,060		0,216
	15		0,004	0,021		0,065
	20		0,004	0,004		0,060
15	y	0,004	0,005	0,013		0,055
	5		0,005	0,025		0,099
	10		0,005	0,025		0,117
	15		0,011	0,021		0,102
	20		0,004	0,022		0,106
16	y		0,037	0,046		0,097
	5	0,003	0,024	0,036		0,118
	10		0,032	0,045		0,098
	15		0,014	0,050		0,039
	20		0,009	0,012		0,022
16A	y		0,012	0,022		0,045
	5	0,025	0,018	0,045		0,153
	10		0,020	0,072		0,103
	15		0,009	0,041		0,058
	20		0,027	0,005		0,026
17	y		0,038	0,017		0,084
	5	0,003	0,027	0,081		0,120
	10	prov saknas				
	15		0,023	0,050		0,046
	20		0,025	0,024		0,038
19	y	0,005	0,014	0,073		0,078
	5		0,015	0,053		0,130
	10		0,040	0,116		0,166
	15	0,004	0,034	0,061		0,086
	20		0,026	0,049		0,018

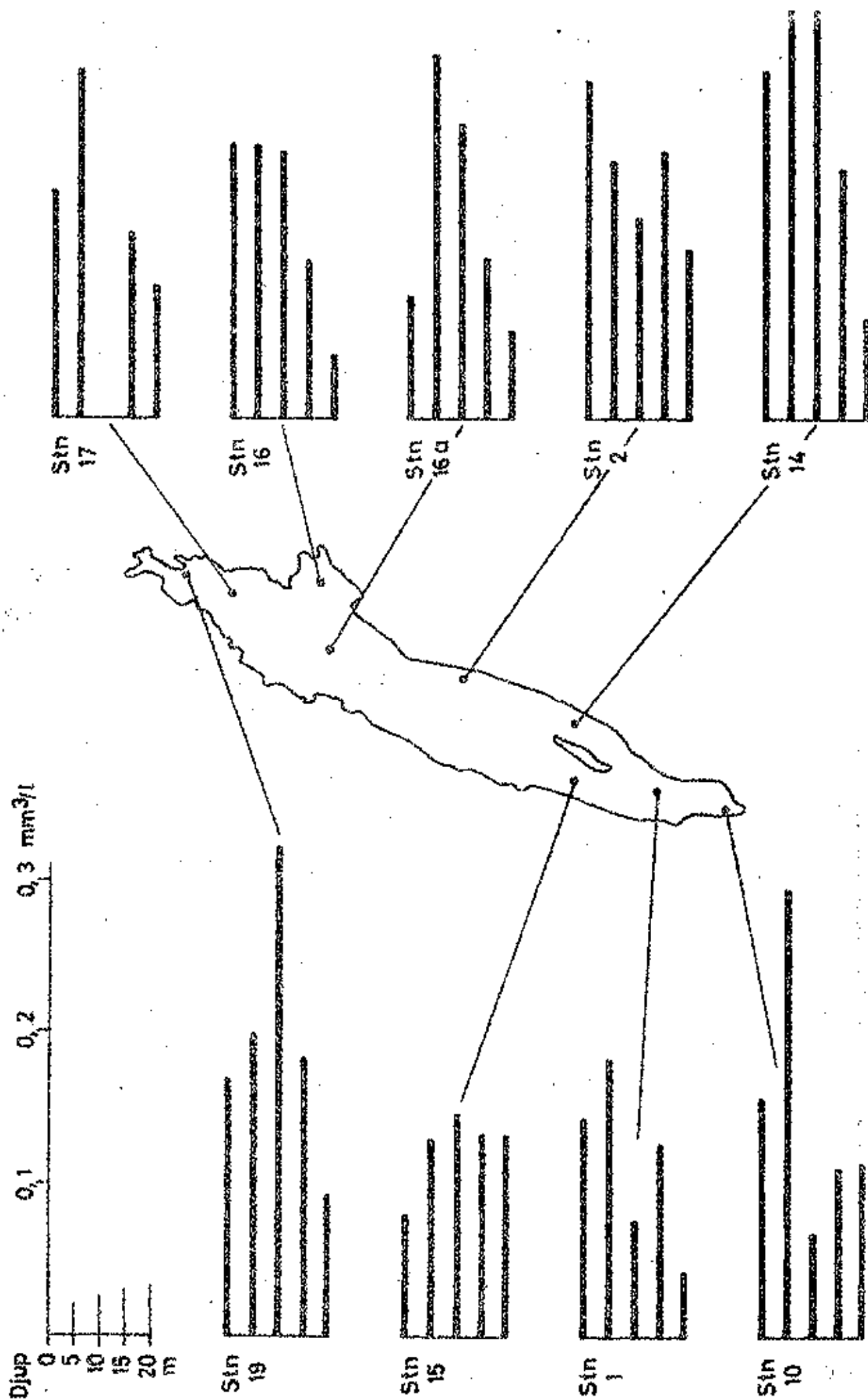
Tabell 2. Växtplanktonmängder (mm^3/l), augusti 1969

Stationsnummer	ytan	5 m	10 m	15 m	20 m
1	0,143	0,162	0,076	0,126	0,042
2	0,221	0,169	0,134	0,177	0,111
10	0,156	0,298	0,068	0,111	0,115
14	0,229	0,271	0,269	0,166	0,068
16	0,079	0,130	0,147	0,134	0,132
16	0,180	0,180	0,175	0,103	0,043
16A	0,079	0,241	0,185	0,106	0,058
17	0,149	0,231		0,119	0,087
19	0,170	0,198	0,324	0,185	0,083

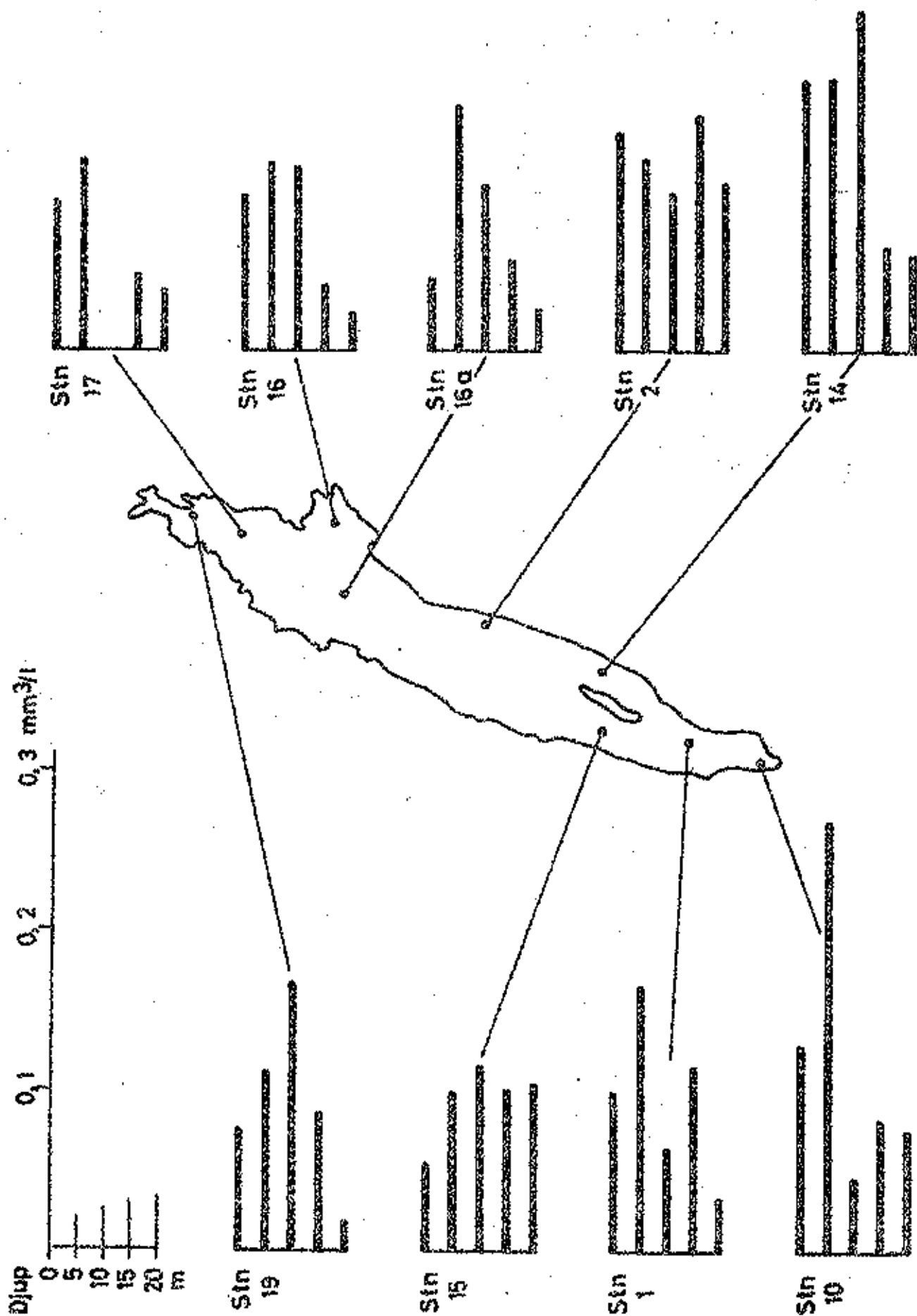
Tabell 3. Växtplanktonmängder (mm^3/l), augusti 1967

Stationsnummer	ytan	5 m	15 m
1	0,295	0,260	0,300
2	0,205		
10	0,129	0,114	0,078
14	0,202	0,139	0,178
15	0,093	0,164	0,109
16	0,128		
16A			
17	0,170		
19			

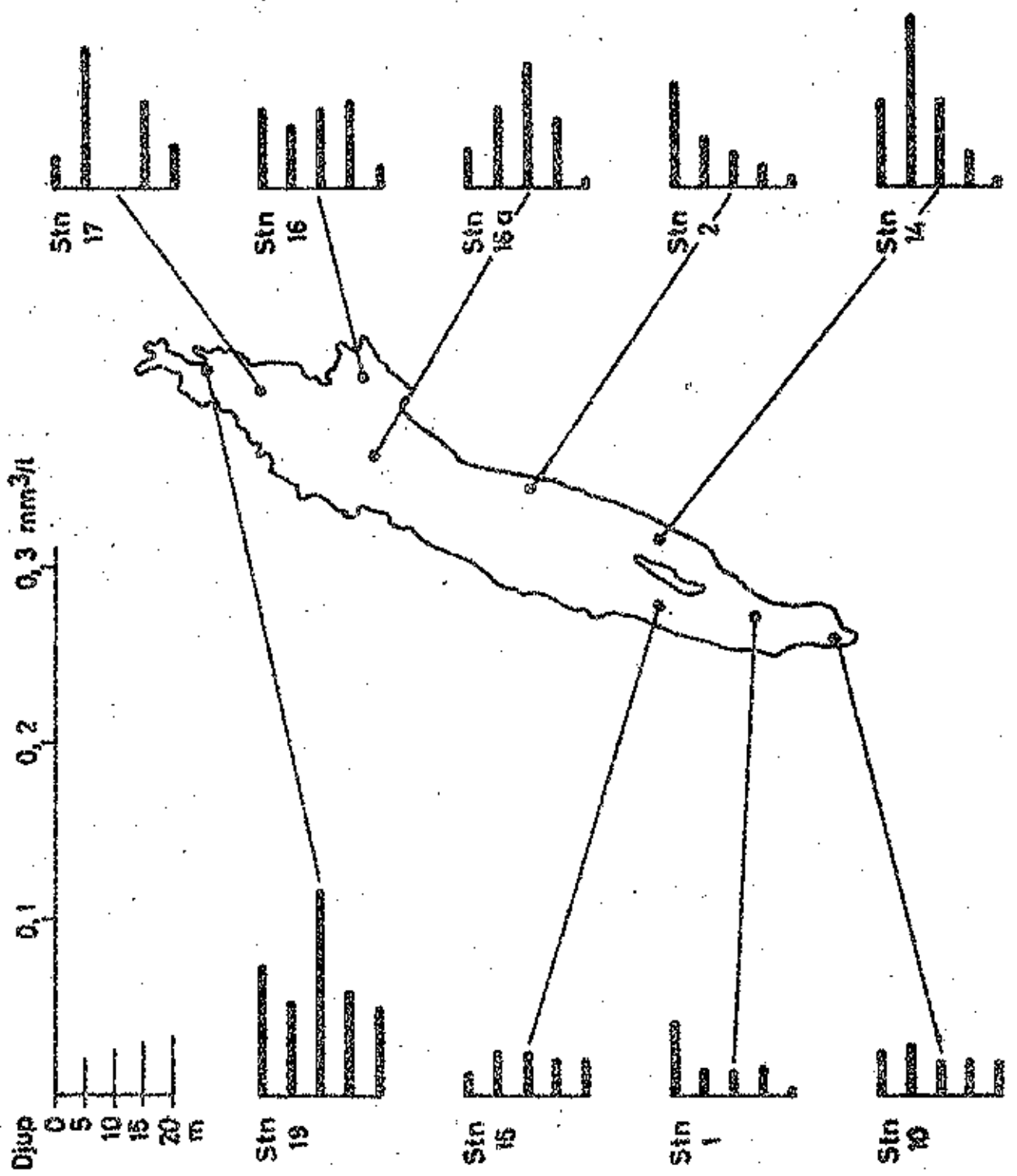
VÄTTERN, aug. 1969. Växtplanktonmängder.



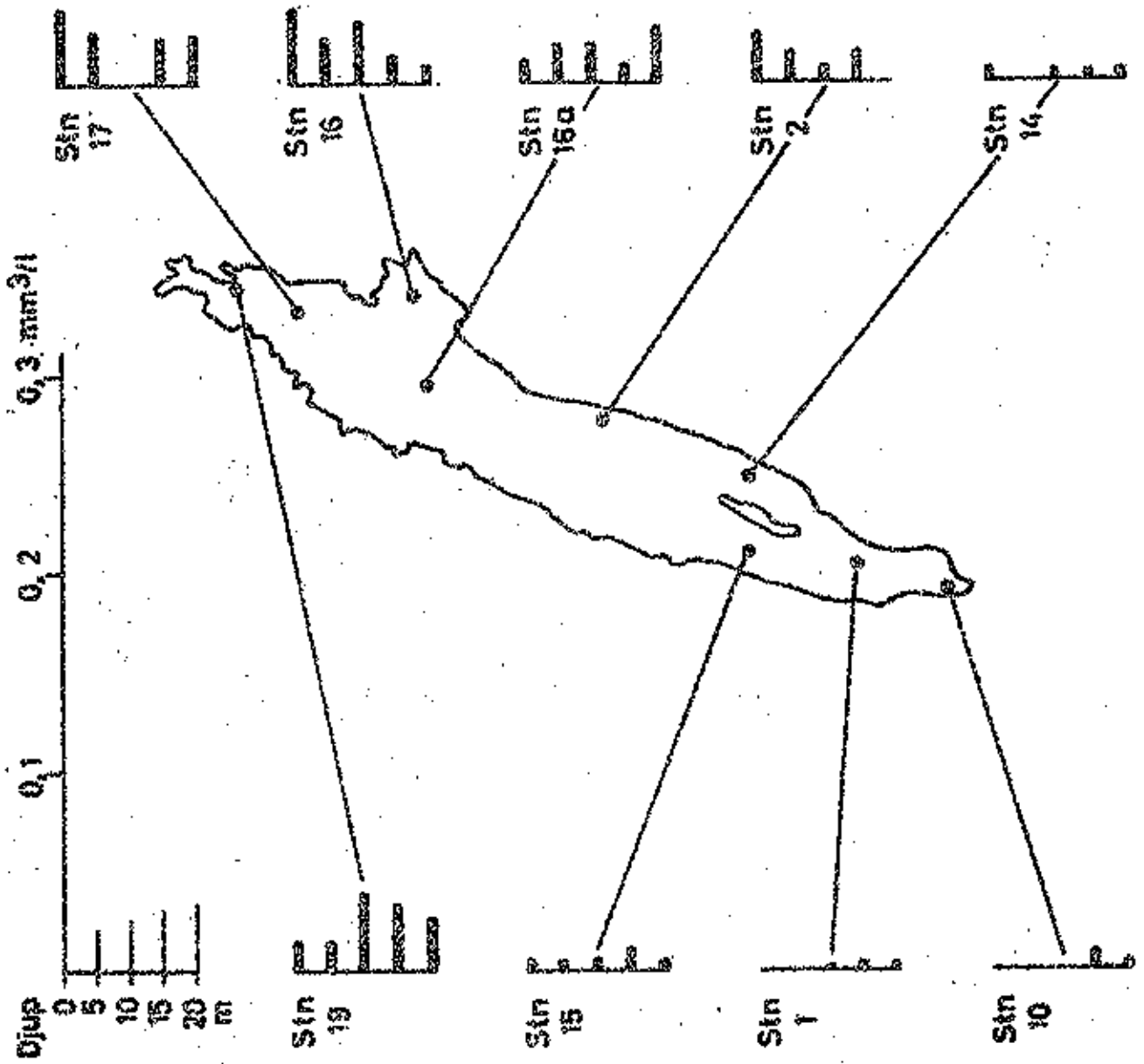
VÄTTERN, aug. 1969. Cryptophyceae.



VÄTTERN, aug. 1969. Chrysophyceae.



VÄTTERN, aug. 1969. Chlorophyta.



Växtplankton i Vättern 1970.

Denna undersökning utgör en fortsättning av tidigare växtplanktonstudier i Vättern utförda av Mälarenundersökningen 1966-1967 och Naturvårdsverkets limnologiska undersökning 1969. Dessa har redovisats av Willén (1966-67) resp. Söderqvist (1969).

Prov insamlades från nio stationer 1 - 2 juni och 25 augusti 1970 samt från station 1 ungefär var tredje vecka under perioden juni - oktober. Stationernas läge och provtagningsdatum framgår av fig. 1.

Kvalitativa och kvantitativa analyser av de dominerande arterna utfördes på blandprov från nivåerna ytan, 5, 10, 15 och 20 m. Analyserna har utförts enligt Utarmöhlis metodik (1958) och nästan genomsnittet har 50 ml sedimentats för att erhålla ett tillräckligt antal organismer för volymbestämning.

De uppsatta planktonvolymerna är genomgående mycket låga. Volymerna varierade mellan $0,5 \text{ mm}^3/\text{l}$ (stn 16A) och knappt $1,3 \text{ mm}^3/\text{l}$ (stn 1) för juniproven (tabell 1 och fig. 1). De största volymerna uppsattes vid station 1 den 17 juni och vid station 10 den 1 juni med 1,27 resp. $0,98 \text{ mm}^3/\text{l}$. I dessa prov svarade kiselalger för 36 resp. 66 % av totalvolymen (fig. 2).

I augustiproven dominerande gruppen Cryptophyceae med släktena Rhodomonas och Cryptomonas. Totalvolymen för proven varierade mellan 0,05 och $0,16 \text{ mm}^3/\text{l}$ och de högsta värdena uppsattes vid stationerna 15 och 16A. Vid dessa stationer svarade en blågrön alg, Anabaena flos-aquae, för en betydande del av volymen (fig. 3). Den procentuella fördelningen på olika algrupper framgår av fig. 2 och 3.

Bacteriophyta - Större bakterier förekom endast sporadiskt och har ej medtagits i volymbestämningarna.

Cyanophyta - Blågröna alger förekom mycket sparsamt. Den dominerande arten var *Anabaena flos-aquae*. *Coelosphaerium naegelianum* förekom regelbundet men endast med några få exemplar/prov.

Chlorophyta - Euchlorophyceae. Grönalgerna representerades av ett fåtal arter. Följande arter noterades i nästan samtliga prov: *Ankistrodesmus falcatus*, *Chlamydomonas* spp., *Elektorothrix gelatinosa*, *Scenedesmus* spp., *Crucigenia tetrapedia* och *Selenastrum minutum*. Av större arter tillhörande gruppen Conjugatae var *Cosmarium depressum* och *Staurodesmus* spp. de vanligaste.

Chrysophyta - Chrysophyceae. Guldalger utgjorde ett markant inslag i algbeståndet under hela undersökningsperioden. De dominerande arterna var *Eckonia subaquiciliata*, *Dinobryon* spp. samt obestämbara monader av varierande storlek. Diatomeae. Kiselalger utgjorde huvuddelen av de höga volymvärdena under försommaren. Dominerande arter var *Asterionella formosa*, *Diatoma elongatum*, *Synedra acus* och *Stephanodiscus hantzschii*.

Pyrophyta - Gruppen Cryptophyceae uppträdde under hela sommaren och var efter nedgången av kiselalger på försommaren den dominerande gruppen. De vanligaste arterna var *Rhodomonas minuta*, *Cryptomonas erosa* och *Cr. cf. marssonii*.

Växtp planktonvärdena för de tre undersökningar som utförts 1967, 1969 och 1970 uppvisar inga större skillnader och det är knappast möjligt att i detta material urskilja någon klar tendens. För en bedömning av växtp planktonförekomsten och den pågående utvecklingen i Vättern skulle ett antal tätare provtagningsserier från ett fåtal stationer vara av stort värde.

Uppsala i juni 1971

Gunnel Lundström
Gunnel Lundström

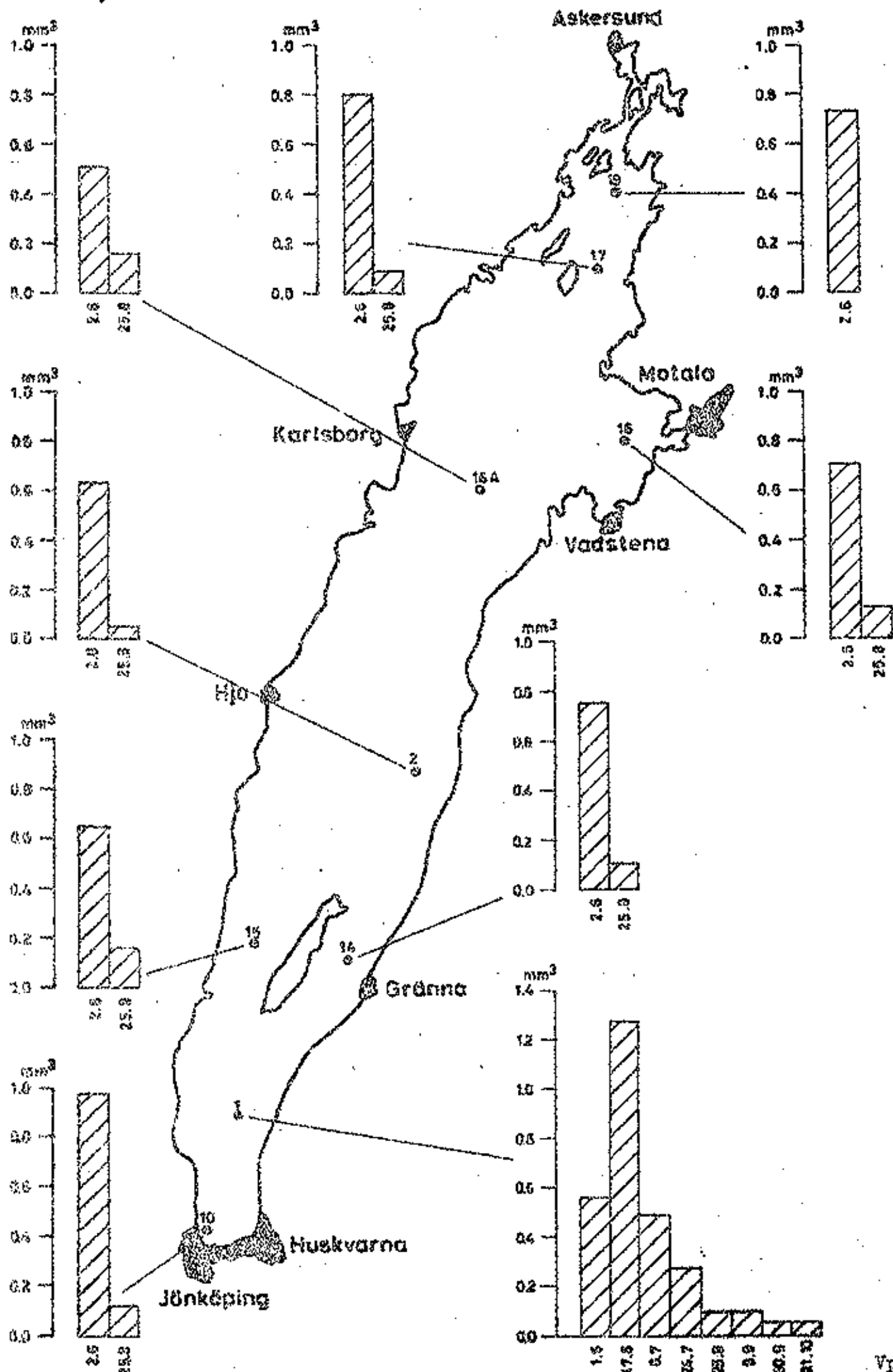
Tabell 1. Växtplanktonvolym (mm³/l) och fördelning på olika grupper,
1 - 2 juni 1970.

Stationnr. Planktongrupp	1	2	10	14	15	16	16A	17	19
Totalvolym	0.564	0.628	0.977	0.767	0.647	0.714	0.514	0.796	0.728
CYANOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHLOROPHYTA	0.011	0.018	0.018	0.024	0.022	0.021	0.013	0.006	0.020
Euchlorophyceae	0.011	0.018	0.018	0.024	0.022	0.021	0.013	0.006	0.020
Conjugatae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHRYSOPHYTA	0.392	0.484	0.655	0.578	0.427	0.481	0.394	0.558	0.385
Chrysophyceae	0.001	0.003	0.005	0.009	0.007	0.045	0.004	0.017	0.031
Diatomeae	0.391	0.481	0.650	0.569	0.420	0.436	0.390	0.541	0.354
Heterokontae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PYRROPHYTA	0.161	0.126	0.304	0.165	0.198	0.212	0.107	0.232	0.323
Cryptophyceae	0.152	0.118	0.298	0.155	0.183	0.193	0.094	0.205	0.291
Peridineae	0.009	0.008	0.006	0.010	0.015	0.019	0.013	0.027	0.032

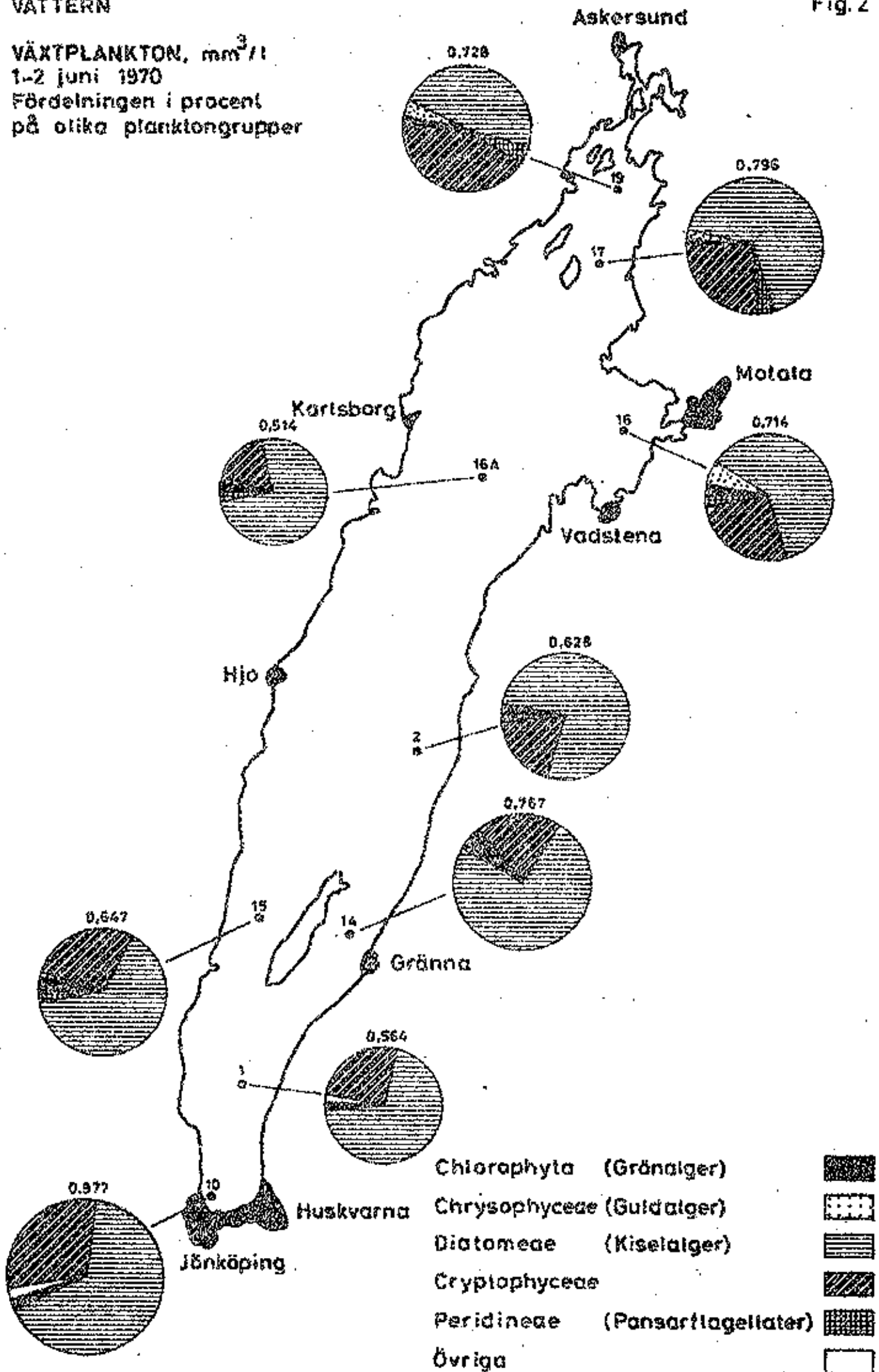
Tabell 2. Värtp planktonvolymor (mm^3/l) och fördelning på olika grupper,
25 augusti 1970.

Stationsnr. Planktongrupp	1	2	10	14	15	16	16A	17	19
Totalvolym	0.104	0.046	0.121	0.100	0.160	0.133	0.156	0.089	
CYANOPHYTA	0.035	0.010	0.029	0.027	0.055	0.028	0.066	-	
CHLOROPHYTA	0.005	0.002	0.008	0.016	-	-	0.006	0.007	
Euchlorophyceae	0.003	-	0.004	0.004	-	-	0.004	0.005	R I O T S S K I S S
Conjugatae	0.002	0.002	0.004	0.012	-	-	0.002	0.002	
CHRYSOPHYTA	0.026	0.013	0.015	0.011	0.044	0.024	0.008	0.010	
Chrysophyceae	0.020	0.013	0.015	0.011	0.021	0.009	0.008	0.010	
Diatomeae	-	-	-	-	-	0.015	-	-	
Heterokontae	0.006	-	-	-	0.023	-	-	-	
PYRROPHYTA	0.038	0.021	0.069	0.046	0.061	0.081	0.076	0.072	
Cryptophyceae	0.035	0.021	0.066	0.046	0.061	0.081	0.076	0.072	
Peridinaeae	0.003	-	0.003	-	-	-	-	-	

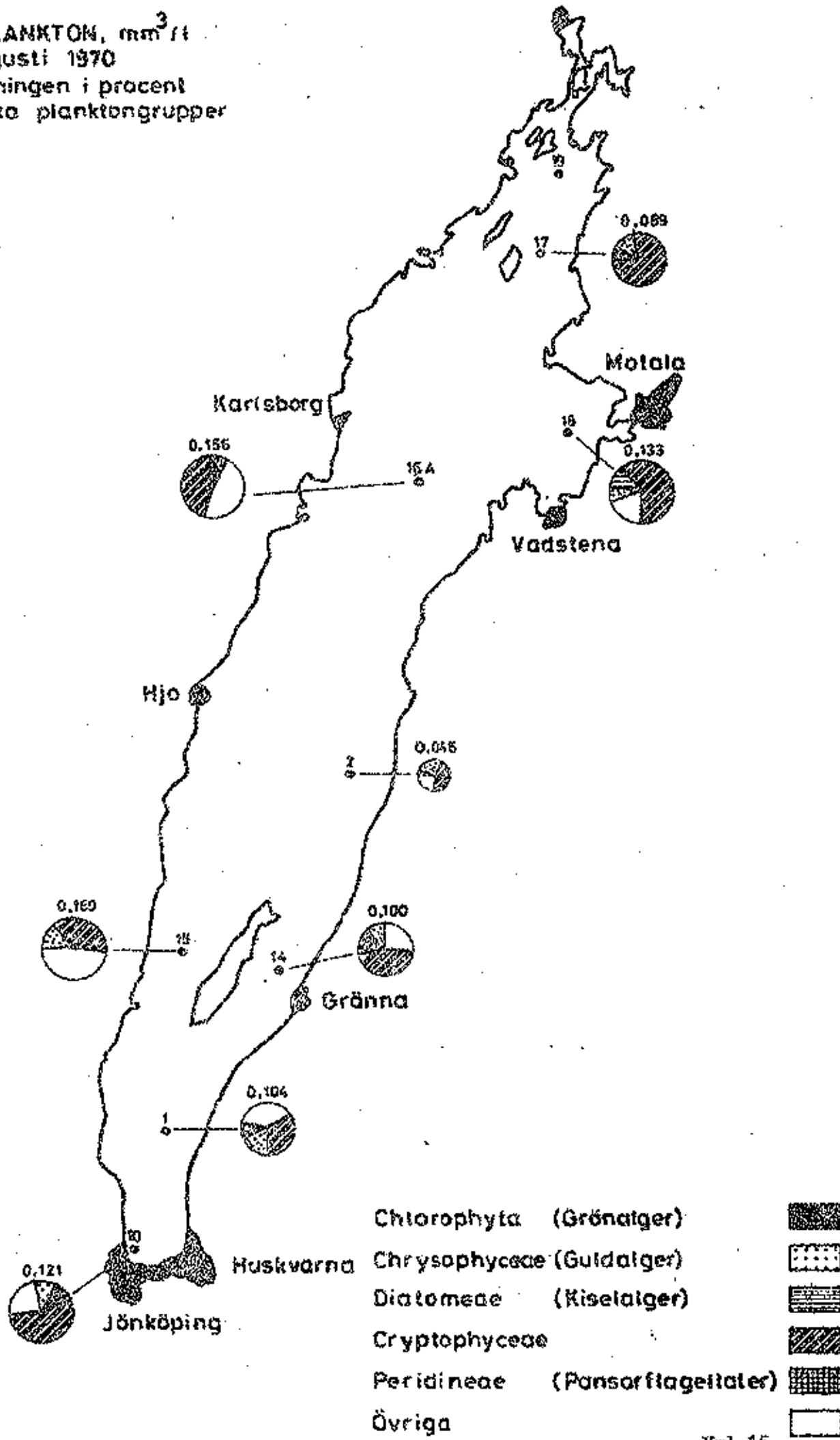
Totalvolymer av de dominerande arterna



VÄXTPLANKTON, mm³/l
 1-2 juni 1970
 Fördelningen i procent
 på olika planktongrupper



VÄXTPLANKTON, mm³
 25 augusti 1970
 Fördelningen i procent
 på olika planktongrupper



NATURVÅRDSVERKET'S LIMNOLOGISKA
UNDERSÖKNING

Box 557
751 22 UPPSALA
Tel. 018/12 03 60

Växtplankton i Vättern 1970.
Artlista baserad på analys av
kvantitativa prov.

25 - 26 augusti 1970

1 - 2 juni 1970

17

16

16A

2

15

14

1

10

1

19

17

15

16A

2

15

14

1

10

1

Stationsnummer

CYANOPHYTA

Chroococcales

Coelosphaerium naegegianus Ung.

Microcystis sp.

Microgonales

Anabaena flos-aquae (Lyng.) Bráb.

Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs.

Peloneetales

Achnanema sp.

CHLOROPHYTA

Euchlorophyceae

Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs.

Chlamydomonas spp.

Crucigenia tetrapedia (Kirchn.) H. et G.S. West

Dictyosphaerium puichellum Wood

Elakatothrix gelatinosa Kille.

Glöencoccus schröteri (Chod.) Lemm.

Hepbrocylium lunatum H. West

Oocystis solitaria Witt.

O. spp.

Pandorina morum (Müller) Bory.

Pediastrum boryanum (Turp.) Krieger.

P. dupl ex Meyen

Scenedesmus ecornis (Ralfs.) Chod.

S. quadricauda Tarp.

Klorofyll a i Vättern 28-29 augusti 1969

Anna Tolstoy, Naturvårdsverkets limnologiska undersökning, Limnologiska Institutionen, Uppsala

Avsikten med klorofyllbestämningen är att få en uppfattning om växtplanktontätheten i sjön eftersom mängden klorofyll står i ett visst positivt samband med mängden växtplankton i vattnet. Hur detta samband förhåller sig i Vättern bör framgå vid jämförelse med resultaten från växtplanktonräkningarna.

Prov för analys av klorofyllhalten togs 28 samt 28-29 augusti 1969 på ett mindre antal provtagningsplatser än 1966 och 1967. Provtagningsplatserna framgår av tabellen och deras läge av figur 1.

Analysmetoden finns beskriven i Arnemo et al. (1967). Den filtrerade vattenvolymen var 1 000 ml. Låga extinktionsvärden har erhållits. Mätning av små extinktionsvärden medför osäkerheter i resultaten, varför dessa bör tolkas med försiktighet.

Resultatet framgår av tabellen. Värdena kan betraktas som låga. Variationen mellan ytvärdena i augusti 1969 är liksom 1966 och 1967 mycket liten, nämligen 0,3-1,0 respektive 0,8-2,2 och 0,4-1,6 mg/m³ (se rapporterna från 1966 och 1967). Som jämförelse kan nämnas att variationen i Mälaren var 3,9-21,5 i början av september 1968. Även i vertikalled tycks klorofyllhalten vara jämnt fördelad.

För jämförelse har värden från augusti 1966 och 1967 medtagits i tabellen. Klorofyll-a-värdena är något lägre 1969 än de båda föregående åren. Växtplanktonbiomassan i augusti kan betecknas som liten med utgångspunkt från klorofyll-a-resultaten.

Referens:

Arnemo, R. et al. 1967. Metodik vid biologiska sjöundersökningar. - Meddeln Mälarenundersökningen 8. Uppsala.

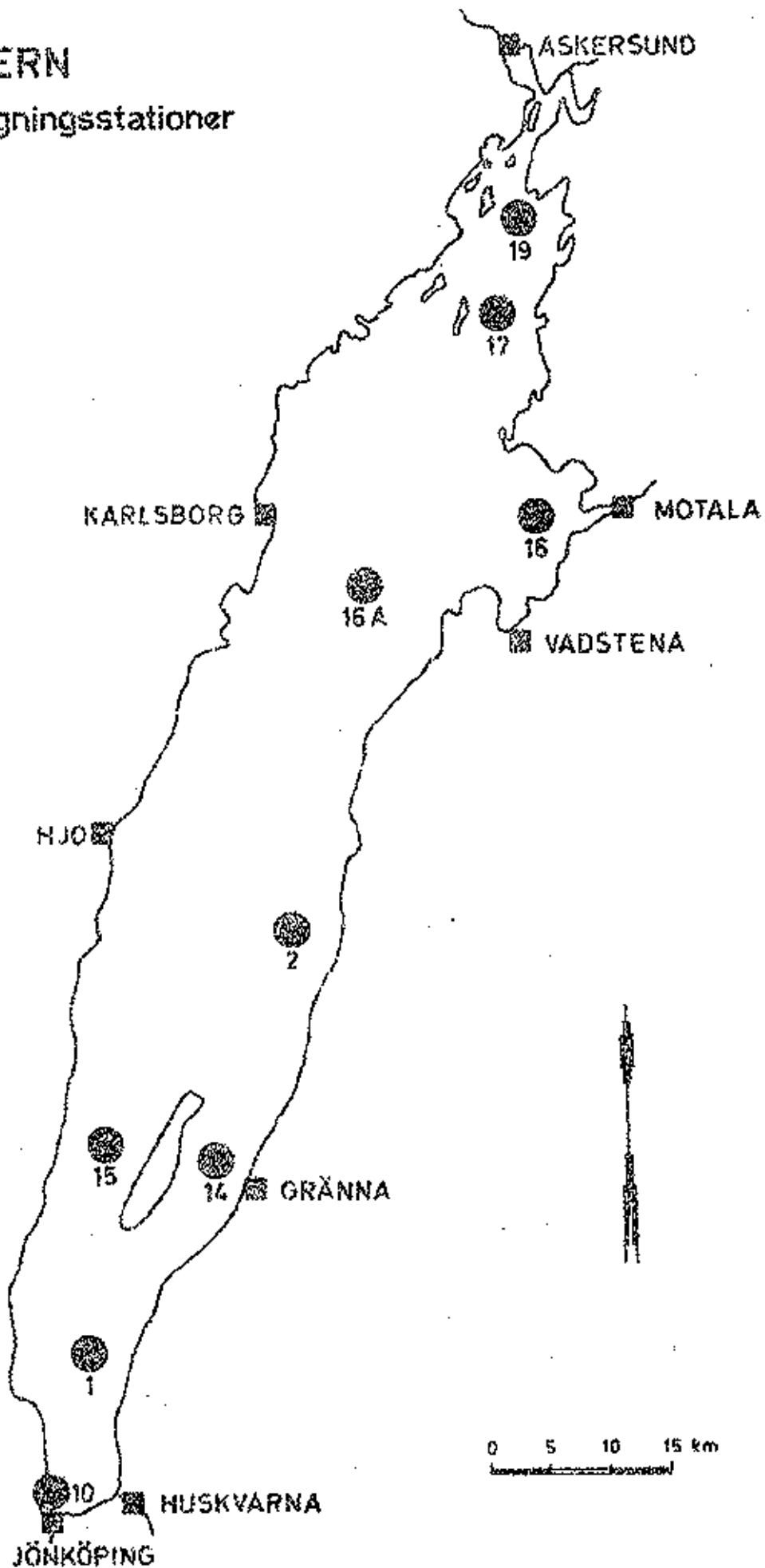
Tabell. Koncentrationen av klorofyll a i Vättern 26-29 augusti 1969 samt 26-30 augusti 1966 och 28-29 augusti 1967. Angående stationernas läge se figur 1.

Stationsnummer	Djup m	Klorofyll a mg/m ³		
		1966	1967	1969
1	1		1,1	0,8
	5			0,9
	10			0,7
	15			0,5
	20			0,5
2	1	1,9	1,3	0,3
	5			0,6
	10	2,2	0,9	0,7
	15		0,8	0,7
	20	1,1	0,0	0,7
10	1	1,7	1,2	1,0
	5			0,5
	10	1,4	1,0	0,6
	15			0,8
	20	1,1	0,8	0,8
14	1	1,7	1,6	0,8
	5			0,7
	10			0,8
	15			0,5
	20			0,7
15	1	1,7	0,7	0,8
	5			0,7
	10			1,0
	15			0,8
	20			0,7
16	1	0,8	0,7	0,5
	5			0,6
	10			0,7
	15			0,6
	20			0,6
16A	1			0,5
	5			0,3
	10			0,8
	15			0,7
	20			0,5
17	1	1,7	0,9	0,8
	5			0,4
	10			0,7
	15			0,5
	20			0,6
19	1	2,0	1,0	1,0
	5			0,5
	10			0,7
	15			0,7
	20			0,5

Fig. 1

VÄTTERN

Provtagningsstationer



Klorofyll a i Vättern 1970

Anna Tolstoy, Naturvårdsverkets limnologiska undersökning, Limnologiska institutionen, Uppsala

Aveikten med klorofyllbestämningen är att få en uppfattning om växtplanktontätheten i sjön eftersom mängden klorofyll står i ett visst positivt samband med mängden växtplankton i vattnet. Hur detta samband förhåller sig i Vättern bör framgå vid jämförelse med resultaten från växtplanktonräkningarna.

Prov för analys av klorofyllhalten togs 1-2 juni och 25-26 augusti 1970 på samma provtagningsplatser som 1969. För att kunna studera de biologiska faktorerna är det önskvärdt att ta prov med korta tidsintervall. Station 1 i Vättern har utvalts för provtagning ungefär var tredje vecka under vegetationsperioden. Provtagningsplatserna och datum framgår av tabellen och deras läge av figur 1.

Analysmetoden finns beskriven i meddelande nr 30 från NLU (1969). Den filtrerade vattenvolymen var oftast 1000 ml. Mätning av små extinktionsvärden medför osäkerheter i resultaten. Eftersom klorofyllhalten är liten i Vättern har tidigare låga extinktionsvärden erhållits. NLU inköpte 1970 en ny spektrofotometer, Beckman DB-G. För denna typ av apparat kan 4-centimeters kyvetter användas. De möjliggör en noggrannare avläsning vid låga koncentrationer. Extinktionsvärdena för prov tagna fr.o.m. 9.7.70 är uppmätta i 4-centimeters kyvetter.

Resultatet framgår av tabellen. Variationen mellan ytvärdena 1-2 juni var $1,1 - 3,2 \text{ mg/m}^3$, vilket kan jämföras med ytvärdena från slutet av maj 1967, då variationen var $1,6 - 2,8$. Ytvärdena från slutet av augusti, $0,5 - 1,0$, varierar inom ungefär samma område som värdena från tidigare augusti-provtagningar.

Med hänsyn till klorofyllmetodens felgränser kan ytvärdena från station 1 betraktas som likvärdiga med undantag av ytvärdet från 1 juni, vilket är högre än de övriga.

Under provtagningen 1-2 juni förekom ingen med säkerhet fastställd skillnad i vertikalled. I skiktet ovanför cirka 50 meter är klorofyllhalten större än i djupare vatten under provtagningen 25-26 augusti med undantag av värdena från bottnen på stationerna 2 och 14. Höga värden vid bottnen kan härledas från sedimenterat plankton.

Av de tätta provtagningarna på station 1 kan utläsas att inga större variationer i klorofyllhalt förekom under gällande period. Växtplanktonbiomassan under den undersökta perioden kan betecknas som liten med utgångspunkt från klorofyll a-resultaten.

Referens:

Medden Naturvårdsverkets linn unders 30, 1969. Metodik vid biologiska sjöundersökningar.

Tabell. Koncentrationen av klorofyll a ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Vättern 1970. Angående stationernas läge se figur 1.

Station	Djup m	Provtagningsdatum							
		1/6	17/6	8/7	24/7	25/8	7/9	30/9	21/10
1	y	2.0	1.2	1.0	0.9	1.0	0.8	1.2	0.8
	5	1.8	2.4	2.0	1.0	0.5	0.9	1.2	0.8
	10	1.9	2.0	2.2	1.2	0.6	0.8	1.3	0.8
	15	1.8	2.2	1.5	1.0	0.5	0.7	1.2	0.7
	20	1.7	2.0	1.4	0.8	0.5	0.7	1.2	0.8
	30	1.5	1.9	1.1	1.0	0.5	0.5	0.8	0.5
	40	1.4	1.7	0.9	0.9	0.3	0.2	0.2	0.4
	80	1.5	1.6	0.6	0.4	0.2	0.1	0.2	0.2
	120 (b)	1.4	1.5	0.6	0.5	0.2	0.2	2.2	0.1

Station	Djup m	Provtagningsdatum		Station	Djup m	Provtagningsdatum	
		2/6	26/8			1/6	25/8
2	y	1.7	0.5	14	y	2.2	0.6
	5	1.8	0.5		5	1.8	0.6
	10	1.8	0.6		10	1.7	0.7
	15	2.7	0.7		15	1.6	0.6
	20	2.3	0.5		20	1.5	0.5
	30	2.2	0.5		30	1.6	0.4
	40	2.4	0.4		40	1.3	0.3
	80	2.5	0.2		50	1.1	-
	93 (b)	2.6	0.9		60	1.1	-

Station	Djup m	Provtagningsdatum		Station	Djup m	Provtagningsdatum	
		1/6	25/8			85 (b)	25/8
10	y	1.6	0.6	15	y	2.6	0.5
	5	1.4	0.7		5	2.7	0.6
	10	2.6	0.5		10	3.1	0.5
	15	2.6	0.4		15	2.7	0.4
	20	2.5	0.4		20	2.4	0.5
	30	2.3	0.4		30	2.3	0.3
	35 (b)	2.4	0.3		40	2.2	0.2
			65 (b)	2.2	0.2		

Tabell forts.

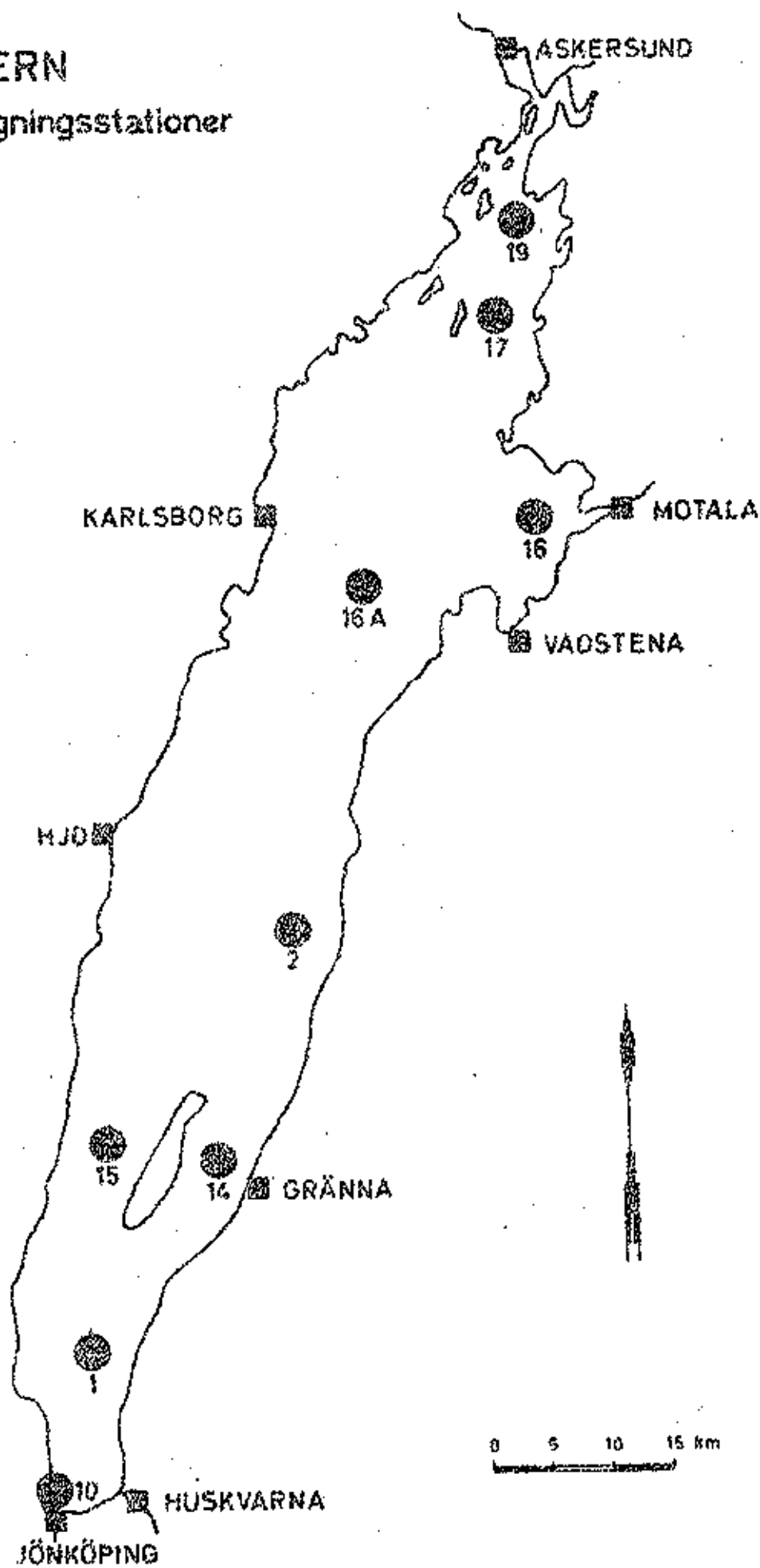
Station	Djup m	Provtagningsdatum		Station	Djup m	Provtagningsdatum	
		2/6	25/8			1/6	25/8
16	y	1.1	0.5	19	y	1.8	-
	5	1.8	0.6		5	1.5	-
	10	2.3	0.8		10	2.1	-
	15	2.7	0.5		15	1.4	-
	20	2.1	0.6		20	0.8	0.4
	27 (b)	2.6	0.5		30	0.8	0.2
16A	y	1.8	0.6		40	1.8	0.2
	5	1.9	0.8		50	-	0.1
	10	1.8	0.7		60	-	0.2
	15	2.8	0.5		70	-	0.1
	20	2.4	0.4		80	1.5	0.2
	25	2.1	-	90	-	0.2	
	30	2.1	0.2	93 (b)	2.6	0.2	
	40	2.0	0.2				
	80	2.1	0.2				
	95 (b)	2.1	0.2				

Station	Djup m	Provtagningsdatum	
		1/6	25/8
17	y	3.2	-
	5	2.8	0.7
	10	-	1.0
	15	2.2	0.8
	20	1.5	0.4
	30	1.5	0.3
	40	1.4	0.2
	64 (b)	1.0	0.3

Fig. 1

VÄTTERN

Provtagningsstationer



BOTTENFAUNA

Bottenfaunan i Vättern

Ulf Grimås, Zoologiska Institutionen, Uppsala

Undersökningarna av bottenfaunan i Vättern ingår som ett led i ett större undersökningsprogram, som under senare år genomförts i sjön. Resultaten redovisas av Kommittén för Vätterns Vattenvård i rapporter, som utöver de aktuella analyserna även innehåller sammanfattningar av tidigare undersökningar i sjön.

Undersökningarna har visat att bottenfaunan i Vättern utgör en god indikator på sjöns biologiska tillstånd. Bland de utmärkande egenskaperna för sjön kan nämnas bassängens relativt enkla topografi, de öppna och exponerade kusterna och de väl utvecklade strömsystemen i sjön, som medverkar till en snabb transport av organiskt material ut till sjöns djupområden, profundalen; de övre bottenområdena, litoralen, domineras således av microgent material. En kontinuerlig och stor införsel av organiskt material inom lokalområden ger därför en tydlig reaktion hos bottenfaunan, som är av värde för bedömningen av regionala variationer inom sjön. Med ledning av tidigare, kvantitativa undersökningar av bottenfaunan (Ekman 1915) kan slutsatser dras beträffande långtidseffekter.

Några data om sjön

Beträffande detaljer i sjöns fysikalisk-kemiska tillstånd hänvisas till Kommitténs rapporter och här ges endast några data som allmän bakgrund till diskussionen om bottenfaunan.

Sjön kan karakteriseras som den mest oligotrofa av våra stora sjöar, med förhållandevis låga halter fosfor och kväve och hög syrgashalt i

hela vattenmassan. Övergångszonen mellan litoral och profundal kan beräknas till 30 - 40 meters djup. Sedimentationshastigheten har beräknats till 2,2 - 3 mm per år i sjöns djupaste partier (Norrman 1968). Med undantag för lokalt eutrofierade områden tyder på-växtalgenas sammansättning på oligotrofa förhållanden och små förändringar synes ha inträffat under de senaste 30 åren (Stålberg 1939, Stjerna-Pooth 1968).

Befolkningslätheten har ökat från 60.000 till 130.000 i samhällen utefter sjön sedan 1920 (Länstyrelsen, Jönköping), vilket är av stor betydelse för förändringarna i sjön under de senaste årtiondena. Människans andel i tillförseln av produktionsstimulerande ämnen har uppskattats av Ahl (1968). Undersökningar i tilloppen och beräkningar av nederbördsområdets kapacitet anger att det årliga tillskottet av fosfor till sjön ökat från 60 ton till 200 ton under de senaste 30 åren, huvudsakligen genom tillskott från samhällen. Det årliga tillskottet av kväve genom tilloppen är för närvarande omkr. 1.300 ton, varav 400 ton härrör från samhällen i nederbördsområdet.

Det årliga tillskottet av organiskt material kan exklusive industrier och samhällen beräknas till 50.000 ton räknat som permanganatförbrukning. Av speciellt intresse är att omkr. 50% av detta material tillförs genom de sydligaste tilloppen, ett förhållande som delvis förklarar den bentiska situationen i södra Vättern. De sydligaste tilloppen svarar även för större delen av fosfortillförseln eller för omkr. 130 ton per år.

Metoder och material

Bottenfaunan har studerats i fyra sektioner i sjön (fig. 1). Sektionerna 1, 2 och 4 ligger inom sjöns huvudbassäng och sektion 3 i den isolerade, mindre bassängen norr om Röknen. Det kvantitativa materialet är insamlat under augusti 1966, 1967 och 1968 samt maj 1967, med bottenhuggare av typ Ekman-Birge. Proverna är sällade med 0,6 mm maskverk

och vägningarna genomförda med en noggrannhet av $\pm 0,1$ mg på alkohol-konserverat material. Det kvantitativa materialet omfattar 9,964 individer fördelade på 180 bottenugg.

Resultat och diskussion

Allmänt

Medelvärden för biomassa och individtätthet botten djur i olika sektioner och djupområden framgår av tabell 1 och figur 2. Avvikelserna mellan vikt och antal i djupled orsakas av skillnader i den kvalitativa sammansättningen av faunan inom de olika sektionerna.

Speciellt anmärkningsvärt är de ökande kvantiteterna mot sjöns profundal, vilket avviker från förhållandet i många jämförbara, oligotrofa sjöar. Denna fördelning av botten djur i Vättern kan ses som en effekt av fördelningen av organiskt material i sedimenten med låga koncentrationer i litoralen. Denna fördelningstyp är bäst definierad i sektion 2, som täcker sjöns centrala delar och kan anses representativ för större delen av sjön. Avvikelser från detta huvudmönster utgör litoralen i sektion 1 och profundalen i sektion 3.

För huvudbassängen gäller en hög koncentration av stora kräftdjur i profundalen kombinerad med en stegrad täthet oligochaeter i sjöns djupaste partier. I djupzonen 40 - 100 m representerar de stora kräftdjuren 61% och oligochaeterna 18% av totalfaunan. Förhållandena överensstämmer i stort med situationen i sjön 1911 - 14 och kan i båda fallen tillskrivas den relativt snabba transporten av organiskt material till sjöns djupområden. I båda fallen utgör även den maringlaciala relikten *Pontoporeia affinis* det helt dominerande kräftdjuret i profundalen. De övriga relikta kräftdjuren, *Pallasea quadrispinosa*, *Mesidothea entomon*, *Gammaracanthus lacustris* och *Mysis relicta* representerade 1966 - 68 endast 3% av totala antalet stora kräftdjur. Vid sidan av relikterna har endast enstaka exemplar

åträffats av *Asellus aquaticus* och *Gammarus pulex*.

Temensamt för samtliga stationer gäller maximal täthet av insekter, främst chironomider (fjädermyggor) i litoralen. Huvudgruppen Orthoclaadiinae utgör 40% av antalet larver, Tanytarsini 24%, Chironomini 22% och Tanypolinae 14%. Dominansen av orthoclaadiiner och frånvaron av *Chironomus*-arter understryker sjöns oligotrofa karaktär. Bland chironomidlarver kan nämnas *Procladius* sp., *Thienemannimyia laeta*, *Ablabesmyia* sp., *Monodiamesa bathyphila*, *Prodiamesa ekmani*, *Heterotrissocladius subpilosus*, f. *marcidus*, *Protanypus morio*, *Einfeldia* sp., *Paracladopelma obscura*, *Stichtochironomus* sp., *Demicryptochironomus vulneratus*, *Cryptochironomus* s. str., *Polypedilum nubeculosum*-gruppen, *Tanytarsus* s. str., *Microspectra* spp. och *Stempelina minor*. Den dominerande chironomiden i profundalen är *Heterotrissocladius subpilosus*, en köldälskande art, som bl. a. är typisk för svenska fjällsjöar. Enligt Brundins (1949) bearbetning av Vätterns chironomidfauna, som grundar sig på Ekmans material från 1911-14, Thienemanns från 1912 och eget material från 1946-48, utgör samma art den karakteristiska för sjöns profundal.

De små kräftdjuren är relativt jämnt fördelade i djupled. Copepoderna utgör 75%, ostracoderna 15% och cladocererna 10% av materialet. Bland cladocererna är *Eurycercus lamellatus* talrikast (77%) följt av *Sida crystallina*. Enstaka exemplar av *Diacyclops thomasi*, *Acroporus harpae*, *Diacyclops affinis*, *Leptodora kindtii* och *Holopedium gibberum* ingår i materialet.

Musslorna, som till största delen utgörs av *Pisidae*, är i genomsnitt talrikast i nedre litoralen och övre profundalen. Bland övriga djurgrupper visar *Turbellaria* den högsta frekvensen i proverna, följt av *Nematoda*, *Hydracarina*, *Gastropoda* och *Mirudinea*. Små nematoder har ej räknats med i materialet, då stora förluster av dessa organismer kan förväntas

genom sällningen.

Jämförelse höst-vår

Tabell 2 anger situationen i sektion 1 och 4 under augusti 1966, maj och augusti 1967. De fakultativa vattenorganismerna med lång utvecklingsperiod visar den jämförelsevis minsta variationen i procentuell andel i faunan, dvs. stora kräftdjur, oligochaeter och musslor. Stora variationer gäller för små kräftdjur, som utvecklar rika populationer under hösten men förekommer i litet antal under våren. Andelen insekter är högst under våren, då de flesta arterna fortfarande finns representerade i bottenarna och lägst under hösten efter sommarenstutkläckning. Populationsdynamiken hos dessa två huvudgrupper, små kräftdjur och insekter, påverkar i hög grad förhållandet mellan abundans och biomassa hos bottenarnas makrofauna.

Regionala variationer

Litoralen. De regionala variationerna återspeglas framför allt i litoralzonen, där varje sektion har sin särprägel (tabell 3, figur 3).

Sektion 2 i de centrala delarna av sjön, som kan anses representativ för större delen av sjöns bottenar, är fattig på såväl organogena sediment som bottenorganismer. Samhället byggs upp av chironomider, muslor, oligochaeter och små kräftdjur. Inga av dessa huvudgrupper kan anses speciellt karakteristiska och dominera faunan. Biomassan överstiger endast i undantagsfall 1 g/m^2 och abundansen varierar mellan 400-1.000 ind./ m^2 . Den låga koncentrationen kan delvis förklaras av bottenarnas exponering och dominansen av sand i bottenytan.

Litoralen i den nordligaste sektionen 3 påminner i många hänseenden om litoralen i sektion 2. Abundansen och biomassan är något högre, 1.000 ind. och 1.2 g/m^2 resp., men får fortfarande betraktas som låg bl. a. beroende på bottenarnas exponering och dominansen av sand. Anmärkningsvärt är dock den relativt höga kvantiteten stora kräftdjur i litoralens

djupare partier och koncentrationen små kräftdjur i hela litoralen.

I sektion 4, som täcker utloppsområdet, föreligger likartade betingelser med avseende på sedimenten, som domineras av sand. Biomassan och abundansen är emellertid omkr. tre gånger högre än i sektion 2, eller $2-3 \text{ g/m}^2$ och $1.000-4.500 \text{ ind/m}^2$ resp. Alla djurgrupper uppträder i högre koncentrationer. Speciellt intressanta är musslor och små kräftdjur, som tillsammans utgör 56% av totalfaunan och som kan betraktas som karakteristiska för sektionen. Situationen kan till en del tillskrivas förutsättningarna för "regnet" av organiskt material över bottenarna, som synes större i sektion 4 än i sektion 2. Som exempel kan nämnas att den genomsnittliga totala fytoplanktonvolymen i ytvattnen är omkr. 10% högre i sektion 4 än i sektion 2 (Grönberg 1968).

Det föreligger således ingen direkt korrelation mellan koncentrationen av filtrerande organismer och förekomsten av fina sediment i bottenytan. En korrelation synes mer trolig till den mängd suspenderat material, som förs fram i bottennära skikt och som är tillgängligt för organismerna utan att avsättas i bottenarna. En liknande korrelation mellan dominansen av olika amphipod-arter och transporten av detritus i bottennära skikt i Skagerrak har föreslagits av Enequist (1950). I de inre delarna av området, där oligochaeterna är relativt talrika i övre litoralen, föreligger troligen en lokal förroningseffekt.

Den högsta genomsnittliga biomassan, 4.6 g/m^2 , uppträder i litoralen i sektion 1. Speciellt anmärkningsvärt är den rika faunan i djupzonen 0-20 m och den höga abundansen av oligochaeter (35% av totala antalet djur) i hela litoralen 0-40 m. Oligochaeterna tillhör de djurgrupper, som är beroende av sedimenterat, organiskt material i bottenarna och deras antal indikerar således ett stort och kontinuerligt tillskott av detritus till området. Bland andra karakteristiska drag i faunans sammansättning, som pekar

i samma riktning, är den relativt höga koncentrationen av stora kräftdjur och insekter. De speciella förhållandena i sektion 1 tyder på en lokal eutrofiering.

Profundalen. Den största överensstämmelsen mellan sektionerna visar faunan i övre profundalen. *Pontoporeia affinis* dominerar och utgör 65% av djupzonens totala antal bottendjur. Likformigheten mellan sektionerna är bäst definierad i huvudbassängen. I det isolerade, nordligaste området är biomassan och abundansen något högre. En jämförelse mellan sektionerna visar att profundalfaunas kvantitet är högre i områden med låga koncentrationer i litoralen. Detta faktum kombinerat med den speciella situationen i djupare delar av profundalen i den norra bassängen kan medverka till denna koncentrerings av djur i övre profundalen.

I djupare delar av profundalen föreligger en definitiv skillnad mellan huvudbassängen och den nordliga. Under provtagningen noterades förekomst av svavelväte och resultaten visar en låg koncentration bottendjur, som saknar motsvarighet i övriga delar av sjön. Den närliggande slutsatsen är ett överskott av organiskt material i den isolerade bassängens djupare partier med bl. a. syrgasbrist som följd. Det föreligger emellertid skäl att anta att situationen är mer komplex. Ett argument är den svagt utbildade oligochaet-faunan i profundalen, vilket avviker såväl från situationen i övriga delar av Vättern som från förhållandet i entrofa vatten.

Sammanfattningsvis kan konstateras att de regionala variationerna pekar på en eutrofieringsprocess i sjön, som är tydligast uttalad i Jönköpingsområdets litoral och den nordliga bassängens profundal mindre utpräglad i Motalaområdet och evär att påvisa i sjöns centrala delar. De definitiva reaktionerna hos botten samhällena i de perifera delarna ger anledning anta att sjöns åldrande accelereras genom föroreningar. De slutsatser, som baseras på bottenundersökningarna, styrks av resultaten från undersökningarna av vattenkvalitet (Ahl 1968). Trots kraftig blandning av vattnet i sjöns epilimnion föreligger en tendens till ökad permanganatförbrukning

och lägre syrgashalt i de sydliga och norra delarna av sjön. Förhållandena i det södra området kan förklaras genom den regionala tillförseln av organiskt material genom tilloppen. Denna förklaring är ej tillämplig för det nordligaste området, som synes påverkad av andra faktorer i miljön.

Tecken på en förändrad produktionsnivå i sjön

Vid sidan av de regionala variationerna föreligger tecken på en generell höjning av sjöns produktivitet. På basis av de biologiska undersökningarna har sjön förändrats under de senaste 50 åren inom ramen för oligotrofa förhållanden. Endast i den nordligaste, begränsade bassängen föreligger tecken på syrgasbrist i sedimenten.

En direkt översättning av tidigare resultat av bottenundersökningar (Ekman 1915) för jämförelse med nuvarande förhållanden kompliceras av flera faktorer. Ekmans totala material omfattar ett 90-tal stationer, av vilka endast 15 stationer är definierade till läge och djup i sjön. Skillnader torde även föreligga beträffande provtagningsteknik. Som exempel kan nämnas förhållandet mellan kvantitet organismer och sällningsteknik. Ekmans kvantitativa material innefattar även de minsta organismerna inom makrofaunan. Vid jämförelser har dessa uteslutits med hänsyn till förluster vid sällningen, t. ex. nematoder, de minsta oligochaeterna och cladocererna samt hydrozoerna.

Profundalområdet är i flera hänseenden av intresse vid en beräkning av biologiska förändringar i sjön. I detta område synes inga stora förändringar ha inträffat i faunans kvalitativa sammansättning. Sektion 3 ingår ej i denna jämförelse då Ekmans material ej täcker detta område. I huvudbassängen dominerar vid båda undersökningstillfällena amphipoderna, främst *Pontoporeia affinis*, följda av oligochaeter. Förhållandena i sjön påminner i stor utsträckning om situationen i Lake Michigan och Lake Huron, där *Pontoporeia* utgör 60% av totalfaunan i profundalen (Robertson

och Alley 1966, Schuytema och Powers 1966, Ayers och Chandler 1967).

Indicier på en förändring i Vätterns profundal utgör en ökad, total abundans av djur kombinerat med en förändring i balansen mellan de olika huvudgrupperna.

En uppdelning av bottenfaunan i ekologiska grupper anger en ökning framför allt av de djur, som lever i anslutning till kontaktzonen mellan vatten och sediment, dvs. 50% ökning av stora kräftdjur och musslor samt 100% ökning av små kräftdjur. Speciellt anmärkningsvärt är den höga koncentration av stora kräftdjur i sjöns centrala parti. Insektspopulationerna är av ung. samma storleksordning som i Ekmans material och oligochaeterna visar en nedgång med ung. 30%.

Endast två av Ekmans tio definierade stationer i profundalen visar högre abundans oligochaeter än 500 ind/m^2 . Den ena stationen ligger i den centrala bassängen (1.380 ind/m^2) och den andra i södra delen av sjön (6.180 ind/m^2). Den sistnämnda stationens betydelse för medeltalet oligochaeter är stor, vilket ger anledning att modifiera intrycket av minskad täthet oligochaeter i sjön. En jämförelse med Ekmans totalmaterial anger ingen förändring av medelkoncentrationen oligochaeter i faunan (tabell 4).

Ökningen av de organismer, som uppehåller sig i sedimentens tillväxtskikt, är av betydelse för förståelsen av de förändrade betingelserna i sjön. Undersökningar har visat att denna fraktion av bottenfaunan är mest känslig för olika former av ingrepp i en sjö. Det första tecknet på förorening i Mälaren är en minskad täthet stora kräftdjur, inklusive Pontoporeia. De stora kräftdjuren elimineras successivt mot sjöns perifera delar och avlöses i första hand av en insektsfauna (chironomider) och senare av en oligochaetfauna, som en effekt av föroreningar på de viktiga, kemiska processerna i sedimentytan (Grimås 1967). Den mekaniska störningen av bottenytorna i samband med sjöregleringar har samma negativa effekt på

stora kräftdjur och musslor. De små kräftdjuren å andra sidan reagerar positivt på regleringens korttidseffekt som ett resultat av ökad tillgänglighet av näring och ett mindre beroende av en stabil bottenyta (Grimås 1965).

Den kombinerade, positiva effekten på dessa djurgrupper, dvs. samtliga kräftdjur och musslor i Vätterns profundal talar för en ökad tillgång av organiskt material, lämpad som föda för organismer i sedimentytan utan att någon förändring i miljön inträffat, som gynnar typiska sedimentorganismer som oligochaeter eller föroreningsindikatorer som Chironomusarter.

Uppföljningen av dessa tendenser i sjöns litoral genom jämförelser med tidigare förhållanden kan inte genomföras utan stora generaliseringar. Ekmans material innehåller endast 5 definierade och jämförbara stationer. Det inbördes förhållandet mellan de olika sektionerna överensstämmer emellertid i båda materialen. Abundansen bottendjur är störst i södra delen av sjön. Därefter följer utloppsområdet och slutligen de centrala delarna. Oligochaeter och insekter dominerar i södra regionen i båda fallen, vilket understryker betydelsen av tillförseln organiskt material från det södra nederbördsområdet. En högre täthet små kräftdjur i utloppsområdet är även gemensamt för resultaten. Djurgrupper, som visar en ökning i samtliga litoralområden är stora kräftdjur och framför allt musslor, som bl. a. dominerar stora arealer av utloppsområdet och som visar ett genomsnittsvärde för hela litoralen som är 600% högre än i Ekmans material.

Jämförelsen med Ekmans totalmaterial måste byggas på genomsnittsvärden för hela sjön genom bristen på information om provtagningsstationernas läge. Även denna jämförelse anger en ökning av koncentrationen bottendjur i sjön under de senaste 50 åren, vilken kan uppskattas till omkr. 43% (tabell 4). Huvuddelen av denna ökning framkallas av musslor och kräftdjur. Ökningen av insekter är mindre tillförlitlig beroende på säsongvariationerna

och oligochaeternas täthet synes ej ha förändrats.

Sammanfattningsvis kan konstateras att långtidsförändringarna i Vättern omfattar en ökad kvantitet bottendjur och en förändrad balans mellan djurgrupperna till förmån för organismer i kontaktzonen vatten/sediment. Förändringarna anger en ökad sedimentation av organiskt material över bottenarna, vilken i södra Vättern i stor utsträckning kan hänföras till införsel av alloktont material genom tilloppen. Förhållandena i den centrala basängen och i utloppsområdet anger en liten men definitiv förhöjning av sjöns produktionsnivå. Dessa slutsatser styrks bl. a. av observationer av ett minskat siktdjup i sjön speciellt under de senaste 30 åren (Ahl 1968). Siktdjupskurvans förlopp under de senaste 80 åren visar nära överensstämmelse med fosforkurvan och ger anledning förmoda en ökad kvantitet av autoktont material i vattenmassan.

Korrelationen mellan organiskt material i sedimenten och faunans biomassa framgår tydligt av resultaten och har även diskuterats av bl. a. Powers och Robertson (1965). Det syns också uppenbart att den ökade kvantiteten bottendjur under de senaste 50 åren kan tillskrivas en ökad mängd organiskt material i sjön som helhet. I stora drag överensstämmer utvecklingen i våra stora, svenska sjöar med den i St. Lawrence, Great Lakes, där den allmänna ökningen av bottenorganismer hänförs till en ökad kvantitet organiskt material i sedimenten (Beeton 1965, Robertson och Alley 1966). Undersökningsresultaten illustrerar olika stadier i stora sjöars eutrofiering. I Lake Michigan ökar i första hand Pontoporeia och oligochaeter och endast i liten utsträckning musslorna. I Vättern föreligger inga tecken på en allmän och kontinuerlig koncentrerings av oligochaeter men klara bevis för en ökad kvantitet musslor. Det kan antas att tillväxten av denna speciella fraktion av bottenfaunan, d. v. s. filtrerande djur, återspeglar en tidig fas i en sjös eutrofiering genom det ökade regnet av organiska produkter från den fria vattenmassan. Den parallella ökningen av kräftdjur understryker

en utveckling inom ramen för oligotrofa eller svagt eutrofa förhållanden. I ett senare utvecklingsstadium gynnar den ökade tillförseln av organiskt material sådana djurgrupper, som är beroende av avlagrade sediment i större utsträckning, t. ex. chironomid-arter och oligochaeter. Detta stadium synes bl. a. ha uppnåtts i Lake Erie (Davis 1966, Brinkhurst, Hamilton och Herrington 1968). De sista faserna i eutrofieringsprocessen karakteriseras bl. a. av en dominans av ett fåtal specialiserade arter och hög biomas och abundans till följd av överskott på näring, förhållanden, som har bl. a. påvisats i perifera bassänger i Mälaren (Grimås 1967).

Litteraturlista

- Ahl, T., 1968. Redogörelse för de kemiska undersökningarna i Vättern och sjöns viktigare tillflöden under tiden augusti 1966 - oktober 1967. - Mälarsundersökningen.
- Ayers, J. C. and Chandler, D. C., 1967. Studies on the environment and eutrophication of Lake Michigan. - Great Lakes Res. Div., Special Rep. no 30, 1 - 415.
- Beeton, A. M., 1965. Eutrophication of the St. Lawrence, Great Lakes. - Limnol. and Oceanogr., 10, 240 - 254.
- Brinkhurst, R. O., Hamilton, A. L. and Herrington, H. B., 1968. Components of the bottom fauna of the St. Lawrence, Great Lakes. - Great Lakes Inst., Toronto, No PR33, 1 - 49.
- Brundin, L., 1949. Chironomiden und andere Bodentiere der Südschwedischen Urgebirgsseen. - Rept. Inst. Freshw. Res., Drottningholm, 30, 1 - 915.
- Davis, Ch. C., 1966. Biological research in the central basin of Lake Erie. - Great Lakes Res. Div., Publ. No 15, 18 - 26.
- Ekman, S., 1915. Die Bodenfauna des Vättern, qualitativ und quantitativ untersucht. - Intern. Rev. Hydrobiol. Hydrogr., Bd 7, Heft 2 - 3, 146 - 204, Heft 4 - 5, 275 - 425.
- Enequist, P., 1950. Studies on the soft bottom amphipods of the Skagerak. - Zool. Bidr., Uppsala 28, 297 - 492.
- Grimås, U., 1965. Effects of impoundment on the bottom fauna of high mountain lakes. - Acta Univ. Upsal., 51, 1 - 24.
- 1967. Bottenfaunan i Mälaren. - Zool. Revy, 1, 19 - 23.
- 1968. Stora sjöar i blickpunkten. - Fauna och Flora, 2, 46 - 49.
- Grönberg, B., 1968. Växtplankton i Vättern 1967. - Mälarsundersökningen.
- Norrman, J. O., 1968. Rapport angående sedimentfördelningen i Vättern.
- Powers, Ch. F. and Robertson, A., 1965. Some quantitative aspects of the macrobenthos of Lake Michigan. - Great Lakes Res. Div., 13, 153 - 159.
- Robertson, A. and Alley, W. P., 1966. A comparative study of Lake Michigan Macrobenthos. - Limnol. and Oceanogr., 11, 576 - 583.
- Schuytema, G. S. and Powers, R. E., 1966. The distribution of benthic fauna in Lake Huron. - Great Lakes Res. Div., Publ. No 15, 155 - 163.
- Stjerna-Pooth, I., 1968. Undersökning av bentos (alger och djurformer) vid Vätterns stränder den 8 - 9/9 1966 och den 28/6 1967.
- Stålberg, N., 1939. Lake Vättern, outlines of its natural history, especially its vegetation. - Acta Phytogeogr. Suecia, 11, Uppsala.

Tabell 1. Vättern. Bottenfaunans djupfördelning i de olika sektionerna, beräknad som biomassa, g/m² och abundans, individer/m².

Sektion	1	2	3	4
<u>Biomassa</u>				
0 - 20 m	6,6	1,1	1,1	1,9
20 - 40 m	3,9	0,6	2,0	3,1
40 - 60 m	5,2	7,8	9,6	3,9
60 - 80 m			1,9	
80 -100 m	6,3	9,1	1,1	
<u>Abundans</u>				
0 - 20 m	3.202	766	1.126	2.188
20 - 40 m	2.003	634	1.099	3.208
40 - 60 m	2.348	2.677	3.352	2.132
60 - 80 m			616	
80 -100 m	3.424	3.131	587	

Tabell 2. Vättern. De olika djurgruppernas procentuella andel i totalfaunan under höst och vår.

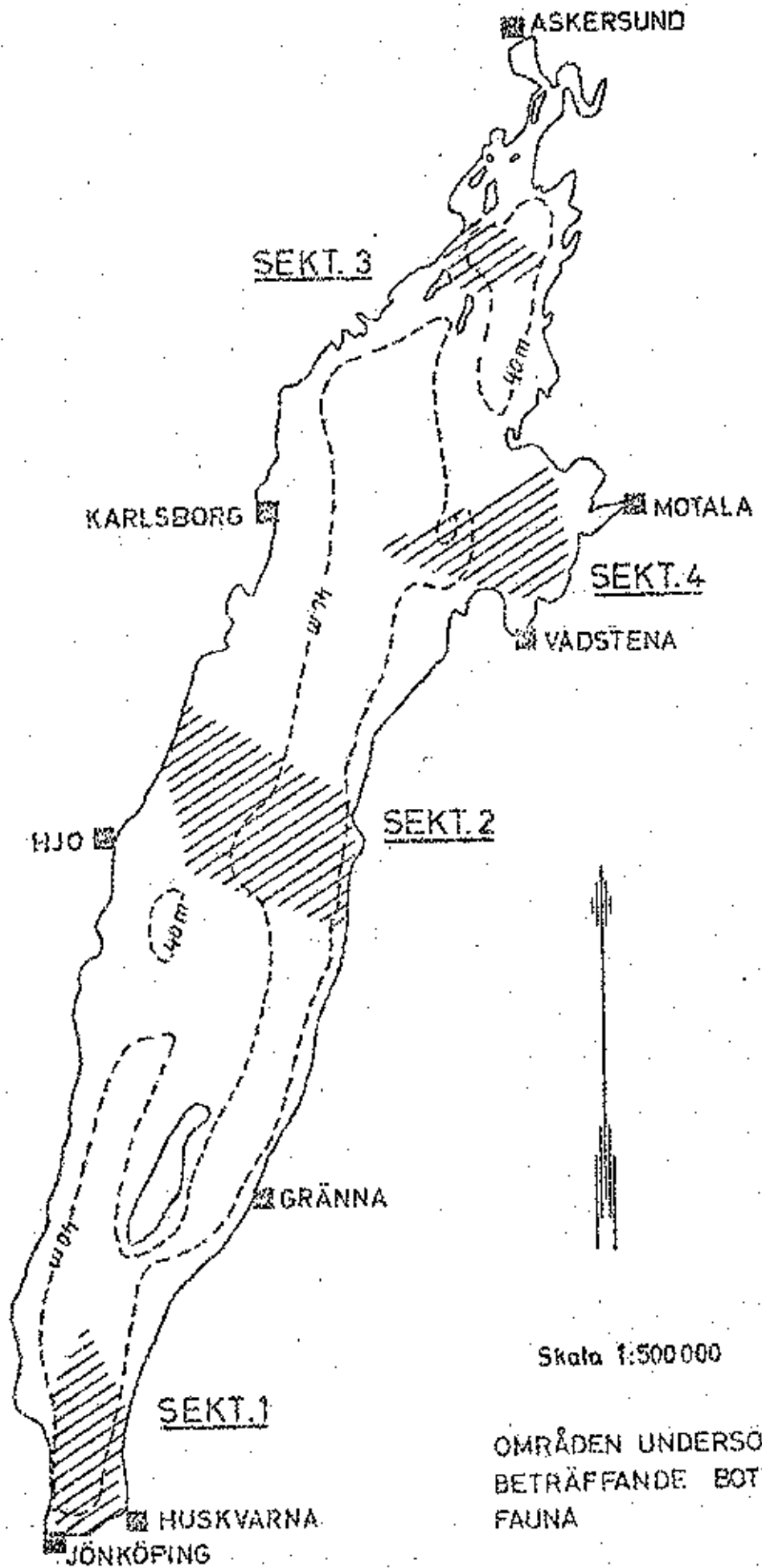
Djurgrupper	Aug. 1966	Maj 1967	Aug. 1967
stora kräftdjur	28,1	34,3	26,4
insekter	7,9	19,9	9,8
oligochaeter	20,1	24,4	24,5
musslor	14,3	16,7	24,0
små kräftdjur	27,6	3,4	14,4
övriga	2,1	1,3	0,9

Tabell 3. Vättern. De olika djurgruppernas djupfördelning i de olika sektionerna. Abundans, individer/m².

	st kräft.	insekt.	oligoch.	mussl.	små kr.	övr.	summa
<u>Sektion 1</u>							
0 - 20 m	659	775	1.012	374	322	60	3.202
20 - 40 m	371	217	800	260	337	18	2.003
40 - 60 m	1.258	201	340	128	404	17	2.348
80 -100 m	1.512	64	1.283	40	468	57	3.424
<u>Sektion 2</u>							
0 - 20 m	136	194	189	97	114	36	766
20 - 40 m	82	61	54	181	214	42	634
40 - 60 m	2.008	30	1.148	352	139		2.677
80 -100 m	2.376	44	586	15	37	73	3.131
<u>Sektion 3</u>							
0 - 20 m	123	176	44	290	431	62	1.126
20 - 40 m	431	150	35	114	343	26	1.099
40 - 60 m	2.235	26	361	44	651	35	3.352
60 - 80 m	484	88	44				616
80 -100 m	411	15	73		88		587
<u>Sektion 4</u>							
0 - 20 m	96	415	611	395	542	129	2.188
20 - 40 m	406	251	415	1.270	823	43	3.208
40 - 60 m	1.394	57	134	318	198	31	2.132

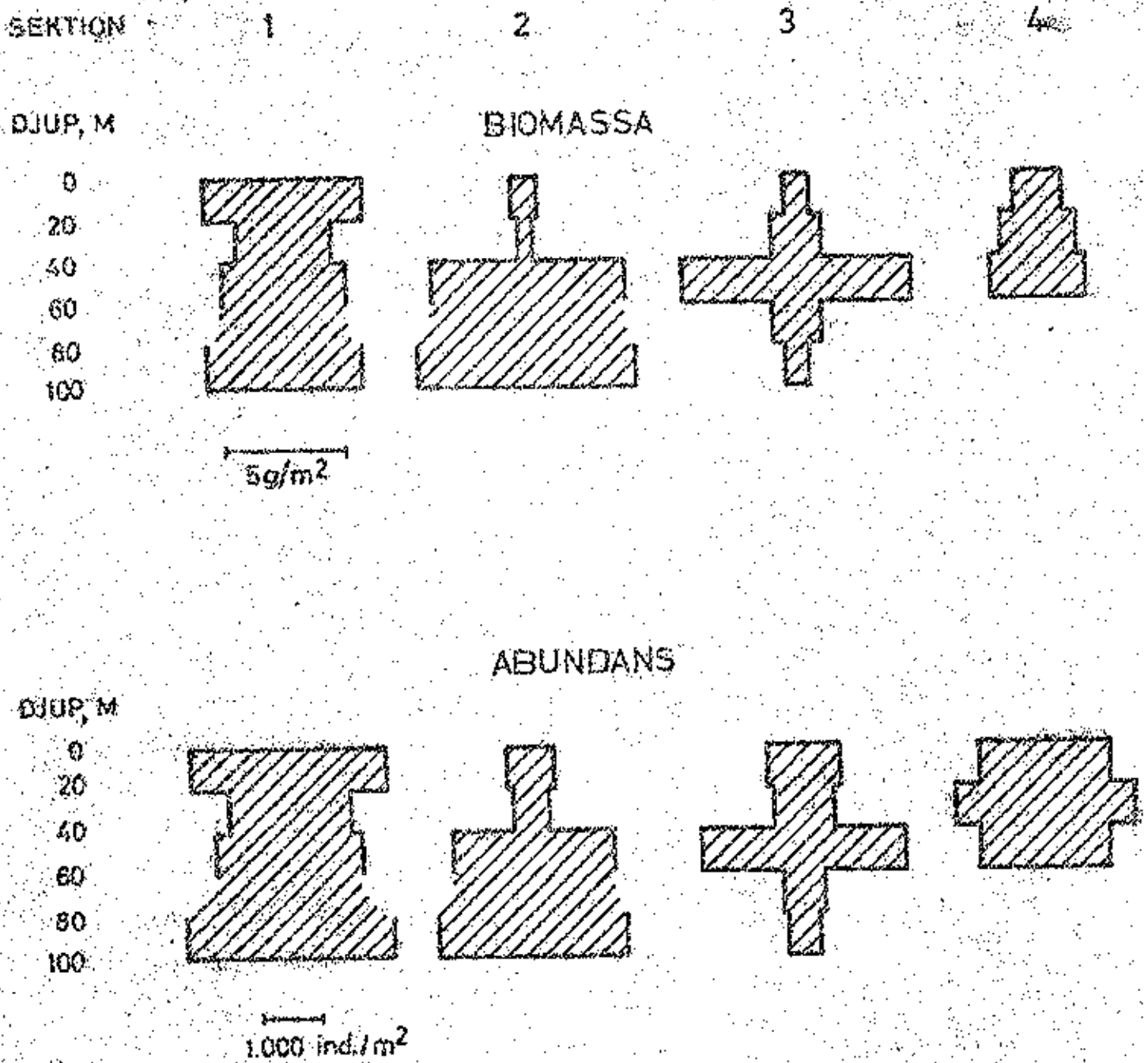
Tabell 4. De olika djurgruppernas genomsnittliga täthet i Vättern 1911-14 (Ekmans totala material) och 1966-68 samt den procentuella fördelningen mellan huvudgrupperna.

<u>Abundans</u>	st kräft.	insekt.	oligoch.	musal.	små kräft.	övr.	summa
1911-14	611	129	570	91	200	58	1.659
1966-68	1.001	199	506	301	321	451	2.373
 <u>Procent</u>							
1911-14	36,8	7,8	34,4	5,5	12,0	3,5	
1966-68	42,2	8,4	21,3	12,7	13,5	1,9	

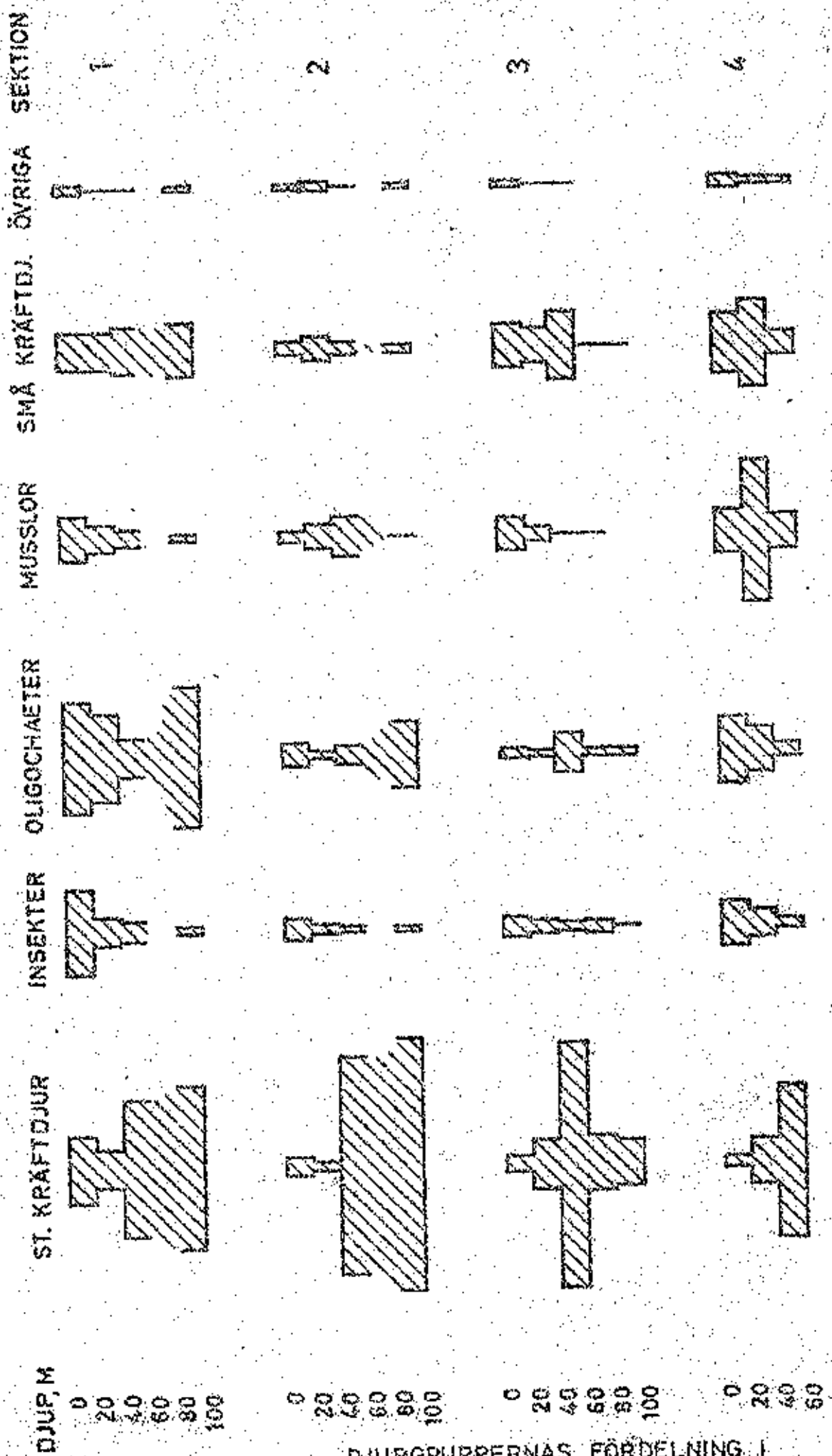


Skala 1:500 000

OMRÅDEN UNDERSÖKTA
BETRÄFFANDE BOTTEN-
FAUNA



TOTALFAUNANS DJUPFÖRDELNING
I DE FYRÅ UNDERSÖKTA OMRÅ-
DENA



DJURGRUPPERNAS FÖRDELNING I DE FYRA UNDERSÖKTA OMRÅDEN A

Undersökningen av bottenfaunan i Vättern, 1969.

Ylf Grinås

Provtagningar av bottenfaunan i Vättern under 1969 har genomförts under perioden 25/8 - 5/9 och omfattat såväl Störvättern som norra skärgården.

Materialet omfattar 82 kvantitativa bottenprover med Ekman-Birge huggare. Materialet har sällats med 0,6 mm maskverk och vägningarna genomförts med $\pm 0,1$ mg noggrannhet.

Undersökningen i Störvättern omfattar regionerna vid Jönköping, Omberg och Röknen. I skärgårdsområdet har prover tagits vid Bastedalen, Aspa bruk, Åstadsö, Kasnar, Askersund och Åmneberg. Djupzonerna i de olika områdena framgår av tabeller.

Tidigare undersökningar i Vättern, sammfattade av Grinås (1969) visar att bottenfaunans sammansättning i Störvättern varierar regionalt och att variationen kan kopplas till lokala förändringar. Undersökningen 1969 stöder tidigare resultat. Den höga kvantiteten organiskt material, som tillföres södra Vättern, avspeglar sig i bottenarnas fauna med höga biomasser och individantal i litoralzonen vid Jönköpingsområdet. De specifika förhållandena i Rökneområdet profundal med låg biomassa och individtäthet jämfört med övriga djupområden i sjön, återkommer, dock ej så extremt som under 1968. I provtagningsserien i norra skärgården avtar mängden organismer i bottenarna kraftigt mot norr parallellt med en förändring i faunans kvalitet, som tyder på hämmande faktorer i kiljön, som ej enbart är att hänföra till ett överskott av organiskt material och tillvis syrgasbrist i bottenarna.

Störvättern

Som framgår av tabellerna 1 och 2 är kvantiteten bottendjur i Jönköpingsområdets litoralzon, 0-40m, betydligt högre än i övriga sektioner. I djupzonen 0-20m är biomassan $4,89 \text{ g/m}^2$ eller nära 3 ggr högre än vid motsvarande djupområden vid Omberg och Röknen. Även i nästa djupzon, 20-40m, kan en påverkan utläsas, där nämligen Vättern har ungefär dubbla biomassan bottendjur, $2,64 \text{ g/m}^2$, jämfört med övriga områden i sjön. Skillnaden mellan områdena markeras

Även vad gäller individantal per m^2 .

Skillnaderna mellan litoralemråden avslöjar sig även i faunans kvalitativa sammansättning. I Jönköpingsområdet utgör oligochaeterna 46,6% av totalfaunan i litoralen mot 10,7% i Omberg och 7,0% i Rökneområdet. Uttryckt i abundans gör detta ca 1.200 ind/ m^2 resp. ca 200 och 100 ind/ m^2 . Oligochaeterna, som är beroende av sedimentat, organiskt material i bottenarna indikerar således höga halter i Jönköpingsområdets grundare bottenar. Då samtliga tre sektioner är exponerade mot vågerosion, understryker oligochaetfaunan den kontinuerliga och stora tillförseln av organiskt material till södra delen av sjön (Tab. 3).

Anmärkningsvärd i Jönköpingsområdet är den höga koncentrationen stora kräftdjur i den översta djupzonen 0-20m, främst Pontoporeia affinis men även Pallasea quadrispinosa och Mysis relicta, som sammantagna omfattar ca 25% av totala antalet individer eller ca 750 ind/ m^2 . I övriga sektioner: litoral uppträder så främst i zonen 20-40m och deras huvudsakliga utbredningsområde i sjön är profundalens kalla vattenmassor under 40 meters djup.

Bland övriga organismer i litoralen kan nämnas att tätheten musslor varierar mellan 200-350 ind/ m^2 med jämn fördelning över samtliga sektioner. Resultaten styrker tidigare framförd uppfattning att musslefaunan ökat i kvantitet under senaste årtionden som en effekt av ökad näringsrikedom i sjön.

Samtliga profundalzoner med undantag för 40-60m zon i Rökneområdet har högre kvantitet organismer under 1969 än genomsnittet för tidigare undersökningar. I Jönköpingsområdet är biomassan i zonen 40-100m 10,3 g/ m^2 eller ca 100% högre än tidigare medelvärde. I Ombergområdet är motsvarande biomassa 12,7 g/ m^2 eller ca 50% högre än tidigare. Även i Rökneområdet har biomassan ökat men med tyngdpunkten förskjutet mot djupare profundal. Orsaken till den allmänna uppgången hos djupområdena kan inte fastslås med säkerhet. Möjligt är att den varma sommaren 1969 stimulerat bl a algproduktionen i sjön, vilket ökat regnet av organiskt material till bottenarna med högre biomassor som följd.

Av tabell 1 och 2 framgår att såväl biomassa som abundans bottenorganismer är störst i de centrala delarna av sjön vilket överensstämmer med tidigare resultat. Av resultaten framgår även att biomassa och abundans är ung. hälften så stor i Röknenområdets profundal jämfört med övriga djupområden.

I samtliga djupområden dominerar som tidigare kräftdjuret *Pontoporeia affinis*. Därutöver förekommer i proverna *Pallasea quadrispinosa*, *Mesidothea entomon*, *Gammaracanthus lacustris* och *Mysis relicta*, dvs samtliga större relikta kräftdjur i våra sötvatten. De stora kräftdjuren och då främst *Pontoporeia* har ökat i såväl absolut täthet som i procentuell andel i djupbottnarnas fauna. *Pontoporeia* omfattar 1969 ca 75% av totala antalet organismer jämfört med tidigare genomsnitt av 65%. Liksom tidigare är tätheten störst i sjöns centrala delar, i medeltal 4.690 ind/m². Den lägsta koncentrationen av dessa för produktionen viktiga botten djur föreligger i Röknenområdet med i medel 2.046 ind/m². Samma inbördes förhållande gäller för den näst största djurgruppen, oligochaeterna. I djupzonen 80-100m är koncentrationen i Ombergsområdet 1.521 ind/m² och i Röknenområdet 902 ind/m².

Undersökningarna 1969 styrker således uppfattningen att det i Röknenområdets djupbottnar föreligger en faktor i miljön, som begränsar faunans utveckling och som inte är verksam inom sjöns övriga djupområden.

Skärgården.

I diskussionerna om begränsande faktorer för faunans utveckling i Rökne ns djupområden kan anrikning och påverkan av höga metallhalter i sedimenten inte uteslutas.

Läckage av metaller till Vätterns vattensystem förekommer bl a vid Åmneberg i den norra delen av Vätterns skärgård. Undersökningen av bottenfaunans sammansättning har följts i vattenvägen från Åmneberg, via södra delen av Åskersundsfjärden och söderut genom skärgården till dess mynning mot Storsvättern vid Bastedalen. Som jämförelseområde har valts vattenområdet vid Aspa bruk, som ligger inom samma skärgård och som kan förmodas vara likartat belastad av organiskt material men i mindre utsträckning påverkas av

döt metallförande vattenstråket från norr.

Provtagningarna har bedrivits på två djup, 6-7m och 15-16m. Resultaten visar att förhållandena i stort kan betecknas som eutrofa inom skärgården. Som exempel kan nämnas att larver av *Chironomus plumosus*, som ofta betraktas som indikator på näringsrika förhållanden, för första gången noterats inom Vättern, rikligt vid Aspa bruk men även vid Åstanäs och Hamnar.

Undersökningar bl a i Mälaren och Vänern har visat att eutrofa områden med riklig tillgång på organiskt material ger höga biomassor botten djur och en specifik artsammansättning. Det enda område, som faller in i detta mönster i Vätterns skärgård är Aspa bruk. Av tabell 5 framgår att biomassan varierar mellan 7,4 och 10,8 g/m² och individantalet mellan i genomsnitt 2.863 och 5.071 ind/m², exklusive de små kräftdjuren. Den kvalitativa sammansättningen av faunan tyder emellertid ej på att området är extremt belastat. Fauna domineras av chironomidlarver och inslaget av stora kräftdjur, främst *Pontoporeia affinis* samt *Pallasa quadrispinosa*, är markant (tab. 6). Mussel-faunan är förhållandevis väl utvecklad även inom djupare botten och oligochaeternas koncentration är begränsad, vilket tyder på en eutrof men ej överbelastad miljö.

De övriga undersökta områdena i stråket Ämmeberg/Åskersvåd-Bastedalen uppvisar en betydligt lägre koncentration bottenorganismer. Av tabell 5 framgår därutöver en tydlig tendens till en gradient med sjunkande biomassa och abundans från skärgårdsgränsen och norrut.

Bland dessa skärgårdsområden intar Bastedalen en särställning. Stationen ligger i gränsområdet mot Störvättern och har en fauna, som påminner om den stora bassängens. Helikten *Pontoporeia affinis* dominerar i djupzonen 10-20m såväl i individualitet som biomassa, vilket tyder på gott vattenutbyte med den stora bassängen. En jämförelse med motsvarande djupzon i Rökneområdet ger ungefär samma koncentrationer chironomider och musslor men högre abundans oligochaeter som ett svar på tillskottet av organiskt material från norr. I jämförelse med en typisk inomskärebassäng som Aspa

bruk är biomassan förhållandevis låg, vilket understryker områdets exponerade läge mot Storsvättern.

Övriga stationer ligger i likhet med Aspa bruk helt inomskärs men har en väsentligt lägre koncentration bottenorganismer. Biomassorna varierar mellan 0,7 och 4,1 g/m² och abundansen mellan 337 och 1.936 ind/m² (tab. 5). De låga värdena för de nordligaste bassängerna, Askersund och Åmneberg är osmärkningsvärda. Som jämförelse kan nämnas att hårt belastade områden i Vänerens skärgårdar, t ex inre delarna av Karlstadsområdet visar biomassor mellan 2-4 g/m², äva dubbla mängder.

Av speciellt intresse är faunans kvalitativa sammansättning och de successiva förändringar, som kan noteras mot norr.

De stora kräftdjuren har ej noterats norr om Åstanäs, där ett exemplar av *Pontoporeis affinis* ingår i materialet från zonen 0-10m. Faunan vid Åstanäs domineras i övrigt av chironomider, där inslaget av de frilevande tanypodinerna är betydande. För övrigt kan noteras att området har en relativt väl utvecklad besättning muslor (placidier).

Vid nästa station mot norr, Hansar, sjunker biomassa och abundans obetydligt. Däremot sker en omgruppering av djurgrupper inom faunan. Chironomiderna dominerar fortfarande faunan men andelen arter, som är förhållandevis oberoende av sedimenten, främst tanypodiner, ökar i betydelse. Bland de fakultatiskt sedimentlevande djuren dominerar oligochaeterna och endast ett fåtal *Chironomus*-larver återstår. Musslorna, som vid Åstanäs var relativt talrika, representeras av endast 1 exemplar i materialet och faunan är som helhet artfattig.

En jämförelse mellan de två nordligaste bassängerna anger endast något rikare fauna i Askersundsfjärden, såväl i zonen 0-10m som i 10-20m. Gemensamt för de båda områdena är att *Chaoborus plumicornis* tillkommer som en betydande organism i faunan. Artens larver lever huvudsakligen i den fria vattenmassan och vandrar endast tillfälligt ner mot sedimentytan. Den förekommer också som karakteristisk i andra, starkt eutrofierade vatten, t ex Galten i Mellaren. Gemensamt för de båda fjärdarna är även avsaknaden

av stora kräddjur i samtliga djupzoner, ett förhållande, som även gäller för högotrofa randområden i Mälaren och i Vänerns skärgårdar.

Skiljaktligheterna mellan bassängerna markeras i första hand av förekomsten av chironomidlarver andra än tanypodiner i Askersunds-fjärdens grundare zon 0-10m samt dess rester av en oligochaet- och mussel fauna. I Askersundsfjärden förekommer därutöver enstaka exemplar av oeratopegonider och hydracariner.

Faunan i Ämnebergsområdet är helt reducerat till frilevande arter och domineras av Chaoborus och tanypodiner. Sådana sedimentlevande organismer som oligochaeter och musslor saknas helt i materialet från samtliga djupzoner.

Den dåligt utvecklade oligochaetfaunan i de båda norra bassängerna är anmärkningsvärd, speciellt i Askersundsfjärden. Oligochaeter kan betraktas som specialister på områden med överskott av organiskt material och låga syrgashalter i bottennära skikt och de förekommer också normalt i höga koncentrationer i kombination med Chaoborus. Förhållandet kan tyda på en gemensam, begränsande faktor för sedimentlevande organismer i båda bassängerna men mindre accentuerad i Askersundsfjärden att döma av totalbilden. Proverna i Askersundsfjärden är tagna i dess södra del, som möjligen kan påverkas av vatten från Ämnebergsområdet.

Metallernas roll som blockerande faktor i biosystemet är i dag ofullständigt känd. Situationen i Vättern tyder på att ett samband föreligger mellan hanteringen av metaller och faunas utveckling och skärgårdsområdet i norra Vättern synes av resultaten att döma, väl lämpad för mer ingående studier. Det material, som insamlats under vintern 1969-70 och för närvarande analyseras och sammanställs beträffande metallhalter i vatten, sediment, vegetation och fisk, torde ge riktlinjer för vidgade undersökningar.

Tabell 1. Biomassans fördelning på sektioner och djupzoner i Storvättern, g/m².

Djup, m.	Jönköping.	Omberg	Röknen
0 - 20	4,89	1,72	1,76
20 - 40	2,64	1,03	1,89
40 - 60	6,89	9,51	3,67
60 - 80			7,26
80 - 100	13,68	15,83	8,99

Tabell 2. Abundansens fördelning på sektioner och djupzoner i Storvättern, ind./m².

Djup, m.	Jönköping.	Omberg	Röknen
0 - 20	2.937	1.144	1.133
20 - 40	2.086	693	1.379
40 - 60	3.230	4.954	2.875
60 - 80			3.608
80 - 100	5.474	6.354	2.889

I angivelserna av abundans ingår ej cladocerer, copepodor, ostracoder, nematoder och små chironomidlarver, vilka beräknas ge stora förluster vid sällningen.

Tabell 3. Den procentuella fördelningen av olika djurgrupper i litoralen, 0-40m, i de olika sektionerna, räknat på individantal. Cladocerer, copepoder, ostracoder (små kräftdjur) samt små exemplar av övriga organismer ej inräknade.

	Jönköping.	Omberg	Röknen
Oligochaeter	46,6	10,7	7,0
St. kräftdjur	23,3	32,9	40,7
Chironomider	17,1	27,7	22,5
Pisidier	12,0	20,6	25,1
Turbellarier	0,9	1,8	2,7
Nematoder	< 0,1	1,8	0,5
Gastropoder	< 0,1	3,6	0,5
Hydracarinaer	-	0,9	1,0

Tabell 4. Den procentuella fördelningen av olika djurgrupper i profundalen, 40-100m, i de olika sektionerna, räknat på individantal. Uteslutna grupper, se tab. 3.

	Jönköping.	Omberg	Röknen
Oligochaeter	19,1	15,8	20,6
St.kräftdjur	70,6	81,4	74,3
Chironomider	5,5	0,6	1,3
Pisidier	2,7	1,7	0,4
Turbellarier	1,5	0,5	3,0
Nematoder	0,6	-	0,4

Tabell 5. Bottenfaunans biomassa och abundans i olika sektioner och djupzoner i Vätterns skärgård.

	Biomassa, g/m ²	Abundans, ind/m ² (inkl. små kräftdj)	
<u>0-10m</u>			
Ämneberg	1,9	821	(1.011)
Askersund	0,7	851	(910)
Hammar	4,0	1.614	(1.731)
Åstanäs	4,1	1.936	(2.127)
Aspa bruk	10,8	5.071	(5.720)
<u>10-20m</u>			
Ämneberg	0,9	337	(381)
Askersund	1,4	484	(543)
Bastedalén	2,9	1.606	(2.655)
Aspa bruk	7,4	2.863	(3.872)

Tabell 6. De viktigaste djurgruppernas abundans i olika sektioner och djupzoner i Vätterns norra skärgård.

	St.kräft	Pisid	Svr.Chir	Oligo	Tanyp	Chaob	S:a
<u>0-10m</u>							
Ämneberg	-	-	44	-	454	323	821
Askersund	-	29	586	15	15	176	821
Hammar	-	15	455	630	513	-	1.614
Åstanäs	15	249	807	264	543	-	1.878
Aspa bruk	231	803	3.124	616	132	-	4.906
<u>10-20m</u>							
Ämneberg	-	-	-	-	29	308	337
Askersund	-	15	-	132	132	176	455
Bastedalén	631	264	264	337	44	-	1.540
Aspa bruk	176	425	1.743	231	117	-	2.694

DJURPLANKTON

DJURPLANKTON I VÄTERN SEPTEMBER 1969

FIL. KAND. ÅSA DOTNE-LINDGREN
FIL. KAND. GUNNAR PERSSON
LIMNOLOGISKA INSTITUTIONEN
UPPSALA

Innehållsförteckning

	Sid.
1. Inledning	1
2. Undersökningsmetodik	
2.1 Undersökningens planering	2
2.2 Undersökningens utförande	4
3. Resultat	5
3.1 Temperatur och siktdjup	5
3.2 Zooplankton	6
Artsammansättning	6
Beståndstorlek (individtäthet)	7
Beståndstorlek (zooplanktonvolym)	9
Beståndstorlek (bundna närsalter)	10
4. Jämförelse med 1962 års undersökning	10
5. Sammanfattning	11
6. Litteratur	11
7. Bilagor: Tabell 1-5, figurer 1-11	

1. Inledning:

Limnologiska institutionen i Uppsala har i september månad 1969 företagit en undersökning av zooplanktonbeståndet (djurplanktonbeståndet) i Vättern. Undersökningen har utförts på uppdrag av Kommittén för Vätterns vattenvård. Ansvariga för undersökningen har varit fil.kand. Åsa Dottne-Lindgren och fil.kand. Gunnar Persson. I direktiven ingick att:

1. Bestämma zooplankton-beståndets storlek och artsammansättning hösten 1969.
2. Fastställa om beståndet i de mer avloppbelastade södra och norra delarna av Vättern visar några avvikelser gentemot de centrala partierna av sjön.

Tidigare har zooplankton i Vättern behandlats av Ståhlberg (1939), Pejler (1965), samt dåvarande Statens Vatteninspektion (opublicerat material från 1962). Ståhlbergs och Pejlers undersökningar består av artbestämningar baserade på ett antal hävprover och är alltså endast kvalitativa. 1962 års material baserar sig både på hävprover och kvantitativa prover tagna med vattenhämtare. Det obearbetade primärmaterialet från denna undersökning har vänligt ställts till vårt förfogande. Föreliggande undersökning har planerats med ledning av de data som erhöles vid en grovbehandling av detta kvantitativa primärmaterial. Det måste här poängteras att 1962 års undersökning är väl värd en mer ingående analys.

2. Undersökningsmetodik

2. Undersökningens planering

För att kunna planera en undersökning som ger den i målsättningen angivna bilden av zooplanktonbeståndet i Vättern krävs en viss kännedom om förhållandena i sjön, som framkommit i tidigare undersökningar. Intressant i detta sammanhang är främst de hydrologiska förhållandena, zooplanktonbeståndets täthet (dvs. individer/m³), artsammansättning och fördelning inom vattenmassan i vertikal- och horisontal-led.

De hydrologiska förhållandena får sin betydelse genom de förändringar i zooplanktonbeståndets täthet, som kan bli resultatet av att olika vattenmassor transporteras i olika strömsystem i sjön. Av de utförda hydrologiska undersökningarna i Vättern (Kommittén för Vätterns vattenvårds-rapporter 4 och 6 1968) framgår att kraftiga strömmar orsakade av seiche-verksamhet och vindpåverkan förekommer. Detta medför på sikt en utjämning av alla kvalitativa och kvantitativa skillnader i zooplanktonbeståndet i sjön betingade av olika produktionsförutsättningar i olika områden. Om inte vattentransporten är mycket snabb bör man emellertid kunna fastlägga skillnader mellan provtagningsområden belägna på stort avstånd från varandra. Den exakta betydelsen av strömsystemen för vattentransporten inom sjön är dock långt ifrån så känd (och torde inom en överskådlig framtid inte heller kunna beläggas), att det går att utgående från dessa planera ett provtagningsnät av stationer för zooplanktonprovtagningar.

Primärmaterialen från 1962 års undersökning måste anses ge en god bild av zooplanktonbeståndets täthet och artsammansättning i sjön vid en årstid då antalet förekommande arter kan antas vara maximalt. Denna undersökning visar att zooplanktonbeståndet som väntat för en näringsfattig (oligotrof) sjö är glest och att väsentliga arter endast blir representerade med några få individer i en 5-

liters Rödhämtare. Undersökningen visar också att den volymmässigt dominerande delen utgöres av crustacéer (kräftdjur).

Beståndets fördelning inom vattenmassan enligt 1962 års undersökning framgår i fig. 1. I denna figur har vertikal fördelningen av crustacéer åskådliggjorts så att medelvärden för alla prov tagna på samma djupnivå avsatts på abscissan. Antalet prov (n) anges till höger om kurvan. Omkring varje medelvärde har ett intervall avsatts, som utgöres av medelfelet $(\pm \frac{s}{\sqrt{n}})$, där s är standarddeviationen och n är antal prov).

Av fig. 1 framgår beträffande vertikal fördelningen att den största beståndstätheten finns i de övre vattenlagren (epilimnion). Beträffande horisontalfördelningen kan man av medelfelet utläsa, att det föreligger stora horisontala beståndsvariationer i epilimnion, i motsats till förhållandena i de djupare vattenlagren (hypolimnion) där horisontalvariationerna är relativt små.

Föreliggande undersökning har planerats i enlighet med givna direktiv och ovan nämnda iakttagelser. Tre provtagningsområden (25 km²) har utvalts. Områdena kallas A, B och C och är belägna i södra, mellersta samt norra Vättern (fig. 2).

På grund av den stora horisontala variationen i zooplanktonbeståndet i epilimnion har det ansetts nödvändigt att basera jämförelser mellan de tre områdena på medelvärdet av ett flertal prov inom respektive område. För att få ett representativt mått på zooplanktonbeståndets storlek har ett antal provtagningsstationer inom varje område utvalts genom oberoende slumpmässigt urval (med hjälp av slumptabell och koordinatsystem). Detta för att eliminera systematiska störningar orsakade av eventuella okända ström-system inom respektive område och statistiskt kunna jämföra populationer i de tre områdena. Inom område A har 17 provtagningsstationer utvalts, inom område B 16 stationer och inom område C 17 stationer. Stationernas läge och numrering framgår av fig. 3, 4 och 5.

Då den största delen av zooplanktonbeståndet enligt 1962 års undersökning befinner sig i de övre vattenlagren har provtagningen på varje station koncentrerats till vattenmassan mellan ytan och 25 meter ("epilimnion"), och på vissa stationer kompletterats med provtagningar från vattenmassan under 25 meter ("hypolimnion").

Eftersom individtätheten per vattenvolym är liten, är det mycket väsentligt att en stor vattenvolym undersöks. För att erhålla en tillräckligt stor vattenvolym (ca 600 liter vatten/station) har en kvantitativ zooplanktonhäv använts. Häven är av typ Clarke-Bumpus (maskstorlek 132 μ) och användes ofta i oceanografiska sammanhang. Den sänks ned till önskat djup (i denna undersökning oftast 25 meter) och dras sedan upp till vattenytan. Den vattenvolym som passerar genom häven registreras med en propeller i hävens mynning och kan således avläsas. Häven kan öppnas och stängas under vatten med hjälp av ett fall-led som reglerar ett lock i hävens mynning. Detta är aktuellt vid hävningar i hypolimnion t.ex. mellan 90 och 25 meter. Den använda nätmaskstorleken 132 μ medför att crustacéer fångas medan rotatorier (hjuldjur) och protozoer (encelliga djur) går igenom maskorna. Bortfallet av dessa grupper kan tolereras eftersom crustacéerna utgör den volymmässigt och även produktionsmässigt dominerande delen av zooplankton.

2 Undersökningens utförande:

Provtagningarna utfördes den 21/9 (område A), 22/9 (område B) och den 23/9 (område C), och pågick hela dagen i respektive område. Vid provtagningarna i område A rådde en mycket kraftig syd-västlig vind (20-31 m/sek) med regntjoeka. Vid provtagningarna i område B var den då nord-västliga vinden i avtagande (10-0 m/sek) och följande dag rådde en svag sydvästlig vind (4-6 m/sek) vid provtagningarna i område C.

varje område uppmättes ett antal temperaturprofiler med termistor och i samband med detta uppmättes även siktdjupen. På grund av de våra väderförhållandena i de två första områdena kunde dessa mätningar inte utföras på varje station vilket vore önskvärt.

I varje station togs med hjälp av Clarke-Bumpus-nåv prov för bestämning av zooplanktonbeståndet i epilimnion (0-25 meter). (Provet från station C9 gick tyvärr förlorat under bearbetningen). Hypolimnion-prover togs på stationerna A 8 (90-25 m), B 1 (65-25 m), B 16 (90-25 m) och C 13 (55-25 m). Samtliga prov fixerades med jod-jod-kalium. Proverna har i regel innehållit zooplankton från 400-1000 liter vatten. Inom ett användas en subsampling-apparat av Folsom-typ (Mc Ewen et al. 1954) behöver man bara undersöka en del av provet. Det uttagna sub-pletet har undersökts med hjälp av ett omvänt mikroskop.

Resultat:

Temperatur och siktdjup:

Uppmätta temperatur- och siktdjupsvärdena redovisas i tabell 1 a-f. Tabell 1 framgår att ett mycket markerat språngskikt föreligger i område A. Språngskiktets läge varierar starkt 10 - 15 - 20 meter enligt gjorda mätningarna. Yttertemperaturen varierar mellan 14,0 - 15,1 °C. Siktdjupet var 9 meter på station A 6.

Inom område B saknas ett utpräglat språngskikt. Yttertemperaturen varierar mellan 9,5 - 13,2 °C. Siktdjupsvärdena varierar mellan 7,3-13,5 meter. Även inom område C saknas ett utpräglat språngskikt. Yttertemperaturen varierar mellan 10,3 - 12, 0 °C. Siktdjupet varierar mellan 1 - 9,1 meter.

Fallande är den stora variationen i yttertemperatur och siktdjup inom område B. Variationen beror huvudsakligen på att kallt och grumligt yttenvatten trängde upp till ytan i ett område kring station B 6

(temp. 9,5 °C, siktdjup 7,3 meter). Denna vattenmassa var avgränsad till området norr om en strömlinje som löpte i väst-östlig riktning strax norr om station B 7 (fig. 4).

Ovanstående iakttagelser belyser ytterligare den komplexa hydrologiska situationen i Vättern. Den stora variationen i siktdjupsvärdena utgör utan tvekan ett memento vid enstaka siktdjupmätningar.

3.2 Zooplankton:

Artsammansättning:

De kvantitativt viktigaste arterna har sammanställts nedan:

<u>Arter</u>	<u>Förkortning</u>
<u>Copepoda:</u>	
Eurytemora lacustris (POPPE)	E. lacustris
Limnocalanus macrurus (SARS)	L. macrurus
Heterocope appendiculata (SARS)	H. appendiculata
Eudiaptomus gracilis (SARS)	Eudiapt. gracilis
Cyclops strenuus (FISCHER)	C. strenuus ad.
Mesocyclops leuckarti (CLAUS)	
Mesocyclops oithonoides (SARS)	Cyclops spp. cop.
<u>Cladocera:</u>	
Daphnia longispina galeata (SARS)	D. galeata
Daphnia cristata (SARS)	D. cristata
Chydorus sphaericus (MUELLER)	C. sphaericus
Bosmina coregoni (BAIRD)	B. coregoni
Diaphanosoma brachyurum (LIEVIN)	D. brachyurum
Limnoscia frontosa (SARS)	Limn. frontosa
Holopedium gibberum (ZADD.)	H. gibberum
Leptodora kindtii (FOCKE)	L. kindtii
Chydorus quadragula (MUELLER)	C. quadragula

Användas kan att inga adultor av släktet *Heteroscope* har hittats. Eftersom tidigare undersökningar har visat att *H. appenniculata* är den enda förekommande arten, kan man anta att samma art förekommer i detta material. Inom släktet *Cyclops* har adultor (vuxna individer) kunnat bestämmas som *C. strenuus*. Den största delen av de förekommande copepoditerna (utvecklingsstadium) tillhör förmodligen arterna *M. longicarti* och *M. lithonoides*. I arten *D. cristata* ingår underarterna *D. cristata cristata* och *D. cristata longiremis*.

Resultatpresentation (individtäthet):

Primärmaterial från epilimnion i de tre områdena presenteras i tabell 2, 3 och 4. I de olika kolumnerna anges individantal/ m^3 för respektive station. I tabellerna förekommer summeringar dels av olika utvecklingsstadium dels av ekologiskt intressanta grupper. Av dessa tabeller framgår klart det stora heterogenitetens i sjön. Det bör nämnas att denna heterogenitet ej är specifik för Väbbers utan har konstaterats i ett flertal undersökningar (Cassie 1963).

För att underlätta en jämförelse mellan områdena har tabell 5 sammansatt. Här redovisas dels epilimnion-medelvärden från de tre områdena dels hypolimnionvärden. Epilimnion-medelvärdena kompletteras med respektive standarddeviationer. På grund av den stora spridningen i primärmaterial är det för de flesta arter svårt att direkt uttala sig om skillnader mellan områdena. Man kan få en uppfattning om denna skillnad genom att konstruera histogram över individtätheten från alla stationer inom respektive område och sedan jämföra histogrammen från de tre områdena med varandra. Detta har gjorts i fig. 6 för grupperna Copepoda och Cladocera samt samman av dessa, dvs. Crustacea totalt. I figur 6 har vidare medelvärdena för de tre områdena förbundits med en linje för att tydliggöra den skillnad som medelvärdena visar. I svårt framgår hur de olika histogrammen överlappar varandra, och därmed visualiseras den ovan nämnda svårigheten att på grundval av medel-

värden och standarddeviation uttala sig om skillnader mellan områdena. Det sätt på vilket materialet insamlats ger emellertid här möjlighet att använda statistiska metoder (variationsanalys) för att kunna belägga huruvida skillnaden mellan områdena är signifikant. En sådan analys har utförts på de ovan nämnda grupperna, Copepoda, Cladocera och Crustacea. Beträffande dessa har variationsanalysen visat att individtätheten i område A signifikant (99 % säkerhetsnivå) avviker från de båda övriga områdena. Signifikant avvikelse föreligger däremot inte mellan områdena B och C. Den utförda variationsanalysen har gällt stora grupper och ger därför den allmänna trenden i materialet.

För de enskilda arterna kan förekomsten i de olika områdena variera på ett något annat sätt. För att i viss mån åskådliggöra detta har cirkeldiagram konstruerats för varje område. (fig.7). Cirkeldiagrammens yta är direkt proportionell mot totala individantalet /m³ för respektive område, och de olika cirkelsektorerna representerar andelen av *L.mac-rurus*, *E.lacustris* + *H.appendiculata*, *Eudiapt.gracilis*, *Cyclops* spp., *Daphnia* spp., *L.kindtii* och övriga Cladocera. Av fig.7 framgår att artsammansättningen i epilimnion är frapperande lika i de tre områdena. Skillnaden mellan områdena kan därmed fastslås vara huvudsakligen kvantitativ.

De mindre skillnader i artsammansättningen som framgår av fig. 7 beror huvudsakligen på att i område A förekommer en större andel *Daphnia* spp. och en mindre andel *Cyclops* spp. I samband med detta kan konstateras att förhållandet mellan de olika *Daphnia*-arterna varierar mellan de tre områdena. Förhållandet *D.galeata*/*D.cristata* är i område A 2:1, i område B 1:1 och i område C 1:2. Den relativt-, och även absolut sett, större förekomsten av *D.galeata* i område A bör ses i samband med de båda *Daphnia*-arternas ekologiska preferenser. *D.galeata* anses sålunda förekomma i mer eutrofa, och *D.cristata* i mer oligotrofa miljöer.

artfördelningen (zooplankton-volym):

arternas andel av det totala individantalet/ m^3 är det enklaste sättet att ange deras betydelse i respektive zooplanktonbestånd. De olika arterna har emellertid en mycket varierande storlek och för att undvika en övervärdering av talrika små individer, brukar man inom limnologi använda volymen som mått på respektive arts betydelse för produktionen av zooplankton (som t.ex. födoorganismer) vid en jämförelse med fiskproduktionen.

Ör omräkningen från individ- till volymvärden har mätningar av de olika arternas storlek utförts på 50-300 individer/art. Totalvolymen av Crustacéer och de olika gruppernas andel av denna presenteras i fig. 8. Gruppindelningen är samma som i fig. 7. Eftersom artsammansättningen är tillräckligt lika i de olika områdena kommer både totalvolymerna av Crustacéer och deras fördelning på grupper att visa samma trend som totala individantalet enligt fig. 7. Av cirkelektorerna framgår emellertid den stora betydelsen som man bör tillmätta Leptodora kindtii. På motsvarande sätt framgår här Cyclops spp. och Eudiaptomus gracilis få en relativt sett mindre betydelse.

De prover som tagits i hypolimnion har bearbetats på ovanstående sätt och de erhållna värdena redovisas i fig. 9. Den totala crustacée-volymen utgör i område A 14 %, i område B 44 % och i område C 5 % av motsvarande värde i epilimnion. Värdet från område B kan sägas vara oväntat högt, och det bör i vissa mån beaktas vid den slutliga jämförelsen mellan provtagningsområdena. Av temperaturförhållandena på de två stationer där hypolimnionproverna togs framgår att temperaturen avtar mycket långsamt mot djupet just på dessa stationer och det finns skäl att anta att ytvatten av turbulens eller strömmar pressas ned i sydöstra delen av område B. Detta skulle förklara den relativt rikliga förekomsten av zooplankton i de två hypolimnion-proven och samtidigt antyda

att hypolimnionvattnet i övriga delar av område B innehåller mindre zooplankton. Beträffande artsammansättningen i hypolimnionproven från de tre områdena framgår att *Limnocalanus macrurus* spelar en relativt större roll i hypolimnion än i epilimnion.

Beståndstoriök (bundna närsalter):

Ur de beräknade volymvärdena för zooplankton kan vidare utvärderingar göras. Det är sålunda möjligt att bestämma hur stor mängd av olika grundämnen som finns bundna i planktonorganismerna. I ett just avslutat arbete vid Limnologiska institutionen i Uppsala har bl.a. halten av kväve (N) och fosfor (P) bestämts (Ulén opubl. material). De där erhållna värdena har använts för att ge en uppskattning av de närsaltmängder som i Vättern finns bundna i zooplankton. Eftersom vid denna beräkning fixa omräkningsfaktorer använts istället för att vid varje provtagning bestämma dessa, bör det betonas att slutresultatet inte kan bli exakt. Beräkningar har gjorts för epilimnion och redovisas nedan:

	<u>P bundet i zooplankton</u>	<u>N bundet i zooplankton</u>
	<u>($\mu\text{g/liter}$).</u>	<u>($\mu\text{g/liter}$).</u>
Område A	0,67	6,3
" B	0,28	2,6
" C	0,31	2,9

4. Jämförelse med 1962 års undersökning:

1962 års zooplanktonmaterial har tidigare berörts beträffande undersökningens uppläggning. Då det finns vissa möjligheter att göra jämförelser med undersökning, har det kvantitativa materialet från vissa områden utvärderats. Områdena har utvalts så att de ungefär motsvarar de i föreliggande undersökning använda områdena. De betecknas A', B' och C' och värdena på de olika djupnivåerna är medelvärden från sju,

tre respektive fyra stationer. Endast crustaceé-beståndet har behandlats. Crustaceé-beståndets vertikalfördelning framgår av fig. 10 och där framgår även den integrering av kurvorna som gjorts för att erhålla medelbeståndet/m³ i skiktet 0-25 m (epilimnion). Den på detta sätt erhållna beståndstätheten i epilimnion redovisas som cirkeldiagram i fig. 11 och kan på så sätt lätt jämföras med epilimnionvärdena från föreliggande undersökning.

En jämförelse visar att 1962 års värden genomgående är lägre. Förklaringen till detta ligger troligen delvis i att olika metoder har använts och de högre värdena 1969 bör inte utan vidare tolkas som resultatet av en eutrofieringseffekt. Jämförelsen ger vidare att skillnaden i beståndstäthet följer samma mönster. Detta framgår nedan, där förhållandet mellan beståndstätheterna i de tre områdena beräknats;

1962:	A'	:	B'	:	C'
	1		0,51		0,63
1969:	A	:	B	:	C
	1		0,36		0,44

Av dessa förhållanden kan vidare utläsas att beståndet i område A avviker mer från de övriga områdenas bestånd 1969 än 1962.

Sammanfattning:

- Den 21, 22 och 23 september 1969 har djurplanktonprover tagits i Vättern. Provtagningarna har dels syftat till att bestämma beståndets storlek och sammansättning, dels fastställa om beståndet i de mer kulturpåverkade södra och norra delarna av sjön visar några avvikelser gentemot beståndet i de centrala partierna av sjön.

2. För att få representativa värden på beståndet från de ovan nämnda delarna av sjön har prover tagits på c:a 17 stationer inom vart och ett av tre utvalda områden. Stationerna har slumpmässigt utvalts inom de tre områdena och på varje station har prover tagits som ger medelplanktontätheten i vattenskiktet från ytan ned till 25 meters djup. I vattenskiktet under 25 m har ett mindre antal prov tagits. Provtagningen har skett med en finmaskig håv som registrerar den vattenvolym som passerar genom håven. Parallellt med provtagningarna har vattentemperatur och siktdjup mätts.
3. Temperaturmätningarna visar att det råder en temperaturskiktning i södra Vättern. I de övriga delarna av sjön är däremot sommarens temperaturskiktning i det närmaste obefintlig. De komplexa strömningsförhållandena i sjön framgår av både temperatur- och siktdjupsvärden speciellt i sjöns centrala delar.
4. Djurplanktonprovtagningarna visar att variationen i beståndstäthet är stor inom de olika områdena. Genom det stora antalet prov är det dock möjligt att dels få goda medelvärden från de olika områdena och dels få ett mått på variationen inom området.
5. Medelvärdet för djurplanktonbeståndets individtäthet är störst i södra Vättern (26000 ind./m^3), mindre i norra (16000 ind./m^3) och minst i centrala Vättern (13000 ind./m^3). Vid en statistisk test där man även tar hänsyn till variationen inom områdena visar det sig att beståndstätheten är signifikant störst i södra Vättern, däremot föreligger ingen signifikant skillnad mellan bestånden i norra och centrala Vättern. Individtätheten i de djupare vattenschiktet är genomgående låg i alla områden. Även beträffande artammansättningen avviker södra Vättern där man finner en större andel outflokt-indikerande arter.

6. Den volym som djurplankton, upptar, utgör i södra Vättern $840 \text{ mm}^3/\text{m}^3$, i mellersta Vättern $350 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ och i norra Vättern $380 \text{ mm}^3/\text{m}^3$. Av denna totalvolym utgöres den största delen av stora arter som kan utnyttjas som fiskföda.
7. De närsaltmängder som finns bundna i djurplanktonbeståndet är mindre än $0.7 \mu\text{g}$ fosfor och $7 \mu\text{g}$ kväve per liter vatten (södra Vättern).
8. Den av dåvarande Statens Vatteninspektion år 1962 utförda undersökningen av djurplanktonbeståndet i Vättern visar liknande resultat som den nu gjorda undersökningen. Resultaten från 1962 års undersökning stöder alltså de slutsatser som kan baseras på föreliggande undersökning.
9. Den väl belagda större djurplanktontätheten i södra Vättern måste anses bero på bättre tillgång på föda i denna del av sjön. Eftersom djurplanktons föda utgöres av växtplankton och produktionen av växtplankton i sin tur regleras av närsalttillförseln, råder ett samband mellan närsalttillförsel och djurplanktonproduktion. Närsalttillförseln reglerar på detta sätt samspillet mellan organismerna i en hel näringskedja, och undersökningen visar hur man på ett tydligt sätt får belägg för den pågående eutrofieringen av främst södra Vättern medan den ännu bara kan spåras i norra Vättern. Det är vår förhoppning att man vid en framtida undersökning inte skall finna dagens oroväckande situation i södra Vättern ytterligare förvärrad, utan att åtgärder vidtas för att hejda närsalttillförseln till sjön.

6. Litteratur:

Cassie, R.M. 1968: Sample design. Zooplankton sampling, Monographs on oceanographic methodology 2, Unesco.

McEwen, G.F., Johnson, M.W. and Folsom, Th.R. 1954. A Statistical Analysis of the Folsom Plankton Sample Splitter, Based upon Test Observations. Contr. Scripps Instn. Oceanogr., new series No.689.

Pejler, B. 1965 Regional-Ecological Studies of Swedish Fresh-water Zooplankton. Zool.Bidr.Upps. 36:4, pp. 407-515.

Ståhlberg, W. 1939 Lake Vättern. Acta Phytogeogr. suec. XI, Uppsala, pp. 1-52.

Tabell 1a: Temperatur och siktdjup, provtagningsområde A

Temp. (°C) Djup (m)	Station	A1	A6	A13
0		14,0	13,6	13,1
5		14,0	13,6	13,1
10		14,0	12,0	13,1
15		14,0	8,3	13,1
20		14,0		8,2
25		9,5		
Siktdjup (meter):		9,0		

Tabell 1b: Temperatur och siktdjup, provtagningsområde B

Temp. (°C) Djup (m)	Station															
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
0	12,6					9,5	10,5	11,3	11,7	11,7	12,4	12,6	12,5	12,9	13,0	13,2
5	12,6					9,5	9,9	11,2	11,1	11,2	12,5	12,6	12,3	12,8	13,1	13,2
10	12,6					9,3	9,7	10,4	10,5	10,9	12,4	11,7	12,2	12,3	12,4	13,1
15	11,8					8,9	9,6	10,0	9,8	10,0	10,0	10,7	11,6	10,2	12,1	12,8
20	11,2					8,2	9,5	9,5	9,6	9,3	9,8	9,8	9,9	10,1	11,6	12,5
25	10,3					7,6		8,1	8,6	8,9		9,5	9,5	10,0	10,8	12,4
30	10,2													9,7	10,4	12,3
35																11,5
40																10,9
45																9,9
50																9,4
55																8,1
60																6,9
Siktdjup (meter):						7,3	10,7	13,3	13,0	13,1	12,5	12,9	12,6	12,4	11,9	12,0

Tabell 2a: Individttalbet (ind./a) i epilimneton v-csa i provingsvattnet

Station	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
<i>Arter (ind./a)</i>																	
<i>E. laeustris</i> ♀	1400	158		433	338	170	354	192	133	173	352	402		142	453	233	285
♂	1330	314	355	577	406	339	496	128	333	250	352	482	508	356	362		95
♀	5930	1901	1615	2051	2163	1272	1345	856	532	1647	3650	2730	2100	597	3533	466	1139
♀	1400	1584	538	577	473	339	263	704	200	347	986	241	508	285	725	78	380
♀	11960	3357	2512	3678	3380	2120	2578	1929	1198	2427	5140	3855	3419	1780	5073	777	1899
<i>S:a E. laeustris</i>																	
<i>L. macrurus</i> ♀	40	19	7	7	5	12	28	2	4		43	237	8	18	7	44	7
♂	41	21	11	3	3	15	14	1	3	1	37	223	8	15	3	49	7
♀	4		1	1	3	3	1				4	87		2		5	3
<i>S:a L. macrurus</i>	85	40	19	11	8	30	43	3	7	1	84	567	16	35	10	98	17
<i>H. appendiculata</i> spp.																	
<i>S:a H. appendiculata</i>																	
<i>Eudiapt. gracilis</i> ♀	210	150	179	144	203	85	71	128	57	260	352	271		71	453	78	95
♂	350	317	359	216	203	424	212	320	133	173	292	151	219	142	362	155	285
♀	9030	6395	4056	4038	4462	3138	3257	5120	5919	4035	4646	3674	5588	4973	6432	2485	4776
♀	1680	634	1555	1586	1825	594	708	448	865	1040	1328	1526	2973	997	2084	1088	1578
<i>S:a Eudiapt. gracilis</i>	11270	9504	6189	5984	6693	4241	4248	6016	6594	5328	6618	5542	8779	5123	9332	3807	6374
<i>S:a Calanoida</i>	22415	13505	8692	5675	10885	6392	6773	7945	2156	2757	13846	9944	11914	7938	14415	4682	7992
<i>C. strenuus</i> ♀	8	3	6	3	12	9	13	5	4	1	3	15	8	8	1	2	6
♂																	
<i>Cyclops</i> spp. spp.	12740	5544	7355	2652	9532	5286	5038	7232	10103	6049	6829	6655	7830	5978	9650	6061	10249
♀	140		239	72	58	170	364	192				482	435				
♂	12688	5547	7503	8727	9612	5467	5465	7429	10112	6850	5832	7163	8273	6986	9061	6063	10255
<i>S:a Cyclopidia</i>																	
<i>Totaltucca Copepoda</i>	35303	19052	16292	18402	19690	11859	12238	15374	18308	15607	18678	17407	20187	14974	23476	10745	18247

Tabell 2b: Individividdthet (ind./m³) i epilimnion 0-25 m i provtagningssektade å.

Station	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
Arter (ind./m³)																	
<i>D. galeata</i> ♀	5210	9310	1275	2507	3446	933	1626	32750	3990	2428	4154	3373	4495	2207	5345	2253	1518
♂	2246	2059	2273	1154	1420	1102	920	1536	1530	1994	2182	1365	1305	783	2809	1243	1903
<i>S.a D. galeata</i>	8050	6359	3548	3461	4866	2035	2548	4736	5520	4422	6336	4738	5800	2990	8154	3496	3321
<i>D. cristata</i> ♀	6790	4435	2633	4036	2636	1272	929	1856	1529	2341	1830	3132	5146	1709	2537	932	2037
♂	630	475	476	433	473	170	11	576	266	694	422	402	363	142	212	311	285
<i>S.a D. cristata</i>	7420	4910	2511	4471	3108	1442	991	2432	2195	3035	2252	3534	5511	1951	2809	1243	3322
<i>S.a Ophelia</i>	15470	11079	6099	7922	7977	3477	3535	7168	7715	7457	3566	8272	11871	4641	10963	4739	6543
<i>C. sphaericus</i>				72		170	212	128	133	260	211		218	142	362	38	95
<i>B. coregoni</i>							71				70				91		
<i>D. brachyuræ</i>																	
<i>L. longifrons</i>	70	37	13	15	16	15	11	9	8	18	15	14	16	17	9	3	16
<i>L. kindtii</i>	14									67	70		232		91		
<i>H. gibberus</i>	70									355	365		452	159	644		111
<i>S.a övriga Cladocera</i>	154	37	15	87	16	185	294	137	141								
Totala alla Cladocera	15524	11916	6112	6619	7993	3662	3833	7305	7056	7822	6954	8286	11763	5060	11607	4926	6754
Totala alla Crustacea	50929	30968	22404	26421	27691	15521	16071	22679	26164	23423	27632	25393	31550	19924	35083	15571	25007

Tabell 3a: Individtæthet (ind./m²) i epilimnion 0-25m i provtagningsområdet B.

Stårde B	81	82	83	84	85	86	87	88	89	910	911	912	913	914	915	916
Station																
Arter (ind./s)																
<i>E. lacustris</i> ♀	130	65	66	139	79	66	200	63	86	107	53	470	190	406	117	151
♂																
♀	45	153	91	476	177	86	237	63	64	80	133	166	163	203	117	151
♀ cop.	638	510	182	522	582	371	419	32	170	134	955	403	1251	698	669	201
♂ naupl.	225	676	166	322	138	485	35	32	64	27	866	403	1414	145	212	126
S:a <i>E. lacustris</i>	1143	1504	494	1601	960	1020	892	150	333	348	2017	1442	3018	1450	915	578
<i>L. szecuricus</i> ♀		1	120	9		60	42	57	101	12	10	28	12	4		3
♂		1	76	4		64	18	53	44	7	8	34	17	5		3
♀ cop.			5			12	1	6	13	2		12	3			
S:a <i>L. szecuricus</i>	1	2	201	13		135	61	116	164	21	18	74	32	9		6
<i>H. appendiculata</i> cop.	1								1		1		2	2	2	2
S:a <i>H. appendiculata</i>	1								1		1		2	2	2	2
<i>Eudiatryptera gracilis</i> ♀	113	22	52	35	79	57	55		21		133	142	163	203	88	151
♂	113	37	65		79				64	107	111	284	109	87	147	151
♀ cop.	4320	3059	2509	3341	3408	2138	1875	1670	1399	2537	2842	3863	2810	3596	2871	5171
♂ naupl.	1732	1050	563	1706	2069	912	692	851	456	721	955	853	1559	1189	696	1807
S:a <i>Eudiatryptera gracilis</i>	6276	5058	3289	5081	5635	3101	2822	2521	1850	3355	4041	5142	4841	5075	3802	7129
<i>S.a Calanoida</i>	1428	6554	3934	6695	6601	4271	3775	2827	2498	3734	6077	6658	1893	6536	4719	7766
<i>C. stremsus</i> ♀	11	22	10	13	10	11	10	26	16	16		20		27	24	5
<i>Cyclops</i> spp. cop.	5986	6902	3081	3967	6107	2708	1538	4271	4028	5420	4751	5522	4514	1076	4102	5422
♂ naupl.	113	262	130	452	138	456	200	473	297	240	178	119	109	145	147	5422
S:a <i>Cyclopoida</i>	6109	7086	3221	4432	6255	3175	1838	4720	4341	5616	4929	5661	4923	7248	4273	5422
Totalsumma Copepoda	13537	13650	7205	11127	12856	7446	5623	7547	6839	9410	11006	12319	12816	13784	8992	13193

Table 3b: Indivichthet (Ind./a³) i epilimnion 0-25 m i provingsområdet 3.

Station	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15
Arter (Ind./a³)															
<i>D. galeata</i> ♀	1260	414	533	522	374	257	218	289	264	481	777	1138	242	1073	1524
♂	1035	652	234	487	217	342	182	126	275	267	822	427	381	464	938
<i>S-a D. galeata</i>	2295	1066	767	1009	591	599	400	315	530	748	1655	1565	1224	1537	2462
<i>B. cristata</i> ♀	1710	1046	697	1592	1714	731	915	284	424	347	1110	758	979	670	703
♂	695	371	104	284	384	285	237	53	106	134	155	284	109	319	293
<i>S-a D. cristata</i>	2205	1417	1001	1835	2108	1026	1055	337	530	481	1265	1042	1088	1109	996
<i>S-a Daphnia</i>	5500	2463	1755	2645	2599	1625	1455	662	1060	1229	2030	2607	2312	2726	3458
<i>C. sphaerica</i>	23		26		20		18		21		44	24			35
<i>B. coregoni</i>	248	218	342	348	788	209	91	599	191	294	200	213	152	406	322
<i>Limn. frontosa</i>						29	18								
<i>L. kindtii</i>	10	1	13	7	10	2	3	2	3		13	7	10	9	6
<i>H. gibberna</i>	23														
<i>S-a Evriga Cladocera</i>	304	219	351	355	818	231	130	531	215	294	257	244	179	415	328
Totalisuea Cladocera	4804	2602	2119	3060	3517	1855	1585	1263	1275	1523	3187	2651	2485	3141	3786
Totalisuea Crustacea	18341	16332	5324	14123	16373	9302	7209	5810	8114	10933	14192	15170	15301	16925	12779

Tabell 4a: Individiatthet (ind./e³) i epilimnion 0-25 m i provtagningsområdet C
Orårde C

Station	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17
<u>arter (ind./e³)</u>																	
<i>E. lacustris</i> ♀	124	176	282	78	80	53	223	223		53	102		65	52	163	51	127
♂	198	220	196	177	50	265	183	178		106	102	156	127	312	41	51	339
♀	544	958	764	565	402	635	950	892		728	680	111	509	416	448	203	1314
♂	99	2112	757	1251	2408	688	1188	1383		1943	1431	669	806	2444	733	1470	1257
♀	965	3476	2163	2111	2910	1641	2560	2675		2089	2095	886	1527	3224	1385	1775	3437
<i>S.a. E. lacustris</i>											8	10		2	3	2	9
<i>L. sacurus</i> ♀	5	10	9	12	3		1				6	3		2	1	2	4
♂	8	6	14	6			3							2	2	2	1
♀		3		2			4				14	13		4	4	6	14
<i>S.a. L. sacurus</i>	14	19	23	20	3		4										
<i>H. appendiculata</i> cop.			2	4	2											2	2
<i>S.a. H. appendiculata</i>			2	4	2											2	2
<i>Cydopt. gracilis</i> ♀	50	44		39		53	274	45					55	52		101	212
♂	99	96	98		50	53	274	39				55	55	208		51	3494
♀	3781	4430	3569	4827	3370	2962	5464	4861		3675	2862	1884	3666	3952	1628	2736	3494
♂	1493	308	434	839	704	580	503	937		1260	920	720	593	364	529	51	678
<i>S.a. Eubiept. gracilis</i>	5363	4840	4501	5865	4124	3756	5263	5532		4836	3782	2659	4325	4676	2157	2941	4374
<i>S.a. Calanoida</i>	6342	8335	6689	9360	7039	5397	6825	6606		623	5597	3558	5652	1904	3546	4724	7477
<i>C. stremsus</i> ♀	17	17	12	12	5	73	33	15		15	19	17	20	7	15	11	21
♂					2												
<i>Cyclops</i> spp. cop.	5437	7832	5439	6764	4923	4179	7586	6690		5985	5619	4820	5068	5772	3907	5171	6487
♀	692		294	235	50	212	411	258		53	102		42	312	448	364	170
♂	6146	7848	5745	7011	4985	4414	8030	6573		5063	5631	4837	5150	5691	4870	5486	5698
<i>S.a. Cycloptida</i>										13677	11522	8395	11002	13895	7910	10210	14155
Totalsumma Copepoda	12469	16184	12434	15011	12025	9611	16855	15651									

Tabell 4b: Individtäthet (ind./a³) i epilimnet 0-25 m i provtagningsområdet C.

Gräde C

Station	Ø1	Ø2	Ø3	Ø4	Ø5	Ø6	Ø7	Ø8	Ø9	Ø10	Ø11	Ø12	Ø13	Ø14	Ø15	Ø16	Ø17
Arter (ind./a ³)																	
<i>D. galeata</i> ♀	1236	568	343	1017	503	635	3108	882		689	153	277	721	372	326	304	933
♂	321	308	539	195	352	212	320	624		367	408	277	551	156			1314
<i>S. a. D. galeata</i>	1557	1276	882	1212	855	847	3428	1516		1050	562	554	1272	468	326	304	2247
<i>D. cristata</i> ♀	1678	2244	3234	2268	906	741	1645	1516		1765	1584	222	1696	1768	163	161	2352
♂	643	572	135	313	392	265	274	892		263	256	222	212	52	244	152	636
<i>S. a. D. cristata</i>	2521	2816	3569	2581	1207	1006	1915	2408		2048	1840	444	1808	1820	407	913	2968
<i>S. a. Daphnia</i>	4078	4092	4851	3793	2662	1853	5347	3924		3098	2402	998	3180	2288	733	1277	5215
<i>C. sphaericus</i>			48	156	50					53	51	111		52		51	
<i>B. coregoni</i>	618	464	490	274	1056	529	411	758		1155	767	277	1060	468	244	811	636
<i>D. brachyura</i>		44		78		53	46	45				55	85	104		101	42
<i>L. longiremis</i>		44			50	53		55		106			85	104		101	42
<i>L. kindtii</i>	3	7	12		5	3	4	3		5	3	4	66	19	10	10	22
<i>C. epadranse</i>										210	51						
<i>S. a. övriga Cladocera</i>	621	579	551	568	1161	638	461	851		1528	872	447	1271	746	254	976	700
Totalsumma Cladocera	4659	4571	5402	4301	3223	2491	5309	4775		4526	3274	1445	4391	3834	987	2193	5215
Totalsumma Crustaceae	17187	20255	17036	19312	15248	12302	22663	20356		18503	14795	9840	15992	16929	8503	12403	20970

Tabell 5a: Nodelvärden individtätthet (ind/a³) i epi- och hypofamilien, provfagningsområde Å, B och C

Arter (ind/a ³)	Epi-familien (Djup: 0-25a)						Hypofamilien (Djup: 25a b)			
	Område A		Område B		Område C		Stn AS Djup: 90-25a	S1 \$5-25a	R16 90-25a	C13 55-25a
	i	s	x	s	x	s				
<i>E. lacustris</i> ♀	307	313	154	121	122	97	45	83	12	
♂	394	264	150	90	168	90	106	221	23	
cop.	2048	1541	477	220	531	310	30	394	35	
naupl.	569	474	347	376	1295	673	180			
S:a E. lacustris	3317	2346	1129	779	2274	907	224	271	12	
<i>L. naerurus</i> ♀	29	-	29	-	5	-	203	193	12	
♂	27	-	21	-	3	-	463	414	12	
cop.	7	-	4	-	1	-				
S:a L. naerurus	53	129	54	-	9	-	19	271	12	
<i>H. appendiculata</i> cop.	2	-	1	-	1	-	125	55		
naupl.	2	-	-	-	-	-	135	55		
S:a H. appendiculata	4	-	1	-	1	-	190	110	300	
<i>Eubent. gracilis</i> ♀	154	115	69	65	28	39	57	83		
♂	254	90	31	70	65	32	95	28		
cop.	4949	1744	3079	1074	3593	1047	269	1132	300	
naupl.	1521	637	1141	491	684	352	269	1243	300	
S:a Eubent. gracilis	6639	2600	4320	1437	4305	1158	1047	2016	347	
S:a Calanoida	19070	4060	5593	1793	5619	1624	1947	2016	347	
<i>C. strenuus</i> ♀	5	-	14	-	16	-	13	2898	912	
♂	7769	2048	4728	1402	5725	1115	164	156	182	
cop.	127	163	216	139	225	169	256	3084	1074	
naupl.	7902	2017	4956	1439	5556	1119	3331	3090	1421	
S:a Cyclopoida	17972	5524	10461	2047	12585	2691	6780	3090	1421	
Totalsumma Copepoda										

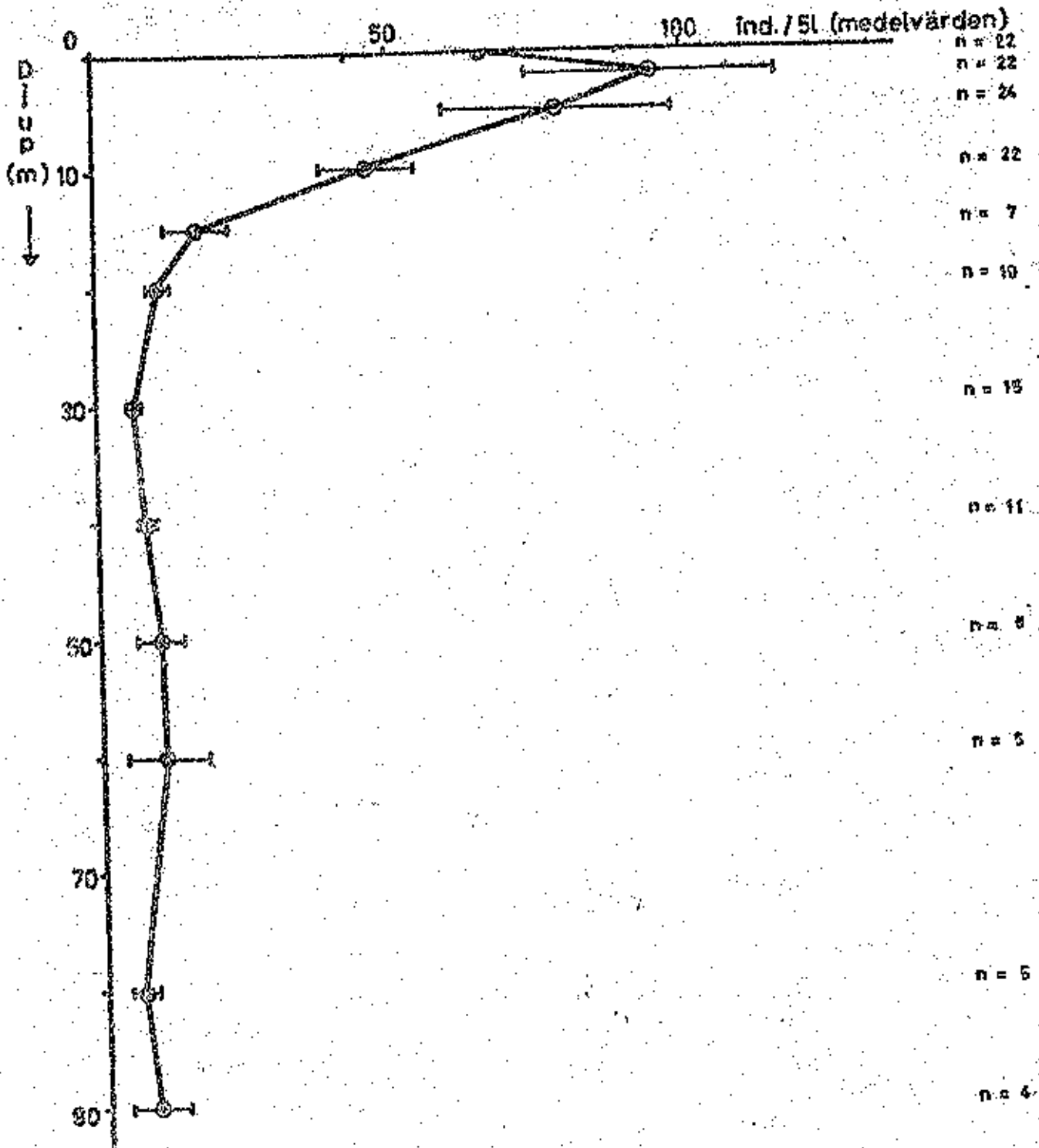
Tabell 5b: Medelvärden individtätet (ind/a³) i apt- och hypolimnion, provtagningsområden A, B och C.

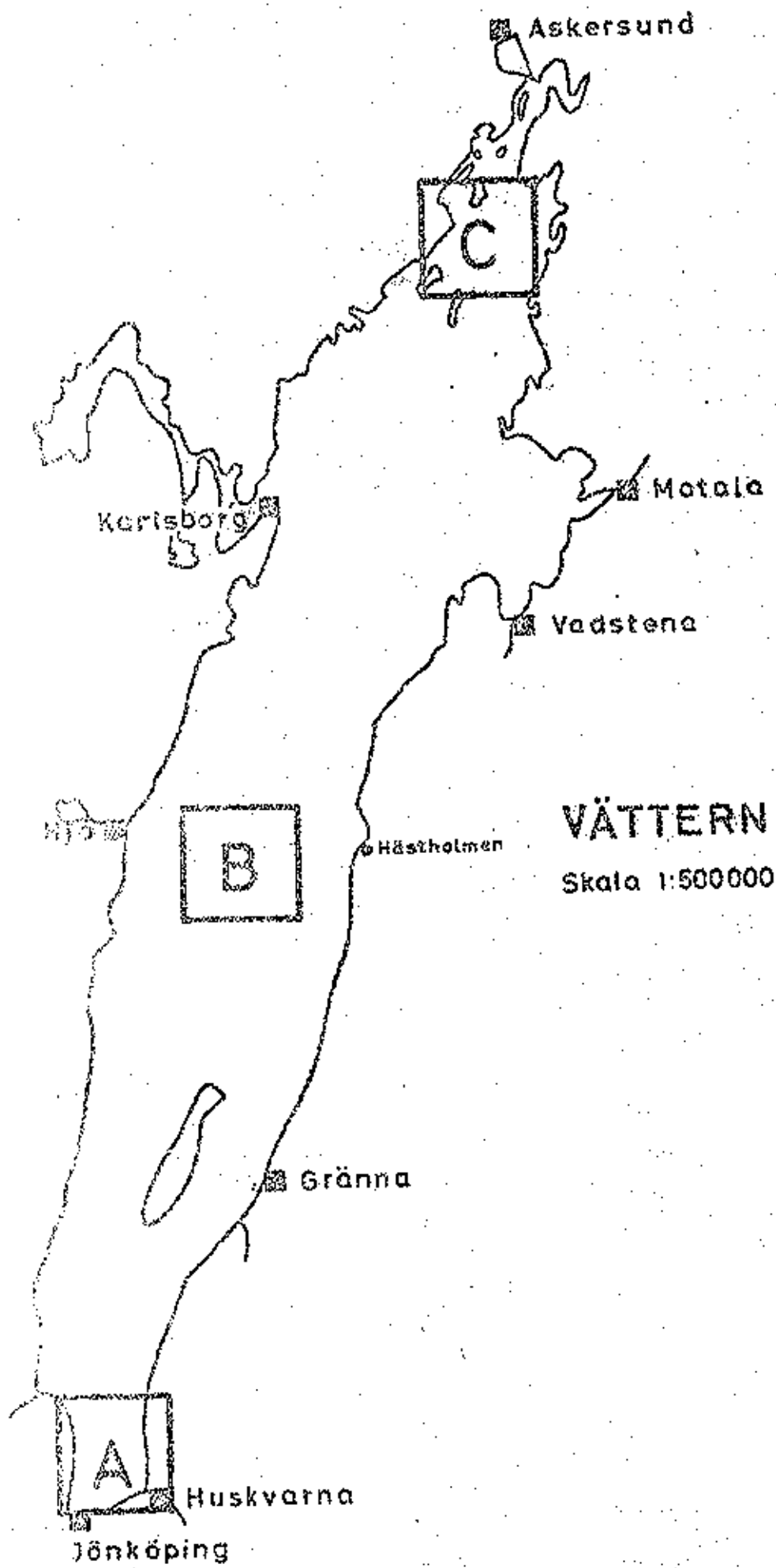
Arter (ind/a ³)	Stråda A			Stråda B			Stråda C			Hypolimnion (Djup: 25a)							
	x̄	s	n	x̄	s	n	x̄	s	n	Stråda A	Stråda B	Stråda C	Djup: 90-25a		90-25a	55-25a	
													91	816			
<i>D. galleana</i> ♀	3180	1671	721	582	700	194	285	122	11								
<i>D. galleana</i> ♂	1827	552	539	423	307	75	114	28	12								
<i>S.a. D. galleana</i>	3157	1832	1260	552	798	269	399	750	23								
<i>D. cristata</i> ♀	2760	1577	926	420	819	179	247	166	12								
<i>D. cristata</i> ♂	330	171	237	122	239	30	57	55	12								
<i>S.a. D. cristata</i>	3120	1657	1163	541	966	209	304	221	12								
<i>S.a. Deshnia</i>	7887	3139	2425	1135	1484	478	703	973	35								
<i>G. sphaericus</i>	16	•	11	•	•	•	•	•	•								
<i>B. coregoni</i>	122	127	292	183	287	62	399	474	104								
<i>D. brachyura</i>	10	•	•	•	•	•	•	•	•								
<i>Lip. frontosa</i>	4	•	•	•	•	•	•	•	•								
<i>L. kindtii</i>	15	•	•	•	•	•	•	•	•								
<i>H. gibberna</i>	52	•	•	•	•	•	•	•	•								
<i>C. pygmaea</i>	193	176	313	181	391	62	419	474	104								
<i>S.a. Dyriga Cladocera</i>	8080	3186	2738	1120	1501	840	1121	1385	139								
Totala Cladocera	26052	8409	12199	3735	4908	1571	7901	9465	1560								

Zooplankton.

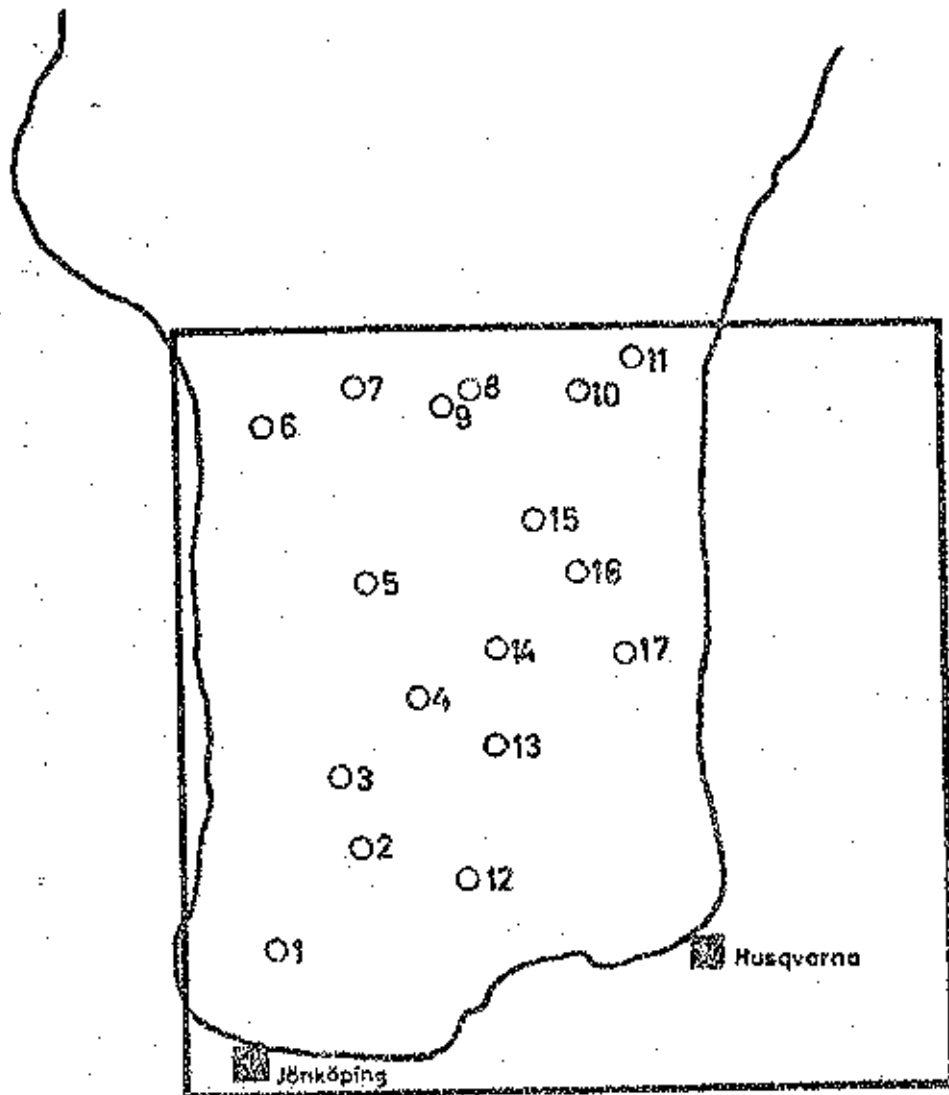
vertikalfördelning crustaceer

17-18 juli

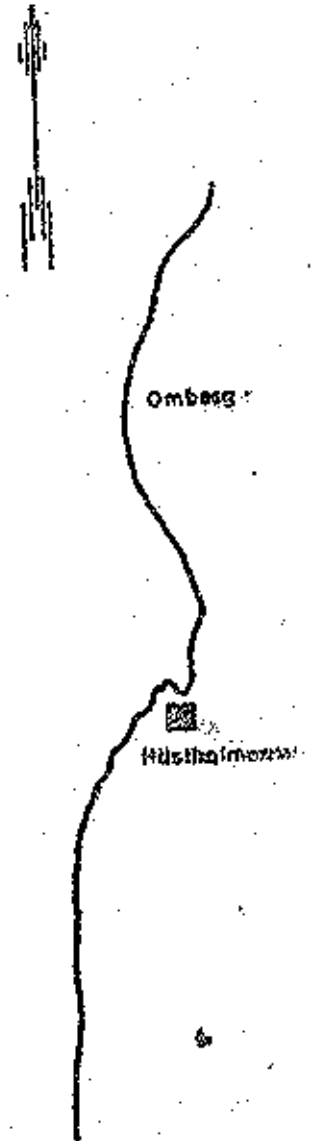
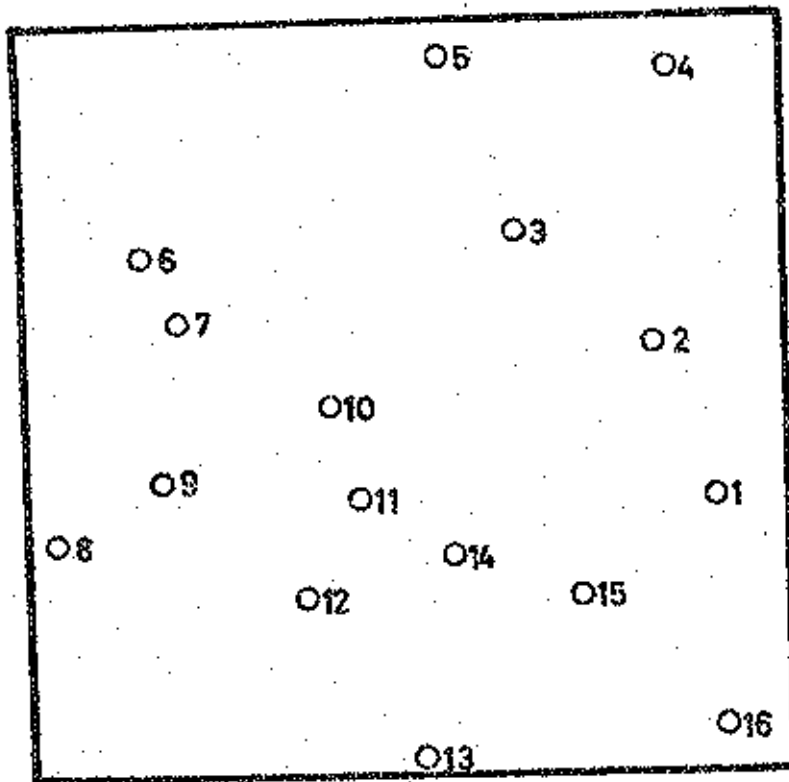




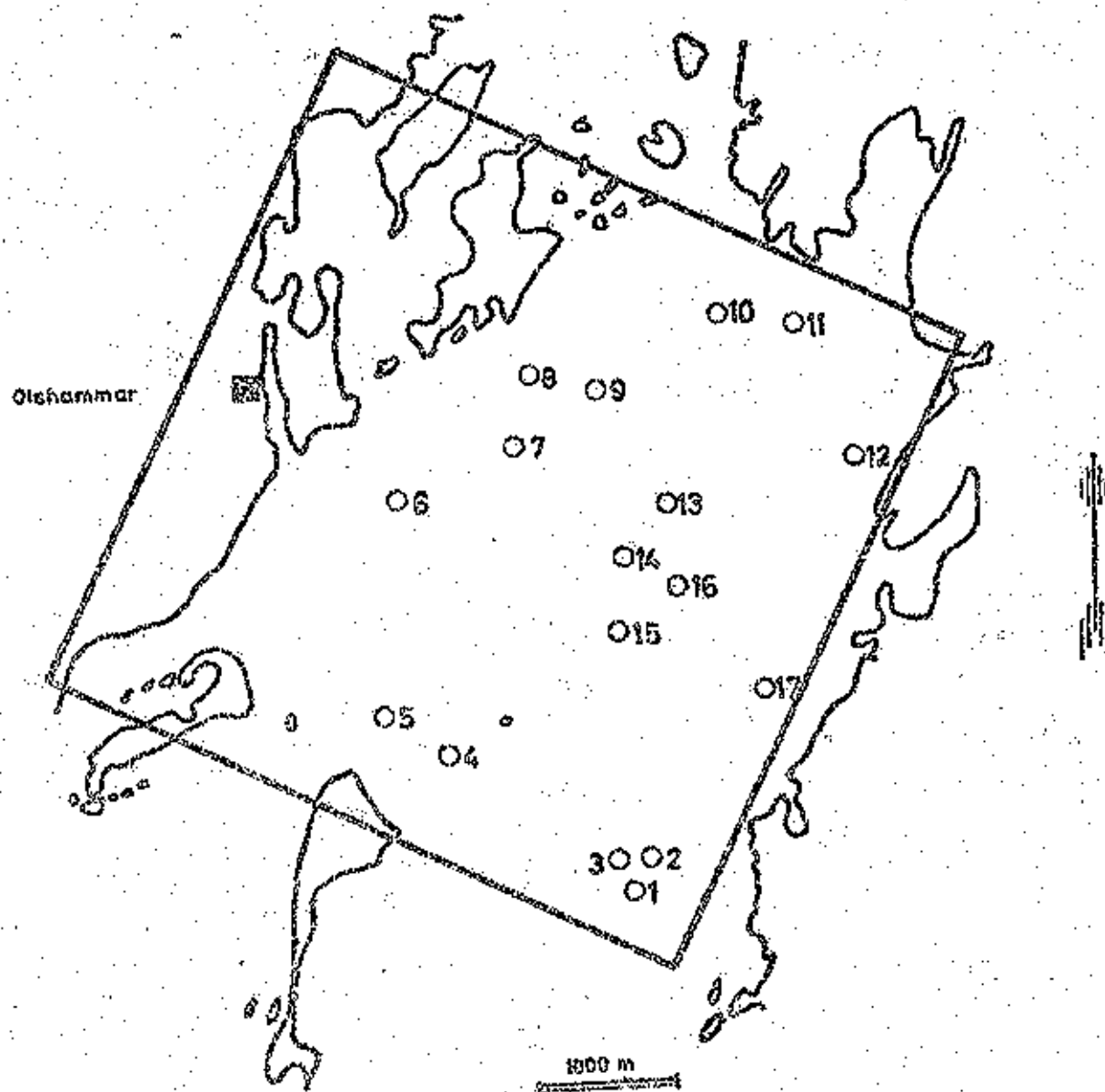
Provtagningsområde A



Provtagningsområde B



Provtagningsområde C



Crustacea totalt

Cladocera

Copepoda

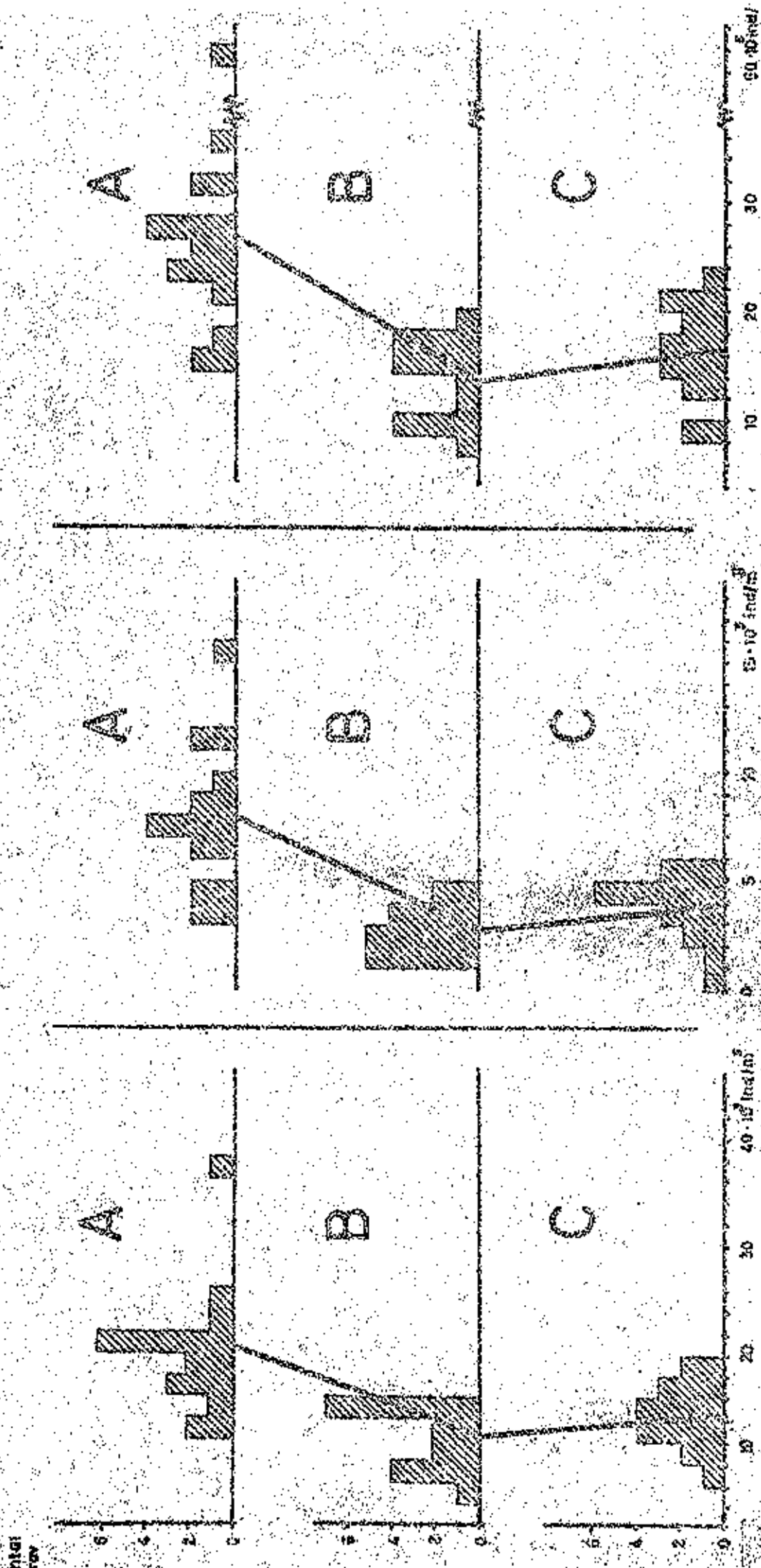
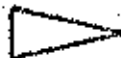

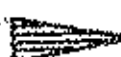




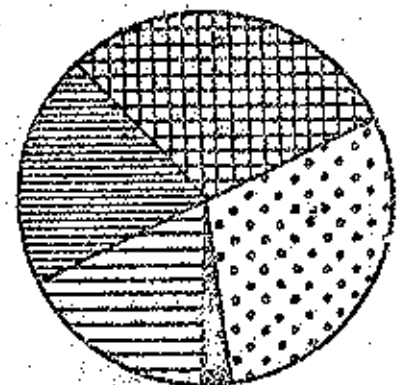
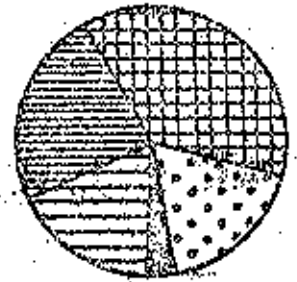
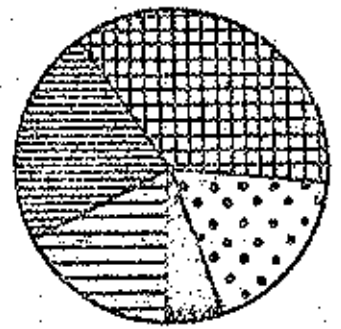
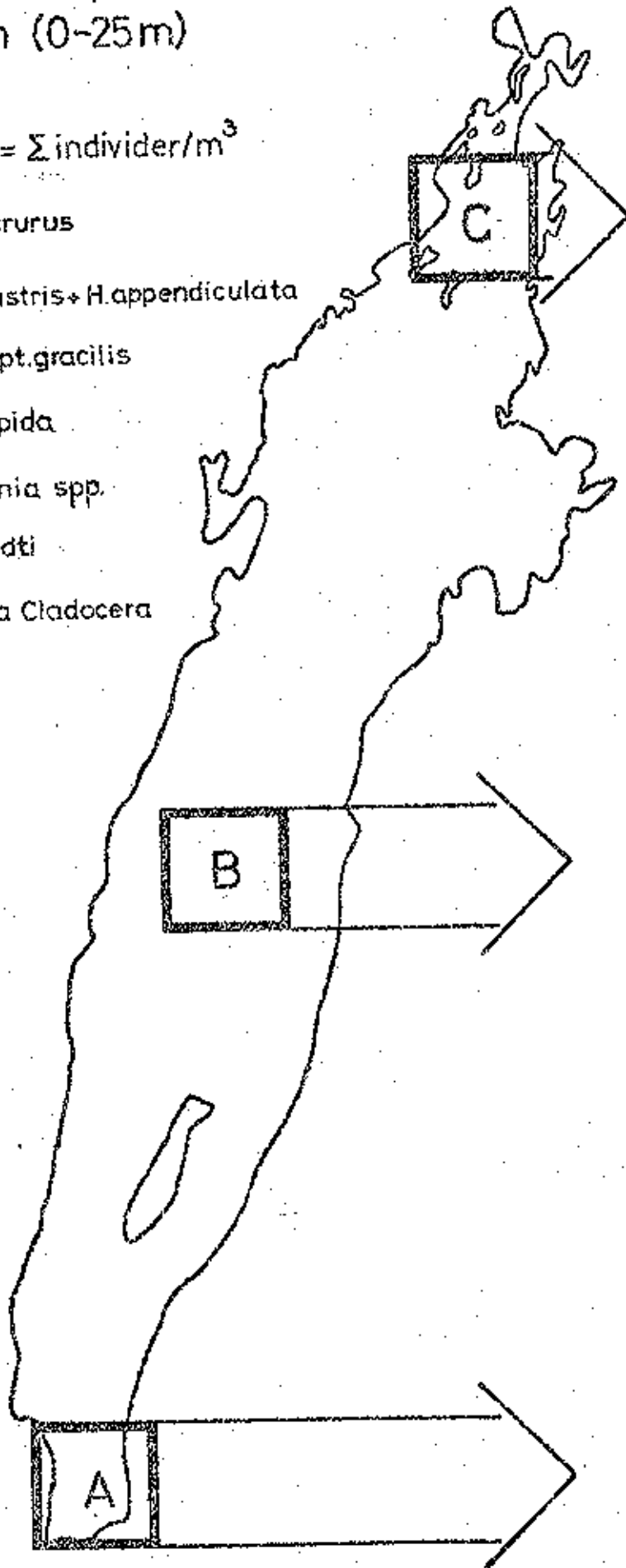


Fig. 16

Zooplankton,
epilimnion (0-25m)
21-23 sept


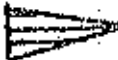
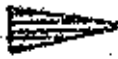




Cirkeins yta = Σ individer/m³

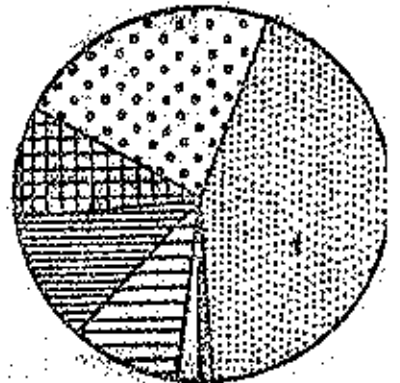
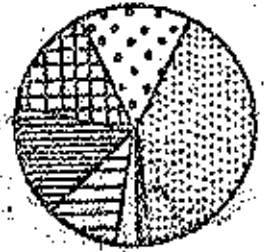
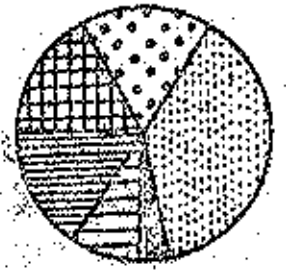
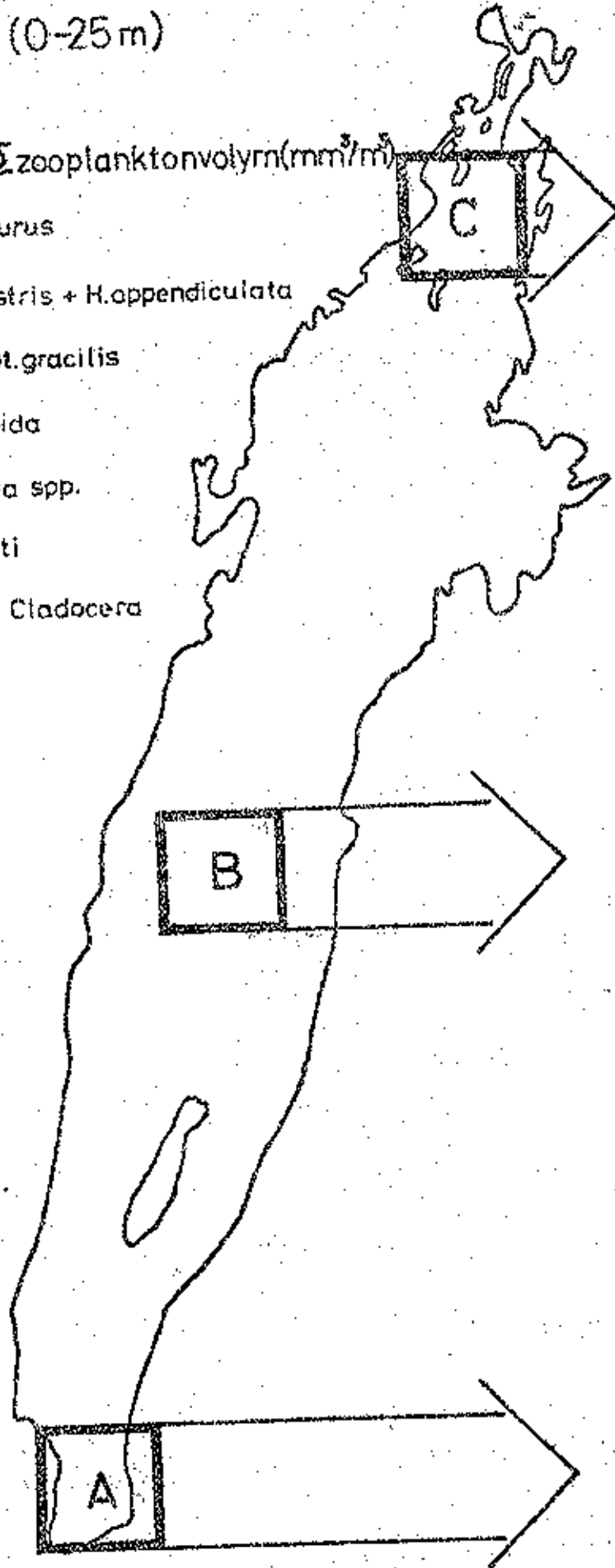
-  *L. macrurus*
-  *E. lacustris* + *H. appendiculata*
-  *Eudiapt. gracilis*
-  Cyclopida
-  *Daphnia* spp.
-  *L. kindti*
-  Övriga Cladocera



Zooplankton
epilimnion (0-25 m)
21-23 sept.

Cirkelns yta = Σ zooplanktonvolym(mm^3/m^3)

-  *L. macrurus*
-  *E. lacustris* + *H. appendiculata*
-  *Eudiapt. gracilis*
-  Cyclopida
-  *Daphnia* spp.
-  *L. kindti*
-  Övriga Cladocera










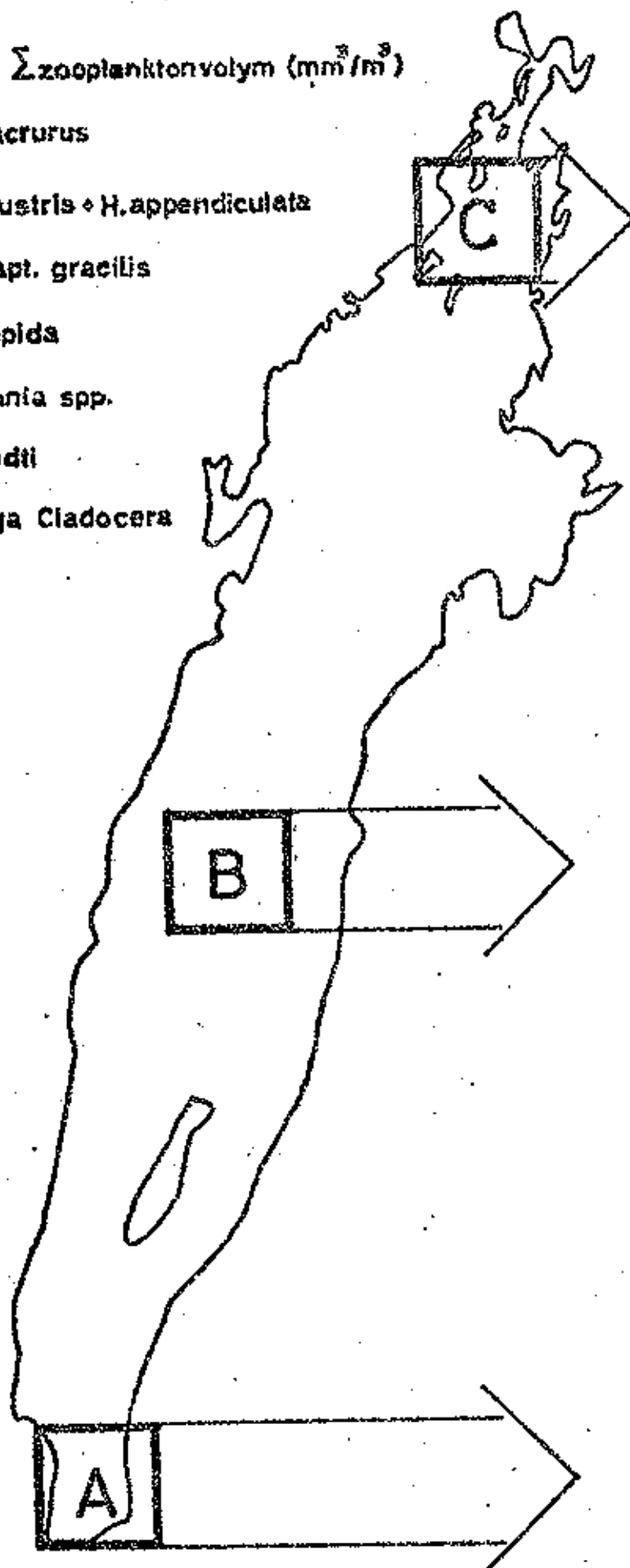
Zooplankton, hypolimnion

21-23 sept.

VÄTTERN 1969

Cirkelns yta = Σ zooplanktonvolym (mm^3/m^3)

-  *L. macrurus*
-  *E. lacustris* + *H. appendiculata*
-  *Eudiapt. gracilis*
-  Cyclopida
-  *Daphnia* spp.
-  *L. kindtii*
-  Övriga Cladocera

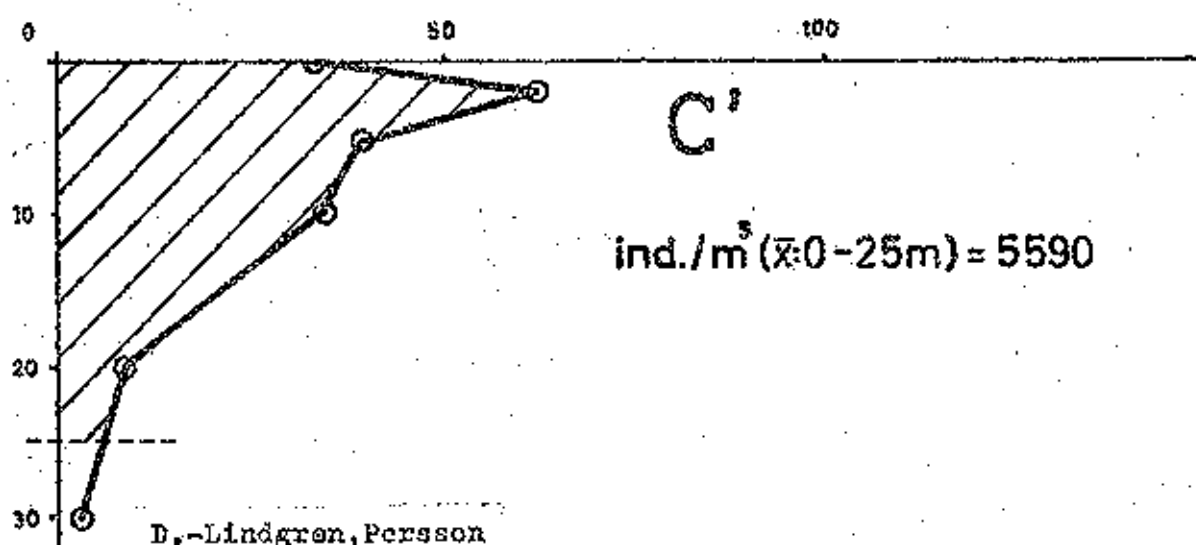
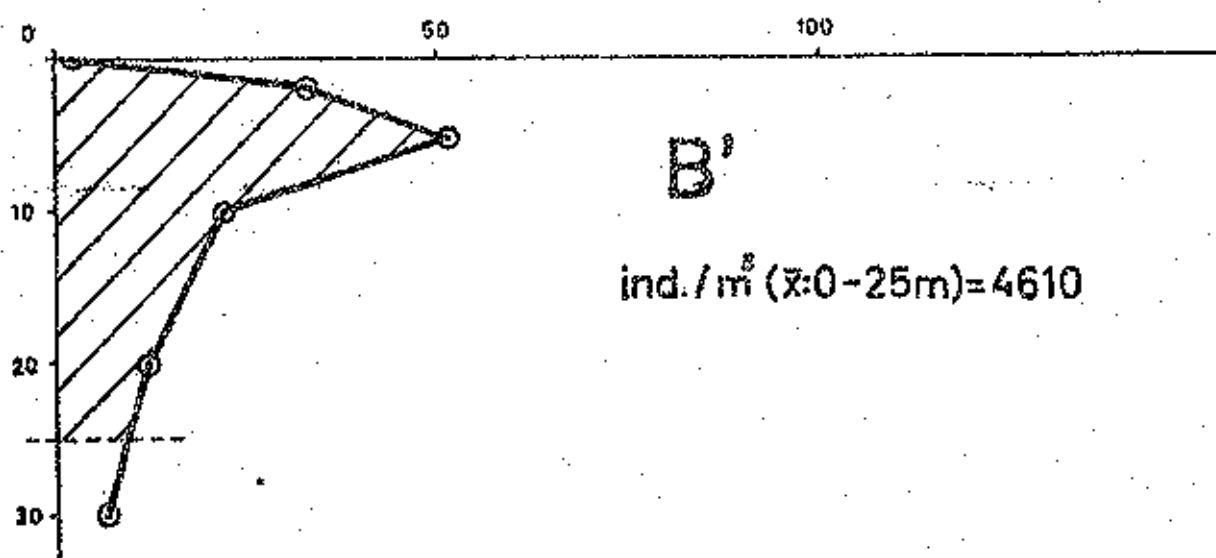
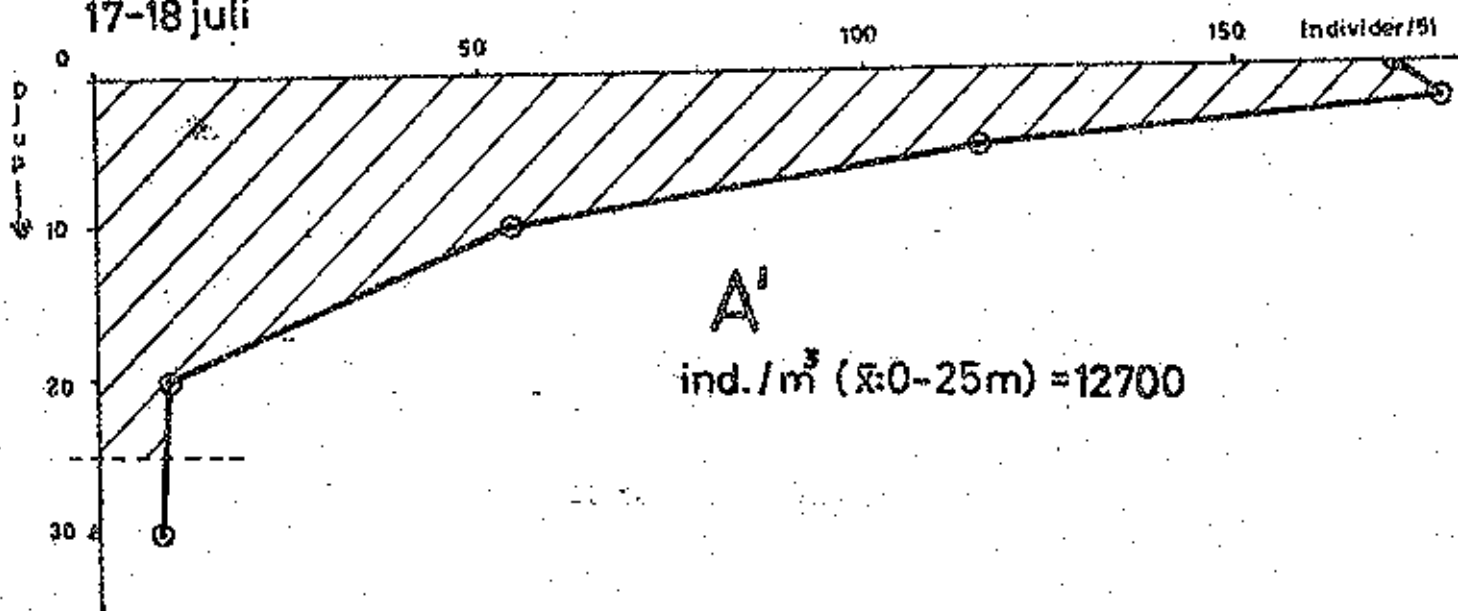


Zooplankton, epilimnion (0-25m)

vertikalfördelning crustacéer

17-18 juli

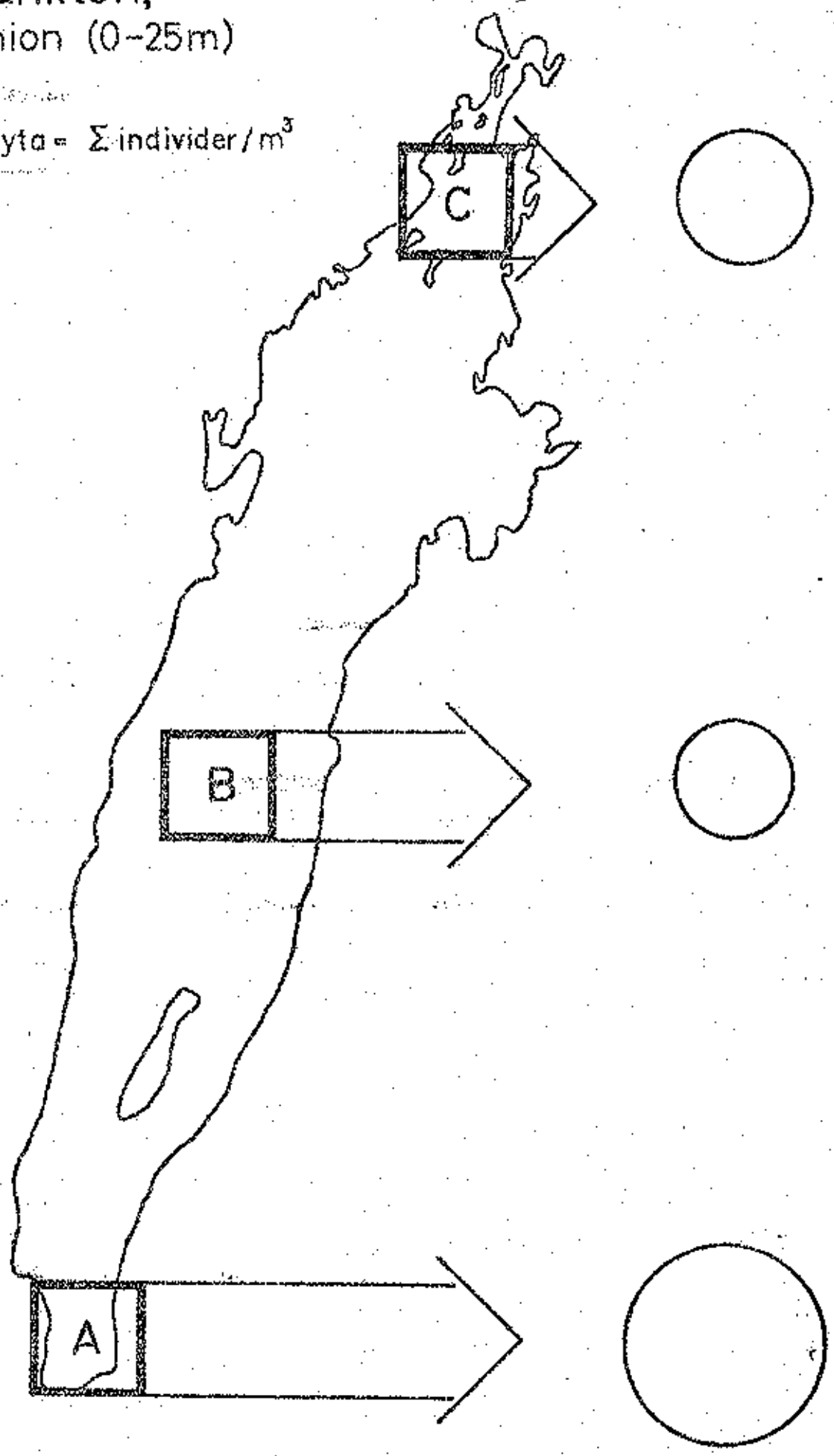
VÄTTERN 1962



Zooplankton,
epilimnion (0-25m)

17-18 juli

Cirkelns yta = Σ individer/m³



STÖRRE TILLETODEN

Fosfor, kväve, pH, färgstyrka, gränlighet, ledningsförmåga,
kalciumpermanganatförbrukning, syre (och biokemisk syreför-
brukning)

Källa = Inlopp i Vättern augusti 1969

Diagram

Analysprotokoll

Inlopp i Vättern

Diagram med värde 1967 och 1970

Analysprotokoll

Särskild undersökning av enbart fosfor och kväve
i Huskärnan

Diagram

Analysprotokoll

Platser
för provtagningar i Vätterns tillflöden den
26 - 27 augusti 1969

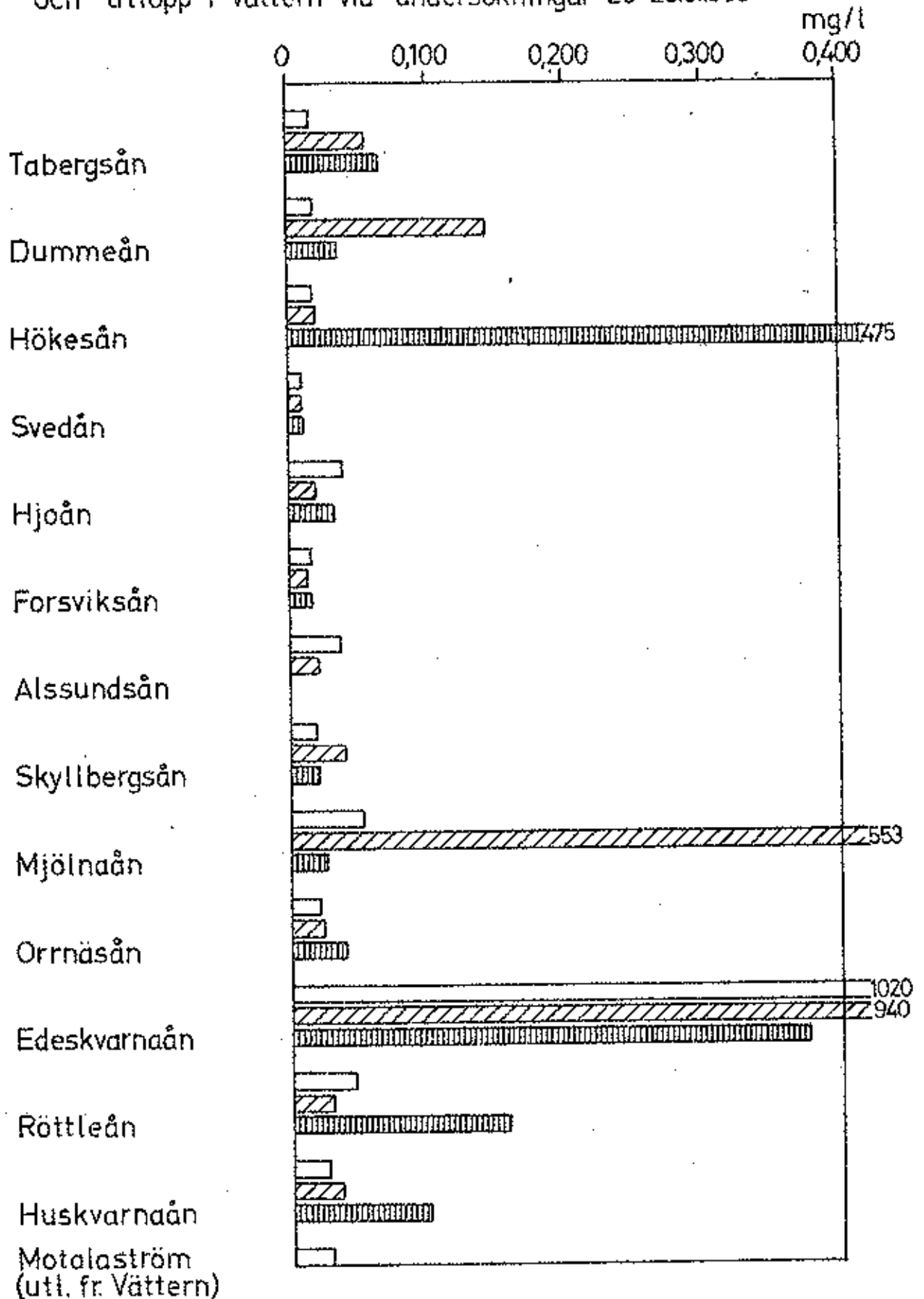
- a = utlopp i eller i anslutning till Vättern
b = mellanpartier
c = källområden

Vattendrag	Beteckning	Lägesbeskrivning
Motalaström:	a. (25A)	Vätterns utlopp i Motala
Mjölnaån:	a. (25)	Korsningen av väg 50
	b. (25/1)	1.3 km öster om Hov kyrka
	b. (25/2)	Väggorsningen ca 1.6 km väster Kumla kyrka
	b. (25/3)	Väggorsningen ca 1.0 km nordost Heda kyrka
	c. (25/4)	Väggorsningen 300 m nordväst Boet
Orrnäsån:	a. (25B)	Utloppet från dammen i Orrnäs
	b. (25B/1)	Väggorsningen vid Åryd, vägen Åryd - Boet
	c. (25B/2)	Väggorsningen ca 800 m nordväst Pällekullen
Röttleån:	a. (26B)	Röttle by
	b. (26B/1)	Utloppet från Ören, väggorsningen Hultrum - Ingeryd
	b. (26B/2)	Inloppet i Ören, väggorsningen i Hultrum
	c. (26B/3)	Enskild väggorsning, ca 400 m söder gården Sundby (söder Vireda kyrka)
Edeskvarnaån:	a. (26A)	Landsjöns utlopp
	b. (26A/1)	Väggorsningen vid Lyckås
	c. (26A/2)	Korsningen av gamla E 4 norr om Berghem
Huskvarnaån:	a. (27)	Utloppet, korsningen med Jönköpingsvägen
	b. (27/1)	Utloppet från Ylen, vid vägen Svarttorp - Haurida
	c. (27/2)	Ca 2 km sydväst Fredriksdal, vid vägen mot Malmbäck
Tabergsån:	a. (20)	Utloppet i Munksjön
	b. (20/1)	Järnväggorsningen i Månsarps samhälle
	c. (20/2)	Nordligaste väggorsningen, vägen Grälebo - Bondstorpsvägen

Vattendrag	Beteckning	Lägesbeskrivning
Dummeån:	a. (21)	Utloppet
	b. (21/1)	Utloppet från Risbrodammen
	c. (21/2)	Väggkorsningen ca 1.0 km norr om Olsbo
Hökosån:	a. (21D)	Utloppet
	b. (21D/1)	Väggkorsningen Habo kyrka - Domnaryd
	c. (21D/2)	Vägen mot Bottnaryd, ca 3 km från Falköpingsvägen
Svedån:	a. (21B)	Utloppet
	b. (21B/1)	Gamla landsvägen vid Sved
	c. (21B/2)	Väggkorsningen vid Ekeberg
Hjoån:	a. (21C)	Utloppet, stadsparken Hjo
	b. (21C/1)	Väggkorsningen öster om Mullsjön
	c. (21C/2)	Väggkorsningen öster om Mofalla kyrka
Forsviksån:	a. (23B)	Väggkorsningen i Forsvik
	b. (23B/1)	Inloppet till Viken, väggkorsningen väster Beateberg kyrka (från Örlen)
	b. (23B/2)	Inloppet till Viken, väggkorsningen väster Sättra (från Velen)
	b. (23B/3)	Inloppet till Unden, väggkorsningen söder Sättra (från Unden)
	c. (23B/4)	Väggkorsningen öster om Samnerud
Alsaundsån:	b. (24)	Väggkorsningen efter sammanflödet, ca 2.5 km sydväst sjön Anten
	c. (24/2)	Nordligaste väggkorsningen, ca 4 km väster om Snavlunda kyrka
Skyllbergsån:	a. (24A)	Utloppet (Åmneberg)
	b. (24A/1)	Korsningen med vägen Hallsberg - Askersund
	c. (24A/2)	Väggkorsningen vid Snavlunda kyrka
Bankerydsån:	a. (60)	Utloppet från Junedammen
	b. (60/1)	Korsningen med Falköpingsvägen

VÄTTERNS STÖRRE TILLFLÖDEN

Halt av totalfosfor i källområden, mellanpartier och utlopp i Vättern vid undersökningar 26-28.8.1969



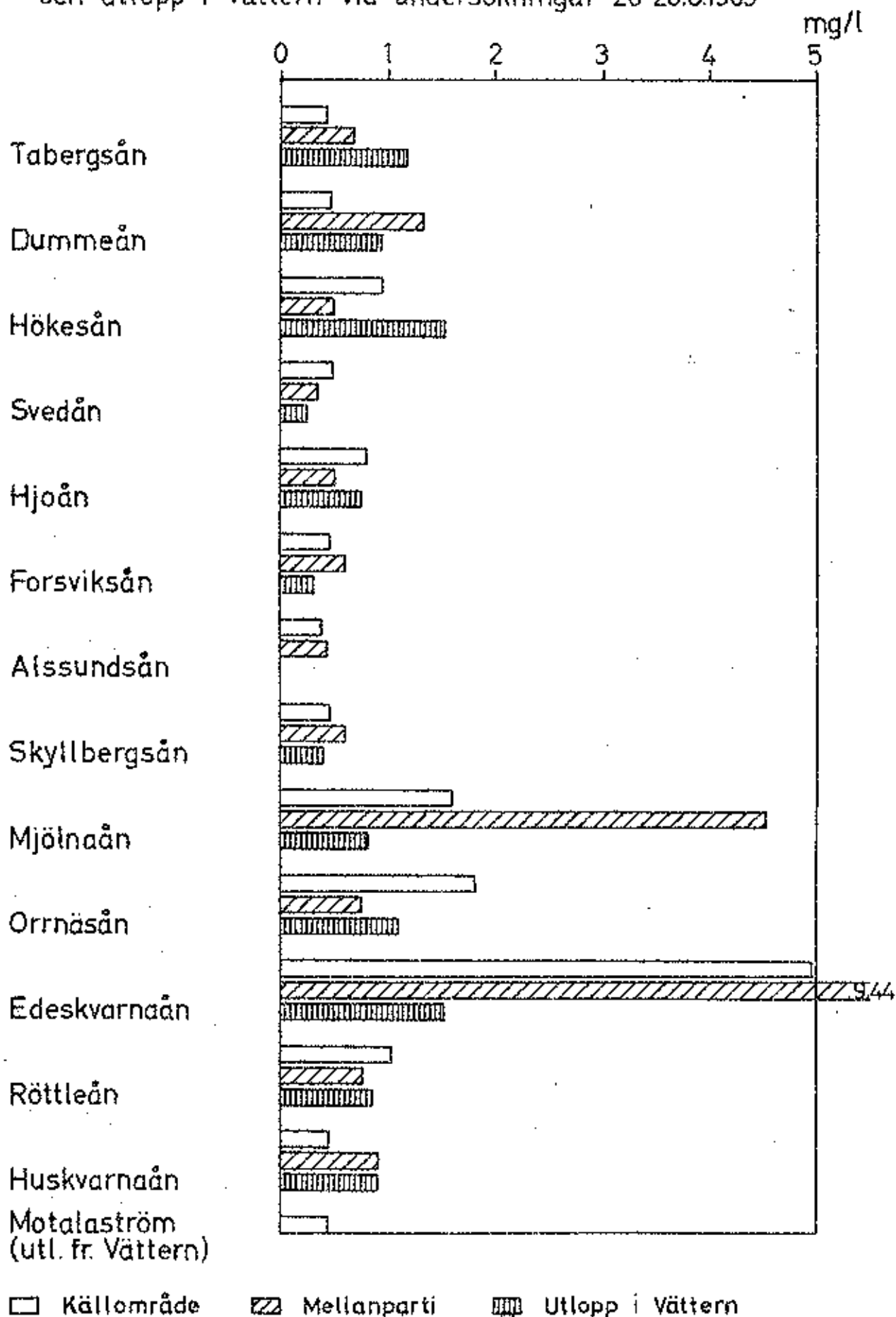
□ Källområde

▨ Mellanparti

▩ Utlopp i Vättern

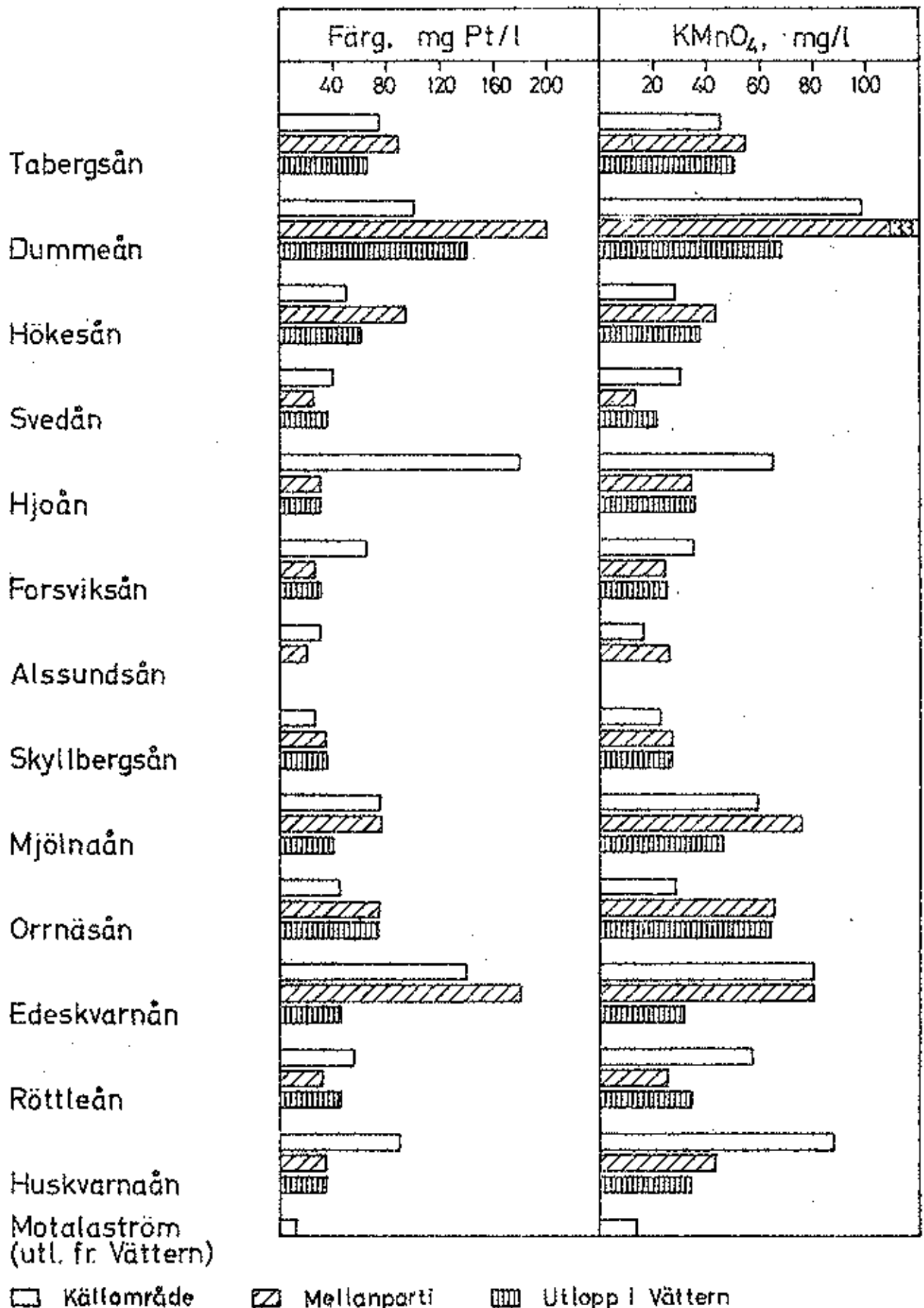
VÄTTERNNS STÖRRE TILLFLÖDEN

Halt av totalkväve i källområden, mellanpartier och utlopp i Vättern vid undersökningar 26-28.8.1969



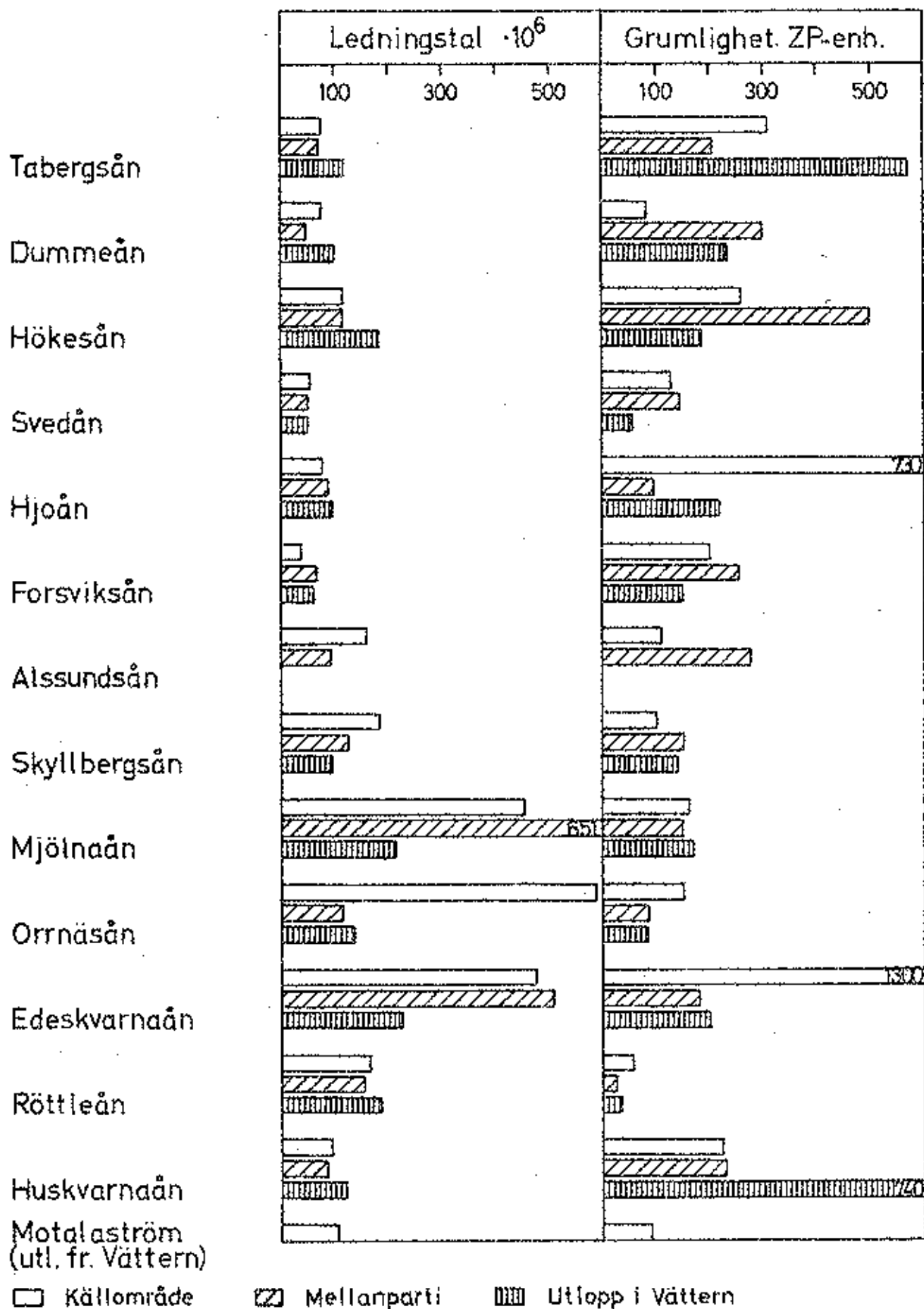
VÄTTERNS STÖRRE TILLFLÖDEN

Färg och kaliumpermanganatförbrukning i källområden, mellanpartier och utlopp i Vättern vid undersökningar 26-28.8.1969



VÄTTERNS STÖRRE TILLFLÖDEN

Ledningstal och grumlighet i källområden, mellanpartier och utlopp i Vättern vid undersökningar 26-28.8.1969



	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Org.N	Tot.N	PO ₄ -P	Övr.P	Tot.P
E 60	1.019	0.023	0.981	1.491	3.514	0.216	0.164	0.380
60/1	0.141	0.028	1.242	0.852	2.263	0.066	0.018	0.084
E 20	0.232	0.017	0.519	0.429	1.197	0.027	0.038	0.065
20/1	0.056	0.004	0.114	0.480	0.654	0.026	0.030	0.056
20/2	0.017	0.004	0.050	0.361	0.432	0.008	0.008	0.016
21	0.113	0.005	0.210	0.589	0.917	0.012	0.024	0.036
21/1	0.009	0.002	0.022	1.305	1.338	0.019	0.125	0.144
21/2	0.021	0.002	0.023	0.436	0.482	0.010	0.007	0.017
21D	0.050	0.044	0.540	0.896	1.530	0.340	0.135	0.475
21D/1	0.012	0.003	0.123	0.355	0.493	0.013	0.006	0.019
21D/2	0.037	0.005	0.591	0.317	0.950	0.011	0.006	0.017
21B	0.009	0.003	0.043	0.182	0.237	0.005	0.005	0.010
21B/1	0.004	0.002	0.030	0.298	0.334	0.005	0.004	0.009
21B/2	0.008	0.002	0.046	0.433	0.489	0.005	0.004	0.009
21C	0.038	0.004	0.106	0.596	0.744	0.013	0.019	0.032
21C/1	0.033	0.003	0.037	0.423	0.496	0.007	0.011	0.018
21C/2	0.009	0.005	0.225	0.546	0.785	0.012	0.026	0.038
23B	0.014	0.002	0.020	0.253	0.289	0.007	0.008	0.015
23B/1	0.024	0.004	0.151	0.317	0.496	0.007	0.002	0.009
23B/2	0.019	0.004	0.076	0.488	0.587	0.010	0.007	0.017
23B/3	0.016	0.004	0.277	0.341	0.638	0.006	0.006	0.012
23B/4	0.008	0.002	0.024	0.411	0.445	0.009	0.006	0.015
24	0.015	0.002	0.048	0.305	0.370	0.011	0.009	0.020
24/2	0.030	0.005	0.193	0.197	0.425	0.016	0.020	0.036
24A	0.009	0.002	0.025	0.359	0.395	0.008	0.012	0.020
24A/1	0.043	0.007	0.111	0.442	0.603	0.022	0.017	0.039
24A/2	0.016	0.004	0.032	0.403	0.455	0.009	0.009	0.018
25A	0.020	0.005	0.185	0.233	0.443	0.017	0.010	0.027

	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Org.N	Tot.N	PO ₄ -P	Övr.P	Tot.P
E 25	0.022	0.005	0.035	0.754	0.816	0.009	0.016	0.025
25/1	0.851	0.500	6.050	3.376	10.777	1.200	0.325	1.525
25/2	0.063	0.066	0.530	1.244	1.903	0.060	0.027	0.087
25/3	0.026	0.014	0.040	0.838	0.918	0.027	0.020	0.047
25/4	0.043	0.011	0.565	0.994	1.613	0.012	0.040	0.052
25B	0.052	0.006	0.102	0.948	1.108	0.020	0.018	0.038
25B/1	0.027	0.005	0.068	0.650	0.750	0.010	0.012	0.022
25B/2	0.015	0.005	1.215	0.580	1.815	0.012	0.008	0.020
26B	0.075	0.005	0.207	0.565	0.852	0.061	0.095	0.156
26B/1	0.025	0.003	0.025	0.386	0.439	0.012	0.004	0.016
26B/2	0.048	0.008	0.552	0.477	1.085	0.025	0.017	0.042
26B/3	0.021	0.009	0.511	0.510	1.051	0.011	0.034	0.045
26A	0.100	0.015	0.393	1.060	1.568	0.288	0.082	0.370
26A/1	1.338	0.120	5.755	2.229	9.442	0.550	0.390	0.940
26A/2	0.525	0.108	2.692	1.635	4.960	0.620	0.400	1.020
27	0.173	0.010	0.166	0.451	0.800	0.068	0.030	0.098
27/1	0.034	0.003	0.074	0.731	0.842	0.015	0.020	0.035
27/2	0.029	0.003	0.051	0.363	0.446	0.012	0.013	0.025

13. 10. 63

Analysbevis Nr 23615-661.....

Å Lantbrukskemiska kontrollstationen i Jönköping har på an-
modan av Kommittén för Vätterns vattenvård, Länsingenjörskontoret,
Länsstyrelsen, 551 01 Jönköping,

undersökts prov av vatten, Vätterns tillflöden 26-28/8 1969.

Prov nr	Temp. °C	pH-tal	Färg mgPt /l	Grundl. ZP-enh. tal	Ledn. tal x10 ⁵	Permif. KMnO ₄ mg/l	Syre mg=O ₂ /l	Mättn. gr. %	BS ₇₀ mg/l
5A	15,8	7,1	10	90	106	14	9,3	93,1	1,6
25	14,8	7,2	40	170	215	46	8,4	81,8	4,4
25/1	12,7	7,3	75	165	1280	83	7,1	66,1	17,8
25/2	13,0	7,4	110	165	293	34	4,6	43,6	4,6
25/3	13,2	7,3	45	115	381	47	5,5	51,8	2,9
25/4	12,6	7,3	75	160	454	59	6,8	63,2	2,2
25B	14,1	7,3	75	83	137	64	7,6	73,4	1,8
25B/1	15,3	7,3	75	85	157	65	8,2	81,5	1,7
25B/2	12,2	7,3	45	150	587	28	7,8	71,8	1,7
26B	13,0	7,6	45	700	185	34	9,6	90,6	2,3
26B/1	15,5	7,4	22	50	128	23	7,3	72,6	1,1
26B/2	12,6	7,4	40	170	188	26	10,0	93,6	1,3
26B/3	11,2	7,4	55	100	165	57	10,0	90,8	1,4
26A	16,4	7,5	45	200	224	31	6,9	69,8	2,8
26A/1	13,2	7,5	180	180	510	80	7,1	67,6	10,4
26A/2	12,5	7,6	140	1300	476	80	8,2	76,4	11,3
17	15,8	7,7	35	740	121	34	7,7	76,6	2,6
27/1	16,5	7,6	35	230	88	43	8,1	81,7	2,5
27/2	11,5	6,2	90	225	98	87	7,3	66,6	1,3
20	15,6	6,9	65	570	117	49	6,5	64,3	3,5
20/1	15,1	7,1	90	205	70	55	8,3	81,9	2,8
20/2	12,8	6,5	75	310	74	45	8,9	82,9	1,3
21	15,0	6,6	140	235	98	68	5,9	57,9	1,8
21/1	16,8	6,5	200	300	47	133	7,8	79,4	8,9
21/2	11,4	5,9	100	83	74	98	9,0	82,1	1,4
21D	11,4	6,9	60	185	181	37	10,9	98,7	2,4
21D/1	11,1	6,9	95	500	114	44	8,5	77,1	0,4
21D/2	9,5	6,8	50	260	114	28	9,5	82,4	1,1
21B	11,6	7,0	35	60	49	21	10,4	94,8	1,1
21B/1	10,6	7,1	25	145	50	13	10,8	96,8	1,1
21B/2	13,9	6,8	40	130	52	30	7,6	73,3	1,1
21C	15,0	6,8	30	220	95	35	9,3	91,4	2,3
21C/1	15,1	6,9	30	95	87	34	9,1	89,5	2,2
21C/2	12,2	6,9	180	730	77	65	9,0	83,3	1,5
23B	18,4	6,9	30	150	60	25	8,1	85,7	1,8
23B/1	17,3	6,8	25	140	90	24	8,7	89,4	0,8
23B/2	14,9	6,9	65	540	64	36	9,5	92,7	0,9
23B/3	18,0	6,8	10	95	37	12	8,9	93,4	0,7
23B/4	17,9	6,7	65	200	39	35	9,0	94,1	2,3

Vilket allt härmed intygas. LANTBRUKSKEMISKA KONTROLLSTATIONEN I JÖNKÖPING
Jönköping den 8 oktober 1969.

H. Kajner
Harald Kalmar

forts.

LANTBRUKSKEMISKA KONTROLLSTATIONEN
JÖNKÖPING

Tillägg till
Analysbevis Nr ...23615-661. (forts.)

A Lantbrukskemiska kontrollstationen i Jönköping har på an-
modan av

undersökts prov av

24	14,1	6,7	20	110	91	26	7,1	68,6	0,8
24/2	12,5	6,7	30	275	158	16	9,3	86,2	0,8
24A	17,0	6,7	35	140	93	27	7,0	71,3	1,7
4A/1	15,5	6,8	35	150	124	27	7,4	73,8	1,2
4A/2	16,3	6,9	25	100	185	23	5,4	54,7	0,7
60	11,5	7,1	60	1520	256	83	7,7	69,9	15,8
60/1	11,6	7,2	45	235	243	73	10,0	91,1	1,7

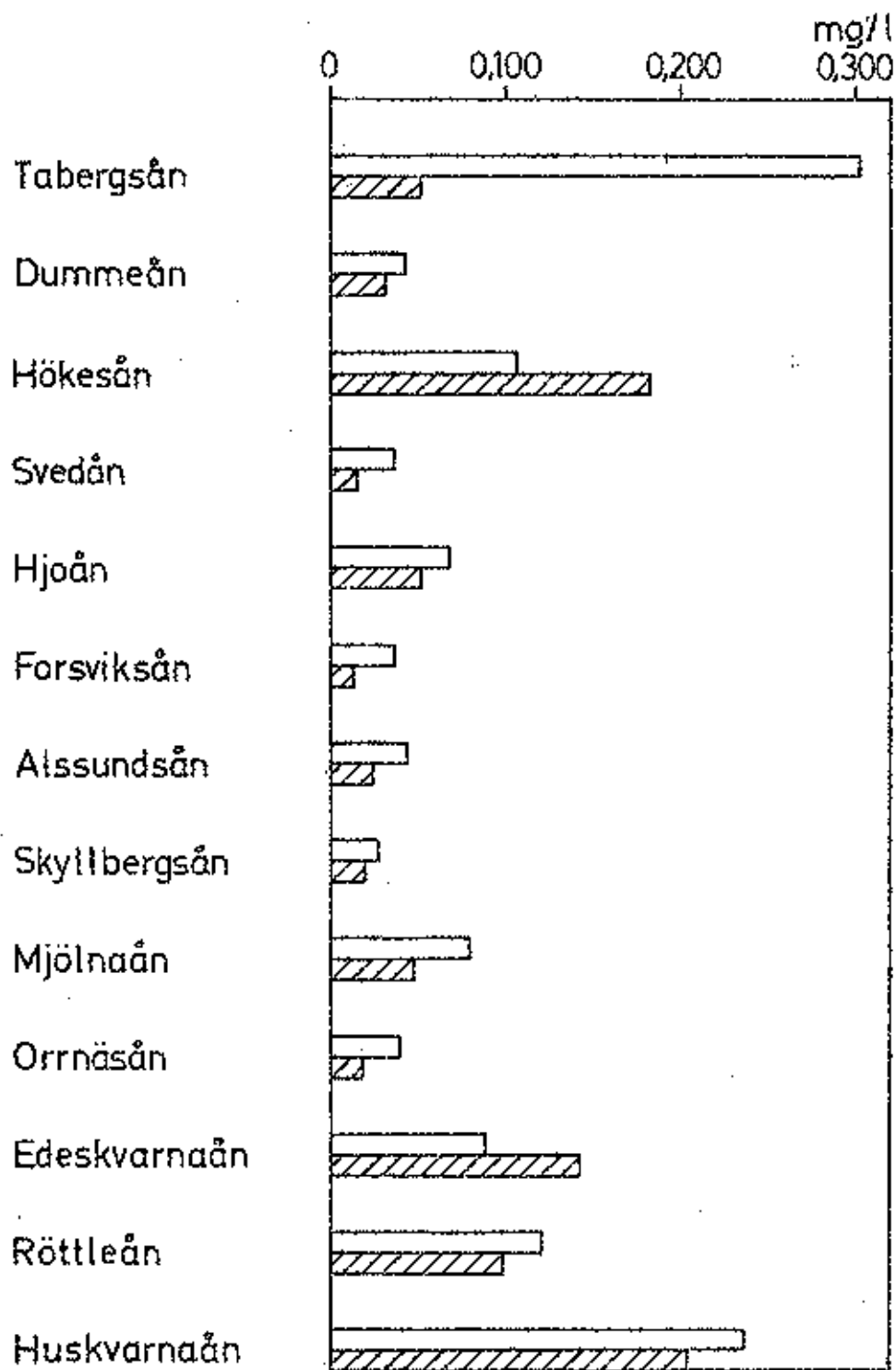
Vilket allt härmed intygas.

Jönköping den 8 oktober 1969.
LANTBRUKSKEMISKA KONTROLLSTATIONEN I JÖNKÖPING

H. Kajmör
Harald Kajmör

VÄTTERNS STÖRRE TILLFLÖDEN

Totalfosfor i inloppen till Vättern

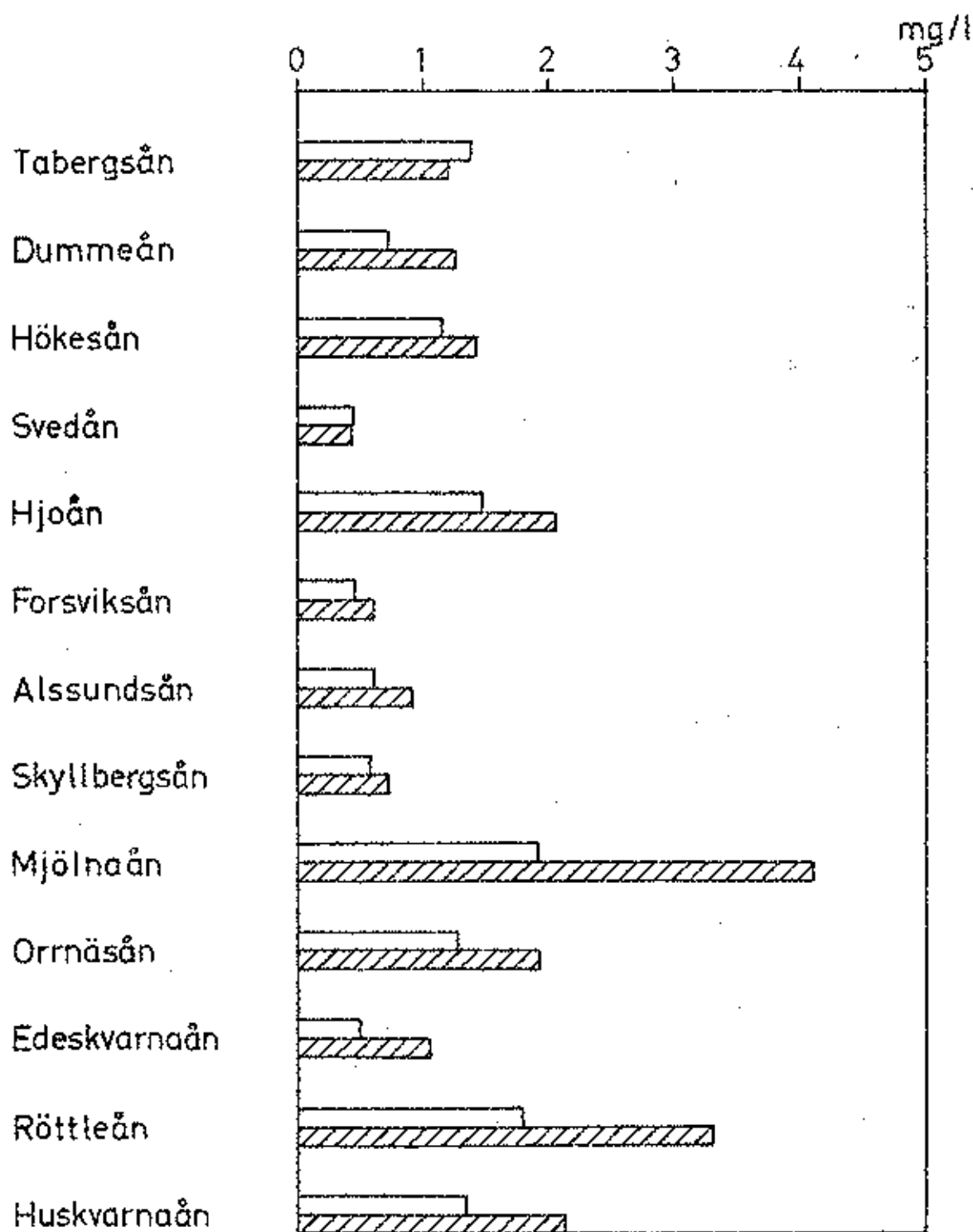


□ Medelvärde 1967

▨ Medelvärde 1970

VÄTTERNS STÖRRE TILLFLÖDEN

Totalkväve i inloppen till Vättern

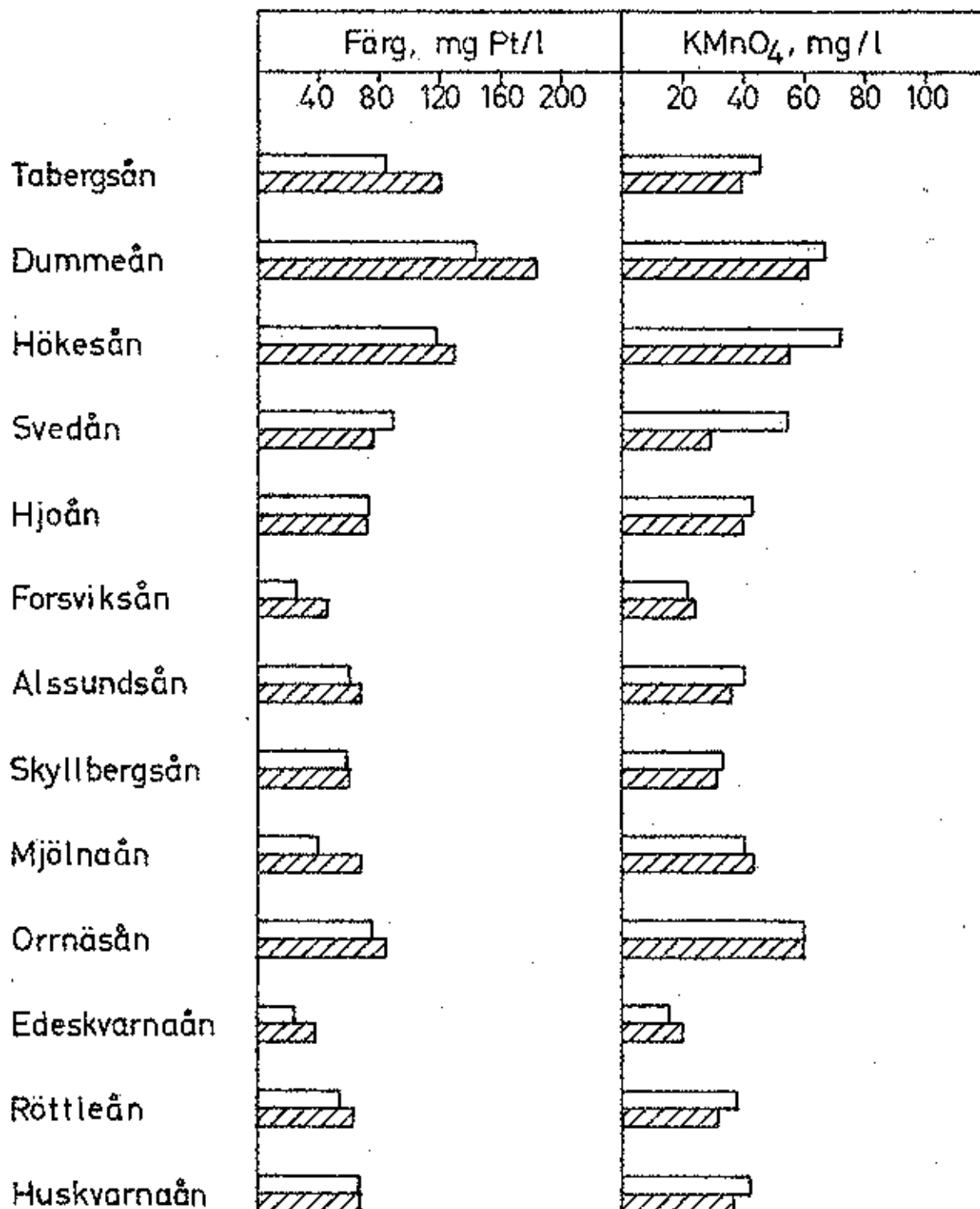


□ Medelvärde 1967

▨ Medelvärde 1970

VÄTTERNS STÖRRE TILLFLÖDEN

Färg och kaliumpermanganatförbrukning i inloppen till Vättern



□ Medelvärde 1967

▨ Medelvärde 1970

67 Vättern-Motalasjön

Provplats: 20 Tabergsån

Datum	Medelvärde 1970											
	Feb 25	Mars 23	Apr 23	Maj 28	Juni 26	Juli 23	Aug 21	Sep 24	Okt 29	Nov 26	Dec 21	
Temperatur °C	0.50	0.50	2.20	11.50	15.10	12.10	14.10	8.50	2.60	2.40	2.40	6.54
pH	7.01	7.13	6.51	7.11	7.00	7.15	7.22	7.16	6.85	6.62	7.07	7.00
Ammonium mg/l	0.317	0.363	0.195	0.201	0.708	0.067	0.133	0.144	0.213	0.086	0.198	0.239
Nitrit-N "	0.011	0.009	0.024	0.007	0.023	0.014	0.013	0.008	0.005	0.011	0.006	0.012
Nitrat-N "	0.499	0.489	1.244	0.333	0.377	0.416	0.365	0.366	0.359	0.345	0.454	0.477
Organiskt N "	0.391	0.545	0.474	0.208	0.063	0.953	0.300	0.679	0.402	0.531	0.571	0.465
Total N "	1.218	1.406	1.937	0.749	1.171	1.450	0.811	1.197	0.979	0.973	1.229	1.193
Fosfat-P "	0.029	0.018	0.016	0.012	0.020	0.012	0.024	0.020	0.015	0.018	0.011	0.018
Övrig P "	0.016	0.058	0.062	0.024	0.035	0.042	0.045	0.011	0.021	0.028	0.028	0.034
Total P "	0.045	0.076	0.078	0.036	0.055	0.054	0.069	0.031	0.036	0.046	0.039	0.051
Spec. ledn. förmåga $\cdot 10^6$	164.0	159.0	92.2	147.0	176.0	162.0	168.0	165.0	140.0	96.0	125.0	144.9
Kalcium mekv/l	1.005	1.010	0.502	0.860	1.078	1.052	0.993	1.025	0.787	0.561	0.712	0.871
Magnesium "	0.295	0.285	0.162	0.265	0.251	0.309	0.334	0.324	0.255	0.183	0.227	0.263
Natrium "	0.402	0.412	0.208	0.301	0.390	0.276	0.337	0.330	0.357	0.236	0.258	0.319
Kalium "	0.047	0.049	0.053	0.051	0.071	0.043	0.052	0.049	0.052	0.037	0.040	0.049
Alkalinitet "	0.879	0.803	0.197	0.723	1.037	1.010	0.988	0.953	0.500	0.296	0.456	0.713
Sulfat "	0.515	0.463	0.396	0.419	0.503	0.353	0.434	0.396	0.552	0.418	0.451	0.445
Klorid "	0.321	0.399	0.221	0.276	0.307	0.266	0.293	0.299	0.360	0.242	0.262	0.295
Optisk täthet of	0.231	0.331	0.504	0.262	0.359	0.237	0.232	0.252	0.405	0.395	0.368	0.325
Optisk täthet f	0.092	0.104	0.088	0.092	0.105	0.074	0.098	0.142	0.232	0.278	0.176	0.135
Optisk täthet of-f	0.139	0.227	0.416	0.170	0.254	0.163	0.134	0.110	0.173	0.117	0.192	0.190
Färg mg Pt/l	85	90	180	90	90	80	90	80	170	190	170	120
KMnO ₄ -förbr. mg/l	27	29	61	38	39	21	27	27	56	64	45	39
Kisel (Si) "	4.05	4.01	2.69	1.93	2.90	3.01	3.52	3.64	3.28	2.98	3.52	3.23
Mangan "	0.01	0.00	0.00	0.06	0.12	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.03

67 Vättern-Kotalaström
 Provpplats: 24A Skyllbergsån

Datum	Medelvärde											
	Feb 25	Mars 23	Apr 23	Maj 28	Juni 26	Juli 23	Aug 21	Sep 24	Okt 29	Nov 26	Dec 21	1970
Temperatur °C	0.10	1.40	1.80	12.20	19.30	16.30	16.40	10.60	4.40	2.50	1.00	7.82
pH	5.90	6.88	6.83	6.84	6.78	6.73	6.71	6.80	6.97	6.81	6.79	6.82
Ammonium mg/l	0.021	0.008	0.042	0.024	0.015	0.040	0.038	0.041	0.031	0.051	0.056	0.033
Nitrit-N "	0.008	0.004	0.008	0.009	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.007	0.006	0.007
Nitrat-N "	0.286	0.208	0.248	0.823	0.362	0.300	0.188	0.110	0.166	0.304	0.205	0.291
Organiskt N "	0.464	0.413	0.210	0.498	0.673	0.298	0.326	0.399	0.451	0.402	0.546	0.425
Total N "	0.779	0.633	0.508	1.354	1.056	0.644	0.558	0.556	0.654	0.764	0.813	0.756
Fosfat-P "	0.007	0.006	0.007	0.005	0.003	0.003	0.005	0.003	0.006	0.006	0.005	0.005
Övrig P "	0.006	0.003	0.011	0.023	0.025	0.022	0.012	0.009	0.008	0.014	0.009	0.013
Total P "	0.013	0.009	0.018	0.028	0.028	0.025	0.017	0.012	0.014	0.020	0.014	0.018
Spec. ledn. förmåga · 10 ⁶	101.0	98.0	110.0	94.0	98.1	94.7	96.7	98.1	100.0	95.1	98.2	98.5
Kalcium mekv/l	0.692	0.704	0.766	0.654	0.688	0.663	0.676	0.644	0.710	0.678	0.667	0.686
Magnesium "	0.124	0.115	0.102	0.109	0.125	0.115	0.116	0.129	0.118	0.125	0.127	0.119
Natrium "	0.160	0.161	0.160	0.139	0.146	0.150	0.145	0.134	0.157	0.161	0.165	0.153
Kalium "	0.042	0.038	0.040	0.041	0.040	0.040	0.041	0.037	0.038	0.039	0.036	0.039
Alkalinitet "	0.325	0.320	0.356	0.217	0.287	0.274	0.306	0.311	0.303	0.286	0.243	0.293
Sulfat "	0.510	0.495	0.537	0.500	0.499	0.481	0.457	0.452	0.509	0.516	0.543	0.500
Klorid "	0.149	0.167	0.151	0.148	0.140	0.146	0.148	0.147	0.157	0.146	0.157	0.151
Optisk täthet of	0.091	0.090	0.194	0.182	0.180	0.198	0.106	0.110	0.133	0.135	0.208	0.148
Optisk täthet ε	0.038	0.066	0.065	0.116	0.111	0.028	0.075	0.084	0.076	0.098	0.130	0.081
Optisk täthet of-ε	0.053	0.024	0.129	0.066	0.069	0.170	0.031	0.026	0.057	0.037	0.078	0.067
Färs mg Pt/l	40	40	50	55	50	70	55	90	50	70	90	60
KNO ₄ -förbr. mg/l	34	29	27	43	36	31	28	27	27	21	39	31
Kisel (Si) "	1.55	1.81	2.38	2.11	0.72	0.47	0.26	0.30	0.81	1.07	2.31	1.25
Mangan "	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.05	0.00	0.00	0.057	0.037	0.078	0.02

67 Vättern-Motalaström

Provplats: 26 Röttleån

Datum	Medelvärde											
	Feb 25	Mars 23	Apr 23	Maj 28	Juni 26	Juli 25	Aug 21	Sep 24	Okt 29	Nov 26	Dec 21	1970
Temperatur °C	0.10	0.10	3.10	10.90	14.70	12.80	14.60	9.60	1.70	4.30	2.30	6.75
pH	7.58	7.03	6.94	7.58	7.45	7.48	7.51	7.69	7.54	7.25	7.66	7.43
Ammonium mg/l	0.597	0.935	0.072	0.032	0.024	0.019	0.018	0.013	0.175	0.066	0.047	0.182
Nitrit-N "	0.020	0.039	0.018	0.011	0.003	0.009	0.005	0.004	0.017	0.022	0.017	0.015
Nitrat-N "	2.200	6.641	8.407	0.733	0.064	0.209	0.283	0.123	1.703	2.598	2.163	2.284
Organiskt N "	1.441	1.493	1.221	0.273	0.549	0.434	0.730	0.414	0.915	0.860	0.783	0.828
Total-N "	4.258	9.108	9.718	1.049	0.640	0.671	1.036	0.554	2.810	3.546	3.010	3.309
Fosfat-P "	0.134	0.070	0.032	0.027	0.036	0.046	0.056	0.042	0.066	0.028	0.036	0.052
Övrig P "	0.061	0.163	0.068	0.035	0.027	0.029	0.036	0.018	0.014	0.025	0.014	0.045
Total P "	0.195	0.233	0.100	0.062	0.063	0.075	0.092	0.060	0.080	0.053	0.050	0.097
Spec. ledn. förmåga · 10 ⁶	340.0	420.0	189.0	283.0	207.0	192.0	222.0	230.0	322.0	231.0	281.0	265.2
Kalcium mekv/l	2.423	2.670	1.180	1.783	1.410	1.238	1.300	1.363	2.207	1.488	1.763	1.711
Magnesium "	0.608	0.632	0.327	0.495	0.414	0.357	0.380	0.419	0.600	0.455	0.520	0.473
Natrium "	0.546	0.877	0.305	0.453	0.372	0.365	0.511	0.509	0.499	0.367	0.422	0.475
Kalium "	0.154	0.195	0.080	0.099	0.063	0.049	0.085	0.102	0.155	0.085	0.084	0.105
Alkalinitet "	1.721	0.995	0.264	1.183	1.235	1.060	1.016	1.211	1.087	0.629	0.832	1.021
Sulfat "	0.928	1.700	0.617	1.013	0.607	0.500	0.627	0.622	1.516	1.010	1.153	0.936
Klorid "	0.958	1.252	0.411	0.543	0.354	0.384	0.522	0.553	0.638	0.518	0.561	0.609
Optisk täthet of	0.120	0.224	0.351	0.166	0.191	0.182	0.157	0.100	0.215	0.167	0.147	0.184
Optisk täthet f	0.047	0.078	0.078	0.090	0.105	0.075	0.078	0.079	0.113	0.129	0.095	0.088
Optisk täthet of-f	0.073	0.146	0.273	0.076	0.086	0.107	0.079	0.021	0.102	0.038	0.052	0.096
Färg mg Pt/l	45	80	90	50	50	50	60	45	80	80	70	64
KMnO ₄ -förbr. mg/l	24	42	34	36	36	29	30	26	38	34	22	32
Kisel (Si) "	3.55	3.79	3.59	0.88	1.22	1.09	1.42	1.45	3.95	3.92	4.44	2.66
Mangan "	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00				0.00

67 Vättern-Motalaström

Provplats: 26A Edeskvarnaån

Datum	Medelvärde											
	Feb 25	Mars 23	Apr 23	Maj 28	Juni 26	Juli 23	Aug 21	Sep 24	Okt 29	Nov 26	Dec 21	1970
Temperatur °C	0.70	0.60	2.50	12.60	18.50	15.30	17.40	11.60	5.00	2.50	1.70	8.04
pH	7.55	7.47	7.26	7.85	7.46	7.41	7.49	7.44	7.36	7.50	7.67	7.50
Ammonium mg/l	0.035	0.024	0.041	0.088	0.207	0.198	0.061	0.058	0.087	0.037	0.058	0.081
Nitrit-N	0.008	0.005	0.013	0.016	0.012	0.013	0.006	0.006	0.012	0.012	0.007	0.010
Nitrat-N	0.472	0.371	2.107	0.232	0.093	0.088	0.056	0.037	0.408	0.320	0.373	0.414
Organiskt N	0.525	0.442	0.721	0.618	0.471	0.397	0.723	0.458	0.470	0.510	0.558	0.536
Total-N	1.040	0.842	2.882	0.954	0.783	0.696	0.846	0.559	0.977	0.879	0.996	1.041
Fosfat-P	0.184	0.176	0.108	0.037	0.072	0.120	0.155	0.105	0.086	0.032	0.040	0.101
Övrig P	0.011	0.054	0.082	0.059	0.033	0.152	0.010	0.013	0.016	0.026	0.005	0.042
Total P	0.195	0.230	0.190	0.096	0.105	0.272	0.165	0.118	0.102	0.058	0.045	0.143
Spec. ledn. förmåga $\cdot 10^6$	237.0	236.0	198.0	217.0	213.0	210.0	224.0	222.0	240.0	220.0	232.0	222.6
Kalcium mekv/l	1.598	1.616	1.285	1.418	1.332	1.372	1.329	1.390	1.580	1.425	1.486	1.439
Magnesium	0.551	0.510	0.425	0.488	0.512	0.504	0.533	0.528	0.545	0.511	0.525	0.512
Natrium	0.401	0.386	0.288	0.331	0.343	0.335	0.348	0.345	0.362	0.340	0.359	0.349
Kalium	0.105	0.102	0.088	0.112	0.094	0.099	0.103	0.094	0.121	0.097	0.092	0.101
Alkalinitet	1.572	1.533	1.052	1.298	1.260	1.360	1.381	1.277	1.281	1.137	1.117	1.297
Sulfat	0.691	0.640	0.583	0.728	0.752	0.595	0.629	0.749	0.890	0.834	0.875	0.724
Klorid	0.317	0.344	0.296	0.313	0.305	0.366	0.320	0.322	0.364	0.332	0.329	0.328
Optisk täthet of	0.054	0.060	0.150	0.144	0.140	0.142	0.078	0.056	0.097	0.078	0.084	0.098
Optisk täthet f	0.038	0.032	0.023	0.032	0.071	0.030	0.022	0.036	0.058	0.049	0.053	0.040
Optisk täthet of - f	0.016	0.028	0.127	0.112	0.069	0.112	0.056	0.020	0.039	0.029	0.031	0.058
Färg mg Pt/l	25	40	40	40	40	40	45	15	45	45	40	38
KMnO ₄ -förbr. mg/l	20	22	21	29	30	20	17	15	20	18	12	20
Kisel (Si)	3.18	3.31	2.75	0.57	0.82	1.16	1.87	3.63	4.18	4.30	4.45	2.75
Mangan	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01

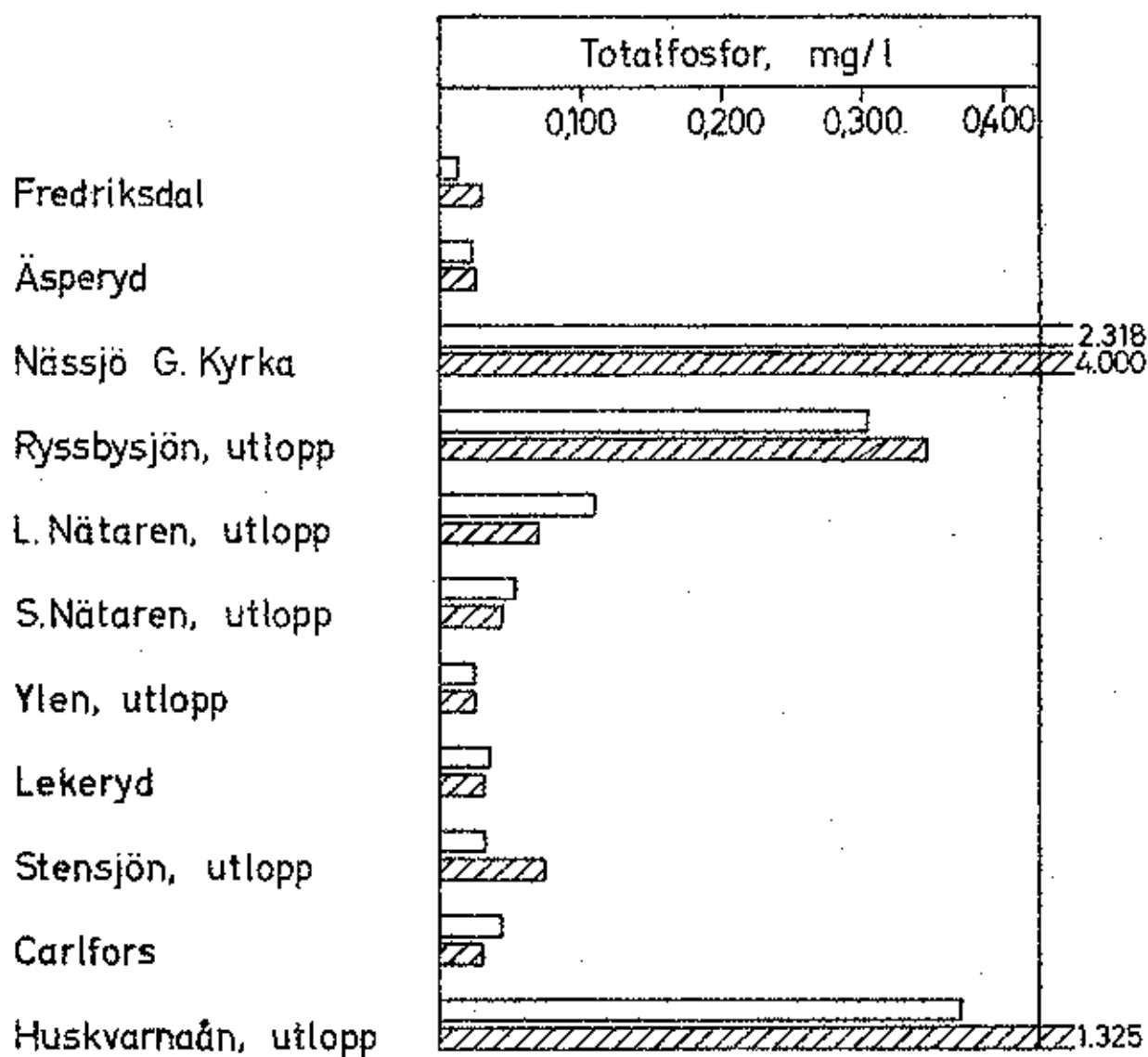
67 Vättern-Motalas tröm

Provplats: 27 Huskvarneån

Datum	Medelvärde											
	Feb 25	Mars 23	Apr 23	Maj 28	Juni 26	Juli 23	Aug 21	Sep 24	Okt 29	Nov 26	Dec 21	1970
Temperatur °C	0.40	0.60	1.50	13.60	19.40	14.70	17.00	11.10	3.30	2.70	1.80	7.83
pH	7.10	6.86	6.50	7.01	6.83	7.81	6.81	7.01	7.00	6.93	7.10	7.00
Ammonium mg/l	0.743	0.197	0.165	0.610	0.266	3.153	0.245	0.552	0.430	0.591	0.081	0.639
Nitrit-N "	0.017	0.009	0.017	0.015	0.011	0.050	0.011	0.021	0.013	0.018	0.009	0.017
Nitrat-N "	0.533	0.537	3.003	0.237	0.164	0.762	0.089	0.119	0.503	0.730	0.615	0.663
Organiskt N "	0.891	0.765	1.121	0.528	1.039	1.832	0.686	0.832	0.472	0.254	0.553	0.816
Total-N "	2.184	1.508	4.306	1.390	1.480	5.797	1.031	1.524	1.418	1.593	1.258	2.135
Fosfat-P "	0.172	0.036	0.032	0.074	0.086	0.200	0.015	0.108	0.118	0.048	0.040	0.084
Övrig P. "	0.057	0.039	0.067	0.045	0.052	0.922	0.049	0.022	0.017	0.017	0.008	0.118
Total P "	0.229	0.075	0.099	0.119	0.138	1.122	0.064	0.130	0.135	0.065	0.048	0.202
Spec.ledd.förmåga •10 ⁶	131.0	137.0	135.0	119.0	118.0	196.0	117.0	116.0	137.0	124.0	125.0	132.3
Kalcium mekv/l	0.687	0.758	0.826	0.577	0.626	0.990	0.632	0.589	0.753	0.690	0.635	0.706
Magnesium "	0.228	0.245	0.241	0.207	0.242	0.286	0.252	0.242	0.270	0.250	0.233	0.245
Natrium "	0.343	0.334	0.229	0.260	0.282	0.547	0.253	0.294	0.356	0.244	0.262	0.309
Kalium "	0.056	0.049	0.064	0.050	0.049	0.095	0.051	0.043	0.053	0.044	0.042	0.055
Alkalinitet "	0.562	0.499	0.234	0.309	0.439	0.791	0.439	0.431	0.412	0.289	0.326	0.430
Sulfat "	0.448	0.477	0.596	0.493	0.456	0.732	0.412	0.434	0.578	0.598	0.556	0.525
Klorid "	0.288	0.364	0.283	0.258	0.253	0.456	0.258	0.272	0.366	0.282	0.267	0.304
Optisk täthet of	0.146	0.166	0.419	0.216	0.238	0.240	0.182	0.142	0.219	0.234	0.191	0.218
Optisk täthet f	0.084	0.078	0.120	0.082	0.100	0.029	0.055	0.078	0.116	0.113	0.121	0.089
Optisk täthet of-f	0.062	0.088	0.299	0.134	0.138	0.211	0.127	0.064	0.103	0.121	0.070	0.129
Färg mg Pt/l	45	50	90	50	80	50	70	50	85	100	80	68
KNO ₄ -förbrukn. mg/l	37	28	46	41	35	29	34	27	39	56	32	37
Kisel (Si) "	2.54	2.41	3.02	0.55	0.03	0.77	1.26	1.32	1.82	2.87	3.04	1.86
Mangan "	0.08	0.00	0.00	0.03	0.12	0.00	0.05					0.04

VÄTTERNNS STÖRRE TILLFLÖDEN

Halt av totalfosfor i Huskvarnaån vid undersökningar 21.2 och 9.7.1969

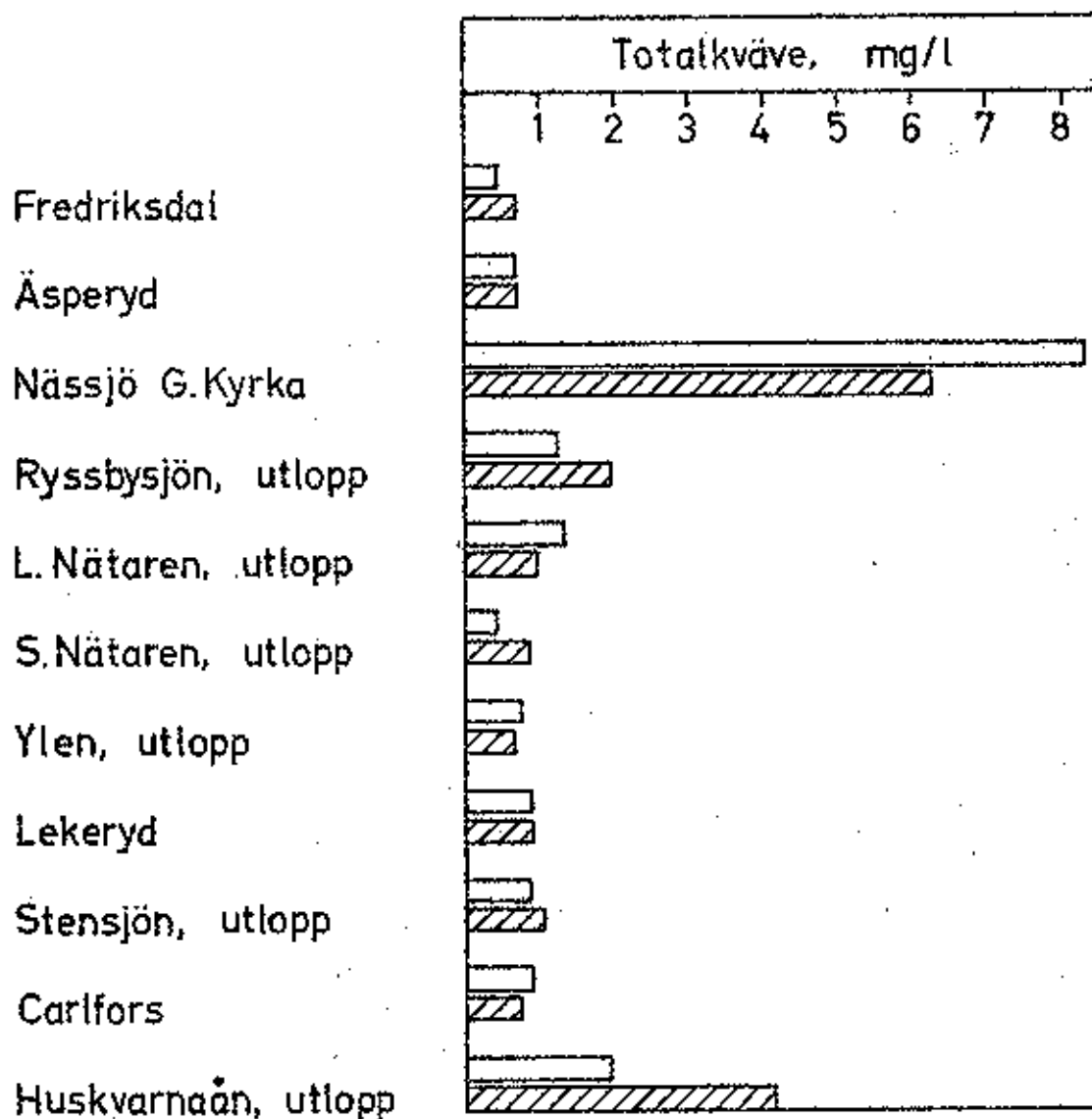


□ 21.2.1969

▨ 9.7.1969

VÄTTERNS STÖRRE TILLFLÖDEN

Halt av totalkväve i Huskvarnaån vid undersökningar 21.2 och 9.7.1969



□ 21.2.1969

▨ 9.7.1969

MÄLARUNDERSÖKNINGEN
LIMNOLOGISKA INSTITUTIONEN
UPPSALA

Tel. 018/120360

Analys av närsalter i Huskvarnaån den 21/2 1969

		Fredriksdal	Åsperyd	Nässjö G. Kyrka	Ryssbysjön utlopp
Punkt		12	13	14	15
Kväve mg N/l	NH ₄	0.034	0.008	4.274	0.307
	NO ₂	0.006	0.010	0.054	0.031
	NO ₃	0.030	0.182	0.970	0.501
	Org.	0.350	0.514	3.006	0.379
	Total	0.420	0.694	8.304	1.218
Fosfor mg P/l	PO ₄	0.011	0.018	1.620	0.111
	Övrig	0.001	0.004	0.698	0.192
	Total	0.012	0.022	2.318	0.303

		L. Nätaren utlopp	S. Nätaren utlopp	Ylen utlopp	Lekeryd
Punkt		16	17	18	19
Kväve mg N/l	NH ₄	0.091	0.018	0.000	0.030
	NO ₂	0.028	0.007	0.006	0.014
	NO ₃	0.600	0.097	0.294	0.332
	Org.	0.597	0.285	0.482	0.473
	Total	1.316	0.408	0.782	0.849
Fosfor mg P/l	PO ₄	0.054	0.036	0.010	0.007
	Övrig	0.056	0.015	0.014	0.029
	Total	0.110	0.051	0.024	0.036

		Stensjön utlopp	Carlfors	Huskv. ån utlopp
Punkt		20	21	22
Kväve mg N/l	NH ₄	0.045	0.025	0.586
	NO ₂	0.016	0.012	0.025
	NO ₃	0.324	0.336	0.345
	Org.	0.479	0.489	0.996
	Total	0.864	0.862	1.952
Fosfor mg P/l	PO ₄	0.017	0.013	0.098
	Övrig	0.015	0.030	0.273
	Total	0.032	0.043	0.369

Uppsala den 25 mars 1969

Thorsten Ahl
Thorsten Ahl

Analys av vattenalter i Huskvarnaån den 9/7 1969

		Fredriksdal	Åsperyd	Nässjö G. Kyrka	Ryssbysjön utlopp
Punkt		12	13	14	15
Kväve mgN/l	NH ₄	0.049	0.023	1.988	0.163
	NO ₂	0.003	0.005	0.200	0.006
	NO ₃	0.025	0.145	1.160	0.054
	Org	0.609	0.514	2.905	0.903
	Total	0.686	0.687	6.253	1.926
Fosfor mgP/l	PO ₄	0.025	0.018	3.480	-
	Övrig	0.005	0.007	0.520	-
	Total	0.030	0.025	4.000	0.346

		L. Nätaeren utlopp	S. Nätaeren utlopp	Ylen utlopp	Lekeryd
Punkt		16	17	18	19
Kväve mgN/l	NH ₄	0.053	0.018	0.034	0.064
	NO ₂	0.005	0.003	0.004	0.006
	NO ₃	0.017	0.037	0.084	0.142
	Org	0.870	0.782	0.520	0.687
	Total	0.945	0.840	0.642	0.899
Fosfor mgP/l	PO ₄	0.053	0.021	0.019	0.024
	Övrig	0.017	0.023	0.005	0.007
	Total	0.070	0.044	0.024	0.031

		Stensjön utlopp	Carlfors	Huskv. 8n utlopp
Punkt		20	21	22
Kväve mgN/l	NH ₄	0.047	0.051	2.295
	NO ₂	0.002	0.003	0.065
	NO ₃	0.052	0.047	0.715
	Org	0.931	0.604	1.055
	Total	1.012	0.705	4.130
Fosfor mgP/l	PO ₄	0.016	0.011	1.020
	Övrig	0.057	0.018	0.305
	Total	0.073	0.029	1.325

Uppnals den 12 september 1969

Ulf Thorsten Ahl
Ulf Thorsten Ahl

SPECIALUNDERSÖKNINGAR I NORRA DELEN AV VÄTTERNOMRADET

Utsläpp från smältverkets i Ammeberg

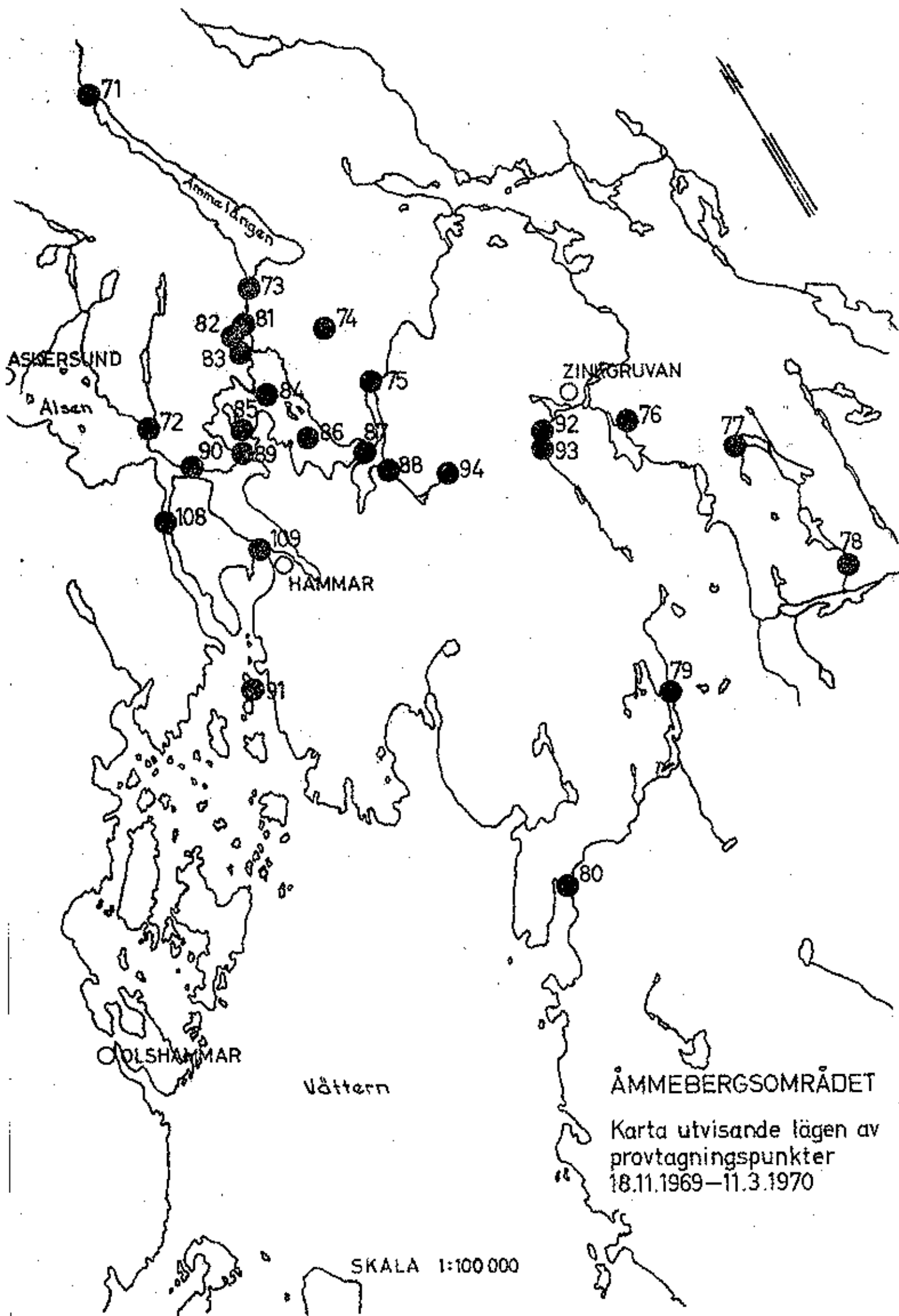
Många peradygn av torrsubstans, zink, bly, koppar, cyanid och sulfat i avloppsvatten vid undersökningar 18/II/1969 och 11/3/1970.

Ammebergsområdet

1. Halter av vatten av torrsubstans, zink, bly, koppar, sulfat, pH, färg, tryk, ledningstal och grumlighet.
2. Halter av zink, bly och koppar i färsk fisk fångad i Kärrafjärden.
3. Halter av zink i vatten enligt undersökning utförd 23/II/1967 av Sveriges Geologiska Undersökning.

Norra Vättern

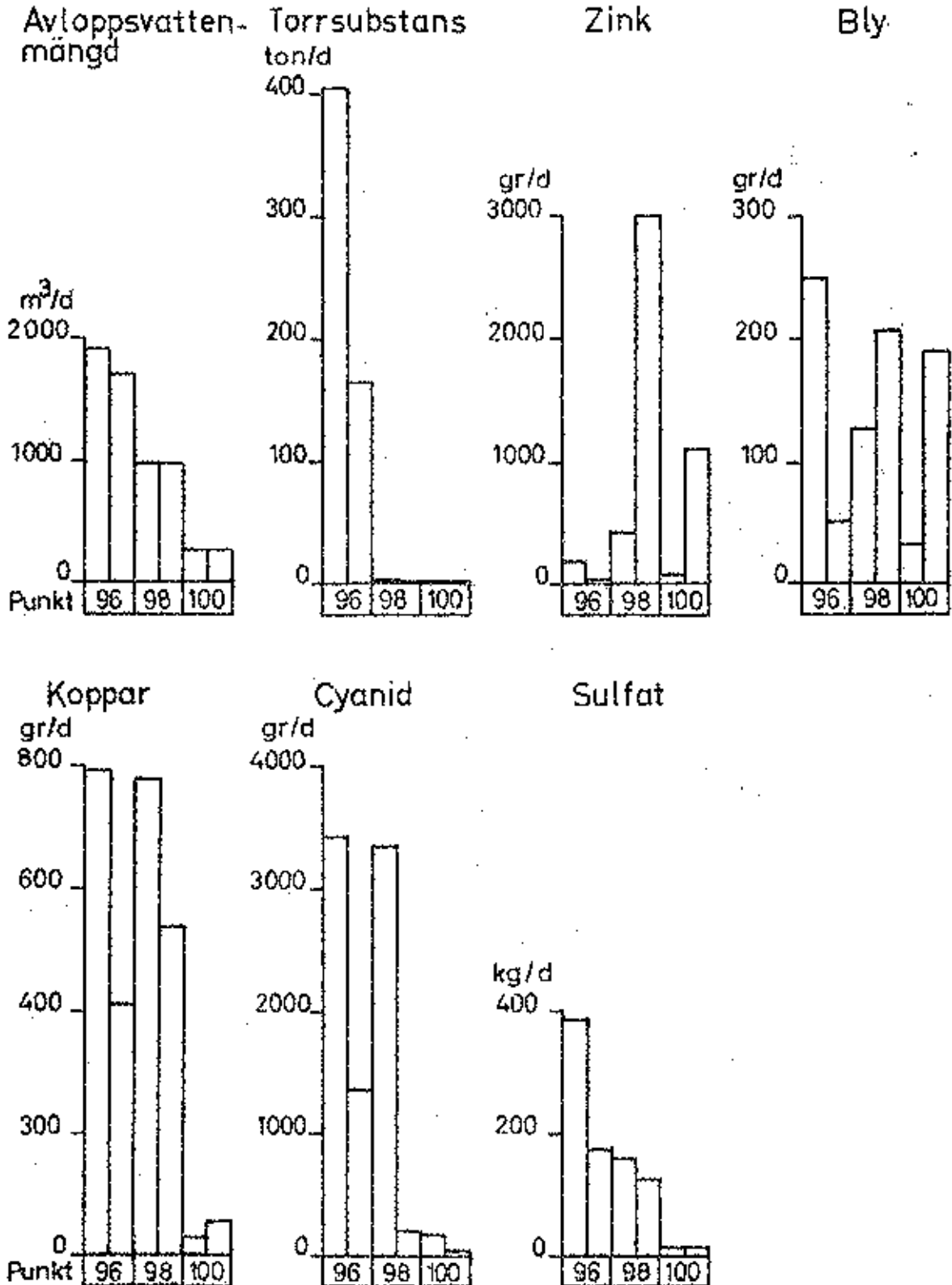
Halter av zink och koppar



ÅMMEBERG SOMRÅDET

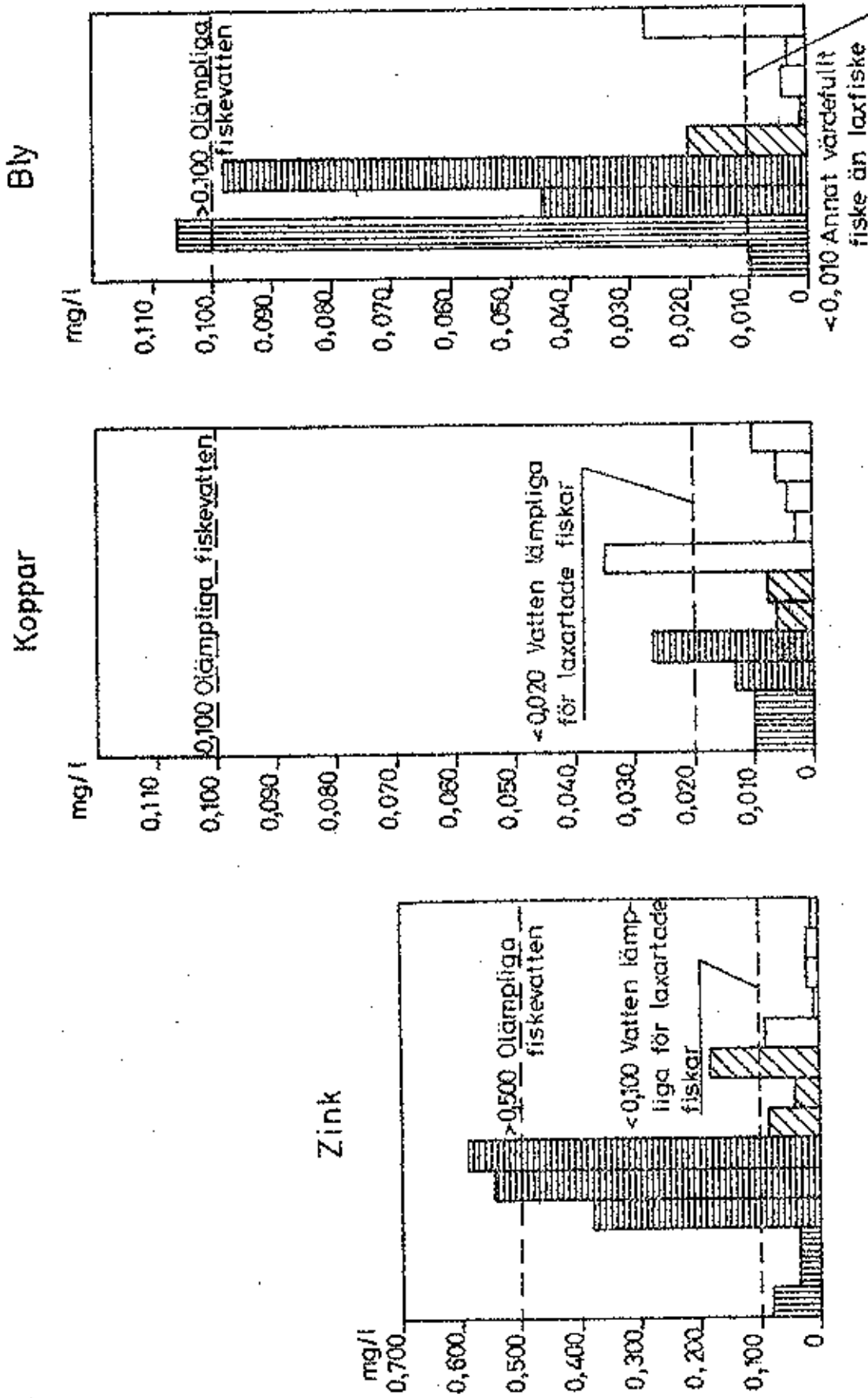
Avloppsvattenmängd och utsläpp per dygn från anrikningsverket i Åmmeberg av torrsubstans, zink, bly, koppar, cyanid och sulfat vid provtagningar 18.11.1969 och 11.3.1970





Provtagningar 18.11.1969
 Provtagningar 11.3.1970



ÅMMEBERGSOMRÅDET

Zink koppar och bly; medelvärden för olika delområden



-  Landområden (punkterna 71, 73, 74, 76, 77 samt SGU 3, 5, 7 och 13-15)
-  Kärretjärden (punkterna 82-87 och 89 samt SGU 8, 11 och 17-19)
-  Hammarområdet (punkterna 91, 108 och 109 samt SGU 9)
-  Fjuk-Rökneområdet (punkterna 17, 18 18a och 44)

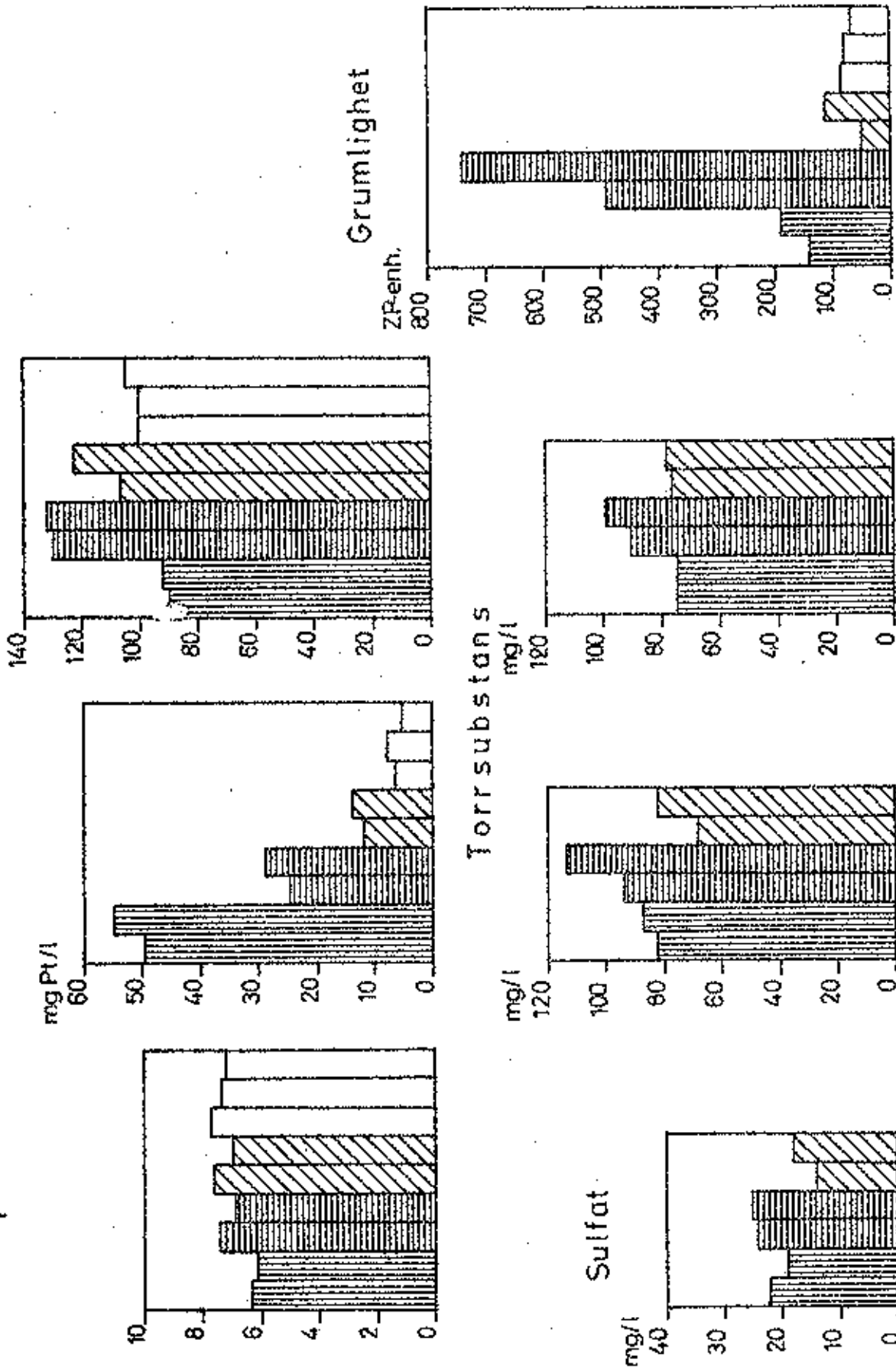
ÅMMEBERGSOMRÅDET

pH, färg, ledn.-tal, grumlighet, sulfat och torrsubstans; medelvärden för olika områden

·10⁵ Ledn. tal

Färg

pH



▨ Kärrefjärden (punkterna 82-87 och 89 samt SGU 8, 11 och 17-19)

▨ Landområden (punkterna 71, 73, 74, 76, 77 samt SGU 3, 5, 7 och 13-15)

□ Fjuk- Rökneområdet (punkterna 17, 18, 18a och 44)

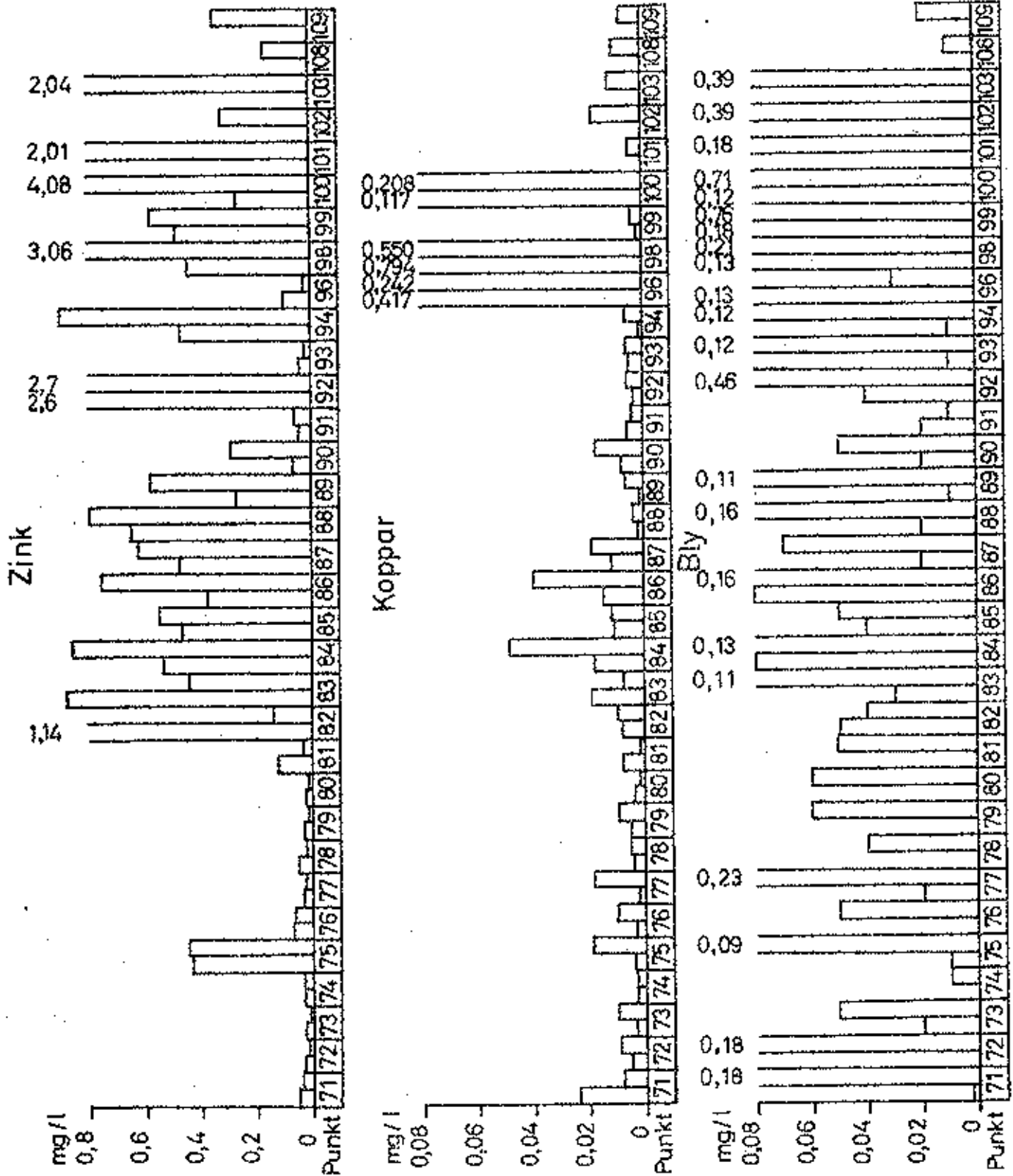
▨ Hammarområdet (punkterna 91, 108 och 109 samt SGU 9)

ÅMMEBERGSOMRÅDET

Zink, koppar och bly (detaljredovisning)

Punkt 00 18.11-19.11.1969

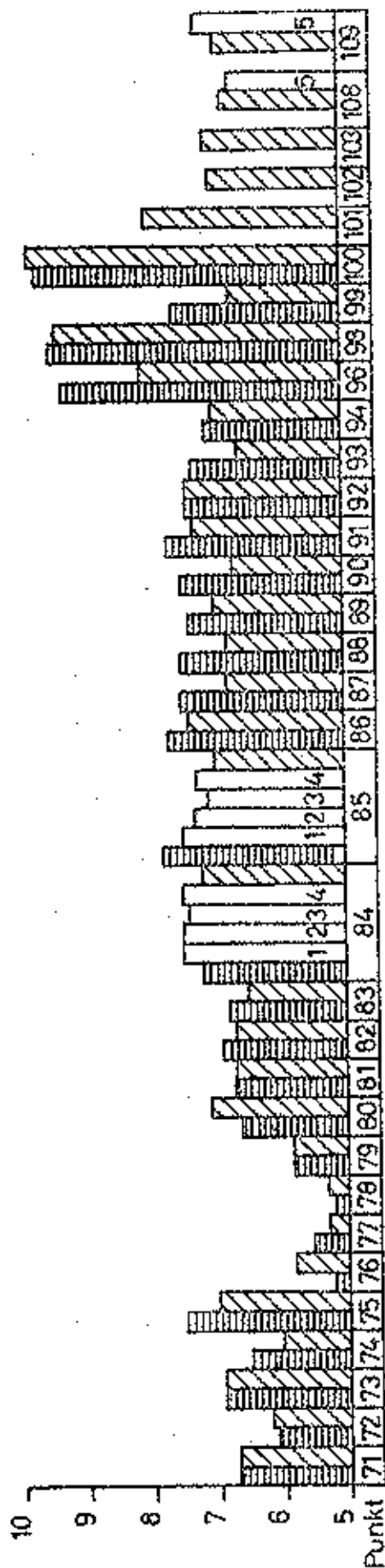
Punkt 00 9.3-12.3.1970



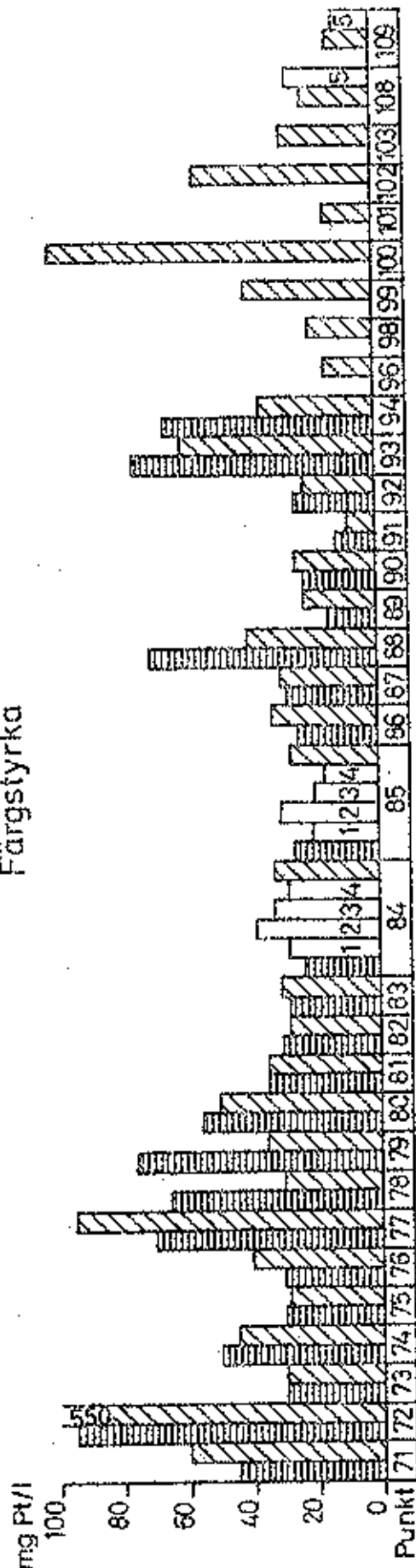
ÅMMEBERGSOMRÅDET








pH och färgstyrka (detaljredovisning)

Vätejonkoncentration (pH)



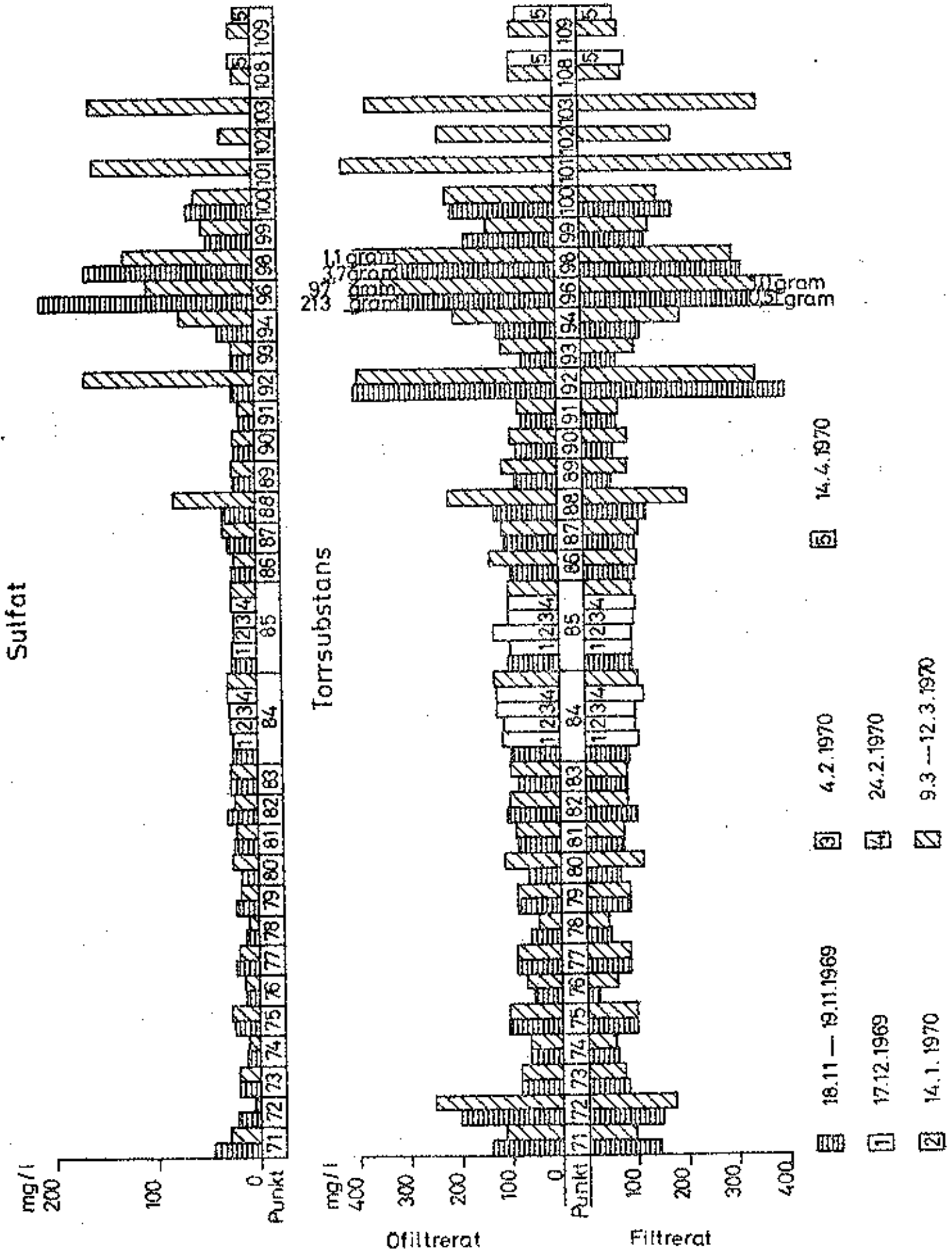
Färgstyrka



-  18.11 — 19.11.1969
-  17.12.1969
-  14.1.1970
-  4.2.1970
-  24.2.1970
-  9.3 — 12.3.1970
-  14.4.1970

ÅMMEBERG SOMRÅDET

Sulfat och torrs substans (detaljre-
dovisning)



P R O T O K O L L

över

fysikalisk-kemisk vattenundersökning
inom Ämnebergsområdet, Vättern

Provtagningsdatum: 18 - 19.11.1969

Stn	Zn mg/l	Cu mg/l	Pb mg/l	Stn	Zn mg/l	Cu mg/l	Pb mg/l
71	0.041	0.024	<0.01	86 y	0.47	0.006	0.06
72	0.026	0.005	<0.01	86 m	0.40	0.017	0.06
73	0.022	0.003	0.02	86 b	0.24	0.023	0.13
74	0.030	0.003	<0.01	87 y	0.46	0.003	0.01
75	0.43	0.004	0.01	87 b	0.47	0.020	0.02
76	0.063	0.003	<0.01	88	0.64	0.001	0.02
77	0.030	0.002	0.02	89	0.26	0.002	0.01
78	0.041	0.004	<0.01	90 y	0.052	0.012	0.01
79	0.022	0.005	0.01	90 m	0.052	0.010	0.02
80	0.011	0.004	<0.01	90 b	0.056	0.003	0.02
81	0.115	0.008	<0.01	91 y	0.037	0.009	0.03
82	1.14	0.008	0.05	91 m	0.037	0.007	0.01
83 y	0.87	0.025	0.03	91 b	0.044	0.001	0.02
83 b	0.87	0.013	0.03	92	2.60	0.004	0.04
84 y	0.46	0.029	0.03	93	0.026	0.005	0.01
84 m	0.59	0.007	0.02	94	0.46	<0.001	0.01
84 b	0.53	0.019	0.10	96	0.082	0.417	0.13
85 y	0.46	0.017	0.02	98	0.43	0.794	0.13
85 m	0.45	0.004	<0.01	99	0.48	0.001	0.18
85 b	0.48	0.011	0.10	100	0.26	0.117	0.12

y = ytan, b = botten, m = mitten

Flaska 96 innehöll 90 ml slam, vikt: 166,86 gr/500 ml prov,

slammet innehöll: Zn Cu Pb

mg/g våtvikt

2.90 0.07 1.89

P R O T O K O L L

över

fysikalisk-kemisk vattenundersökning
inom Åmnebergssområdet, Vättern

Provtagningsdatum: 9 - 12.3.1970

Stn	Zn mg/l	Cu mg/l	Pb mg/l	Stn	Zn mg/l	Cu mg/l	Pb mg/l
71	0.039	0.008	0.18	88	0.790	0.004	0.16
72	0.018	0.009	0.18	89 y	0.417	0.003	0.06
73	0.012	0.010	0.05	89 m	0.450	0.004	0.10
74	0.036	0.003	0.01	89 b	0.860	0.015	0.16
75 y	0.396	0.022	0.08	90 y	0.234	0.030	0.11
75 b	0.491	0.016	0.09	90 m	0.258	0.010	0.01
76	0.064	0.010	0.05	90 b	0.358	0.010	0.02
77	0.021	0.018	0.23	91 y	0.005	0.008	0.02
78	0.018	0.005	0.04	91 m	0.003	<0.001	<0.01
79	0.006	0.009	0.06	91 b	0.146	0.003	<0.01
80	0.006	<0.001	0.06	92	2.71	0.006	0.46
81	0.024	0.001	0.05	93	0.012	0.006	0.12
82 y	0.150	0.008	0.07	94	0.890	0.006	0.18
82 b	0.121	0.010	0.01	96	0.012	0.242	0.03
83 y	0.388	0.003	0.12	98	3.06	0.550	0.21
83 b	0.493	0.010	0.10	99	0.570	0.004	0.76
84 y	0.438	0.022	0.02	100	4.08	0.208	0.71
84 m	0.820	0.065	0.13	101	2.01	0.005	0.18
84 b	1.34	0.061	0.25	102	0.308	0.028	0.39
85 y	0.421	<0.001	0.01	103	2.04	0.012	0.39
85 m	0.484	0.003	0.06	108 y	0.154	0.007	<0.01
85 b	0.740	0.031	0.08	108 m	0.150	0.005	0.01
86 y	0.458	0.009	0.08	108 b	0.179	0.017	0.01
86 m	0.820	0.041	0.07	109 y	0.317	0.006	0.01
86 b	0.980	0.071	0.34	109 m	0.338	0.003	0.01
87 y	0.371	0.006	0.03	109 b	0.334	0.011	0.03
87 b	0.870	0.032	0.10				

y = ytan, m = mitten, b = botten

Stn 96 innehöll 120 ml slam/500 ml prov

" 98 och stn 100 innehöll något slam

" 72 innehöll brun flockig fällning

Prov Nr	pH-tal	Färg mgPt/l.	Ledn. tal $\times 10^6$	Gruml. ZP-enh.	Sulfat SO_4 mg/l	Torrsubstans ofiltr. mg/l	filtr. mg/l
88	7,5	70	135	560	31,5	124,0	122,8
89	7,4	15	119	94	21,6	82,8	54,4
90Y	7,5	20	107	125	18,8	76,8	61,6
90M	7,5	25	107	155	20,1	78,0	64,4
90B	7,6	25	107	150	22,4	83,2	51,3
91Y	7,6	12	107	68	13,0	68,0	68,0
91M	7,9	12	108	44	12,2	68,8	66,8
91B	7,5	12	108	63	15,8	70,8	66,0
92	7,4	25	510	61	21,1	398,4	398,4
93	7,3	75	102	75	22,1	66,4	66,4
94	7,1	65	135	150	32,6	116,0	116,0
		Cynaid CNmg/l					
96	9,3	1,8			203,7	213,0+)	516,0
98	9,5	3,4			163,2	3,7+)	316,0
99	7,6	1,4			44,1	180,8	126,2
100	9,7	0,7			65,8	208,0	179,2

+)=gram.

Vilket allt härmed intygas.

Jönköping 31 december 1969.

LASTERKONTROLLEREN HENRIK BJÖRSTEN LINDEN, JÖNKÖPING

H. Kajner
Harald Kajner

Y. ytan.

B. botten.

M. mitt emellan ytan och botten.

Analysbevis Nr 25202-207.

Å Lantbrukskemiska kontrollstationen i Jönköping har på an-
modan av Kommittén för Vätterns vattenvårdsförbund, Jönköping.

undersökts prov av Vatten från Åmmebergssområdet tagna 17/12 1969.

Prov Nr	pH-tal	Färg mgPt/l	Ledn. tal ₆ x10	Gruml. ZP-enh.	Sulfat SO ₄ mg/l	Torrsubstans ofiltr. filtr. mg/l mg/l
84Y	6,9	25	110	135	19,4	84,4 84,4
84M	7,6	30	133	1600	23,5	106,8 106,8
84B	8,1	30	141	4150	26,0	146,0 111,6
85Y	7,5	10	128	150	20,7	89,2 89,2
85M	7,4	25	132	330	23,0	106,0 95,2
85B	7,4	25	133	620	23,5	99,2 99,2

Vilket allt härmed intygas
Jönköping 31 december 1969.

LANTBRUKSKEMISKA KONTROLLSTATIONEN I JÖNKÖPING

H. Käyser
Harald Käyser

Y. ytan.
B. botten.
M. mitt emellan ytan och botten.

Analysbevis Nr 72-77.

Å Lantbrukskemiska kontrollstationen i Jönköping har på an-
modan av Kommittén för Vätterns vattvårdsförbund, Länsingenjörs-
kontoret, Länsstyrelsen, 551 01 JÖNKÖPING 1.

undersökts prov av vatten från Åmmebergssområdet tagna 14 jan. 1970.

Prov Nr	pH-tal	Färg mgPt/l	Ledn. tal $\times 10^6$	Gruml. ZP-enh.	Sulfat SO mg/l ⁴	Torrsubstans	
						ofiltr. mg/l	filtr. mg/l
84y	7,0	40	112	145	24	85	85
84m	7,5	35	142	2300	25	104	101
84b	8,0	40 ^x	148	7200	28	144	107
85y	7,3	25	128	130	21	86	86
85m	7,3	30	128	260	22	209	88
85b	7,4	35	138	1130	24	98	97

Vilket allt härmed intygas.
Jönköping den 23 febr. 1970.

AB Svensk Laboratoriefjänst
Jönköpingslaboratoriet

H. Kajner

^x) filtr. prov.

y = ytan

b = botten.

m = mitt emellan ytan och botten.

AB Svensk Laboratorietjänst
Jönköpingslaboratoriet

Analysbevis Nr 260-265.

Å Lantbrukskemiska kontrollstationen i Jönköping har på an-
modan av Kommittén för Vätterns vattenvårdsförbund, Länsingenjörs-
kontoret, Länsstyrelsen, 551 01 JÖNKÖPING 1.

undersökts prov av vatten från Åmmebergsområdet tagna den 4 febr.-70.

Prov Nr	pH-tal	Färg mgPt/l	Ledn. tal $\times 10^6$	Gruml. ZP-enh.	Sulfat 80 mg/l	Torrsubstans	
						ofiltr. mg/l	filtr. mg/l
84y	6,9	30	110	165	24	86	86
84m	7,7	30	148	2300	28	123	102
84b	7,6	40	162	6500	30	157	119
85y	6,9	15	128	93	21	91	90
85m	7,3	20	132	165	23	95	93
85b	7,2	22	142	790	23	107	101

Vilket allt härmed intygas.

Jönköping den 4 mars 1970.

AB Svensk Laboratorietjänst
Jönköpingslaboratoriet

y = ytan.

b = botten.

m = mitt emellan ytan och botten.

AB Svenska Kemiska
Jönköpingslaboratoriet

Analysbevis Nr 392-397.

Å Lantbrukskemiska kontrollstationen i Jönköping har på an-
modan av Kommittén för Vätterns vattenvårdsförbund, Länsingenjör-
kontoret, Länsstyrelsen, 551 01 JÖNKÖPING 1.

undersökts prov av vatten från Åmmebergsområdet tagna den 24 febr.-70.

Prov Nr	pH-tal	Färg mgPt/l	Ledn. tal $\times 10^6$	Gruml. ZF-enh.	Sulfat SO_4 mg/l	Torrsubstans	
						ofiltr. mg/l	filtr. mg/l
84y	6,9	15	134	125	22	89	89
84m	7,8	30	155	3500	28	127	117
84b	7,7	40	172	3250	34	146	128
85y	7,2	15	133	95	23	91	91
85m	7,1	15	137	205	28	96	96
85b	7,5	22	150	970	27	113	107

Vilket allt härmed intygas.

Jönköping den 14 mars 1970.

AB Svenska Kemiska

y = ytan. Jönköpingslaboratoriet

b = botten. *H. Kajner*

m = mitt emellan ytan och botten.

Analysbevis Nr 561-613.

Å Lantbrukskemiska kontrollstationen i Jönköping har på an-
modan av Kommittén för Vattterns vattenvårdsförbund, Länsingenjörskontoret, Länsstyrelsen, 551 01 JÖNKÖPING 1.

undersökts prov av vatten från Åmmebergsområdet tagna den 9-12/3-70.

Prov Nr	pH-tal	Färg mgPt/l	Ledn. tal $\times 10^6$	Gruml. het ZF-enh.	Sulfat SO_4 mg/l	Torrsubstans	
						ofiltr. mg/l	filtr. mg/l
71	6,7	60	142	275	30	116	93
72	6,2	550	184	2160	4,4	252	171
73	6,9	30	101	83	19	80	71
74	6,0	45	60	220	9,9	63	51
75y	7,1	30	139	95	26	102	96
75b	6,8	28	147	90	27	106	104
76	5,8	40	63	175	14	68	59
77	5,3	95	75	125	18	87	87
78	5,3	30	49	110	12	44	44
79	5,8	35	91	130	16	86	81
80	7,1	50	128	490	24	111	111
81	6,7	35	102	200	22	88	72
82y	6,7	25	110	160	22	101	82
82b	6,7	30	108	135	23	98	82
83y	6,7	30	114	98	25	97	84
83b	6,2	30	117	220	24	95	91
84y	6,9	20	128	190	22	96	90
84m	7,3	35	150	1550	29	127	108
84b	7,4	40	165	2220	32	165	122
85y	7,1	25	126	245	23	92	92
85m	6,8	25	126	160	22	94	94
85b	7,1	30	138	665	26	118	103
86y	6,9	20	126	130	8,2	103	89
86m	7,3	30	153	2250	24	145	114
86b	7,9	50	157	4150	33	157	127

fort.

Prov Nr	pH-tal	Färg mgPt/l	Ledn. tal $\times 10^6$	Gruml. het ZP-enh.	Sulfat SO_4 mg/l	Torrsubstans	
						ofiltr. mg/l	filtr. mg/l
87y	7,0	30	132	85	29	109	106
87b	6,6	30	142	520	32	118	116
88	6,8	40	271	275	80	218	209
89y	6,9	20	127	210	22	99	90
89m	6,9	20	130	195	22	115	86
89b	7,1	25	138	440	27	116	101
90y	6,6	25	118	195	22	88	88
90m	6,7	20	121	180	21	93	90
90b	6,8	20	125	160	19	89	89
91y	7,4	10	115	65	14	75	75
91m	7,3	10	108	78	14	70	69
91b	7,1	5	113	54	18	78	72
92	7,4	22	486	615	165	392	339
93	6,6	60	114	300	21	107	102
94	7,0	35	259	480	72	202	197
96	8,1	15	629	---	103	97 ^x	1042
98	9,4	20	375	---	126	1125	300
99	6,7	40	188	---	50	136	136
100	9,8	100 ^{xx}	195	---	57	215	153
101	8,0	15	563	333	156	420	420
102	7,0	55	313	625	33	233	186
103	7,1	28	463	535	159	374	351
108y	6,9	22	121	145	19	91	86
108m	6,7	20	116	120	18	87	87
108b	6,7	20	117	135	18	88	86
109y	6,8	12	127	140	20	65	65
109m	6,9	15	159	120	20	103	92
109b	6,9	12	128	240	20	79	79

x gram per liter.

xx filtr. prov.

y = ytan.

b = botten.

m = mitt emellan ytan och botten.

Prov Nr	Cyanid mg/l	Syre O ₂ mg/l	BS7 O ₂ mg/l	Perm.förbr. KMnO ₄ /mg/l	Fosfor(P) total mg/l	Kväve(N) total mg/l
96	0,8					
98	0,2					
99	0,4					
100	0,1					
102		0,0	10,2	85	1,25	5,0
103		6,5	2,1	32	0,39	2,8

Vilket allt härmed intygas
Jönköping den 14 april 1970

AB Svensk Laboratorietjänst
Jönköpingslaboratoriet

H. Häjmer

AB Svensk Laboratorietjänst

Analysbevis Nr 986-991.

Å Lantbrukskemiska kontrollstationen i Jönköping har på an-
modan av Kommittén för Vätterns vattenvårdsförbund, Länsingenjörskontoret, Länsstyrelsen, 551 01 JÖNKÖPING L.

undersökts prov av vatten från Åmmebergssområdet tagna den 14/4 1970.

Prov Nr	pH-tal	Färg mgPt/l	Ledn. tal $\times 10^6$	Gruml. ZF-enh.	Sulfat SO_4 mg/l	Torrsubstans	
						ofiltr. mg/l	filtr. mg/l
108y	6,8	25	119	195	21	90	90 ^x
108m	6,7	25	119	220	21	85	85
108b	6,7	28	130	245	23	95	95
109y	7,1	10	114	130	16	65	65 ^{xx}
109m	7,2	10	117	145	17	73	73
109b	7,2	12	117	160	18	75	75

x 1 cm is.

xx öppet vatten.

y = ytan.

b = botten.

m = mitt emellan ytan och botten.

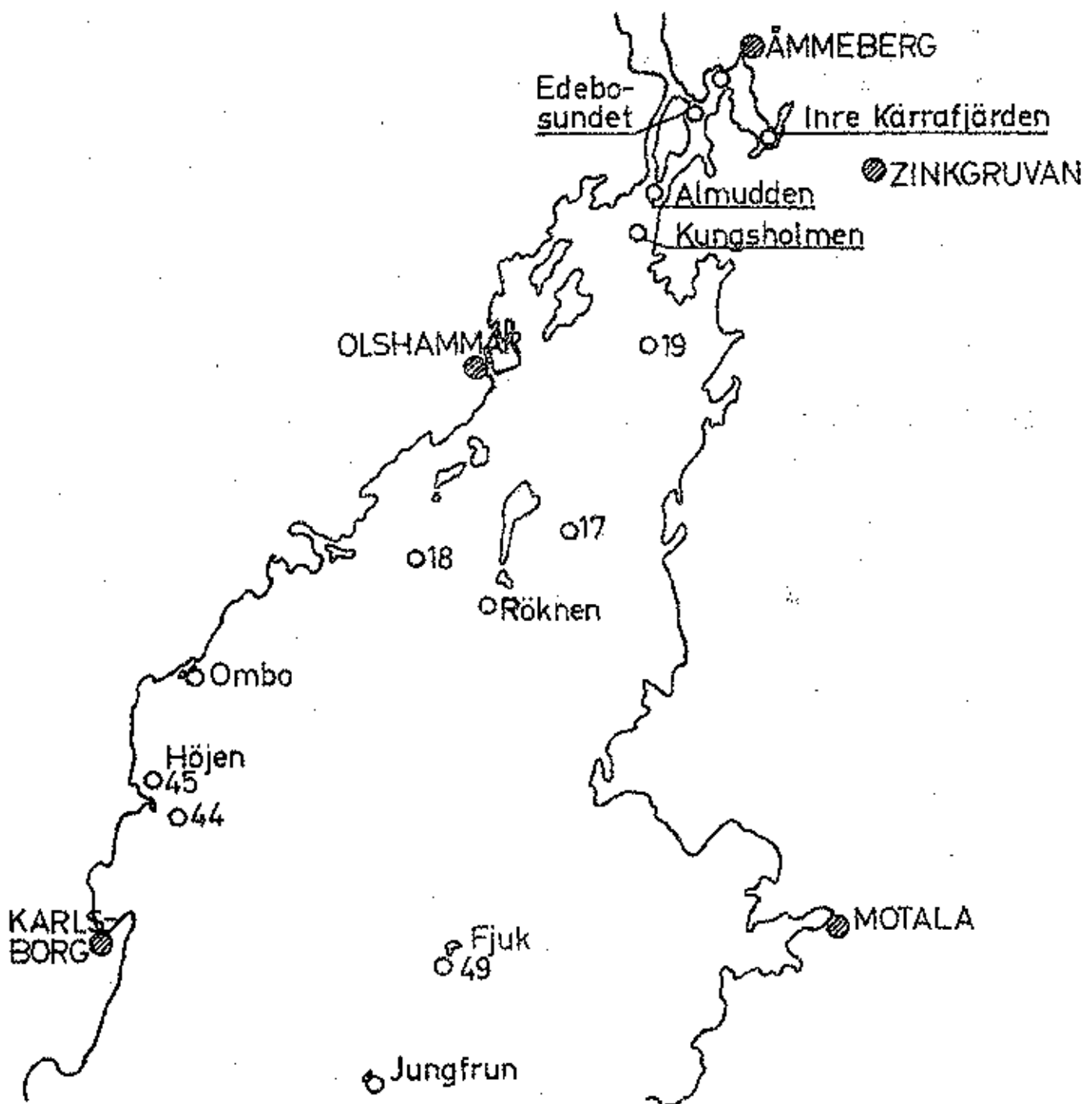
Vilket allt härmed intygas
Jönköping den 22 april 1970.

AB Svensk Laboratorietjänst
Jönköpingslaboratoriet

H. Kajner

NORRA VÄTTERN

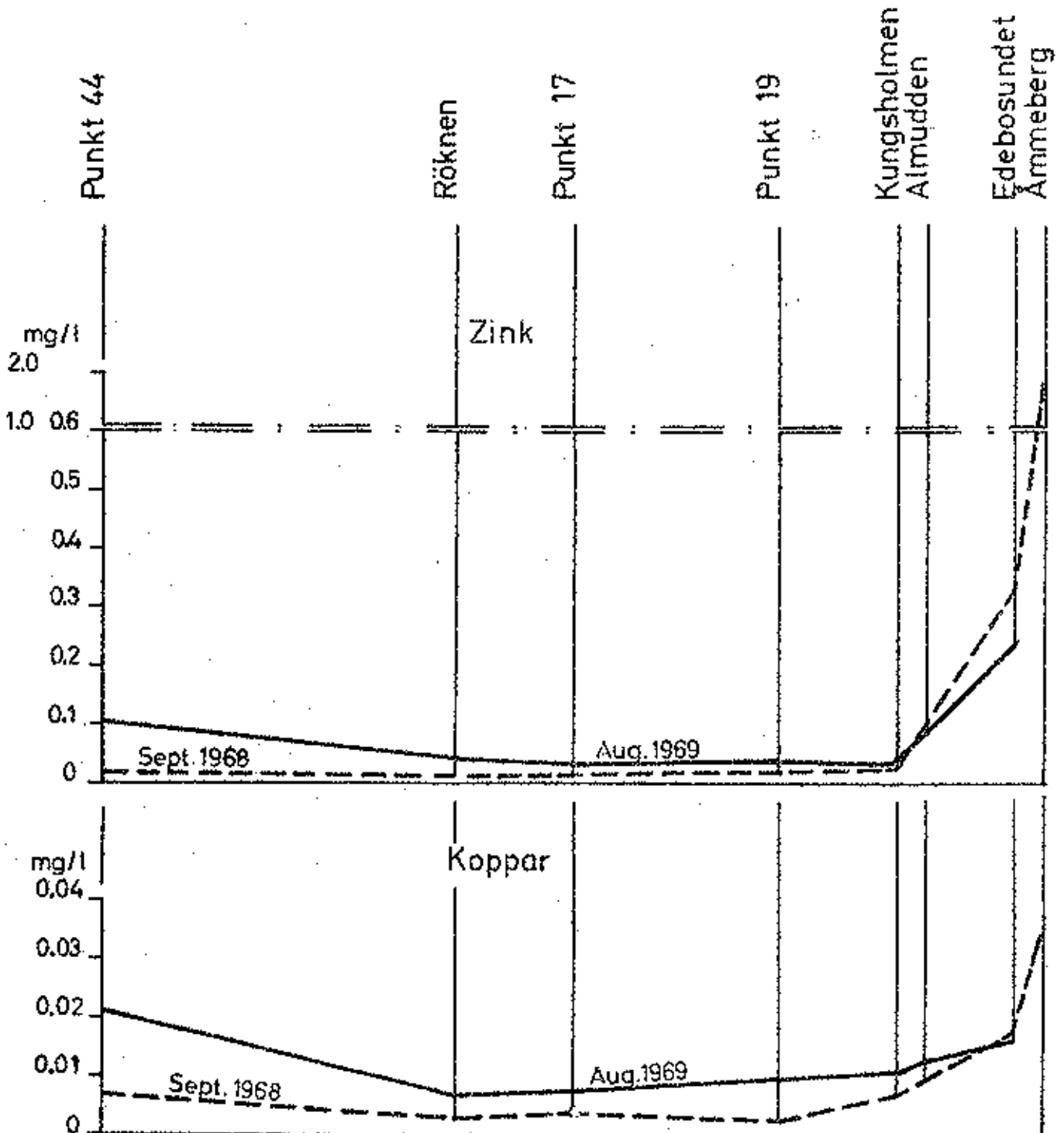
Provtagningsplatser vid av fiskeristyrelsen utförda provtagningar för bestämning av zink och koppar



NORRA VÄTTERN

Zink och koppar september 1968 och augusti 1969 baserade på provtagningar utförda av fiskeristyrelsen, medelvärden

Provtagningsplatser:



Fiskeristyrelsens vattenprovtagningar, halt av zink mg/l

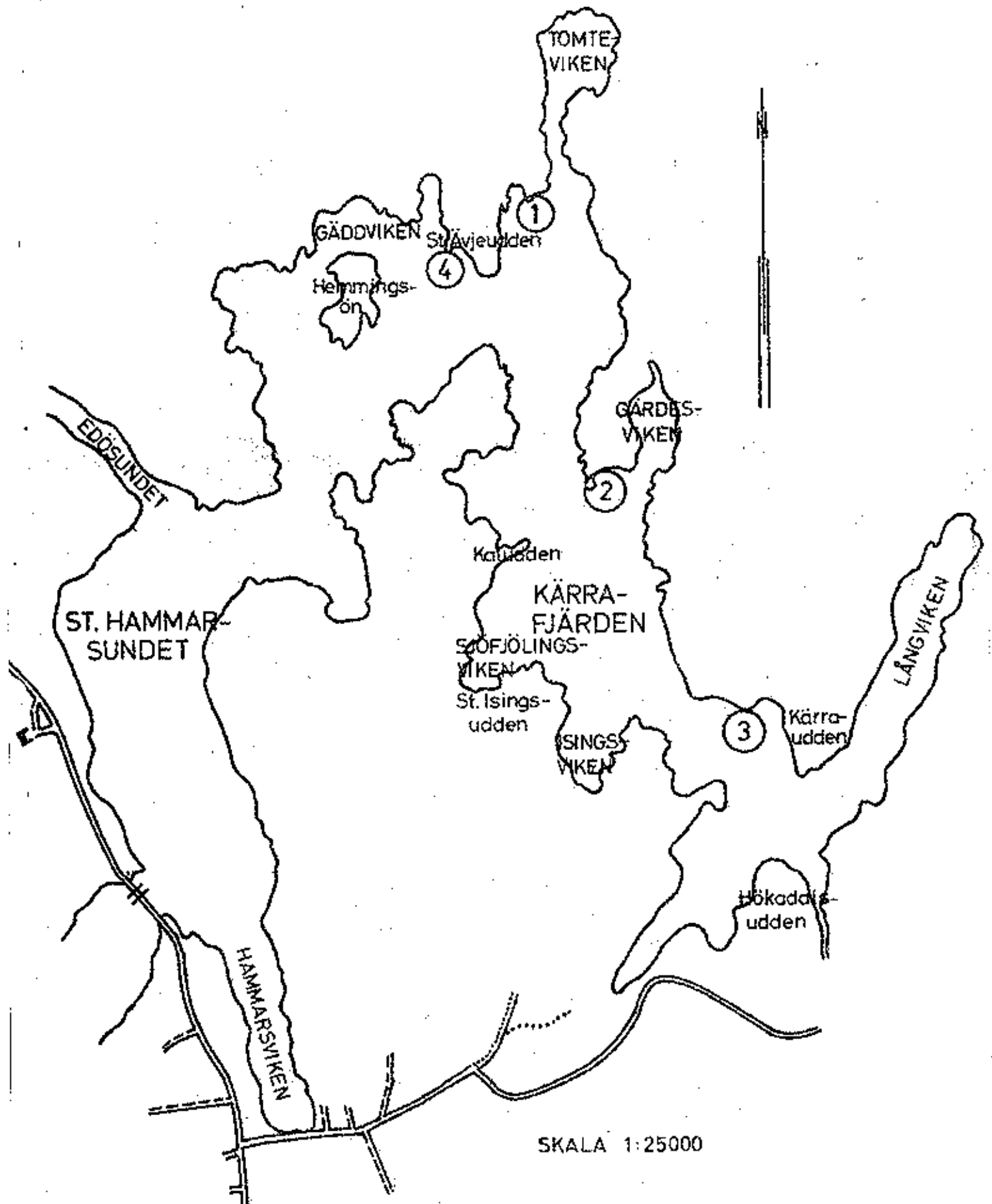
	sept 68		nov 68		jan 69		maj 69		aug 69		maj 70		sept 70	
	ytan	botten	ytan	botten	ytan	botten	ytan	botten	ytan	botten	ytan	botten	ytan	botten
Åmneberg	0.60	3.05							0.282	0.201				
Edebosundet	0.30	0.35												
Irre Kärrafjärden	0.51	0.51												
Almudden			0.280	0.278					0.125	0.054				
Kungsöolmen	0.024	0.027	0.021	0.045					0.036	0.036				
Punkt 19	0.016	0.024	0.010	0.016					0.040	0.040				
Punkt 17	0.016	0.016	0.010	0.062					0.022	0.045				
Punkt 18	0.016	0.027	0.019	0.022			0.040	0.018	0.072	0.040				
Röcknen	0.016	0.016	0.014	0.014	0.054	0.021	0.023	0.018	0.027	0.063				
Ombo							0.020	0.035			0.031	0.021	0.048	0.038
Punkt 45	0.016	0.027	0.012	0.011	0.021	0.024	0.015	0.015	0.063	0.080	0.017	0.013	0.027	0.017
Punkt 44	0.016	0.024	0.014	0.012	0.017	0.031	0.013	0.015	0.134	0.080	0.029	0.029	0.053	0.091
Punkt 49							0.040	0.088	0.018	0.036	0.010	0.019		
Jungfrun					0.023	0.041			0.022	0.027				

Fiskeristyrelsens vattenprovtagningar, halt av koppar mg/l

	sept 68		nov 68		jan 69		maj 69		aug 69		maj 70		sept 70	
	ytan	botten	ytan	botten	ytan	botten	ytan	botten	ytan	botten	ytan	botten	ytan	botten
Åmneberg	0.036	0.033												
Edebosundet	0.012	0.025							0.018	0.010				
Inre Kärrafjärden	0.030	0.026												
Ålrudden			0.010	0.018					0.015	0.011				
Kungsholmen	0.007	0.007	0.002	0.004				0.013	0.009					
Punkt 19	0.003	0.003	0.003	0.012				0.011	0.008					
Punkt 17	0.003	0.005	0.006	0.002				0.003	0.013					
Punkt 18	0.004	0.006	0.010	0.010			0.003	0.003	0.017	0.025				
Röcknen	0.003	0.002	0.007	0.008	0.028	0.007	0.003	0.002	0.003	0.010				
Ombo							0.004	0.005			0.040	0.008	0.057	0.022
Punkt 45	0.001	0.006	0.003	0.003	0.007	0.005	0.006	0.003	0.041	0.024	0.003	0.003	0.009	0.017
Punkt 44	0.008	0.005	0.006	0.004	0.007	0.014	0.004	0.005	0.020	0.021	0.006	0.020	0.021	0.038
Punkt 49							0.003	0.003	0.002	0.012	0.010	0.010		
Jungfrun					0.007	0.011			0.002	0.025				

KÄRRAFJÄRDEN

Karta utvisande fångstplatser
för bestämning av halter zink,
koppar och bly i färsk fisk



ÅMMEBERGSSOMRÅDET

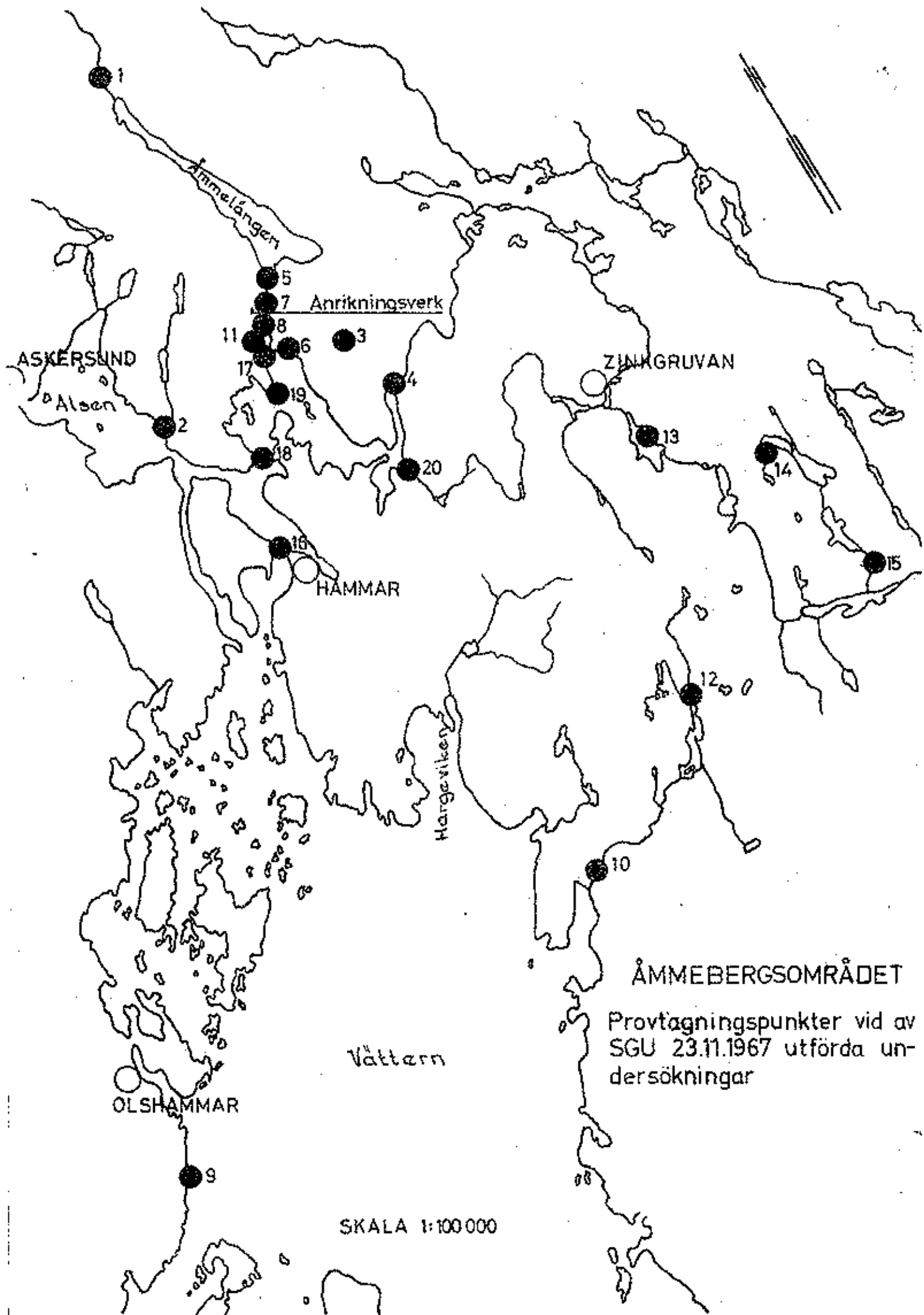
Analysen på fisk fångad i Kärrafjärden 3 - 4.10.1969

Station	Fisk	Organ	Halt metaller i färsk fisk			
			mg/kg			
			Zn	Cu	Pb	Kadmium
1	Gädda 31 cm 0,150 kg	Gälar	228,9	1,90		
		lever	48,6	3,12		
		kött	14,8	0,22		
		ben	97,1	2,05		
	Gädda 34 cm 0,225 kg	gälar	23,0	1,34		
		lever	55,1	4,82		
		kött	4,81	0,32	0,02	
		ben	106,7	2,26	5,06	0,80
	Abborre 5 st 0,740 kg	gälar	83,4	3,25	23,58	
		lever	21,2	2,39		
		kött	4,04	0,30	0,25	0,03
		ben	62,1	2,28	11,86	
2	Gädda 42 cm 0,420 kg	gälar	355,5	2,15		1,55
		lever	65,1	11,50		
		kött	5,08	0,31	< 0,01	
		ben	117,8	1,92	7,21	0,81
	Gädda 54 cm 0,750 kg	gälar	180,9	1,24		
		lever	114,8	22,7		
		kött	10,2	0,29	0,36	0,03
		ben	110,3	2,29	8,55	0,78
	Abborre 4 st	gälar	55,0	1,75		
		lever	2,15	0,18		
		kött	4,32	0,21	0,08	
		ben	72,7	1,10	3,58	0,60
3	Gädda 37 cm 0,275 kg	gälar	334,9	2,98		
		lever	5,56	0,46		
		kött	9,60	0,28	0,26	
		ben	145,4	2,36	10,5	0,66
	Gädda 40 cm 0,290 kg	gälar	186,8	1,10		
		lever	76,3	10,85		
		kött	4,6	0,13	0,19	0,02
		ben	117,6	1,68	6,19	0,94

Station	Fisk	Organ	Halt metaller i färsk fisk			
			mg/kg			
			Zn	Cu	Pb	Kadmium
4	Gädda 39 cm 0,350 kg	gälar	221,1	0,50		
		lever	48,3	4,11		
		kött	5,4	0,26	< 0,01	0,03
		ben	13,15	1,80	5,47	0,90
	Abborre 5 st 0,710 kg	gälar	41,2	1,08		
		lever	22,4	2,54		
		kött	5,07	0,25	< 0,01	0,02
		ben	83,0	1,27	3,90	0,54

Medelvärden av analyser på fisk fångad i Gävlebukten

Fisk	Organ	Zn	Cu
Gädda	gälar	76,2	0,83
	lever	33,0	4,1
	kött	3,7	0,3
	ben	64,5	2,02
Abborre	gälar	22,0	1,0
	lever	15,2	2,5
	kött	4,6	0,3
	ben	43,0	2,4



ÅMMEBERGSOMRÅDET

Provtagningspunkter vid av SGU 23.11.1967 utförda undersökningar

SKALA 1:100 000

ÄMMEBERGSSOMRÅDET

Undersökningar av zink utförda 23.11.1967
av Sveriges Geologiska Undersökning

Punkt	Halt mg/l	Punkt	Halt mg/l
1	0.070	12	0.060
2	0.060	13	0.150
3	0.100	14	0.040
4	0.070	15	0.050
5	0.080	16	0.580
6	0.850	17 y	0.230
7	0.080	17 b	0.220
8	0.100	17 m	0.200
9	0.060	18	0.880
10	0.060	19	0.900
11	0.110	20	0.600