

Kommittén för Vätterns vattenvård

Rapport nr 4

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

KOMMITTEN FÖR VÄTTERNS VATTENVÅRD

Rapport nr 4

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

Länsstyrelsen Jönköpings län	
Ex.	1
Sign.	F. J. J.
	Nat

Sammanställd i mars 1968

Kommittén för Vätterns vattenvård har i sin år 1967 sammanställda och utgivna rapport nr 3 redovisat resultat huvudsakligen från under augusti och november månader år 1966 utförda undersökningar i Vättern och dess tillflöden jämte utlopp.

Undersökningarna ingår i en serie med omfattning enligt principprogram upprättat i samråd med Uppsala Universitets linnologiska institution, statens naturvårdsverk (dåvarande vatteninspektionen och väg- och vattenbyggnadsstyrelsens VA-byrå), fiskeristyrelsen samt Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut. Programmet har återgivits i rapport nr 3. Jämlikt kommitténs beslut har undersökningar ägt rum även år 1967, i större omfattning i mars, maj och augusti månader samt för bestämning av växtplankton varannan vecka under den varma årstiden. Varannan månad perioden februari - oktober har undersökningar ägt rum i större tillflöden och i utloppet. På annan tidpunkt har studerats påväxt på stränder och bottnar. Enligt principprogrammet skulle strömningsförhållandena klarläggas. Av ekonomiska skäl har ej stationer för registrering av vattenströmmar och vattentemperaturer anordnats. Undersökningarna i dessa hänseenden har därför fått begränsas till vissa hydrografiska mätningar.

Resultaten från huvudsakligen 1967 års undersökningar redovisas i denna rapport.

Vissa undersökningar för bestämning av bly, koppar, zink och kvicksilver har påbörjats. Undersökningarna avses fortsätta.

Fillic. Magnus Fürst, fiskeristyrelsens sötvattenslaboratorium, har utarbetat en redogörelse angående glacialrelikterna i Vättern, bilaga 8:1.

Det har befunnits lämpligt att klarlägga verkningarna av skogsindustriernas avloppsutsläpp i Vättern och i Munksjön. Ännanmed samband från skogsindustriellt avloppsvatten har därför bestämts i vattenprover tagna i anslutning till avlopp från Munksjö Pappersbruk och utanför Aspabruk. Sedimentundersökningar har därjämte utförts i Munksjön samt i och omedelbart söder om Sörviken vid Aspabruk. Resultaten framgår av bilagorna 8:2, 8:3 och 8:4.

Fiskare har påtalat nedsmutsning av fångstredskap, sannolikt växtplankton. Vid tillfälle med hög nedsmutsning har prov tagits. Analysresultaten framgår av bilaga 8:5.

I anslutning till utsättning av rom på Rosenlundsgrundet mellan Jönköping och Huskvarna har tagits slamprov. Analysresultat framgår av bilaga 8:6.

På uppdrag av Kommittén har docent John O Norrman, Uppsala Universitets naturgeografiska institution, sammanfattat sina vid bottenundersökningar i Vättern gjorda rön, bilaga 8:7.

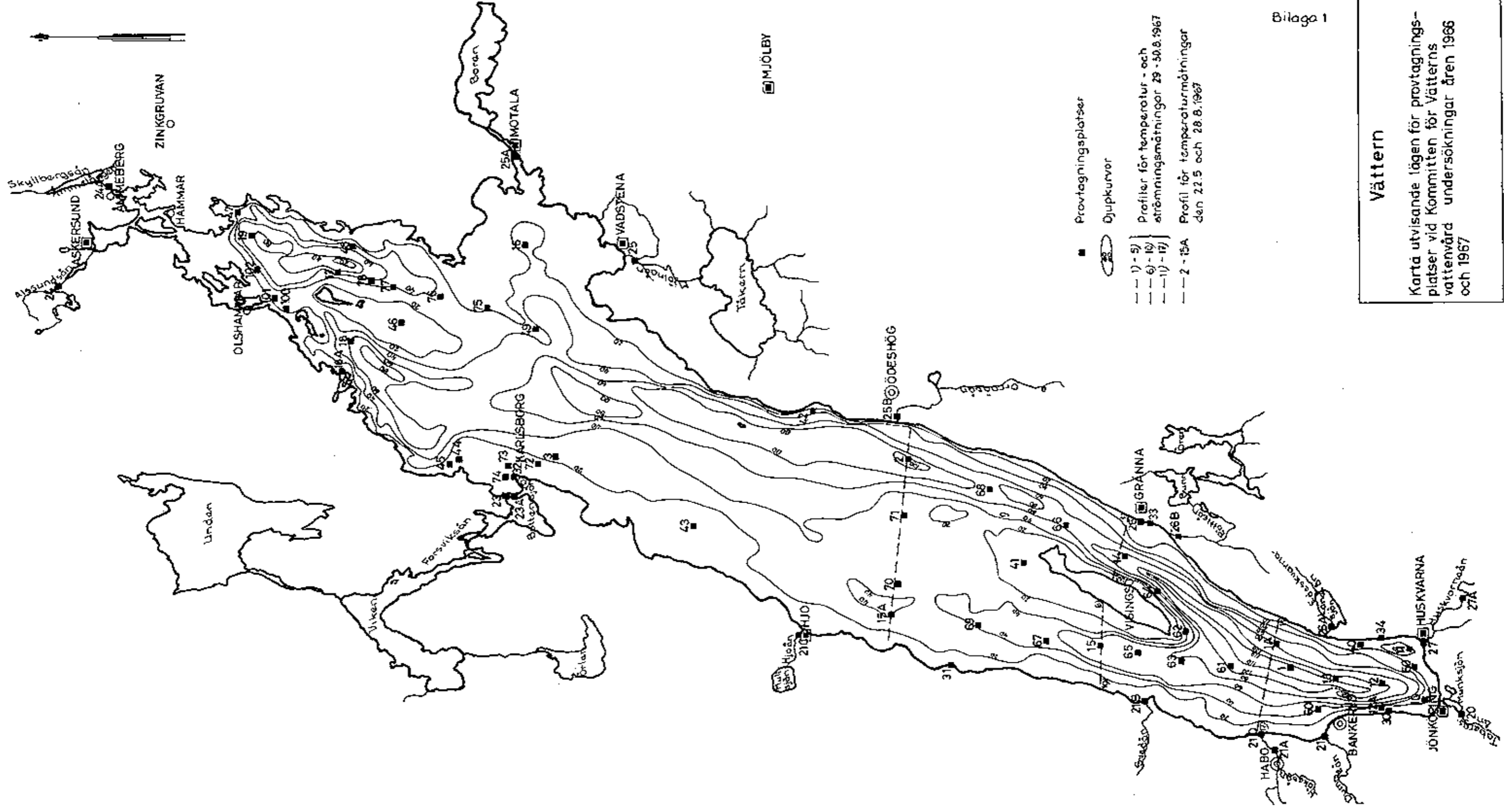
Tidigare och förevarande material avses att läggas till grund för bedömning av föroreningsituationen i Vättern liksom för att ange erforderliga reningsåtgärder beträffande kommunala och industriella avloppsutsläpp. Övervägandena kommer även att utnyttas i synpunkter på fortsatt uppföljning av föroreningsituationen i Vättern.

Jönköping i mars 1968
Kommittén för Vätterns vattenvård

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Bilaga
ÖVERSIKTSKARTA i skala 1:250.000	1
PROGRAM för 1967 års undersökningar	2
den 14 - 15 mars	2:1
den 22 - 23 maj	2:2
den 28 - 29 augusti	2:3
februari - oktober (större tillflöden och utloppet)	2:4
juni - september (fytoplankton och sikt djup)	2:5
HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	3
Varaktigheten av vattenstånd i och avrinningen från Vättern	3:1
Varaktigheten av vattenföringarna i Huskvarnsån, Tabergsån, Dummeån och Hjoån	3:2
Volymkurva för Vättern	3:3
Vattentemperatur	
Ödeshög - Almnäs den 22.5.1967	3:4
Ödeshög - Almnäs den 28.8.1967	3:5
i olika punkter; mars, maj och augusti 1967	3:6
Hydrografiska mätningar	
den 29 - 30 augusti 1967	3:7
den 24 - 25 oktober 1967	3:8
METEOROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	4
Vindhastigheter i Jönköping och Karlsborg	4:1
Lufttryck i Jönköping och Karlsborg	4:2
Väderleksobservationer	
i Jönköping den 1 - 15 mars 1967	4:3
i Karlsborg den 1 - 15 mars 1967	4:4
i Jönköping den 1 - 24 maj 1967	4:5
i Karlsborg den 1 - 24 maj 1967	4:6
i Jönköping den 14 - 30 augusti 1967	4:7
i Karlsborg den 14 - 30 augusti 1967	4:8
VATTNETS KLARHET	5
Siktdjup	5:1
Sambandet vindstyrka - siktdjup - grumlighet	5:2
KEMISKA UNDERSÖKNINGAR	6
A. Diagram	
pH	6:1
färgstyrka	6:2
spec. ledningsförmåga	6:3
kaliumpermanganatförbrukning	6:4
syre	6:5
biokemisk syreförbrukning (BS ₅)	6:6

	Bilaga
Analysbevis från Lantbrukskenniska Kontrollstationen	
för den 14 - 15 mars 1967	6:7
för den 22 - 23 maj 1967	6:8
för den 28 - 29 augusti 1967	6:9
Tillflöden	
vattenföringar, pH och syre	
diagram	6:10
tabell	6:11
B. Diagram	
totalkväve	6:12
totalfosfor	6:13
Datamaterial omfattande av Mälarundersökningen utförda analyser på vattenprover från Vättern och dess tillflöden jämte utlopp	6:14
BIOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR	7
Växtplankton	7:1
Totalbakterier	7:2
Klorofyll	7:3
Bottenfauna	7:4
Påväxt	7:5
SPECIELLA UNDERSÖKNINGAR OCH UTREDNINGAR	8
Glacialrelikterna i Vättern	8:1
Skogsindustrins avloppsutsläpp	
vattenprover utanför Munksjö Pappersbruk och Aspabruk	8:2
sedimentundersökningar	
i Munksjön	8:3
i Sörviken	8:4
Analys av avskrap på fisknät och plankton	8:5
Slamprov från Rosenlundsgrundet	8:6
Sedimentfördelningen i Vättern	8:7



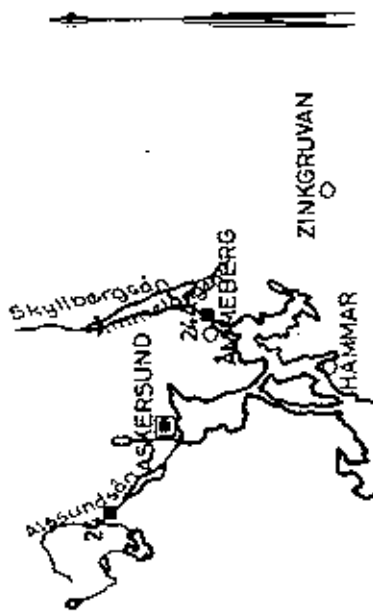
Vättern

Karta utvisande lägen för provtagningsplatser vid Kommitteen för Vätterns vattenvård undersökningar åren 1966 och 1967

■ Provtagningsplatser

○ Djupkurvor

- - 1) - 5) } Profiler för temperatur - och
 - - 6) - 10) } strömmingsmätningar 29.5.0.1967
 - - 11) - 17) }
 - - 2 - 15A } Profil för temperaturmätningar
 den 22.5 och 28.8.1967

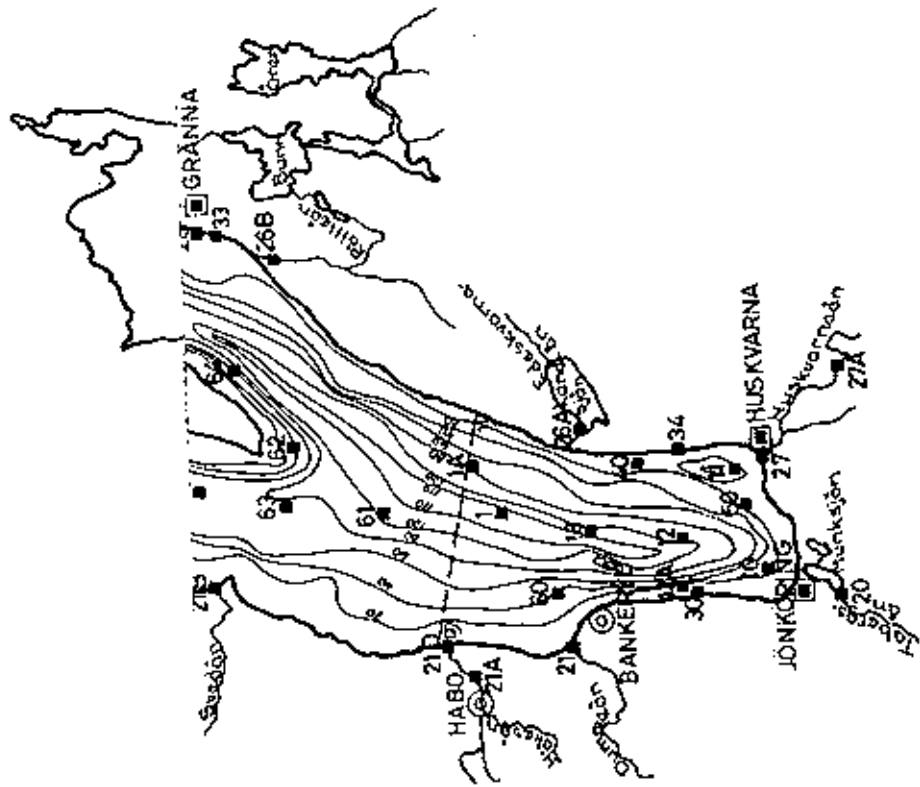


Profiler för temperatur - och
 strömningsmätningar 29 - 30.8.1967
 --- 1) - 5) |
 --- 6) - 10) |
 --- 11) - 13) |
 --- 2 - 15A |
 Profil för temperaturmätningar
 den 27.5 och 28.8.1967

Bilaga 1

Vättern

Karta utvisande lägen för provtagnings-
 platser vid Kommittén för Vätterns
 vattenvård undersökningar åren 1966
 och 1967



PROGRAM för 1967 års undersökningar

den 14 - 15 mars	bilaga 2:1
den 22 - 23 maj	bilaga 2:2
den 28 - 29 augusti	bilaga 2:3
februari - oktober (större tillflöden och utloppet)	bilaga 2:4
juni - september (fytoplankton och sikt djup)	bilaga 2:5

Program
för undersökningar i Vättern
den 22-23 maj 1967

Bilaga 2:2

Punkt	Temperatur	Sikt djup	Färg	Grumlighet	KMnO ₄	Lejd. förmåga	pH	BS ₅ (dubbla)	O ₂ (dubbla)	Ammoniak	Nitrit	Nitrat	Org. kväve	Totalt kväve	Fosfatfosfor	Totalfosfor	Kvant. tytoplan	Totalbakt.	Klorofyll	Prov i sekt., st.	Provtagningsdjup
1																					80, b
1A																					4, 40, 80, b
2																					13, 4, 40, 80, b
3																					2, 4, b
10																					10, 4, b
11																					2, 4, b
12																					4, 40, 80, b
12A																					2, 4, b
13																					4, 40, 80, b
14																					12, 4, 40, 80, b
15																					11, 4, b
16A																					10, 4, b
16																					2, 4, b
17																					11, 4, 40, b
18																					3, 4, 40, b
18A																					2, 4, b
19																					3, 4, 40, b
40																					2, 4, b
41																					2, 4, b
42																					2, 4, b
43																					2, 4, b
44																					2, 4, b
46																					2, 4, b
47																					2, 4, b
48																					2, 4, b
49																					2, 4, b
50																					2, 4, b
30																					1, 1, 1
31																					1, 1, 1
32																					1, 1, 1
33																					1, 1, 1
34																					1, 1, 1

| Provtagning på
 | alla nämnda djup

 | Provtagning i
 | ytan

 | Provtagning på
 | djupen 4, 2, 5, 10, 15,
 | 20, 25, 30, 40, 80, 100
 | och b

Särskilda undersökningar:

Prov L: Bly, koppar, kvicksilver och zink, ytprov punkterna 18, 18A, 19, 44 och Hammar

Prov M: Bottenundersökningar

Prov N: Temperaturmätningar i profil över Vättern

Laboratorium:

Lantbrukokemiska Kontrollstationen, Jönköping

Målorundersökningen, Uppsala

Industrins Vatten och Luftvård AB, Göteborg

Sveriges Geologiska Undersökning

Prov:

B, C, D

E, H, J, K, M

L (bly, koppar, kvicksilver)

L (zink)

Program
för undersökningar i Vättern
den 28 - 29 augusti 1967

Bilaga 2:3

Punkt	Temperatur	Siktdjup	Färg	Grumlighet	KMnO ₄	Ledn.förmåga	pH	O ₂ (dubbla)	O ₂ (dubbla)	Ammoniak	Nitrit	Nitrat	Org. kväve	Totalkväve	Fosfatfosfor	Totalfosfor	Kvant.fytoplank	Totalbakt.	Klorofyll	Prov i sekt., st	Provtagningsdjup
1																				12	80, 100, b
1A																				8	4, 10, 20, 30, 40, 80, b, s
2																				13	4, 10, 20, 30, 40, 80, 100, b, s
3																				7	4, 10, 20, b, s
10																				10	4, 10, 20, 30, b, s
11																				8	4, 10, 20, b, s
12																				8	4, 10, 20, 30, 40, 80, b, s
12A																				3	10, b
13																				8	4, 10, 20, 30, 40, 80, b, s
14																				12	4, 10, 20, 30, 40, 80, b, s
16																				11	4, 10, 20, 30, 40, b, s
15A																				10	4, 10, 20, 30, b, s
16																				8	4, 10, 20, b, s
17																				11	4, 10, 20, 30, 40, b, s
18																				7	4, 10, 20, 30, 40, b, s
18A																				3	10, b
19																				7	4, 10, 20, 30, 40, b, s
40																				2	4, 10, 20, 30, 40, b, s
41																				2	4, 10, 20, 30, 40, b, s
42																				2	4, 10, 20, 30, 40, b, s
43																				2	4, 10, 20, 30, 40, b, s
44																				2	4, 10, 20, 30, 40, b, s
46																				2	4, 10, 20, 30, 40, b, s
47																				2	4, 10, 20, 30, 40, b, s
48																				2	4, 10, 20, 30, 40, b, s
49																				2	4, 10, 20, 25, 30, 40, 80, 100 och b
50																				2	4, 10, 20, 30, 40, 80, 100 och b
30																				1	4, b
31																				1	intagen
32																				1	intagen
33																				1	intagen
34																				1	intagen

| Provtagning på
 | alla nämnda djup
 | Provtagning i
 | ytan
 | Provtagning på
 | djupen 4, 2, 5, 10,
 | 15, 20, 25, 30, 40, 80,
 | 100 och b

Särskilda undersökningar:

Prov L: Bly, koppar, kvicksilver och zink; ytprov punkterna 18, 18A, 19, 44 och Hammar

Prov M: Lignosulfonsyra, färg och KMnO₄ vid utsläpp från Aspabruk, punkter enligt specialkarta

Prov N: Temperaturmätningar samordnade med Hydroconsults undersökningar

Prov O: Bottenundersökningar

Laboratorium:

Lantbrukskemiska Kontrollstationen, Jönköping

Målarundersökningen, Ljppsala

Industrins Vatten och Luftvård. AB, Göteborg

Statens naturvårdsverk, Drötnh. M

Sveriges Geologiska Unders.

Prov:

B, C, D

E, H, J, K, O

L (bly, koppar, kvicksilver)

M

L (zink)

Program

för undersökningar i Vätterns större tillflöden och
i utloppet under år 1967.

Provtagningsdagar: 22-25.2, 26-27.4, 19-20.6,
21-22.8 och 18-19.10.

Provtagnings- plats	Vattenföring	Temperatur	PH	O ₂ (dubbla)	Ledn.förmöge	Co	Mg	Na	K	HCO ₃	SO ₄	Cl	Prov i sekt., et.
20													1
21													1
21A													1
21D													1
21B													1
21C													1
23A													1
23													1
24													1
24A													1
25A													1
25													1
25B													1
26													1
26B													1
26A													1
27A													1
27													1

A
B
C

Provtagning i allmänhet i sektionsmitt

Laboratorium:

Lantbrukskemiska Kontrollstation, Jönköping

Målarundersökningen, Uppsala

Prov:

B

C

Program
 för provtagningar i Vättern sommaren 1967 för
 bestämning av fytoplankton. Vid provtagningarna
 har även siktdjup uppmätts.

Provtagningsdagar:

Omgång 1: 12.6 och 15.6 Omgång 2: 26.6, 27.6 och 28.6

Omgång 3: 10.7 och 13.7 Omgång 4: 24.7 och 25.7

Omgång 5: 7.8 och 8.8 Omgång 6: 28.8 och 29.8

Omgång 7: 11.9 och 13.9 Omgång 8: 25.9 och 26.9

Viss komplettering 30.10 och 31.10

Prov- tag- nings- djup	Provtagningsplats								
	1	2	3	10	14	15	15A	16	17
y	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15	x	x	x	x	x	x	x	x	x
20	x	x	x	x	x	x	x		x
25	x	x		x	x	x	x		x
30	x	x		x	x	x	x		x
40	x	x			x	x			x
80	x	x							
b	x	x	x	x	x	x	x	x	x

x = provtagning

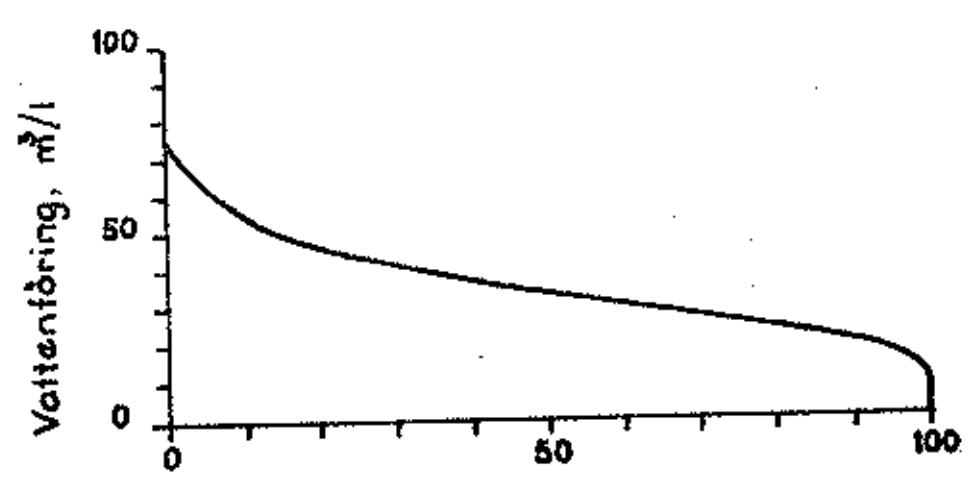
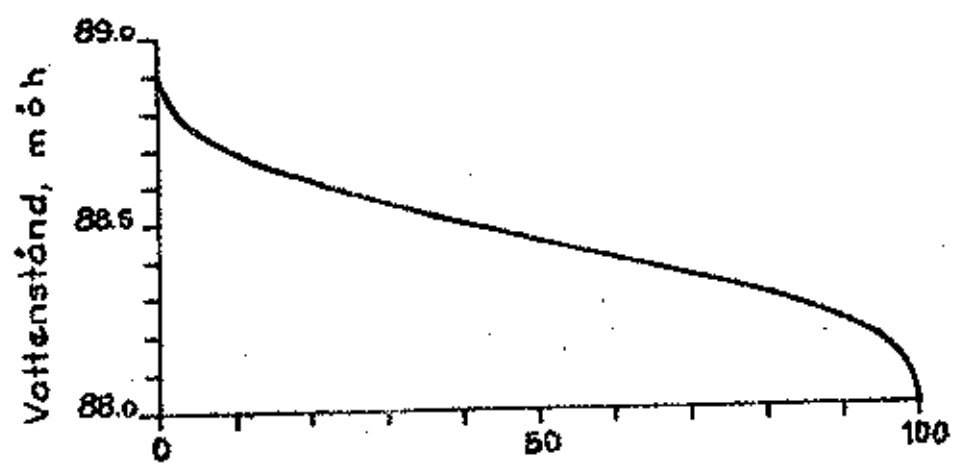
Laboratorium:

Mälarundersökningen, Uppsala

HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

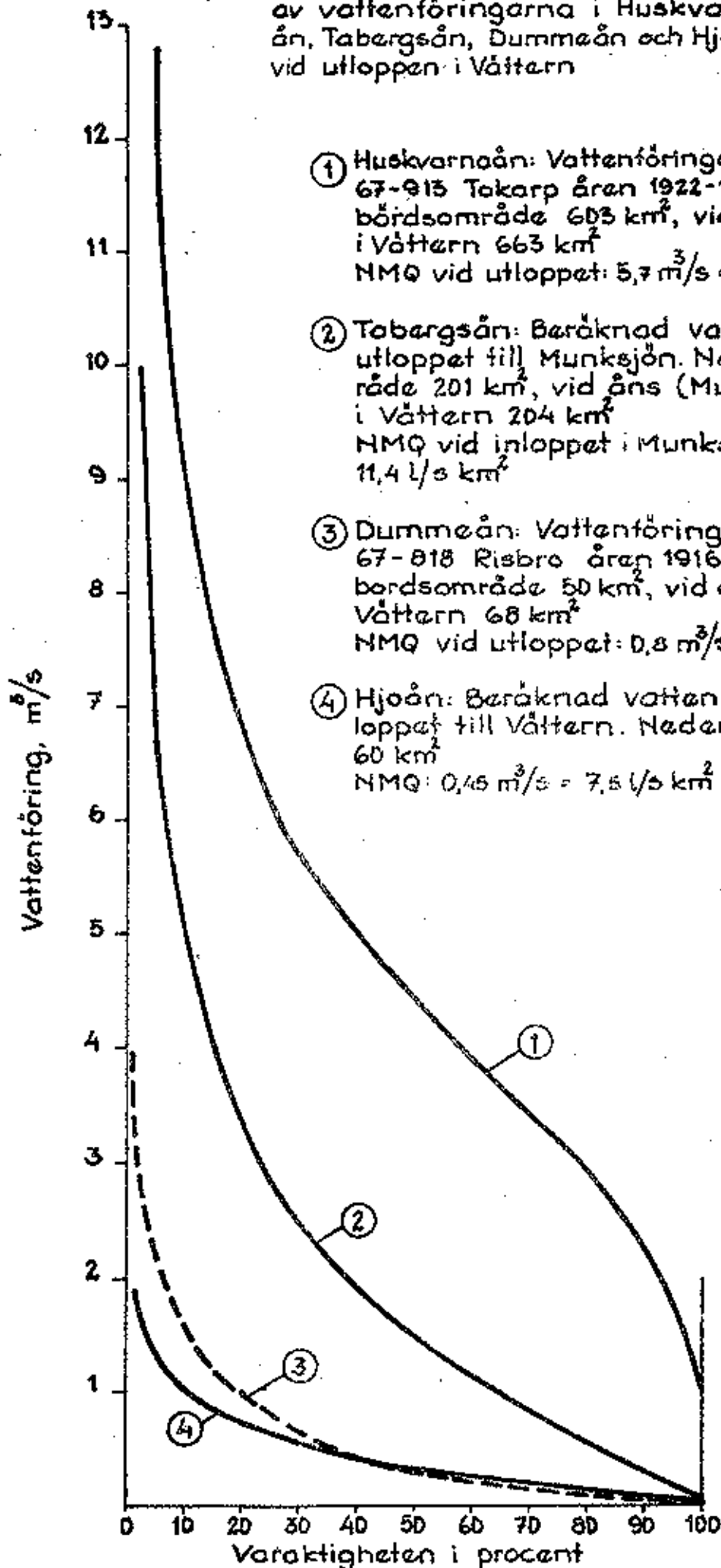
Varaktigheten av vattenstånd i och avrinningen från Vättern	bilaga 3:1
Varaktigheten av vattenföringarna i Huskvarnsån, Tabergsån, Durneån och Hjoån	bilaga 3:2
Volyunkurva för Vättern	bilaga 3:3
Vattentemperatur	-
Ödeshög - Alnäs den 22.5.1967	bilaga 3:4
Ödeshög - Alnäs den 28.8.1967	bilaga 3:5
i olika punkter: mars, maj och augusti 1967	bilaga 3:6

Varaktigheten
av vattenstånd och vattenföringar i
Vättern under naturliga förhållanden
åren 1931 - 1960



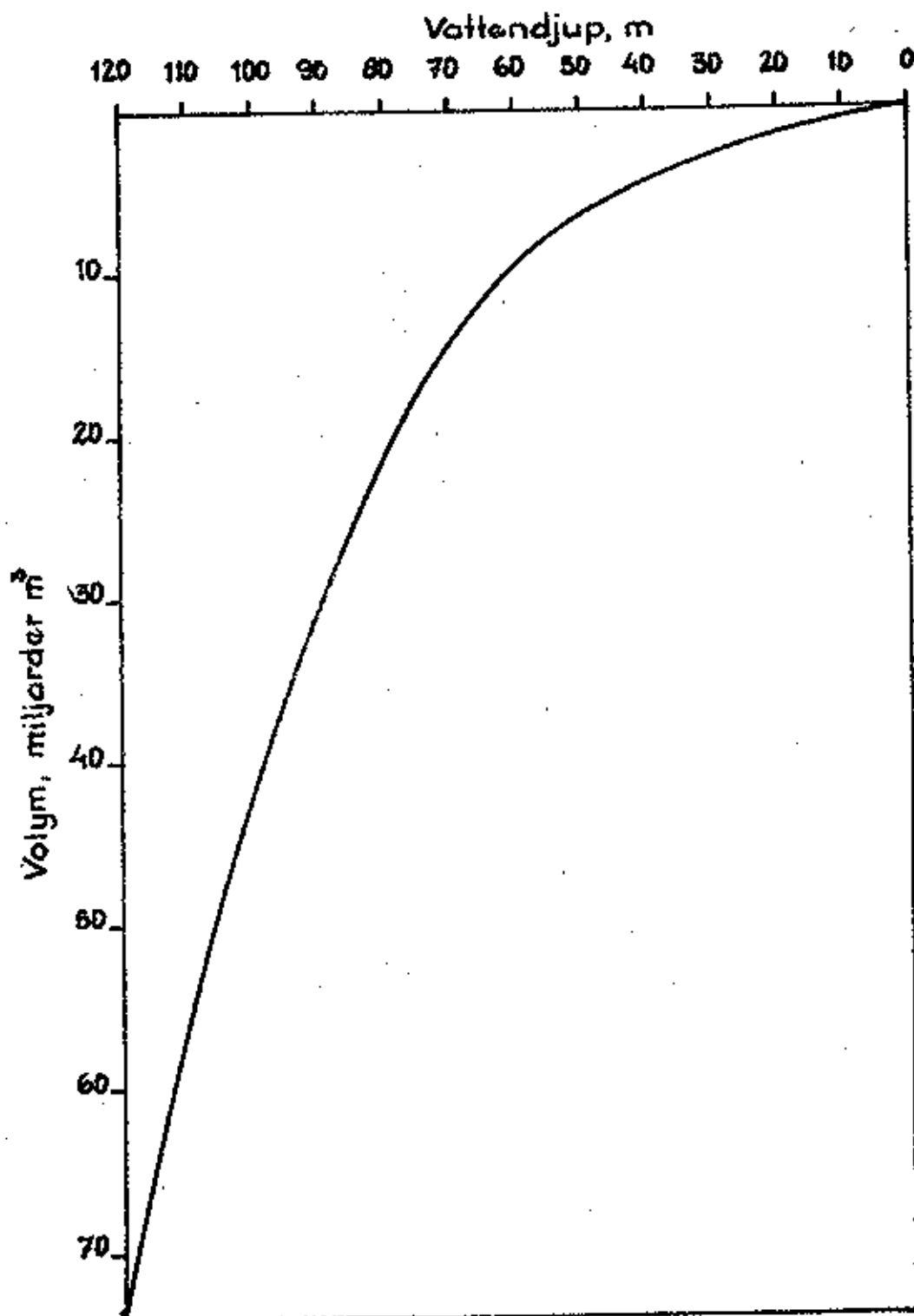
Varaktigheten i procent

Varaktigheten
av vattenföringarna i Huskvarna-
ån, Tabergsån, Dummeån och Hjoån,
vid utloppen i Vättern



Volymkurva för Vättern

Baserad på beräkningar utförda av AB Hydroconsult

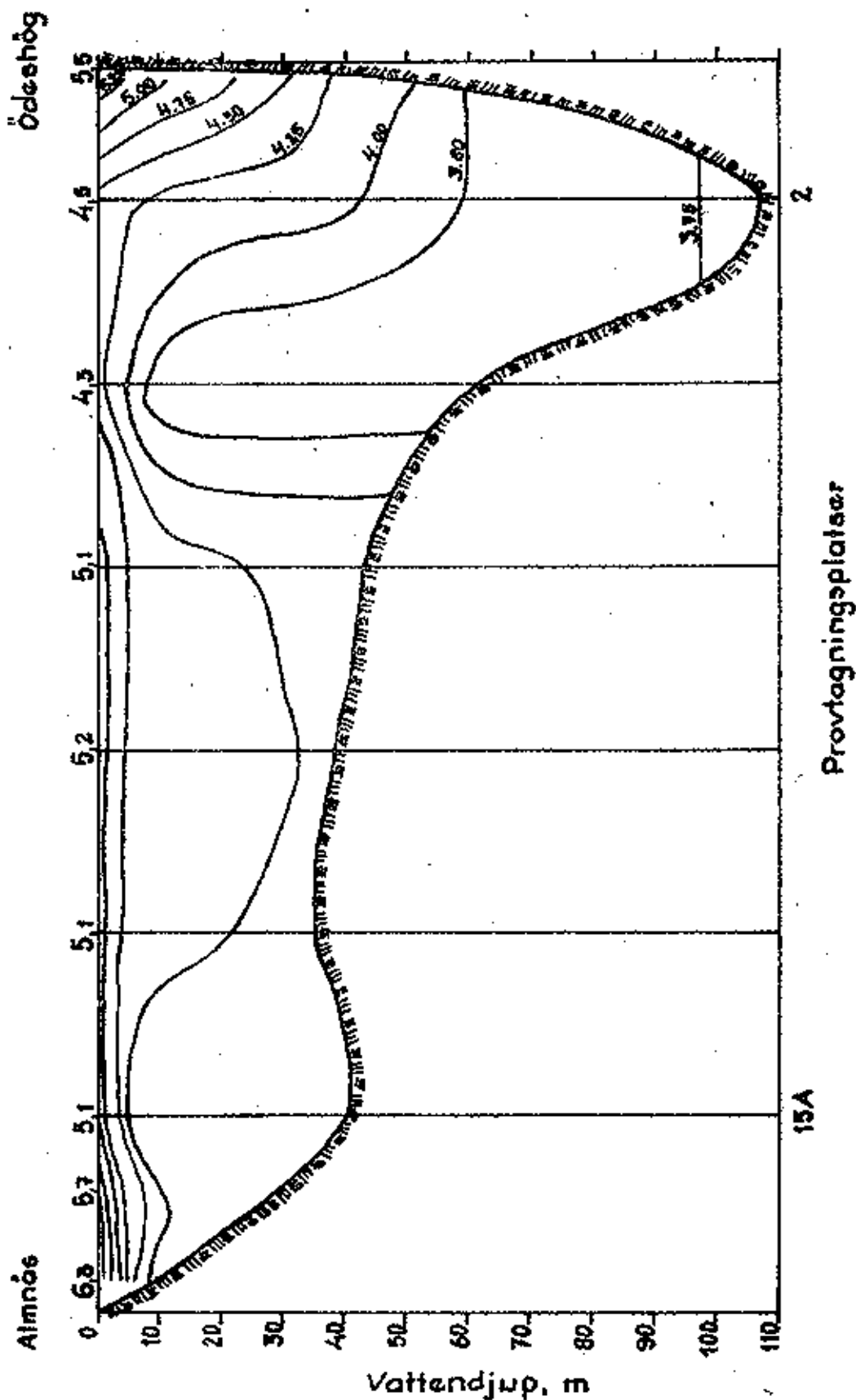


Vattentemperatur

Profil Ödeshög - Almnås baserad på mätningar
den 22.5.1967

Längdskala 1:100.000

Höjdeskala 1:1000

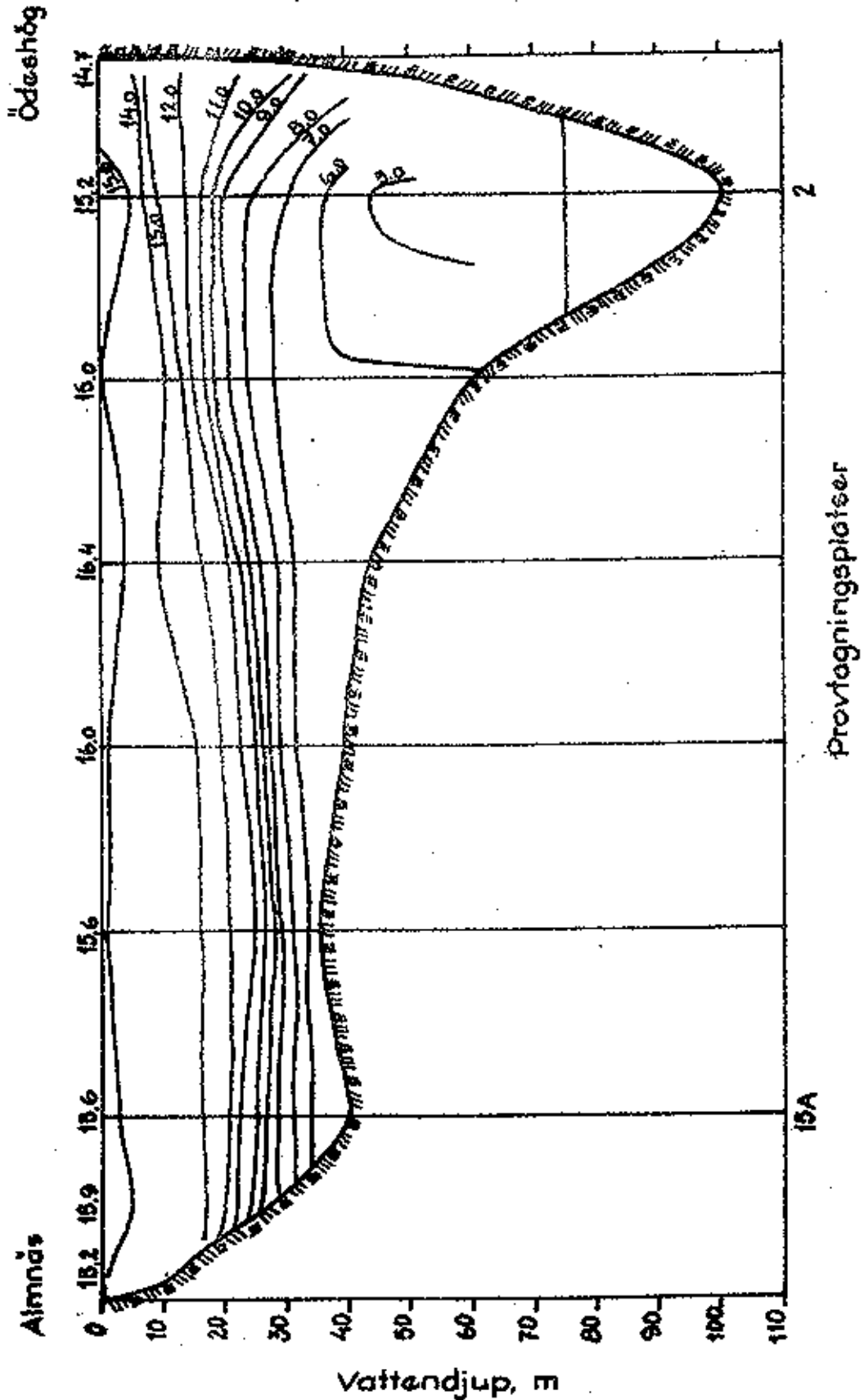


Vattentemperatur

Profil Ödeshög - Almnäs baserad på mätningar
den 28. 8. 1967

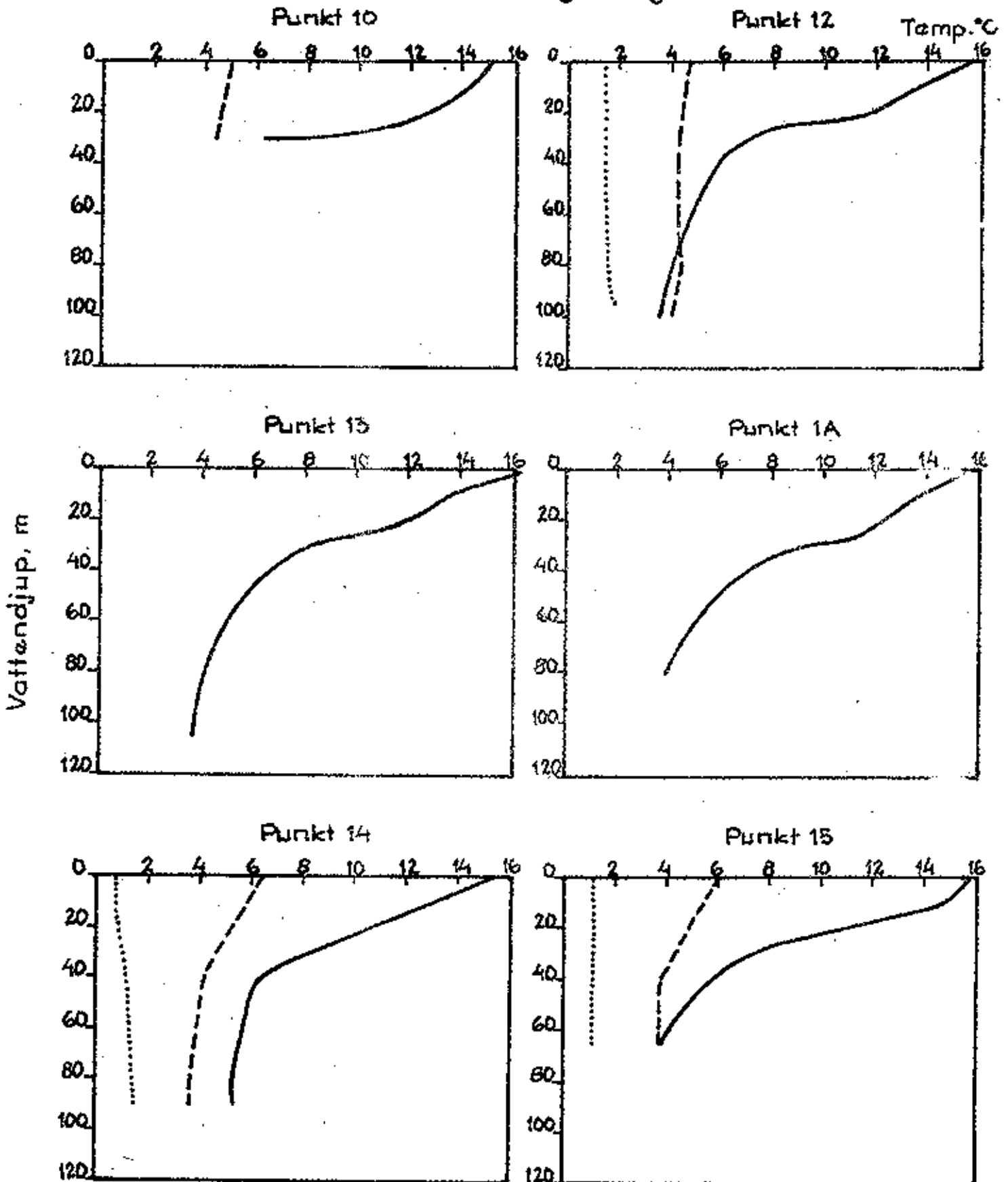
Längdskala 1:100.000

Höjdskala 1:1000



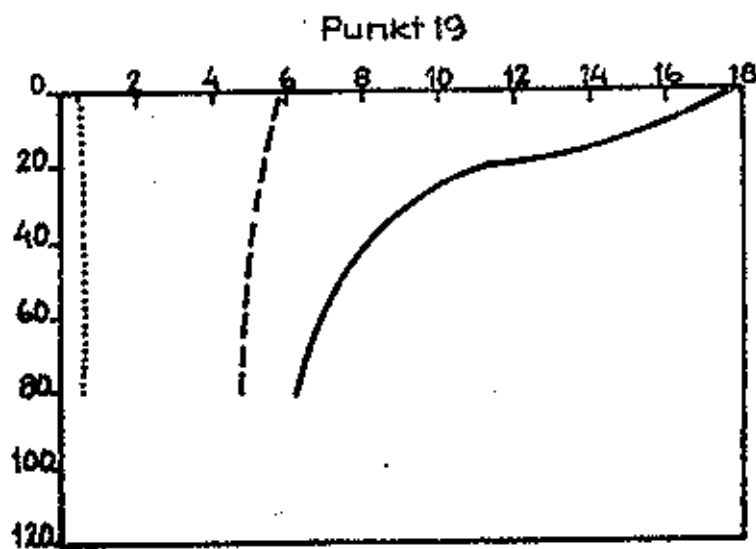
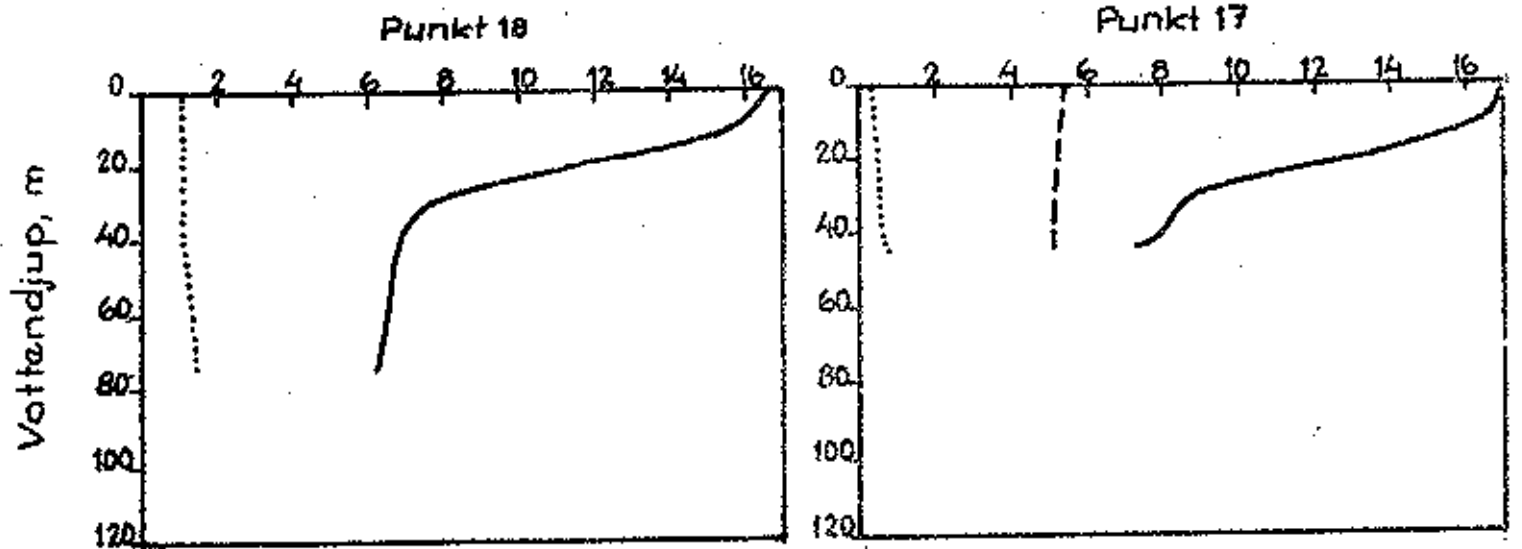
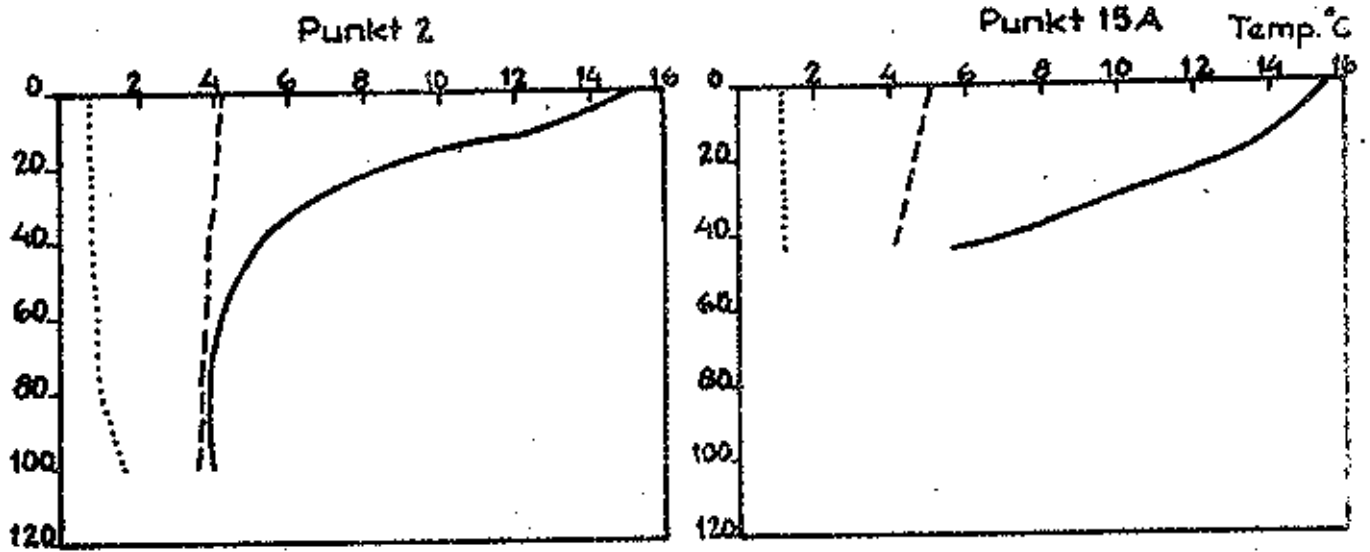
Vattentemperatur

- mätningar mars 1967
- mätningar maj 1967
- mätningar augusti 1967



Vattentemperatur

- mätningar mars 1967
- mätningar maj 1967
- mätningar augusti 1967



Vattendjup, m

Utdrag ur redogörelse

"VÄTTERN

Hydrografiska mätningar den 29 och 30 augusti 1967"

Utarbetad av AB Hydroconsult den 15.9.1967

På uppdrag av Kommittén för Vätterns vattenvård utförde AB Hydroconsult enligt program av den 12 maj 1967 mätningar den 29 och 30 augusti 1967 för bestämning av vattnets temperatur och vattnets strömhastighet och riktning i tre tvärprofiler inom södra delen av Vättern. Profilernas lägo har markerats på karta över provtagningsplatser. Temperaturmätningarna utfördes med termistor, vattnets hastighet bestämdes med OTT-flygel och vattnets riktning registrerades med ett elektroniskt indikatorinstrument (Paippo-mätare).

Väderlekssituationen vid mätningarna.

Den 29.8 förelåg stiltjeförhållanden.

Den 30.8 låg vindstyrkan mellan SV-VSV 6 - 9 m/sek.

Temperaturmätningarna.

Vattentemperaturkurvorna visar en för årstiden normal skiktning med språngskikt mellan 10 och 20 m nivå. Bottenvattnen når ej vattnets täthetsmaximura utan ligger omkring 5°C . Detta kan indikera allmänna strömningrörelser även i djupvattnet med en turbulent inblandning från ovanförliggande varmare vatten. Språngskiktet är ej välutbildat och företer dessutom divergenser, som återspeglar vattenrörelser, som påverkats av vinddrift. Detta framträder tydligt av fig. 2. Denna mätningsserie företogs vid stark SV-vind. Vindtrycket mot östra stranden har pressat ned isotermerna, medan kompensationsstrycket höjt upp isotermerna mot ytan vid västra stranden. 15° isotermen ligger sålunda vid V-stranden endast några meter under vattenytan, medan den vid högra når 20 m djup. Medan den vindgenererade massförskjutningen av vatten återverkar i ytan och ned mot språngskiktet med en relativt jämn termisk lutningsgradient från V mot E får isotermerna mot större djup en bågform som är betingad av en allmän masstransport av vatten från N mot S med en maximal uppmätt transportrörelse i station 14 (se nedan).

Profilerna på båda sidor om Visingsö uppvisar ett upptryck av kallvatten mot såväl den västra som östra stranden av Visingsö. Den korresponderande nedpressningen av varmare vatten sänker exempelvis 15° isotermen från ca 8 m djup vid Visingsö E till ca 25 m djup utanför Mälby. I västra bäckenet går motsvarande isotherm från ca 15 m djup till ca 23 m. Mätningarna skeddå vid lugnt väder och divergenserna i de termiska täthetsfälten är säkerligen mer direkt beroende av Vätterns allmänna strömningemönster än av lokal vindstress. I Vättern är dock det allmänna strömningemönstret betingat av vindar - då större tillflöden saknas - vilka starta en egen svängning i sjöbäckenet. Perioden för Vätterns egen svängning är ej fastställd genom mätningar. Då insvängningsperioden i språngskiktet är minst 100 gånger lägre än i ytan beroende på den låga våghastigheten, strömmar praktiskt taget lika mycket vatten i yt- som underskiktet i förhållande

till varandra motsatta riktningar. Denna transportrörelse kvarligger en tid även sedan stiltjeförhållandena inträtt. Den kan emellertid överlagras av nya vindgenererade strömmar, vilket medför att strömningsbilderna kan bli mycket komplicerade och till synes utan samband med de termiska förhållandena.

4. Vattentransportmätningarna.

4.1. Visingsöprofilerna.

Vattenrörelsen i den östra profilen har en huvudriktning mot norr medan i den västra profilen huvudriktningen förutom utefter Visingsö och inom ett centralt område går mot söder. I den östra profilen vänder strömmen på omkring 60 m djup och går mot söder med fullt mätbara strömmar på 80-90 m djup. I den västra profilen förekommer en snedställning av vattenmassorna med nordgående ström längs Visingsö - stranden från ytan till botten. I punkt 8 förefanns även en ström inom nordsektorn med avvikelserna mot N var ringa. I själva verket gick strömmen från ytan till 5 m djup väst-nord-väst.

Strömhastigheterna var endast mätbara i ytskikten till omkring 20 m djup i östra profilen och 10 m djup i västra. På övriga nivåer kunde endast strömmens riktning bestämmas. Ett undantag är djupvattnet i östra profilen, där strömhastigheten mot botten låg omkring 5 cm/sek.

Strömhastigheterna i ytskikten har en hastighet mellan 5 och 15 cm/sek., vilket måste betraktas som avsevärt i ett inlandsvatten utan dirigerande tillflöden.

4.2. Graf-profilen.

Huvudparten av vattnet hade en mot söder riktad komponent med strömmar mellan 25 och 30 cm/sek. i station 13 från 15 till 90 m djup. Inom en separat lins mellan c:a 10 m djup och maximalt ned till 30 m djup (st. 15) förefanns dock en nordriktad strömkomponent på maximalt 40 cm/sek. i station 13 - en anmärkningsvärt hög strömhastighet. Även ytvattnet hade nordlig ström. Det nordåtriktade vattnet låg dock inom ett mycket tunt ytskikt - inom de centrala delarna med mindre än 2,5 m mäktighet - men med ut mot stränderna något större tjocklek. En markant divergens förelåg på 2,5 m djup mellan rörelseriktningen i station 12 och station 13. I station 12 gick vattnet med c:a 30 cm/sek. mot NE, medan det i station 13 gick mot SV. Denna omsvängning synes återspegla ett större strömningsmönster i det att vattenrörelserna från ytan mot större djup i samtliga stationer väster om station 13 har en högeravridning av strömriktningen, medan station 12 öster om station 13 går i en vänstervriden spiral mot ökat djup. I station 11 förekommer åter högeravridning. (En vänstervridande vals har på grund av jordrotationen en uppåtriktad rörelsekomponent, medan en högeravridande vals har en nedåtriktad rörelsekomponent).

Normalt framkallar vinden en vindström, som är något mer än 1 % av vindhastigheten. Denna ström är riktad c:a 45° till höger om vindriktningen. Vinkeln ökar dock mot djupet men samtidigt avtar dess

direkta påverkan på vattenrörelsen. I här aktuellt fall synes endast det tunna nordgående ytskiktet i de centrala-östra delarna direkt vara påverkade av vinden, medan längs kusterna indirekta vindströmmar framkallat med kusten parallella strömmar. Mot större djup synes strömmarna ej ha samband med de lokala vindförhållandena.

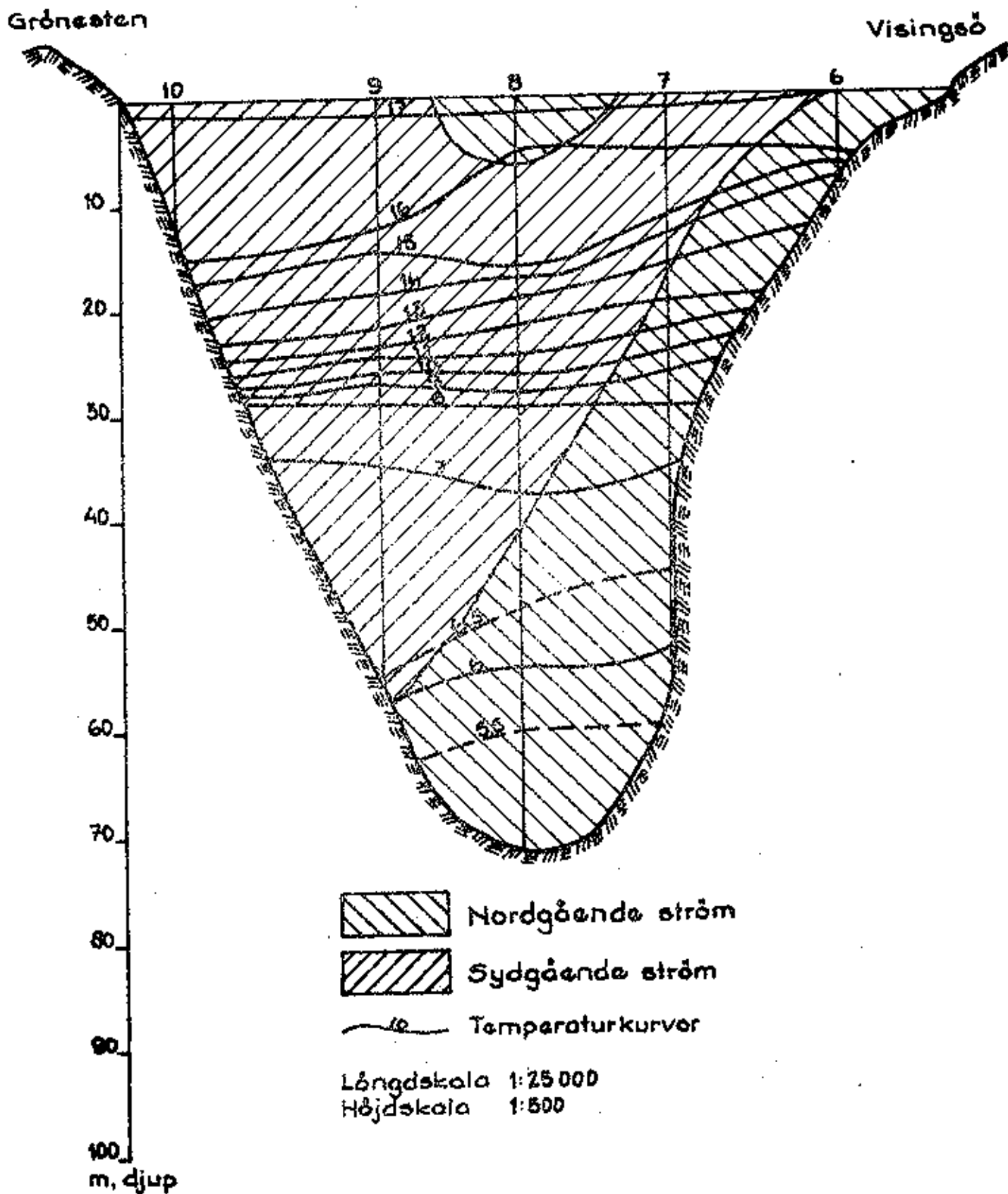
5. Sammanfattning.

Den orienterande engångsundersökning, som gjorts, ger belägg för att strömhastigheter uppträder som går att mäta med konventionella mätinstrument. Snedställningen av isotermerna i språngskikten tyder på vertikalkaltransporter av vattenmassorna. I profilen söder om Visingsö (Grafprofilen) uppträder spiralrörelser i vertikalled, som kan indikera stationära virvlar (valsar), som bidrager till en vertikal omblandning av vattnet. Visingsöprofilerna visar en huvudriktning mot norr i det östra bäckenet och en mot söder i det västra. Några mer anta valsar synes ej förefinnas.

Undersökningen ger belägg för att ett komplicerat hydrodynamiskt mönster finns i Vättern. Även om vindarna genererar strömsättningen synes dock de interna vågrörelserna inom språngskiktet vara av största betydelse för vattenomsättningen i vertikalled. Då det periodiska mönstret ej är känt, kan man dock ej bedöma vattenomsättningens storlek. Man vet ej heller om de valsar, som påträffats i Grafprofilen är stationära, vilket har betydelse för bedömning av vattenutbytet i vertikalled.

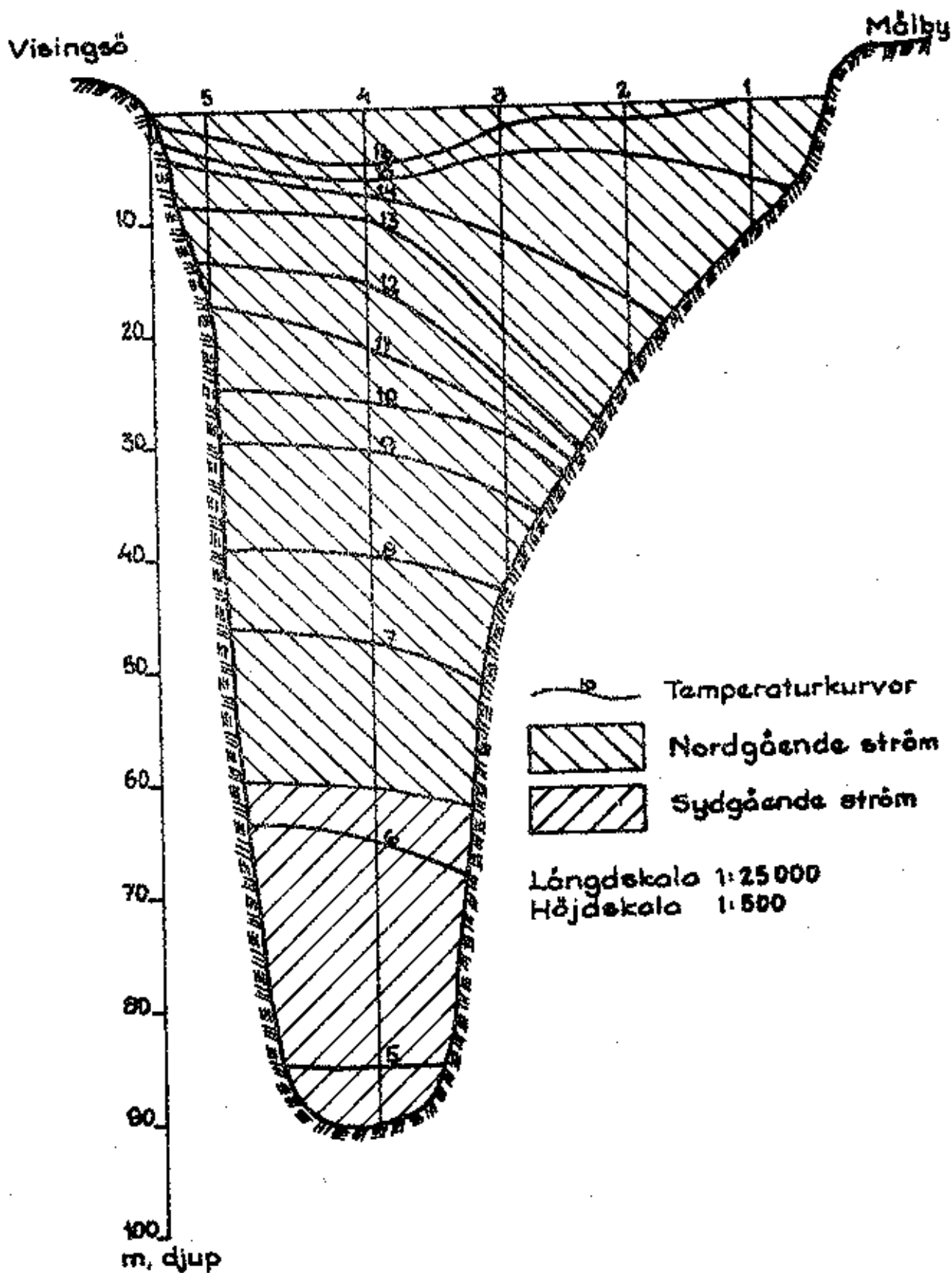
Temperatur och strömmar väster Visingsö

Enligt mätningar den 29.8.1967 utförda av AB Hydro-
consult



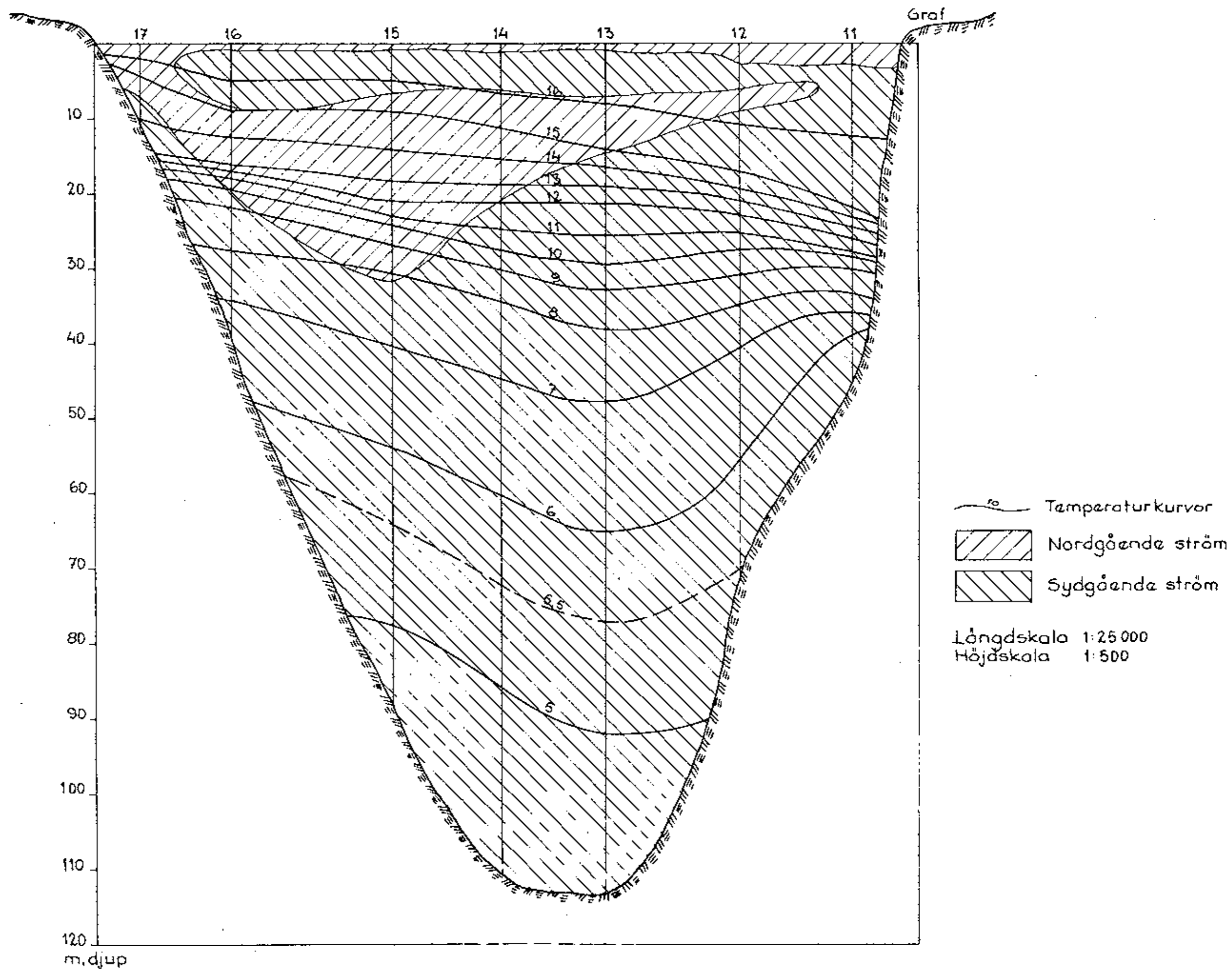
Temperatur och strömmar öster Visingsö

Enligt mätningar den 29.8.1967 utförda av AB Hydroconsult



Temperatur och strömmar ca 10 km söder Visingsö

Enligt mätningar den 30.8.1967 utförda av AB Hydroconsult



Utdrag ur redogörelse

"VÄTTERN

Hydrografiska mätningar utförda den 24 och 25 oktober 1967"

Utarbetad av AB Hydroconsult den 28.12.1967

På uppdrag av Kommittén för Vätterns vattenvård utförde AB Hydroconsult mätningar den 24 och 25 oktober i Vättern, vilka kompletterar mätningarna den 29 och 30 augusti 1967. Den 24 oktober mättes strömmen samtidigt i en punkt väster och en öster om Visingsö under ca 7 timmar. Den 25 oktober observerades strömmen i en punkt (station 1) i profilen vid Graf, ävenledes under ca 7 timmar. Vid dessa mätningar beständes även temperaturen med hjälp av termistor. För strömobservationerna användes dels en Ottflygel försedd med riktningssindikering och dels Ekmanmätare.

Vindobservationer

Från den 14 oktober och fram till mätningdagarna hade vinden i området varit sydlig till sydvästlig med vindhastigheter varierande mellan 5 - 10 m/sek.

Den 24 oktober var vid mätningarnas början vinden sydsydostlig med en styrka av 8 - 10 m/sek. Omkring kl 14 började vinden avta och var vid mätningarnas slut omkring kl 18 sydostlig med 2 - 3 m/sek. styrka. Den 25 oktober var vinden under hela mätperioden sydvästlig med en styrka av ca 5 m/sek.

Temperaturmätningar

Temperaturen var i stort sett utjämnad i hela vattenmassan, varför något temperaturenfrångskikt ej förefanns. Differensen mellan yt- och botten temperaturen varierade vid de olika observationstillfällena med 2 - 3 °C. Vid de olika tidpunkter då observationer gjordes i punkten öster om Visingsö, varierade vattnets temperatur på samma djup med 0.3 till 1.0 °C. Detta kan tyda på att ett visst utbyte i vertikalled finns mellan vattenmassorna.

Strömmätningar

Mätningar öster och väster om Visingsö den 24.10.1967

Dessa mätningar visar väster om Visingsö i stort sett en transport av vattenmassan mot nordost med strömriktningen samlad inom en vinkel av omkring 40° (från 35° - 76°). Strömstyrkorna var i ytan omkring 15 cm/sek. och i de bottenära skikten på omkring 60 m djup 10 cm/sek. På mellanliggande djup varierade hastigheterna mellan dessa värden. Öster om Visingsö rådde en i stort sett mot gydväst riktad ström med strömriktningen samlad inom en vinkel av 160° (från 134° - 240°). Strömriktningen på 60 m djup avviker ganska avsevärt från de övriga och borttages detta värde, faller de övriga strömriktningarna inom en vinkel av 60° (från 179° - 240°). Någon orsak till avvikelserna på 60 m har ej kunnat påvisas. Högsta strömstyrkan uppmättes på 30 m

djup med ett medeltal av 16,5 cm/sek. På övriga djup varierade strömhastigheten mellan 9 och 15,5 cm/sek. Noteras kan även, att strömmens hastighet var något större på 80 m djup (11,5 cm/sek.) än på 60 och 70 m djup (9 respektive 9,5 cm/sek.).

Mätningar i station 1 den 25.10.1967

Strömmen rörde sig här i stort sett mot öster inom en vinkel av 55° (från 71° - 126°). Största strömhastigheten uppmättes i ytvattnet på 2 och 10 m djup, där hastigheten var omkring 20 cm/sek. d v s nära en hastighet av en halv knop. På djupare nivåer avtog strömmen något. På 90 m djup var strömhastigheten 11,5 cm/sek. Svagaste strömmen observerades på 70 m djup där medelhastigheten för mätperioden var 8 cm/sek.

Diskussion av resultaten

De stående vågorna eller seicherna bör i Vättern teoretiskt ha en längd av ca 3 timmar då sjöns längd är omkring 12 mil och medeldjupet ca 40 m. Enligt uppgift kan vattenståndsskillnaden i ändarna på sjön uppgå till 25 - 30 cm inom ovan nämnda tidsperiod. Några distinkta ändringar i strömriktning eller hastighet kunde emellertid ej konstateras i samband med dessa mätningar. Kojligen kan den ihållande vinden från en sydlig riktning ha genererat strömmar som överlagrat seicherna.

Runt Visingsö rådde under mätperioden en ström som gick norrut väster om ön och en söderut öster om ön. De uppmätta strömmarnas relativt stora hastighet är märklig och innebär att en vattenmassa av uppenbart en miljon m^3/h transporteras på båda sidorna om ön. Detta innebär vidare rent teoretiskt, då det inte är känt hur strömförhållandena är längre söderut i sjön, att ett vatten som till exempel avbördas till sjön vid Jönköping efter ca 3 dygn kan passera vid Visingsö.

Att starka strömmar, och då framför allt bottennära sådana uppträder i Vättern ansåg redan Sven Ekman (Ymer 1914 sid. 346 - 366) efter undersökningar som utfördes av honom åren före första världskriget.

Mätningarna i station 1 i höjd med Graf visade ostgående strömmar och det kan tyda på, att man i södra delen av Vättern har en virvel, som vid mätningstillfällena ifråga, bör ha haft en nordgående riktning vid den västra stranden och en sydgående vid den östra. Strömmarna runt Visingsö skulle då vara en separat företeelse med i stort sett samma vattenmassor som cirkulerade runt ön.

Sammanfattningsvis kan framhållas, att de gjorda mätningarna givit vid handen, att vid mätningstillfället rådde en nordgående ström väster om Visingsö och en sydgående öster om ön. På båda sidor nådde strömmarna relativt stora hastigheter med stora vattentransporter som följd. En cirkulation runt ön föreföll vara rådande.

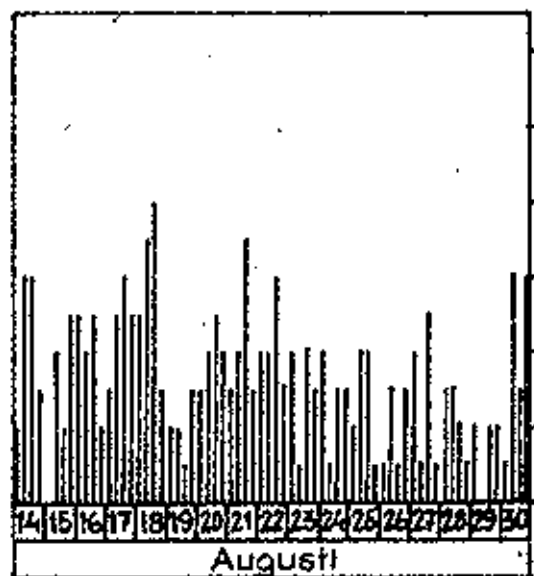
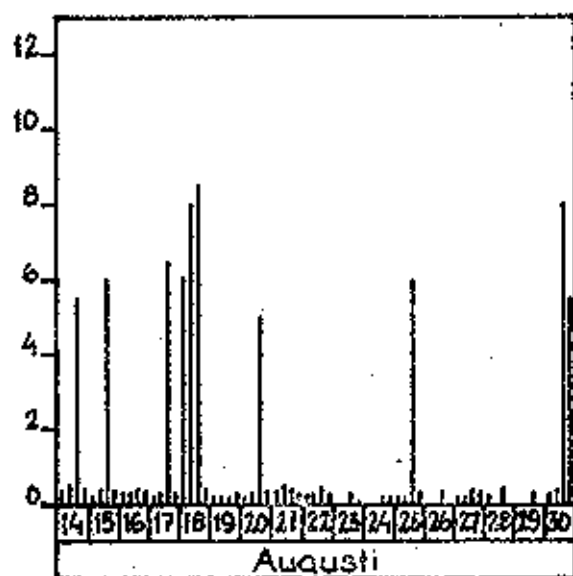
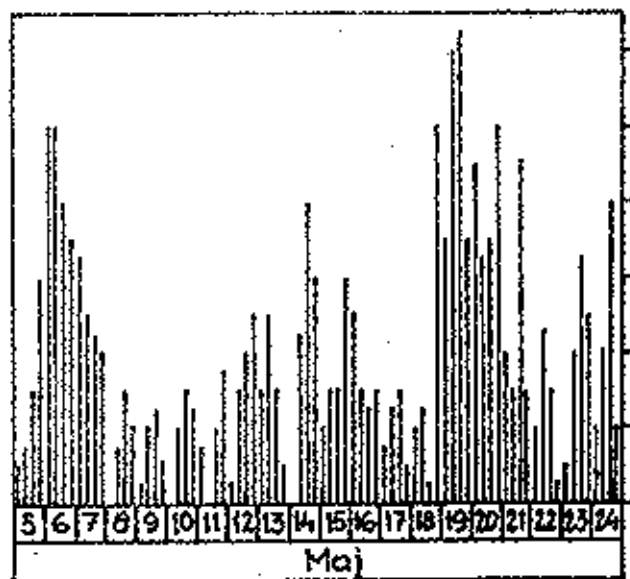
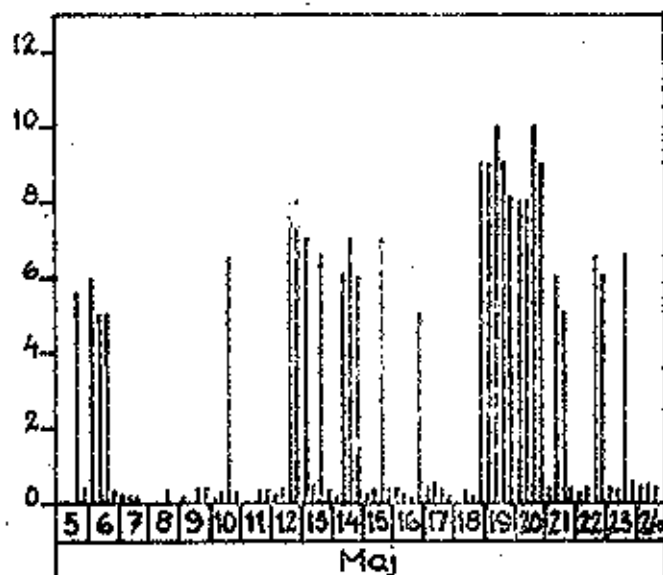
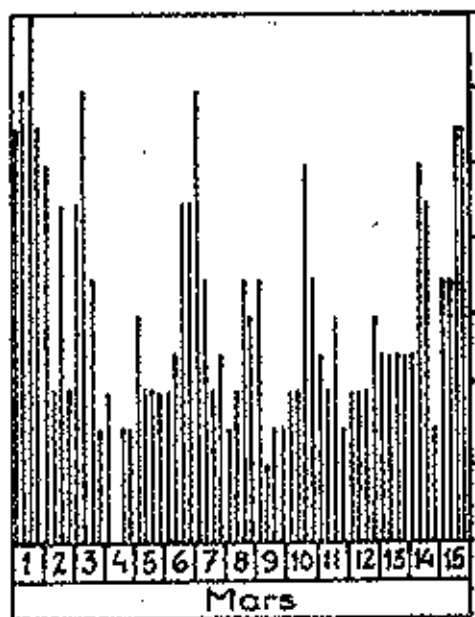
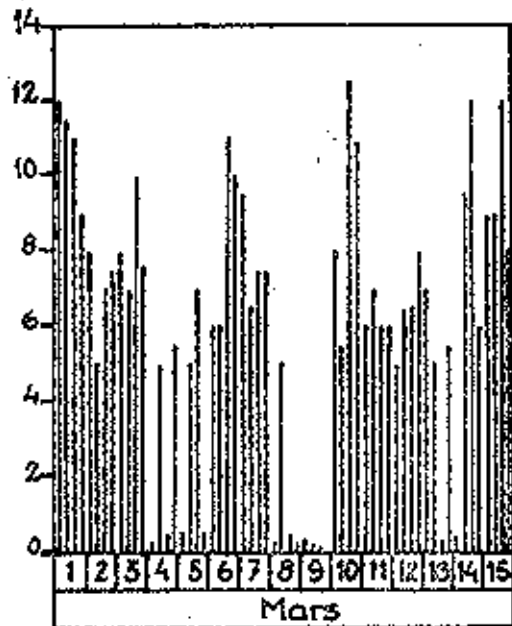
I höjd med Graf på station 1 var strömmen ostgående, och detta kan tyda på en cirkulation i södra delen av sjön.

METEOROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Vindhastigheter i Jönköping och Karlsborg	bilaga 4:1
Luftryck i Jönköping och Karlsborg	bilaga 4:2
Väderleksobservationer	
i Jönköping den 1 - 15 mars 1967	bilaga 4:3
i Karlsborg den 1 - 15 mars 1967	bilaga 4:4
i Jönköping den 1 - 24 maj 1967	bilaga 4:5
i Karlsborg den 1 - 24 maj 1967	bilaga 4:6
i Jönköping den 14 - 30 augusti 1967	bilaga 4:7
i Karlsborg den 14 - 30 augusti 1967	bilaga 4:8

Avser förhållandena i Jönköping och Karlsborg ca 2 veckor före och under provtagningarna i mars, maj och augusti 1967

m/s

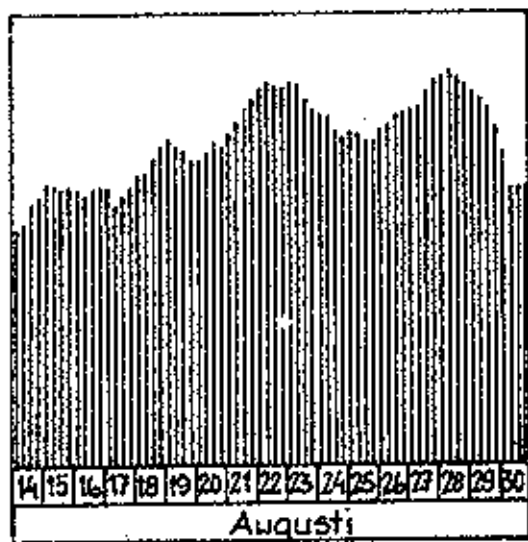
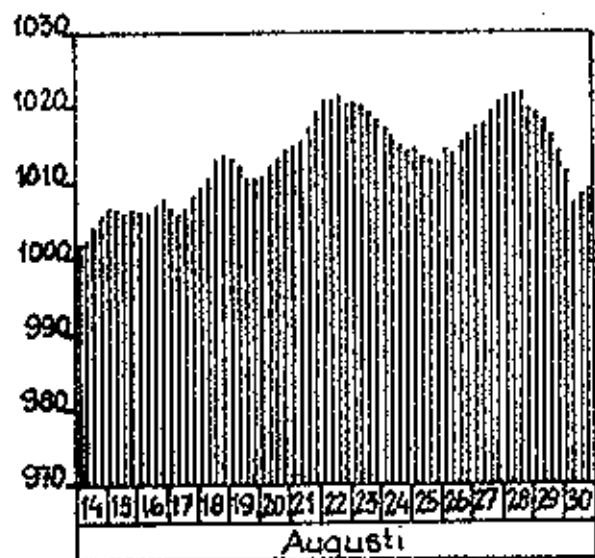
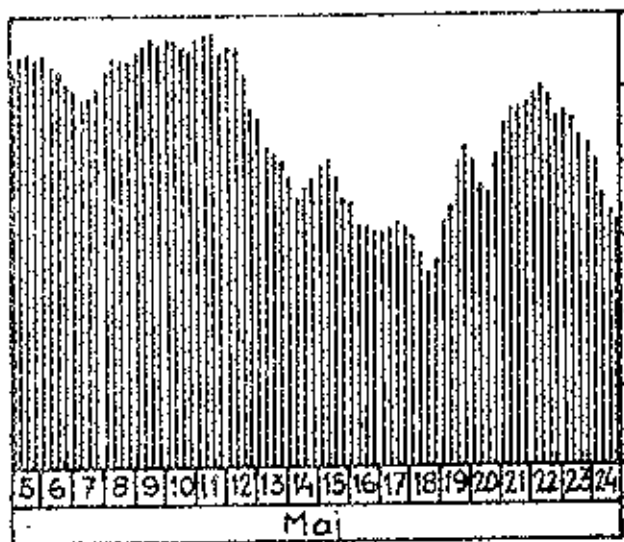
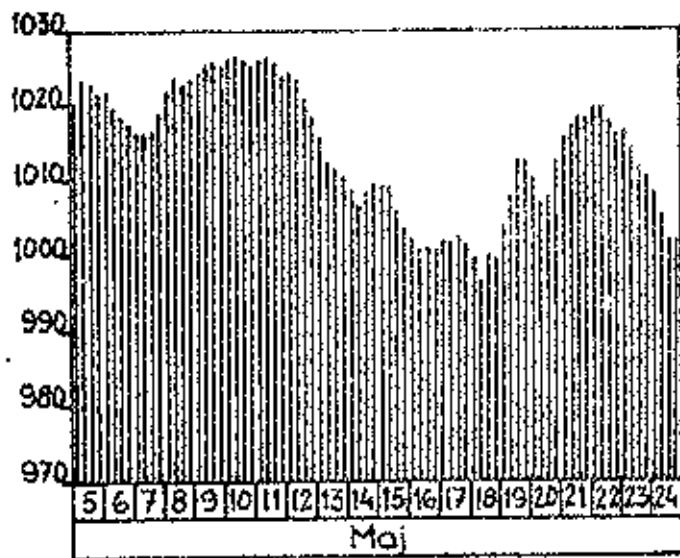
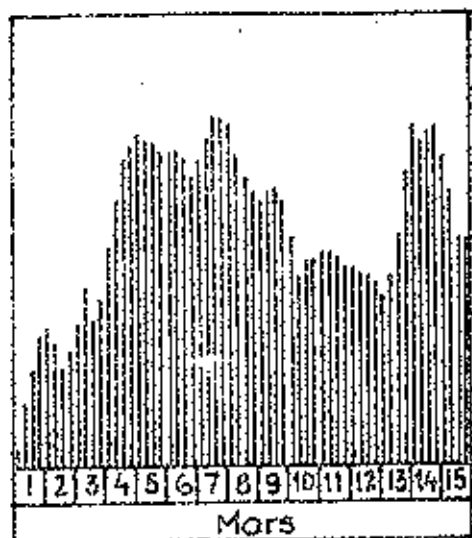
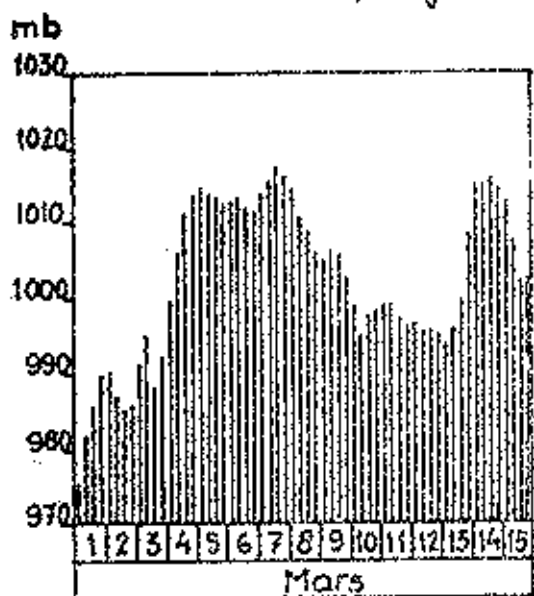


Jönköping

Karlsborg

Luttryck

Avser förhållandena i Jönköping och Karlsborg ca 2 veckor före och under provtagningarna i mars, maj och augusti 1967



Jönköping

Karlsborg

Särmenställning
över meteorologiska data från Jönköpings flygplats för tiden
1 - 15 mars 1967

Tidpunkt		Vind Riktn. °	Hastigh., m/s	Temperatur °C	Lufttryck, mb	Neder- börd mm
Dat.	Klockslag					
1	01	240	12	+ 1,8	975,7	
	07	250	11,5	+ 1,8	981,6	0,2
	13	270	11	+ 2,9	985,3	
	19	260	9	+ 2,0	990,0	
2	01	230	8	+ 1,2	990,2	
	07	230	10	+ 0,8	987,3	4,3
	13	240	7	+ 1,4	984,9	
	19	240	7,5	+ 1,0	986,5	3,8
3	01	260	8	+ 0,4	991,1	
	07	250	7	+ 1,1	995,7	
	13	230	10	+ 1,0	988,8	
	19	260	7,5	+ 3,4	991,8	5,0
4	01	290	2	+ 3,2	999,4	
	07	270	5	+ 0,8	1005,8	
	13	230	4,5	+ 7,5	1011,1	
	19	240	5,5	+ 3,9	1013,6	
5	01	210	4,5	+ 3,0	1015,0	
	07	200	5	+ 2,7	1013,7	
	13	200	7	+ 3,0	1013,3	
	19	180	4,5	+ 2,6	1012,7	
6	01	210	6	+ 2,2	1012,2	
	07	200	6	+ 2,8	1013,3	0,2
	13	190	11	+ 4,2	1011,6	
	19	220	10	+ 4,6	1011,1	0,3
7	01	250	9,5	+ 3,8	1013,6	
	07	230	6,5	+ 3,2	1015,6	
	13	200	7,5	+ 5,6	1017,9	
	19	200	7,5	+ 5,3	1016,4	
8	01	190	4	+ 4,3	1014,6	
	07	180	5	+ 3,3	1010,7	
	13	150	4,5	+ 4,0	1008,2	
	19	180	4	+ 3,6	1006,1	

Tidpunkt		Vind Riktn. ^o	Hastigh., m/s	Temperatur °C	Lufttryck, mb	Neder- börd mm
Dat.	Klockslag					
9	01	200	3	+ 5,0	1005,3	
	07	180	2	+ 2,8	1006,1	
	13	120	1	+ 5,4	1005,7	
	19	Lugnt	-	+ 3,8	1002,9	0,1
10	01	160	8	+ 5,2	998,5	
	07	160	5,5	+ 6,3	994,8	1,7
	13	210	12,5	+ 7,9	997,4	
	19	190	11	+ 5,1	998,2	1,9
11	01	190	6	+ 4,0	998,9	
	07	190	7	+ 4,2	998,6	2,2
	13	190	6	+ 5,4	997,1	
	19	220	6	+ 2,9	996,3	1,1
12	01	190	5	+ 0,8	996,3	
	07	200	6,5	+ 0,9	995,2	0,3
	13	210	6,5	+ 3,9	995,5	
	19	210	8	+ 2,6	995,0	1,4
13	01	230	7	+ 2,8	993,8	
	07	230	5	+ 0,3	995,7	1,4
	13	260	4	+ 7,3	999,9	
	19	310	5,5	+ 0,8	1008,7	2,1
14	01	250	4	- 2,7	1015,5	
	07	240	9,5	- 0,1	1015,2	
	13	250	12	+ 4,5	1015,9	
	19	200	6	+ 2,4	1014,7	
15	01	230	9	+ 4,4	1012,7	
	07	220	9	+ 4,7	1007,3	0,4
	13	230	12	+ 5,1	1002,0	
	19	250	8	+ 3,2	1002,7	0,3

Sammanställning
över meteorologiska data från flygflottiljen i Karlsborg för tiden
1 - 15 mars 1967

Dat.	Tidpunkt		Vind		Temperatur °C	Lufttryck, mb	Neder- börd mm
	Klockslag	Riktn. °	Hastigh., m/s				
1	01	260	11	+ 1,9	973,1		
	07	260	12	+ 2,4	978,7	1,0	
	13	270	14	+ 3,6	983,3		
	19	260	11	+ 2,7	987,6		
2	01	250	10	+ 2,0	988,5		
	07	200	4	+ 2,0	986,3		
	13	240	9	+ 3,9	983,6		
	19	260	4	+ 1,8	985,3	0,1	
3	01	260	9	+ 1,7	989,7		
	07	260	12	+ 1,7	993,9		
	13	190	7	+ 0,9	989,2		
	19	310	3	+ 1,3	992,4	4,3	
4	01	280	4	+ 0,4	999,4		
	07	000	0	+ 0,8	1005,8	0,1	
	13	260	3	+ 5,1	1011,0		
	19	220	3	+ 4,0	1013,0		
5	01	250	6	+ 4,5	1014,3		
	07	210	4	+ 2,9	1013,3		
	13	220	4	+ 4,0	1013,3		
	19	220	4	+ 3,7	1012,0	0,1	
6	01	230	4	+ 3,6	1011,8		
	07	200	5	+ 3,4	1012,3	1,5	
	13	200	9	+ 4,0	1010,3		
	19	230	9	+ 6,2	1008,4	0,1	
7	01	260	12	+ 5,1	1010,7		
	07	250	7	+ 4,6	1013,6		
	13	200	4	+ 8,2	1016,8		
	19	230	5	+ 5,4	1016,3		
8	01	210	3	+ 3,0	1015,3		
	07	170	4	+ 3,6	1011,6		
	13	200	7	+ 5,1	1008,7		
	19	210	6	+ 4,8	1006,8		

Tidpunkt		Riktn.	Vind	Temperatur °C	Lufttryck, mb	Neder- börd mm
Dat.	Klockslag		° Hastigh., m/s			
9	01	200	7	+ 4,4	1005,3	
	07	210	2	+ 3,4	1006,4	0,1
	13	200	3	+ 4,7	1007,1	
	19	070	3	+ 3,6	1005,3	0,1
10	01	110	4	+ 3,4	1000,3	
	07	180	4	+ 5,0	995,6	2,6
	13	220	10	+ 8,8	997,0	
	19	210	7	+ 6,4	997,8	0,6
11	01	200	5	+ 3,0	998,7	
	07	200	4	+ 2,4	998,3	0,1
	13	200	6	+ 6,3	997,8	
	19	220	3	+ 3,6	996,6	1,5
12	01	210	4	+ 1,2	996,4	
	07	220	4	+ 1,9	995,1	
	13	230	4	+ 5,0	995,1	
	19	220	6	+ 3,8	994,1	0,1
13	01	250	5	+ 4,0	992,5	
	07	260	5	+ 0,6	995,5	0,1
	13	320	5	+ 5,9	1000,3	
	19	300	5	+ 1,7	1008,9	
14	01	260	5	- 1,2	1015,3	
	07	260	10	+ 1,3	1013,1	
	13	270	9	+ 5,1	1014,5	
	19	220	3	+ 4,7	1015,0	0,1
15	01	240	7	+ 6,2	1011,1	
	07	230	7	+ 6,2	1005,6	0,3
	13	240	11	+ 7,0	999,4	
	19	270	11	+ 5,1	999,9	0,1

Sammanställning
över meteorologiska data från Jönköpings flygplats för tiden
5 - 24 maj 1967

Dat.	Tidpunkt		Vind		Temperatur °C	Lufttryck, mb	Neder- börd mm
	Klockslag	Riktning	°	Hastighet, m/s			
5	01	Lugnt	-	-	2,8	1020,4	
	07	Lugnt	-	-	0,6	1023,2	
	13	020	5,5	+	7,6	1023,0	
	19	050	4	+	9,0	1021,7	
6	01	040	6	+	2,0	1021,6	
	07	040	5	+	0,8	1019,7	
	13	050	5	+	1,7	1018,7	
	19	050	3,5	+	1,9	1017,4	2,7
7	01	050	2	+	2,8	1016,0	
	07	070	2	+	3,7	1016,1	2,5
	13	080	1,5	+	7,6	1016,5	
	19	220	1	+	6,7	1019,0	
8	01	Lugnt	-	-	0,9	1022,2	
	07	Lugnt	-	+	5,1	1023,4	
	13	160	3,5	+	15,4	1022,9	
	19	Lugnt	-	+	9,4	1023,2	8,4
9	01	270	1	+	5,7	1024,2	
	07	Lugnt	-	+	6,0	1025,4	
	13	180	3	+	14,4	1025,6	
	19	260	4	+	13,3	1025,3	0,5
10	01	240	1	+	2,2	1026,2	
	07	220	3	+	8,4	1026,2	
	13	260	6,5	+	14,0	1025,9	
	19	340	2,5	+	12,2	1025,0	
11	01	Lugnt	-	+	6,1	1025,8	
	07	Lugnt	-	+	8,7	1026,2	0,3
	13	060	3,5	+	15,9	1025,6	
	19	030	4	+	12,7	1023,7	
12	01	160	2	+	9,3	1024,4	
	07	160	4	+	11,7	1023,4	
	13	170	8	+	22,0	1020,9	
	19	170	8	+	17,9	1018,2	

Tidpunkt		Vind Riktn.	Hastigh., m/s	Temperatur °C	Lufttryck, mb	Neder- börd mm
Dat.	Klockslag					
13	01	160	7	+ 11,1	1015,9	
	07	180	4	+ 10,6	1012,7	0,2
	13	250	6,5	+ 20,6	1011,1	
	19	230	2,5	+ 19,1	1010,4	
14	01	270	1	+ 13,2	1008,6	
	07	230	6	+ 13,1	1006,3	2,4
	13	250	7	+ 14,4	1008,3	
	19	230	6	+ 10,3	1009,2	
15	01	210	1	+ 9,5	1009,1	
	07	020	3	+ 7,4	1008,9	
	13	020	7	+ 13,	1005,9	
	19	090	3	+ 14,4	1003,6	
16	01	040	4	+ 7,8	1002,2	
	07	070	2	+ 5,2	1000,3	4,6
	13	120	1	+ 6,8	1000,3	
	19	210	5	+ 11,4	1000,2	1,3
17	01	230	3	+ 9,2	1001,2	
	07	230	4,5	+ 8,8	1001,7	
	13	200	6	+ 11,3	1002,1	
	19	210	1	+ 12,8	1001,1	0,2
18	01	Lugnt	-	+ 10,4	999,4	
	07	360	3	+ 8,7	996,2	0,7
	13	180	1	+ 10,2	994,9	
	19	240	9	+ 6,3	999,5	3,0
19	01	230	9	+ 1,5	1003,7	
	07	240	10	+ 1,8	1007,6	3,8
	13	230	9	+ 5,0	1012,3	
	19	200	8	+ 7,3	1012,7	2,4
20	01	190	8	+ 6,3	1010,1	
	07	190	8	+ 7,4	1006,5	
	13	230	10	+ 12,7	1007,9	
	19	230	9	+ 10,7	1012,3	1,3
21	01	180	3,5	+ 5,4	1015,5	
	07	210	6	+ 8,3	1017,1	0,8
	13	250	5	+ 9,7	1017,9	
	19	230	4	+ 9,8	1018,0	2,3

Tidpunkt		Vind Riktn. °	Hastigh., m/s	Temperatur °C	Lufttryck, mb	Neder- börd mm
Dat.	Klockslag					
22	01	200	2	+ 5,1	1019,3	
	07	190	3	+ 7,2	1019,6	
	13	180	6,5	+ 17,1	1018,3	
	19	180	6	+ 16,0	1016,1	
23	01	160	3	+ 8,4	1016,2	
	07	100	3	+ 11,4	1014,0	
	13	120	6,5	+ 18,4	1011,8	
	19	070	4,5	+ 14,8	1010,2	
24	01	040	3,5	+ 8,9	1008,5	
	07	030	4	+ 7,2	1004,8	3,7
	13	020	4	+ 10,2	1002,5	
	19	010	1	+ 10,3	1001,6	0,4

Sammanställning
över meteorologiska data från flygflottiljen i Karlsborg för tiden
5 - 24 maj 1967

Tidpunkt		Vind Riktn. °	Hastigh., m/s	Temperatur °C	Lufttryck, mb	Neder- börd mm
Dat.	Klockslag					
5	01	030	1	+ 2,3	1022,1	
	07	050	1,5	+ 3,4	1024,5	
	13	090	3	+ 7,0	1024,9	
	19	050	6	+ 7,6	1024,0	
6	01	050	10	+ 3,0	1024,8	
	07	050	10	+ 2,0	1023,1	
	13	060	8	+ 2,1	1022,1	
	19	070	7	+ 3,7	1020,7	7,2
7	01	070	6,5	+ 3,7	1019,4	
	07	070	5	+ 3,1	1018,7	1,2
	13	070	4,5	+ 5,0	1018,9	
	19	050	4	+ 5,5	1020,1	0,8
8	01	Lugnt	-	+ 5,4	1022,9	
	07	190	1,5	+ 2,1	1024,5	0,1
	13	070	3	+ 9,5	1023,8	
	19	250	2	+ 11,0	1023,9	0,1
9	01	350	0,5	+ 8,4	1024,9	
	07	290	2	+ 8,1	1025,7	5,5
	13	190	2,5	+ 8,2	1026,6	
	19	270	1	+ 13,0	1025,6	0,1
10	01	Lugnt	-	+ 5,5	1026,6	
	07	200	2	+ 7,6	1026,4	
	13	280	3	+ 14,2	1025,5	
	19	260	2,5	+ 12,9	1025,0	0,6
11	01	250	1,5	+ 5,3	1026,5	
	07	Lugnt	-	+ 7,5	1027,1	0,1
	13	100	2	+ 12,9	1027,3	
	19	060	3,5	+ 13,7	1024,8	
12	01	100	0,5	+ 8,2	1025,3	
	07	110	3	+ 7,0	1025,1	0,5
	13	080	4	+ 14,6	1021,8	
	19	190	5	+ 17,4	1017,4	

Tidpunkt		Vind Riktn.	Hastigh., m/s	Temperatur °C	Lufttryck, mb	Neder- börd mm
Dat.	Klockslag					
13	01	160	3	+ 9,6	1016,5	
	07	190	5	+ 8,4	1012,9	
	13	200	3	+ 13,8	1011,4	
	19	290	1	+ 15,2	1010,4	2,4
14	01	Lugnt	~	+ 10,2	1008,2	
	07	160	4,5	+ 11,4	1005,9	7,6
	13	250	8	+ 16,2	1006,9	
	19	230	6	+ 13,4	1008,2	
15	01	270	2	+ 7,8	1009,9	
	07	060	3	+ 7,6	1010,4	
	13	060	3	+ 12,6	1008,6	
	19	100	6	+ 10,6	1005,9	
16	01	090	5	+ 5,6	1005,2	
	07	070	3	+ 5,3	1002,2	0,1
	13	070	2,5	+ 5,4	1002,1	
	19	080	3	+ 6,1	1001,4	3,4
17	01	190	1,5	+ 7,0	1001,2	
	07	210	2,5	+ 9,0	1001,7	0,1
	13	180	3	+ 11,5	1002,7	
	19	080	1	+ 9,8	1002,0	0,1
18	01	070	2	+ 9,7	1000,9	
	07	070	2,5	+ 9,0	998,1	0,8
	13	340	0,5	+ 9,9	995,3	
	19	250	10	+ 7,7	997,4	4,6
19	01	230	7	+ 2,4	1002,4	
	07	250	12	+ 4,8	1004,8	0,1
	13	250	12,5	+ 9,4	1010,5	
	19	220	6	+ 8,9	1012,2	0,2
20	01	190	9	+ 6,4	1010,3	
	07	190	6,5	+ 7,0	1007,3	0,1
	13	220	7	+ 11,8	1006,5	
	19	250	10	+ 11,7	1011,5	

Tidpunkt		Vind Riktn. °	Hastigh., m/s	Temperatur °C	Lufttryck, mb	Neder- börd mm
Dat.	Klockslag					
21	01	200	4	+ 7,5	1015,3	
	07	200	3	+ 8,9	1017,1	
	13	190	9	+ 11,2	1017,6	
	19	220	3	+ 11,0	1018,1	5,9
22	01	220	2	+ 5,1	1019,4	
	07	200	4,5	+ 8,1	1020,2	
	13	160	3	+ 14,0	1019,3	
	19	080	0,5	+ 14,1	1016,4	
23	01	160	1	+ 8,4	1017,1	
	07	110	4	+ 8,4	1016,2	
	13	090	6,5	+ 13,4	1014,0	
	19	080	5	+ 11,0	1012,1	
24	01	050	2	+ 9,9	1010,4	
	07	020	4	+ 9,6	1006,0	1,5
	13	050	8	+ 10,5	1003,7	
	19	040	2	+ 9,8	1002,2	6,1

Sammanställning
över meteorologiska data från Jönköpings flygplats för tiden
14 - 30 augusti 1967

Dat.	Tidpunkt		Vind		Temperatur °C	Lufttryck, mb	Neder- börd mm
	Klockslag	Riktn. °	Hastigh., m/s				
14	01	180	4		+ 11,3	1002,1	
	07	180	4,5		+ 12,7	1002,8	1,0
	13	180	5,5		+ 17,5	1004,5	
	19	210	4		+ 15,8	1005,8	0,6
15	01	170	2		+ 10,2	1006,7	
	07	130	4		+ 11,2	1006,5	
	13	120	6		+ 16,9	1006,3	
	19	150	3,5		+ 15,7	1006,4	1,7
16	01	160	3		+ 13,6	1006,1	
	07	190	3		+ 13,1	1006,0	
	13	180	4		+ 16,6	1007,2	
	19	210	3		+ 16,0	1007,7	
17	01	160	2		+ 12,7	1006,8	
	07	190	3		+ 13,1	1005,1	4,3
	13	220	6,5		+ 17,0	1006,9	
	19	180	2,5		+ 13,0	1008,1	0,4
18	01	210	6		+ 11,0	1009,7	
	07	220	8		+ 11,8	1010,9	1,4
	13	240	8,5		+ 15,3	1013,1	
	19	220	4		+ 15,3	1013,3	
19	01	170	2		+ 11,2	1013,3	
	07	190	2		+ 11,9	1012,4	
	13	030	2		+ 12,1	1010,7	
	19	320	2,5		+ 10,5	1010,2	18,6
20	01	260	2		+ 9,8	1011,0	
	07	280	3		+ 10,3	1012,3	0,3
	13	280	5		+ 15,7	1013,7	
	19	250	4		+ 13,2	1014,2	0,7
21	01	270	4		+ 10,0	1015,0	
	07	260	4,5		+ 12,4	1015,4	
	13	350	4		+ 16,7	1017,6	
	19	320	3		+ 15,5	1019,6	

Dat.	Tidpunkt		Vind		Temperatur °C	Lufttryck, mb	Neder- börd mm
	Klockslag	Riktn.	°	Hastigh., m/s			
22	01	270		3	+ 7,4	1021,2	
	07	290		3	+ 11,5	1020,9	
	13	340		4,5	+ 19,0	1021,4	
	19	360		3	+ 17,0	1020,5	
23	01	Lugnt		-	+ 7,7	1020,8	
	07	Lugnt		-	+ 10,9	1020,2	
	13	040		3	+ 20,0	1019,2	
	19	300		1	+ 18,1	1018,0	
24	01	Lugnt		-	+ 8,4	1017,2	
	07	Lugnt		-	+ 12,7	1016,3	
	13	020		2	+ 20,0	1014,9	
	19	300		2	+ 18,4	1014,3	
25	01	278		1,5	+ 11,1	1014,5	
	07	270		1	+ 13,6	1013,9	
	13	240		6	+ 20,9	1013,1	
	19	240		3	+ 18,1	1012,9	
26	01	Lugnt		-	+ 12,8	1014,3	
	07	Lugnt		-	+ 10,7	1014,0	
	13	020		2	+ 16,8	1015,6	
	19	Lugnt		-	+ 15,3	1016,2	
27	01	250		2	+ 10,6	1017,3	
	07	270		2	+ 12,8	1017,7	
	13	300		4	+ 16,7	1019,2	
	19	360		3,5	+ 14,6	1020,3	1,4
28	01	330		1,5	+ 8,1	1021,6	
	07	Lugnt		-	+ 9,4	1021,7	0,1
	13	070		4,5	+ 18,2	1021,8	
	19	Lugnt		-	+ 16,4	1020,1	
29	01	Lugnt		-	+ 6,3	1019,7	
	07	Lugnt		-	+ 5,1	1018,2	
	13	250		2,5	+ 19,3	1016,6	
	19	Lugnt		-	+ 15,9	1014,0	
30	01	150		3	+ 12,9	1011,5	
	07	170		4	+ 12,9	1007,2	3,2
	13	220		8	+ 18,1	1008,4	
	19	230		5,5	+ 13,7	1009,2	

Sammanställning
över meteorologiska data från flygflottiljen i Karlsborg för tiden
14 - 30 augusti 1967

Dat.	Tidpunkt		Vind		Temperatur °C	Lufttryck, mb	Neder- börd mm
	Klockslag	Riktn. °	Hastigh., m/s				
14	01	220	2		+ 11,8	1001,8	
	07	200	6		+ 13,8	1001,9	13,8
	13	180	6		+ 17,5	1004,4	
	19	200	3		+ 16,2	1005,3	
15	01	Lugnt	-		+ 11,0	1007,1	
	07	150	4		+ 13,8	1007,0	
	13	080	2		+ 18,0	1006,8	
	19	130	5		+ 15,3	1006,9	6,2
16	01	160	5		+ 14,6	1006,3	
	07	210	4		+ 14,6	1005,9	0,3
	13	180	5		+ 17,1	1006,5	
	19	230	2		+ 17,8	1006,9	
17	01	190	3		+ 13,8	1006,9	
	07	200	5		+ 13,4	1004,8	1,0
	13	230	6		+ 19,4	1005,8	
	19	210	5		+ 16,0	1006,5	0,3
18	01	210	5		+ 11,8	1008,1	
	07	220	7		+ 12,2	1008,6	
	13	250	8		+ 16,8	1011,0	
	19	240	3		+ 14,0	1012,4	0,1
19	01	200	2		+ 9,6	1013,2	
	07	230	2		+ 12,2	1012,7	
	13	110	1		+ 14,4	1011,8	
	19	340	3		+ 12,0	1010,5	7,8
20	01	270	3		+ 11,4	1010,5	
	07	250	4		+ 12,3	1011,3	7,7
	13	290	5		+ 17,4	1013,0	
	19	260	4		+ 16,3	1012,4	0,2
21	01	260	3		+ 10,8	1014,3	
	07	290	4		+ 12,8	1015,1	
	13	320	7		+ 16,8	1017,4	
	19	300	3		+ 16,8	1018,8	

Tidpunkt		Vind Riktn. °	Hastigh., m/s	Temperatur °C	Lufttryck, mb	Neder- börd mm
Dat.	Klockslag					
22	01	260	4	+ 9,4	1020,5	
	07	340	4	+ 13,6	1021,0	
	13	310	6	+ 19,4	1020,6	
	19	010	3	+ 18,3	1020,3	0,1
23	01	300	4	+ 13,7	1020,7	
	07	310	1	+ 14,3	1020,2	
	13	320	4	+ 19,8	1018,9	
	19	310	3	+ 19,0	1017,1	
24	01	320	4	+ 14,7	1016,9	
	07	340	1	+ 15,0	1016,3	
	13	070	3	+ 20,2	1014,6	
	19	310	3	+ 19,0	1013,6	
25	01	260	2	+ 15,8	1014,3	
	07	260	4	+ 14,8	1014,0	
	13	340	4	+ 20,4	1013,4	
	19	300	1	+ 19,0	1012,9	
26	01	250	1	+ 13,8	1014,3	
	07	060	3	+ 14,0	1014,8	7,2
	13	300	1	+ 16,0	1016,2	
	19	200	3	+ 16,6	1016,4	
27	01	260	4	+ 14,8	1016,8	
	07	280	1	+ 14,6	1017,4	1,2
	13	030	5	+ 17,6	1019,7	
	19	030	1	+ 16,4	1020,9	0,7
28	01	330	3	+ 13,0	1021,9	
	07	350	3	+ 13,2	1022,4	
	13	150	2	+ 18,4	1021,7	
	19	300	1	+ 18,6	1020,3	
29	01	270	2	+ 10,5	1019,7	
	07	Lugnt	-	+ 11,3	1018,6	
	13	140	2	+ 18,0	1017,2	
	19	110	2	+ 18,2	1014,4	
30	01	180	1	+ 15,0	1012,0	
	07	160	6	+ 14,5	1007,2	2,9
	13	230	3	+ 14,1	1007,7	,
	19	250	6	+ 14,8	1007,9	4,2

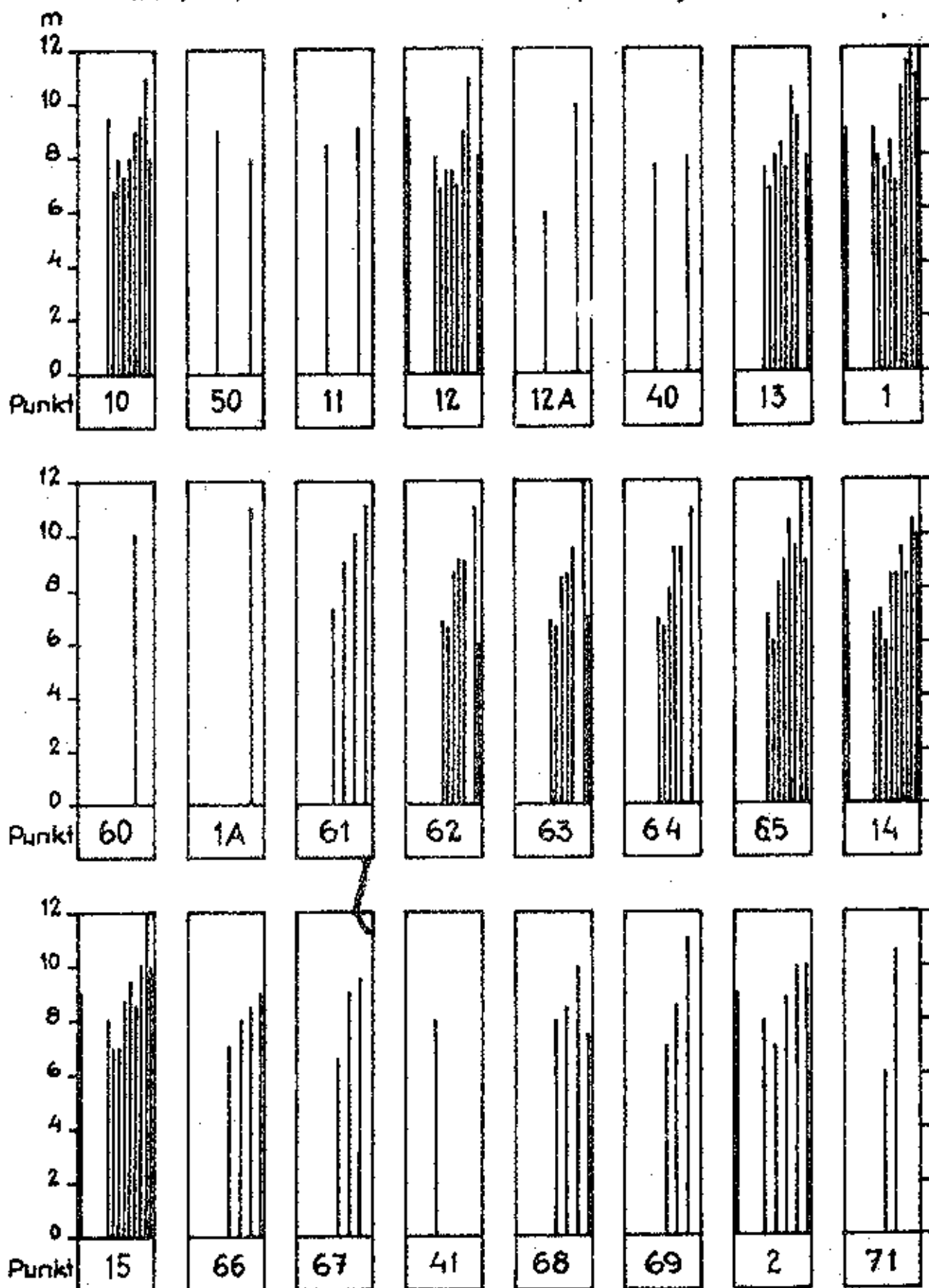
VATTNETS KLARHET

Siktdjup	bilaga 5:1
Sambandet vindstyrka - siktdjup - grumlighet	bilaga 5:2

Siktdjup

Bilaga 5:1
Blad 1

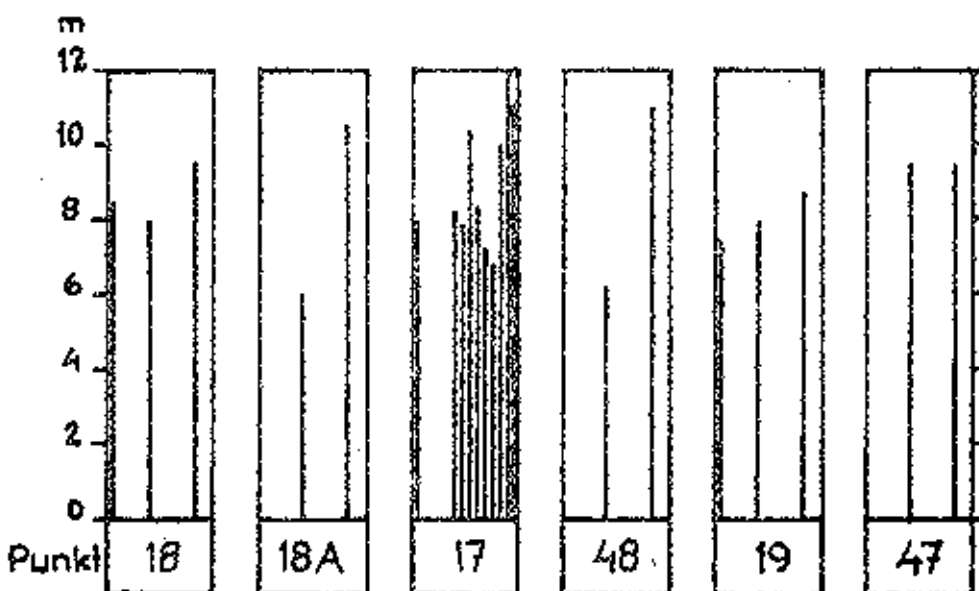
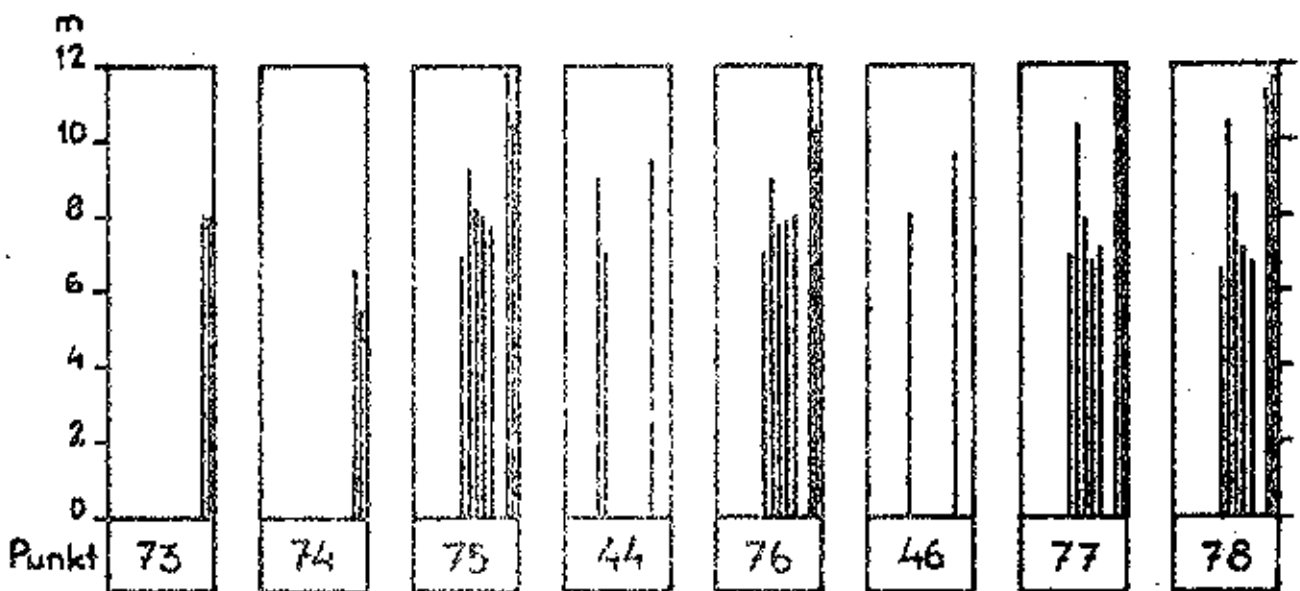
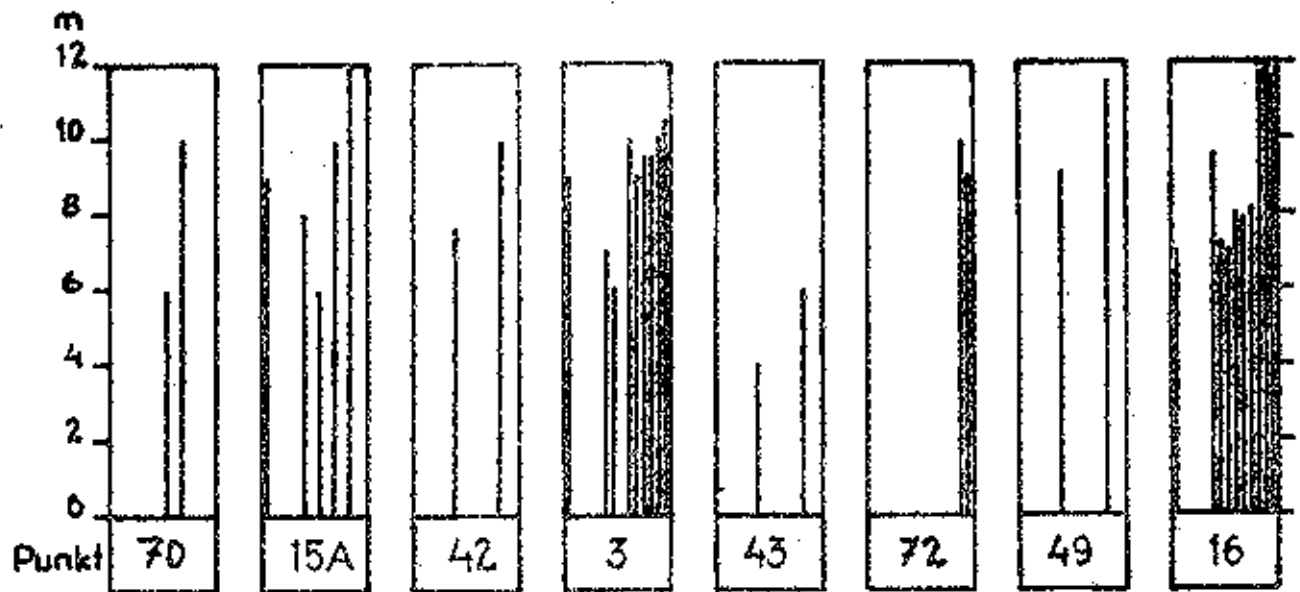
Bestämningar i samband med vattenprovtagningar
mars - september 1967. Maximalt antal siktdjupsbe-
stämningar i en punkt, datum: 14.3, 22.5, 12.6, 26.6, 10.7,
22.7, 8.8, 28.8, 11.9 och 25.9 (ex. punkt 1)



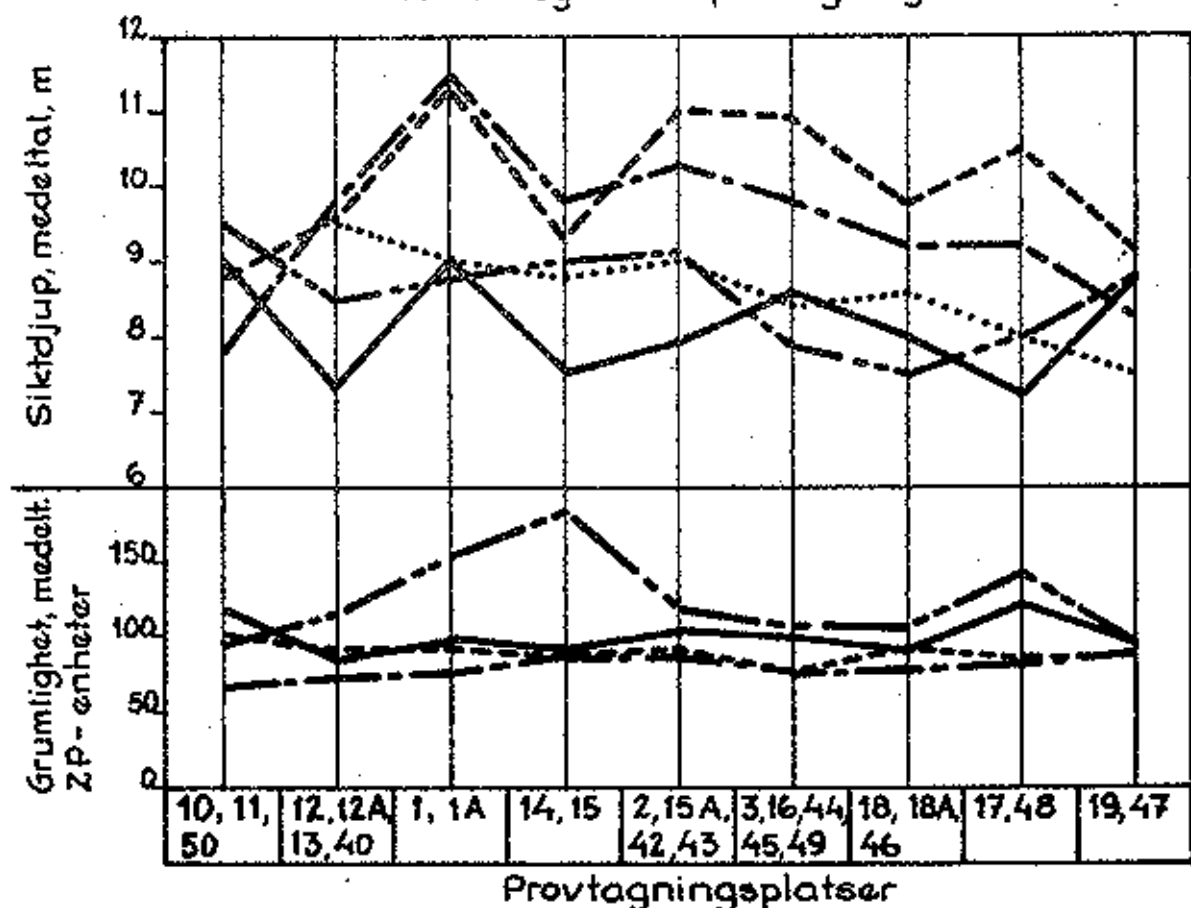
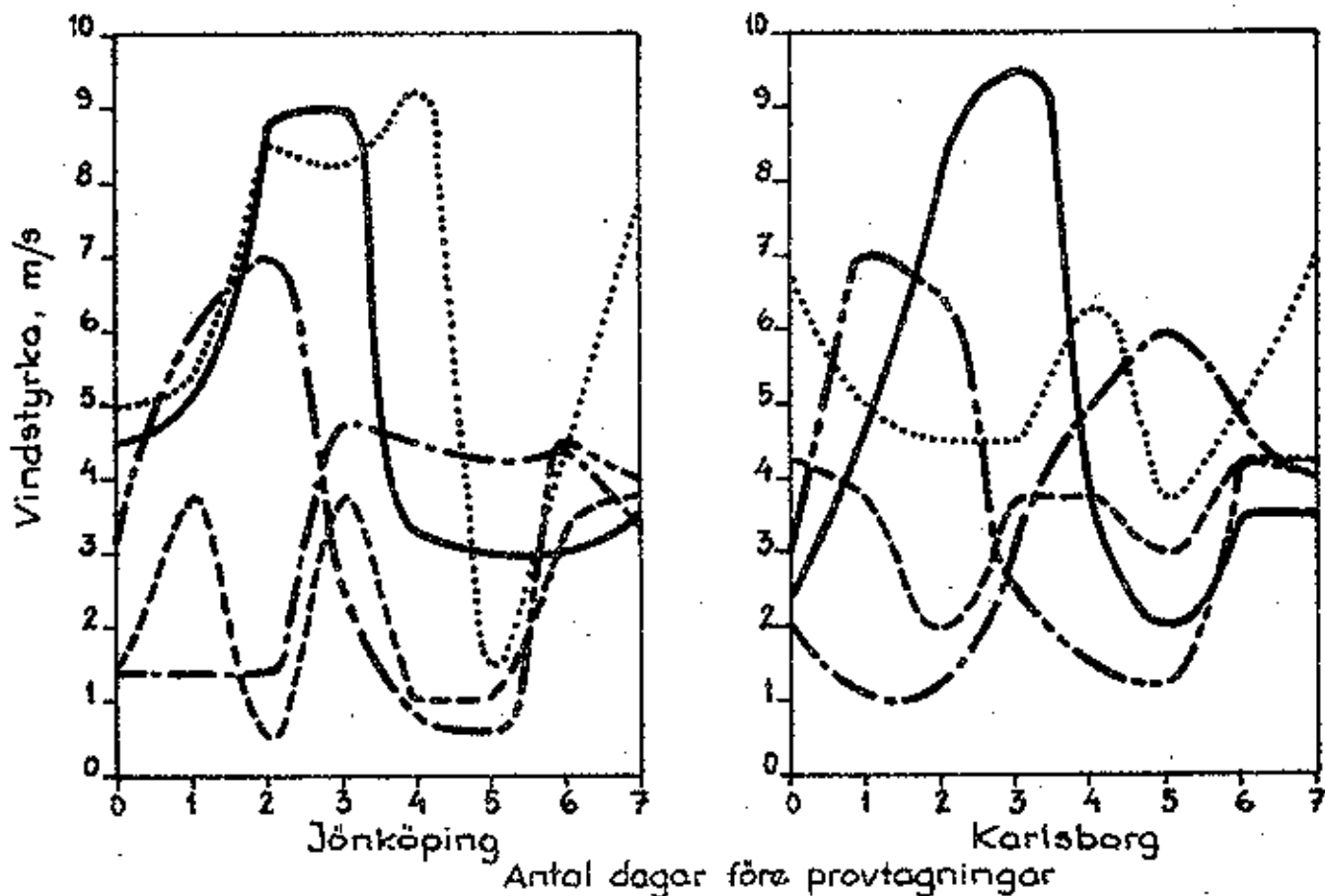
Siktdjup

Bilaga 5.1
Blad 2

Bestämningar i samband med vattenprovtagningar
mars - september 1967. Maximalt antal siktdjupsbe-
stämningar i en punkt, datum: 14.3, 22.5, 12.6, 26.6, 10.7,
22.7, 8.8, 28.8, 11.9 och 25.9 (ex. punkt 1)



Sambandet vid provtagningar utförda under augusti och november 1966 samt mars, maj och augusti 1967



Teckenförklaring:

Augusti 1966	Maj 1967	————
November 1966	-----	Augusti 1967	- - - - -
Mars 1967		

KEMISKA UNDERSÖKNINGAR

I diagram sammanfattande värden är vägda i förhållande till vattenvolymerna

A. Diagram

pH	bilaga 6:1
färgstyrka	bilaga 6:2
spec. ledningsförmåga	bilaga 6:3
kaliumpermanganatförbrukning	bilaga 6:4
syre	bilaga 6:5
biokemisk syreförbrukning (BS ₅)	bilaga 6:6

Analysbevis från Lantbrukskemiska Kontrollstationen

för den 14 - 15 mars 1967	bilaga 6:7
för den 22 - 23 maj 1967	bilaga 6:8
för den 28 - 29 augusti 1967	bilaga 6:9

Tillflöden

vattenföringar, pH och syre	
diagram	bilaga 6:10
tabell	bilaga 6:11

B. Diagram

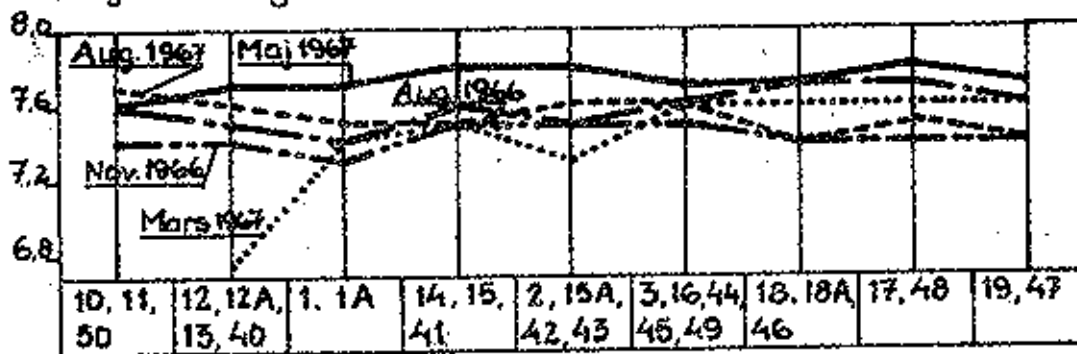
totalkväve	bilaga 6:12
totalfosfor	bilaga 6:13

Datanmaterial omfattande av Mälarsundersökningen utförda analyser på vattenprover från Vättern och dess tillflöden jämte utlopp

bilaga 6:14

pH (sammantattning)

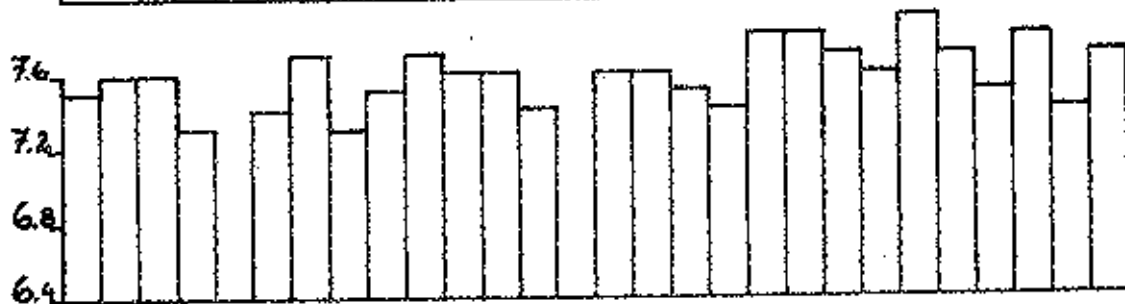
Medeltal dels i vertikaler och dels inom delområden.
Undersökningar augusti och november 1966 samt mars,
maj och augusti 1967



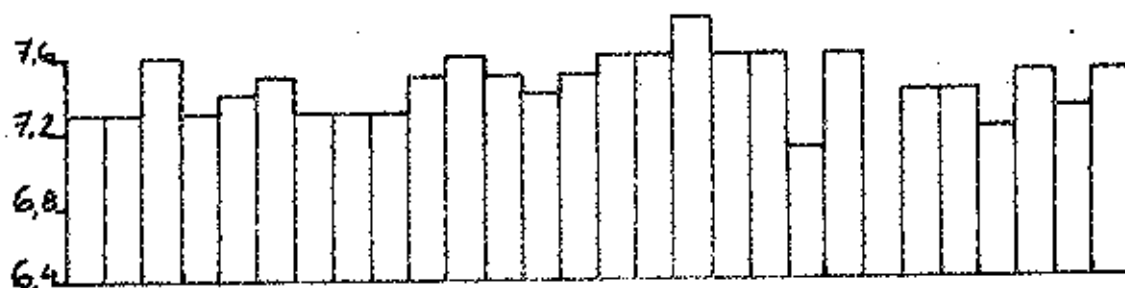
Värde i
medeltal

Punkt

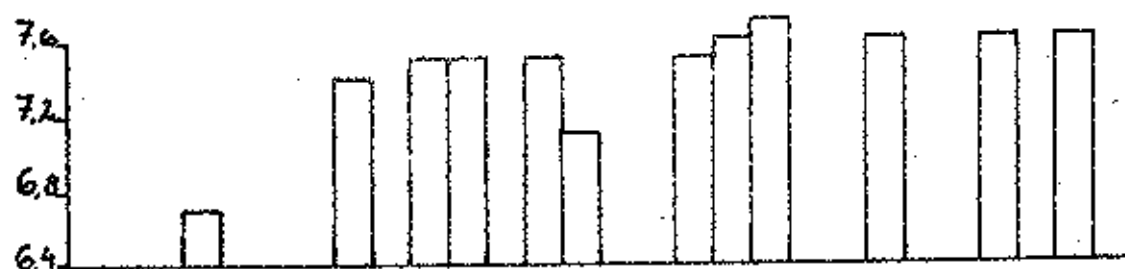
Vätejonkoncentration (pH)



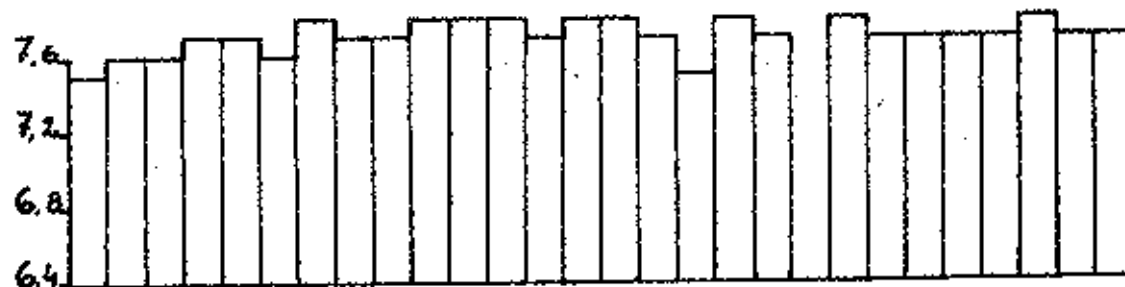
Aug. 1966



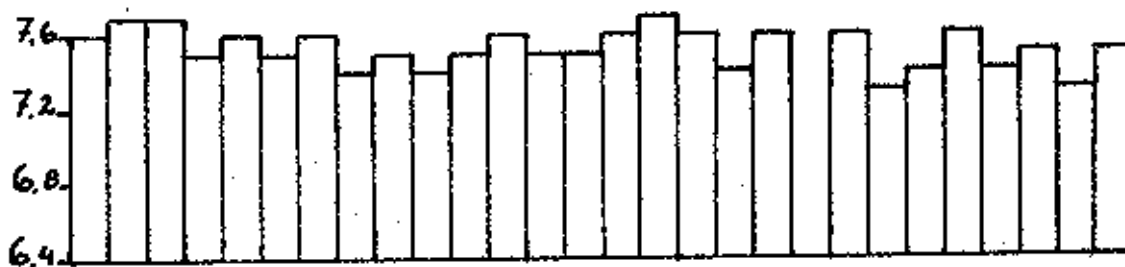
Nov. 1966



Mars 1967



Maj 1967



Aug. 1967

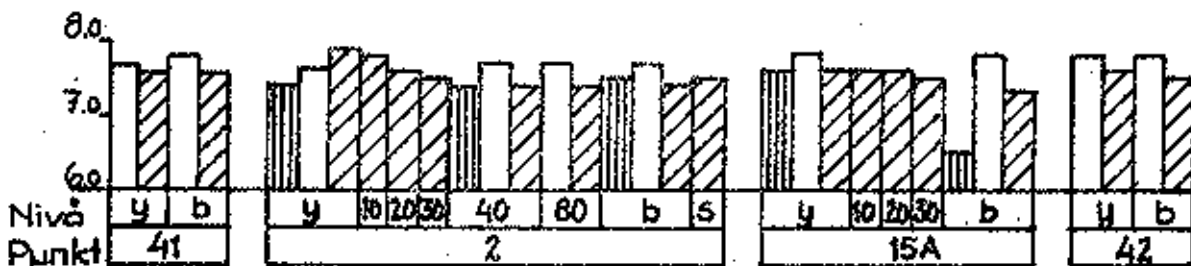
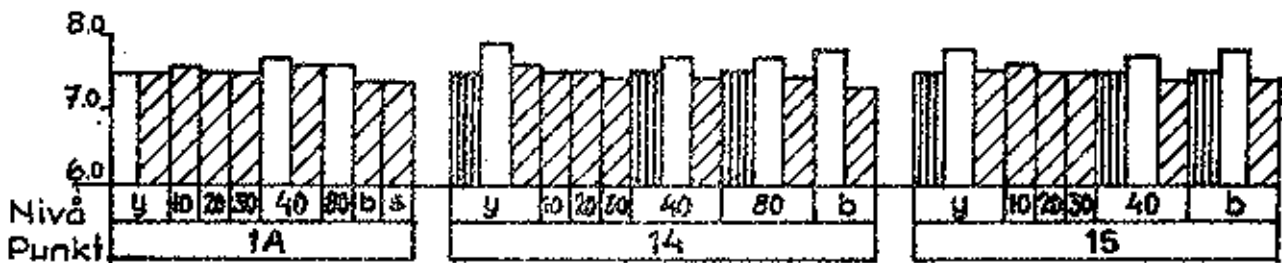
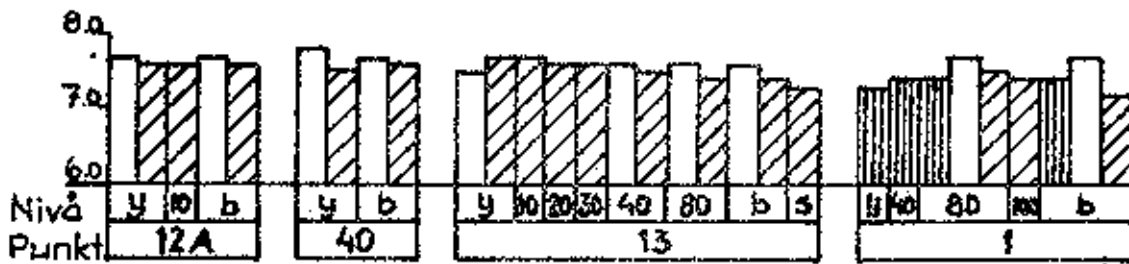
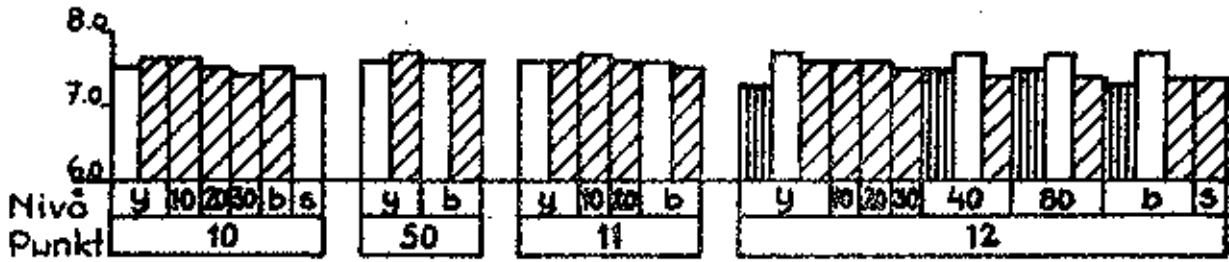
10 11 50 12 12A 13 40 1 1A 14 15 41 2 15A 42 43 3 16 44 45 49 18 18A 46 17 48 19 47

Punkt




pH (datoljredovisning)

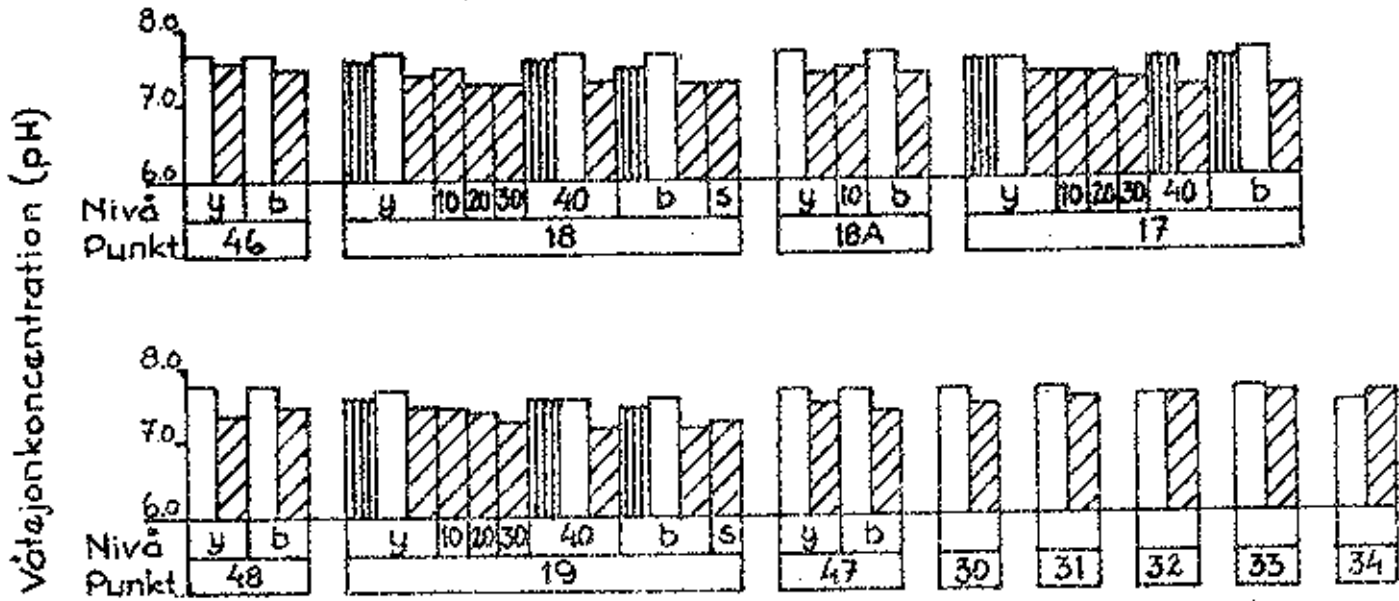
-  Undersökningar mars 1967
-  Undersökningar maj 1967
-  Undersökningar augusti 1967

Vätejonkoncentration (pH)



pH (detaljredovisning)

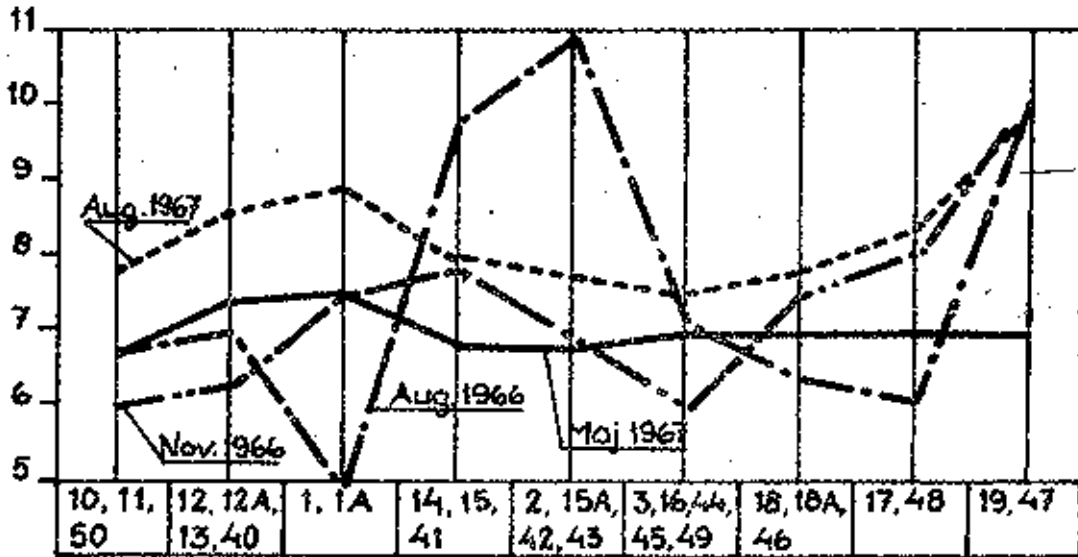
-  Undersökningar mars 1967
-  Undersökningar maj 1967
-  Undersökningar augusti 1967



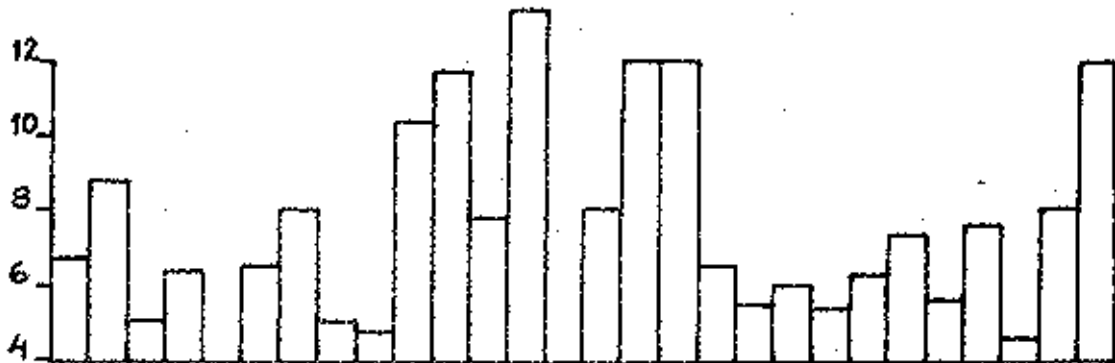
Färgstyrka (sammanfattning)

Bilaga 6:2
Blad 1

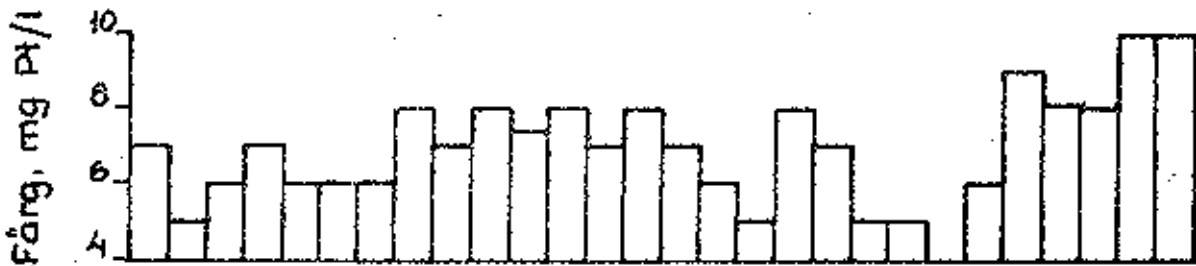
Medeltal dels i vertikaler och dels inom delområden. Under-
sökningar augusti och november 1966 samt maj och augusti 1967.



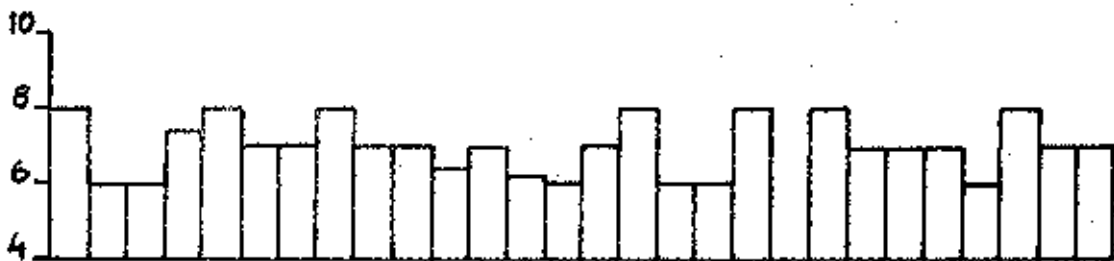
Punkt värde i medeltal



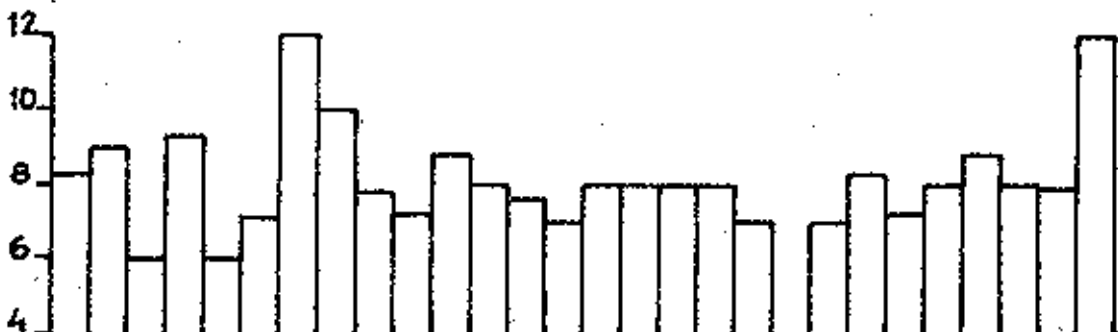
Aug. 1966



Nov. 1966



Maj 1967



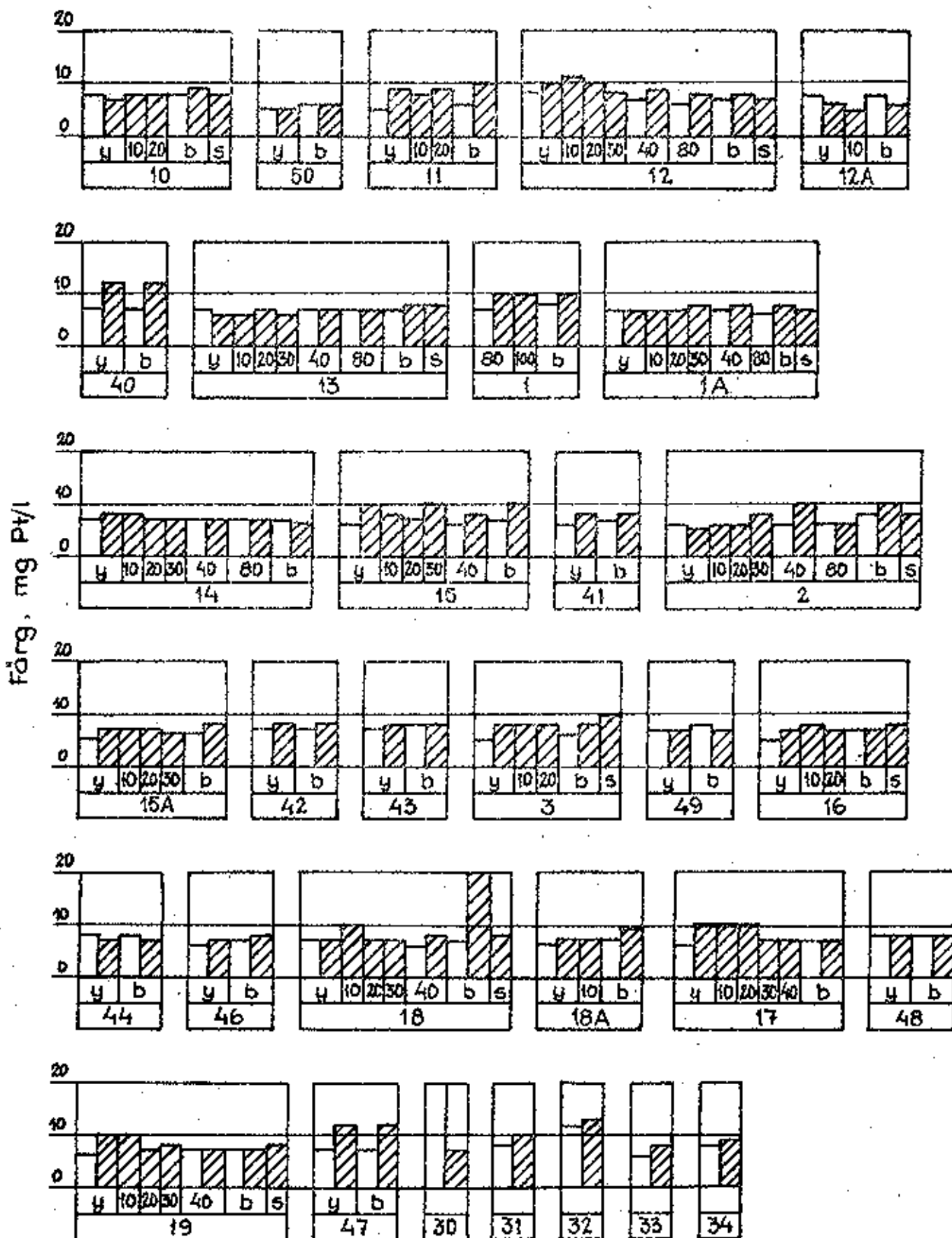
Aug. 1967

10 11 50 12 12A 13 40 1 1A 14 15 41 2 15A 42 43 3 16 44 45 49 18 18A 46 17 48 19 47

Punkt

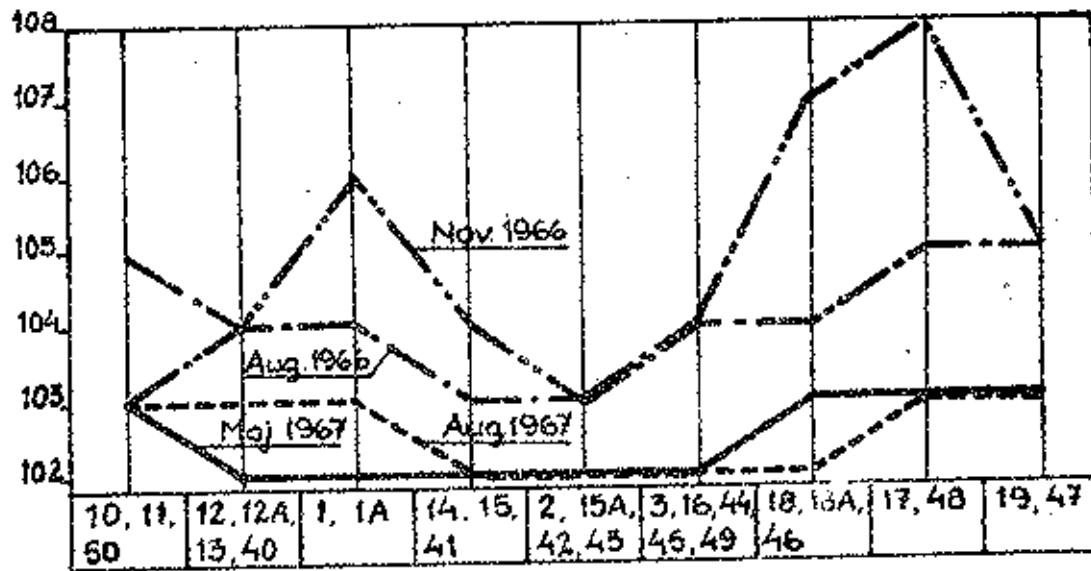
Färgstyrka (detaljredovisning)

□ Undersökningar maj 1967
▨ Undersökningar augusti 1967



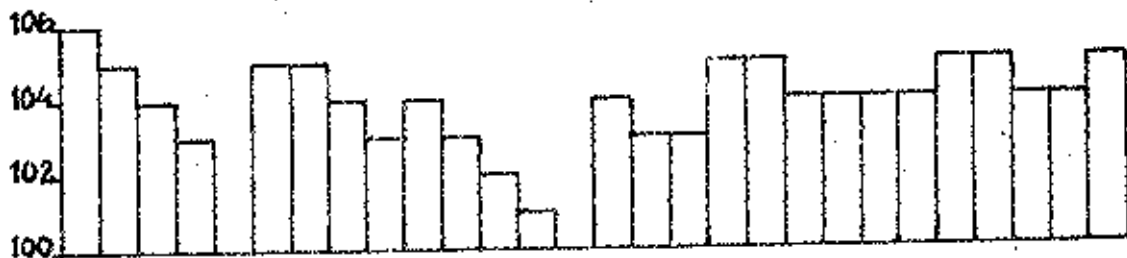
Specifik ledningsförmåga (sammanfattning) Bilaga 6:3

Medeltal dels i vertikaler och dels inom delområden. Undersökningar augusti och november 1966 samt maj och augusti 1967

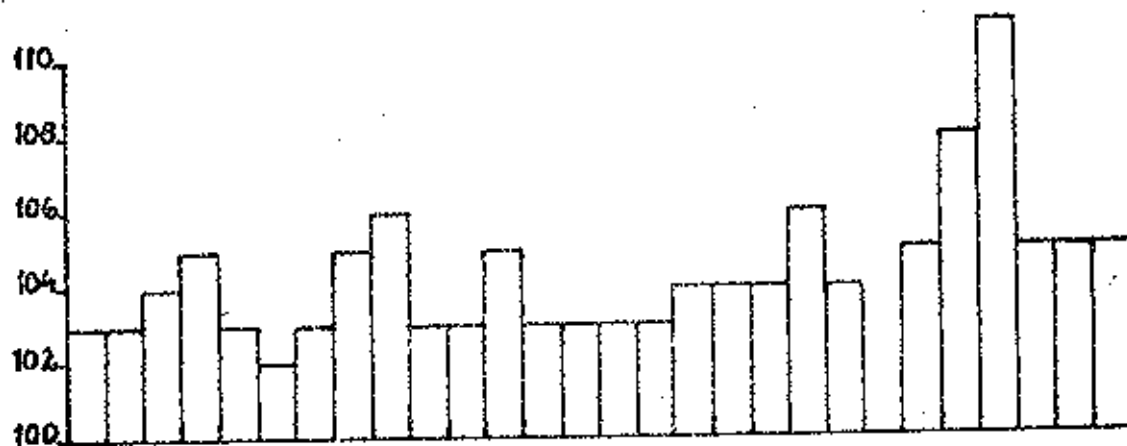


Punkt Värde i medeltal

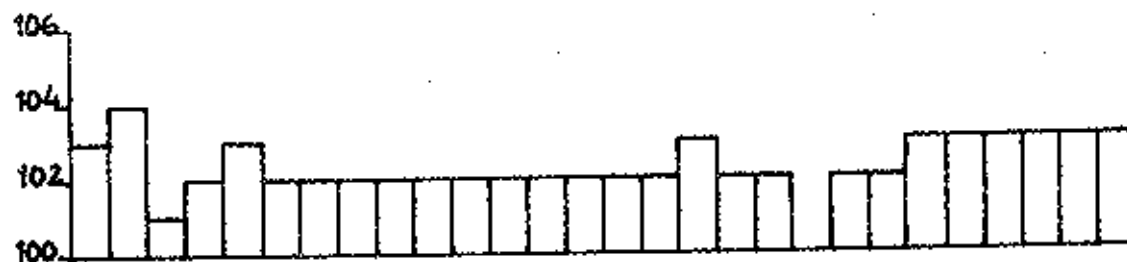
Specifik ledningsförmåga, ledn. tal $\times 10^6$



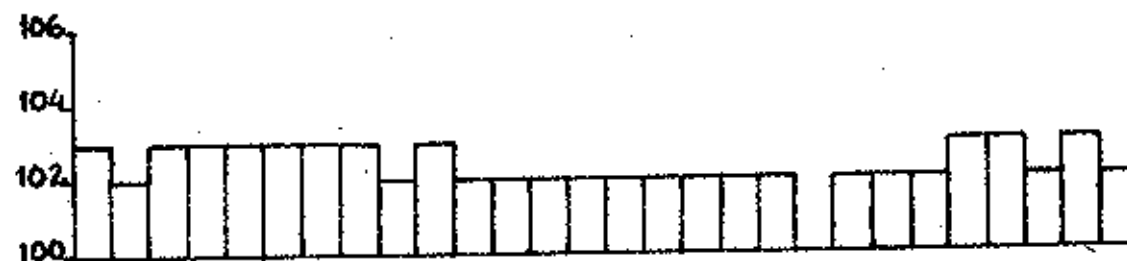
Aug. 1966



Nov. 1966



Maj 1967



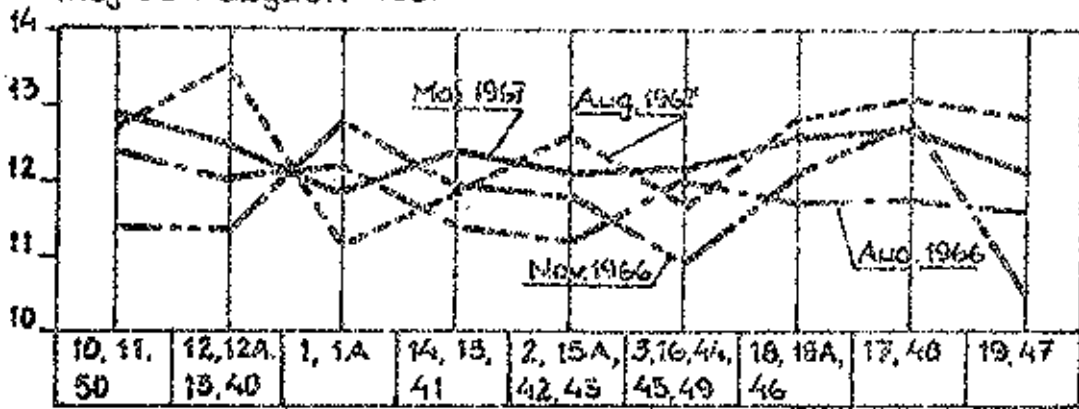
Punkt Aug. 1967

10 11 50 12 12A 13 40 1 1A 14 15 41 2 15A 42 43 3 16 44 45 49 18 18A 46 17 48 19 47

KMnO₄ (sammantattning)

Bilaga 6-1
Sida 1

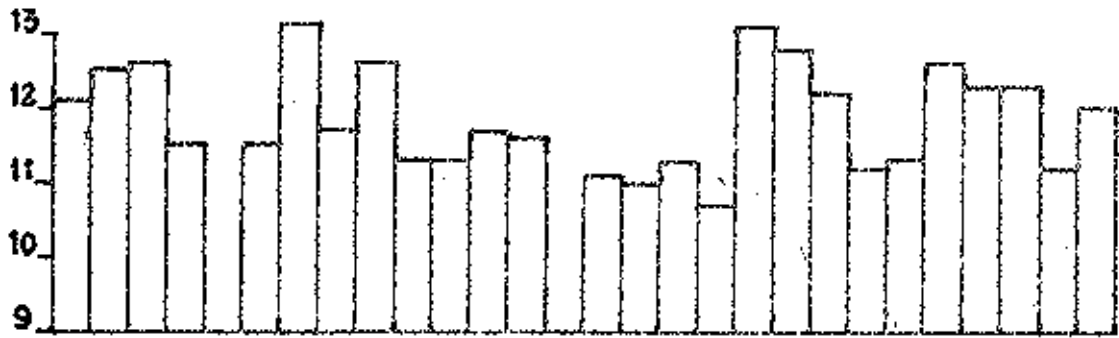
Medeltal dels i vertikaler och dels inom delområden.
Undersökningar augusti och november 1966 samt
maj och augusti 1967



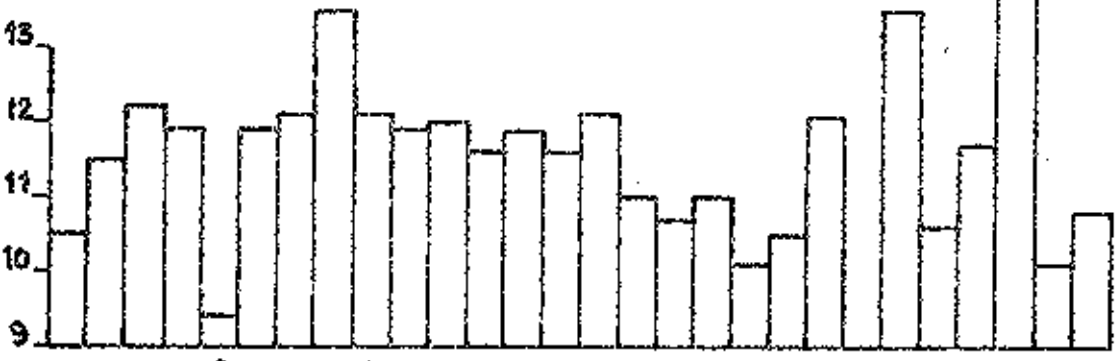
Värde i
medeltal

Punkt

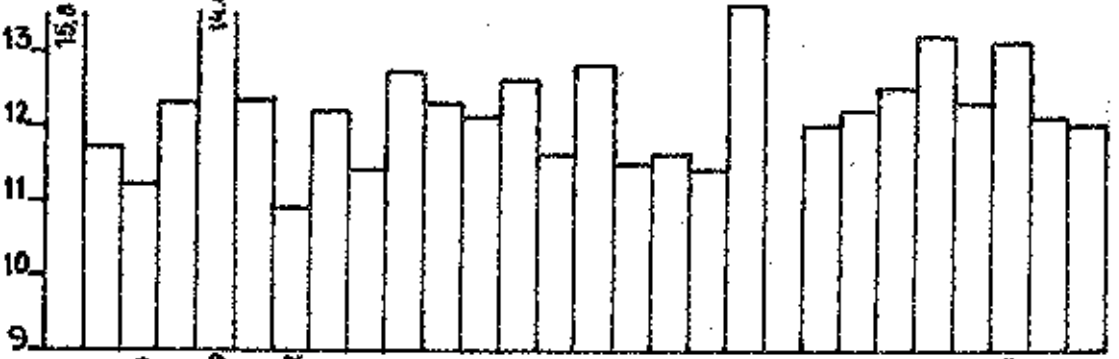
Kaliumpermanganatförbrukning, mg/l



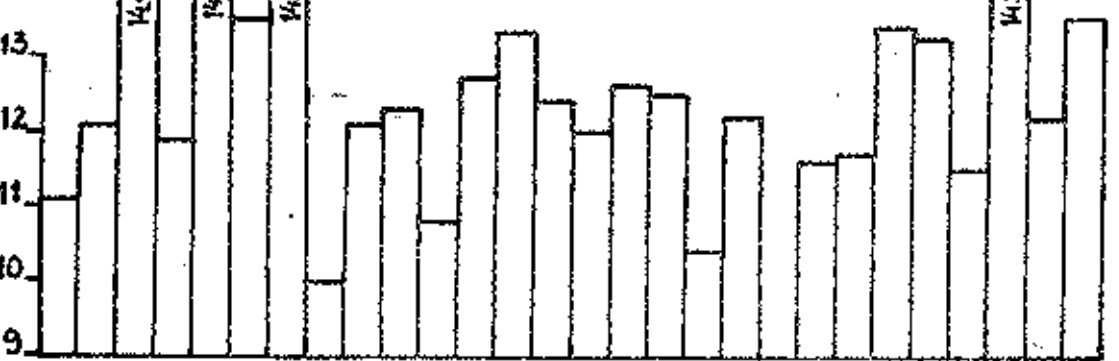
Aug. 1966



Nov. 1966



Maj 1967



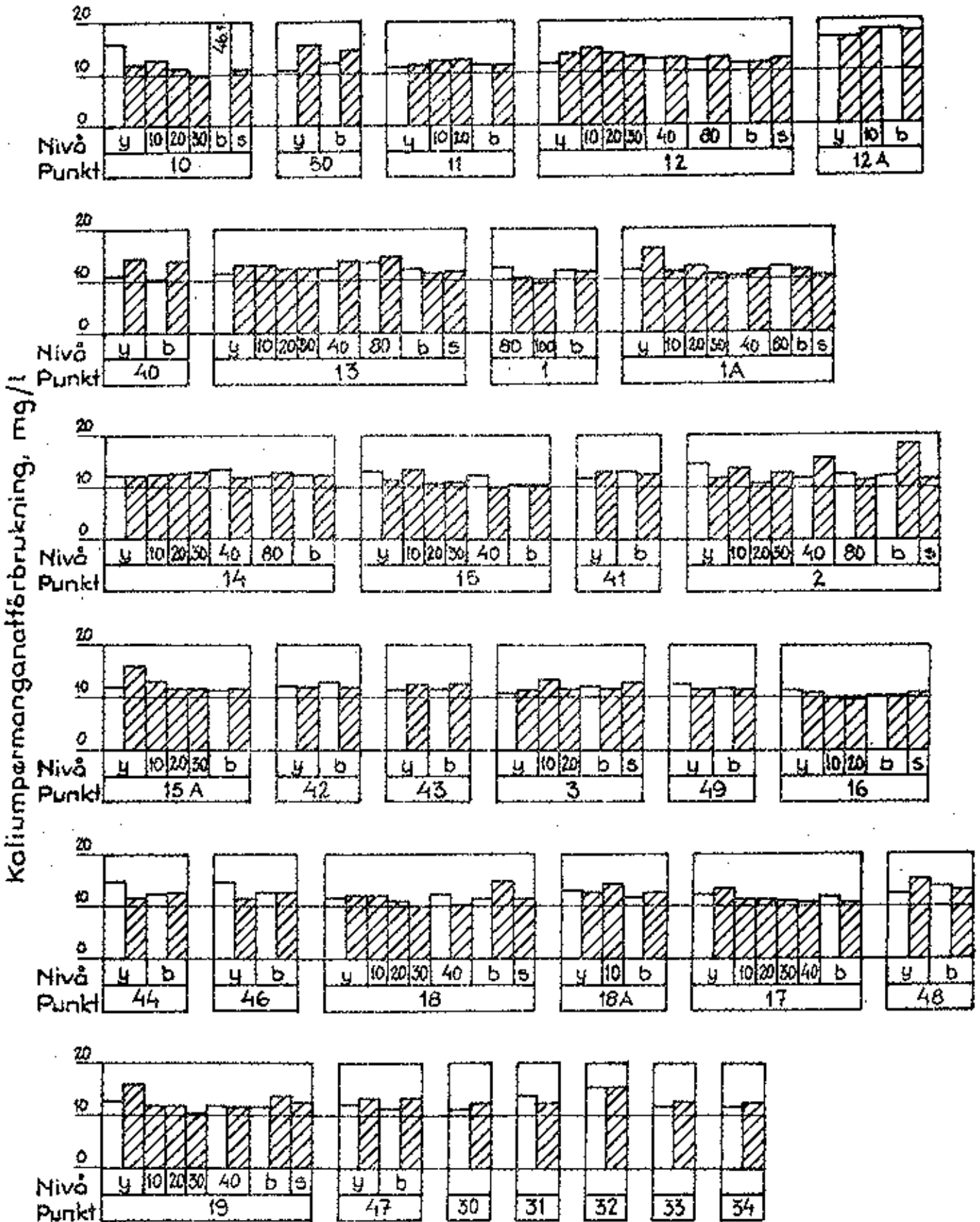
Aug. 1967

10	11	50	12	12A	13	40	1	1A	14	15	41	2	15A	42	43	3	16	44	45	49	18	18A	46	17	48	19	47
----	----	----	----	-----	----	----	---	----	----	----	----	---	-----	----	----	---	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----

Punkt

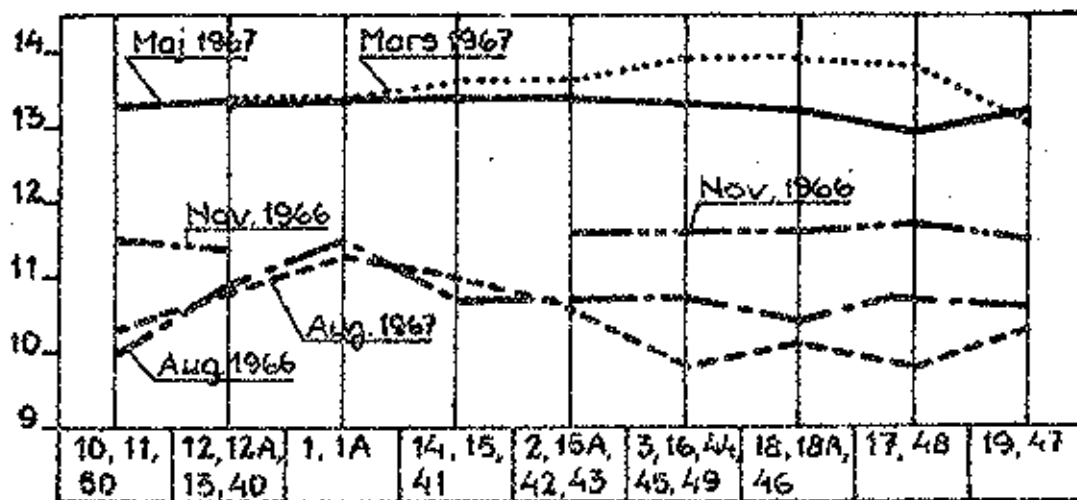
KMnO₄ (detaljredovisning)

□ Undersökningar maj 1967
▨ Undersökningar augusti 1967

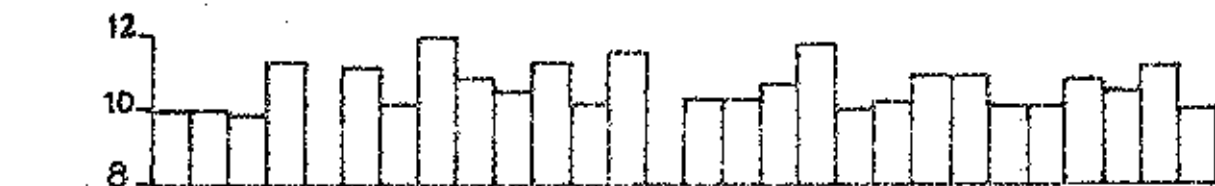


Syre, mängd (sammanfattning)

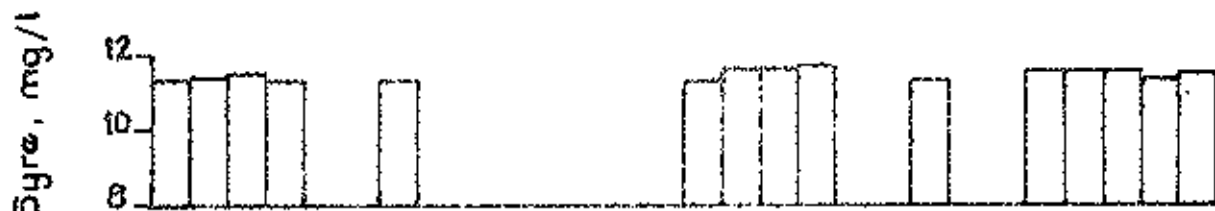
Medeltal dels i vertikaler och dels inom delområden.
Undersökningar augusti och november 1966 samt mars,
maj och augusti 1967



Punkt Värde i medeltal



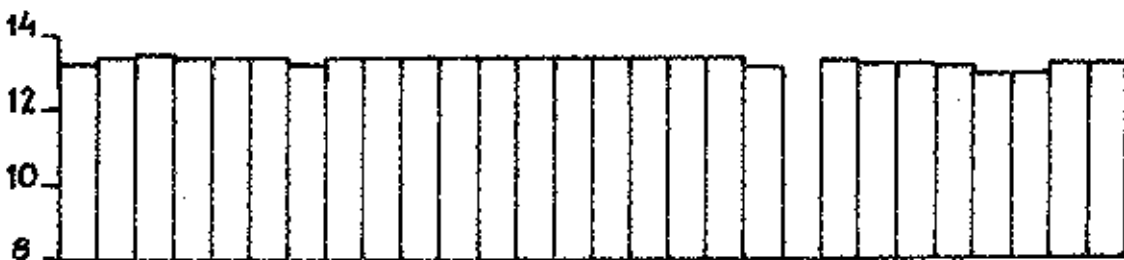
Aug. 1966



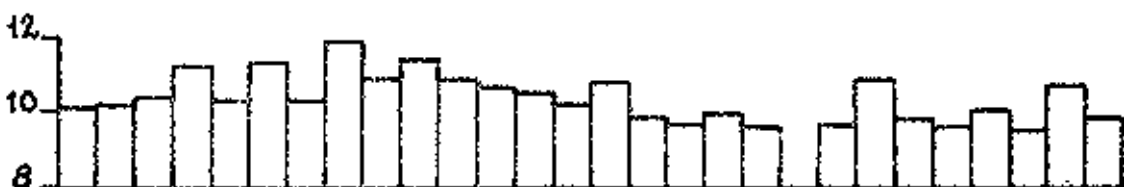
Nov. 1966



Mars 1967



Maj 1967

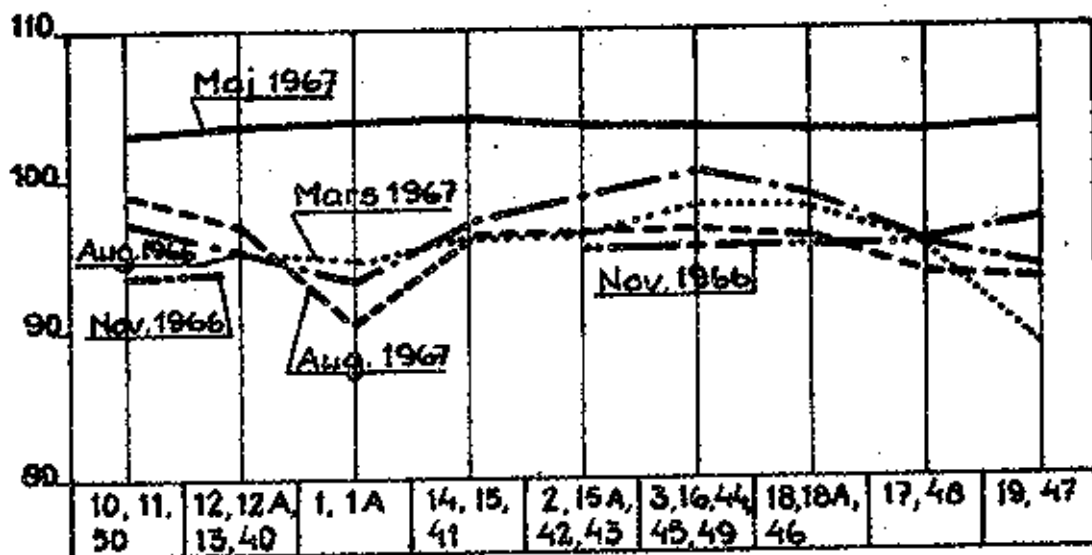


Punkt Aug. 1967

10	11	60	12	12A	13	40	1	1A	14	15	41	2	15A	42	43	3	16	44	45	49	18	18A	46	17	48	19	47
----	----	----	----	-----	----	----	---	----	----	----	----	---	-----	----	----	---	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----

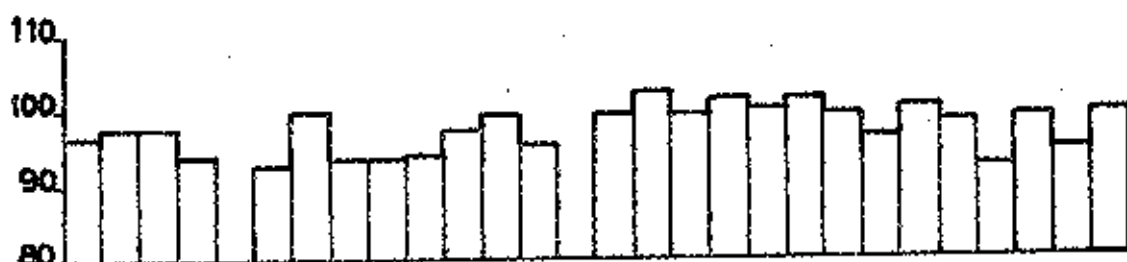
Syre, mättnadsgrad (sammanfattning)

Medeltal dels i vertikaler och dels inom delområden.
Undersökningar augusti och november 1966 samt
mars, maj och augusti 1967

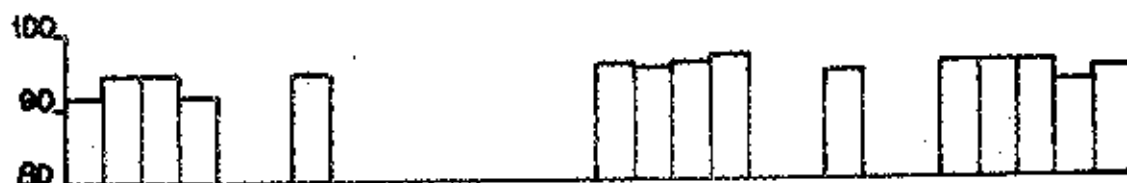


Punkt Värde i medeltal

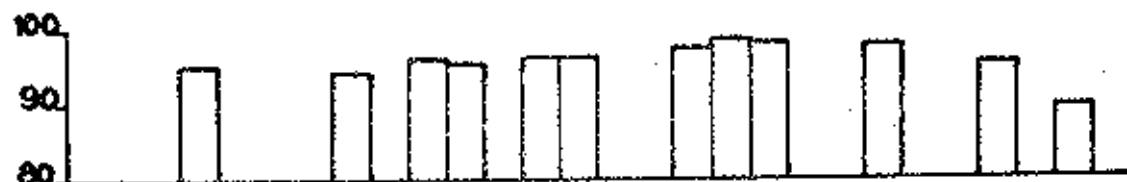
Syre, mättnadsgrad i procent



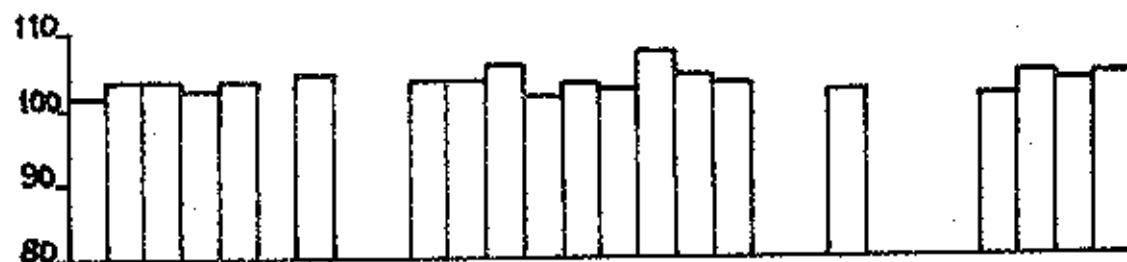
Aug. 1966



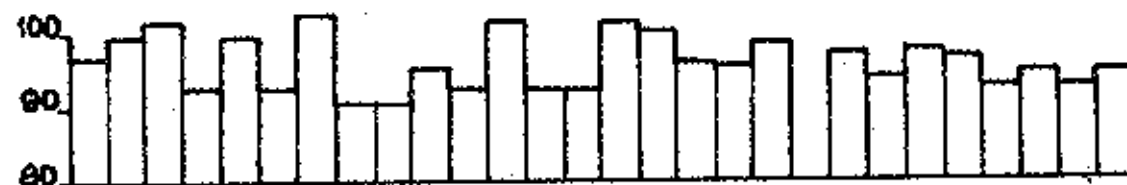
Nov. 1966



Mars 1967



Maj 1967

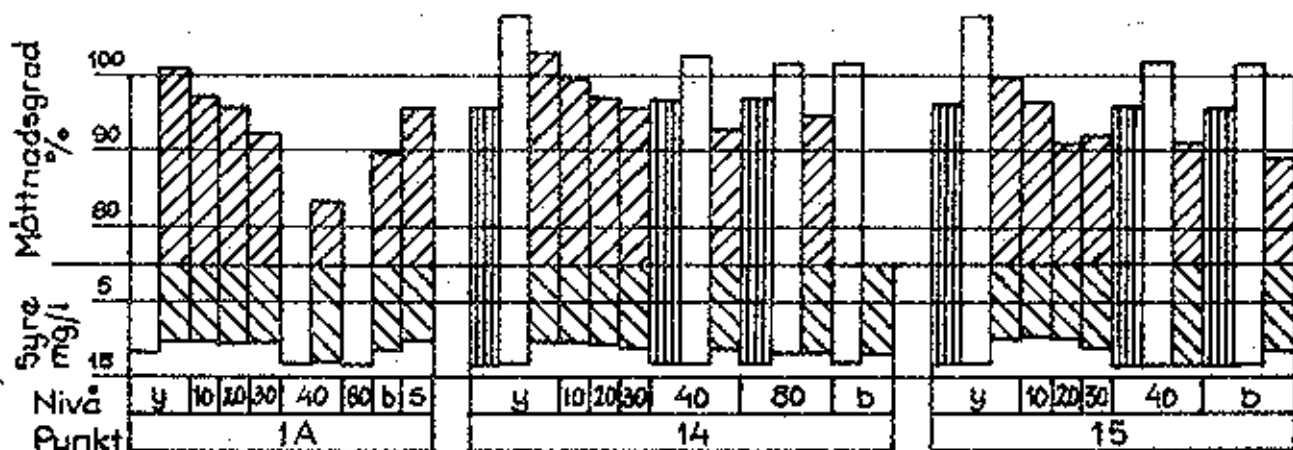
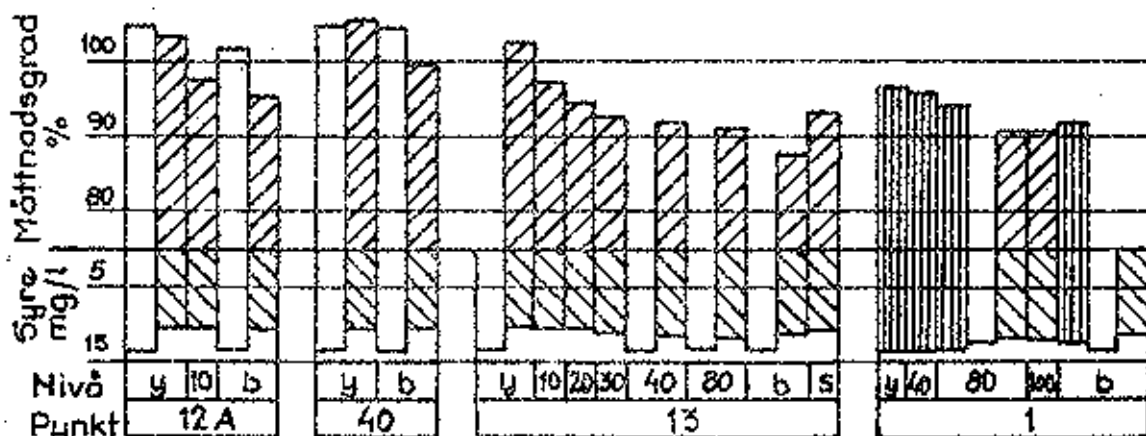
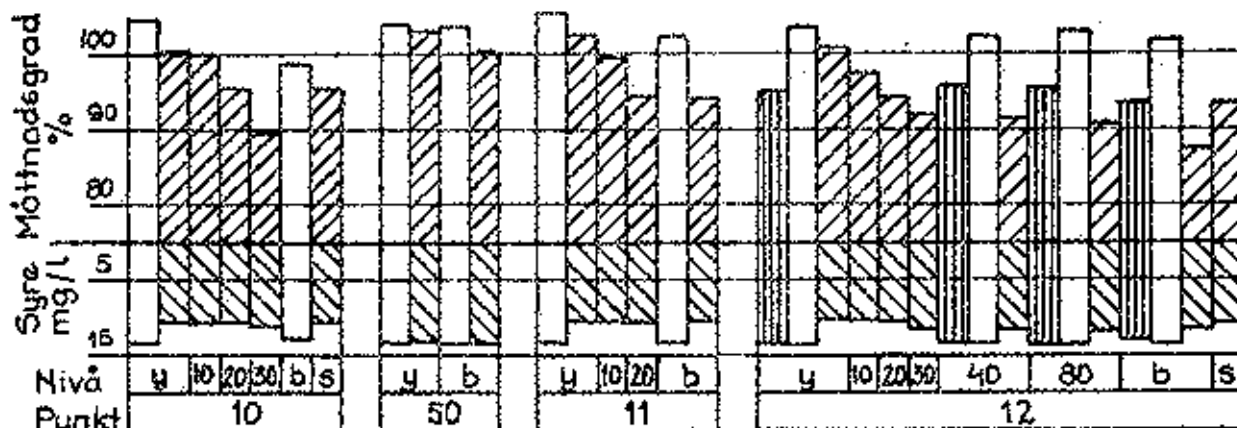


Punkt Aug. 1967




10 11 50 12 12A 13 40 1 1A 14 15 41 2 15A 42 43 3 16 44 45 49 18 18A 46 17 48 19 47

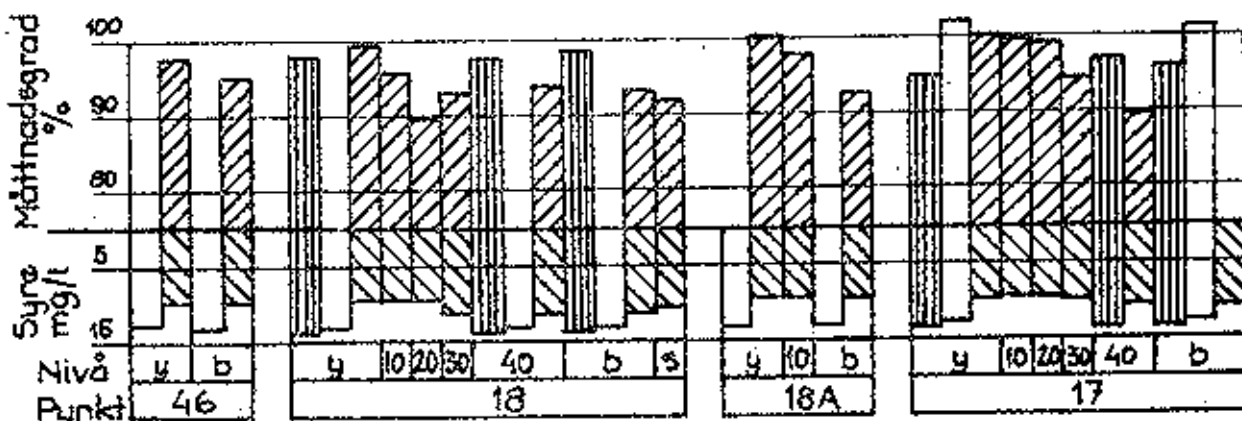
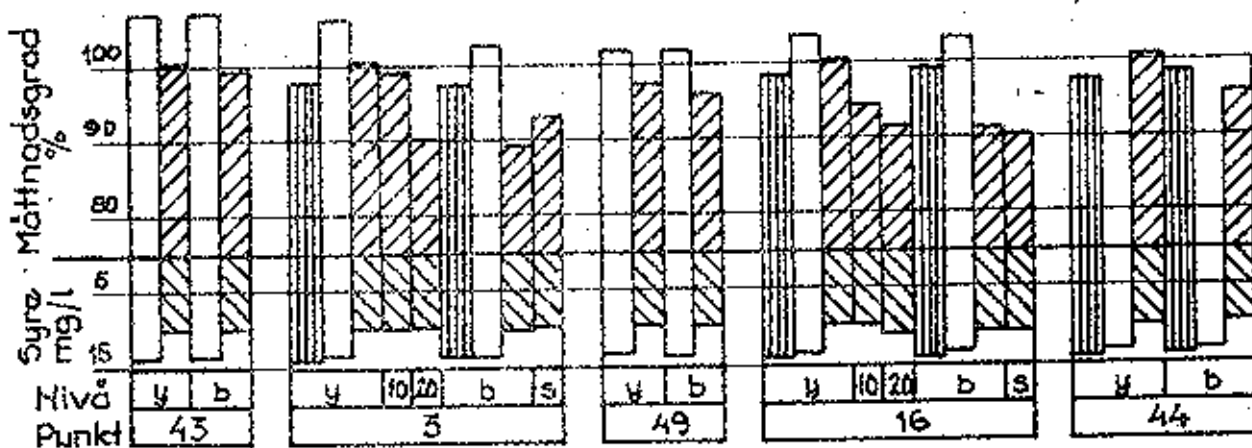
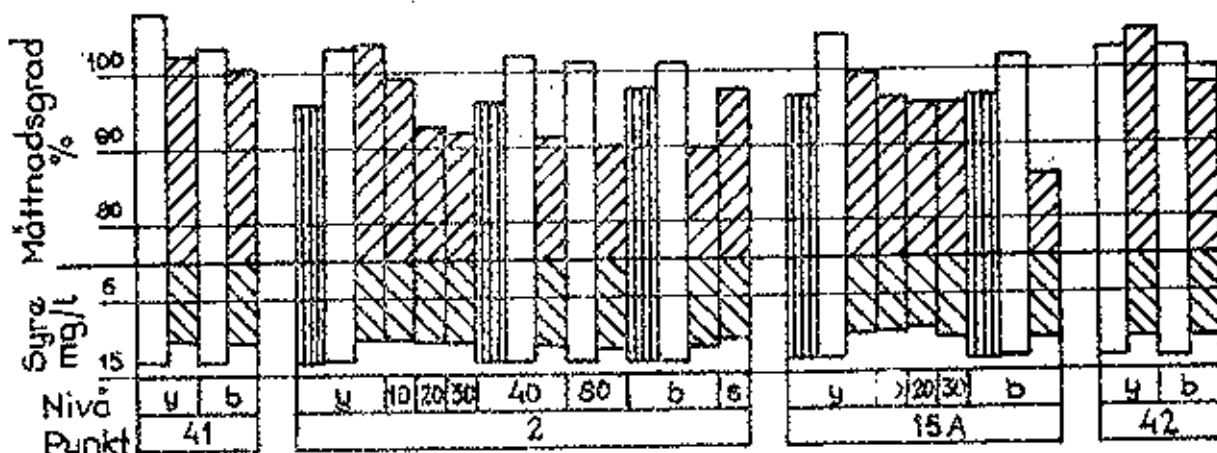
Syre (detaljredovisning)

-  Undersökningar mars 1967
-  Undersökningar maj 1967
-  Undersökningar augusti 1967






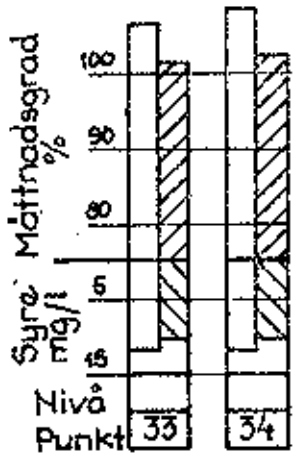
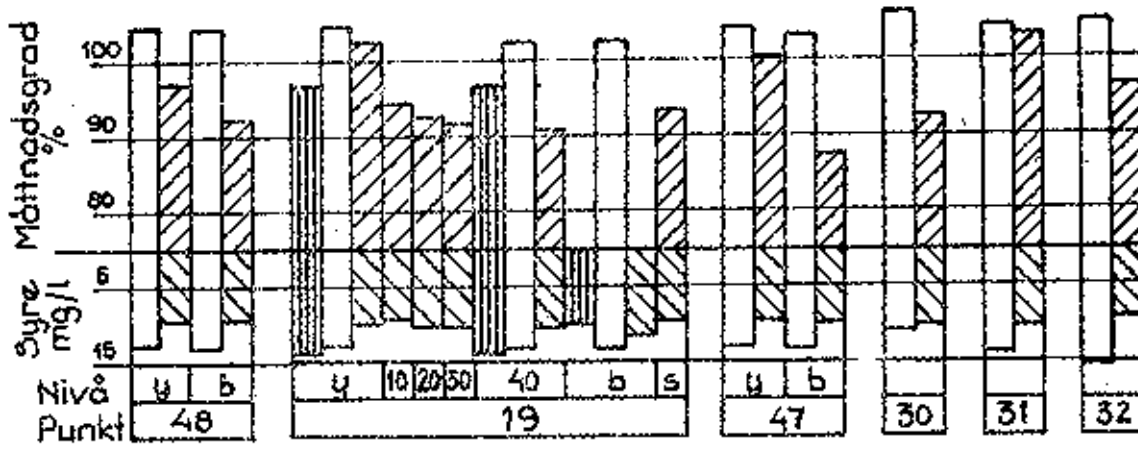
Syre (detaljredovisning)

-  Undersökningar mars 1967
-  Undersökningar maj 1967
-  Undersökningar augusti 1967



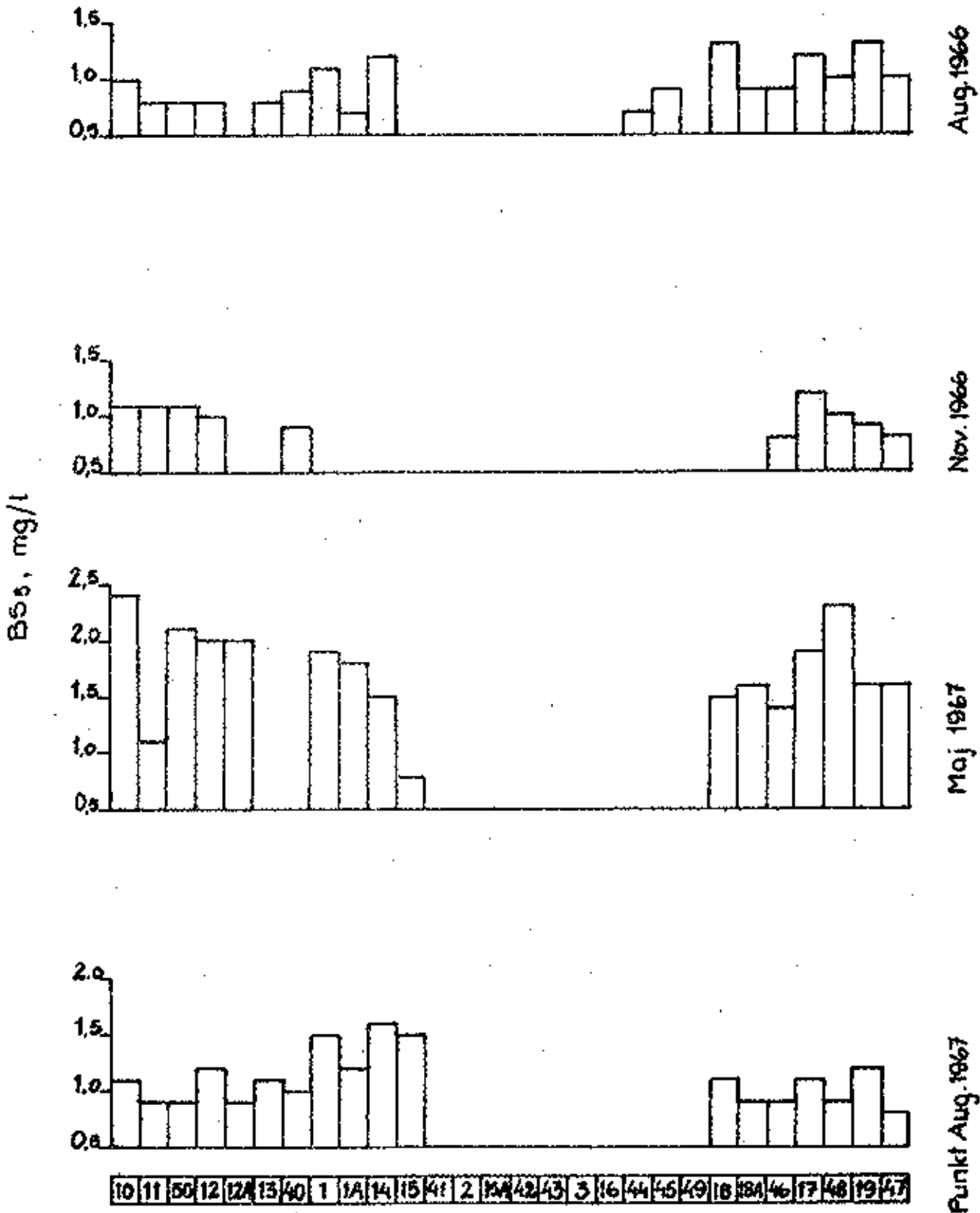
Syre (detaljredovisning)

-  Undersökningar mars 1967
-  Undersökningar maj 1967
-  Undersökningar augusti 1967



Biokemisk syreförbrukning, BS₅(sammanfattning)

Medeltal i vertikaler. Undersökningar augusti och november 1966 samt maj och augusti 1967



Analysbevis Nr 10245-10272....

Å Lantbrukskemiska kontrollstationen i Jönköping har på an-
modan av Kommittén för Vattenrensningens Vattenverk, Länsingenjörskontoret,
Jönköping,

undersökt prov av Vattenprovtagningarna den 13-21 mars 1967.

Prov nr	Temp. °C	pH-tal	Syre, O ₂ mg/l	Mätn. grad %	Prov nr	Temp. °C	pH-tal	Syre, O ₂ mg/l	Mätn. grad %
1y	1,0	7,3	13,7	96,3	17y	0,4	7,5	13,7	94,8
1 40	1,0	7,4	13,7	95,9	17 40	0,7	7,6	13,9	96,9
1 80	1,3	7,4	13,3	94,1	17b	0,8	7,6	13,7	95,6
1b	1,8	7,4	12,8	91,7	18y	1,1	7,6	13,9	97,8
2y	0,9	7,4	13,7	95,9	18 40	1,1	7,6	13,9	97,8
2 40	0,9	7,4	13,7	95,9	18b	1,4	7,7	13,9	98,7
2b	1,7	7,5	13,7	97,8	19y	0,5	7,6	13,9	96,5
3y	1,4	7,4	13,8	98,0	19 40	0,6	7,6	13,9	96,5
3b	1,6	7,6	13,7	97,6	19b	0,6	7,5	10,1	70,1
12y	1,4	7,3	13,4	95,0	14y	1,1	7,6	13,9	97,8
12 40	1,4	7,5	13,5	95,7	14b	1,4	7,7	13,9	98,7
12 80	1,5	7,5	13,4	95,3					
12b	1,8	7,3	13,0	93,4					
14y	0,8	7,5	13,6	95,3					
14 40	1,2	7,5	13,7	96,6					
14 80	1,5	7,5	13,6	97,0					
15y	1,1	7,5	13,6	95,9					
15 40	1,1	7,5	13,6	95,8					
15b	1,1	7,5	13,6	95,5					
15Ay	1,2	7,6	13,6	96,3					
15Ab	1,3	6,5	13,6	96,3					
16y	1,2	7,5	13,9	98,4					
16b	1,4	7,6	13,0	99,2					

Vilket allt härmed intygas.

Jönköping den 22 mars 1967.

LANTBRUKSKEMISKA KONTROLLSTATIONEN I JÖNKÖPING

H. Kajner
Harald Kajner

LANTBRUKSKEMISKA KONTROLLSTATIONEN
M JÖNKÖPING

Analysbevis Nr 11484-11554.....

60-2

833 67 803

Å Lantbrukskemiska kontrollstationen i Jönköping har på an-

modan av Kommittén för Vätterns Vattenvård, Länsingenjörskontoret,

Jönköping,

undersökts prov av Vätternsvatten, tagna den 22-24 maj 1967.

Prov nr	pH-tal	Färg mg Pt/l	Grumligh- het ZP- enheter	Ledn. tal ⁶ x 10 ⁶	Permf. KMnO ₄ mg/l	Syre O ₂ mg/l medel- tal	BS ₅ medel- tal	Mättn.grad %
1 80	7,7	7	103	101	12,3	13,4	1,8	-
1 b	7,7	8	95	102	12,0	13,4	1,9	-
1a y	7,5	7	88	102	12,0	13,4	1,7	-
1a 40	7,7	7	105	102	10,4	13,4	1,8	-
1a 80	7,6	6	108	102	12,6	13,4	2,0	-
2 y	7,7	6	103	102	14,4	13,4	-	103,1
2 40	7,7	6	93	102	11,9	13,4	-	102,0
2 80	7,7	6	95	102	12,3	13,4	-	101,1
2 b	7,7	8	138	101	12,2	13,4	-	101,1
3 y	7,4	5	113	104	10,9	13,4	-	106,3
3 b	7,5	6	118	102	12,3	13,3	-	102,9
10 y	7,5	8	103	102	15,8	13,4	1,9	104,6
10 b	7,5	8	208	104	46,1	12,9	2,9	98,8
11 y	7,6	5	93	103	11,4	13,4	2,0	105,4
11 b	7,6	6	113	104	11,9	13,4	2,2	102,2
12 y	7,7	8	75	102	11,7	13,5	1,9	103,9
12 40	7,7	7	80	102	12,6	13,4	2,0	102,2
12 80	7,7	6	70	102	12,2	13,4	2,2	103,1
12 b	7,7	7	83	102	11,7	13,4	2,0	102,0
12 a y	7,7	8	85	103	16,1	13,4	2,3	105,0
12 a b	7,7	8	88	103	13,0	13,3	1,7	101,8
13 y	7,5	7	78	102	11,4	13,5	1,7	-
13 40	7,6	7	93	102	12,5	13,4	1,7	-

Prov nr	pH-tal	Färg mg Pt/l	Grundlig- het ZP- enheter	Ledn. tal x10 ⁶	Permf. KMnO ₄ mg/l	Syre O ₂ mg/l	BS ₅ medel- tal mg/l	Mättn.grad %
13 80	7,6	7	78	102	13,6	13,4	1,8	-
13 b	7,6	7	88	101	12,0	13,4	1,7	-
14 y	7,9	7	108	102	12,3	13,3	1,7	108,1
14 40	7,7	7	93	102	13,3	13,4	1,4	102,7
14 80	7,7	7	78	101	12,0	13,4	1,6	101,5
14 b	7,8	7	88	101	12,5	13,4	1,4	101,4
15 y	7,8	6	98	101	13,1	13,4	1,7	107,1
15 40	7,7	6	83	102	12,5	13,4	1,9	101,7
15 b	7,8	7	103	102	10,4	13,4	1,9	101,3
15 a y	7,8	5	93	102	12,0	13,4	-	104,5
15 a b	7,8	6	110	101	11,1	13,3	-	101,6
16 y	7,8	5	85	102	11,4	13,4	-	104,0
16 b	7,7	7	90	102	11,4	13,4	-	103,3
17 y	7,6	6	80	103	12,6	12,9	2,0	102,1
17 b	7,7	6	110	103	12,0	12,9	1,7	101,2
18 y	7,7	7	95	102	11,7	13,2	1,5	-
18 40	7,7	6	83	102	12,6	13,2	1,6	-
18 b	7,7	7	90	102	11,7	13,2	1,2	-
18 a y	7,7	6	95	103	13,1	13,1	1,5	-
18 a b	7,7	7	83	103	11,9	13,2	1,7	-
19 y	7,7	6	95	102	12,3	13,1	1,6	104,5
19 40	7,6	7	98	103	12,0	13,2	1,5	102,9
19 b	7,6	7	88	102	11,7	13,2	1,6	102,8
40 y	7,8	7	85	102	11,1	13,4	-	104,9
40 b	7,7	7	110	102	10,7	13,4	-	104,7
41 y	7,7	6	98	102	11,4	13,3	-	108,1
41 b	7,8	7	108	102	13,0	13,4	-	103,6
42 y	7,8	7	113	102	12,6	13,1	-	102,5
42b	7,8	7	90	102	13,0	13,3	-	102,6
43 y	7,7	7	103	102	11,4	13,3	-	107,1
43 b	7,7	8	110	102	11,5	13,4	-	107,0
44 y	7,7	8	125	102	14,9	13,0	-	-
44 b	7,7	8	93	101	12,3	13,1	-	-
46 y	7,7	6	93	103	13,3	13,0	1,4	-
46 b	7,7	7	105	103	13,0	13,1	1,4	-

Prov nr	pH-tal	Färg mg Pt/l	Grumligh- het ZP- enheter	Ledn. tal ₆ x10 ⁶	Perm. KMnO ₄ mg/l	Syre O ₂ mg/l	Bilaga 6:8		Blad 3.
							medel- tal O ₂ mg/l	medel- tal O ₂ mg/l	Mättn.grad %
47 y	7,7	7	100	103	12,6	13,1	1,6		104,7
47 b	7,7	7	83	103	11,4	13,2	1,5		103,5
48 y	7,8	8	135	103	12,3	12,9	2,1		104,5
48 b	7,8	8	160	102	13,9	13,0	2,4		104,1
49 y	7,8	7	85	102	12,3	13,2	-		102,1
49 b	7,7	8	98	102	11,7	13,3	-		102,1
50 y	7,6	5	85	101	10,4	13,4	2,0		103,9
50 b	7,6	6	100	101	12,0	13,5	2,1		103,7
30	7,7	20	567	102	11,1	13,1	-		106,5
31	7,7	8	108	102	13,9	13,3	-		104,8
32	7,6	12	138	98	15,5	12,5	-		105,2
33	7,7	6	85	101	12,0	13,3	-		106,4
34	7,5	8	100	103	12,0	13,3	-		108,6

Vilket allt härmed intygas.

Jönköping den 20 juni 1967.

LANTBRUKSKEMISKA KONTROLLSTATIONEN I JÖNKÖPING

H. Käyser
Harald Käyser

LANTBRUKSKEMISKA KONTROLLSTATIONEN
M JÖNKÖPING

Analysbevis Nr 12872-12993.

11.9.67

7830 77 67

Å Lantbrukskemiska kontrollstationen i Jönköping har på an-
modan av Kommittén för Vätterns Vattenvård, Länsingenjörskontoret,
Jönköping,

undersökts prov av Vätternvatten, tagna den 28-29/8 1967.

Prov nr	pH-tal	Färg mg Pt/1	Grumligh- het ZP- enheter	Ledn. tal ₆ x10 ⁶	Perm.f. KMnO ₄ mg/l	Syre O ₂ mg/l med. tal	BS ₅ medel- tal O ₂ mg/l	Mättn.grad %
1 80	7,5	10	95	102	10,4	11,9	1,6	90,7
1 100	7,4	10	93	103	9,5	12,0	1,5	90,5
1 b	7,2	10	535	104	11,4	11,6	1,4	-
1 a y	7,5	7	78	102	16,0	10,2	0,8	100,9
1 a 10	7,6	7	98	102	11,4	10,2	1,1	97,2
1 a 20	7,5	7	75	102	12,3	10,3	0,8	95,4
1 a 30	7,5	8	58	102	11,1	10,6	1,0	92,1
1 a 40	7,6	8	73	102	12,0	10,2	0,8	83,0
1 a b	7,4	8	435	102	12,0	11,8	2,2	89,5
1 a s	7,4	7	68	102	10,3	10,5	1,1	95,2
2 y	7,9	5	103	102	11,4	10,5	-	103,7
2 10	7,8	6	105	102	13,3	10,6	-	99,0
2 20	7,6	6	75	102	10,7	10,8	-	92,4
2 30	7,5	8	83	102	13,0	11,1	-	91,7
2 40	7,4	10	90	102	15,5	11,6	-	91,1
2 80	7,4	6	145	102	11,1	11,9	-	90,1
2 b	7,4	10	125	102	18,3	11,8	-	89,8
2 s	7,5	8	75	102	11,7	10,7	-	97,4
3 y	7,6	8	90	102	11,7	9,7	-	100,8
3 10	7,6	8	78	102	13,6	9,8	-	99,2
3 20	7,5	8	65	102	11,7	9,6	-	90,6
3 b	7,4	8	85	103	11,4	9,8	-	89,7
3 s	7,5	10	65	102	13,0	9,5	-	93,7

LANTBRUKSKEMISKA Prov nr	KONTROLLSTATIONEN pH-tal	Färg mg Pt/l	JÖNKÖPING		Ledn. tal $\times 10^6$	Perm.f. KMnO_4 mg/l ⁴	Syre O_2 mg/l med. tal	Bilaga 6:9 Blad 2.	
			Grumligh- het ZP- enheter	BS ₅ medel- tal O_2 mg/l ²				Mättn.grad %	
10 y	7,6	7	75	104	11,7	10,2	1,2	100,3	
10 10	7,6	8	88	102	12,3	10,4	1,1	100,0	
10 20	7,5	8	78	102	10,4	10,4	0,9	95,1	
10 30	7,4	9	80	103	9,5	11,1	1,2	89,4	
10 s	7,4	8	65	102	10,6	10,5	0,8	95,2	
11 y	7,6	9	93	102	11,7	10,2	0,8	102,6	
11 10	7,7	8	100	103	12,3	10,2	0,9	99,5	
11 20	7,6	9	68	102	12,6	10,4	0,8	94,2	
11 b	7,5	10	180	102	12,0	10,5	1,1	93,9	
12 y	7,6	10	100	102	13,6	10,2	0,8	100,8	
12 10	7,6	11	85	102	14,5	10,2	1,0	97,4	
12 20	7,6	10	83	102	13,6	10,3	0,8	94,3	
12 30	7,5	8	83	103	13,1	11,2	1,2	92,0	
12 40	7,4	9	75	103	13,0	11,5	1,1	91,3	
12 80	7,4	8	90	103	13,0	11,9	1,4	90,7	
12 b	7,4	8	210	103	11,9	11,6	1,3	87,4	
12 s	7,4	7	90	103	12,6	10,9	1,2	93,4	
12 a y	7,6	6	73	103	16,4	10,3	0,8	103,4	
12 a 10	7,6	5	83	102	13,0	10,2	0,9	97,6	
12 a b	7,6	6	73	102	12,6	10,4	0,8	95,1	
13 y	7,7	6	113	103	13,0	10,2	0,7	102,6	
13 10	7,7	6	68	102	13,0	10,2	0,7	97,2	
13 20	7,6	7	75	102	12,3	10,3	0,7	94,4	
13 30	7,6	6	75	102	12,3	11,0	1,1	92,7	
13 40	7,5	7	78	102	13,9	11,4	1,2	92,0	
13 80	7,4	7	90	103	14,9	11,9	1,4	90,9	
13 b	7,4	8	130	103	11,4	11,7	1,2	87,7	
13 s	7,3	8	78	102	12,0	10,8	0,8	93,2	
14 y	7,6	8	93	102	12,2	10,4	1,0	103,0	
14 10	7,5	8	73	102	12,3	10,6	1,0	99,6	
14 20	7,5	7	73	102	12,6	10,8	1,3	96,9	
14 30	7,4	7	70	102	12,8	11,2	1,8	95,5	
14 40	7,4	7	88	102	11,5	11,4	1,6	92,3	
14 80	7,4	7	110	103	12,8	12,0	1,9	94,4	
14 b	7,3	6	120	102	12,3	12,0	1,8	-	

Prov nr	pH-tal	Färg mg Pt/l	Grundlig- het ZP- enheter	Ledn.t tal. x10 ⁶	Perm.f. KMnO ₄ mg/l	Syre O ₂ mg/l med. tal	Släcka medel- tal O ₂ mg/l	Mättn.grad %
15 y	7,5	10	83	102	11,4	10,0	0,7	99,6
15 10	7,6	8	78	102	13,3	9,8	0,6	96,4
15 20	7,5	7	68	102	10,7	10,0	0,7	90,7
15 30	7,5	10	65	102	10,9	11,2	1,2	91,9
15 40	7,4	8	88	102	9,5	11,4	1,2	90,9
15 b	7,4	10	113	102	10,6	11,7	1,1	88,8
15 a y	7,6	7	70	102	16,0	10,0	-	99,6
15 a 10	7,6	7	63	102	13,0	9,9	-	96,2
15 a 20	7,6	7	73	102	11,7	9,6	-	90,6
15 a 30	7,5	6	78	102	11,4	10,6	-	90,4
15 a b	7,3	8	68	102	11,4	10,8	-	85,9
16 y	7,4	7	68	102	11,1	9,8	-	100,7
16 10	7,4	8	90	102	10,1	9,5	-	94,5
16 20	7,2	7	75	102	10,0	10,9	-	91,5
16 b	7,2	7	100	102	10,7	10,8	-	91,4
16 s	7,2	8	73	102	11,1	10,8	-	90,4
17 y	7,4	10	75	103	13,3	9,8	1,0	100,0
17 10	7,4	10	93	103	11,4	9,8	1,1	99,6
17 20	7,4	10	73	102	11,4	9,5	0,8	89,1
17 30	7,3	7	85	103	11,1	9,9	1,4	84,2
17 40	7,2	7	85	103	11,1	10,7	1,3	89,5
17 b	7,2	7	130	104	10,7	10,8	1,5	-
18 y	7,4	7	65	102	11,9	9,8	0,9	99,2
18 10	7,5	10	93	102	11,9	9,6	0,7	95,5
18 20	7,3	7	85	102	11,1	9,7	1,0	89,7
18 30	7,3	7	83	102	10,1	11,3	1,2	93,0
18 40	7,3	8	110	102	10,1	11,4	1,5	93,8
18 b	7,3	80 ^{+) 21.000}		102	14,9	11,6	1,3	93,2
18 s	7,3	8	80	102	11,7	10,7	1,1	91,9
18 a y	7,4	7	85	102	12,3	9,8	0,8	100,3
18 a 10	7,5	7	113	102	14,5	9,7	1,0	97,7
18 a b	7,4	9	88	102	12,6	9,5	0,9	92,2
19 y	7,5	10	100	104	15,8	9,9	1,0	102,6
19 10	7,5	10	75	102	11,7	9,4	0,9	94,1
19 20	7,4	7	90	102	11,7	10,2	1,1	92,7
19 30	7,3	8	73	102	10,4	10,6	1,1	91,7
19 40	7,2	7	73	102	11,4	10,8	1,1	90,9
19 b	7,2	7	103	103	13,6	11,6	1,7	-
19 s	7,3	8	80	102	12,3	9,8	1,0	93,3

+) filtr.prov

LANTBRUKSKEMISKA KONTROLLSTATIONEN I JÖNKÖPING

Prov nr	pH-tal	Färg mg Pt/l	Grumligh- het ZP- enheter	Ledn. tal, $\times 10^6$	Perm.f. KMnO_4 mg/l	Syre O_2 mg/l med. tal	Bilaga 6:9 Blad 4.	
							BS ₅ medel- tal O_2 mg/l	Mättn.grad %
40 y	7,5	12	110	103	14,5	10,3	1,0	105,6
40 b	7,6	12	90	102	13,9	10,3	0,9	99,6
41 y	7,6	8	75	102	13,0	10,4	-	102,3
41 b	7,6	8	85	102	12,3	10,9	-	100,6
42 y	7,6	8	113	102	12,0	10,8	-	104,9
42 b	7,5	8	95	102	11,9	10,8	-	97,8
43 y	7,6	8	95	102	12,3	9,9	-	100,5
43 b	7,7	8	88	102	12,8	9,9	-	99,6
44 y	7,5	7	75	102	11,5	9,9	-	100,9
44 b	7,6	7	73	102	12,8	9,6	-	95,9
46 y	7,6	7	105	103	13,0	9,6	0,9	97,6
46 b	7,5	8	98	102	13,3	9,6	0,8	94,9
47 y	7,5	12	85	102	13,3	9,7	0,8	100,6
47 b	7,4	12	88	102	13,6	9,9	0,8	87,7
48 y	7,4	8	78	102	15,2	9,6	0,8	96,9
48 b	7,5	8	88	102	14,1	9,4	0,9	92,2
49 y	7,6	7	85	102	11,5	9,6	-	97,8
49 b	7,6	7	65	102	11,7	9,7	-	96,1
50 y	7,7	5	108	103	15,3	10,4	0,9	103,0
50 b	7,6	6	133	103	14,4	10,3	0,9	100,3
30	7,5	7	108	103	12,6	10,3	-	92,5
31	7,6	10	175	103	12,6	10,1	-	103,6
32	7,6	13	160	95	15,5	9,7	-	96,9
33	7,6	8	95	103	12,8	10,2	-	101,8
34	7,6	9	133	104	12,6	10,2	-	102,2

Vilket allt härmed intygas.

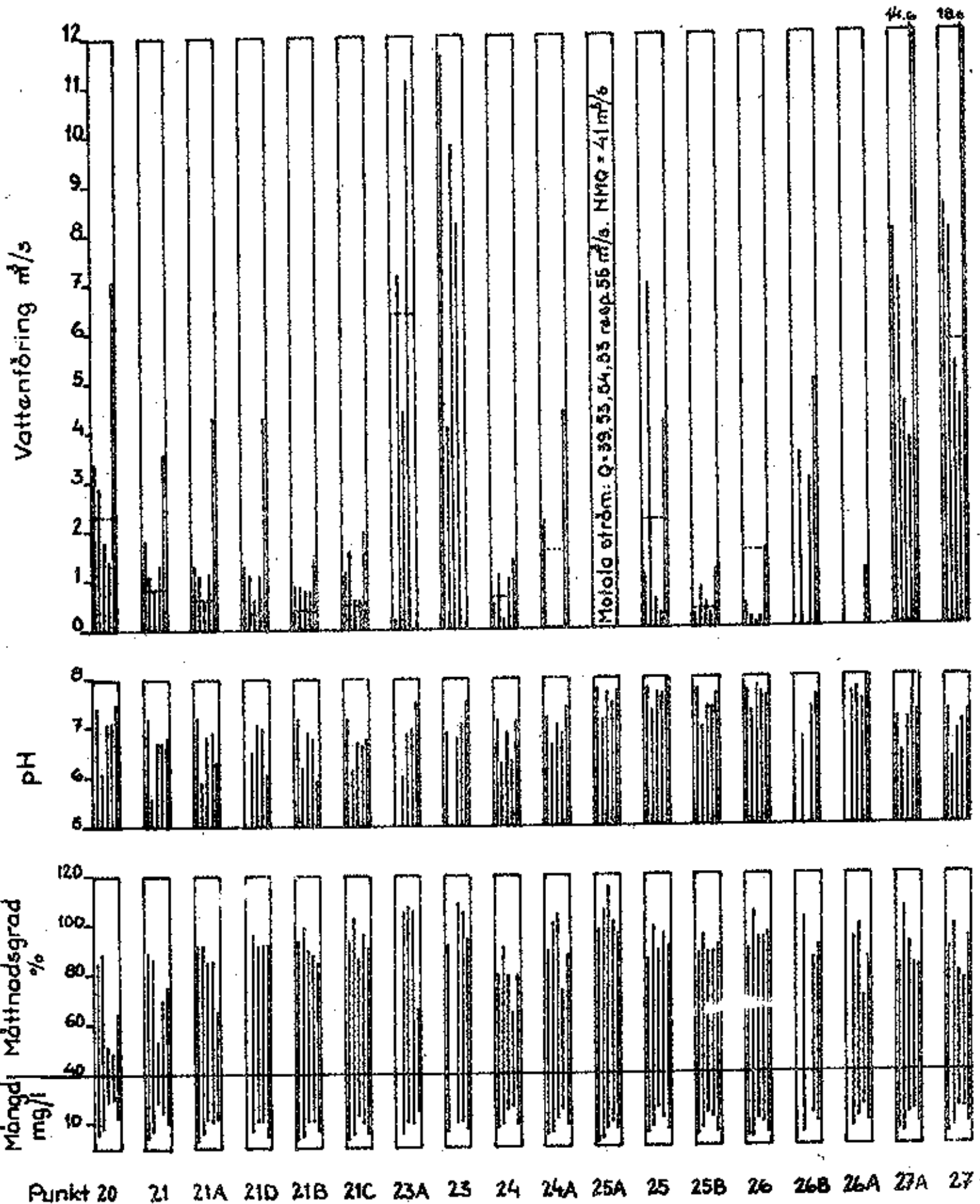
Jönköping den 8 september 1967.

LANTBRUKSKEMISKA KONTROLLSTATIONEN I JÖNKÖPING

H. Kalmer
Herold Kalmer

Vätterns större tillflöden och utlopp

Vattenföringar, pH och syra. Undersökningar den 22.2-23.2, 26.4-27.4, 19.6-20.6, 21.8-22.8 och 18.10-19.10.1967. På diagram för vattenföringar har medmarkerats av SMHI beräknade NMQ

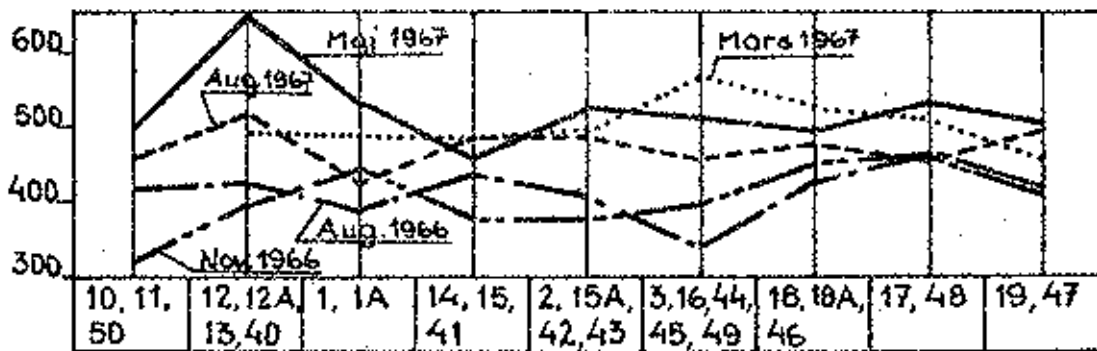


Syre
i större tillflöden till Vättern enligt undersökningar
utförda under perioden februari - oktober 1967

Tillflöde	Provtagningsplats Nr	Syre, mg/l					Syre, mättnadsgrad, %				
		Febr.	April	Juni	Aug.	Okt.	Febr.	April	Juni	Aug.	Okt.
Tabergsån	20	12,0	10,4	5,3	5,1	8,2	85	89	52	48	65
Dummeån	21	12,7	11,0	5,3	7,3	9,4	89	86	53	70	75
Höksån	21A	13,4	11,7	8,9	9,2	9,1	92	92	86	86	66
	21D	-	11,9	9,6	9,7	12,8	-	97	92	92	93
Svedån	21B	13,3	12,2	9,7	9,4	11,6	94	99	90	88	85
Hjoån	21C	13,3	12,2	8,2	9,8	12,0	94	103	87	97	91
Forsviksån	23A	-	12,5	10,0	10,1	7,9	-	106	107	105	66
	23	13,0	-	10,1	10,1	11,3	92	-	109	106	94
Alsundsån	24	11,6	10,2	7,3	6,2	10,4	80	93	79	63	79
Skyllbergsån	24A	12,5	12,2	9,6	7,1	10,4	89	101	104	73	88
Vätterns utlopp	25A	14,3	13,3	11,4	9,9	11,4	98	106	115	101	96
Mjölnaån	25	12,6	11,4	7,8	9,5	12,0	86	99	89	96	91
Orrnäsaån	25B	12,9	11,4	8,3	9,2	12,1	88	95	88	89	91
Röttleån	26	13,1	13,1	9,9	10,1	12,7	90	105	95	95	97
	26B	-	12,6	-	8,4	10,6	-	102	-	86	91
Edeskarvarnaån	26A	-	11,4	9,6	7,0	10,2	-	94	99	70	86
Huskvarnaån	27A	11,9	12,8	8,4	8,3	10,6	83	106	92	83	82
	27	13,0	11,4	7,6	7,7	10,6	90	99	80	77	94

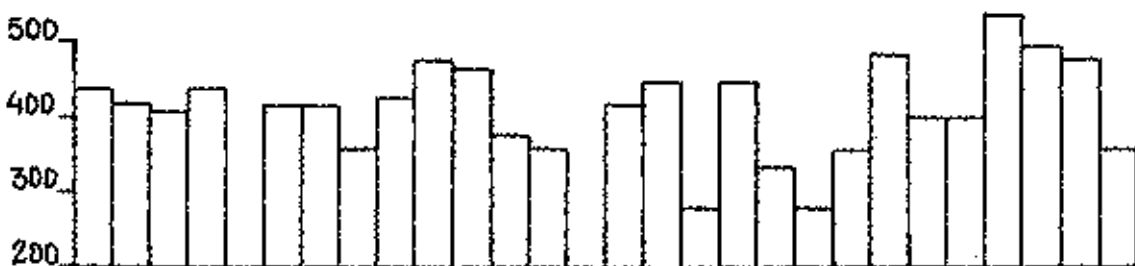
Totalkväve (Sammanfattning)

Medeltal dels i vertikaler och dels inom delområden. Undersökningar augusti och november 1966 samt mars, maj och augusti 1967

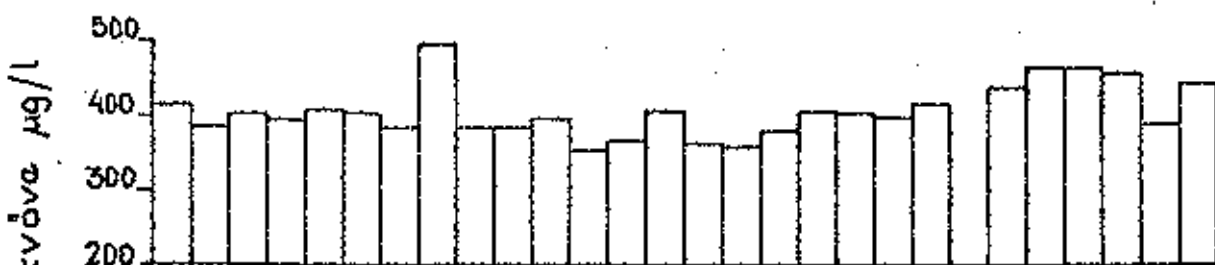


Värde i
medeltal

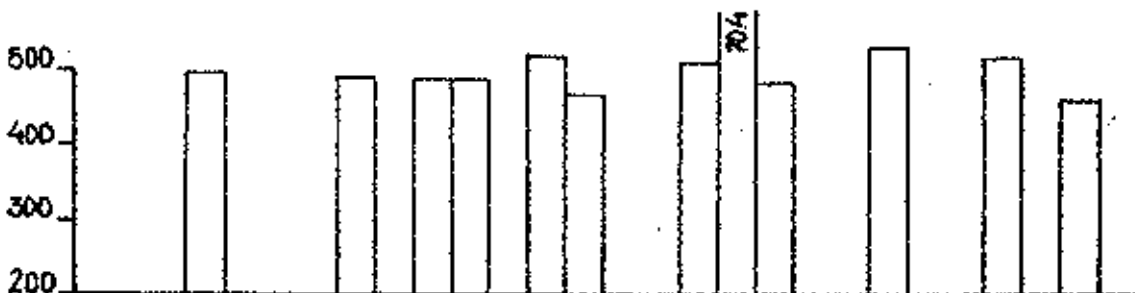
Punkt



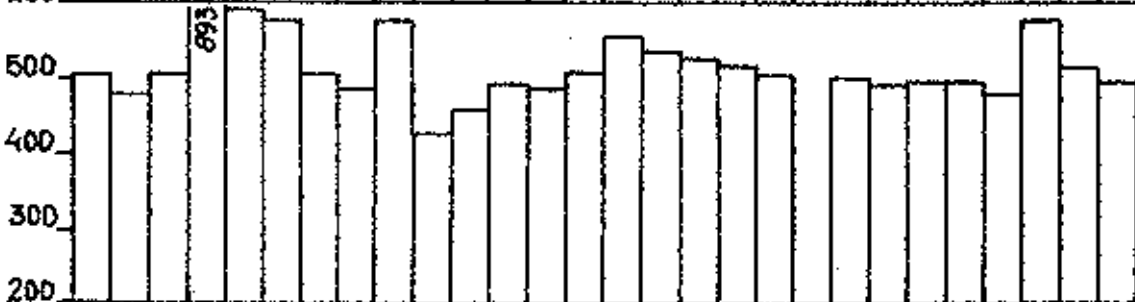
Aug. 1966



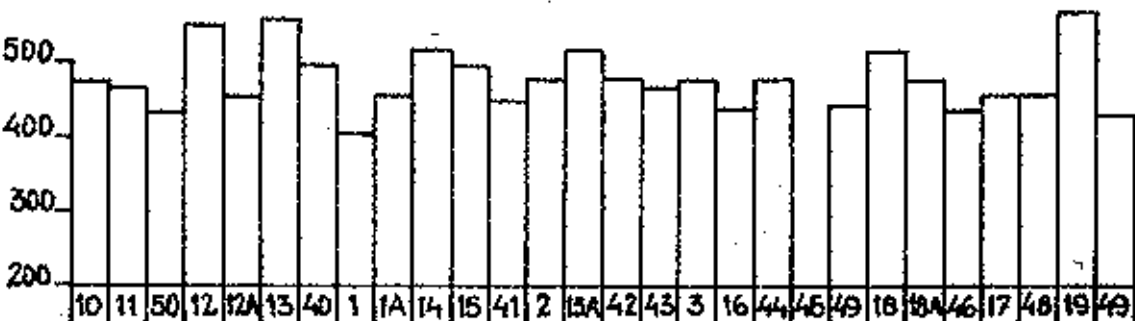
Nov. 1966



Mars 1967






Maj 1967

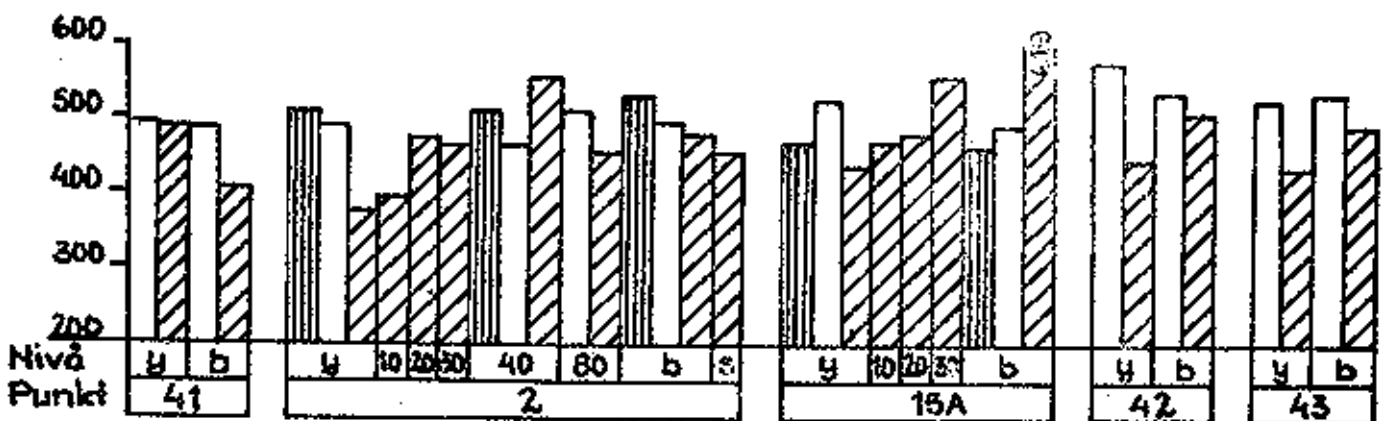
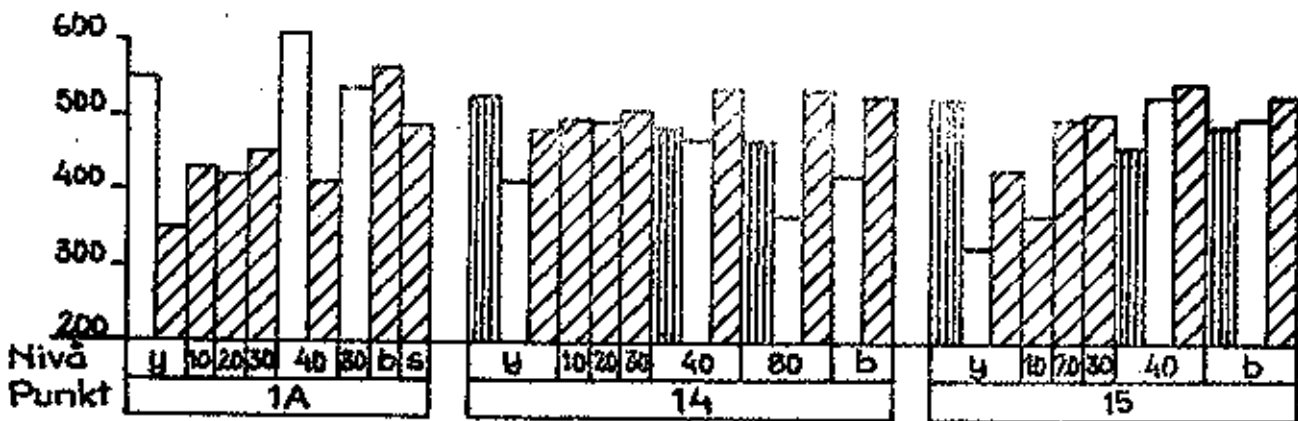
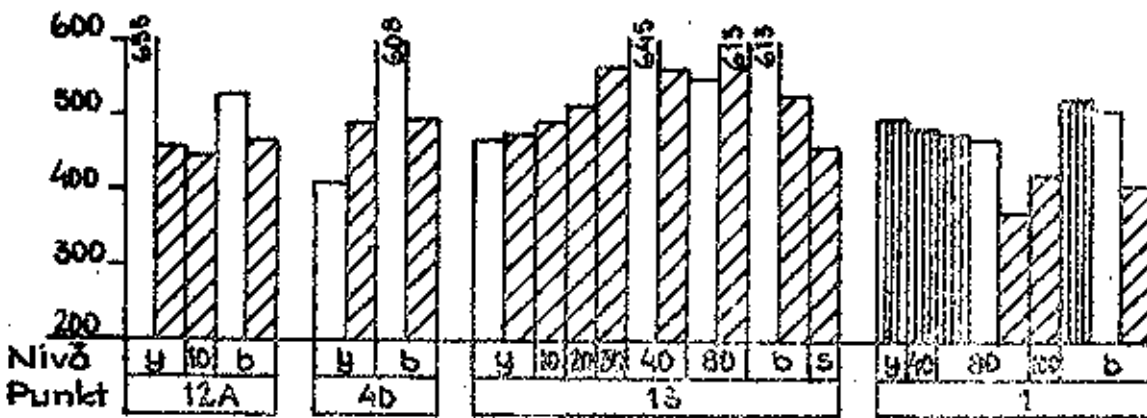
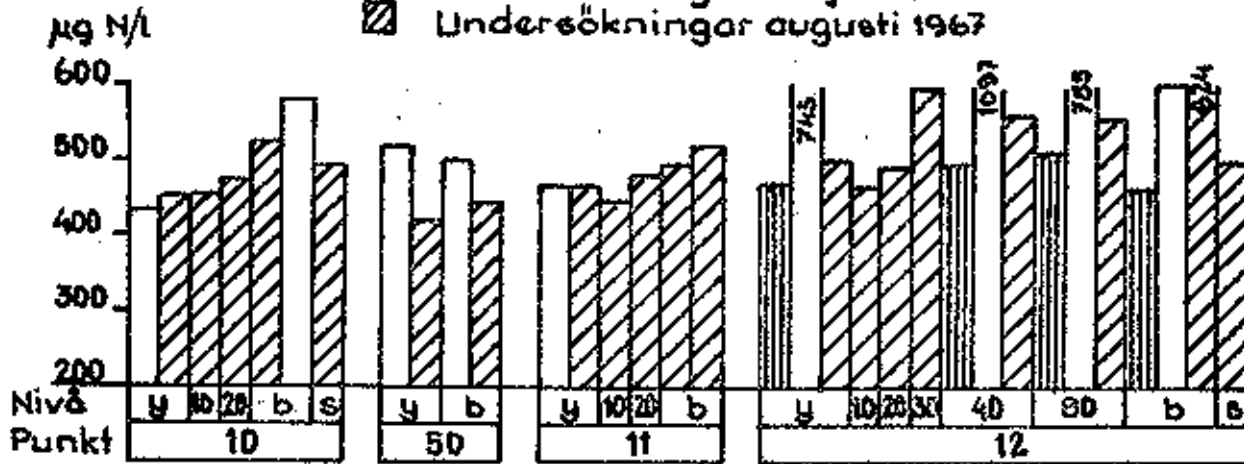


Punkt Aug. 1967




Totalkväve µg/l

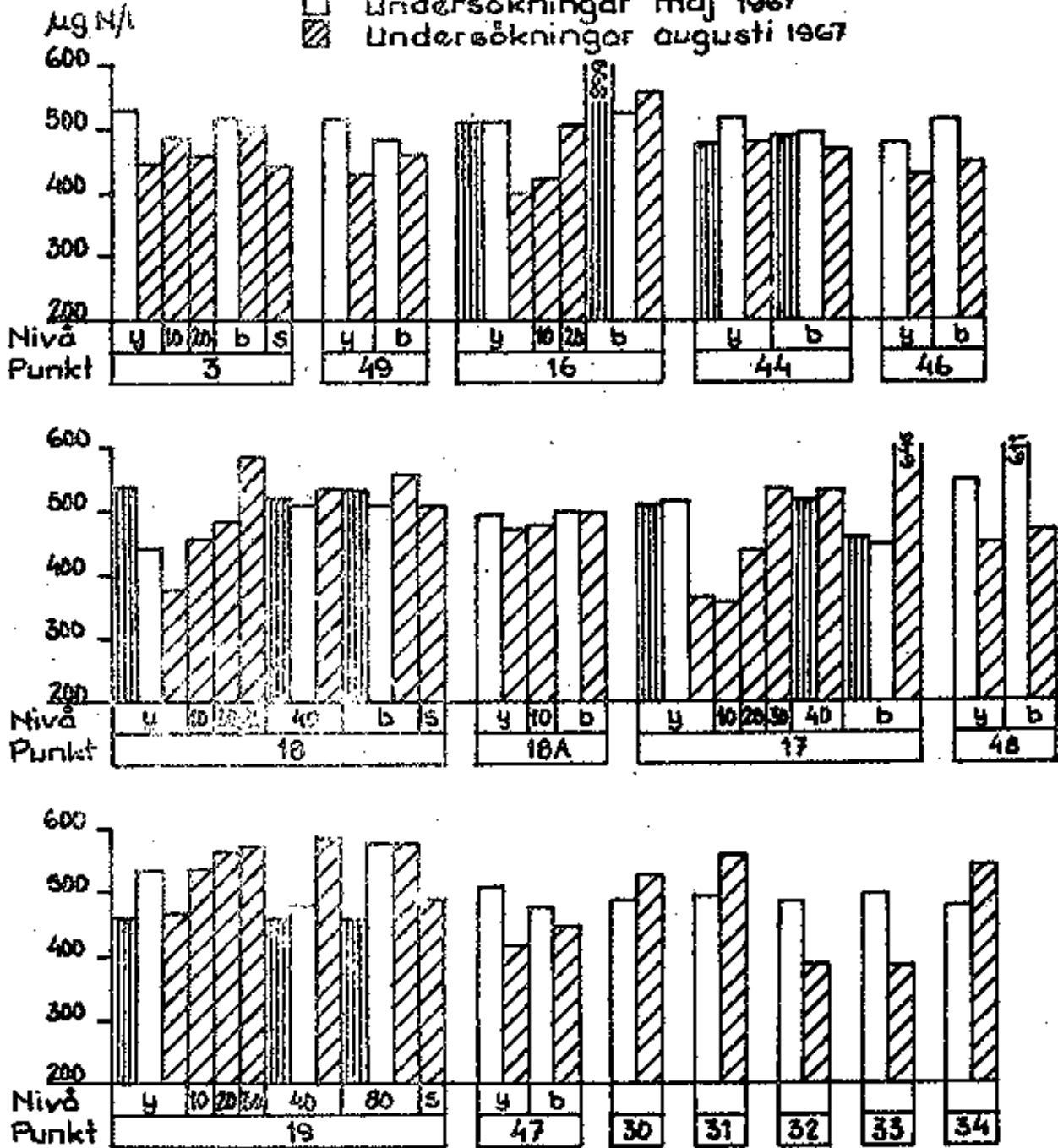
Totalkväve (data/redovisning)

-  Undersökningar mars 1967
-  Undersökningar maj 1967
-  Undersökningar augusti 1967



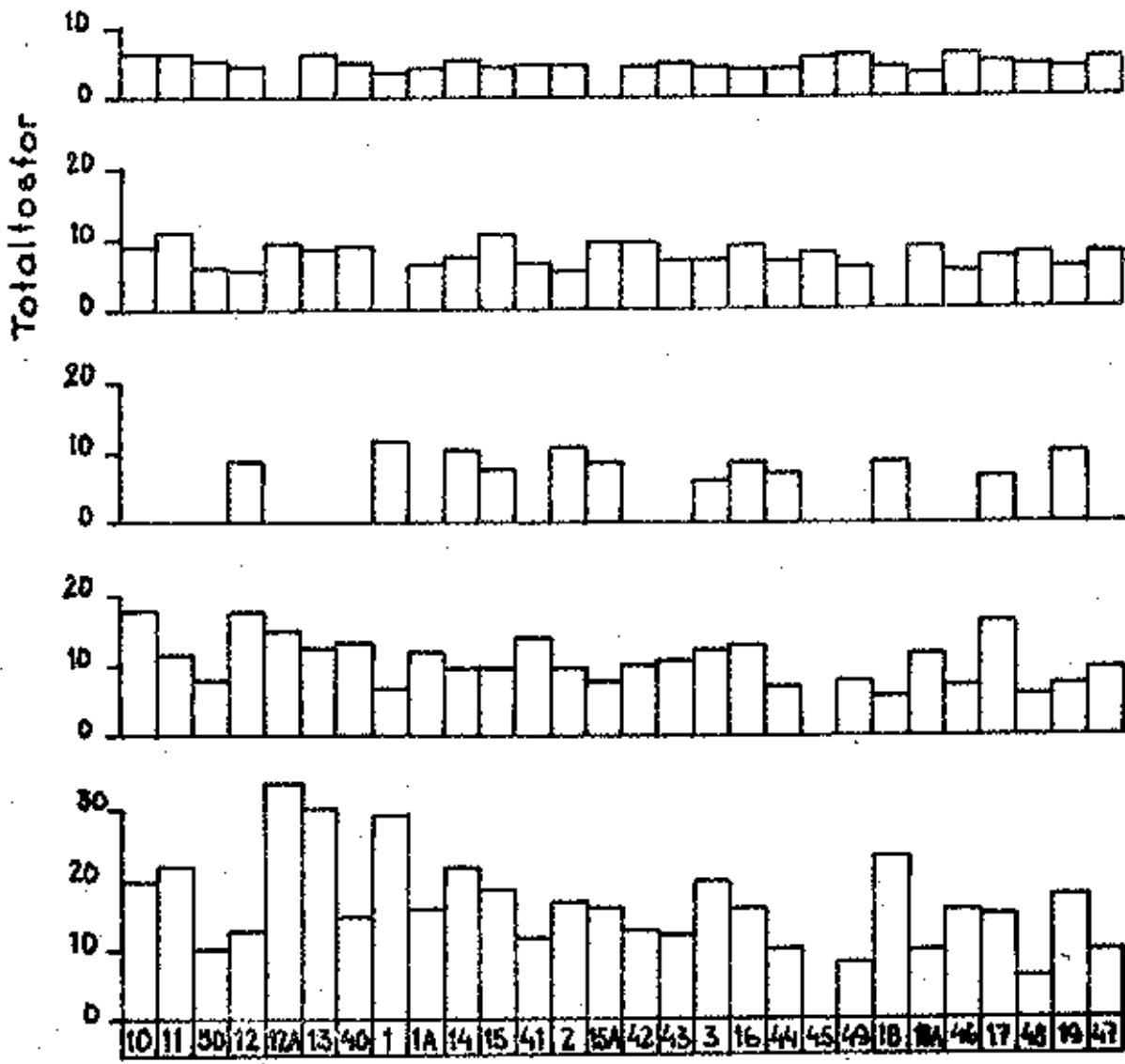
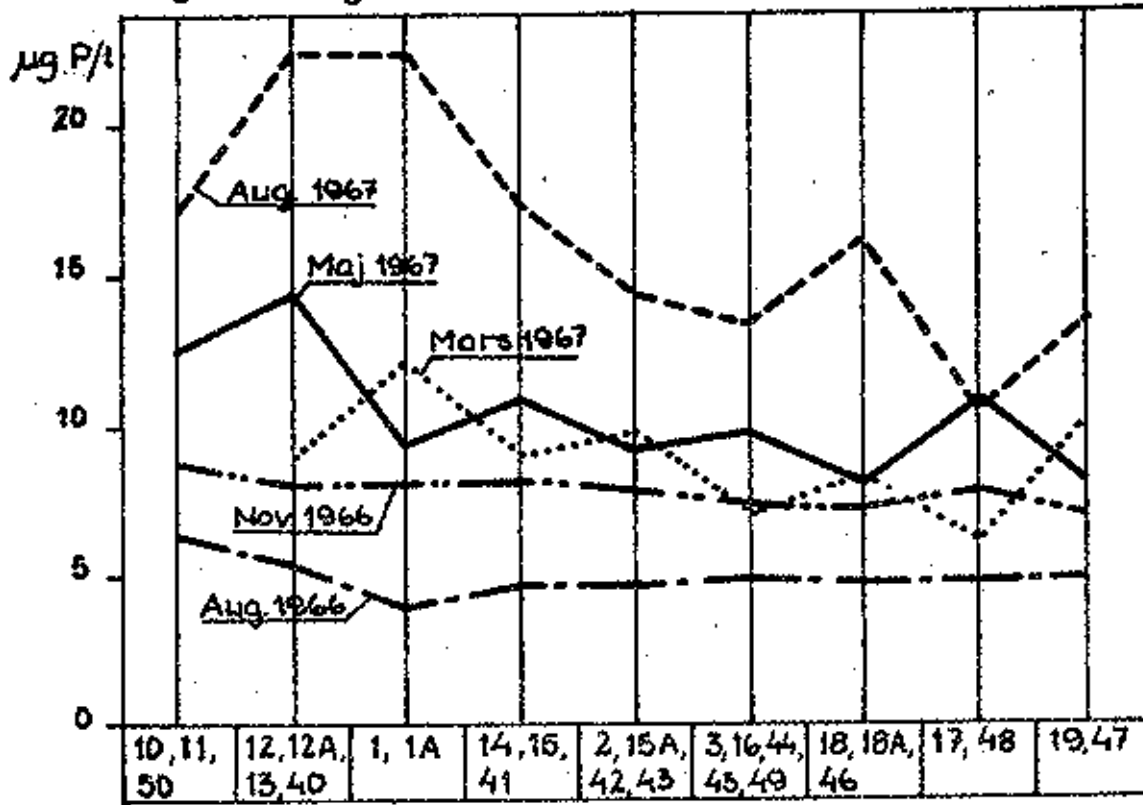
Totaltväve (detaljredovisning)

-  Undersökningar mars 1967
-  Undersökningar maj 1967
-  Undersökningar augusti 1967



Totalfosfor (sammanfattning)

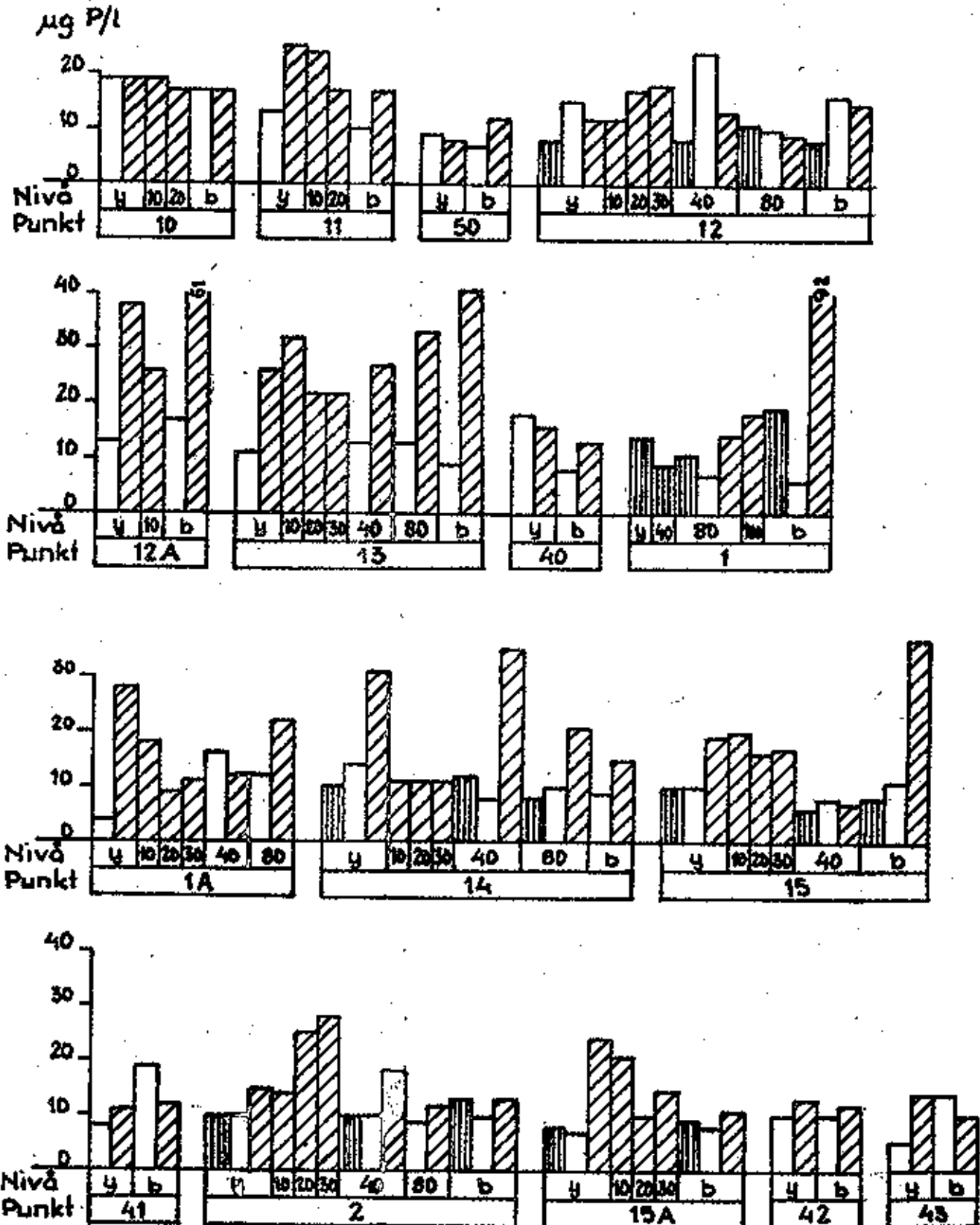
Medeltal dels i vertikaler och dels inom delområden
Undersökningar augusti och november 1966 samt mars,
maj och augusti 1967



Värde i medeltal
Aug. 1966 Punkt
Nov. 1966
Mars 1967
Maj 1967
Punkt Aug. 1967

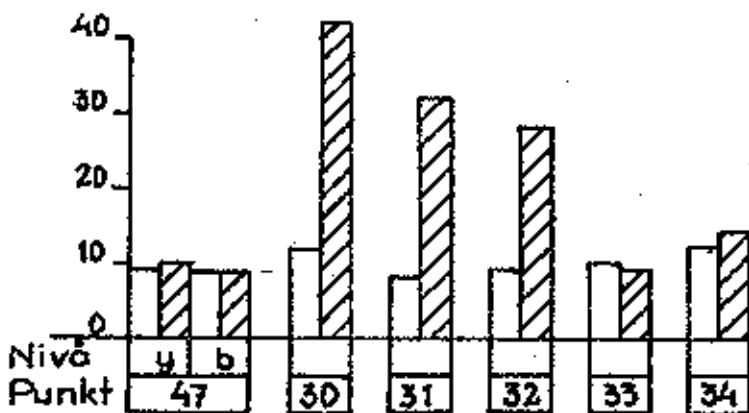
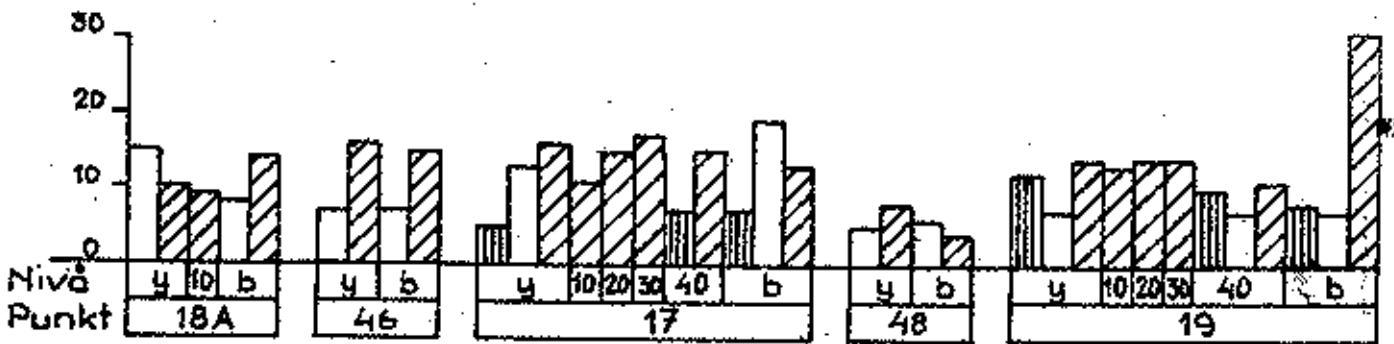
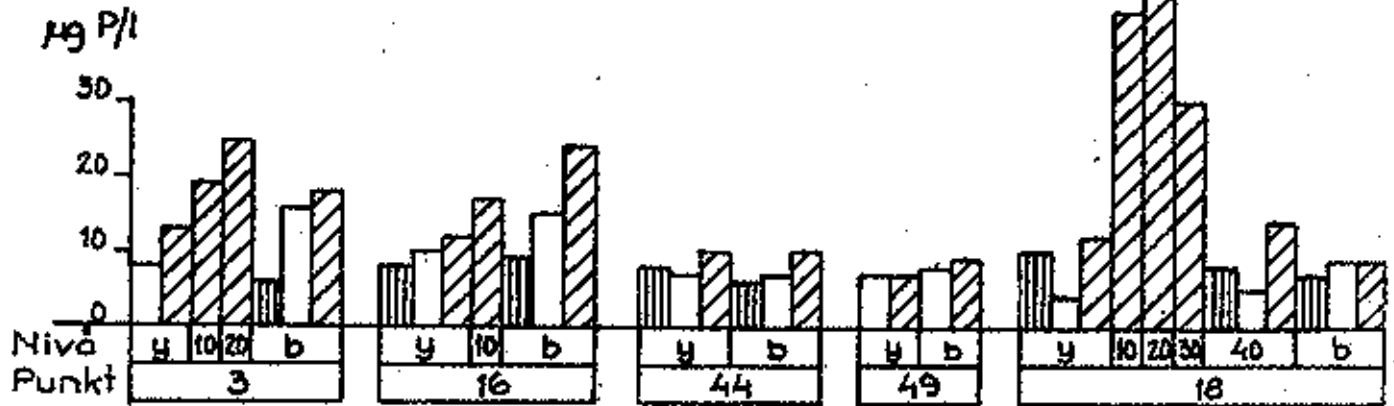
Totaltoster (detaljredovisning)

 Undersökningar mars 1967
 Undersökningar maj 1967
 Undersökningar augusti 1967



Totalfosfor (detaljredovisning)

- ▨ Undersökningar mars 1967
- Undersökningar maj 1967
- ▩ Undersökningar augusti 1967



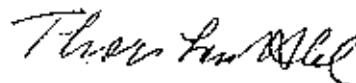
MÄLARUNDERSÖKNINGEN
LIMNOLOGISKA INSTITUTIONEN
UPPSALA
Tel. 018/120360

Till

Kommittén för Vätterns vattenvård

Det i tabellerna 1-5 sammanställda datamaterialet omfattar alla kemiska analyser som har utförts av Mälarundersökningen under 1967 på vattenprov från Vättern och dess tillflöden jämte utlopp. Redovisningen omfattar således även sådant datamaterial som icke har ingått i huvuduppgiften, nämligen närsaltanalyser. Övriga analyser har utförts med hänsyn till undertecknads strävan att öka kunskapen om vattenkemin i våra svenska sjö- och flodvatten.

Uppsala den 3 januari 1968



Thorsten Ahl

Fil.lic., chef Mälarundersök-
ningens fysikalisk-kemiska sektion

Tabell 1. Kväve- och fosforkoncentration i Vättern, mars 1967.

Lokal	Datum	Djup (m)	Kväve, µg N/l					Fosfor, µg P/l		
			NH ₄	NO ₂	NO ₃	Org.	Total	PO ₄	"Org."	Tot
12	14/3	y	7	3	231	230	471	2	6	
		40	4	3	248	239	494	5	3	
		80	7	4	243	256	510	7	4	
		b=95	10	3	234	216	463	8	0	
1	14/3	y	30	2	274	190	496	8	6	
		40	23	2	272	185	482	4	5	
		80	27	1	240	207	475	5	6	
		b=110	30	2	276	216	524	14	5	
14	14/3	y	40	2	230	252	524	10	0	
		40	18	2	241	219	480	7	5	
		80	34	3	246	183	466	5	3	
15	15/3	y	70	2	255	193	520	5	5	
		40	42	1	234	181	458	4	2	
		b=65	31	6	251	201	489	5	3	
2	15/3	y	29	3	250	228	510	7	3	
		40	20	1	266	223	510	4	6	
		b=100	23	4	280	223	530	7	6	
15A	15/3	y	39	1	248	178	466	7	1	
		b=43	66	3	227	166	462	8	1	
3	20/3	b=25	31	1	225	249	506	3	3	
16	14/3	y	13	2	232	263	510	3	5	
		b=20	29	1	236	633	899	2	7	
Lg44	20/3	y	5	2	216	249	472	2	6	
		b=11	66	1	234	188	489	4	2	
18	20/3	y	19	2	243	275	539	3	7	
		40	42	2	228	244	516	1	7	
		b=73	57	0	228	246	531	6	1	
17	14/3	y	5	1	229	221	508	1	4	

Tabell 2. Kväve- och fosforkoncentration i Vättern, maj 1967.

Lokal	Datum	Djup (m)	Kväve, µg N/l					Fosfor, µg P/l		
			NH ₄	NO ₂	NO ₃	Org.	Total	PO ₄	"Org."	
10	23/5	y	5	3	305	123	436	5	14	
		b=30	9	2	311	259	581	10	7	
Lg50	22/5	y	3	2	349	161	515	3	6	
		b=12	0	3	342	156	501	2	5	
11	23/5	y	7	2	319	137	465	4	9	
		b=18	6	3	342	142	493	3	7	
12	22/5	y	12	5	306	420	743	4	11	
		40	28	3	310	756	1097	7	17	
		80	12	2	307	464	785	3	7	
		b=95	9	4	320	267	600	3	13	
12A	22/5	y	14	2	297	342	655	4	9	
		b=13	12	4	285	224	525	2	15	
Lg40	22/5	y	6	3	304	94	407	2	16	
		b=8	3	3	309	293	608	2	6	
13	22/5	y	10	3	287	168	466	3	8	
		40	9	3	306	327	645	4	9	
		80	11	4	311	225	551	3	10	
		b=105	13	4	313	283	613	3	6	
1	22/5	80	0	3	271	196	470	3	4	
		b=110	2	2	290	214	508	2	4	
1A	22/5	y	4	2	288	256	550	1	3	
		40	8	2	301	296	607	2	14	
		80	11	2	285	237	535	2	10	
14	22/5	y	4	3	292	112	411	3	11	
		40	4	2	303	160	469	3	5	
		80	6	2	301	58	367	3	7	
		b=90	0	2	306	112	420	3	6	
15	22/5	y	1	2	298	23	324	3	7	

Lokal	Datum	Djup (m)	Kväve, µg N/l					Fosfor, µg P/l		
			NH ₄	NO ₂	NO ₃	Org.	Total	PO ₄	"Org."	T
Lg41	22/5	y	13	1	291	191	498	3	5	
		b=8	8	2	286	198	484	3	16	
2	22/5	y	7	3	255	225	480	3	7	
		40	4	2	288	172	466	2	8	
		80	2	2	300	206	510	5	4	
		b=100	5	3	331	155	494	3	7	
Lg42	22/5	y	2	2	319	250	573	2	8	
		b	7	2	300	229	538	2	8	
Lg43	23/5	y	4	3	337	184	528	1	6	
		b=5	4	3	333	196	536	3	11	
3	23/5	y	3	2	340	185	530	1	7	
		b=25	4	2	348	160	514	1	15	
Lg49	22/5	y	7	2	327	181	517	2	5	
		b	12	2	252	216	482	1	7	
16	22/5	y	4	2	299	204	509	2	8	
		b=20	7	3	305	205	520	3	12	
Lg44	22/5	y	6	2	293	214	515	4	3	
		b=11	3	2	300	185	480	2	5	
Lg46	22/5	y	9	2	308	155	474	1	6	
		b=9	8	2	317	184	511	0	7	
18	22/5	y	7	3	309	121	440	4	0	
		40	8	3	305	192	508	2	3	
		b=73	3	3	313	189	508	2	7	
18A	22/5	y	2	2	280	210	494	5	10	1
		b=12	6	2	295	194	497	2	6	
17	22/5	y	8	2	218	284	512	3	10	1
		b=44	11	2	239	205	447	2	17	1
Lg48	22/5	y	5	3	287	271	546	2	3	
		b=13	3	3	280	345	611	2	4	

Lokal	Datum	Djup (m)	Kväve, $\mu\text{g N/l}$					Fosfor, $\mu\text{g P/}$	
			NH_4	NO_2	NO_3	Org.	Total	PO_4	"Org."
Lg47	22/5	y	11	2	265	229	507	2	7
		b=16	7	2	264	205	478	3	6
30	23/5	20	7	2	319	161	489	3	9
31	22/5	y	21	5	299	167	492	1	7
32	23/5	y	12	2	261	212	487	1	8
33	23/5	10	3	2	307	185	497	4	6
34	23/5	20	11	2	336	129	478	4	8

Tabell 3. Kväve- och fosforkoncentration i Vättern, augusti 1967.

Lokal	Datum	Djup (m)	Kväve, µg N/l					Fosfor, µg P/l		
			NH ₄	NO ₂	NO ₃	Org.	Total	PO ₄	"Org."	3
10	29/8	y	23	3	243	184	453	5	14	
		10	22	3	245	188	458	6	13	
		20	12	3	285	174	474	9	8	
		30	16	2	358	147	523	8	9	
		S=25	15	3	296	184	498	7	20	
Lg50	29/8	y	17	3	237	163	420	2	6	
		b=12	24	3	237	180	444	3	9	
11	29/8	y	13	3	259	199	464	5	20	
		10	9	3	237	198	447	11	13	
		20	12	3	310	158	483	6	11	
		b=24	15	3	317	182	517	6	11	
12	29/8	y	18	3	268	213	502	7	5	
		10	18	3	286	160	467	5	7	
		20	23	3	318	147	491	3	14	
		30	14	1	399	180	594	5	13	
		40	18	1	432	108	559	2	11	
		80	7	1	436	111	555	4	5	
		b=95	3	1	455	165	624	3	12	
		S=25	12	3	305	174	494	2	16	
12A	29/8	y	15	2	256	184	457	2	36	
		10	16	2	260	170	448	4	22	
		b=13	18	2	292	152	464	1	50	
Lg40	29/8	y	12	3	287	187	489	2	14	
		b=9	3	2	293	198	496	2	11	
13	29/8	y	16	3	256	199	474	3	23	
		10	18	2	275	194	489	2	30	
		20	20	2	286	203	511	2	20	
		30	13	2	328	223	566	2	20	

Lokal	Datum	Djup (m)	Kväve, µg N/l					Fosfor, µg P	
			NH ₄	NO ₂	NO ₃	Org.	Total	PO ₄	"Org."
1	29/8	80	0	1	229	140	370	2	12
		100	0	1	359	61	421	2	16
		b=110	4	1	273	132	409	3	89
1A	29/8	y	13	3	225	107	348	2	26
		10	10	3	243	174	430	2	16
		20	14	3	269	134	420	2	7
		30	8	2	326	115	451	3	8
		40	7	2	268	133	410	3	9
		b=80	11	7	431	112	561	3	19
		s=25	17	3	255	211	486	13	1
14	28/8	y	16	3	250	210	479	2	29
		10	20	3	275	195	493	1	10
		20	11	2	303	175	491	1	10
		30	1	2	347	154	504	2	9
		40	<1	1	380	151	533	3	32
		80	0	1	391	144	536	3	18
		b=90	0	1	396	131	528	10	5
15	28/8	y	16	3	249	160	428	15	4
		10	17	3	225	122	367	11	9
		20	14	2	305	175	496	10	6
		30	3	2	365	136	506	2	15
		40	4	1	405	132	542	2	5
		b=65	4	1	411	113	529	1	36
Lg41	28/8	y	0	3	275	212	490	1	10
		b=8	0	3	253	152	408	2	10
2	28/8	y	9	3	236	128	376	6	9
		10	11	3	264	117	395	2	12
		20	10	2	289	173	474	3	22
		30	13	2	303	145	463	4	24
		40	8	1	335	207	551	2	16

Lokal	Datum	Djup (m)	Kväve, µg N/l					Fosfor, µg P/l		
			NH ₄	NO ₂	NO ₃	Org.	Total	PO ₄	"Org."	T
15A	28/8	y	14	3	268	151	436	7	17	
		10	14	3	270	183	470	2	19	
		20	22	3	290	165	480	4	6	
		30	2	1	399	153	555	5	10	
		b=43	0	1	449	169	619	3	8	
Lg42	28/8	y	0	3	281	163	447	2	11	
		b	0	2	306	196	504	2	10	
Lg43	29/8	y	8	3	257	169	437	2	12	
		b=5	12	3	261	214	490	2	8	
3	28/8	y	23	3	235	184	445	5	8	
		10	26	3	236	221	486	5	14	
		20	17	2	300	138	457	7	18	
		b=25	16	1	335	154	506	6	12	
		S=18	22	3	264	151	440	5	13	
Lg49	28/8	y	27	3	225	169	424	2	5	
		b	18	3	253	183	457	2	7	
16	28/8	y	18	3	201	177	399	2	10	1
		10	42	3	220	155	420	6	11	1
		20	2	1	359	139	501	3	14	1
		b=20	1	1	376	178	556	3	21	2
Lg44	28/8	y	13	3	253	205	474	1	9	1
		b=11	12	3	265	181	461	1	9	1
Lg46	28/8	y	29	3	239	153	424	2	14	1
		b=9	17	3	251	173	444	2	13	1
18	28/8	y	25	3	225	119	372	6	6	1
		10	26	2	236	189	453	3	39	4
		20	1	1	341	138	481	5	40	4
		30	<1	1	407	173	582	6	24	3
		40	0	1	401	136	538	4	10	1
		b=73	0	1	405	147	553	2	7	
		S=25	1	1	385	121	508	0	11	1

Lokal	Datum	Djup (m)	Kväve, µg N/l					Fosfor, µg P/l		
			NH ₄	NO ₂	NO ₃	Org.	Total	PO ₄	"Org."	Tot
17	28/8	y	20	3	223	121	367	2	14	1
		10	42	3	219	89	353	0	11	1
		20	7	2	330	97	436	5	10	1
		30	9	2	362	170	533	3	14	1
		40	7	2	389	132	530	3	12	1
		b=44	7	1	402	235	645	3	10	1
Lg48	28/8	y	23	2	224	197	446	2	6	1
		b=13	26	2	250	186	464	2	2	1
19	28/8	y	10	3	241	210	464	1	13	1
		10	14	3	311	209	537	3	10	1
		20	0	1	403	156	561	2	12	1
		30	0	1	427	142	570	2	12	1
		40	0	1	423	160	584	1	10	1
		b=80	0	1	427	147	575	3	28	1
Lg47	28/8	y	21	3	225	164	413	2	8	1
		b=16	4	2	307	132	445	1	8	1
30	29/8	20	<1	1	363	160	525	2	40	1
31	29/8	y	17	2	242	193	454	2	30	1
32	29/8	y	12	2	164	203	381	3	25	1
33	29/8	10	8	2	210	161	381	2	7	1
34	29/8	20	13	2	226	299	540	2	12	1

4. Spec. ledningsförmåga, större konstituentener och kisel i Vättern, augusti 1967

Datum	Djup	Temp	pH	$\times 10^6$	Ca	Mg	Na	K	A (HCO ₃)SO ₄	Cl	Si
				$\times 20$				mekv/l			mg/l
29.8	y	14.9	7.26	95.2	0.632	0.146	0.222	0.034	0.529	0.306	0.181
29.8	y	15.5	7.32	95.7	0.637	0.148	0.221	0.034	0.532	0.500	0.185
29.8	y	16.0	7.39	95.5	0.637	0.148	0.223	0.034	0.529	0.315	0.170
29.8	y	15.5	7.40	95.2	0.632	0.148	0.224	0.034	0.529	0.320	0.167
29.8	y	17.0	7.36	96.1	0.637	0.148	0.223	0.035	0.537	0.305	0.188
29.8	y	16.1	7.33	95.0	0.662	0.148	0.221	0.034	0.522	0.313	0.167
29.8	y	15.4	7.61	94.9	0.649	0.146	0.221	0.034	0.524	0.316	0.178
	10	13.6	7.41	95.5	0.659	0.148	0.223	0.034	0.526	0.315	0.215
	20	12.2	7.43	95.1	0.649	0.146	0.225	0.034	0.528	0.310	0.174
	30	9.3	7.49	95.1	0.669	0.146	0.227	0.034	0.526	0.292	0.181
	40	6.7	7.56	95.1	0.644	0.148	0.227	0.034	0.522	0.308	0.176
	b=80	3.9	7.45	95.6	0.639	0.148	0.225	0.036	0.530	0.288	0.409
28.8	y	15.3	7.42	95.3	0.642	0.148	0.222	0.034	0.525	0.318	0.168
28.8	y	15.7	7.46	95.8	0.649	0.148	0.223	0.034	0.527	0.328	0.163
28.8	y	15.1	7.47	95.1	0.639	0.146	0.221	0.034	0.524	0.296	0.187
28.8	y	15.2	7.47	94.9	0.632	0.148	0.225	0.034	0.524	0.296	0.189
	10	12.8	7.45	94.9	0.637	0.148	0.225	0.034	0.526	0.294	0.184
	20	8.9	7.37	95.6	0.662	0.148	0.225	0.034	0.528	0.296	0.188
	30	7.0	7.33	95.8	0.657	0.148	0.223	0.034	0.524	0.301	0.185
	40	5.2	7.45	95.9	0.649	0.148	0.218	0.034	0.526	0.307	0.180
	80	3.9	7.45	95.6	0.637	0.146	0.216	0.049	0.530	0.302	0.187

tua	Djup	Temp	pH	$\%_{20} \cdot 10^6$ Ca	ME	Ha	K	A' (HCO ₃)SO ₄	Cl	Si mg/l		
						meqv/l						
.8	y	14.6	7.29	95.9	0.629	0.146	0.220	0.034	0.529	0.298	0.186	0.196
.8	y	16.5	7.31	95.7	0.629	0.146	0.221	0.036	0.529	0.295	0.189	0.162
.8	y	17.5	7.33	95.2	0.637	0.143	0.224	0.043	0.530	0.283	0.211	0.200
.8	y	16.6	7.27	88.9	0.584	0.133	0.207	0.031	0.483	0.270	0.175	0.179
.8	y	17.2	7.30	95.6	0.662	0.150	0.223	0.034	0.527	0.330	0.165	0.185
	10	15.8	7.21	96.0	0.669	0.146	0.223	0.034	0.532	0.321	0.167	0.191
	20	8.0	7.31	96.0	0.677	0.146	0.225	0.111	0.527	0.382	0.175	0.271
	b=20	8.2	7.36	96.1	0.637	0.146	0.222	0.036	0.525	0.315	0.171	0.310
.8	y	16.9	7.21	96.7	0.629	0.148	0.224	0.036	0.519	0.319	0.188	0.157
	y	-	7.34	96.0	0.632	0.146	0.223	0.035	0.526	0.296	0.192	0.166
.8	y	16.7	7.28	96.5	0.637	0.148	0.228	0.034	0.530	0.300	0.191	0.100
.8	y	16.5	7.37	95.8	0.642	0.146	0.219	0.039	0.525	0.321	0.174	0.159
.8	y	16.8	7.33	95.7	0.637	0.146	0.222	0.034	0.527	0.296	0.191	0.190
.8	y	17.1	7.33	96.4	0.637	0.146	0.224	0.036	0.530	0.325	0.176	0.181
	10	16.9	7.32	96.4	0.632	0.146	0.224	0.035	0.548	0.312	0.182	0.179
	20	13.5	7.31	96.1	0.669	0.146	0.224	0.038	0.524	0.306	0.184	0.223
	30	8.7	7.28	96.5	0.662	0.146	0.222	0.035	0.525	0.317	0.173	0.236
	40	8.1	7.31	96.6	0.669	0.146	0.222	0.038	0.533	0.306	0.178	0.286
	b=44	7.4	7.30	96.5	0.642	0.146	0.222	0.034	0.525	0.309	0.174	0.367
.8	y	16.4	7.33	96.4	0.632	0.146	0.225	0.033	0.528	0.301	0.195	0.179
.8	y	17.7	7.35	97.5	0.639	0.146	0.232	0.035	0.527	0.301	0.203	0.155
.8	y	17.5	7.34	96.5	0.629	0.148	0.225	0.035	0.527	0.307	0.184	0.110

Tabell 5 Analysvärden för Vätterns tillflöden
och utlopp februari - oktober 1967

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 20. Tabergsån, utloppet i Munksjön

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18
pH		7.41	6.10	7.09	7.05	7.
Ammonium-N	mg/l	0.244	0.288	0.427	0.450	0.
Nitrit-N	mg/l	0.009	0.008	0.055	0.060	0.
Nitrat-N	mg/l	0.486	0.367	0.590	0.540	0.
Organiskt N	mg/l	0.804	0.388	0.307	0.353	0.
Total-N	mg/l	1.543	1.051	1.379	1.403	1.
Fosfat-P	mg/l	0.096	0.119	0.215	0.125	0.
Övrig P	mg/l	0.122	0.099	0.155	0.145	0.
Total-P	mg/l	0.218	0.218	0.370	0.270	0.
Spec. lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		113	114	151	148	97
Kalcium	mekv/l	0.656	0.749	0.958	0.945	0.
Magnesium	mekv/l	0.217	0.281	0.305	0.296	0.
Natrium	mekv/l	0.298	0.247	0.328	0.286	0.
Kalium	mekv/l	0.044	0.037	0.037	0.047	0.
Alkalinitet	mekv/l	0.583	0.608	1.016	0.942	0.
Sulfat	mekv/l	0.386	0.429	0.387	0.368	0.
Klorid	mekv/l	0.234	0.221	0.242	0.252	0.
Optisk täthet of		0.287	0.153	0.162	0.144	0.
Optisk täthet f		0.083	0.091	0.054	0.103	0.
Optisk täthet of-f		0.204	0.062	0.108	0.041	0.
Färg	mgPt/l	70	50	35	70	20
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	48	36	28	31	85
W ₁ (g)	(g)	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 21. Dummeån, utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18
pH		7.16	5.38	6.69	6.67	6.
Ammonium-N	mg/l	0.069	0.021	0.080	0.024	0.
Nitrit-N	mg/l	0.005	0.003	0.005	0.005	0.
Nitrat-N	mg/l	0.185	0.141	0.181	0.101	0.
Organiskt N	mg/l	0.559	0.267	0.410	0.486	0.
Total-N	mg/l	0.818	0.432	0.676	0.616	1.
Fosfat-P	mg/l	0.012	0.006	0.020	0.027	0.
Övrig P	mg/l	0.010	0.009	0.023	0.042	0.
Total-P	mg/l	0.022	0.015	0.043	0.069	0.
Spec.lednf. $\times 10^6$		70.6	43.6	75.8	70.8	61
Kalcium	mekv/l	0.399	0.224	0.370	0.349	0.
Magnesium	mekv/l	0.133	0.090	0.160	0.155	0.
Natrium	mekv/l	0.206	0.127	0.279	0.243	0.
Kalium	mekv/l	0.028	0.021	0.027	0.031	0.
Alkalinitet	mekv/l	0.312	0.104	0.378	0.334	0.
Sulfat	mekv/l	0.272	0.216	0.268	0.247	0.
Klorid	mekv/l	0.170	0.117	0.199	0.191	0.
Optisk täthet	of	0.555	0.254	0.305	0.223	0.
Optisk täthet	f	0.308	0.159	0.125	0.191	0.
Optisk täthet	of-f	0.247	0.095	0.180	0.032	0.
Färg	mgPt/l	250	100	80	90	200
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	91	47	45	45	100
Kisel (Si)	mg/l	4.35	2.33	2.87	2.51	3.8

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 21 A. Hökesån, ca 2 km uppströms utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.18	5.93	6.79	6.93	6.06
Ammonium-N	mg/l	0.182	0.201	0.156	0.253	0.044
Nitrit-N	mg/l	0.005	0.004	0.019	0.029	0.005
Nitrat-N	mg/l	0.409	0.269	0.283	0.268	0.265
Organiskt N	mg/l	0.458	0.311	0.476	0.526	0.988
Total-N	mg/l	1.054	0.785	0.934	1.076	1.302
Fosfat-P	mg/l	0.036	0.068	0.040	0.065	0.028
Övrig P	mg/l	0.034	0.049	0.070	0.095	0.009
Total-P	mg/l	0.070	0.117	0.110	0.160	0.037
Spec. lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		79.0	68.4	85.0	80.1	56.9
Kalcium	mekv/l	0.389	0.342	0.439	0.398	0.281
Magnesium	mekv/l	0.133	0.121	0.174	0.169	0.109
Natrium	mekv/l	0.235	0.213	0.263	0.253	0.181
Kalium	mekv/l	0.047	0.039	0.050	0.056	0.073
Alkalinitet	mekv/l	0.203	0.164	0.400	0.336	0.035
Sulfat	mekv/l	0.399	0.314	0.279	0.308	0.338
Klorid	mekv/l	0.214	0.196	0.235	0.233	0.181
Optisk täthet of		0.235	0.253	0.195	0.364	0.606
Optisk täthet f		0.152	0.164	0.117	0.266	0.325
Optisk täthet of-f		0.083	0.089	0.078	0.098	0.281
Färg	mgPt/l	90	100	70	125	180
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	57	48	48	70	151
Kisel (Si)	mg/l	4.47	3.41	3.50	4.23	3.40

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 21 D. Hökesån, utloppet i Vättern

Datum		26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		6.45	7.06	7.04	6.07
Ammonium-N	mg/l	0.099	0.055	0.053	0.047
Nitrit-N	mg/l	0.006	0.047	0.026	0.004
Nitrat-N	mg/l	0.282	0.668	0.309	0.264
Organiskt N	mg/l	0.249	0.671	0.610	1.247
Total-N	mg/l	0.636	1.441	0.998	1.562
Fosfat-P	mg/l	0.054	0.105	0.054	0.023
Övrig P	mg/l	0.044	0.086	0.056	0.005
Total-P	mg/l	0.098	0.191	0.110	0.028
Spec. lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		69.2	100	85.6	57.5
Kalcium	mekv/l	0.357	0.492	0.427	0.293
Magnesium	mekv/l	0.122	0.207	0.176	0.111
Natrium	mekv/l	0.222	0.316	0.280	0.170
Kalium	mekv/l	0.039	0.050	0.052	0.073
Alkalinitet	mekv/l	0.179	0.515	0.374	0.041
Sulfat	mekv/l	0.310	0.278	0.300	0.332
Klorid	mekv/l	0.197	0.260	0.238	0.190
Optisk täthet	of	0.244	0.305	0.343	0.676
Optisk täthet	f	0.169	0.105	0.226	0.415
Optisk täthet	of-f	0.075	0.200	0.117	0.261
Färg	mgPt/l	100	70	125	180
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	48	46	70	124
Kisel (Si)	mg/l	3.44	3.93	4.56	3.41

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 21 B. Svedån, utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.16	6.19	6.87	6.75	5.88
Ammonium-N	mg/l	0.015	0.014	0.036	0.002	0.014
Nitrit-N	mg/l	0.002	0.002	0.004	0.003	0.003
Nitrat-N	mg/l	0.119	0.056	0.106	0.033	0.098
Organiskt N	mg/l	0.297	0.254	0.501	0.295	0.533
Total-N	mg/l	0.433	0.326	0.447	0.333	0.648
Fosfat-P	mg/l	0.003	0.007	0.010	0.020	0.010
Övrig P	mg/l	0.003	0.004	0.024	0.009	0.085
Total-P	mg/l	0.006	0.011	0.034	0.029	0.095
Spec. ledn. μ 20 $\cdot 10^6$		47.6	42.0	57.0	46.1	47.1
Kalcium	mekv/l	0.200	0.196	0.224	0.208	0.250
Magnesium	mekv/l	0.084	0.072	0.100	0.092	0.092
Natrium	mekv/l	0.161	0.143	0.177	0.181	0.147
Kalium	mekv/l	0.025	0.022	0.022	0.020	0.033
Alkalinitet	mekv/l	0.160	0.135	0.266	0.192	0.022
Sulfat	mekv/l	0.214	0.193	0.149	0.180	0.336
Klorid	mekv/l	0.107	0.106	0.127	0.112	0.129
Optisk täthet	of	0.138	0.116	0.130	0.196	0.527
Optisk täthet	f	0.102	0.099	0.047	0.187	0.459
Optisk täthet	of-f	0.036	0.017	0.083	0.009	0.068
Färg	mgPt/l	50	80	40	80	200
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	27	25	33	43	145
Kisel (Si)	mg/l	4.24	3.48	3.86	4.05	3.23

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 21 C. Hjoån, ca 200 m uppströms utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.15	6.11	6.74	6.72	6.87
Ammonium-N	mg/l	0.224	0.022	0.089	0.082	0.066
Nitrit-N	mg/l	0.007	0.004	0.005	0.004	0.010
Nitrat-N	mg/l	0.688	0.331	0.139	0.181	2.135
Organiskt N	mg/l	0.972	0.390	0.537	0.508	0.937
Total-N	mg/l	1.891	0.747	0.770	0.775	3.148
Fosfat-P	mg/l	0.026	0.005	0.020	0.017	0.048
Övrig P	mg/l	0.048	0.024	0.030	0.038	0.085
Total-P	mg/l	0.074	0.029	0.050	0.055	0.133
Spec.lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		101	77.3	83.0	85.6	126
Kalcium	mekv/l	0.526	0.444	0.394	0.415	0.733
Magnesium	mekv/l	0.156	0.128	0.125	0.135	0.175
Natrium	mekv/l	0.278	0.205	0.230	0.259	0.245
Kalium	mekv/l	0.068	0.044	0.043	0.048	0.109
Alkalinitet	mekv/l	0.274	0.161	0.228	0.239	0.214
Sulfat	mekv/l	0.496	0.393	0.335	0.342	0.526
Klorid	mekv/l	0.280	0.226	0.243	0.265	0.328
Optisk täthet	of	0.187	0.136	0.135	0.099	0.441
Optisk täthet	f	0.072	0.098	0.054	0.091	0.125
Optisk täthet	of-f	0.115	0.038	0.081	0.008	0.316
Färg	mgPt/l	60	60	40	40	100
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	38	37	36	35	70
Kisel (Si)	mg/l	2.39	2.24	1.15	1.38	2.21

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 23 A. Forsviksån, södra utloppet i Vättern.

Datum		26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		5.95	6.85	6.98	7.48
Ammonium-N	mg/l	0.028	0.014	0.000	0.012
Nitrit-N	mg/l	0.003	0.001	0.003	0.003
Nitrat-N	mg/l	0.111	0.006	0.029	0.214
Organiskt N	mg/l	0.276	0.333	0.574	0.232
Total-N	mg/l	0.418	0.354	0.606	0.461
Fosfat-P	mg/l	0.002	0.016	0.017	0.004
Övrig P	mg/l	0.036	0.024	0.022	0.023
Total-P	mg/l	0.038	0.040	0.039	0.027
Spec. lednf. $n_{20} \cdot 10^6$		55.2	57.0	57.0	84.6
Kalcium	mekv/l	0.269	0.278	0.248	0.521
Magnesium	mekv/l	0.122	0.108	0.117	0.135
Natrium	mekv/l	0.155	0.164	0.169	0.210
Kalium	mekv/l	0.031	0.031	0.031	0.036
Alkalinitet	mekv/l	0.142	0.181	0.188	0.421
Sulfat	mekv/l	0.272	0.253	0.222	0.298
Klorid	mekv/l	0.139	0.147	0.171	0.172
Optisk täthet	of	0.071	0.061	0.065	0.040
Optisk täthet	f	0.061	0.035	0.044	0.025
Optisk täthet	of-f	0.010	0.026	0.021	0.015
Färg	mgPt/l	40	20	20	20
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	23	23	24	13
Kisel (Si)	mg/l	0.85	0.27	0.76	0.46

67. Vättern-Motalaström

Prövplats: 23. Forsviksån, norra utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		6.90	6.83	6.96	7.51
Ammonium-N	mg/l	0.067	0.011	0.022	0.007
Nitrit-N	mg/l	0.003	0.001	0.002	0.004
Nitrat-N	mg/l	0.165	0.001	0.037	0.196
Organiskt N	mg/l	0.413	0.299	0.546	0.352
Total-N	mg/l	0.648	0.312	0.607	0.559
Fosfat-P	mg/l	0.005	0.008	0.015	0.006
Övrig P	mg/l	0.012	0.092	0.028	0.018
Total-P	mg/l	0.017	0.100	0.043	0.024
Spec.lednf. $\times 10^6$		57.9	56.3	57.2	84.4
Kalcium	mekv/l	0.254	0.235	0.248	0.526
Magnesium	mekv/l	0.111	0.117	0.118	0.135
Natrium	mekv/l	0.171	0.182	0.172	0.207
Kalium	mekv/l	0.031	0.031	0.030	0.035
Alkalinitet	mekv/l	0.174	0.168	0.192	0.429
Sulfat	mekv/l	0.285	0.259	0.243	0.292
Klorid	mekv/l	0.138	0.146	0.156	0.177
Optisk täthet of		0.092	0.066	0.085	0.044
Optisk täthet f		0.045	0.039	0.034	0.016
Optisk täthet of-f		0.047	0.027	0.051	0.028
Färg	mgPt/l	40	20	25	15
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	21	23	21	12
Kisel (Si)	mg/l	0.79	0.31	0.77	0.48

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 24. Alssundsån, ca 5 km uppströms utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.07	6.30	6.90	6.28	7.06
Ammonium-N	mg/l	0.048	0.021	0.034	0.015	0.004
Nitrit-N	mg/l	0.004	0.006	0.002	0.002	0.003
Nitrat-N	mg/l	0.282	0.123	0.042	0.026	0.159
Organiskt N	mg/l	0.420	0.363	0.426	0.553	0.546
Total-N	mg/l	0.754	0.513	0.504	0.596	0.712
Fosfat-P	mg/l	0.006	0.003	0.014	0.014	0.010
Övrig P	mg/l	0.012	0.019	0.024	0.026	0.044
Total-P	mg/l	0.018	0.022	0.038	0.040	0.054
Spec.lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		93.2	80.6	88.2	60.7	72.2
Kalcium	mekv/l	0.699	0.614	0.693	0.385	0.519
Magnesium	mekv/l	0.120	0.118	0.107	0.102	0.104
Natrium	mekv/l	0.163	0.124	0.142	0.127	0.133
Kalium	mekv/l	0.031	0.024	0.024	0.016	0.032
Alkalinitet	mekv/l	0.369	0.291	0.450	0.168	0.242
Sulfat	mekv/l	0.525	0.458	0.401	0.348	0.421
Klorid	mekv/l	0.115	0.107	0.121	0.121	0.113
Optisk täthet	of	0.145	0.095	0.120	0.235	0.206
Optisk täthet	f	0.087	0.083	0.051	0.193	0.167
Optisk täthet	of-f	0.058	0.012	0.069	0.042	0.039
Färg	mgPt/l	60	40	35	90	80
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	36	32	29	63	45
Kisel (Si)	mg/l	3.00	2.36	0.38	1.93	1.91

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 24 A. Skyllbergsån, avlopp från anriknings-
verket, Åmmeberg

I sjön Åmmelången

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	19-20.06.67	21-22.08.67
pH		8.00	6.37	6.97	6.98	6.77
Ammonium-N	mg/l	0.282	0.016	0.049	0.018	0.019
Nitrit-N	mg/l	0.023	0.003	0.009	0.003	0.002
Nitrat-N	mg/l	0.337	0.150	0.0	0.039	0.010
Organiskt N	mg/l	0.998	0.408	0.322	0.432	0.405
Total-N	mg/l	1.640	0.577	0.905	0.492	0.436
Fosfat-P	mg/l	0.022	0.008	0.055	0.018	0.015
Övrig P	mg/l	0.081	0.028	0.153	0.055	0.025
Total-P	mg/l	0.103	0.036	0.208	0.073	0.040
Spec.lednf. $\times 10^6$		220	83.2	165	85.1	85.1
Kalcium	mekv/l	2.754	0.631	1.111	0.620	0.644
Magnesium	mekv/l	0.210	0.115	0.220	0.123	0.123
Natrium	mekv/l	0.526	0.150	0.303	0.144	0.152
Kalium	mekv/l	0.309	0.032	0.179	0.029	0.030
Alkalinitet	mekv/l	2.574	0.283	0.702	0.377	0.374
Sulfat	mekv/l	1.055	0.476	0.870	0.413	0.413
Klorid	mekv/l	0.298	0.124	0.181	0.133	0.137
Optisk täthet of		25.0	0.141	0.094	0.090	0.121
Optisk täthet f		0.027	0.093	0.056	0.064	0.076
Optisk täthet of-f		24.973	0.048	0.038	0.026	0.045
Färg	mgPt/l	25 ^{x)}	60	35	35	35
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	26 ^{xx)}	40	36	42	32
Kisel (Si)	mg/l	8.13	2.47	1.26	0.93	0.54

x) Filtrerat genom Munktell nr 3

xx) Filtrerat genom membran 0.45 μ , ofiltrerat 850 mg/l

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 24 A. Skyllbergsån, ca 500 m uppströms utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	18-19.10.67
pH		7.24	6.55	7.39
Ammonium-N	mg/l	0.012	0.011	0.015
Nitrit-N	mg/l	0.001	0.003	0.003
Nitrat-N	mg/l	0.269	0.162	0.070
Organiskt N	mg/l	0.352	0.317	0.503
Total-N	mg/l	0.634	0.493	0.591
Fosfat-P	mg/l	0.007	0.005	0.010
Övrig P	mg/l	0.003	0.015	0.035
Total-P	mg/l	0.010	0.020	0.045
Spec. lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		90.5	79.9	85.6
Kalcium	mekv/l	0.664	0.592	0.632
Magnesium	mekv/l	0.121	0.120	0.118
Natrium	mekv/l	0.164	0.135	0.143
Kalium	mekv/l	0.033	0.028	0.034
Alkalinitet	mekv/l	0.359	0.278	0.345
Sulfat	mekv/l	0.487	0.439	0.413
Klorid	mekv/l	0.116	0.125	0.130
Optisk täthet	of	0.117	0.138	0.136
Optisk täthet	f	0.080	0.111	0.099
Optisk täthet	of-f	0.037	0.027	0.037
Färg	mgPt/l	60	60	50
K ₂ O ₄ -förbr.	mg/l	32	36	32
Kisel (Si)	mg/l	1.77	2.50	0.67

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 25 A. Vättern, sjöns utlopp vid Motala

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.80	7.09	7.74	7.53	7.69
Ammonium-N	mg/l	0.027	0.001	0.013	0.010	0.009
Nitrit-N	mg/l	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004
Nitrat-N	mg/l	0.336	0.230	0.191	0.195	0.261
Organiskt N	mg/l	0.229	0.287	0.158	0.266	0.400
Total-N	mg/l	0.595	0.521	0.365	0.475	0.674
Fosfat-P	mg/l	0.006	0.001	0.012	0.016	0.005
Övrig P	mg/l	0.010	0.008	0.011	0.011	0.035
Total-P	mg/l	0.016	0.009	0.023	0.027	0.040
Spec.lednf. $\cdot 10^6$		99.0	101	96.1	98.1	98.0
Kalcium	mekv/l	0.659	0.714	0.641	0.644	0.661
Magnesium	mekv/l	0.136	0.164	0.158	0.161	0.148
Natrium	mekv/l	0.229	0.204	0.219	0.226	0.228
Kalium	mekv/l	0.033	0.033	0.031	0.031	0.036
Alkalinitet	mekv/l	0.542	0.554	0.554	0.544	0.541
Sulfat	mekv/l	0.359	0.350	0.307	0.316	0.329
Klorid	mekv/l	0.172	0.184	0.182	0.194	0.188
Optisk täthet	of	0.043	0.025	0.025	0.032	0.042
Optisk täthet	f	0.036	0.023	0.018	0.016	0.018
Optisk täthet	of-f	0.007	0.002	0.007	0.016	0.024
Färg	mgPt/l	20	15	10	5	10
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	9	7	9	10	9
Kisel (Si)	mg/l	0.41	0.22	0.19	0.38	0.32

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 25. Mjölnaån, ca 1500 m uppströms utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.78	7.25	7.63	7.71	8.00
Ammonium-N	mg/l	0.225	0.012	0.039	0.020	0.032
Nitrit-N	mg/l	0.023	0.005	0.004	0.028	0.008
Nitrat-N	mg/l	1.202	0.465	0.028	1.032	1.567
Organiskt N	mg/l	1.031	0.880	0.837	0.870	1.144
Total-N	mg/l	2.481	1.362	0.908	1.950	2.751
Fosfat-P	mg/l	0.114	0.002	0.016	0.023	0.018
Övrig P	mg/l	0.064	0.040	0.076	0.034	0.013
Total-P	mg/l	0.178	0.042	0.092	0.057	0.031
Spec. lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		289	287	280	274	325
Kalcium	mekv/l	2.722	2.754	2.635	2.222	2.989
Magnesium	mekv/l	0.345	0.326	0.348	0.422	0.432
Natrium	mekv/l	0.245	0.271	0.322	0.390	0.352
Kalium	mekv/l	0.098	0.069	0.055	0.072	0.089
Alkalinitet	mekv/l	1.735	1.689	1.869	1.568	2.098
Sulfat	mekv/l	1.250	1.305	1.245	1.192	1.388
Klorid	mekv/l	0.219	0.287	0.282	0.310	0.322
Optisk täthet	of	0.129	0.193	0.088	0.075	0.246
Optisk täthet	f	0.057	0.057	0.055	0.058	0.036
Optisk täthet	of-f	0.072	0.136	0.033	0.017	0.210
Färg	mgPt/l	40	50	35	20	50
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	45	40	43	37	38
Kisel (Si)	mg/l	1.89	0.19	1.93	0.93	1.32

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 25 B. Orrnäsån, ca 300 m uppströms utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.81	6.96	7.41	7.41	7.72
Ammonium-N	mg/l	0.341	0.020	0.020	0.051	0.038
Nitrit-N	mg/l	0.010	0.005	0.003	0.006	0.005
Nitrat-N	mg/l	0.945	0.125	0.025	0.145	0.743
Organiskt N	mg/l	0.927	0.644	0.638	0.594	1.032
Total-N	mg/l	2.223	0.794	0.686	0.796	1.818
Fosfat-P	mg/l	0.031	0.004	0.018	0.014	0.007
Övrig P	mg/l	0.015	0.010	0.006	0.020	0.070
Total-P	mg/l	0.046	0.014	0.024	0.034	0.077
Spec.lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		316	162	148	189	235
Kalcium	mekv/l	2.914	1.447	1.357	1.617	2.096
Magnesium	mekv/l	0.215	0.123	0.140	0.151	0.188
Natrium	mekv/l	0.412	0.210	0.209	0.280	0.329
Kalium	mekv/l	0.091	0.036	0.024	0.042	0.115
Alkalinitet	mekv/l	1.496	0.794	1.016	1.050	1.468
Sulfat	mekv/l	1.486	0.706	0.535	0.802	0.888
Klorid	mekv/l	0.577	0.292	0.177	0.280	0.395
Optisk täthet	of	0.163	0.188	0.161	0.165	0.316
Optisk täthet	f	0.102	0.117	0.141	0.145	0.280
Optisk täthet	of-f	0.061	0.071	0.020	0.020	0.036
Färg	mgPt/l	60	80	60	60	120
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	45	61	58	51	84
Kisel (Si)	mg/l	3.34	1.81	1.57	2.83	2.71

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 26. Röttleån, ca 300 m uppströms utloppet i Vättern, vid Röttle by

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.73	7.27	7.83	7.73	7.59
Ammonium-N	mg/l	0.385	0.006	0.028	0.032	0.036
Nitrit-N	mg/l	0.012	0.005	0.005	0.006	0.013
Nitrat-N	mg/l	1.558	0.355	0.095	0.519	1.937
Organiskt N	mg/l	0.987	0.470	0.525	0.763	1.190
Total-N	mg/l	2.942	0.836	0.653	1.320	3.176
Fosfat-P	mg/l	0.161	0.019	0.041	0.099	0.074
Övrig P	mg/l	0.057	0.033	0.047	0.028	0.046
Total-P	mg/l	0.218	0.052	0.088	0.127	0.120
Spec. lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		196	209	263	255	200
Kalcium	mekv/l	1.219	1.397	1.808	1.487	1.287
Magnesium	mekv/l	0.365	0.429	0.546	0.497	0.401
Natrium	mekv/l	0.361	0.383	0.515	0.588	0.350
Kalium	mekv/l	0.126	0.066	0.068	0.146	0.123
Alkalinitet	mekv/l	0.828	1.039	1.806	1.487	0.696
Sulfat	mekv/l	0.734	0.808	0.591	0.711	0.996
Klorid	mekv/l	0.404	0.396	0.511	0.614	0.378
Optisk täthet	of	0.098	0.120	0.080	0.152	0.296
Optisk täthet	f	0.092	0.089	0.072	0.118	0.130
Optisk täthet	of-f	0.006	0.031	0.008	0.034	0.166
Färg	mgPt/l	40	50	35	60	90
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	35	28	31	42	52
Kisel (Si)	mg/l	3.16	1.71	1.69	3.94	5.17

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 21 A. Hökesån, ca 2 km uppströms utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.18	5.93	6.79	6.93	6.06
Ammonium-N	mg/l	0.182	0.201	0.156	0.253	0.044
Nitrit-N	mg/l	0.005	0.004	0.019	0.029	0.005
Nitrat-N	mg/l	0.409	0.269	0.283	0.268	0.265
Organiskt N	mg/l	0.458	0.311	0.476	0.526	0.988
Total-N	mg/l	1.054	0.785	0.934	1.076	1.302
Fosfat-P	mg/l	0.036	0.068	0.040	0.065	0.028
Övrig P	mg/l	0.034	0.049	0.070	0.095	0.009
Total-P	mg/l	0.070	0.117	0.110	0.160	0.037
Spec. lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		79.0	68.4	85.0	80.1	56.9
Kalcium	mekv/l	0.389	0.342	0.439	0.398	0.281
Magnesium	mekv/l	0.133	0.121	0.174	0.169	0.109
Natrium	mekv/l	0.235	0.213	0.263	0.253	0.181
Kalium	mekv/l	0.047	0.039	0.050	0.056	0.073
Alkalinitet	mekv/l	0.203	0.164	0.400	0.336	0.035
Sulfat	mekv/l	0.399	0.314	0.279	0.308	0.338
Klorid	mekv/l	0.214	0.196	0.235	0.233	0.181
Optisk täthet of		0.235	0.253	0.195	0.364	0.606
Optisk täthet f		0.152	0.164	0.117	0.266	0.325
Optisk täthet of-f		0.083	0.089	0.078	0.098	0.281
Färg	mgPt/l	90	100	70	125	180
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	57	48	48	70	151
Kisel (Si)	mg/l	4.47	3.41	3.50	4.23	3.40

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 21 D. Hökesån, utloppet i Vättern

Datum		26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		6.45	7.06	7.04	6.07
Ammonium-N	mg/l	0.099	0.055	0.053	0.047
Nitrit-N	mg/l	0.006	0.047	0.026	0.004
Nitrat-N	mg/l	0.282	0.668	0.309	0.264
Organiskt N	mg/l	0.249	0.671	0.610	1.247
Total-N	mg/l	0.636	1.441	0.998	1.562
Fosfat-P	mg/l	0.054	0.105	0.054	0.023
Övrig P	mg/l	0.044	0.086	0.056	0.005
Total-P	mg/l	0.098	0.191	0.110	0.028
Spec. lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		69.2	100	85.6	57.5
Kalcium	mekv/l	0.357	0.492	0.427	0.293
Magnesium	mekv/l	0.122	0.207	0.176	0.111
Natrium	mekv/l	0.222	0.316	0.280	0.170
Kalium	mekv/l	0.039	0.050	0.052	0.073
Alkalinitet	mekv/l	0.179	0.515	0.374	0.041
Sulfat	mekv/l	0.310	0.278	0.300	0.332
Klorid	mekv/l	0.197	0.260	0.238	0.190
Optisk täthet	of	0.244	0.305	0.343	0.676
Optisk täthet	f	0.169	0.105	0.226	0.415
Optisk täthet	of-f	0.075	0.200	0.117	0.261
Färg	mgPt/l	100	70	125	180
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	48	46	70	124
Kisel (Si)	mg/l	3.44	3.93	4.56	3.41

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 21 B. Svedån, utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.16	6.19	6.87	6.75	5.88
Ammonium-N	mg/l	0.015	0.014	0.036	0.002	0.014
Nitrit-N	mg/l	0.002	0.002	0.004	0.003	0.003
Nitrat-N	mg/l	0.119	0.056	0.106	0.033	0.098
Organiskt N	mg/l	0.297	0.254	0.501	0.295	0.533
Total-N	mg/l	0.433	0.326	0.447	0.333	0.648
Fosfat-P	mg/l	0.003	0.007	0.010	0.020	0.010
Övrig P	mg/l	0.003	0.004	0.024	0.009	0.085
Total-P	mg/l	0.006	0.011	0.034	0.029	0.095
Spec. ledn. μ 20 $\cdot 10^6$		47.6	42.0	57.0	46.1	47.1
Kalcium	mekv/l	0.200	0.196	0.224	0.208	0.250
Magnesium	mekv/l	0.084	0.072	0.100	0.092	0.092
Natrium	mekv/l	0.161	0.143	0.177	0.181	0.147
Kalium	mekv/l	0.025	0.022	0.022	0.020	0.033
Alkalinitet	mekv/l	0.160	0.135	0.266	0.192	0.022
Sulfat	mekv/l	0.214	0.193	0.149	0.180	0.336
Klorid	mekv/l	0.107	0.106	0.127	0.112	0.129
Optisk täthet	of	0.138	0.116	0.130	0.196	0.527
Optisk täthet	f	0.102	0.099	0.047	0.187	0.459
Optisk täthet	of-f	0.036	0.017	0.083	0.009	0.068
Färg	mgPt/l	50	80	40	80	200
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	27	25	33	43	145
Kisel (Si)	mg/l	4.24	3.48	3.86	4.05	3.23

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 21 C. Hjoån, ca 200 m uppströms utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.15	6.11	6.74	6.72	6.87
Ammonium-N	mg/l	0.224	0.022	0.089	0.082	0.066
Nitrit-N	mg/l	0.007	0.004	0.005	0.004	0.010
Nitrat-N	mg/l	0.688	0.331	0.139	0.181	2.135
Organiskt N	mg/l	0.972	0.390	0.537	0.508	0.937
Total-N	mg/l	1.891	0.747	0.770	0.775	3.148
Fosfat-P	mg/l	0.026	0.005	0.020	0.017	0.048
Övrig P	mg/l	0.048	0.024	0.030	0.038	0.085
Total-P	mg/l	0.074	0.029	0.050	0.055	0.133
Spec.lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		101	77.3	83.0	85.6	126
Kalcium	mekv/l	0.526	0.444	0.394	0.415	0.733
Magnesium	mekv/l	0.156	0.128	0.125	0.135	0.175
Natrium	mekv/l	0.278	0.205	0.230	0.259	0.245
Kalium	mekv/l	0.068	0.044	0.043	0.048	0.109
Alkalinitet	mekv/l	0.274	0.161	0.228	0.239	0.214
Sulfat	mekv/l	0.496	0.393	0.335	0.342	0.526
Klorid	mekv/l	0.280	0.226	0.243	0.265	0.328
Optisk täthet	of	0.187	0.136	0.135	0.099	0.441
Optisk täthet	f	0.072	0.098	0.054	0.091	0.125
Optisk täthet	of-f	0.115	0.038	0.081	0.008	0.316
Färg	mgPt/l	60	60	40	40	100
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	38	37	36	35	70
Kisel (Si)	mg/l	2.39	2.24	1.15	1.38	2.21

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 23 A. Forsviksån, södra utloppet i Vättern.

Datum		26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		5.95	6.85	6.98	7.48
Ammonium-N	mg/l	0.028	0.014	0.000	0.012
Nitrit-N	mg/l	0.003	0.001	0.003	0.003
Nitrat-N	mg/l	0.111	0.006	0.029	0.214
Organiskt N	mg/l	0.276	0.333	0.574	0.232
Total-N	mg/l	0.418	0.354	0.606	0.461
Fosfat-P	mg/l	0.002	0.016	0.017	0.004
Övrig P	mg/l	0.036	0.024	0.022	0.023
Total-P	mg/l	0.038	0.040	0.039	0.027
Spec. lednf. $n_{20} \cdot 10^6$		55.2	57.0	57.0	84.6
Kalcium	mekv/l	0.269	0.278	0.248	0.521
Magnesium	mekv/l	0.122	0.108	0.117	0.135
Natrium	mekv/l	0.155	0.164	0.169	0.210
Kalium	mekv/l	0.031	0.031	0.031	0.036
Alkalinitet	mekv/l	0.142	0.181	0.188	0.421
Sulfat	mekv/l	0.272	0.253	0.222	0.298
Klorid	mekv/l	0.139	0.147	0.171	0.172
Optisk täthet	of	0.071	0.061	0.065	0.040
Optisk täthet	f	0.061	0.035	0.044	0.025
Optisk täthet	of-f	0.010	0.026	0.021	0.015
Färg	mgPt/l	40	20	20	20
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	23	23	24	13
Kisel (Si)	mg/l	0.85	0.27	0.76	0.46

67. Vättern-Motalaström

Prövplats: 23. Forsviksån, norra utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		6.90	6.83	6.96	7.51
Ammonium-N	mg/l	0.067	0.011	0.022	0.007
Nitrit-N	mg/l	0.003	0.001	0.002	0.004
Nitrat-N	mg/l	0.165	0.001	0.037	0.196
Organiskt N	mg/l	0.413	0.299	0.546	0.352
Total-N	mg/l	0.648	0.312	0.607	0.559
Fosfat-P	mg/l	0.005	0.008	0.015	0.006
Övrig P	mg/l	0.012	0.092	0.028	0.018
Total-P	mg/l	0.017	0.100	0.043	0.024
Spec.lednf. $\times 10^6$		57.9	56.3	57.2	84.4
Kalcium	mekv/l	0.254	0.235	0.248	0.526
Magnesium	mekv/l	0.111	0.117	0.118	0.135
Natrium	mekv/l	0.171	0.182	0.172	0.207
Kalium	mekv/l	0.031	0.031	0.030	0.035
Alkalinitet	mekv/l	0.174	0.168	0.192	0.429
Sulfat	mekv/l	0.285	0.259	0.243	0.292
Klorid	mekv/l	0.138	0.146	0.156	0.177
Optisk täthet of		0.092	0.066	0.085	0.044
Optisk täthet f		0.045	0.039	0.034	0.016
Optisk täthet of-f		0.047	0.027	0.051	0.028
Färg	mgPt/l	40	20	25	15
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	21	23	21	12
Kisel (Si)	mg/l	0.79	0.31	0.77	0.48

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 24. Alssundsån, ca 5 km uppströms utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.07	6.30	6.90	6.28	7.06
Ammonium-N	mg/l	0.048	0.021	0.034	0.015	0.004
Nitrit-N	mg/l	0.004	0.006	0.002	0.002	0.003
Nitrat-N	mg/l	0.282	0.123	0.042	0.026	0.159
Organiskt N	mg/l	0.420	0.363	0.426	0.553	0.546
Total-N	mg/l	0.754	0.513	0.504	0.596	0.712
Fosfat-P	mg/l	0.006	0.003	0.014	0.014	0.010
Övrig P	mg/l	0.012	0.019	0.024	0.026	0.044
Total-P	mg/l	0.018	0.022	0.038	0.040	0.054
Spec.lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		93.2	80.6	88.2	60.7	72.2
Kalcium	mekv/l	0.699	0.614	0.693	0.385	0.519
Magnesium	mekv/l	0.120	0.118	0.107	0.102	0.104
Natrium	mekv/l	0.163	0.124	0.142	0.127	0.133
Kalium	mekv/l	0.031	0.024	0.024	0.016	0.032
Alkalinitet	mekv/l	0.369	0.291	0.450	0.168	0.242
Sulfat	mekv/l	0.525	0.458	0.401	0.348	0.421
Klorid	mekv/l	0.115	0.107	0.121	0.121	0.113
Optisk täthet	of	0.145	0.095	0.120	0.235	0.206
Optisk täthet	f	0.087	0.083	0.051	0.193	0.167
Optisk täthet	of-f	0.058	0.012	0.069	0.042	0.039
Färg	mgPt/l	60	40	35	90	80
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	36	32	29	63	45
Kisel (Si)	mg/l	3.00	2.36	0.38	1.93	1.91

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 24 A. Skyllbergsån, avlopp från anriknings-
verket, Åmmeberg

I sjön Åmmelången

Datum	22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	19-20.06.67	21-22.08.67
pH	8.00	6.37	6.97	6.98	6.77
Ammonium-N mg/l	0.282	0.016	0.049	0.018	0.019
Nitrit-N mg/l	0.023	0.003	0.009	0.003	0.002
Nitrat-N mg/l	0.337	0.150	0.0	0.039	0.010
Organiskt N mg/l	0.998	0.408	0.322	0.432	0.405
Total-N mg/l	1.640	0.577	0.905	0.492	0.436
Fosfat-P mg/l	0.022	0.008	0.055	0.018	0.015
Övrig P mg/l	0.081	0.028	0.153	0.055	0.025
Total-P mg/l	0.103	0.036	0.208	0.073	0.040
Spec.lednf. $\times 10^6$	220	83.2	165	85.1	85.1
Kalcium mekv/l	2.754	0.631	1.111	0.620	0.644
Magnesium mekv/l	0.210	0.115	0.220	0.123	0.123
Natrium mekv/l	0.526	0.150	0.303	0.144	0.152
Kalium mekv/l	0.309	0.032	0.179	0.029	0.030
Alkalinitet mekv/l	2.574	0.283	0.702	0.377	0.374
Sulfat mekv/l	1.055	0.476	0.870	0.413	0.413
Klorid mekv/l	0.298	0.124	0.181	0.133	0.137
Optisk täthet of	25.0	0.141	0.094	0.090	0.121
Optisk täthet f	0.027	0.093	0.056	0.064	0.076
Optisk täthet of-f	24.973	0.048	0.038	0.026	0.045
Färg mgPt/l	25 ^{x)}	60	35	35	35
KMnO ₄ -förbr. mg/l	26 ^{xx)}	40	36	42	32
Kisel (Si) mg/l	8.13	2.47	1.26	0.93	0.54

x) Filtrerat genom Munktell nr 3

xx) Filtrerat genom membran 0.45 μ , ofiltrerat 850 mg/l

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 24 A. Skyllbergsån, ca 500 m uppströms utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	18-19.10.67
pH		7.24	6.55	7.39
Ammonium-N	mg/l	0.012	0.011	0.015
Nitrit-N	mg/l	0.001	0.003	0.003
Nitrat-N	mg/l	0.269	0.162	0.070
Organiskt N	mg/l	0.352	0.317	0.503
Total-N	mg/l	0.634	0.493	0.591
Fosfat-P	mg/l	0.007	0.005	0.010
Övrig P	mg/l	0.003	0.015	0.035
Total-P	mg/l	0.010	0.020	0.045
Spec. lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		90.5	79.9	85.6
Kalcium	mekv/l	0.664	0.592	0.632
Magnesium	mekv/l	0.121	0.120	0.118
Natrium	mekv/l	0.164	0.135	0.143
Kalium	mekv/l	0.033	0.028	0.034
Alkalinitet	mekv/l	0.359	0.278	0.345
Sulfat	mekv/l	0.487	0.439	0.413
Klorid	mekv/l	0.116	0.125	0.130
Optisk täthet	of	0.117	0.138	0.136
Optisk täthet	f	0.080	0.111	0.099
Optisk täthet	of-f	0.037	0.027	0.037
Färg	mgPt/l	60	60	50
K ₂ O ₄ -förbr.	mg/l	32	36	32
Kisel (Si)	mg/l	1.77	2.50	0.67

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 25 A. Vättern, sjöns utlopp vid Motala

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.80	7.09	7.74	7.53	7.69
Ammonium-N	mg/l	0.027	0.001	0.013	0.010	0.009
Nitrit-N	mg/l	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004
Nitrat-N	mg/l	0.336	0.230	0.191	0.195	0.261
Organiskt N	mg/l	0.229	0.287	0.158	0.266	0.400
Total-N	mg/l	0.595	0.521	0.365	0.475	0.674
Fosfat-P	mg/l	0.006	0.001	0.012	0.016	0.005
Övrig P	mg/l	0.010	0.008	0.011	0.011	0.035
Total-P	mg/l	0.016	0.009	0.023	0.027	0.040
Spec.lednf. $\cdot 10^6$		99.0	101	96.1	98.1	98.0
Kalcium	mekv/l	0.659	0.714	0.641	0.644	0.661
Magnesium	mekv/l	0.136	0.164	0.158	0.161	0.148
Natrium	mekv/l	0.229	0.204	0.219	0.226	0.228
Kalium	mekv/l	0.033	0.033	0.031	0.031	0.036
Alkalinitet	mekv/l	0.542	0.554	0.554	0.544	0.541
Sulfat	mekv/l	0.359	0.350	0.307	0.316	0.329
Klorid	mekv/l	0.172	0.184	0.182	0.194	0.188
Optisk täthet	of	0.043	0.025	0.025	0.032	0.042
Optisk täthet	f	0.036	0.023	0.018	0.016	0.018
Optisk täthet	of-f	0.007	0.002	0.007	0.016	0.024
Färg	mgPt/l	20	15	10	5	10
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	9	7	9	10	9
Kisel (Si)	mg/l	0.41	0.22	0.19	0.38	0.32

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 25. Mjölnaån, ca 1500 m uppströms utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.78	7.25	7.63	7.71	8.00
Ammonium-N	mg/l	0.225	0.012	0.039	0.020	0.032
Nitrit-N	mg/l	0.023	0.005	0.004	0.028	0.008
Nitrat-N	mg/l	1.202	0.465	0.028	1.032	1.567
Organiskt N	mg/l	1.031	0.880	0.837	0.870	1.144
Total-N	mg/l	2.481	1.362	0.908	1.950	2.751
Fosfat-P	mg/l	0.114	0.002	0.016	0.023	0.018
Övrig P	mg/l	0.064	0.040	0.076	0.034	0.013
Total-P	mg/l	0.178	0.042	0.092	0.057	0.031
Spec. lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		289	287	280	274	325
Kalcium	mekv/l	2.722	2.754	2.635	2.222	2.989
Magnesium	mekv/l	0.345	0.326	0.348	0.422	0.432
Natrium	mekv/l	0.245	0.271	0.322	0.390	0.352
Kalium	mekv/l	0.098	0.069	0.055	0.072	0.089
Alkalinitet	mekv/l	1.735	1.689	1.869	1.568	2.098
Sulfat	mekv/l	1.250	1.305	1.245	1.192	1.388
Klorid	mekv/l	0.219	0.287	0.282	0.310	0.322
Optisk täthet	of	0.129	0.193	0.088	0.075	0.246
Optisk täthet	f	0.057	0.057	0.055	0.058	0.036
Optisk täthet	of-f	0.072	0.136	0.033	0.017	0.210
Färg	mgPt/l	40	50	35	20	50
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	45	40	43	37	38
Kisel (Si)	mg/l	1.89	0.19	1.93	0.93	1.32

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 25 B. Orrnäsån, ca 300 m uppströms utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.81	6.96	7.41	7.41	7.72
Ammonium-N	mg/l	0.341	0.020	0.020	0.051	0.038
Nitrit-N	mg/l	0.010	0.005	0.003	0.006	0.005
Nitrat-N	mg/l	0.945	0.125	0.025	0.145	0.743
Organiskt N	mg/l	0.927	0.644	0.638	0.594	1.032
Total-N	mg/l	2.223	0.794	0.686	0.796	1.818
Fosfat-P	mg/l	0.031	0.004	0.018	0.014	0.007
Övrig P	mg/l	0.015	0.010	0.006	0.020	0.070
Total-P	mg/l	0.046	0.014	0.024	0.034	0.077
Spec.lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		316	162	148	189	235
Kalcium	mekv/l	2.914	1.447	1.357	1.617	2.096
Magnesium	mekv/l	0.215	0.123	0.140	0.151	0.188
Natrium	mekv/l	0.412	0.210	0.209	0.280	0.329
Kalium	mekv/l	0.091	0.036	0.024	0.042	0.115
Alkalinitet	mekv/l	1.496	0.794	1.016	1.050	1.468
Sulfat	mekv/l	1.486	0.706	0.535	0.802	0.888
Klorid	mekv/l	0.577	0.292	0.177	0.280	0.395
Optisk täthet	of	0.163	0.188	0.161	0.165	0.316
Optisk täthet	f	0.102	0.117	0.141	0.145	0.280
Optisk täthet	of-f	0.061	0.071	0.020	0.020	0.036
Färg	mgPt/l	60	80	60	60	120
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	45	61	58	51	84
Kisel (Si)	mg/l	3.34	1.81	1.57	2.83	2.71

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 26. Röttleån, ca 300 m uppströms utloppet i Vättern, vid Röttle by

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.73	7.27	7.83	7.73	7.59
Ammonium-N	mg/l	0.385	0.006	0.028	0.032	0.036
Nitrit-N	mg/l	0.012	0.005	0.005	0.006	0.013
Nitrat-N	mg/l	1.558	0.355	0.095	0.519	1.937
Organiskt N	mg/l	0.987	0.470	0.525	0.763	1.190
Total-N	mg/l	2.942	0.836	0.653	1.320	3.176
Fosfat-P	mg/l	0.161	0.019	0.041	0.099	0.074
Övrig P	mg/l	0.057	0.033	0.047	0.028	0.046
Total-P	mg/l	0.218	0.052	0.088	0.127	0.120
Spec. lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		196	209	263	255	200
Kalcium	mekv/l	1.219	1.397	1.808	1.487	1.287
Magnesium	mekv/l	0.365	0.429	0.546	0.497	0.401
Natrium	mekv/l	0.361	0.383	0.515	0.588	0.350
Kalium	mekv/l	0.126	0.066	0.068	0.146	0.123
Alkalinitet	mekv/l	0.828	1.039	1.806	1.487	0.696
Sulfat	mekv/l	0.734	0.808	0.591	0.711	0.996
Klorid	mekv/l	0.404	0.396	0.511	0.614	0.378
Optisk täthet	of	0.098	0.120	0.080	0.152	0.296
Optisk täthet	f	0.092	0.089	0.072	0.118	0.130
Optisk täthet	of-f	0.006	0.031	0.008	0.034	0.166
Färg	mgPt/l	40	50	35	60	90
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	35	28	31	42	52
Kisel (Si)	mg/l	3.16	1.71	1.69	3.94	5.17

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 26 B. Röttleån, Gränna kraftstation

Datum		26-27.04.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		6.76	7.37	7.64
Ammonium-N	mg/l	0.010	0.014	0.000
Nitrit-N	mg/l	0.003	0.005	0.004
Nitrat-N	mg/l	0.069	0.027	0.021
Organiskt N	mg/l	0.402	0.310	0.365
Total-N	mg/l	0.484	0.356	0.390
Fosfat-P	mg/l	0.001	0.010	0.012
Övrig P	mg/l	0.023	0.022	0.042
Total-P	mg/l	0.024	0.032	0.054
Spec. lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		108	114	108
Kalcium	mekv/l	0.768	0.818	0.793
Magnesium	mekv/l	0.178	0.178	0.163
Natrium	mekv/l	0.179	0.202	0.204
Kalium	mekv/l	0.032	0.042	0.036
Alkalinitet	mekv/l	0.576	0.608	0.604
Sulfat	mekv/l	0.432	0.412	0.419
Klorid	mekv/l	0.176	0.189	0.187
Optisk täthet of		0.062	0.048	0.070
Optisk täthet f		0.055	0.038	0.052
Optisk täthet of-f		0.007	0.010	0.018
Färg	mgPt/l	25	20	25
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	21	18	84
Kisel (Si)	mg/l	1.22	0.60	0.54

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 26 Å. Edeskvarnaån, utloppet från Landsjön .

Datum		26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.58	7.69	7.47	8.03
Ammonium-N	mg/l	0.017	0.018	0.014	0.025
Nitrit-N	mg/l	0.003	0.002	0.003	0.004
Nitrat-N	mg/l	0.042	0.003	0.052	0.101
Organiskt N	mg/l	0.247	0.529	0.486	0.434
Total-N	mg/l	0.309	0.552	0.555	0.564
Fosfat-P	mg/l	0.025	0.039	0.090	0.705
Övrig P	mg/l	0.032	0.042	0.045	0.325
Total-P	mg/l	0.057	0.081	0.135	1.030
Spec.lednf. $\times 10^6$		217	210	218	213
Kalcium	mekv/l	1.352	1.357	1.505	1.461
Magnesium	mekv/l	0.563	0.549	0.569	0.514
Natrium	mekv/l	0.299	0.337	0.344	0.333
Kalium	mekv/l	0.092	0.086	0.092	0.102
Alkalinitet	mekv/l	1.395	1.430	1.547	1.477
Sulfat	mekv/l	0.765	0.732	0.684	0.703
Klorid	mekv/l	0.259	0.260	0.268	0.263
Optisk täthet	of	0.053	0.048	0.046	0.072
Optisk täthet	f	0.044	0.031	0.038	0.032
Optisk täthet	of-f	0.009	0.017	0.008	0.040
Färg	mgPt/l	25	15	30	25
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	17	18	14	15
Kisel (Si)	mg/l	1.24	1.97	4.87	3.84

67. Vättern-Motalaström

Provplats: Edeskvarnaån, I Strax nedströms Skärstads avlopprensingsverk, II ca 400 m nedströms Skärstads avlopprensingsverk, III Omedelbart före utloppet i Landsjön

		I	II	III	26 A
Datum		26-27.04.67	26-27.04.67	26-27.04.67	26-27.04.67
pH		6.79	7.38	7.19	7.58
Ammonium-N	mg/l	0.232	0.118	0.075	0.017
Nitrit-N	mg/l	0.012	0.015	0.009	0.003
Nitrat-N	mg/l	0.323	0.390	0.251	0.042
Organiskt N	mg/l	0.700	0.634	0.473	0.247
Total-N	mg/l	1.267	1.157	0.808	0.309
Fosfat-P	mg/l	0.129	0.127	0.064	0.025
Övrig P	mg/l	0.117	0.122	0.069	0.032
Total-P	mg/l	0.246	0.249	0.133	0.057
Spec. lednf. $\times 20 \cdot 10^6$		202	204	213	217
Kalcium	mekv/l	1.178	1.176	1.280	1.352
Magnesium	mekv/l	0.627	0.632	0.602	0.563
Natrium	mekv/l	0.378	0.315	0.327	0.299
Kalium	mekv/l	0.084	0.079	0.084	0.092
Alkalinitet	mekv/l	1.065	1.350	1.269	1.395
Sulfat	mekv/l	0.888	0.877	0.823	0.765
Klorid	mekv/l	0.255	0.254	0.252	0.259
Optisk täthet	of	0.227	0.222	0.153	0.053
Optisk täthet	f	0.114	0.109	0.081	0.044
Optisk täthet	of-f	0.113	0.113	0.072	0.009
Färg	mgPt/l	80	70	60	25
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	41	37	31	17
Kisel (Si)	mg/l	2.80	2.69	1.85	1.24

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 27. Huskvarnaån, utloppet i Vättern

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.33	6.31	6.93	6.96	7.23
Ammonium-N	mg/l	0.239	0.349	0.300	0.453	0.177
Nitrit-N	mg/l	0.008	0.012	0.008	0.003	0.010
Nitrat-N	mg/l	0.528	0.163	0.062	0.562	0.392
Organiskt N	mg/l	0.561	0.679	0.616	0.505	1.005
Total-N	mg/l	1.336	1.203	0.986	1.523	1.584
Fosfat-P	mg/l	0.063	0.114	0.073	0.130	0.054
Övrig P	mg/l	0.101	0.159	0.172	0.220	0.101
Total-P	mg/l	0.164	0.273	0.245	0.350	0.155
Spec. lednf. $\kappa_{20} \cdot 10^6$		93.5	99.3	106	110	107
Kalcium	mekv/l	0.609	0.549	0.620	0.684	0.647
Magnesium	mekv/l	0.232	0.214	0.229	0.259	0.229
Natrium	mekv/l	0.271	0.263	0.282	0.262	0.252
Kalium	mekv/l	0.047	0.041	0.049	0.044	0.058
Alkalinitet	mekv/l	0.464	0.388	0.529	0.618	0.441
Sulfat	mekv/l	0.500	0.409	0.500	0.398	0.472
Klorid	mekv/l	0.222	0.217	0.217	0.237	0.236
Optisk täthet of		0.198	0.174	0.420	0.105	0.305
Optisk täthet f		0.082	0.093	0.071	0.068	0.196
Optisk täthet of-f		0.116	0.081	0.349	0.037	0.109
Färg	mgPt/l	70	60	80	35	90
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	44	42	36	32	62
Kisel (Si)	mg/l	2.43	1.89	1.62	2.39	3.22

67. Vättern-Motalaström

Provplats: 27 A. Huskvarnaån, ca 6 km uppströms utloppet i Vättern, vid Karlfors

Datum		22-23.02.67	26-27.04.67	19-20.06.67	21-22.08.67	18-19.10.67
pH		7.22	6.46	7.14	7.96	7.26
Ammonium-N	mg/l	0.069	0.014	0.049	0.017	0.037
Nitrit-N	mg/l	0.004	0.005	0.001	0.001	0.004
Nitrat-N	mg/l	0.409	0.206	0.015	0.001	0.166
Organiskt N	mg/l	0.451	0.450	0.488	0.580	0.851
Total-N	mg/l	0.933	0.675	0.553	0.599	1.058
Fosfat-P	mg/l	0.020	0.007	0.021	0.015	0.015
Övrig P	mg/l	0.006	0.020	0.004	0.031	0.025
Total-P	mg/l	0.026	0.027	0.025	0.046	0.040
Spec. lednf. $\cdot 10^6$		90.3	84.0	93.0	91.0	93.9
Kalcium	mekv/l	0.529	0.472	0.556	0.530	0.562
Magnesium	mekv/l	0.215	0.181	0.217	0.234	0.211
Natrium	mekv/l	0.223	0.210	0.226	0.224	0.213
Kalium	mekv/l	0.038	0.031	0.040	0.047	0.041
Alkalinitet	mekv/l	0.390	0.317	0.457	0.470	0.360
Sulfat	mekv/l	0.426	0.375	0.379	0.355	0.464
Klorid	mekv/l	0.179	0.180	0.189	0.199	0.189
Optisk täthet	of	0.164	0.150	0.102	0.104	0.232
Optisk täthet	f	0.087	0.110	0.061	0.064	0.173
Optisk täthet	of-f	0.077	0.040	0.041	0.040	0.059
Färg	mgPt/l	70	60	35	35	80
KMnO ₄ -förbr.	mg/l	41	39	18	32	54
Kisel (Si)	mg/l	2.33	1.94	0.50	1.98	2.90

BIOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

Växtplankton	bilaga 7:1
Totalbakterier	bilaga 7:2
Klorofyll	bilaga 7:3
Bottenfauna	bilaga 7:4
Fåväxt	bilaga 7:5

VÄXTPLANKTON I VÄTTERN 1967

Barbro Grönberg, Målarundersökningen, Limnologiska institutionen, Uppsala.

Material och metodik

Prover för analyser av växtplankton i Vättern har under 1967 tagits i maj och augusti. Kompletterande provtagningar för att belysa säsongvariationen har skett två gånger per månad från juni t.o.m. september. Dessutom har en del prover tagits under mars och oktober. De aktuella provtagningslokalerna för växtplanktonundersökningen har varit stn. 1, 2, 3, 10, 14, 15, 16 samt 17 (fig. 1).

Vid den kvantitativa provtagningen användes en Ruttnerhämtare. Prover har tagits från ytan samt på djupen 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 80 m och botten. Provvolymen har i allmänhet varit 200 ml vatten och provet fixerades i fält med jodjodkalium. Kvalitativa hävprover för artbestämningar har tagits i september från stn. 1, 2, 10, 14 och 15.

Vid analyserna användes ett omvänt planktonmikroskop (typ Utermöhl). Alger i en bestämd volym vatten fick sedimentera under en tid av minst 12 timmar i en speciell glaskammare och antalet planktonorganismer räknades, antingen på hela kammarbotten eller en del av denna. Vattenvolymen anpassades efter mängden alger. Endast "levande" alger räknades, medan exempelvis tomma kiselalgskal ej medtagits. Volymen beräknades på arter som uppträtt i mer än 5 exemplar per analys. Algvolymen uttrycks i mm^3/l . Den här använda metodiken finns utförligt beskriven i Meddelande nr 8 från Målarundersökningen.

Prover från ytvattnet har analyserats från samtliga stationer samt vertikallprover från stn. 1, 10, 14 och 15. Analysresultaten redovisas dels i tabell, dels på kartor och i diagram (fig. 2-11). Redovisning av arterna och deras förekomst inlämnas i en senare rapport.

Under augusti 1966 insamlades växtplankton bl.a. från stn. 1, 2, 10 och 15. Proverna har analyserats av G. Rosén, Statens Vatteninspektion. Vissa jämförelser har gjorts med resultaten från denna undersökning (sid. 3).

Planktonorganismer indelas i följande grupper: Bacteriophyta (bakterier), Cyanophyta (blågröna alger), Chlorophyta (grönalger), Chrysophyceae (guldalger), Diatomeae (kiselalger), Cryptophyceae samt Foridineae (pansarflagellater).

Fig. 2-6 visar volymerna i ytvattnet under maj-september för stn. 1, 2, 3, 10, 14, 15, 16 samt 17. Cirklarna är konstruerade så att radion i $\text{mm} = 2\sqrt{\text{totalvolymen}}$. Fördelningen på de olika alggrupperna utmärkes av sektorer med olika beteckningar. Till gruppen "övriga" har förts bakterier, blågröna alger samt pansarflagellater. De utgör var för sig en mycket ringa del av totalvolymen. Fig. 7 visar algvolymernas förändringar under maj-oktober i ytvattnet

från stn. 1, 10, 14, 15, 16 och 17. Vertikalfördelningen av planktonvolymerna under maj-september från stn. 1, 10, 14, och 15 visas i fig. 8-11. Cirklarna anger \varnothing totalvolymens storlek i detta fall.

Resultat

Algvolymerna mars-oktober (ytprover)

Mars (14-15)

Volymerna under denna provtagning varierar mellan $0,08 \text{ mm}^3/\text{l}$ och $0,24 \text{ mm}^3/\text{l}$. Cryptophycéerna dominerar helt. Undantag utgöres av stn. 3 vilken har ett ytvärde på $0,89 \text{ mm}^3/\text{l}$ och där volymen till 60 % utgöres av kiselalger (diatomacéer). Prov från stn. 10 saknas. Som jämförelse kan nämnas att Hjälmararen i mars 1966 utanför Örebro hade en volym på $0,13 \text{ mm}^3/\text{l}$ och att de centrala delarna hade c:a $0,5 \text{ mm}^3/\text{l}$.

Maj (22-23)

I maj samt i början av juni uppmättes de högsta planktonvolymerna under hela provtagningen. Volymerna domineras helt av kiselalger och varierar mellan $0,6$ och c:a $1 \text{ mm}^3/\text{l}$ vid de olika stationerna (fig. 2). De lägsta värdena har stn. 1 och 3 och det högsta stn. 16. Jämförbara värden för Mälaren i maj 1965: Västerås hade $2,96$, Kungsör $12,01$, Strängnäs $11,93$ och N. Björkfjärden $1,45 \text{ mm}^3/\text{l}$ i ytvattnet. Fig. 8-11 visar vertikalfördelningen under maj för stn. 1, 10, 14 och 15 och det framgår här att denna är tämligen homogen. De högsta volymerna ligger på c:a 5 till 15 m djup. Volymerna ökar i vissa fall mot botten beroende på en ansamling av kiselalger. Bottenvolymerna för stn. 1 är $0,73 \text{ mm}^3/\text{l}$ och för stn. 14 $0,94 \text{ mm}^3/\text{l}$.

Juni (12-13 och 26-27)

Under juni sjunker volymerna mot månadsskiftet juni-juli. Höga kiselalgvolymer noteras under den första provtagningen. Stn. 17 har en volym på c:a $0,4 \text{ mm}^3/\text{l}$ medan stn. 1, 10 och 14 har volymer över $0,9 \text{ mm}^3/\text{l}$. Stn. 15 och 16 har omkring $0,7 \text{ mm}^3/\text{l}$ i ytvattnet (fig. 7). Under senare hälften av juni är volymerna i allmänhet lägre: $0,25$ - $0,6 \text{ mm}^3/\text{l}$ (fig. 3). Crysohycéerna utgör en stor del av totalvolymen för stn. 3, 16 och 17 medan kiselalgerna fortfarande dominerar de övriga stationerna. Volymvärden för Mälaren 1964: Västerås $0,57$, Strängnäs $3,30$ och N. Björkfjärden $1,03 \text{ mm}^3/\text{l}$. I Hjälmararen hade stationen utanför Örebro under juni 1966 c:a $4 \text{ mm}^3/\text{l}$ och de centrala delarna c:a $5 \text{ mm}^3/\text{l}$.

Juli (12-14 och 24-25)

Under första hälften av månaden har stn. 1, 10 och 14 volymer på $0,2$ - $0,3$

mm^3/l medan stn. 15, 16 och 17 har $0,5 \text{ mm}^3/\text{l}$ (fig. 7). De dominanta grupperna är grönalger och cryptophycéer vad gäller de försträmnda stationerna samt crysophycéer (guldalger) för stn. 15, 16 och 17. Vid nästa provtagningsstillfälle (24-26 juli) har volymerna ökat något för stn. 1, 10 och 14 och är omkring $0,4 \text{ mm}^3/\text{l}$ (fig. 4 och 7). De övriga stationerna uppvisar volymer som har minskat. Stn. 15 har en mycket låg volym: $0,07 \text{ mm}^3/\text{l}$. Guldalger (Chrysophyceae) dominerar utom på stn. 10 och 14 där grönalgerna utgör större delen av totalvolymen.

Augusti (7-8 och 29-30)

Under första hälften av augusti är volymvärdena i allmänhet låga, c:a $0,2 \text{ mm}^3/\text{l}$. Stn. 3 har ett mycket lågt värde på $0,1 \text{ mm}^3/\text{l}$ (fig. 7). Guldalger samt cryptophycéer utgör den större delen av totalvolymen. Under senare delen av augusti noteras låga värden för stn. 3 och 15: $0,04$ resp. $0,09 \text{ mm}^3/\text{l}$ (fig. 5). Den högsta volymen har stn. 14 med $0,4 \text{ mm}^3/\text{l}$ i ytan. Värden för Mälaren under motsvarande månad 1965 var i Västerås c:a $0,9 \text{ mm}^3/\text{l}$, i Kungsör $0,6$ och i Strängnäs $0,7 \text{ mm}^3/\text{l}$.

Vid jämförelse med de volymer som erhöles vid provtagningen i Vättern augusti 1966 finner man att volymerna 1967 genomgående är något högre.

stn.	1	2	10	15	
1966	0,12	0,10	0,06	0,05	mm^3/l
1967	0,30	0,21	0,13	0,09	"

September (11-12 och 25-26)

Volymererna är vid detta tillfälle ungefär lika stora som i slutet av augusti. Dock sker en ökning mot slutet av månaden (fig. 6 och 7). Stn. 1 och 17 har högre volymer än de övriga och värdena ligger på c:a $0,5 \text{ mm}^3/\text{l}$.

Oktober (30-31)

Från oktober redovisas endast några få ytprover (fig. 7). Volymererna är nu något lägre än i slutet av september. Dominerande grupp är Cryptophyceae.

De olika planktongrupperna och deras förekomst

Bacteriophyta. De medtagna bakterierna är sådana som kan analyseras med den här använda analysmetoden. Bakterier förekommer under hela provtagningsperioden, vanligtvis i mycket små mängder. I oktober blir volymerna så pass höga som $0,003 \text{ mm}^3/\text{l}$, och består huvudsakligen av en art, *Sarcina tetras*.

Cyanophyta (blågröna alger) är mycket nära släkt med ovanstående grupp och förekommer allmänt i näringsrika och förorenade sjöar, speciellt på sensommaren. Några större förekomster av blågröna alger har inte kunnat konstateras vid analyserna. Volymprocenten överstiger sällan 10. En allmänt förekommande art är *Achroonema lentum*, vilken är jämnt fördelad på de olika stationerna. *Oscillatoria* sp. och *Anabaena* sp. förekommer sporadiskt under augusti och september. Den totala volymen blågröna alger är vanligtvis mindre än $0,02 \text{ mm}^3/l$.

Chlorophyta (grönalger). Till denna grupp räknas dels "de egentliga" grönalgerna (Euchlorophyceae), dels desmidiaceerna, av vilka de sistnämnda anses indikera näringsfattigdom i sjön. Ett tiotal olika arter finns noterade från Vättern. De förekommer emellertid i så litet antal att de ej inverkar på volymen. Volymerna för grönalger utgörs uteslutande av gruppen "de egentliga" grönalgerna. Bland de sistnämnda intages *Clamydomonas* sp., *Scenedesmus ecor-nis*, *Selenastrum minutum* samt *Ankistrodesmus falcatus* en betydande del av grönalgvolymer.

Chrysophyta. Denna grupp delas i Chrysophyceae (guldalger) och Diatomeae (kiselalger). Den förstnämnda gruppen förekommer under hela provtagningsperioden, men spelar en speciellt framträdande roll under augusti i samband med olika Dinobryon-arters massutveckling. Chrysophycéerna utgör i augusti mellan 50 och 90 % av totalvolymen i ytvattnet. Alger i denna grupp räknas mer eller mindre som "renvattensalger".

Kiselalgerna har i Vättern sin maximala utveckling under maj och början av sommaren och utgör då mer än 50 % av totalvolymen. Floran domineras av *Asterionella formosa*, *Diatoma elongatum* samt *Synodra acus* och *Stephanodiscus hantzschii*. Under våren är kiselalgerna jämnt fördelade i vertikalled, medan rester av populationen återfinns på lägre nivåer under sommaren och hösten. Någon höst"explosion" av kiselalger har ej kunnat konstateras.

Pyrrophyta indelas i Cryptophyceae och Peridineae (pansarflagellater). Till den första gruppen räknas de i volymerna starkt dominerande släktena *Cryptomonas* och *Rhodomonas*, vilka framträder särskilt mycket på hösten samt i mars. Gruppen är jämnt fördelad i vertikalled. Pansarflagellaterna brukar kunna uppträda rikligt på hösten men har vid dessa provtagningar endast erhållits i ringa mängd. Några arter av släktet *Gymnodinium* uppträder rikligt på djupare nivåer under hela sommaren.

Jämförelse mellan de olika stationerna

Allmänt kan sägas att växtplanktonvolymerna i Vättern genomgående är lägre än volymer från Mälarens och Hjälmarens minst förorenade lokaler.

Volymmässigt kan man finna en tendens till att stationerna 3 och 15 har något lägre volymer i genomsnitt än övriga provtagningsstationer, och att stn. 1, 10 och 14 har de högre volymerna. Den procentuella sammansättningen är tämligen homogen. Man finner dock att stn. 16 och 17 har högre halter av guldalger, vilket också 3 och 15 har jämfört med 1, 10 och 14. Dessa tre stationer har i stället högre halt av grönalger. Artbestämningarna är ännu ej slutförda men hittills har ej någon kvalitativ skillnad konstaterats mellan de olika stationerna.

Tabell över växtplanktonvolym i Vättern 1967..

Bacteriophyta = bakterier

Diatomeae = kiselalger

Cyanophyta = blågröna alger

Cryptophyceae

Chlorophyta = grönalger

Peridineae = pansarflagellater

Chrysophyceae = guldalger

Stn.	Datum 1967	Djup m	Total- volym mm ³ /l	% av totalvolymen						
				Bacterio- phyta	Cyano- phyta	Chloro- phyta	Chryso- phyceae	Diatomeae	Crypto- phyceae	Peri- dineae
1	14.3	ytan	0,22	-	-	2	5	-	93	-
1	22.5	ytan	0,63	-	1	22	7	54	16	-
		5	0,61	-	1	12	5	63	20	-
		15	0,64	-	5	20	9	51	16	-
		25	0,82	-	1	30	1	55	14	-
		40	0,69	-	1	29	8	48	14	-
		80	0,73	-	1	13	3	49	34	-
1	14.6	ytan	0,90	-	4	11	10	56	19	-
		5	0,65	-	12	12	9	45	26	-
		15	0,81	-	3	15	6	50	26	-
		25	0,72	-	4	5	8	66	19	-
		40	0,62	-	4	6	10	61	18	-
		80	0,37	-	3	5	10	83	-	-
		110	0,25	-	7	7	-	86	-	-
1	28.6	ytan	0,36	-	2	13	15	43	27	-
		5	0,68	-	1	13	16	28	43	-
		15	0,66	-	6	24	20	32	28	-
		25	0,52	-	-	29	7	37	29	-
		40	0,27	-	1	35	20	35	10	-
		80	0,09	-	-	17	-	83	-	-
		110	0,08	-	3	9	-	88	-	-
1	10.7	ytan	0,16	-	18	35	12	18	19	-
		6	0,52	-	1	10	12	13	65	-
		15	0,40	-	4	26	9	11	50	-
		25	0,52	-	3	24	8	13	52	-
		40	0,37	-	7	24	6	26	38	-
		80	0,12	-	14	26	-	43	17	-
1	25.7	ytan	0,38	-	9	17	39	-	35	-
		5	0,34	-	6	12	40	3	40	-
		10	0,33	-	6	25	30	-	39	-
		25	0,23	-	4	25	48	12	9	-

Stn.	Datum 1967	Djup m	Total- volym mm ³ /l	% av totalvolymen						
				Bacterio- phyta	Cyano- phyta	Chloro- phyta	Chryso- phyceae	Diato- moae	Crypto- phyceae	Peri- dineae
1	25.7	40	0,30	-	10	23	19	3	46	-
		80	0,18	-	3	17	13	10	56	-
		110	0,14	-	7	7	-	14	72	-
1	7.8	ytan	0,16	-	-	16	73	-	11	-
		5	0,29	-	-	23	64	-	13	-
		15	0,15	-	-	46	30	-	24	-
		25	0,17	-	-	72	3	-	25	-
		40	0,09	-	-	59	2	-	39	-
		80	0,03	-	-	100	-	-	-	-
		110	0,01	-	-	100	-	-	-	-
1	28.8	ytan	0,30	-	-	29	16	-	55	-
		5	0,27	-	-	32	26	-	42	-
		15	0,30	-	33	24	16	-	27	-
		25	0,07	-	9	28	8	-	55	-
		40	0,02	-	-	75	25	-	-	-
		80	0,03	-	3	82	7	-	-	-
		110	0,02	-	-	58	-	42	-	-
1	11.9	ytan	0,18	-	2	2	26	-	71	-
		5	0,13	-	-	4	26	-	70	-
		15	0,12	-	1	30	32	-	29	-
		25	0,11	-	3	27	19	-	51	-
		40	0,06	-	-	39	8	16	38	-
		80	0,04	-	38	38	5	-	19	-
		110	0,04	-	34	32	10	24	-	-
1	25.9	ytan	0,47	-	-	24	11	-	65	-
		5	0,29	-	-	31	11	-	58	-
		15	0,28	-	-	32	14	-	54	-
		25	0,15	-	-	13	22	-	65	-
		40	0,04	-	-	26	9	-	-	65
		80	0,04	-	-	55	8	-	-	37
		110	0,03	-	-	94	2	-	-	-
1	31.10	ytan	0,41	1	-	3	5	-	91	-
2	14.3	ytan	0,15	-	-	6	5	2	89	-
"	22.5	"	0,88	-	1	25	5	47	22	-
"	26.6	"	0,31	-	5	15	27	43	10	-
"	24.7	"	0,39	-	1	1	93	-	5	-
"	25.8	"	0,21	-	1	2	82	-	16	-

Stn.	Datum 1967	Djup m	Total- volym mm ³ /l	% av totalvolymen						
				Bacterio- phyta	Cyano- phyta	Chloro- phyta	Chryso- phyceae	Diatom- eae	Crypto- phyceae	Peri- dineae
2	25.9	ytan	0,09	-	-	28	34	-	37	-
"	30.10	"	0,15	3	-	13	11	-	73	-
3	14.3	ytan	0,89	-	4	13	4	60	19	-
"	22.5	"	0,64	-	2	13	9	55	20	-
"	27.6	"	0,20	-	3	21	44	18	15	-
"	27.7	"	0,11	-	6	5	78	-	11	-
"	10.8	"	0,10	-	45	14	31	-	12	-
"	28.8	"	0,04	-	-	2	39	-	59	-
"	25.9	"	0,22	-	-	18	21	-	60	-
10	22.5	ytan	0,84	-	1	15	7	42	35	-
		5	1,04	-	1	22	6	48	22	-
		15	0,90	-	2	22	4	34	34	-
		25	0,38	-	2	28	4	59	7	-
		35	0,63	-	1	23	1	74	-	-
10	14.6	ytan	0,87	-	3	15	9	62	11	-
		5	0,77	-	5	14	7	58	17	-
		15	0,67	-	3	11	11	46	28	-
		25	0,50	-	5	15	15	61	4	-
		35	1,92	-	5	3	3	76	13	-
10	28.6	ytan	0,65	-	6	2	8	40	45	-
		5	0,48	-	10	25	2	44	19	-
		15	0,40	-	-	21	10	40	30	-
		25	0,35	-	1	26	14	34	26	-
		35	0,38	-	1	19	-	53	26	-
10	10.7	ytan	0,24	-	9	33	18	11	31	-
		5	0,30	-	10	36	20	17	18	-
		15	0,43	-	6	34	6	15	40	-
		25	0,47	-	8	38	7	14	34	-
		30	0,55	-	7	36	-	15	42	-
10	25.7	ytan	0,38	-	2	51	9	-	38	-
		5	0,52	-	2	70	8	-	20	-
		15	0,27	-	-	39	21	1	40	-
		25	0,36	-	6	37	13	1	43	-
		35	0,18	-	8	11	19	5	57	-
10	7.8	ytan	0,24	-	-	16	67	-	17	-
		5	0,27	-	-	15	62	-	23	-
		15	0,12	-	-	51	34	-	14	-
		25	0,12	-	-	58	12	-	30	-
		30	0,04	-	5	35	-	-	60	-

Stn.	Datum 1967	Djup m	Total- volym mm ³ /l	% av totalvolymen						
				Bacterio- phyta	Cyano- phyta	Chloro- phyta	Chryso- phyceae	Diatomac	Crypto- phyceae	Peri- dineae
10	28.8	ytan	0,13	-	-	-	74	-	26	-
		5	0,11	-	-	8	77	-	15	-
		15	0,08	-	-	32	53	-	15	-
		25	0,08	-	-	13	33	-	54	-
		35	0,06	-	-	31	10	-	59	-
10	11.9	ytan	0,11	-	-	14	42	-	44	-
		10	0,17	-	-	11	29	-	60	-
		15	0,23	-	-	7	17	-	76	-
		25	0,08	-	-	8	77	-	65	-
		35	0,06	-	-	24	33	-	43	-
10	26.9	ytan	0,28	-	1	26	9	-	64	-
		5	0,32	-	-	20	15	-	65	-
		15	0,12	-	-	61	9	-	30	-
		25	0,15	-	-	14	20	-	66	-
		30	0,04	-	-	80	20	-	-	-
10	31.10	ytan	0,10	3	-	9	9	-	80	-
14	14.3	ytan	0,16	-	-	2	7	-	90	-
14	22.5	ytan	0,77	-	2	24	12	44	18	-
		5	1,06	-	1	18	9	48	25	-
		15	1,18	-	2	20	7	49	22	-
		25	0,93	-	2	14	3	48	33	-
		40	0,57	-	1	25	3	38	33	-
		80	0,94	-	1	18	4	59	18	-
14	14.6	ytan	1,12	-	1	14	14	54	18	-
		5	0,88	-	1	8	10	53	28	-
		15	0,60	-	1	19	13	38	29	-
		25	0,55	-	3	15	10	61	11	-
		40	0,55	-	1	15	17	59	8	-
		85	0,26	-	1	12	16	67	4	-
14	26.6	ytan	0,61	-	1	14	9	52	25	-
		5	0,71	-	1	27	6	46	20	-
		15	0,74	-	1	27	7	41	24	-
		25	0,61	-	1	25	8	40	27	-
		40	0,39	-	1	5	-	73	20	-
		85	0,31	-	1	19	3	63	14	-
14	10.7	ytan	0,28	-	7	20	9	19	44	-
		5	0,48	-	6	26	6	17	46	-

Stn.	Datum 1967	Djup m	Total- volym mm ³ /l	% av totalvolymen						
				Bacterio- phyta	Cyano- phyta	Chloro- phyta	Chryso- phyceae	Diato- meae	Crypto- phyceae	Peri- dineae
14	10.7	15	0,51	-	5	32	5	24	34	-
		25	0,27	-	3	37	6	27	29	-
		40	0,18	-	8	18	-	61	13	-
		85	0,20	-	7	10	-	64	18	-
14	24.7	ytan	0,41	-	-	54	44	2	-	-
		5	0,52	-	-	25	57	3	15	-
		15	0,41	-	2	35	17	-	46	-
		25	0,36	-	1	48	13	2	35	-
		40	0,25	-	3	45	-	-	52	-
		80	0,10	-	2	16	-	11	70	-
14	7.8	ytan	0,39	-	-	-	90	-	10	-
		5	0,37	-	-	14	62	-	24	-
		15	0,17	-	19	38	18	-	25	-
		25	0,19	-	18	54	16	-	22	-
		40	0,15	-	14	50	15	-	21	-
		85	0,04	-	14	43	10	-	33	-
14	28.8	ytan	0,40	-	20	7	33	-	40	-
		5	0,14	-	1	1	58	-	40	-
		15	0,18	-	2	13	35	-	50	-
		25	0,06	-	-	17	37	-	56	-
		40	0,04	-	-	37	32	-	31	-
		80	0,06	-	2	22	5	18	-	51
14	11.9	ytan	0,23	-	4	6	27	-	63	-
		5	0,29	-	1	9	8	-	83	-
		15	0,13	-	-	23	13	-	64	-
		25	0,07	-	-	25	19	-	34	22
		40	0,09	-	10	35	39	-	15	-
		80	0,02	-	-	30	9	-	-	61
14	25.9	ytan	0,40	-	-	8	4	3	85	-
		5	0,28	-	-	8	6	-	86	-
		15	0,10	-	-	28	12	-	61	-
		25	0,08	-	-	49	13	-	38	-
		40	0,07	-	-	17	4	-	79	-
		85	0,03	-	-	37	-	63	-	-
14	30.10	ytan	0,15	3	-	4	5	-	88	-

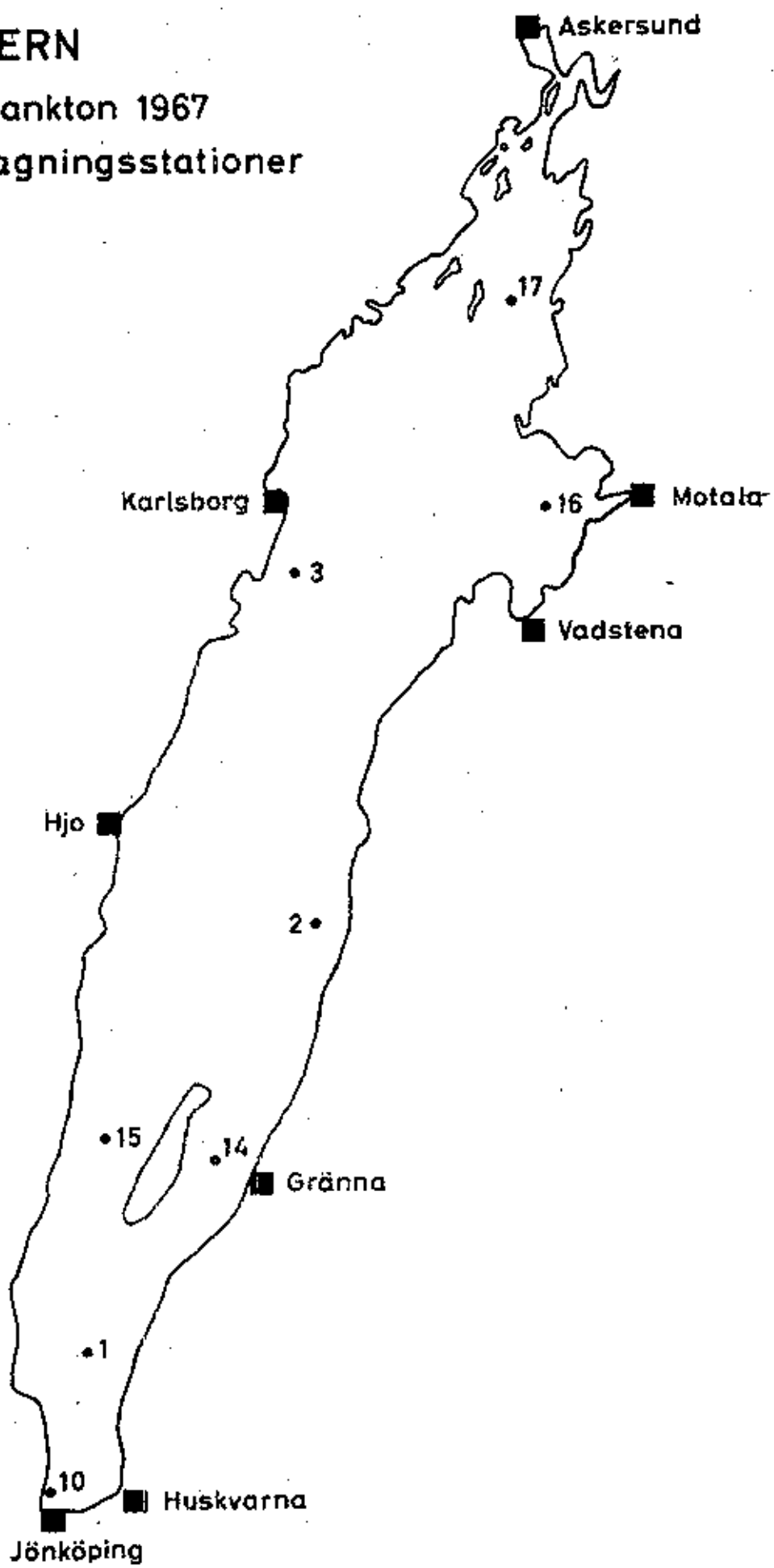
Stn.	Datum 1967	Djup m	Total- volym mm ³ /l	% av totalvolymen						
				Bacterio- phyta	Cyano- phyta	Chloro- phyta	Chryso- phyceae	Diatom- eae	Crypto- phyceae	Peri- dineae
15	14.3	ytan	0,08	-	-	25	7	-	67	-
15	22.5	ytan	0,77	-	4	20	7	43	26	-
		5	0,69	-	2	10	7	57	24	-
		15	0,60	-	3	13	8	57	20	-
		25	0,57	-	2	19	8	46	25	-
		40	0,42	-	2	17	6	50	24	-
		65	0,50	-	3	20	7	57	13	-
15	14.6	ytan	0,70	-	5	15	14	60	7	-
		5	0,77	-	2	13	17	60	8	-
		15	0,87	-	6	11	12	53	19	-
		25	0,67	-	3	15	10	64	9	-
		40	0,60	-	2	10	12	71	7	-
		65	0,30	-	4	8	16	72	-	-
15	26.6	ytan	0,45	-	6	25	13	40	18	-
		5	0,49	-	7	16	9	42	29	-
		15	0,42	-	4	13	7	42	33	-
		25	0,36	-	7	17	10	45	21	-
		40	0,40	-	5	22	13	49	11	-
		65	0,26	-	5	19	9	60	7	-
15	10.7	ytan	0,43	-	9	22	26	10	32	-
		5	0,43	-	11	14	21	18	36	-
		15	0,35	-	14	19	10	18	40	-
		25	0,28	-	10	29	10	13	33	5
		40	0,19	-	5	23	8	29	19	15
		65	0,19	-	3	14	13	14	51	7
15	24.7	ytan	0,07	-	4	31	58	-	7	-
		5	0,33	-	1	11	61	3	25	-
		15	0,22	-	6	45	15	-	34	-
		25	0,22	-	-	34	9	-	51	6
		40	0,22	-	2	19	9	19	45	7
		65	0,19	-	1	8	9	-	61	22
15	7.8	ytan	0,23	-	-	10	62	-	28	-
		5	0,22	-	-	4	77	-	18	-
		15	0,20	-	-	16	31	-	62	7
		25	0,23	-	1	28	16	-	56	-
		40	0,19	-	1	22	11	-	58	13
		65	0,12	-	3	21	22	-	6	48

Stn.	Datum 1967	Djup m	Total- volym mm ³ /l	% av totalvolymen						
				Bacterio- phyta	Cyano- phyta	Chloro- phyta	Chryso- phyceae	Diato- meae	Crypto- phyceae	Peri- dineae
15	24.8	ytan	0,09	-	-	12	46	-	42	-
		5	0,16	-	5	3	23	-	70	-
		15	0,11	-	-	10	23	-	67	-
		25	0,11	-	-	17	26	-	57	-
		40	0,03	-	6	10	23	-	16	45
		65	0,10	-	25	13	7	10	-	45
15	11.9	ytan	0,15	-	1	9	47	3	39	-
		5	0,15	-	5	10	36	-	49	-
		15	0,13	-	-	13	52	-	35	-
		25	0,12	-	19	13	36	9	23	-
		30	0,05	-	-	17	19	11	63	-
		40	0,03	-	-	30	6	-	21	41
		65	0,04	-	43	21	3	-	-	33
15	25.9	ytan	0,30	-	15	4	24	-	56	-
		5	0,24	-	-	6	23	-	71	-
		15	0,46	-	-	5	17	-	77	-
		25	0,22	-	1	14	20	-	66	-
		30	0,21	-	-	17	27	-	56	-
		65	0,11	-	-	22	45	-	34	-
15	30.10	ytan	0,17	3	-	3	9	-	83	-
16	14.3	ytan	0,24	-	1	5	1	4	89	-
"	22.5	"	0,98	-	5	15	6	58	15	-
"	14.6	"	0,63	-	2	16	6	50	26	-
"	27.6	"	0,31	-	1	13	51	33	3	-
"	14.7	"	0,49	-	1	17	80	-	2	-
"	24.7	"	0,41	-	2	2	85	-	11	-
"	8.8	"	0,26	-	34	1	46	-	19	-
"	24.8	"	0,13	-	1	9	16	7	66	-
"	11.9	"	0,20	-	1	11	20	-	67	-
"	25.9	"	0,17	-	4	31	34	-	32	-
17	14.3	ytan	0,13	-	-	12	2	8	78	-
"	22.5	"	0,73	-	6	13	6	54	20	-
"	14.6	"	0,35	-	2	17	25	36	20	-
"	27.6	"	0,23	-	9	9	76	-	6	-
"	14.7	"	0,50	-	-	9	84	-	7	-
"	24.7	"	0,35	-	2	1	85	-	12	-
"	8.8	"	0,18	-	17	2	74	-	7	-
"	24.8	"	0,18	-	1	17	13	11	59	-
"	11.9	"	0,31	-	-	7	14	-	79	-
"	25.9	"	0,43	-	-	11	13	-	76	-

VÄTTERN

Växtplankton 1967

Provtagningsstationer

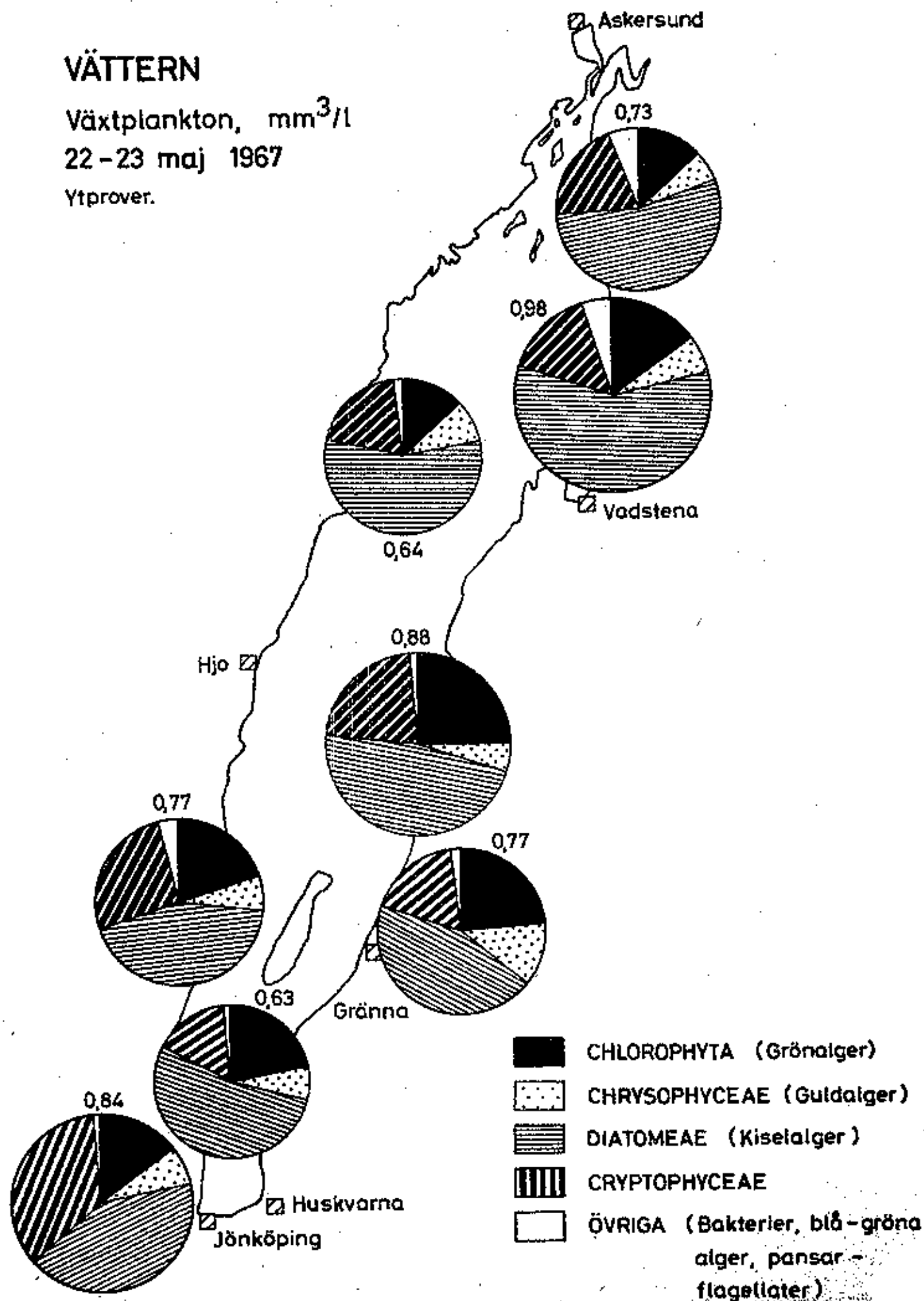


VÄTTERN

Växtplankton, mm^3/l

22-23 maj 1967

Ytprover.

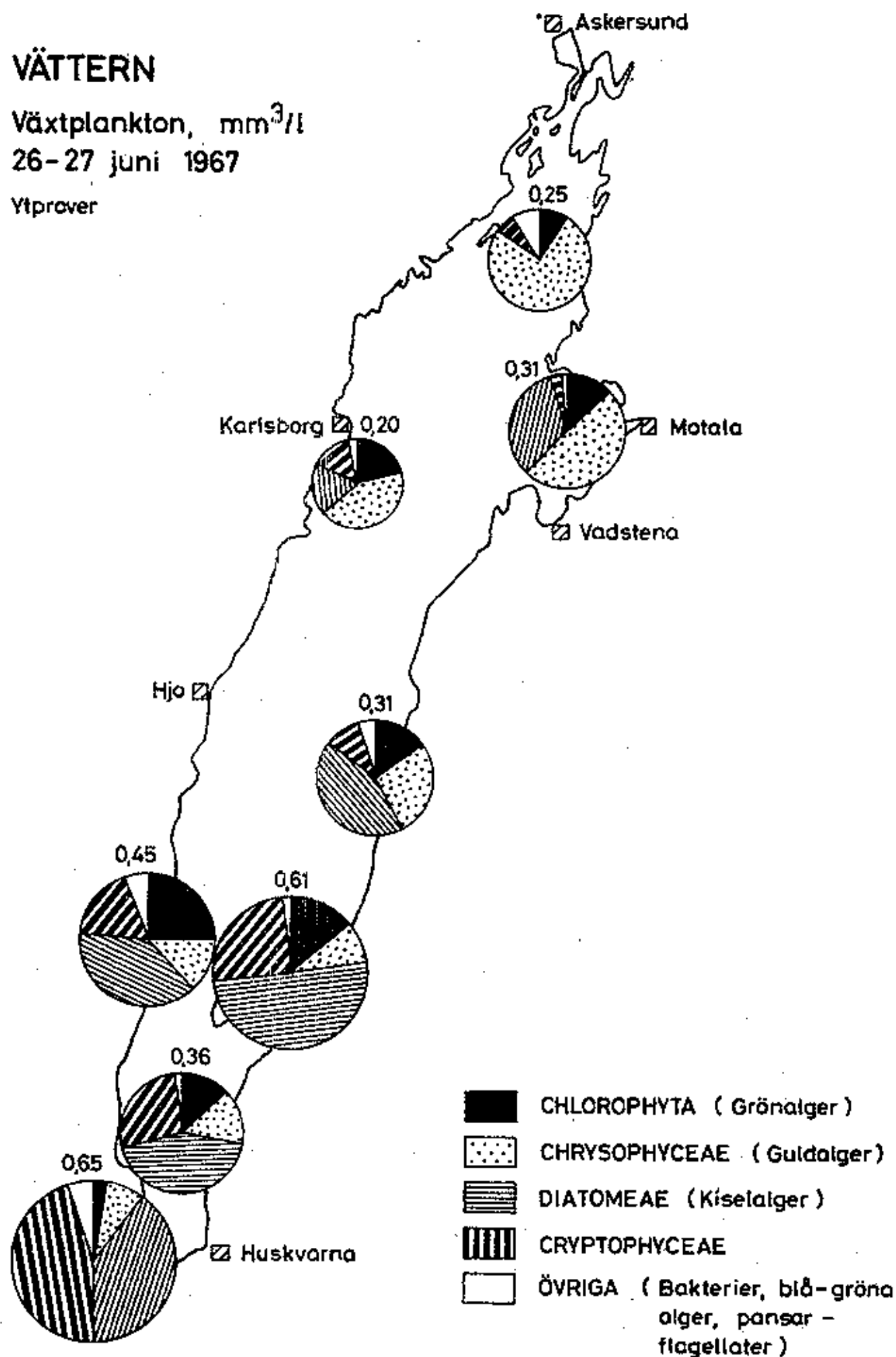


VÄTTERN

Växtplankton, mm^3/l

26-27 juni 1967

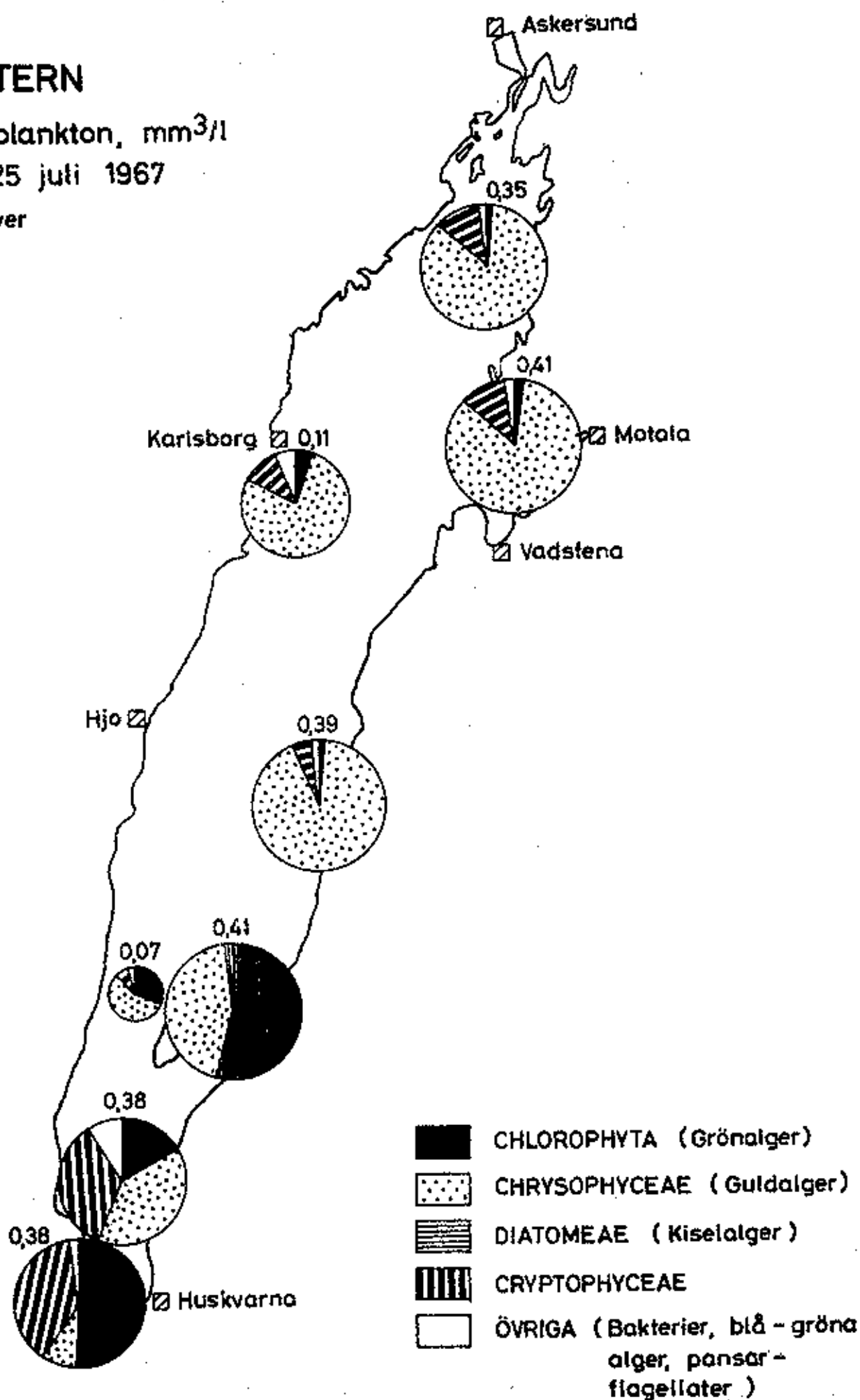
Ytprover



VÄTTERN

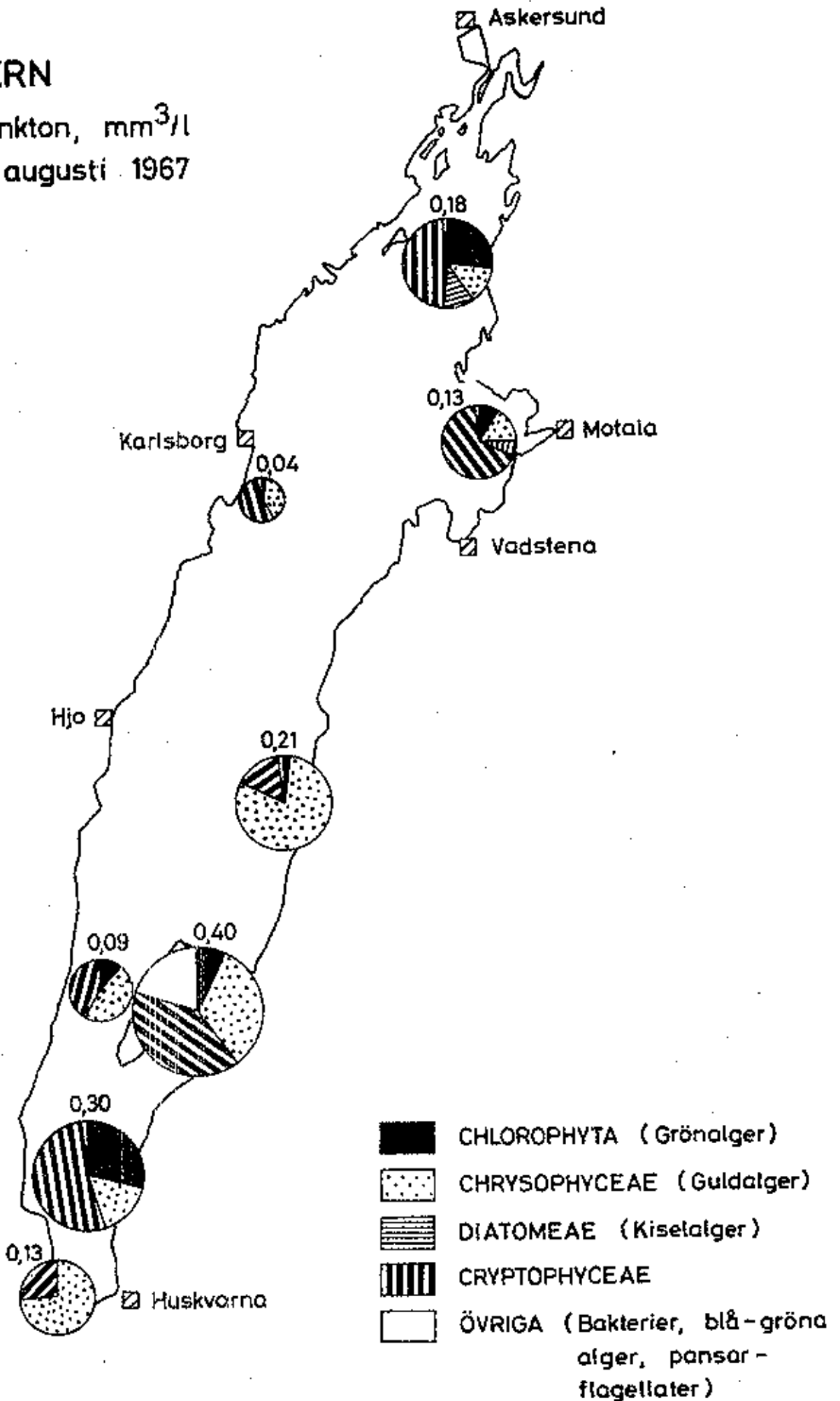
Växtplankton, $\text{mm}^3/1$
24-25 juli 1967

Ytprover



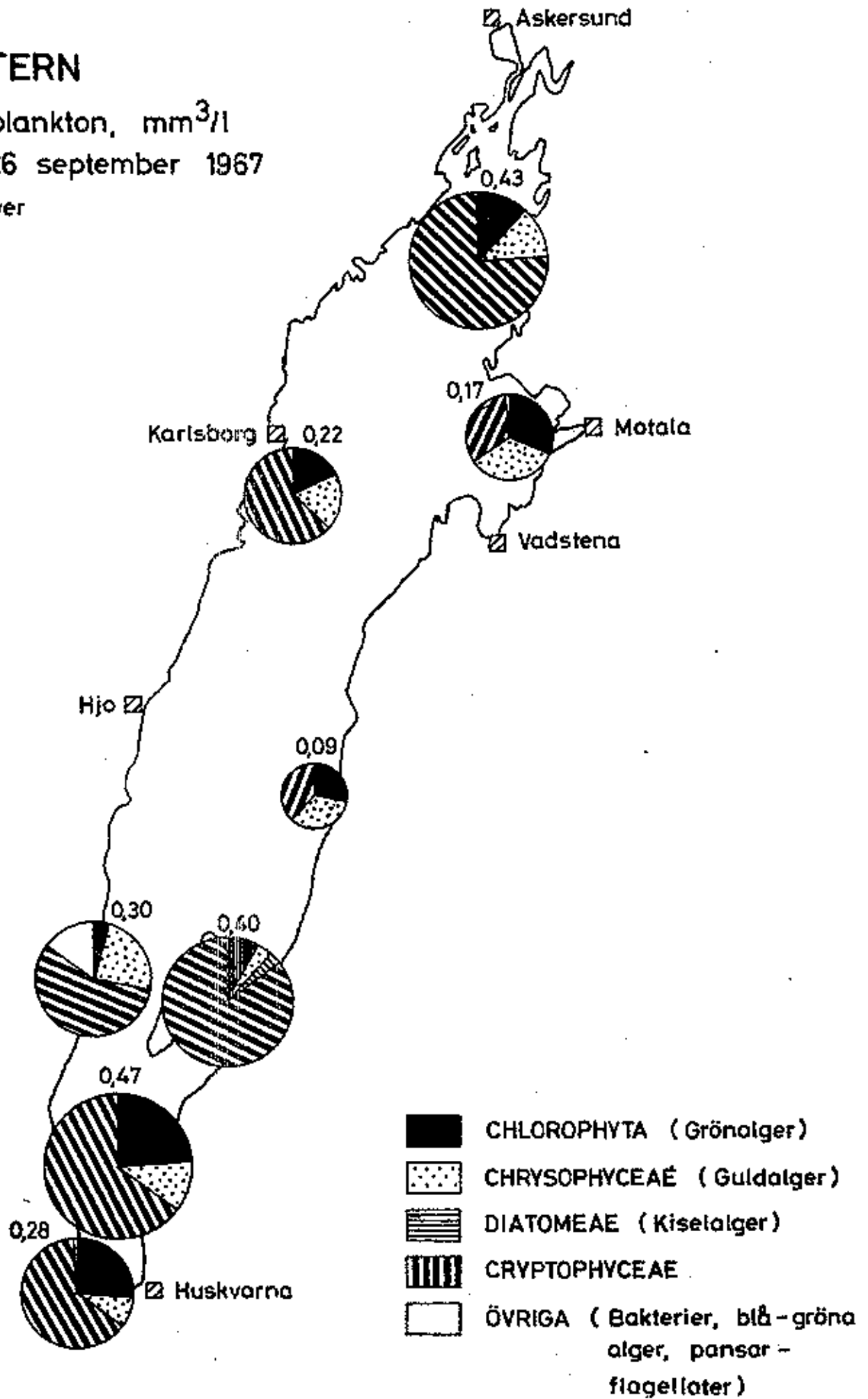
VÄTTERN

Växtplankton, mm³/l
 28 - 30 augusti 1967
 Ytprover



VÄTTERN

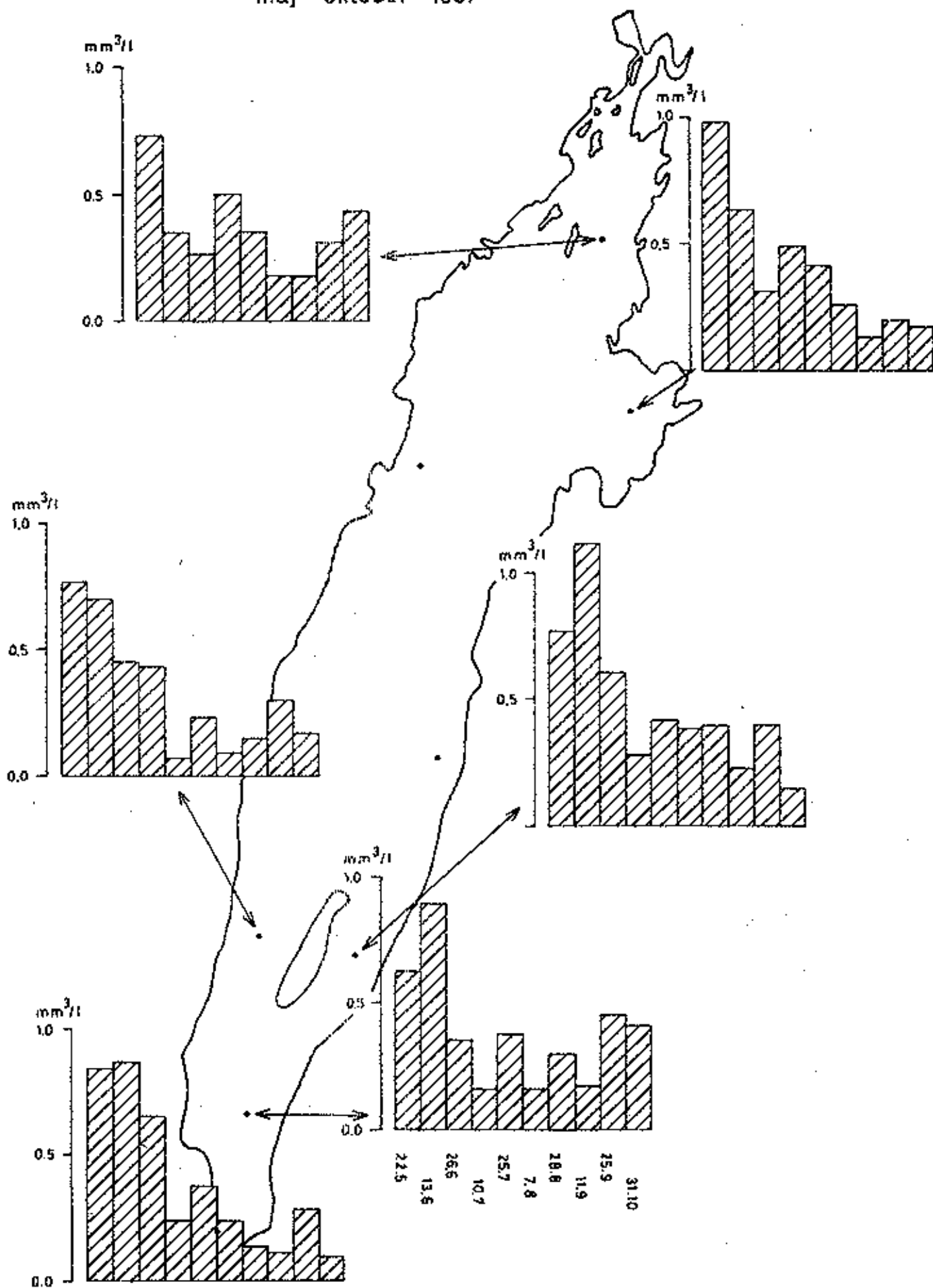
Växtplankton, mm³/l
 25-26 september 1967
 Ytprover



VÄXTPLANKTON

Totalvolym i ytvattnet

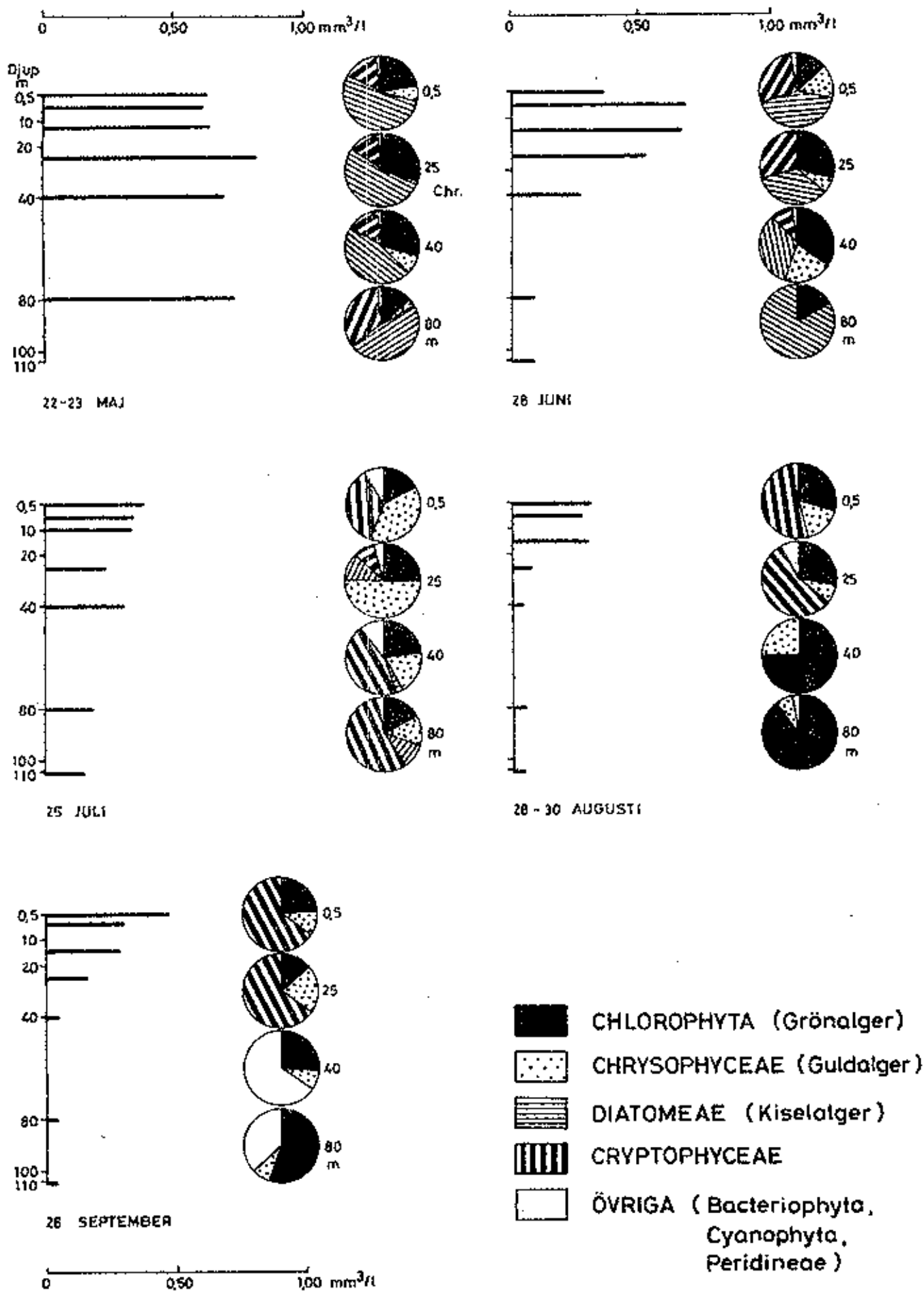
maj - oktober 1967



Växtplankton 1967

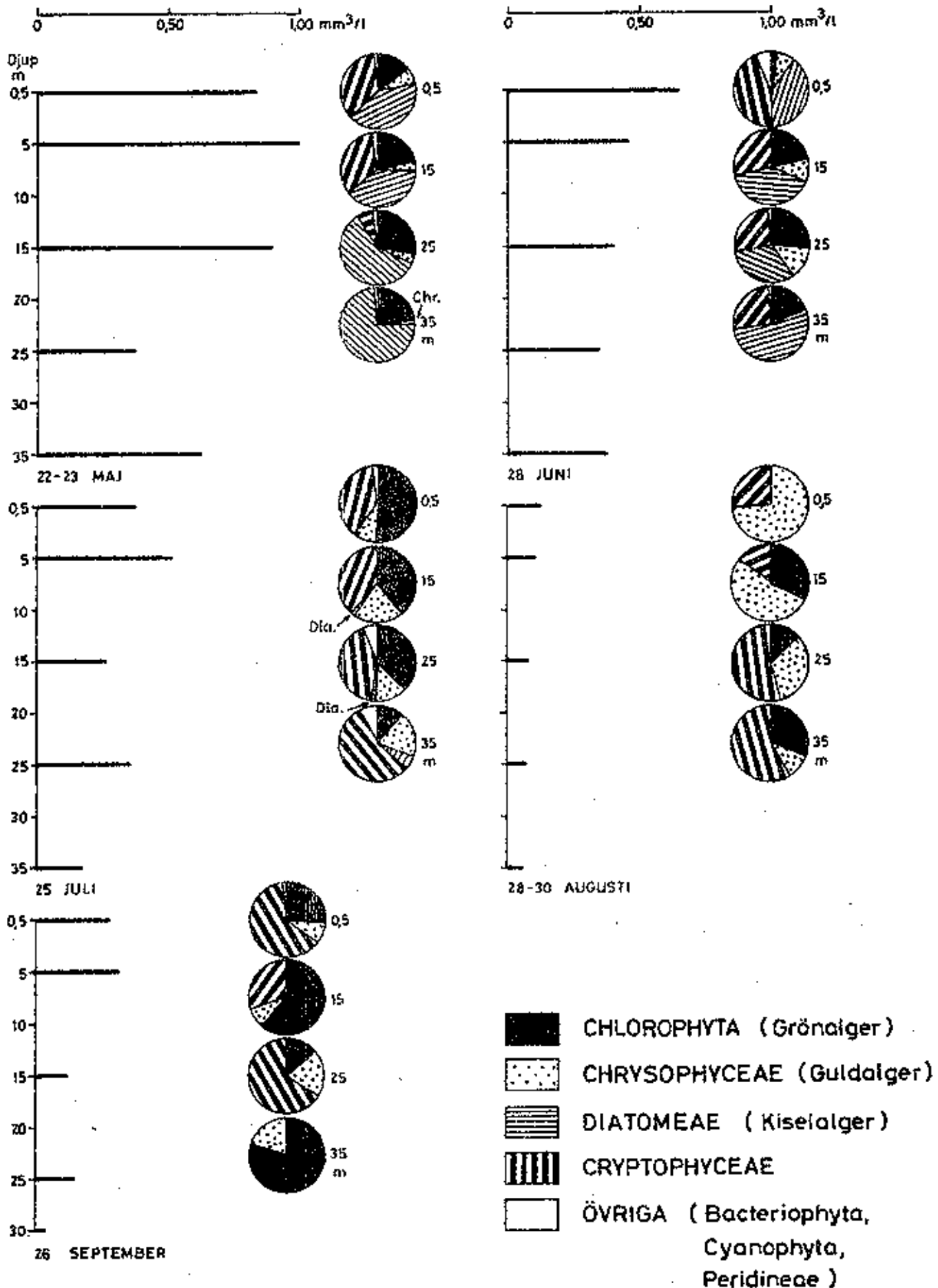
Volym i vertikalled

Station 1

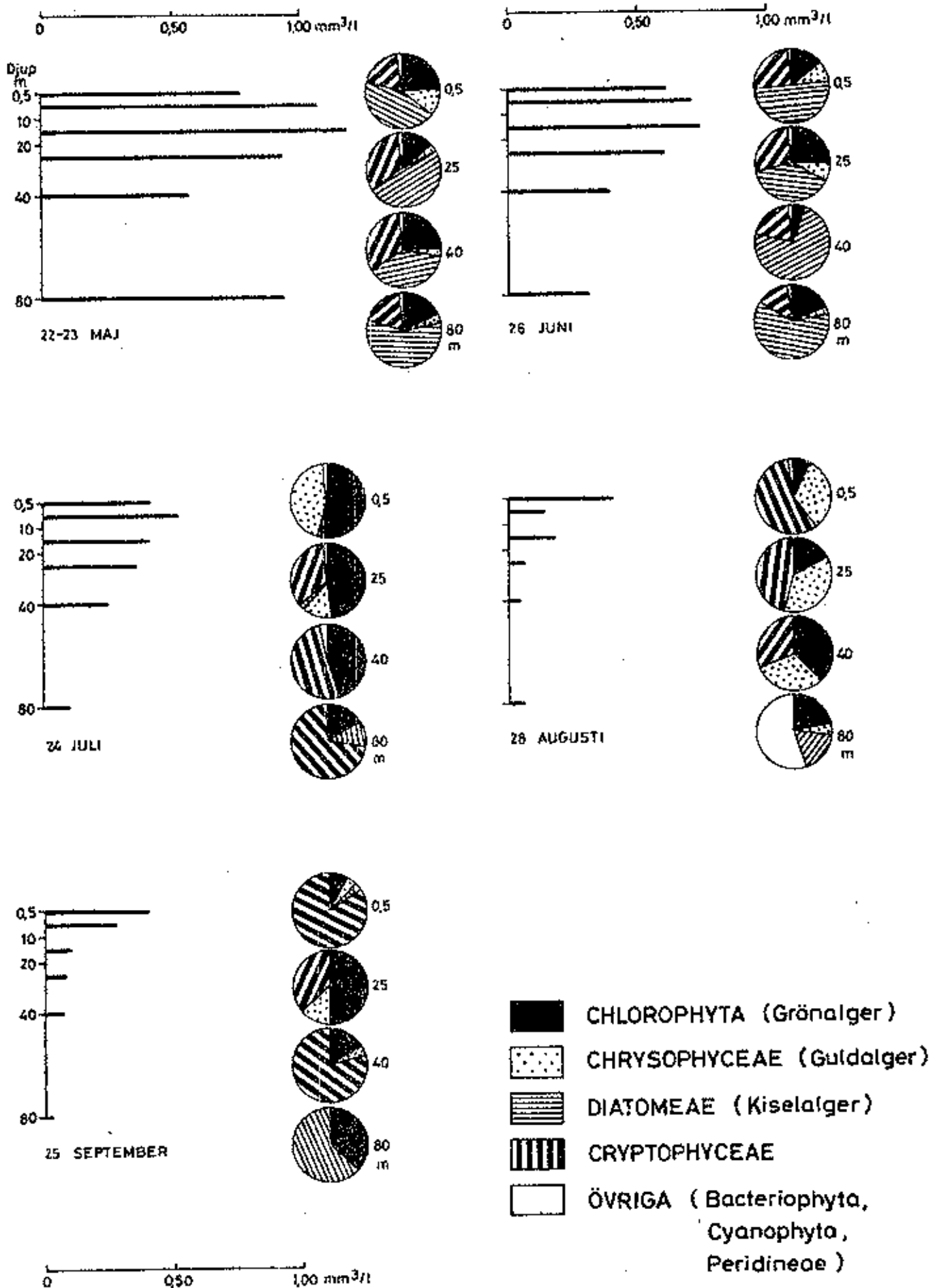


Växtplankton 1967

Volymen i vertikalled Station 10



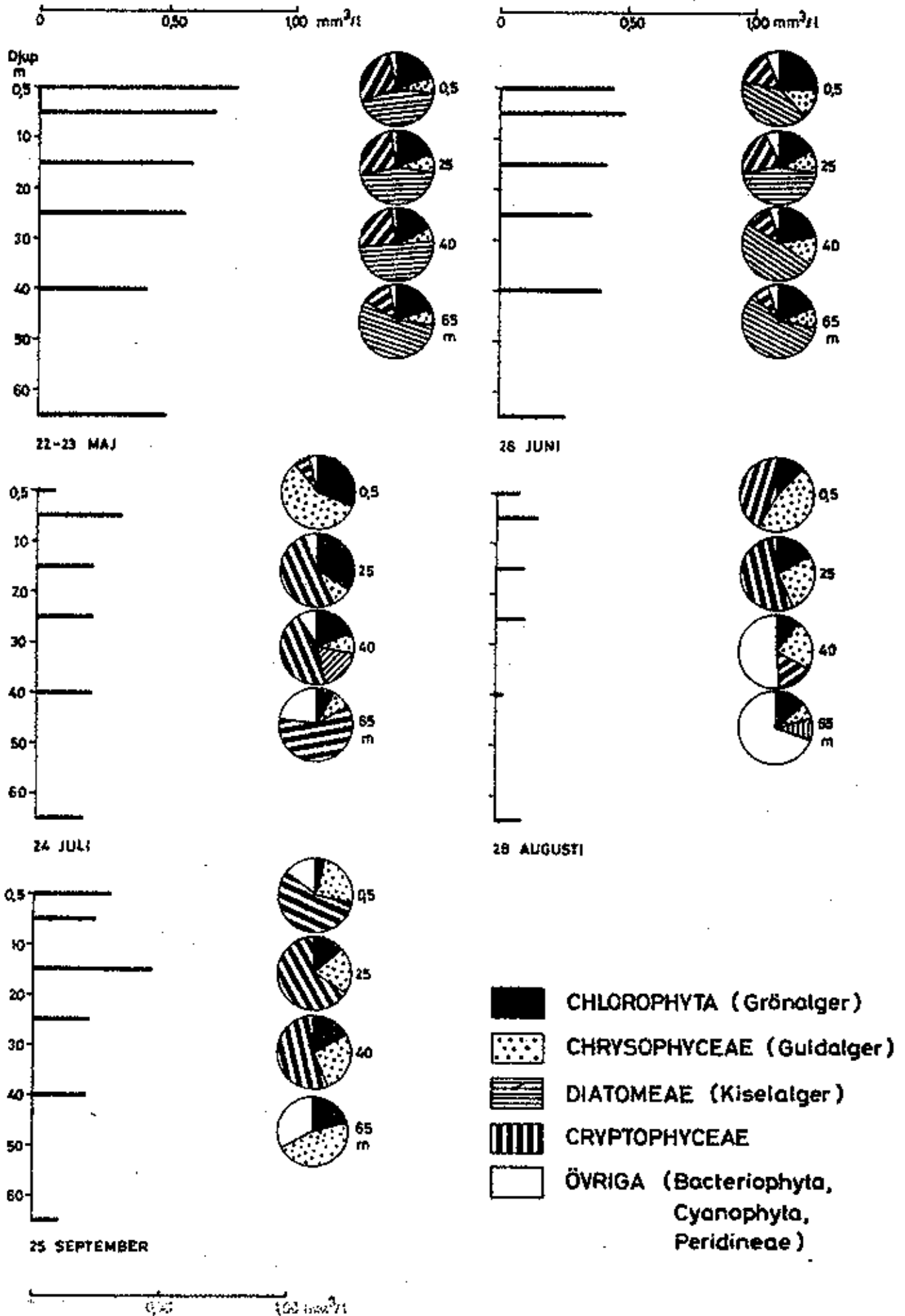
Växtplankton 1967
 Volym i vertikalled
 Station 14.



Växtplankton 1967

Fig. 11

Volymer i vertikalled
Station 15



VÄXTPLANKTON I VÄTTERN 1967

II

Barbro Grönberg, Mälarundersökningen, Limnologiska institutionen, Uppsala.

Artlista med kommentarer

Bacteriophyta (bakterier). Den vanligast förekommande arten är *Sarcina tetras*. *Planctomyces bekefii* finns sporadiskt i prover från några stationer.

Cyanophyta (blågröna alger). Gruppen indelas i *Chroococcales*, *Hormogonales* samt *Pelonematales*. Bland blågrönalgerna är *Achroonema lentum*, *Coelosphaerium kuetzingianum*, *Gomposphaeria lacustris* samt *Oscillatoria agardhii* de arter som utgör större delen av algvolymen. Ovannämnda arter förekommer i prover från samtliga stationer. Övriga identifierade arter uppträder mer sporadiskt. Stn. 1 och 10 har de flesta arterna.

Chlorophyta (grönalger). De "egentliga" grönalgerna (*Euchlorophyceae*) representeras av ett 30-tal arter. De vanligaste är *Ankistrodesmus falcatus*, *Clamydomonas* spp., *Scenedesmus* spp., *Selenastrum minutum* samt *Tetraëdron minimum* var. *tetralobulatum*. Grönalgvolymerna utgöres huvudsakligen av ovannämnda arter. Prover från samtliga stationer uppvisar dessutom arter såsom *Coccomyxa* sp., *Elaktothrix gelatinosa* och *Oocystis* spp. Arter inom den andra grönalggruppen (*Conjugatae*), förekommer på alla stationer, dock i så ringa antal att volymerna ej påverkas. Vanligast är arter som *Closterium aciculare* var. *subpronum*, *Cosmarium depressum* var. *achondrum*, *Spondylium planum*, *Staurastrum pingue*, *Staurodermus mamillatus* samt *S. patens*. Dessa arter finns i hela Vättern.

Chrysophyta indelas i *Chrysophyceae* (guldalger) och *Diatomeae* (kiselalger). Den förstnämnda gruppen finns rikligt representerad under sensommaren och hösten. De arter som utgör huvuddelen av volymerna är monader av olika storlek, *Dinobryon*-arter såsom *D. cylindricum*, *D. divergens*, *D. sertularia* och *D. sociale* samt *Erkenia subaequiciliata*. Någon skillnad beträffande artsammansättningen mellan de olika stationerna har ej konstaterats.

Kiselalgerna indelas i *Centrales* och *Pennales*. Dominerande arter är *Asterionella formosa*, *Cyclotella comta*, *Diatoma elongatum*, *Nitzschia acicularis*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Synedra acus* var. *angustissima* samt *S. acus* var. *radians*. Dessa finns i prover från samtliga stationer. Andra vanligt förekommande arter är *Cymatopleura solea*, *Diatoma vulgare*, *Melosira ambigua*, *Stephanodiscus astrea*, *Synedra ulna*, *Tabellaria fenestrata* och *T. flocculosa*.

Pyrophyta (undergrupper Cryptophyceae och Peridineae). Arter inom den förstnämnda gruppen kan i fixerat tillstånd vara svåra att bestämma. Några arter av släktet *Cryptomonas* har dock identifierats, såsom *C. borealis*, *C. cf. erosa*, och *C. marssonii*. *Rhodomonas minuta* finns rikligt representerad vid alla stationerna under hela provtagningsperioden. Inom gruppen Peridineae är *Gymnodinium helveticum* samt *G. sp.* funna i prover från samtliga stationer. *Ceratium hirundinella* och *Gymnodinium ordinatum* förekommer likaså på många provtagningsstationer.

	Station:	1	2	3	10	14	15	16	17
Bacteriophyta									
<i>Gallionella tenuicaulis</i> Skuja.					x				
<i>Planctomyces bekafii</i> Gimesi.		x		x		x	x		x
<i>Sarcina tetras</i> Skuja.		x	x	x	x	x	x	x	x
Cyanophyta									
Chroococcales									
<i>Aphanocapsa delicatissima</i> W. et G.S. West.		x							
<i>A. elachista</i> W. et G.S. West.					x				
<i>Aphanotheco clathrata</i> W. et G.S. West.		x	x		x	x	x		
<i>Coelosphaerium kuetszingianum</i> Naeg.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. naegelianum</i> Ung.		x	x	x	x		x		
<i>Gomphosphaeria lacustris</i> Chod.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Microcystis flos-aquae</i> (Wittr.) Kirchn., em. W-L., Teiling.						x			
<i>Rhabdoderma cf. lineare</i> Schmidle et Ltb.		x	x	x	x	x	x	x	x
Hormogonales									
<i>Anabaena flos-aquae</i> (Lyng.) Bréb.		x	x		x	x	x	x	x
<i>Oscillatoria agardhii</i> Gom.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>O. sp.</i>		x	x		x				
<i>Phormidium mucicola</i> Hub.-Pest. et Naumann.					x			x	x
Peilonematales									
<i>Achroonema articulatum</i> Skuja.					x	x	x		
<i>A. lentum</i> Skuja.		x	x	x	x	x	x	x	x
Chlorophyta									
Euchlorophyceae									
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh.							x		
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Chlamydomonas</i> spp.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Coccomyxa</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Coelastrum microporum</i> Naeg.		x						x	
<i>C. quadrata</i> Morren.					x	x	x	x	
<i>C. tetrapedia</i> (Kirchn.) W. et G.S. West.			x	x		x	x	x	
<i>C. sp.</i>			x			x	x		x
<i>Dictyosphaerium elegans</i> Bachm.		x	x		x	x	x		
<i>D. pulchellum</i> Wood.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Elakatothrix gelatinosa</i> Wille.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Eudorina elegans</i> Ehrnb.		x			x	x			
<i>Gemmellicystis neglecta</i> Teiling. em. Skuja.		x			x	x	x		x

	Station:	1	2	3	10	14	15	16	17
<i>Gloeocystis bacillus</i> Teiling.							x		
<i>Nephrocyclium lunatum</i> W. West.		x					x		
<i>Oocystis borgei</i> Snow.		x	x	x		x	x	x	x
<i>O. lacustris</i> Chodat.					x	x	x		
<i>O. marssonii</i> Lemm.		x							
<i>O. pusilla</i> Hansg.			x		x	x			
<i>O. sp.</i>		x	x		x				x
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen.		x			x	x			
<i>P. tetras</i> (Ehrnb.) Ralfs.					x				
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerh.) Chod.		x			x	x	x		
<i>S. eornis</i> (Ralfs) Chod.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>S. granulatus</i> W. et G.S. West.		x	x						
<i>S. intermedius</i> Chod.							x		
<i>S. quadricauda</i> Tarp.			x					x	
<i>Schizochlamys planctonica</i> Skuja.		x			x		x	x	x
<i>Selenastrum capricornutum</i> Printz.								x	
<i>S. minutum</i> (Naeg.) Collins		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Tetraëdron minimum</i> var. <i>tetralobulatum</i> Reinsch.		x	x	x	x	x	x	x	x
Conjugatae									
<i>Closterium aciculare</i> var. <i>subpronum</i> W. et G.S. West.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Closterium parvulum</i> Naeg.		x			x			x	
<i>C. sp.</i>				x	x	x	x	x	x
<i>Cosmarium depressum</i> var. <i>achondrium</i> (Boldt.) W. et G.S. West.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Sm.) Bréb.		x		x					
<i>Spondylosium planum</i> (Wolle) W. et G.S. West.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Stauroastrum furcigerum</i> f. <i>armigerum</i> (Bréb.) Nordst.		x				x			
<i>S. longipes</i> (Nordst.) Teiling.		x							x
<i>S. lunatum</i> v. <i>planctonicum</i> W. et G.S. West.			x		x				
<i>S. pingue</i> Teiling.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Staurodesmus mamillatus</i> (Nordst.) Teiling.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>S. patens</i> (Nordst.) Croas.		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Xanthidium antilopaeum</i> var. <i>polymazon</i> Nordst.		x						x	
Chrysophyta									
Chrysophyceae									
<i>Bicosoeca cylindrica</i> (Lackey) Bourr.							x		

Station:	1	2	3	10	14	15	16	17
<i>Dinobryon bavaricum</i> Imhof.		x		x				
<i>D. borgei</i> Lemm.					x			
<i>D. crenulatum</i> W. et G.S. West.								x
<i>D. cylindricum</i> Imhof.	x		x	x	x	x	x	x
<i>D. divergens</i> Imhof.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>D. sertularia</i> Ehrnb.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>D. sociale</i> Ehrnb.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>D. suæcicum</i> Lemm.	x							
<i>Erkenia subaequilciliata</i> Skuja	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Hyalobryon polymorphum</i> Lund.						x		
<i>Hymenomonas roseola</i> Stein.			x	x	x	x		
<i>Kephyrion spirale</i> (Lackey) Conrad.			x	x	x			
<i>Kephyriopsis ovum</i> Pasch. et Ruttn.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Mallomonas caudata</i> Iwanoff.		x					x	x
<i>M. sp.</i>		x			x	x	x	x
<i>Mellanstora monader.</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Ochromonas granularis</i> Doplein	x	x		x	x	x		x
<i>Salpingoeca gracilis</i> Clark.	x							
Små monader	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Tribonema taeniatum</i> Pascher		x		x		x		
Diatomeae								
Centrales								
<i>Cyclotella comta</i> (Ehrnb.) Kuotz.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Melosira ambigua</i> (Gran.) O. Muell.	x		x	x	x			x
<i>M. granulata</i> (Ehrnb.) Ralfs.						x		
<i>M. islandica</i> O. Muell. spp. <i>helvetica</i> O. Muell.	x	x		x	x	x	x	x
<i>Stephanodiscus astrea</i> (Ehrnb.) Cl.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>S. hantzschii</i> Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>S. hantzschii</i> Grun. var. <i>pusillus</i> Krieger.	x	x	x	x		x		x
Pennales								
<i>Achnanthes sp.</i>	x			x	x			
<i>Asterionella formosa</i> Hassall.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Campylodiscus noricus</i> var. <i>hibornica</i> (Ehrnb.) Grun.		x						
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Bréb.) var. <i>discoidea</i>	x	x						
<i>C. solea</i> (Bréb.) W. Smith.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Cymbella spp.</i>	x			x		x		x

Station:	1	2	3	10	14	15	16	17
<i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb.) Ag.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>D. vulgare</i> Bory.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières.	x		x	x	x			
<i>F. crotonensis</i> Kitton.	x			x				
<i>F. intermedia</i> Grun.	x							
<i>Navicula</i> sp.	x			x			x	
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Smith.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. kuetzingianum</i> Hilse.	x		x		x	x	x	x
<i>N. spp.</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.								x
<i>Surirella</i> spp.				x		x	x	
<i>Synedra acus</i> var. <i>angustissima</i> (Kütz.) Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>S. acus</i> var. <i>radians</i> (Kütz.) Hust.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>S. ulna</i> (Nitzsch.) Ehrnb.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>S. spp.</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kuetz.	x		x	x		x		
<i>T. flocculosa</i> (Roth.) Kuetz.	x	x	x	x	x	x	x	x
Pyrophyta								
Cryptophyceae								
<i>Cryptomonas borealis</i> Skuja.			x			x		
<i>C. cf. erosa</i> Ehrnb.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>C. marssonii</i> Skuja.	x	x			x	x	x	x
<i>C. spp.</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Katablepharis ovalis</i> Skuja.						x		
<i>Rhodomonas minuta</i> Skuja.	x	x	x	x	x	x	x	x
Peridineae								
<i>Ceratium hirundinella</i> O.F.M. Schrank.	x		x	x		x	x	x
<i>Gymnodinium helveticum</i> Penard.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>G. ordinatum</i> Skuja.					x	x	x	x
<i>G. profundum</i> Schiller.						x		
<i>G. sp.</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Peridinium aciculiferum</i> Lemm.			x					
<i>P. pusillum</i> (Penard) Lemm.	x	x				x		

Bakteriehalten i Vättern bestämd med direkt räkning 1967.

Rangne Fondén, Målarundersökningen, Limnologiska Institutionen, Uppsala.

Nedan redovisas resultaten från bestämning av bakteriehalten med direkt räkning från Vätternprovtagningarna den 14-20 mars, den 22-23 maj och den 28-29 augusti 1967. Vidare görs en mindre sammanfattning av resultaten från 1966 och 1967 års provtagningar.

Den använda metodiken har beskrivits dels i kortfattad form i redovisningen av 1966 års resultat, dels mera utförligt i Meddelande nr 8 från Målarundersökningen.

Detta års resultat framgår av tabell 1 och figurerna 2 till 4. Vertikal fördelning framgår för vissa stationer av fig. 5.

Det är tydligt att bakteriehalterna är avsevärt högre i närheten av Jönköping och Huskvarna. Således har bakteriehalterna varit omkring dubbelt så höga från lokal 10, utanför Jönköping, jämfört med lokal 1A, halvvägs mellan Jönköping och Visingsö.

Vertikalproven visar i regel lägre halter vid ökande djup. I augusti 1967 togs prov från språngakiktet. Dessa prov har högre bakteriehalter än vattnet strax ovan- eller nedanför. Skillnaderna är dock relativt små. Detta antyder att den biologiska nedbrytningen är intensivare i detta skikt.

Genom att omvandla antalet bakterier per volymenhet till biovolymen bakterier per volymenhet kan man erhålla en uppfattning om bakteriernas andel i den totala biovolymen. Normalt varierar skilda bakteriers volym kraftigt. En och samma bakteries volym kan också variera vid olika tillfällen. Det har inte vid denna undersökning varit möjligt att bestämma de räknade bakteriernas volym. De värden, som finns i litteraturen och som beräknats för bakterieprov från sjöar, ligger mellan 0,6 till $1,5 \mu^3$ per bakterie. I en ren sjö med låga bakteriehalter är sannolikt den lägre gränsen mest rimlig, varför denna använts nedan.

Uppskattningen av totalvolymen bestäms naturligtvis även av noggrannheten i bestämningen av bakteriehalten. Det är känt att den här använda metodiken ej gör det möjligt att räkna alla bakterier, som finns i provet, varför här angivna totalvolymor av bakterier torde vara lägre än de verkliga.

I tabell 2 har variationen av bakterierna vid de olika provtagningstillfällena sammanställts. Under 1966 till 1967 har 12 prov från ytvatten tagits

vid samtliga tillfällen utom augusti 1966, då två av proven ej ingår. Av tabellen framgår att bakteriehalterna var lägst i mars 1967. Högst halter fanns i majproven, då halten var nästan dubbelt så hög som i mars. Vidare uppmättes omkring 20 % högre halter i augusti 1967 än i augusti 1966. Detta innebär dock knappast att bakterienivån har ökat. Sannolikt är det ett utslag av den naturliga variationen av bakteriehalten.

I tabell 3 har variationen av samtliga ytvärden från Vättern angivits. Denna jämförelse ger samma bild som ovan med högsta värden i maj 1967 och lägsta i mars 1967. Studerar man det lägsta värdet, minimum, är detta dock högst i augusti 1967. Det högsta noterade värdet 580.000 bakterier per ml eller omkring $0,29 \text{ mm}^3 / 1$ kommer från lokal 10 utanför Jönköping i maj 1967. Den minsta variationsbredden visar proven från mars 1967. Detta beror förutom av naturligt låg näringstillgång på det mindre antal prov som togs vid detta tillfälle. Då uppmättes även lägsta värdet från lokal 15 väster Visingsö. Där fanns i mars 1967 endast 140.000 bakterier per ml, vilket motsvarar en biovolym på $0,07 \text{ mm}^3 / 1$.

Sammanfattningsvis kan sägas att bakteriehalterna i Vättern varierar relativt litet. De högsta halterna finns i södra Vättern och dessa är tidvis högre än i Mälarens minst påverkade partier - Björk- och Prästfjärdarna.

Tabell 1. Antal bakterier i Vättern 14-20 mars, 22-23 maj och 28-29 augusti

1967 bestämt med direkt räkning på membranfilter. Angående stationernas läge se kartskissen figur 1. Beteckningen y anger att provet tagits i ytan, s i sprängskiktet och b vid botten.

Stationsnummer	Djup m	Antal bakterier tusental/ml		
		Mars	Maj	Augusti
1A	y	-	270	270
	10	-	-	260
	20	-	-	230
	25=s	-	-	270
	30	-	-	240
	40	-	250	220
	80=b	-	250	220
	2	y	200	340
10		-	-	310
15=s		-	-	340
20		-	-	310
30		-	-	290
40		190	220	270
80		-	170	240
100=b		160	170	230
10	y	-	580	510
	10	-	-	490
	20	-	-	480
	25=s	-	-	500
	30	-	420	440
11	y	-	480	440
	10	-	-	410
	20	-	-	400
	24=b	-	400	370
1	y	200	360	320
	40	180	-	-
	80	170	-	-
	110	160	-	-

Stationsnummer	Djup m	Antal bakterier tusental/ml		
		Mars	Maj	Augusti
3	y	140	240	240
12	y	280	550	450
12A	y	-	350	320
13	y	-	390	260
14	y	190	400	370
15	y	140	220	250
15A	y	200	250	280
16	y	210	340	320
17	y	160	260	250
18	y	170	330	270
18A	y	-	270	280
19	y	180	330	340
30	y	-	490	480
31	y	-	270	280
32	y	-	490	400
33	y	-	410	370
34	y	-	480	450
40	y	-	490	420
41	y	-	370	340
42	y	-	290	260
43	y	-	340	280
44	y	170	460	330
45	y	-	-	-
46	y	-	370	330
47	y	-	320	320
48	y	-	380	300
49	y	-	280	270
50	y	-	430	400

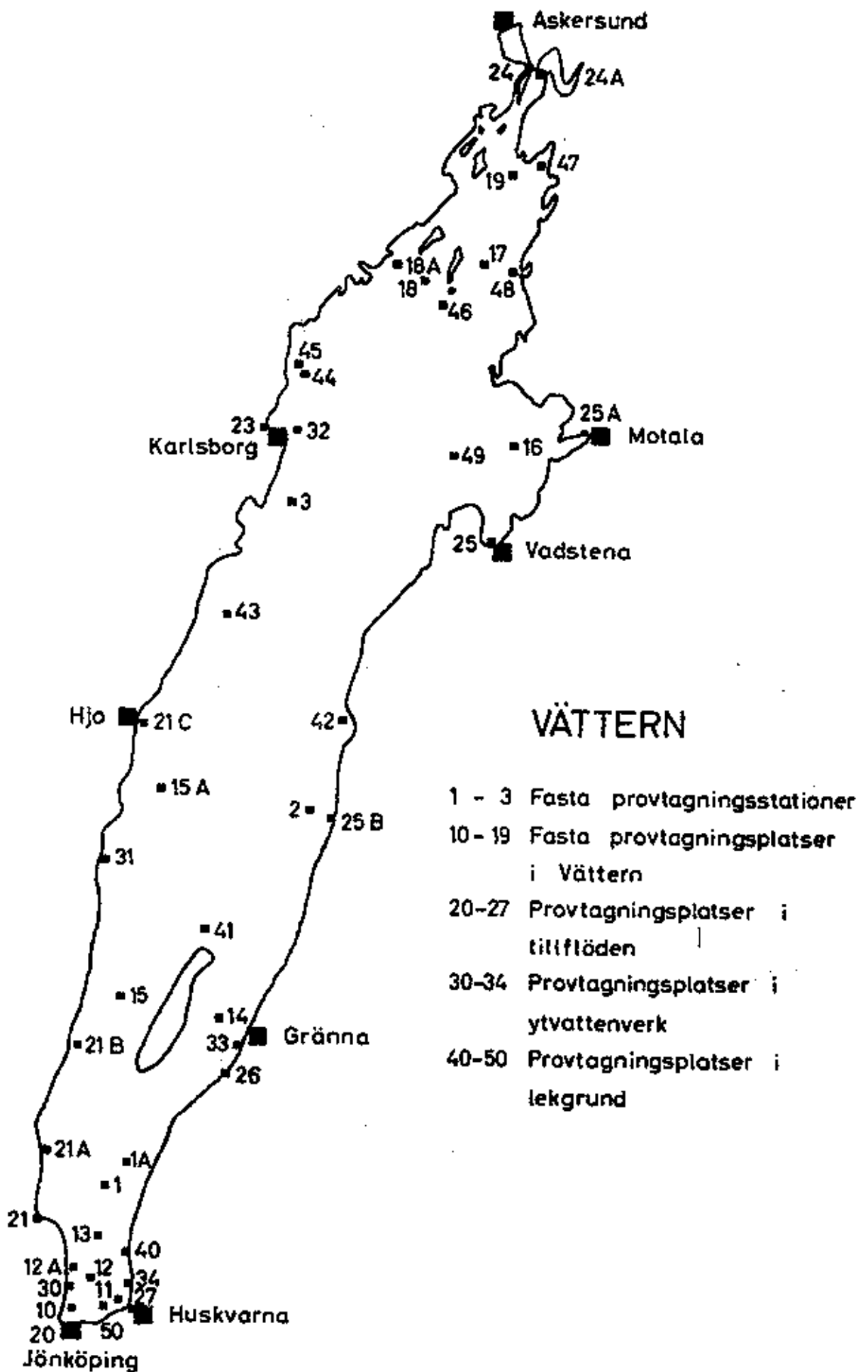
Tabell 2. Bakteriehaltens variation vid de olika provtagningstillfällena.
 Beräknat på ytprov från lokalerna 1, 2, 3, 12, 14, 15, 15A, 16,,
 17, 18, 19 och 44.

Tid	8/66	11/66	3/67	5/67	8/67
Tusental bakterier/ml	260	220	190	340	310
Biovolym mm ³ /l	0,13	0,11	0,10	0,17	0,16
Antal prov	10	12	12	12	12

Tabell 3. Bakteriehaltens variationsbredd vid de olika provtagningstill-
 fällena. Samtliga ytprov från egentliga Vättern (ej tillflöden).
 Tusental bakterier/ml.

Tid	8/66	11/66	3/67	5/67	8/67
Högsta värde	420	410	210	580	510
Lägsta värde	180	160	140	220	240
Antal prov	22	31	12	32	32

Fig. 1

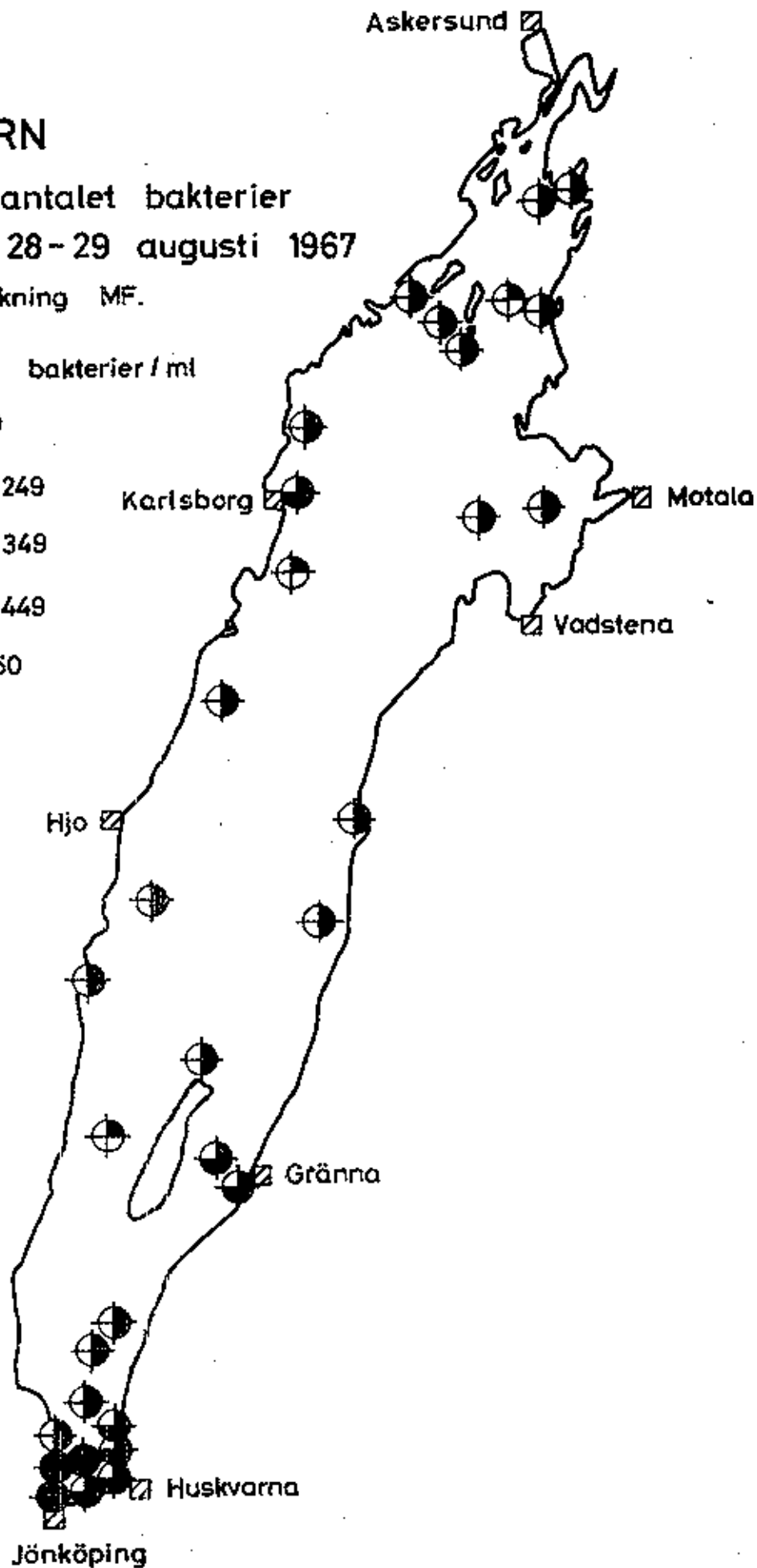
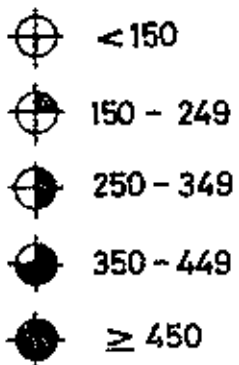


VÄTTERN

Totala antalet bakterier
 Ytprov 28-29 augusti 1967

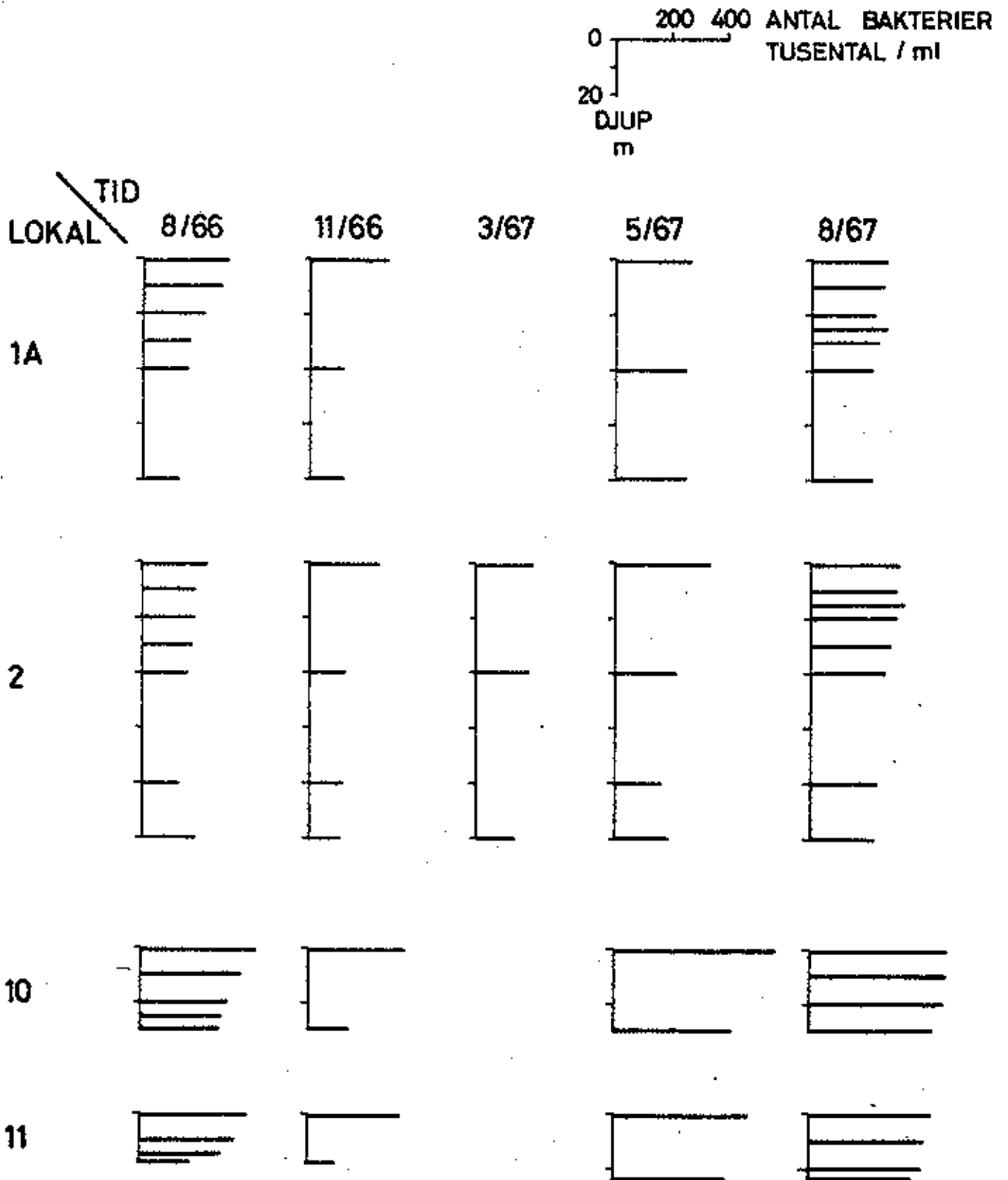
Direkt räkning MF.

Tusentals bakterier/ml



VÄTTERN - Totala antalet bakterier.

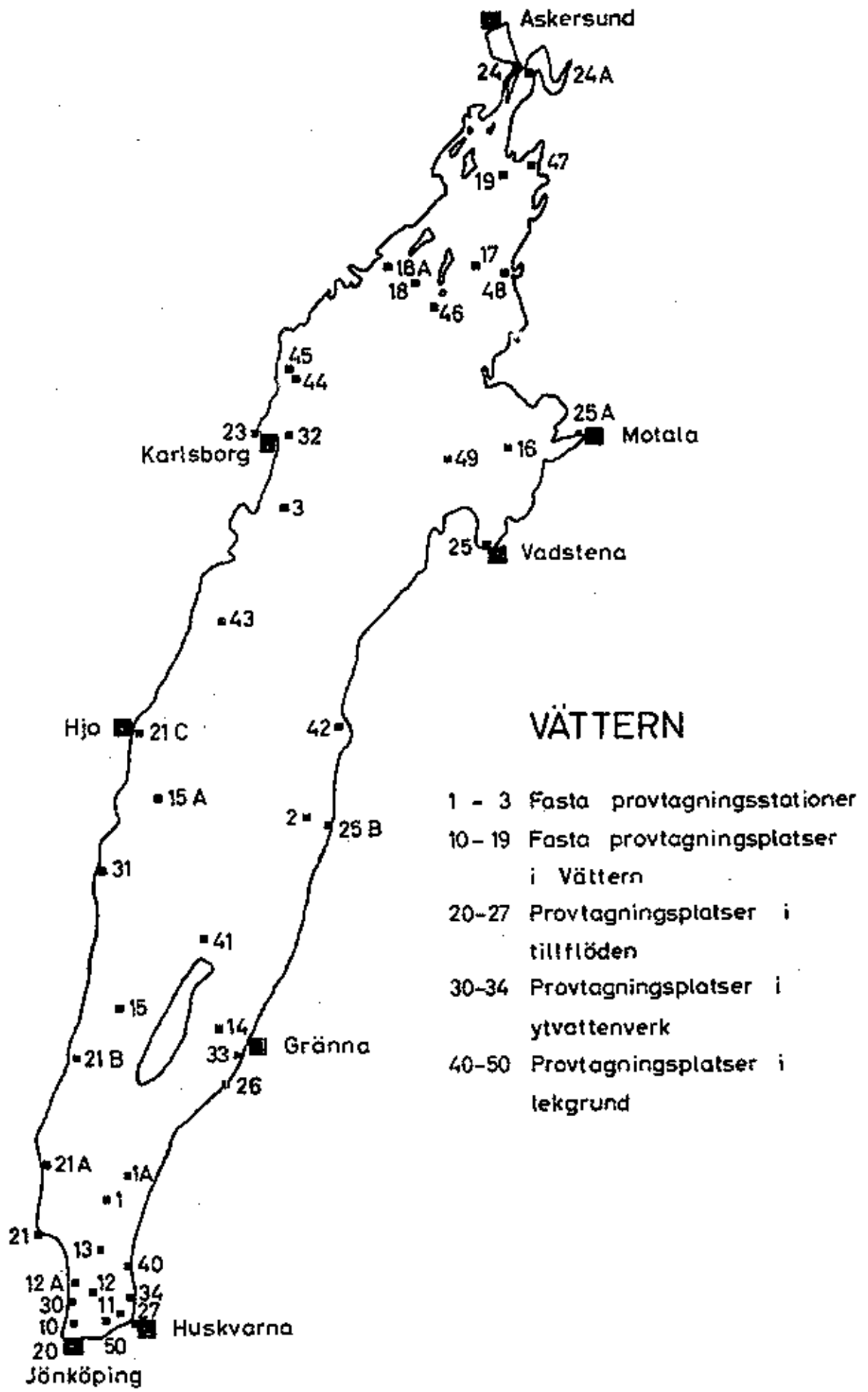
VERTIKALER 1966 - 1967



Tabell. Koncentrationen av klorofyll a i Vättern 14-20 mars, 22-23 maj, 28-29 augusti 1967 samt 29-30 augusti 1966. Angående stationernas läge se figur 1. Beteckningen y anger att provet tagits i ytan, s i språngskiktet, b vid botten och + att provet förolyckats.

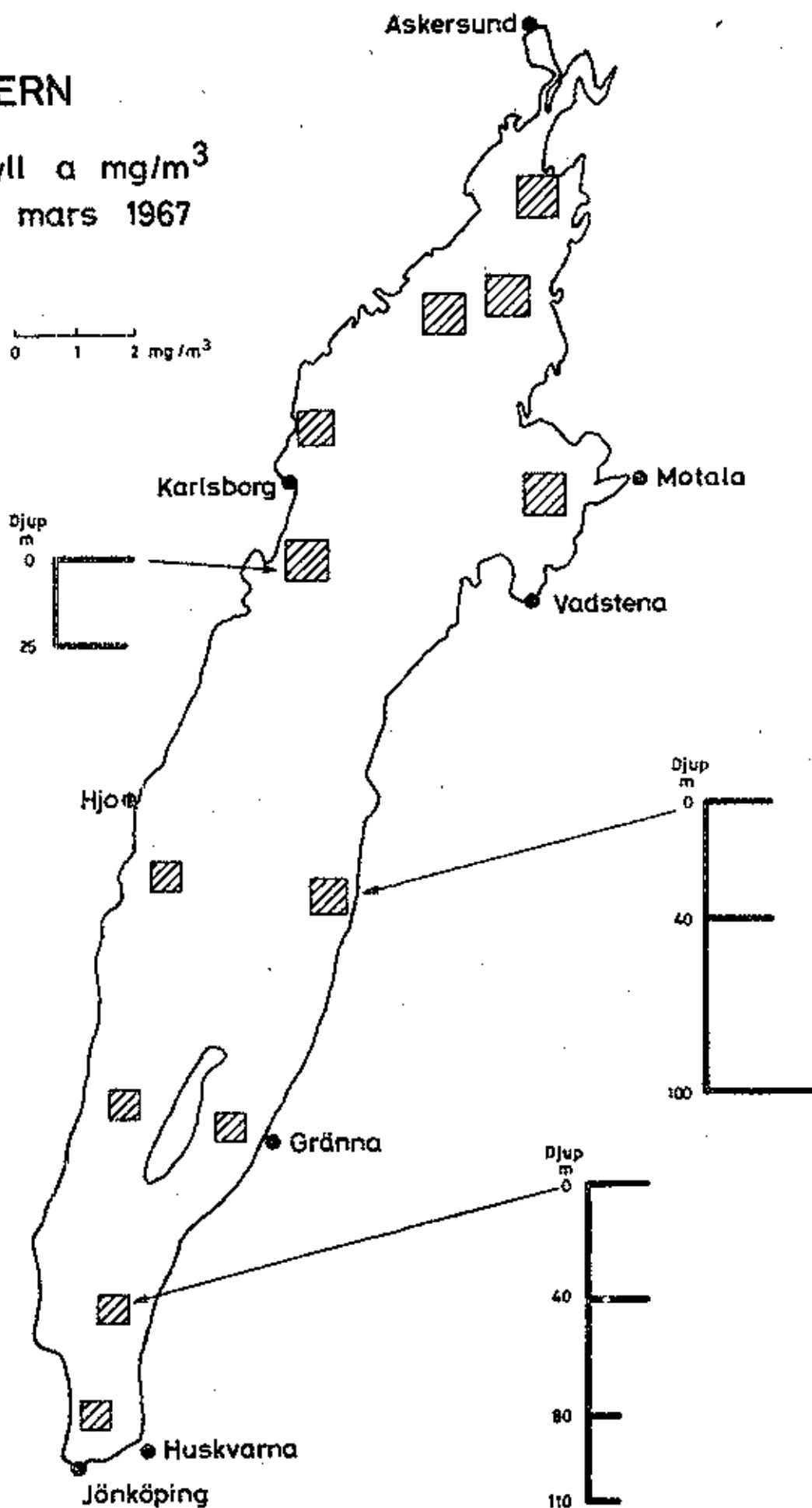
Stationsnummer	Djup m	Klorofyll a mg/m ³			
		Mars 1967	Maj 1967	Augusti 1966	Augusti 1967
1	y	1,0	2,5	-	1,1
	40	1,0	-	-	-
	80	0,5	-	-	-
	110=b	0,5	-	-	-
1A	y	-	2,1	1,4	0,8
	10	-	-	1,7	0,9
	20	-	-	0,9	0,7
	25=s	-	-	-	0,9
	30	-	-	0,8	0,6
	40	-	2,6	0,5	0,5
	80=b	-	2,2	0,5	0,5
	2	y	1,1	2,1	1,9
2	10	-	-	2,2	0,9
	15=s	-	-	-	0,8
	20	-	-	1,1	0,5
	30	-	-	0,9	0,4
	40	1,1	2,3	0,9	0,3
	80	-	2,4	0,5	0,3
	100=b	1,9	2,4	0,6	0,3
3	y	1,3	2,4	-	0,6
	25=b	1,2	-	-	-
10	y	-	2,6	1,7	1,2
	10	-	-	1,4	1,6
	20	-	-	1,1	0,6
	25=s	-	-	1,6	0,7
	30=b	-	2,6	0,8	0,5
11	y	-	2,8	2,0	1,2
	10	-	-	1,1	1,1
	20	-	-	-	0,6
	24=b	-	2,6	-	0,7
12	y	1,0	2,3	0,9	0,7
12A	y	-	2,1	-	0,4
13	y	-	2,4	0,9	0,6
14	y	0,9	+	1,7	1,6
15	y	0,9	1,6	1,7	0,7
15A	y	0,9	2,1	-	0,7
16	y	1,3	2,4	0,8	0,7
17	y	1,3	2,0	1,7	0,9
18	y	1,3	2,4	2,0	0,9
18A	y	-	2,1	1,7	0,8
19	y	1,3	2,3	2,0	1,0
30	y	-	2,0	-	-
34	y	-	2,0	-	-
40	y	-	2,4	2,0	1,1
41	y	-	1,6	1,2	1,0
42	y	-	2,4	0,9	0,8
43	y	-	1,8	1,6	0,9
44	y	1,2	1,9	2,0	0,7
46	y	-	2,4	1,6	0,6
47	y	-	+	2,0	1,0
48	y	-	2,4	1,4	0,8
49	y	-	2,7	0,9	0,6
50	y	-	2,4	1,6	0,9

Fig. 1



VÄTTERN

Klorofyll a mg/m^3
14-20 mars 1967



VÄTTERN

Klorofyll a mg/m^3
22 - 23 maj 1967

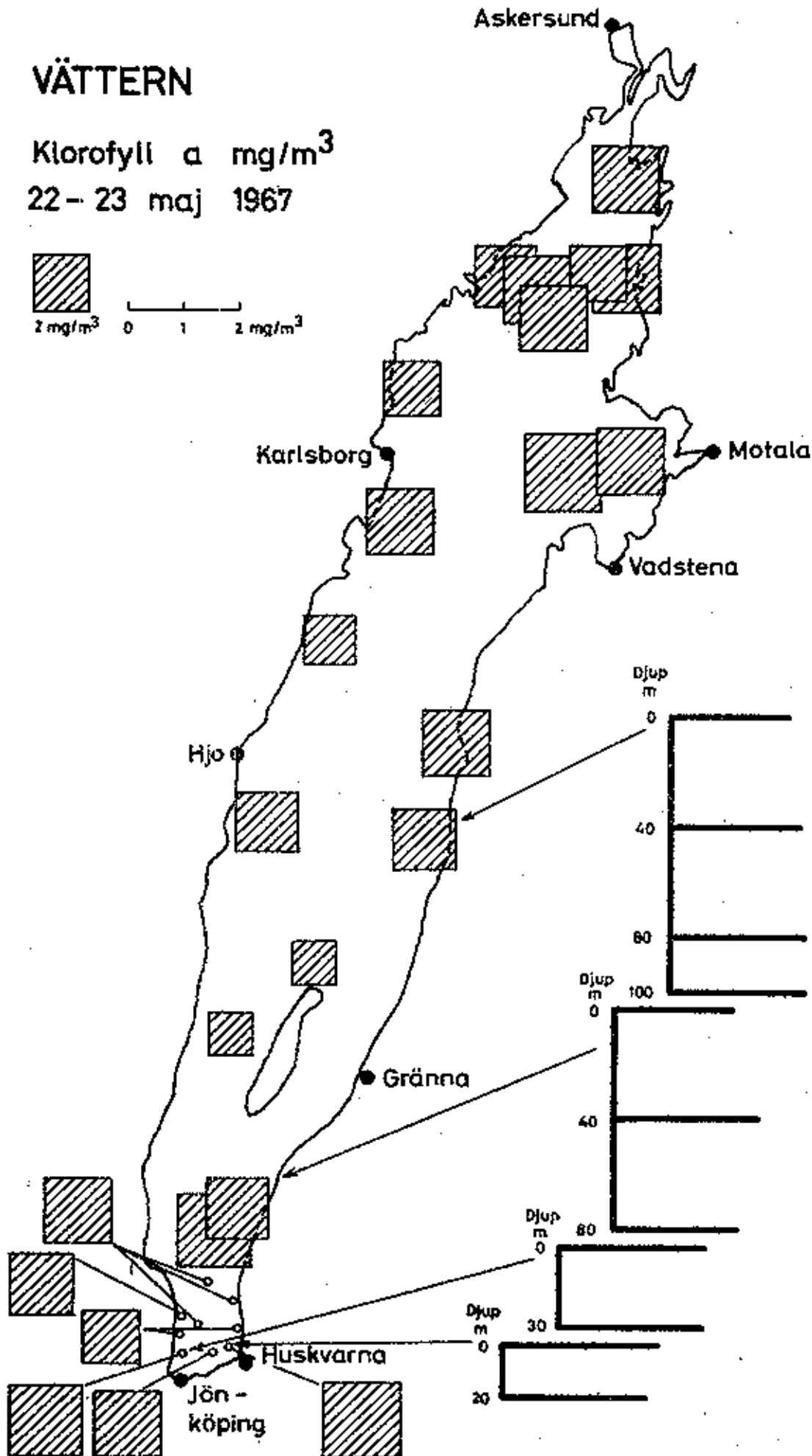
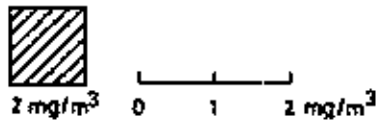
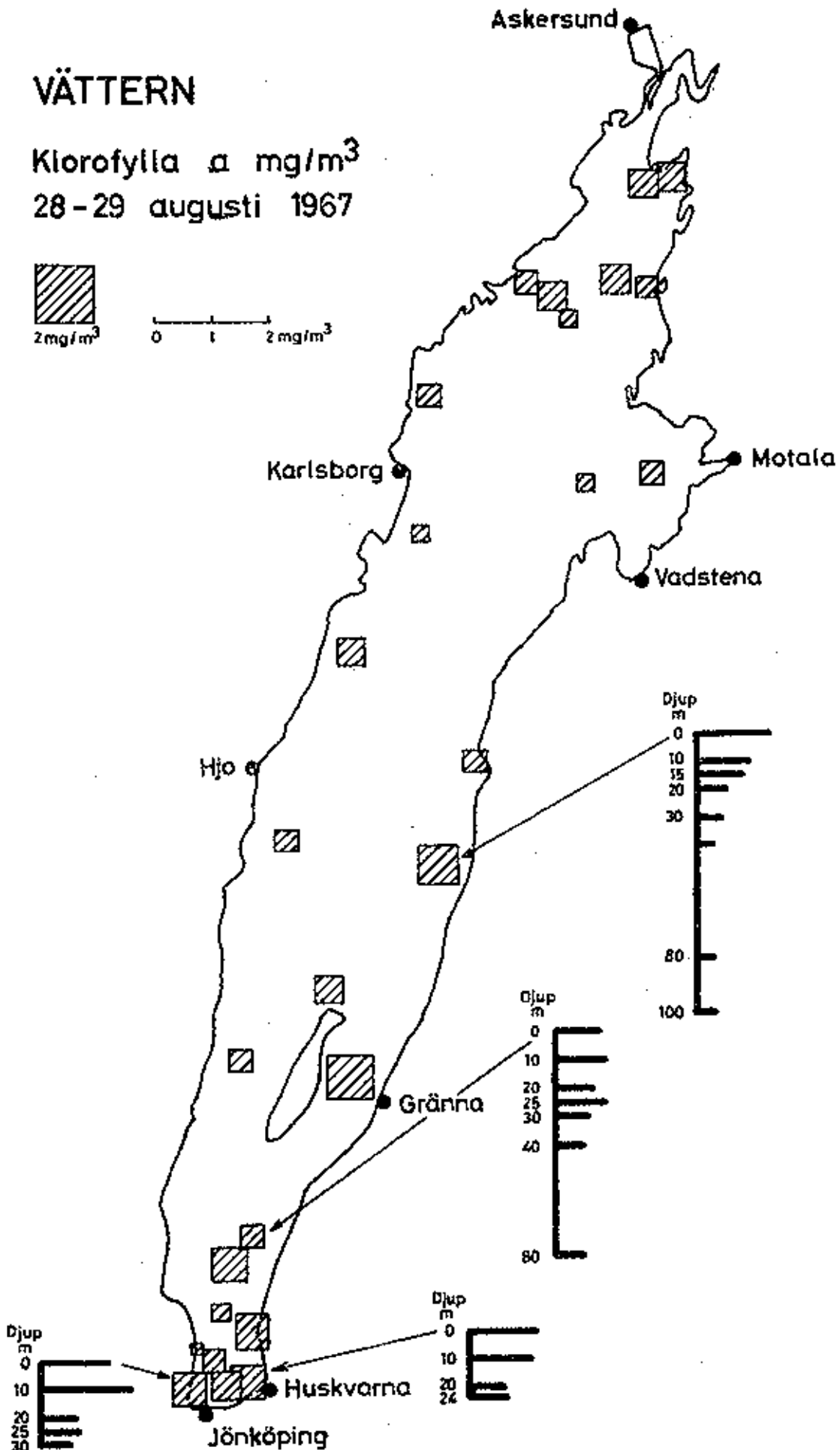


Fig. 4

VÄTTERN

Klorofylla *a* mg/m³
28-29 augusti 1967



VÄTTERN

Totala antalet bakterier

Ytprov 22-23 maj 1967

Direkt räkning MF.

Tusentals bakterier / ml

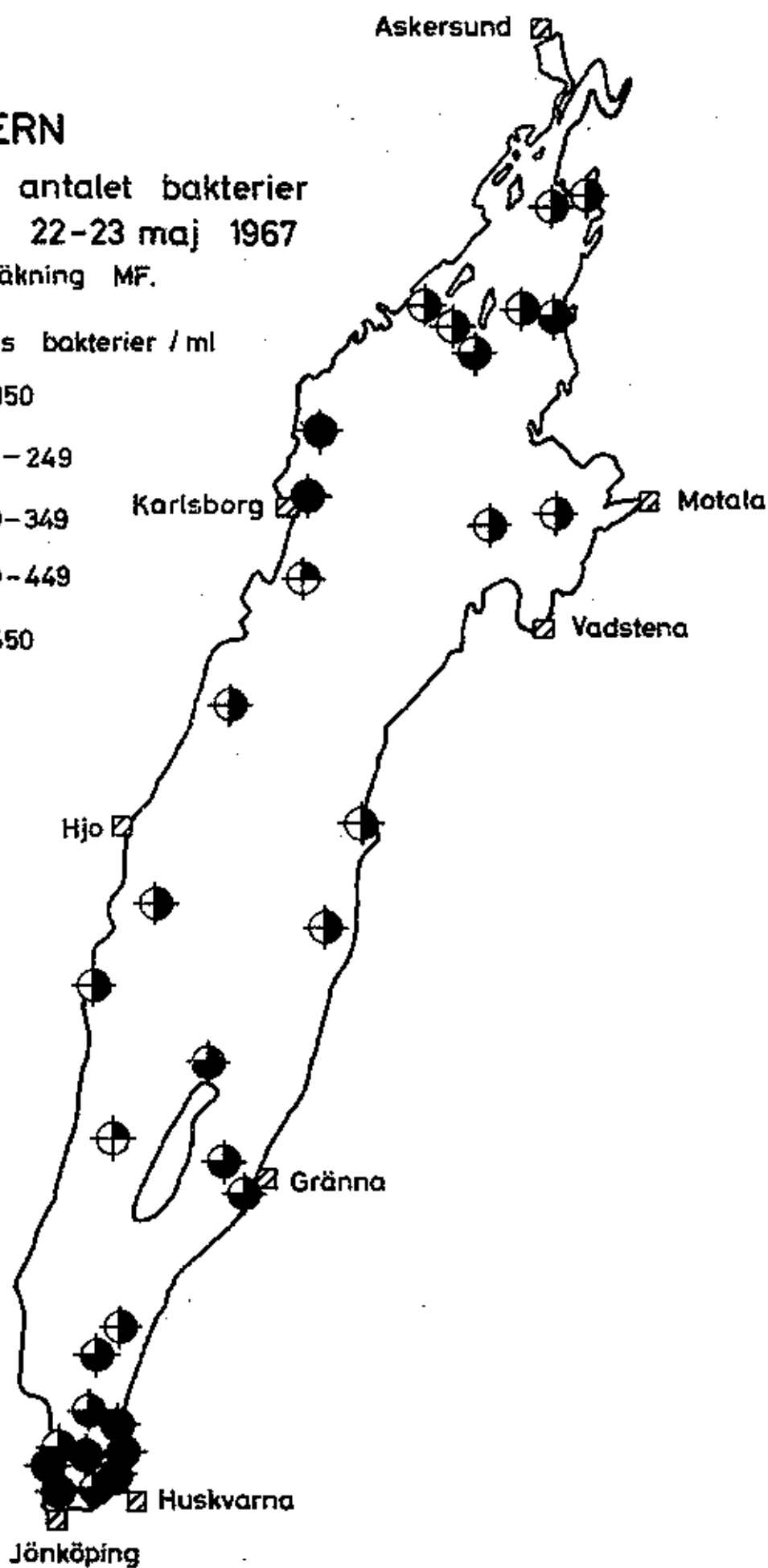
⊕ < 150

⊕ 150 - 249

⊕ 250 - 349

⊕ 350 - 449

● ≥ 450



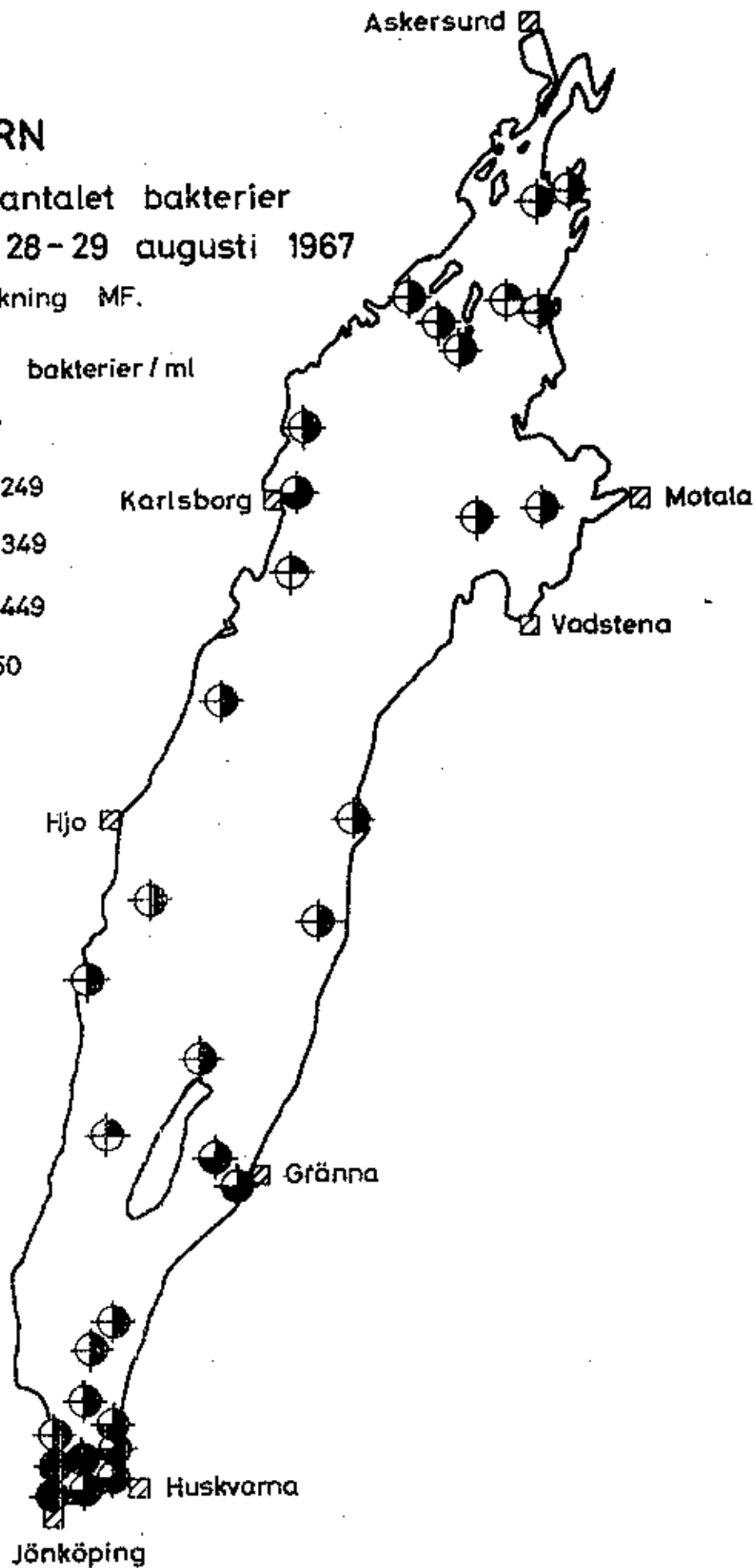
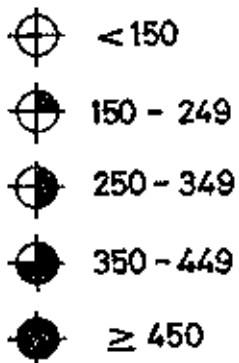
VÄTTERN

Totala antalet bakterier

Ytprov 28-29 augusti 1967

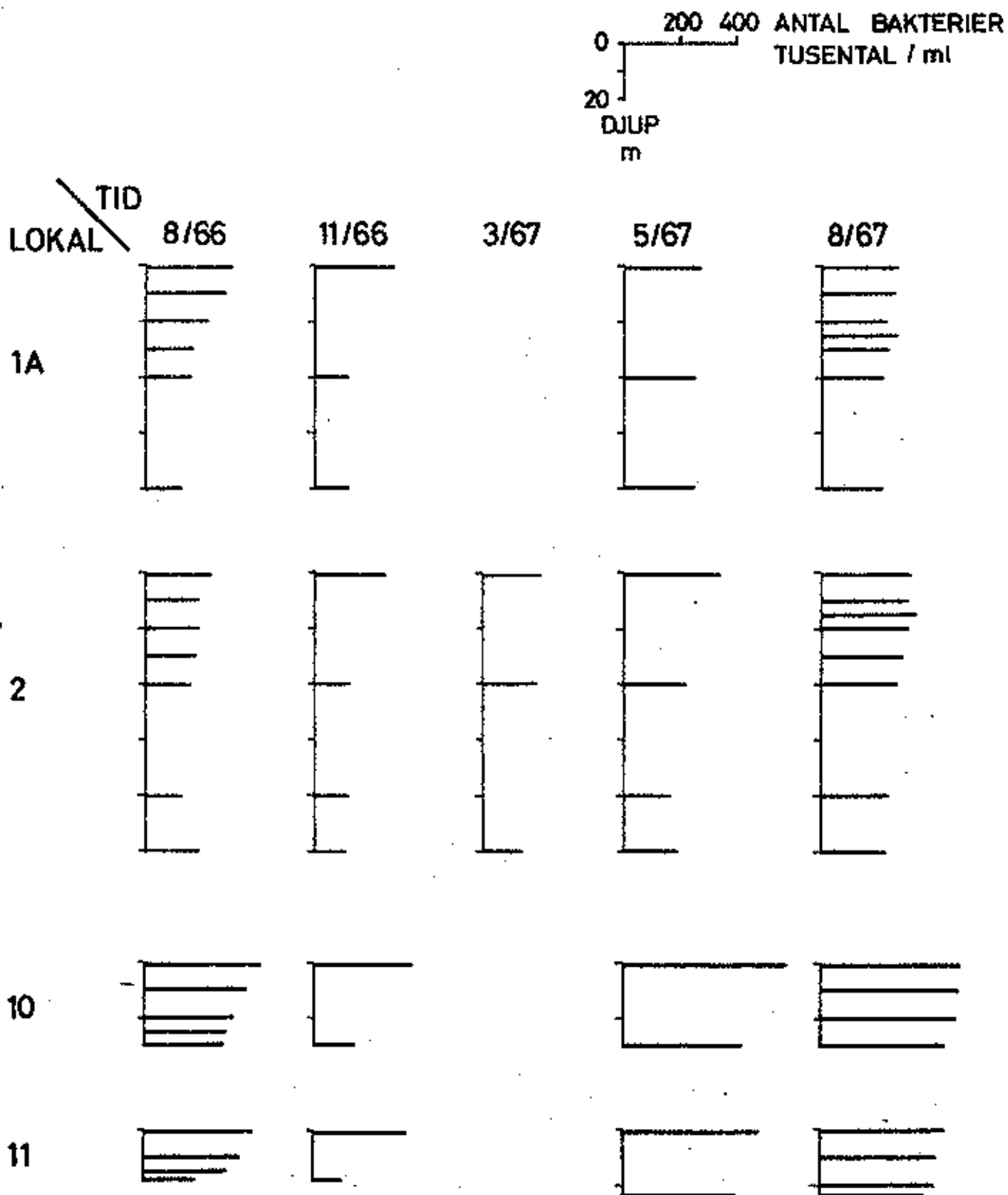
Direkt räkning MF.

Tusentals bakterier/ml



VÄTTERN - Totala antalet bakterier.

VERTIKALER 1966 - 1967



Tabell. Koncentrationen av klorofyll a i Vättern 14-20 mars, 22-23 maj, 28-29 augusti 1967 samt 29-30 augusti 1966. Angående stationernas läge se figur 1. Beteckningen y anger att provet tagits i ytan, s i språngskiktet, b vid botten och + att provet förolyckats.

Stationsnummer	Djup m	Klorofyll a mg/m ³			
		Mars 1967	Maj 1967	Augusti 1966	Augusti 1967
1	y	1,0	2,5	-	1,1
	40	1,0	-	-	-
	80	0,5	-	-	-
	110=b	0,5	-	-	-
1A	y	-	2,1	1,4	0,8
	10	-	-	1,7	0,9
	20	-	-	0,9	0,7
	25=s	-	-	-	0,9
	30	-	-	0,8	0,6
	40	-	2,6	0,6	0,5
	80=b	-	2,2	0,5	0,5
2	y	1,1	2,1	1,9	1,3
	10	-	-	2,2	0,9
	15=s	-	-	-	0,8
	20	-	-	1,1	0,5
	30	-	-	0,9	0,4
	40	1,1	2,3	0,9	0,3
	80	-	2,4	0,5	0,3
	100=b	1,9	2,4	0,6	0,3
3	y	1,3	2,4	-	0,6
	25=b	1,2	-	-	-
10	y	-	2,6	1,7	1,2
	10	-	-	1,4	1,6
	20	-	-	1,1	0,6
	25=s	-	-	1,6	0,7
	30=b	-	2,6	0,8	0,5
11	y	-	2,8	2,0	1,2
	10	-	-	1,1	1,1
	20	-	-	-	0,6
	24=b	-	2,6	-	0,7
12	y	1,0	2,3	0,9	0,7
12A	y	-	2,1	-	0,4
13	y	-	2,4	0,9	0,6
14	y	0,9	+	1,7	1,6
15	y	0,9	1,6	1,7	0,7
15A	y	0,9	2,1	-	0,7
16	y	1,3	2,4	0,8	0,7
17	y	1,3	2,0	1,7	0,9
18	y	1,3	2,4	2,0	0,9
18A	y	-	2,1	1,7	0,8
19	y	1,3	2,3	2,0	1,0
30	y	-	2,0	-	-
34	y	-	2,0	-	-
40	y	-	2,4	2,0	1,1
41	y	-	1,6	1,2	1,0
42	y	-	2,4	0,9	0,8
43	y	-	1,8	1,6	0,9
44	y	1,2	1,9	2,0	0,7
46	y	-	2,4	1,6	0,6
47	y	-	+	2,0	1,0
48	y	-	2,4	1,4	0,8
49	y	-	2,7	0,9	0,6
50	y	-	2,4	1,6	0,9

Fig. 1

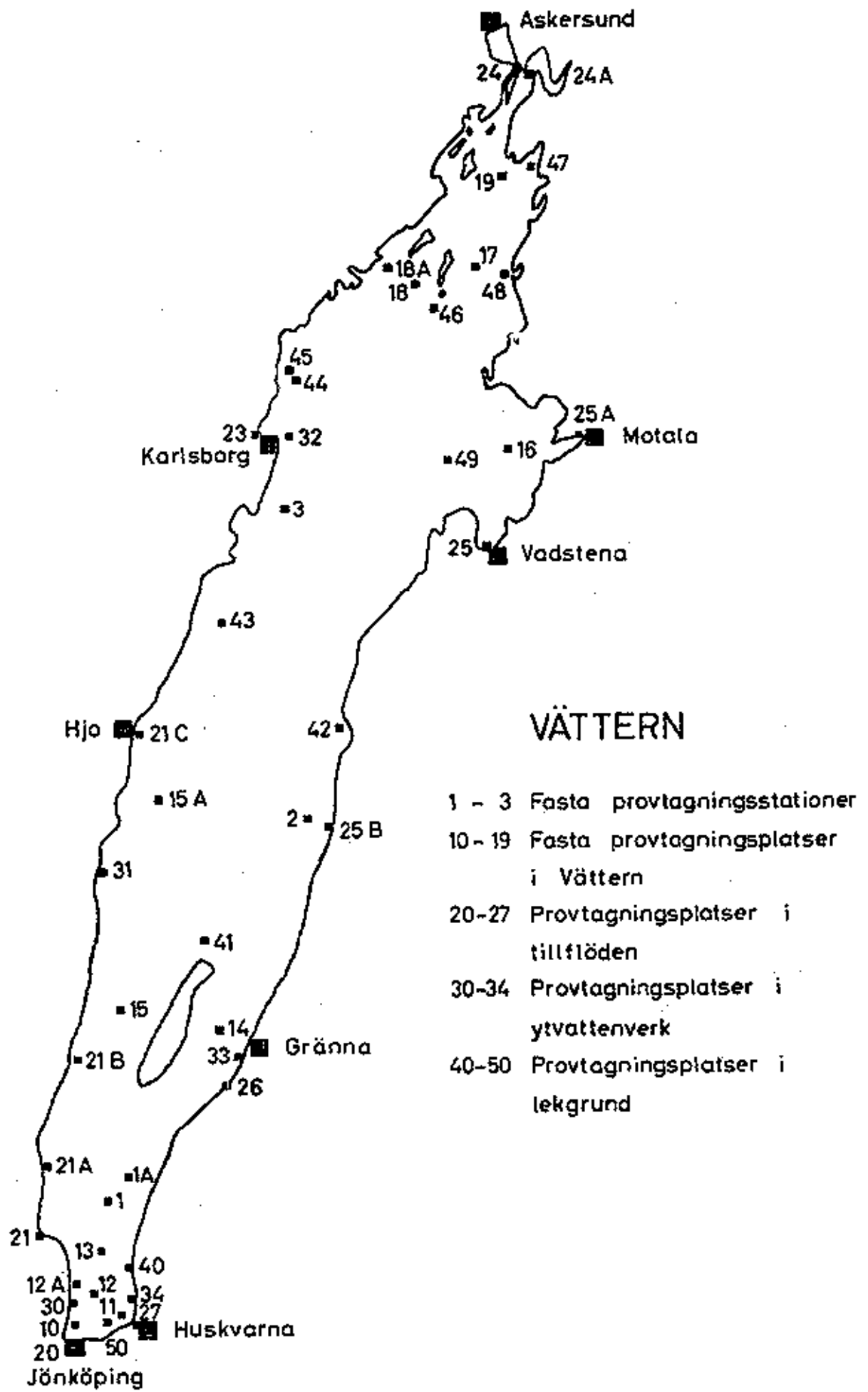
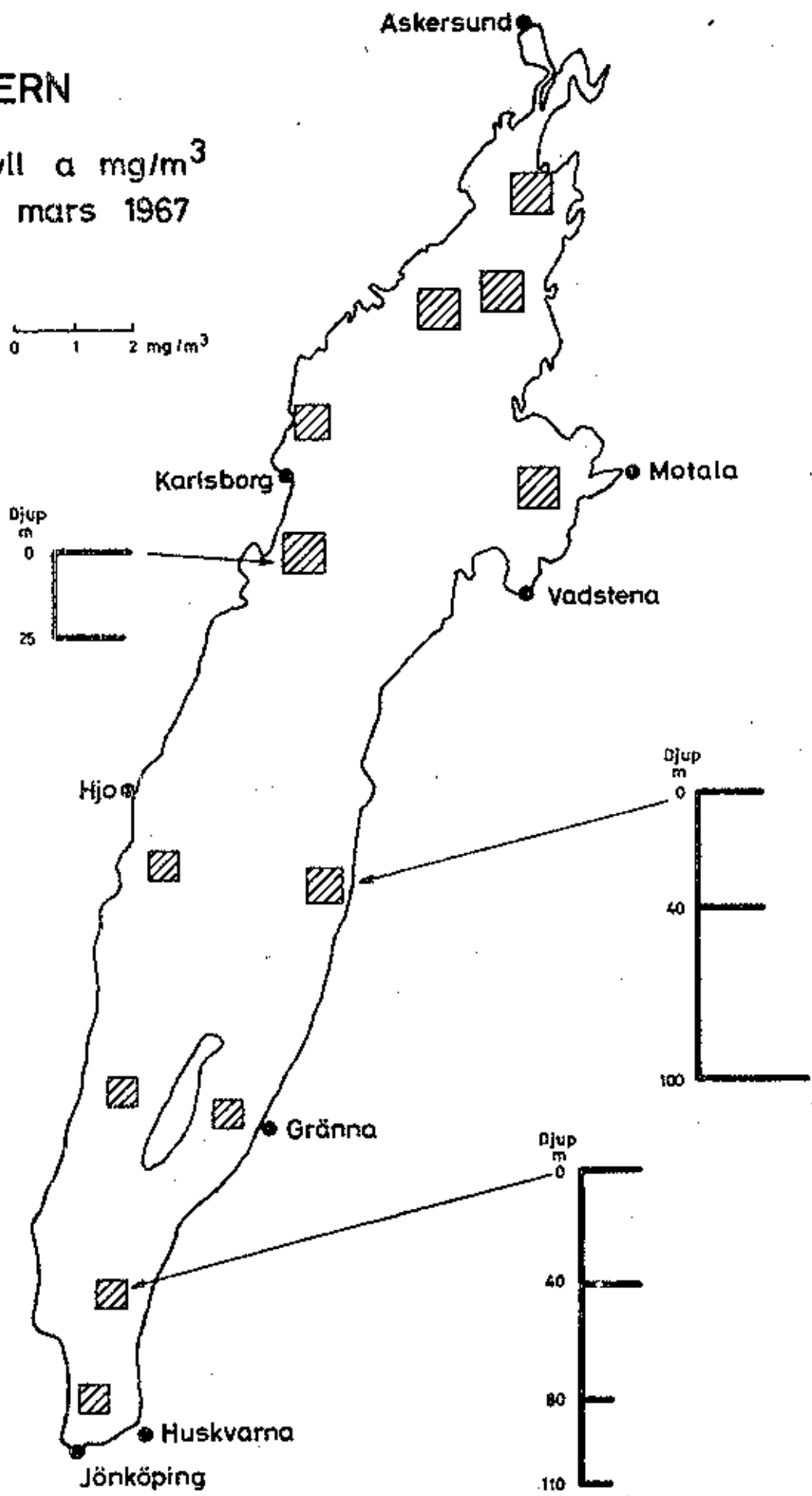
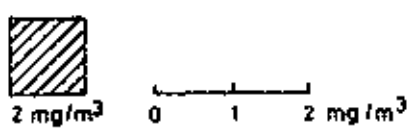


Fig. 2

VÄTTERN

Klorofyll a mg/m^3
14-20 mars 1967



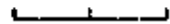
VÄTTERN

Klorofyll a mg/m^3

22 - 23 maj 1967



2 mg/m^3



0

1

2 mg/m^3

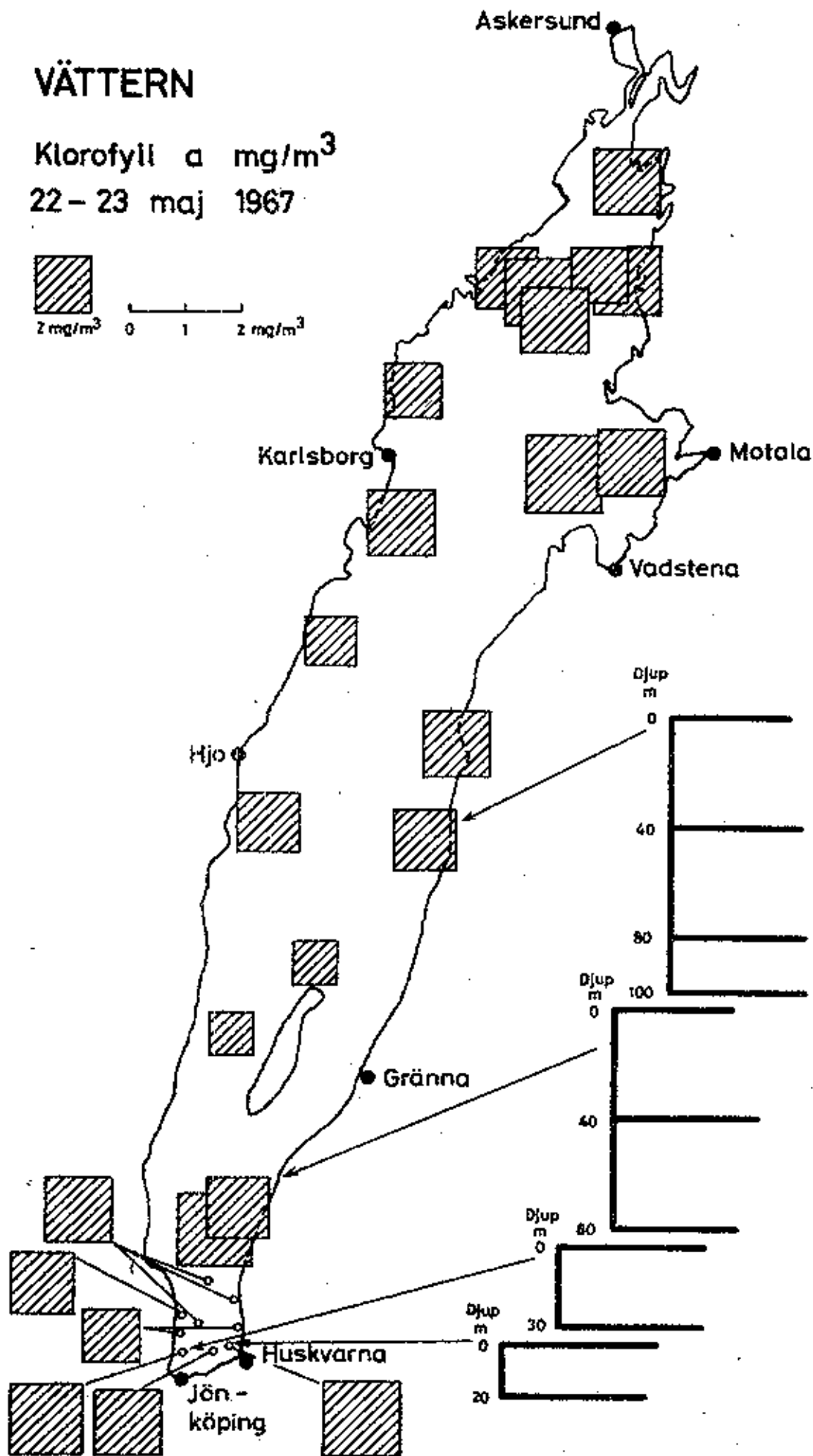
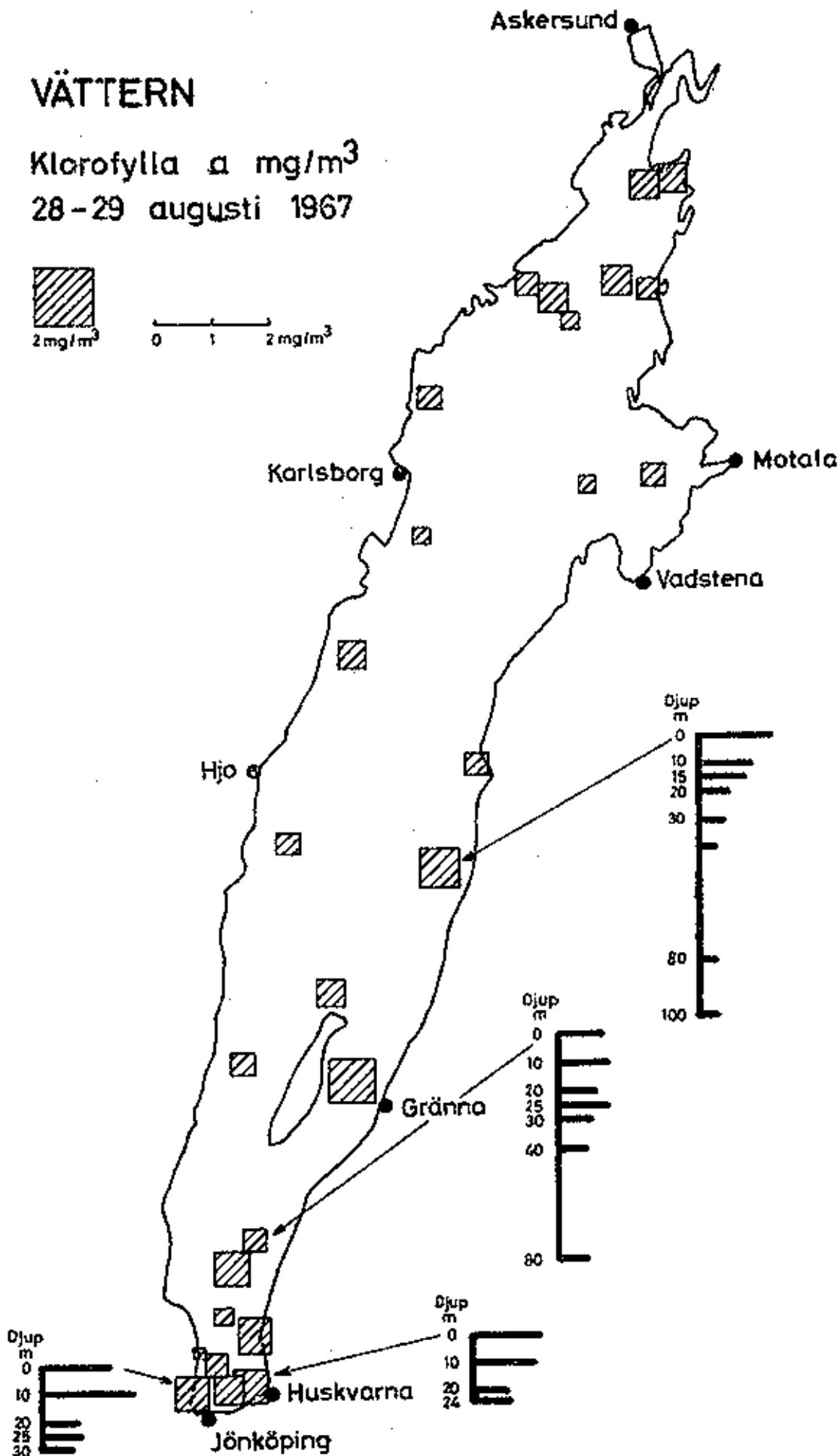


Fig. 4



Klorofyll a i Vättern 14-20 mars, 22-23 maj och 28-29 augusti 1967.

Anna Tolstoy, Målarundersökningen, Limnologiska Institutionen, Uppsala.

Den metod som används vid bestämning av klorofyll finns beskriven i en tidigare utgiven stencilerad rapport över vunna resultat vid undersökningen av Vättern 1966.

Vattenvolymer som filtrerades 1966 varierade mellan 0,5 och 1,0 liter. Eftersom växtplanktonförekomsten är liten i Vättern uppmättes låga extinktionsvärden vid klorofyllbestämningen. Resultaten måste därför tolkas med försiktighet. För att erhålla högre extinktionsvärden filtrerades i mars 1967 1,5 till 5,0 liter. På grund av praktiska olägenheter vid provtagningen minskades vattenvolymer i maj och augusti till 1,0 liter. I maj erhöles dock relativt höga extinktionsvärden beroende på relativt stor växtplanktonförekomst, men i augusti uppmättes lika låga värden som 1966.

En annan förändring i metodiken är att proven har homogeniserats direkt i centrifugrör. På så vis undviks överföringen av extraktet från homogenisatorröret till centrifugrören, och säkrare värden erhålles.

Resultatet framgår av tabellen och figur 2 - 4. Koncentrationen av klorofyll a är störst i maj, ungefär dubbelt så stor som i mars och augusti. Medelvärdena för ytproverna är 2,3 i maj, 1,1 i mars och $0,9 \text{ mg/m}^3$ i augusti. Variationen mellan ytvärdena är 1967 liksom 1966 mycket liten, 0,9 - 1,3 i mars, 1,6 - 2,8 i maj och $0,4 - 1,6 \text{ mg/m}^3$ i augusti.

Trots att materialot genom 1967 års provtagningar blivit större, är det fortfarande svårt att med ledning av klorofyllvärdena peka på skillnader i växtplanktonmängd mellan olika delar av Vättern.

Prov har tagits i slutet av augusti både 1966 och 1967 varför en jämförelse mellan åren kan göras. Medelvärdet 1,6 för ytproverna i augusti 1966 är större än värdet för 1967 som är 0,9. Om detta är en verklig skillnad får resultatet från växtplanktonräkningarna avgöra.

Undersökningar över bottenfaunan i Vättern

Delrapport 2.

I enlighet med förslag av den 24/2, 1967, har provtagningar utförts av bottenfaunan i Vättern under maj 1967. Undersökningen utfördes i anslutning till en fysikalisk-kemisk provtagning och omfattar de områden, som tidigare berörts under hösten 1966, d.v.s. Jönköpings- och Motålsområdet.

Det totala materialet omfattar förutom kvalitativa prover 75 kvantitativa bottenhugg, fördelade på 10 stationer med 5.146 individer botten-
djur.

Resultat

Jämförelse mellan höst och vår. Största överensstämmelsen mellan höst och vår i procentuell andel i faunan visar de fakultativa vattenorganismerna med lång utvecklingscykel. Till dessa kan räknas de stora kräftdjuren, som domineras av relikta former, främst *Pontoporeia affinis*, samt oligochaeter (glattmaskar) och pisidior (musslor). Hit hör även grupper med gles besättning i bottenarna, ex. turbellarier (plattmaskar) och nematoder (trådmaskar).

De två resterande huvudgrupperna har en varierande andel i faunan under höst och vår. Insekterna, främst chironomider (fjädermyggor) är förhållandevis rikliga under våren och fåtaliga under hösten. De små kräftdjuren visar hög täthet i bottenar och bottennära skikt under hösten och låg under våren. Dessa variationer betingas av djurgruppernas utvecklingscykel. Under våren finns insekternas larvstadier fortfarande kvar i bottenarna före sommarens utkläckning och under sensommar och höst utvecklar de flesta små kräftdjur individrika populationer.

Ett av syftena med vårprovtagningen var att nå insektsarter med tidig kläckningsperiod för att med större säkerhet kunna fastställa chirono-

midfaunans sammansättning. Av speciellt intresse är förekomsten av sådana arter, som indikerar föroreningar, t. ex. arter inom släktet Chironomus. Varken vår- eller höstmaterialet innehåller några företrädare för detta släkte, trots att förhållandena kontrollerats i sådana områden av Vättern, som kan förväntas påverkade av föroreningar.

Bottenfaunans kvalitativa och kvantitativa sammansättning framgår av tabeller och diagram. Kombinationen av vår- och höstresultaten visar en tämligen likformig individfördelning över samtliga djupzoner med en tendens till högre täthet organismer i de grundaste och djupaste zonerna. Denna tendens förstärks om hänsyn tas till biomassans fördelning i djupled (tabell 1, 2).

Fördelningsmönstret avviker från det ordinära i oligotrofa sjöar, vilka normalt har hög individtäthet och biomassa i litoralen (grundområdena) och succesivt avtagande värden mot profundalen (djupområdena). En med Vättern likartad stegrad koncentration mot djupen kan konstateras i starkt eutrofierade vatten som i vissa fjärdar i Mälaren, där emellertid koncentrationen djur är högre i profundalen och faunan är sammansatt av specialister på förorenade miljöer, främst oligochaeter och Chironomus-larver. Det förefaller troligt att Vätterns öppna, exponerade stränder och kraftiga strömsystem medverkar till en snabb utforsling av organogent material till djupen, vilket i sin tur betingar den höga koncentrationen bottenorganismer inom dessa områden. Skillnaden mellan Vättern och Mälarfjärdarna grundar sig på andra faktorer i miljön, t. ex. hushållningen av syrgas, vilket återspeglas i bottenfaunans kvalitativa sammansättning.

Som framgår av tabell 3 och diagram är de olika huvudgrupperna orienterade mot olika djup i sjön. Insekternas individtäthet är störst i litoralen och avtar kontinuerligt mot djupen. De stora kräftdjuren, som helt domineras av istidsrelikter, besätter framför allt sjöns djupområden. En avvikande typ av fördelning har oligochaeterna, som är individrika i såväl grunda som djupa bottnar och avtar i täthet i centrala djupområden, där pisidierna visar tendens till maximal utbredning. Små kräftdjur och övriga organismer är förhållandevis jämt fördelade i djupled.

De karakteristiska djurgrupperna i Vätterns djupområden är således stora kräftdjur och oligochaeter. Kvantiteten tyder på god tillgång på näring i bottenarna och de bottenära skikten på dessa djup. Den kvalitativa sammansättningen och framför allt kräftdjursfaunans andel tyder på goda betingelser för organismerna, bl. a. vad gäller syrgas, vilket är en av de viktigaste skillnaderna mellan Vättern och Mälarfjärdarna med likartat fördelningsmönster hos totalfaunan. En analys av oligochaetfaunans artsammansättning torde ytterligare understryka skillnaderna.

Jämförelse med Ekmans material från 1911. Uppfattningen att några större, avgörande förändringar ej inträffat i Vätterns bottenar, står fast efter vår provtagningen. De ur fiskproduktionssynpunkt viktiga, större kräftdjurens andel i faunan synes oförändrad (tabell 3). De små kräftdjurens andel (närmast jämförbara värde är höstvärdet) har möjligen ökat, vilket skulle tyda på en "gödslingseffekt". Samstämmigheten i resultaten från höst och vår vad gäller pisidier och oligochaeter och avvikelserna från Ekmans material förstärker intrycket att Vättern nått ett utvecklingskede med högre omsättning av närämnen i sjön och därmed en ökad sedimentation av organogent material till bottenarna. Muslorna har ökat sin relativa andel i faunan väsentligt och oligochaeterna har ökat framför allt i litoralområdet. Om dessa tecken på en eutrofiering gäller hela sjön kan avgöras efter provtagningen i centrala delarna av Vättern under augusti, parallellt med Ekmans provtagning.

Uppsala den 2 augusti 1967



Ulf Grimås

Tabell 1. Vättern. Bottenorganismernas djupfördelning, individer/m²
(höst 66 + vår 67 sammantagna)

Huvudgrupp	0-20 m	20-40 m	40-60 m	80-100 m
stora kräftdjur	497	321	1.569	1.427
små "-	638	717	468	597
insekter	915	376	111	107
oligochaeter	1.147	554	324	1.251
pisidier	399	771	269	44
övriga	104	54	34	44
<hr/>				
totalt	3.700	2.793	2.775	3.470
<hr/>				
medeltäthet för hela sjön				3.019

Tabell 2. Vättern. Bottenfaunans djupfördelning, gram/m²

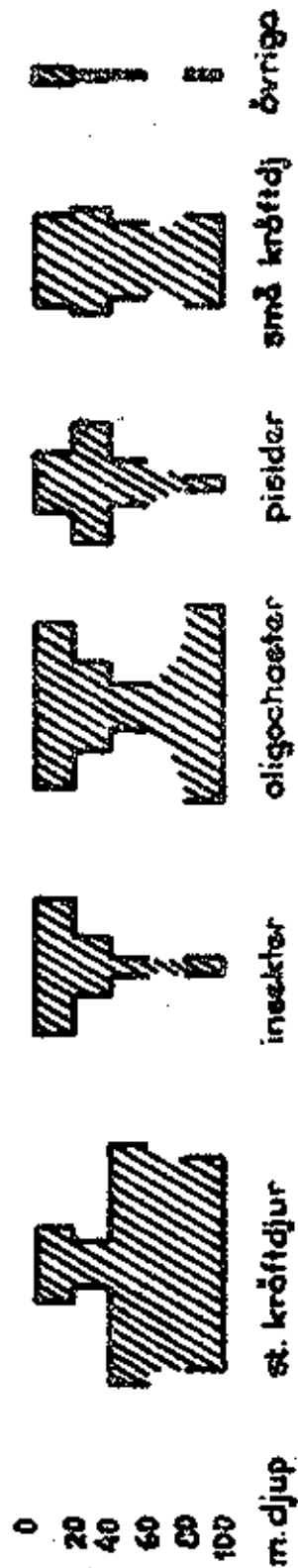
	0-20 m	20-40 m	40-60 m	80-100 m
totalt	6,7	2,5	5,1	6,1

Tabell 3. Vättern. Bottenfaunans kvalitativa sammansättning i % av totalfaunans abundans.

Huvudgrupp	Ekman 1911	hösten 1966	våren 1967
stora kräftdjur	32,3	28,1	34,3
små " "	10,6	27,5	3,4
insekter	6,8	7,9	19,9
oligochaeter	35,4	20,1	24,4
pisidier	4,8	14,3	16,7
övriga	10,1	2,1	1,3

Vättern

Huvudgruppernas djupfördelning



Undersökningar över bottenfaunan i Vättern

Delrapport 3.

De fortsatta undersökningarna av bottenfaunan i Vättern omfattar provtagningar under augusti 1967 inom områdena Motala, Jönköping och Omberg. Delundersökningen omfattar 62 kvantitativa bottenhugg på 14 stationer och det totala materialet 7.682 individer bottendjur fördelade på 137 kvantitativa bottenhugg.

Huvudsyftet med den nya provtagningen har varit att undersöka om någon regional variation föreligger i faunans kvalitativa och kvantitativa sammansättning. Resultaten styrker tidigare noterade skillnader mellan Jönköpings- och Motalaområdet och visar även att situationen i dessa områden ej kan anses representativ för sjöns centrala delar (Ombergområdet). De variationer, som konstaterats, tyder på en pågående eutrofiering av sjön, vilken är tydligast uttalad inom Jönköpingsområdet, mindre utpräglad i Motalaområdet och svår att påvisa i Ombergområdet. Bottenfaunan är således en god indikator på de regionala variationerna i sjön, t. ex. lokala eutrofieringseffekter, vilket beror på att bottnarnas samhällen till stor del är en produkt av sedimentytans beskaffenhet och tillskottets kvalitet och kvantitet. I en sjö av typ Vättern med kraftiga strömsystem och öppen kust kan uppehållstiden för fina sediment i litoralen förväntas vara kortvarig, jämfört med mer komplicerat uppbyggda sjöbassänger, varför tillförseln av bl. a. organiskt material lätt ger de enskilda litoralområdena sin särprägel.

Resultat

Sjön har en väl utvecklad profundalfauna med höga värden för såväl biomassa som abundans. Under 40 meters djup dominerar inom samtliga områden de stora relikta crustaccerna. I de djupaste delarna av bassängen

tillkommer därutöver en rik oligochaetfauna. Resultaten överensstämmer i detta hänseende med Ekman's från 1911. 1966-67 års profundal-fauna avviker främst genom högre täthet individer, framför allt av crustaceer och pisidier. Den kvalitativa variationen mellan de olika områdena är liten. En anmärkningsvärd avvikelse är dock Ombergsområdets höga biomassa, betingad av den höga koncentrationen relikta crustaceer. Om dessa tendenser till förhöjd biomassa och abundans, speciellt i sjöns centrala profundalområde, är reell och en effekt av en eutrofiering eller beror på materialets begränsning, kan ännu ej avgöras.

Större skillnader föreligger mellan de olika regionernas litoralområden, ner till 40 meters djup. De kan sammanfattas i följande huvudpunkter, där djurgupper med mer än 20 % andel i faunan anges som viktiga inom zonen.

En väl utvecklad litoralfauna förekommer i såväl Jönköpings- som Motalaområdet till skillnad från Ombergsområdet, som har låg biomassa och individtäthet.

Jönköpingsområdet har maximal koncentration organismer i zonen 0-20 m och oligochaeter som dominerande djurgrupp i hela litoralen.

I Motalaområdet ligger maximum i djupzonen 20-40 m med pisidier och små crustaceer som viktiga grupper.

I Ombergsområdet råder en likformig och låg koncentration i hela litoralen med huvudsakligen pisidier och insekter.

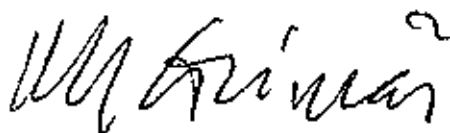
Den låga koncentrationen i Ombergssområdets litoral kan till en del förklaras av bottenarnas exponering och litoralens begränsade omfång. Utpräglade sandbottnar råder emellertid även inom Motalaområdet, där dock förutsättningarna för ett rikare näringsregn mot bottenarnas synes större. Som ett exempel kan nämnas att den genomsnittliga totalvolymen växtplankton i ytan på stn 16 är c:a 10 % högre än vid stn 2 under jämförbara provtagningsperioder. Här bör inskjutas att koncentrationen av t. ex. filtrerare i bottenarna ej nödvändigtvis står i korrelation till förekomsten av fina sediment i bottenarna. Undersökningar ger snarare ett samband till mängden suspenderat material, som förs fram i bottenära skikt och som är tillgängligt för organismerna utan att bilda lager av finsediment i bottenytan. Den höga koncentrationen ploidier och små kräftdjur, speciellt i Motalaområdet, kan därför stå i samband med rikare tillgång på sådant material i ett utloppsområde, och den högre koncentrationen, jämfört med undersökningarna 1911, på en höjd trofistandard i sjön.

Oligochaeterna tillhör de djurgrupper inom bottenfaunan, som är beroende av tillgång på avlagrat, organogent material i sedimenten. Den fattiga oligochaetfaunan i Ombergssområdets litoral är således naturlig och rikedomen i Vätterns profundal, såväl vid tidigare undersökningar som denna, förklarlig, genom djupens snabba tillskott av inflödat och självproducerat material i sjön. Anmärkningsvärd är däremot oligochaeternas ställning i de övriga litoralområdena och de höga koncentrationerna i djupzonen 0-20 m. Djurgruppens förhärskande ställning i Jönköpingsområdets litoral tyder, tillsammans med insekternas rikedom i de grundare bottenområdena på ett tillskott av alloktont material, som ger denna region en särställning bland de undersökta och som kan tolkas som en klar, lokal eutrofieringseffekt.

Förslag till fortsatta undersökningar.

Fortsatta undersökningar av bottenfaunan i Vättern bör utformas med ledning av de resultat, som framkommer bl. a. genom utredningar angående bottenförhållanden i sjön. Arbetet siktar till en prövning av den modell, som kan byggas med ledning av hittills vunna resultat och bör i första hand beröra sjöns allmänna trofistandard, i andra hand lokala förroeningar. Angeläget är därför ett huvudanitt i sjöns centrala parti, Röcknenområdet i Norra Vättern samt Jönköpingsområdet som jämförelseregion.

Uppsala den 18 januari, 1968



Ulf Grimås

VÄTTERN

Tabell 1. Bottenfaunans djupfördelning.

Djup, m	antal hugg	biomassa g/m ²	abundans ind/m ²
0 - 20	38	3,0	1.778
20 - 40	46	2,2	2.070
40 - 60	43	7,5	2.739
80 - 100	10	9,4	3.759
<hr/>			
0 - 100	137	5,5	2.587

VÄTTERN

Tabell 2. Bottenfaunans djupfördelning på olika stationer

Djup, m	Metala		Jönköping		Ombérg	
	g/m ²	ind/m ²	g/m ²	ind/m ²	g/m ²	ind/m ²
0 - 20	2,0	1.798	6,3	3.015	0,7	520
20 - 40	3,0	3.356	2,7	1.983	1,0	872
40 - 60	6,0	2.358	5,1	2.361	11,5	3.498
80 - 100			6,2	3.470	12,6	4.064

VÄTTERN

Tabell 3. Faunans fördelning på stationer, djurgrupper och djupzoner,
ind./m².

	st. kräft	småkräft	insekt	oligoch	pisidae	övr. summa
<u>Motala</u>						
0-20	94	566	264	559	211	104 1.798
20-40	396	880	380	474	1.166	60 3.356
40-60	1.508	262	46	144	358	40 2.358
<u>Jönköping</u>						
0-20	641	241	861	887	350	35 3.015
20-40	201	405	229	849	283	16 1.983
40-60	1.229	448	127	360	181	16 2.361
80-100	1.427	597	107	1.251	44	44 3.470
<u>Omberg</u>						
0-20	44	18	194	167	79	18 520
20-40	163	238	123	35	229	84 872
40-60	2.662	121	33	286	396	- 3.498
80-100	2.919	15	15	1.085	15	15 4.064

VÄTTERN

Tabell 4. Faunans procentuella sammansättning i huvudgrupper

	st kräft	småkräft	insekt	oligoch	pisidae	övrigt
Totalt	41,3	13,9	8,7	22,3	12,1	1,6
Motala	26,6	22,7	9,2	15,7	23,1	2,7
Jönköping	32,4	15,6	12,2	30,9	7,9	1,0
Omberg	64,6	4,4	4,1	17,6	8,0	1,3

Undersökning

av

bentos (alger och djurformer) vid Vätterns stränder
den 8-9/9 1966 och den 28/6 1967

Inledning

Inom ramen för de undersökningar av Vättern, som Kommittén för Vätterns vattenvård företagit under senare år, har statens vatteninspektion bl a undersökt påväxten utmed stränderna och resultatet framlägges härmed.

Avsikten var ursprungligen att endast en provtagning (sept. 1966) skulle företagas. Då denna emellertid råkade sammanfalla med årets värsta stormdag, som i hög grad försvårade provtagningen särskilt på västra sidan, upprepades provtagningen delvis i juni påföljande år. Inalles togs prov på 54 olika ställen, huvudsakligen som skrapprov på stener och andra fasta föremål i grunt vatten intill stränderna. Den håv som använts har en ganska stor maskstorlek och kan ej användas till prov för kvantitativ bestämning av mikroformer. Sådana erhöles dock i tillräcklig grad för en kvalitativ undersökning av organismbeståndet. Proven har omedelbart konserverats i ca 4 % formalin. En del arter, särskilt sådana tillhörande lägre djurgrupper såsom Protozoer, vissa maskar m fl förändras vid konserveringen i så hög grad, att de icke kunna bestämmas till art. Vissa trådformiga grönalger, som erhållits i sterilt tillstånd, har heller icke kunnat artbestämmas, likaså har av tidsskäl sådana större alggrupper som kisel- och okalger endast behandlats helt summariskt. Värdefull hjälp vid namngivningen av några svårbestämbara alger har lämnats av Professor Heinrich Skuja i Uppsala. En diskussion med Docent Mats Waern i Uppsala har likaledes varit till god hjälp för bedömningen av resultaten.

Vid sammanställningen av analyserna har proven sammanförts i 4 regionala grupper, vardera inneslutande en eller flera mer eller mindre tätt bebyggda samhällen, som i olika grad influerar bentosprovets sammansättning: Nr I omfattar den östra stranden från Vadstena till Huskvarna, vari Grännaområdet ingår, nr II det tättbebyggda Huskvarna-Jönköpingområdet, nr III västra stranden från Jönköping till och med Olshammar med Hjo- och Karlsborgsområdena samt slutligen nr IV de nordöstra stränderna av Vättern med Motala och Vadstena.

Då inga samtida kemiska analyser av vattnet föreligger baserar sig nedan lämnade karaktäristik av varje provpunkts ekologiska (= i förhållande till miljön) karaktär enbart på den ekologiska karaktären av de i proven ingående organismsamhällena (biocönoserna). De termer "eutrof" och "saprob", som användes för karaktärisering av organismer och miljö, behöver kanske en närmare förklaring. Eutrof betyder näringsrik och ett eutroft

vatten är ett sådant som innehåller en större mängd oorganiska närsalter, huvudsakligen kväve- och fosforföreningar. "Saprob" kommer av "sapro", som betyder sönderdelning och ett vatten blir saprobt när det tillföres organiska ämnen, som befinner sig i nedbrytningsstadium, varvid förruttelseämnen bildas och vattnets syreförråd åtgår i så hög grad att syrebrist uppstår. Sådan saprobi kan uppstå primärt bl a vid utsläpp av avloppsvatten utan rening eller med ofullständig sådan men kan även uppstå sekundärt som följd av stark eutrofiering (t ex vid förruttelse av växt- och djurorganismer i massutveckling). Ett förtydligande av ordet "renvattensförhållanden" resp. "renvattensmiljö" torde också vara på sin plats. Därvid menas här den biologiska status som råder på naturstränder, oberörd av påverkan av eutrofierande slag. Renvattensförhållandena i exempelvis en fjällsjö är naturligtvis något annat, då andra klimatiska och geologiska faktorer råder i en sådan.

Detaljgranskning av proven

I. Östra området från Vadstena till Huskvarna.

Punkt 1. Nässjahalvön. Sandstrand med stenar. Ringa påväxt av korta och kuddartade algformer. Av djur rikligt med nematoder (liten art) och ett par sländlarver. Biocönos av renvattenskaraktär.

Punkt 2. Borghamn. *Tetraspora cylindrica* = dominerande algform. *Ulothrix zonata*, *Didymosphaenia geminata* och *Oedogonium* sp. i rik utveckling. Diverse djurformer bl a Cladocerer (hinnkräftor). Biocönos av renvattenskaraktär.

Punkt 3. Hästholmen. Måttliga mängder av grön påväxt. *Ulothrix zonata* = dominerande alg. *Phormidium autumnale* förekommer i måttlig mängd. Tänligen rikligt med djurformer; 1966 mest *Limnaea peregra* och 1967 *Rotifer vulgaris*. Biocönos av måttligt eutrof kraktär.

Punkt 4. Ödesbög. C:a 100 m N bäckens utlopp. Hög klippstrand. Tänligen sparsamt, grön påväxt med rikligt djurinslag. *Ulothrix zonata* dominerande alg. Rätt många djurgrupper representerade, särskilt rikligt med *Gammarus*. I själva åutloppet erhöles rikligt med slamrör av nattsländelarven *Tinodes*. Biocönos av renvattenskaraktär.

Punkt 5. Gränsen Östergötland-Småland. Bäckutlopp. Bäckens torr. Klapperstensstrand med måttlig grönalgpåväxt, vari *Ulothrix zonata* helt dominerar. Tänligen sparsamt inslag av olika växt- och djurarter. Biocönos av renvattenskaraktär.

- Punkt 6. Uppgräna, 1 km N Gräna hamn. 2 provtagningar. Proven tagna strax N om utfyllt strandområde, där tippning tycks förekommit. Relativt stark påväxt av *Ulothrix zonata* och den blågröna algen *Phormidium*, vilken senare tyder på en svag eutrofiering av miljön.
- Punkt 7. Gräna hamn. Måttlig påväxt av *Ulothrix zonata*. Få djurformer i sept. -66, ett större antal i juni -67. Biocönos av måttligt eutrof karaktär.
- Punkt 8. 1 km S Gräna hamn, Klapperstensstrand. Måttlig algpåväxt bestående av *Ulothrix zonata* samt, i juni -67, *Phormidium*arter. Vid samma tillfälle mycket rikligt med *Rotifer vulgaris*. Biocönos av eutrof karaktär.
- Punkt 9. Visingsö, Näset. Storm och kraftiga bränningar försvårade provtagningen. Påväxten, som var mycket sparsam, bestod huvudsakligen av ett par blågröna och gröna renvattensalger, vari ett antal små nematoder erhöles. Renvattenskaraktär.
- Punkt 10. Visingsö, Hamnbassängen. Vattnet var där lugnt och påväxten rikligare. Kiselalger och grönalgen *Chaetophora incressata* dominerade. Av djur förekom rikligt med nematoder, ett par *Cladocer*arter samt snäckan *Limnaea ovata*. Biocönos av renvattenskaraktär.
- Punkt 11. Röttlebackens utlopp. Låg vattenföring men mycket klart vatten i bäcken. Den mycket måttliga algpåväxten dominerades av *Cladophora glomerata*. Tämligen många djurarter, däribland rikligt med snäckan *Ancylus* samt nattsländelarven *Apatania muliebris*, en glacialrelikt. Biocönos av renvattenskaraktär.
- Punkt 12. Gunneryd, Klapperstensstrand. Måttlig påväxt bestående av *Ulothrix zonata* och *Phormidium autumnale*. Tämligen rikligt med djur bl a dag- och nattsländelarver samt snäckan *Ancylus*. Biocönos av måttligt eutrof karaktär.
- Punkt 13. Landsjöns utlopp. Måttlig algpåväxt bestående av *Cladophora glomerata* med riklig påväxt av kiselalgen *Diatoma vulgare*. I övrigt nattsländor, fjädermyggor och rikligt med *Ancylus*snäckan. Biocönos av renvattenskaraktär.
- Punkt 14. Vista kulle. Parkerings- och rastplats på den tätt intill stranden belägna landsvägen. Klippig strand med stora stenar. Tämligen sparsam påväxt av *Ulothrix* och *Cladophora*. Förekomst av *Phormidium*arter särskilt i juni -67 tyder på en viss eutrofiering, som kan ha sin orsak i rastplatsen. Måttligt eutrof miljö.

II. Huskvarna-Jönköpingsområdet

Punkt 15. Nedanfö r radhusen i Huskvarna. Måttlig påväxt på stenar av *Cladophora* vid första provtagningen, kraftig grön sådan av *Ulothrix* vid den andra. I övrigt ganska mycket insektslarver och ett fåtal andra organismer. Biocönos av renvattenskaraktär.

Punkt 16. Nedanfö r kruthuset i Huskvarna. Vid första provtagningstillfället erhö lls en sparsam påväxt på naturliga stenar, vid andra provtagningen hade stranden helt fyllts ut för den nya vägen och en kraftig algpåväxt skrapades från en brygga. Vid första tillfället dominerade en *Phormidium*art samt grönalgen *Horomidium subtile*, vid det senare grönalgen *Ulothrix zonata*. Vid den senare provtagningen iaktogs ett påfallande inslag av bakterier, färglösa flagellater, infusorier och rotatorien *Rotifer vulgaris*, som tyder på en stark eutrofiering av miljön. Biocönos en alltså av eutrof karaktär.

Punkt 17. Vid vägbank ö Huskvarnaåns utlopp. Provet 1966 togs i en liten vik intill vägbankens landfäste. Det bestod av ett löst slam i ganska stora mängder innehållande växt- och djurformer av både eutrof och saprob karaktär. Påfallande stort inslag av bakterier. 1967 togs provet längst ut på vägbanken, där påväxten var av fastare slag och huvudsakligen bestod av *Ulothrix zonata*. På detta ställe hade påväxten ingen utpräglad eutrof karaktär. Direkt intill stranden näste emellertid biocönos en betecknas som delvis kulturpåverkad.

Punkt 18. Huskvarnaåns utlopp under järnvägsbron. 1967 togs ett prov av dels en gallstartad, dels en fastare, mattliknande påväxt i själva ån. Påväxten bestod av övervägande saproba former i rik utveckling: Bakterier, smutsvattensvampen *Sphaerotilus*, *Phormidium*arter samt massvis av den skäftade infusorien *Carchesium polypinum*. Biocönos en näste sägas vara av övervägande saprob karaktär.

Punkt 19. Piren V om Huskvarnaåns utlopp. 1966 togs 2 prov av påväxten på pirens brädfodring: Ett längst ut (I) och ett ca 40 m längre in mot åmynningen (II). Vattnet i åmynningen var väsentligt grumligare än Vätternvattnet, som också detta ej var helt klart. Påväxten utned pirens brädfodring var tjock. Den bestod både i I och II till övervägande del av samma starkt eutrofa-saproba former som på punkt 18. Dock förekom även ett rikligt inslag av trådformiga grönalger och kiselalger, som ej har direkt saprob karaktär. Detsamma gäller provet som togs 1967. Biocönos en på denna punkt längre ut från Huskvarnaåns mynning kan därför betecknas som såväl eutrof som saprob.

Punkt 20. Vätternäs, östra sidan. Strand en på denna sida av den stora sandudd en är en långgrund sandstrand. 1966 års prov utgjordes huvudsakligen av en flockig algmassa på botten, som kanske delvis spolats dit från längre bort belägna ställen. Denna algmassa bestod huvudsakligen av gammal *Cladophora* men även färsk *Ulothrix*. En hel del andra algformer av mer eller mindre eutrof karaktär erhö lls jänte en ganska riklig mängd

smärre djurformer, delvis planktonformer. Provet från 1967 har liknande karaktär. Den dominerande grönalgen denna gång dock *Stigeoclonium lubricum*. Biocönosen av måttligt eutrof karaktär.

Punkt 21. Vättersnäs, V sidan. 1966 var påväxten ytterst sparsam och provet bestod endast av lite alger i rötter och under stenar. Algerna utgjordes av *Cladophora*, var i en del djurformer erhöles. 1967 var stenpåväxten däremot mycket kraftig och bestod uteslutande av *Ulothrix zonata* inneslutande små bentoskiselalger och ett flertal djurformer. Biocönosen torde vara av måttligt eutrof karaktär.

Punkt 22. Jönköping. Strandpromenaden Ö om Munksjökanalens utlopp. Prov togs av påväxten på de stora block som begränsar strandpromenaden mot Vättern. Vid provtagningsstillfället 1966 rådde stark storm och beläggningen på blocken utgjordes av ett löst slam, som visade sig bestå till allra största delen av cellulosa-fibrer och fiberavfall. Därjämte förekom bl a rikligt med bitar av lösryckta Phormidiumbeläggningar, innehållande åtminstone ett par arter. Stora mängder rester av olika organismer ingick även i slammets. Troligen utgjordes detta av uppjäst botten-slam från Munksjön som av stormen förts in till stranden och kan således icke sägas tillhöra den normala påväxten på denna punkt. I juni 1967 var påväxten på blocken synnerligen kraftig. Den var av samma karaktär som på föregående punkt, nr 21, vid samma tidpunkt d v s stora mängder av färsk *Ulothrix zonata* inneslutande diverse växt- och djurformer. Någon fiberförorening kunde icke iakttagas vid detta tillfälle. Biocönosen kan alltså normalt betecknas som tämligen eutrof men provet från 1966 visar att faran för fiberförorening kan vara stor vid vissa tillfällen.

Punkt 23. Jönköping. Munksjökanalen vid utloppet. 1966 togs prov på en tämligen rik påväxt på en päle i själva kanalen ca 25 m från mynningen. Påväxten bestod huvudsakligen av grönalgen *Vaucheria*, rätt mycket Phormidium och stora mängder kiselalger. Vattnet var brunt till färgen och tämligen mycket cellulosa-fibrer erhöles. 1967 togs provet i själva mynningen. Huvudmassan utgjordes av kiselalgen *Tabellaria flocculosa*, som i massutveckling indicerar stark eutrofiering. För övrigt innehöll provet mängder av gammal nedbruten Phormidium, hyfer av en smuts-vattensvamp och även vid detta tillfälle talrikt med fibrer. Biocönosen eutrof och saprob.

Punkt 24. Jönköping. Nedanför järnvägsstationen. Mängden av påväxt var vid båda provtagningsstillfallen ganska måttlig på denna punkt. Det dominerande inslaget utgjordes dock av typiska eutrofi- och saprobiindicerande arter. 1966 mycket rikligt med *Stigeoclonium tenue*, Phormidiumarter och *Sphaerotilus natans* f. *dichotoma*. 1967 dominerade kiselalgerna (typisk försommarutveckling) jämte stora mängder Phormidium och tämligen rikligt med *Sphaerotilus*. Även här ganska mycket cellulosa-fibrer. Biocönosen har eutrof och saprob karaktär.

Punkt 25. Jönköping. 1 km V om järnvägsstationen. Punkten utgjordes av en sandstrand nedanför en ruderatplats. Påväxten var vid båda tillfällena mycket liten. 1966 bestod den till största delen av Sphaerotilus natans samt Stigeoclonium tenue och Phormidiumarter. 1967 dominerade kiselalger och Ulothrix zonata men rätt mycket bakterier förekommer. Pappersfibrer kunde spåras i måttliga mängder. Biocönoson av eutrof karaktär med saprobt inslag.

Punkt 26. Västra stranden ca 3 km från järnvägsstationen i Jönköping. Provpunkten var belägen nedanför sommarhemmet Kaptensbo. Stranden var en grässtrand med småstenar. Påväxten var liten och bestod mest av Ulothrix zonata. Vid båda tillfällena erhöles i provet vissa saprobiindicerande organismer ehuru ej i större mängder: 1966 div. fria bakterier, färglösa flagellater jämte något pappersfibrer; 1967 Bakteriezooecioea, något Sphaerotilus och infusorier. Troligen rör det sig om en lokal förorening genom utsläpp av kloakavloppsvatten. Biocönoson i stort sett av eutrof karaktär.

III Västra området från Jönköping t o m Olshammar

Punkt 27. 1 mil S Höksåns utlopp. Prov endast från 1966. Sand- och stenstrand. Sparsam algpåväxt endast bestående av Ulothrix. Ett fåtal djurformer. Renvattenskaraktär.

Punkt 28. Svedåns utlopp. De biologiska proven var allsidigt sammansatta av olika trådformiga alger samt diverse djurformer. Provets sammansättning tyder icke på någon förorening men den mycket starka utvecklingen av Spirogyra 1966 och Ulothrix 1967 indikerar dock en viss eutrofiering.

Punkt 29. Häldeholm. Provet togs vid båda tillfällena i mynningen av ån, vars vatten var mycket klart och svagt brunfärgat. Ett laxöringyngel iaktogs i ån. Växt- och djurformer i påväxten av renvattenskaraktär.

Punkt 30. Hjo. Strandpromenaden vid södra stadsgränsen. Endast prov från 1967. Måttlig påväxt av Ulothrix. Talrikt med nattsländelarver. Renvattenskaraktär.

Punkt 31. Hjo. Åns utlopp S om hamnen. Åns vatten klart, något brunfärgat. Prov togs av påväxten som var mycket sparsam 1966 och något rikligare 1967. Den bestod huvudsakligen av trådformiga grönalger. Renvattenskaraktär.

Punkt 32. Gråshult, ca 2,5 mil S Karlsborg. Prov togs 1966 av en sparsam påväxt huvudsakligen bestående av den blågröna algen Homeothrix sp. Ganska mycket av den eutrofa blågröna algen Phormidium autumnale i påväxten tyder möjligen på en något mera eutrof karaktär hos biocönoson på detta ställe.

Punkt 33. Karlsborg. Ca 600 m S fästningen. Strandreosan bestod här dels av sand, dels en utfyllning med stora stenar. 1966 var påväxten ytterst sparsam. Den utgjordes egentligen endast av en tofs på en nedhängande gren i vattnet och innehöll endast gammal Cladophora. 1967 erhöles större mängder algpåväxt bestående av Ulothrix, vari ingick en hel del djurformer bl a en mängd små nematoder. Provet tycks ha en något eutrof karaktär.

Punkt 34. Karlsborg. Utloppet från Bottensjön. Provet från 1966, som utgjordes av påväxt på vasstrån och på en träbrygga, bestod av en riklig mängd smärre djurformer (Hydror och rundmaskar) jämte insektslarver. Även 1967, då provet utgjordes av plock från stenar, dominerade djurformerna. Särskilt riklig var då förekomsten av dag- och nattsländelarver samt rundmaskar (nematoder) och vissa hjuldjur. Biocönosen av måttligt eutrof karaktär.

Punkt 35. Karlsborg. Näset N om Göta kanals utlopp. Här togs ett prov 1967 av den ganska rikliga påväxten på stenar, vilken utgjordes av Ulothrix. Därjämte erhöles ett mindre antal av olika djurformer. Biocönosen av måttligt eutrof karaktär.

Punkt 36. Hamnarnäsbukten N Karlsborg. Provet, som togs endast 1966, bestod av påväxt på stenar samt en lös algtofs bestående av gammal Cladophora, troligen hitsvämrad. Påväxten var sammansatt av måttliga mängder kisel- och grönalger inneslutande en riklig mängd olika djurformer såsom Gammarus m fl kräftdjur, bl a ett exemplar av glacialrelikten Pallasea quadrispinosa samt insektslarver av olika slag. Provet av renvattenskaraktär.

Punkt 37. Ca 3 km S Olshammarvikens utlopp. Prov togs endast 1967. Det utgjordes av skrap på hällar och under stenar och bestod huvudsakligen av flockar av kiselalger med stora mängder rundmaskar och ett mindre antal olika djurformer i flockarna. Någon påväxt av trådalger kunde icke iakttagas. Provet har renvattenskaraktär.

Punkt 38. Strax S om Olshammarvikens utlopp. Vid gamla vägen. Också här togs ett prov endast 1967. Någon färsk grön påväxt erhöles ej, däremot rikligt med flockar av kiselalger. Många djurformer, särskilt Gammarus samt dag- och nattsländelarver men även stort inslag av det eutrofa hjuldjuret Rotifer vulgaris. Biocönosen näste betecknas som måttligt eutrof.

Punkt 39. Olshammarvikens mynning mot Vättern. Proven från 1966 och 1967 togs på skilda ställen. Vid första tillfället i lugnvatten innanför den klippiga udde, som begränsar vikens mynning i SV, vid det senare på uddens hällar mot Vättern. Provet från 1966 utgjordes av skrap på en stock. Det bestod av ett brunt, tjärluktande slam. Detta slam utgjordes så gott som uteslutande av mer eller mindre nedbruten trämassa med mindre mängder färska cellulosa-fibrer och obestämbara sot- eller tjärprodukter. Det biologiska inslaget begränsades till den skaftade infusorien Carchaesium polypinum och ett par blågröna trådalger - samtliga indikatorer för organisk förorening. Skrapprovet

från klippfallen mot Vättern, 1967, har inget märkbart inslag av fiber- eller trämasseförorening men de i provet ingående växt- och djurformerna indikerar stark organisk förorening i stadiet av begynnande självrening. Huvudformerna i provet utgöres av "smutsvattensvampen" Sphaerotilus samt en bakteriezoogloea som troligen är slutstadiet i Sphaerotilus' livscykel. Att en livlig självrening pågår vittnar det starka inslaget av blågröna alger och kiselalger. Båda proven vittnar om en stark nedsmutsning av Olshammarvikens stränder på den berörda punkten och biocönoson har i båda fallen övervägande saprob karaktär.

Punkt 40. Olshammarviken. Mitt emot Aspa bruk. Ett prov togs 1966 av ett brunsvart oljebemängt flyt- och botten slam, som endast innehöll fibrer och fiberavfall i total avsaknad av levande organismer. Biologiskt sett var denna provtagningspunkt död.

IV Nordöstra området från Olshammar t o m Vadstena.

Punkt 41. Visholmen N Olshammar. Stenar med påväxt fanns ej på detta provtagningsställe, varför provet utgjordes av hävning inom ett glest vassbestånd. Små kräftdjur utgjorde huvudparten av provet, som i övrigt innehöll rätt många djurformer. Växtinslaget dock tämligen ringa. Renvattenskaraktär.

Punkt 42. Nynäs innanför lilla Aspan. Också detta prov utgjordes huvudsakligen av hävning i vass. Talrikt med hinnkräftor. Bland växtformerna dominerade okalger och vissa trådformiga grönalger av renvattenskaraktär.

Punkt 43. Alsens utlopp vid Stjärnsund. Stranden kantades av täta vassbestånd och provet utgjordes av hävning i dessa och bland flytbladsväxter. Provet innehöll huvudsakligen djurformer, däribland vissa Cladocerer i stor mängd. Biocönoson av måttligt eutrof karaktär.

Punkt 44. Harge bruks hamn. Prov togs här såväl 1966 som 1967 och båda gångerna som skrapprov från trä och sten. Vid båda tillfällena dominerades provet av blågröna alger samt snärrer påväxtkiselalger. 1966 års prov innehöll ganska mycket pappersfibrer - utsläpp av kloakvloppsvatten? 1967 dominerade en starkt eutrof Oscillatoriaform samt små rundnaskar i massutveckling. Provpunkten har en tydligt eutrof karaktär, möjligen med något inslag av saprobi.

Punkt 45. Forsaviken. Glesa vassbestånd och mycket sparsam påväxt iaktogs på denna punkt. Alger och djurformer av renvattenskaraktär.

Punkt 46. Odensbergsvikens yttre del och punkt 47, Näsviken nedanför Övrälid. Dessa båda vikar i tämligen skyddat läge karaktäriseras av rik vassutveckling utmed stränderna. Proven, som togs 1966, utgjordes av hävning i vassregionen. De har båda en liknande sammansättning av ett tämligen stort antal olika växt- och djurformer av övervägande renvattenskaraktär.

Punkt 48. Varamobaden. Stranden består här av enbart sand och provet togs som skrapprov från några enstaka stenar. De ingående växt- och djurformerna har övervägande renvattenskaraktär.

Punkt 49. Motalavikens norra strand, yttre delen. Kraftiga vassar kantade stranden. Skrapproven som togs såväl 1966 som 1967 innehöll mycket av såväl växter som djur. Särskilt rik var utvecklingen vid båda tillfällena av gröna trådalger, såväl Ulothrix som Cladophora. 1966 erhöles därjämte en myckenhet av den blågröna algen Phormidium autumnale i tämligen nedbrutet tillstånd, 1967 års prov karakteriserades bl a av en ovanligt rik utveckling av Gammarus. Dessa och andra inslag vittnar om en eutrof karaktär av biocönoson på denna punkt.

Punkt 50. Motalavikens södra strand ca 1 km från hamnen. Provtagningspunkten var belägen intill en större småbåtshamn och provet utgjordes av skrap från stenar och brygga av den rikliga algpåväxten. Denna utgjordes vid båda tillfällena huvudsakligen av Ulothrix, vari ingick en del djurformer, främst insektslarver. Särskilt talrik var utvecklingen 1967 av vissa nattsländelarver. Biocönoson har måttligt eutrof karaktär.

Punkt 51. Uddhamra, S om Motalaviken. Den av kraftiga vassbestånd kantade stranden var här stenig och provet från 1966 togs av en mager påväxt på stenarna. De ingående växt- och djurformerna, mest grönalgen Coleochaete samt insektslarver, har övervägande renvattenskaraktär.

Punkt 52. Sandby, N Vadstena. Stranden var mycket stenig och provet från 1966 utgjordes av påväxten på stenarna. Denna var sparsam och bestod av små mängder trådalger med rikt inslag av nattsländelarver samt enstaka exemplar av några andra djurformer. Provet har renvattenskaraktär.

Punkt 53. Vadstena, ca 300 m N kyrkan. Ett prov togs 1967 inom ett kraftigt vassbälte intill en ruderatplats. Påväxten på stenar i vattnet var måttlig och utgjordes till största delen av Cladophora, vari ingick rätt stora mängder av olika maskarter, delvis av ganska eutrof karaktär. Provet indicerar en måttligt eutrof miljö.

Punkt 54.a. Vadstena, 300 m S slottet. Provtagningsplatsen också här en ruderatplats med måttlig algpåväxt på stenar, varav prov togs. Dominerande algformer i provet är Oedogonium, Ulothrix och Spirogyra. I övrigt liknar provet till sin sammansättning den föregående punktens prov och biocönoson är också här av måttligt eutrof karaktär.

Punkt 54 b. Vadstena, S om slottet vid Vadstenaåns mynning. Provtagningspunkten befann sig ej långt från stadens reningsverk och vattnet i ån föreföll påverkat av kommunalt avloppsvatten. Påväxten vid mynningen, varav prov togs 1966, innehöll mycket av en blågrön alg och en grön Stigeocloniumart (vars ekologiska karaktär är okänd) samt ganska rik utveckling av ett fåtal djurarter. Provet har eutrof karaktär.

Sammanfattning

En översikt av bentosprovns karaktär i ekologiskt avseende ger följande resultat:

I Östra området från Vadstena till Huskvarna: Provtagningspunkterna inom detta område ligger med undantag av de inom Grännaområdet glest och tämligen jämnt utspridda. Stränderna består mest av klappersten eller branta klippor. På Nässjahalvön sandstrand, i Grännaområdet odlade marker innanför sand- och klapperstensstränder. Bortsett från sistnämnda område har proven från det östra området övervägande renvattenskaraktär. En svagare eutrofiering är märkbar på punkterna 3 (Hästholmen), 12 (Gunneryd) samt 14 (Vista kulle), en starkare sådan i Grännaområdet. Eutrofieringen tycks emellertid överallt ha en begränsad lokal omfattning. Ett par prov intill södra och östra stranden av Vingsö har klar renvattenskaraktär.

II Huskvarna-Jönköpingsområdet: Kring de två tillflödena Huskvarnaån och Munksjöns avlopp samt utmed stranden till ett par km väster om det senare har tagits ett större antal prov, vars organismsammansättning visar att en delvis mycket stark organisk förorening råder i vattnet på dessa ställen. Hur långt ut i Vättern denna sträcker sig har i detta fall inte kunnat fastställas medelst påväxtprov. Att döma av proven från Huskvarnaåns mynning, där en vägbank och en pir sträcker sig tämligen långt ut i sjön, tycks de biologiska verkningarna av det förorenade vattnet i Huskvarnaån avtaga något under sträckan från åns mynning till området kring vägbankens och piren yttre delar. I själva åmynningen har biocönosen emellertid en direkt saprob karaktär. Mellan Huskvarna och Jönköping kring Vätternäs stora sandudde kan ingen direkt föroreningsverkan iakttagas i proven. I Jönköping vid Munksjökanalens utlopp och väster därom visar dessa åter en starkt eutrof och delvis saprob karaktär, som utan tvivel har sin orsak i diverse utsläpp av avloppsvatten.

III Västra området från Jönköping t o m Olshammar: Stränderna på denna sida av Vättern är mestadels flacka och utgöres av sand- eller klapperstensstränder. Hela sträckan upp till Olshammarviken visar renvattensförhållanden utan starkare inslag av eutrofiering ens kring samhällena Hjo och Karlsborg. Stränderna kring Karlsborg visar en svagare eutrofiering utan märkbar saprobi.

I skarp kontrast till dessa förhållanden står de som råder i Olshammarviken. Ända ut i själva mynningen i öppet läge mot sjön är vattenbeskaffenheten sådan att organismsammansättningen på denna punkt har rent saprob karaktär. Ju längre man kommer in i viken ju mer dominerar föroreningen från Aspa bruk, i vilken fibrer och fiberavfall utgör ett för ögat synnerligen märkbart inslag. Detta avfall förs av vind och vågor i stora mängder mot stränderna utmed viken och har, då det blir liggande kvar, en förintande effekt på organismbeståndet. Längst in i viken mitt emot Aspa bruk är varje tillstymmelse till liv i vattnet utplånat.

IV Nordöstra området från Olshammar t o m Vadstena: Den nordligaste delen av detta område karakteriseras av mer eller mindre djupt inträngande, flerstädes starkt vassbevuxna vikar samt en rad större och mindre öar ute i sjön. Stränderna i dessa vikar blir naturligtvis mindre påverkade av vind och vågor än de öppna delarna av sjön. Troligen bidrar dessa lugnare vattenförhållanden i kombination med grundare botten till att vassarna här når en större mäktighet än annorstädes i Vättern. Man förbinder ju gärna vassens utveckling med försämrade vattenförhållanden. Bentosprovns sammansättning på dessa nordliga punkter vittnar dock ej om någon påfallande eutrofiering utan de har nästan alla klar renvattenskaraktär. Ett undantag bildar provet från Harge bruks hamn, där en viss lokal förorening tycks råda. Att proven från Motalavikens stränder liksom det från stranden intill Vadstena reningsverks utlopp har en tämligen stark eutrof karaktär är ju att vänta. Föroreningsverkan från dessa punkter sträcker sig dock ej långt. Vid Varamobaden N om Motala och Gudhamra S därom liksom vid Nässjahlavön S om Vadstena har proven åter renvattenskaraktär.

Diskussion

Organismsamhällellenas ekologiska karaktär är först och främst en följd av vattnets beskaffenhet i fysikaliskt-kemiskt avseende. Event. tillflöden av eutrofierande verkan från bebyggelse eller omgivande odlade marker spelar en mycket stor roll. Viktig är också strandens utformning på provtagningsplatsen: Klippor, sten eller sandstrand, äng, åker m m och dennas läge i övrigt: Ensligt, intill allmän väg eller bebyggelse o dyl. Det är många faktorer som kan påverka organismsammansättningen i bentosprov av här redovisade slag. Det kan därför vara svårt att i en del fall avgöra var orsakerna till en eutrofiering (åtminstone en svagare sådan) kan ligga. Intressant vore också om man genom jämförelse med tidigare undersökningar av påväxten i Vättern kunde få ett begrepp om event. förändringar av denna, i synnerhet av ekologisk karaktär, under en viss tidsrymd.

Den enda undersökningen av påväxt i Vättern, som tidigare företagits, är den som gjordes av fil. lic. Nils Stålberg i mitten på 30-talet. Tyvärr omfattade denna endast ett begränsat område strax S om Omberg (Kästholmen och mynningen av Ålebäcken). Den hade helt karaktären av växtsociologisk undersökning och berör inga ekologiska frågor. De olika vegetationssamhällellena studerades emellertid mycket noga framför allt på klippor i öppet läge mot sjön. En zonerings påvisades bestående av 5 olika vegetationsbälten från den översta gränsen för vågsvällets påverkan till ca 4 m under den vid tillfället rådande vattenståndslinjen. Zonerna 1 - 3, som till största delen befann sig ovanför vattenlinjen omfattade bälten av lavar, mossor och, i stor utsträckning, vissa krustformade blågröna alger, vilka Stålberg ägnar en särskild uppmärksamhet. Zonerna 4 - 5, som befann sig under vattnet, utgjordes överst av ett *Ulothrix zonata*-bälte och därunder ett bälte, vari förutom vissa andra gröna och blågröna algarter huvudsakligen kiselalger ingick, främst *Didymosphaenia geminata*, en karaktärsart för bränningszonen i sjöar med klart och rent vatten. Synnerligen iögonfallande är den roll grönalgen *Ulothrix zonata* spelar i Stålbergs prov. Följande vattenståndets växlingar har han funnit den i ett ca 20 cm brett bälte överallt på de undersökta

klipporna och han betecknar dess utveckling som "enormous". Tillsammans med *Ulothrix* noteras bl a *Phormidium*arter, *Stigeoclonium* sp ("of tenue-type"), *Homeothrix*- och *Calothrix*-arter samt, något djupare, *Tetraspora cylindrica*. Vid mynningen av Ålebäcken är *Cladophora glomerata* den dominerande algen.

Då vår undersökning, som tidigare sagts, endast omfattar påväxten i ytvattnet intill stranden, i några fall sträckande sig ner till ett djup av ca 1 m, kan våra resultat endast jämföras med Stålbergs zon 4 och delvis 5. Därvid framgår att *Ulothrix zonata* är den dominerande algen vid Hästholmen och tidvis nästan överallt i sjön även numera. Beledsagare i Hästholmenproven är i första hand en *Homeothrix*art och *Didymosphaeria geminata*, i andra hand *Phormidium autumnale* och *Stigeoclonium* sp. På den närmast belägna provtagningspunkten, Borghamn strax N om Omberg, har *Tetraspora cylindrica* erhållits i stora mängder. Som synes är det i stort sett samma algarter som dominerar ännu efter 30 år inom motsvarande zon av påväxten. Denna omständighet är en bidragande orsak till att man i Vättern kan beteckna den biologiska miljö, vari även den ofta eutrofiindikerande arten *Ulothrix zonata* ingår som dominant för en renvattensmiljö.

Sammanfattningsvis kan sägas att bentosproven kring Vätterns stränder med undantag av områdena i söder kring Huskvarnaåns utlopp och strax V om Munksjöns utlopp i Jönköping samt Ols-hammarviken i norr är av renvattenskaraktär. I närheten av större samhällen som Karlsborg, Motala och Gränna samt på ett fåtal andra punkter, influerade av bebyggelse, råder en mer eller mindre tydlig eutrofiering av miljön. Proven från de nämnda undantagsområdena i söder och norr har en tydlig till starkt saprob karaktär.

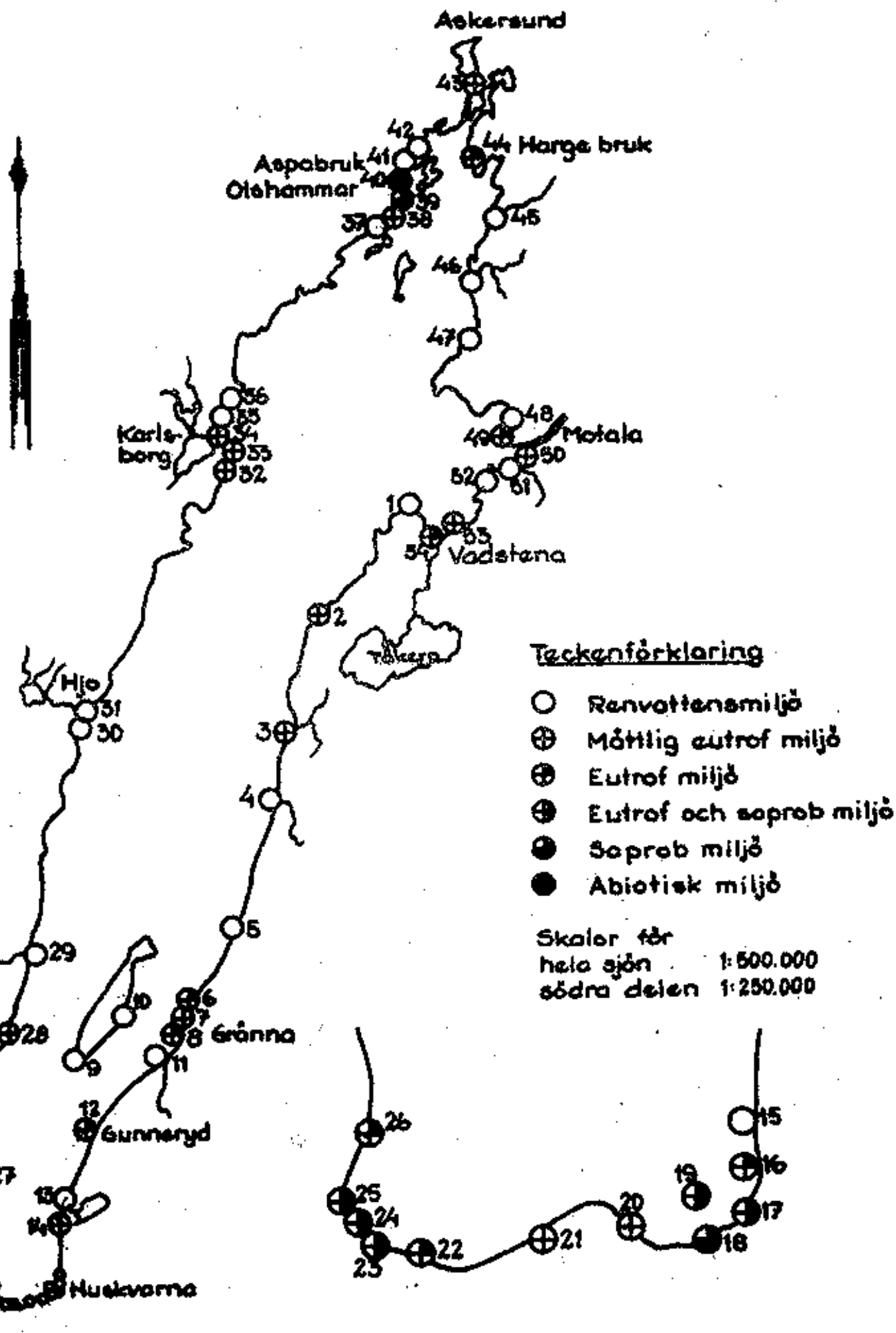
Drottningholm den 11 januari 1968

Ingeborg Stjerna-Pooth
Ingeborg Stjerna-Pooth
Vatteninspektör

Översikt

Bilaga 7:5
Blad 14

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



Punkt 25. Jönköping. 1 km V om järnvägsstationen. Punkten utgjordes av en sandstrand nedanför en ruderatplats. Påväxten var vid båda tillfällena mycket liten. 1966 bestod den till största delen av Sphaerotilus natans samt Stigeoclonium tenue och Phormidiumarter. 1967 dominerade kiselalger och Ulothrix zonata men rätt mycket bakterier förekommer. Pappersfibrer kunde spåras i nåttliga mängder. Biocönoson av eutrof karaktär med saprobt inslag.

Punkt 26. Västra stranden ca 3 km från järnvägsstationen i Jönköping. Provpunkten var belägen nedanför sommarhemmet Kaptensbo. Stranden var en grässtrand med småstenar. Påväxten var liten och bestod mest av Ulothrix zonata. Vid båda tillfällena erhöles i provet vissa saprobiindicerande organismer ehuru ej i större mängder: 1966 div. fria bakterier, färglösa flagellater jämte något pappersfibrer; 1967 Bakteriezoogloea, något Sphaerotilus och infusorier. Troligen rör det sig om en lokal förorening genom utsläpp av kloakavloppsvatten. Biocönoson i stort sett av eutrof karaktär.

III Västra området från Jönköping t o m Olshammar

Punkt 27. 1 mil S Höksåns utlopp. Prov endast från 1966. Sand- och stenstrand. Sparsam algpåväxt endast bestående av Ulothrix. Ett fåtal djurformer. Renvattenskaraktär.

Punkt 28. Svedåns utlopp. De biologiska proven var allsidigt sammansatta av olika trådformiga alger samt diverse djurformer. Provets sammansättning tyder icke på någon förorening men den mycket starka utvecklingen av Spirogyra 1966 och Ulothrix 1967 indikerar dock en viss eutrofiering.

Punkt 29. Häldeholm. Provet togs vid båda tillfällena i mynningen av ån, vars vatten var mycket klart och svagt brunfärgat. Ett laxöringyngel iaktogs i ån. Växt- och djurformer i påväxten av renvattenskaraktär.

Punkt 30. Hjo. Strandpromenaden vid södra stadsgränsen. Endast prov från 1967. Måttlig påväxt av Ulothrix. Talrikt med nattsländelarver. Renvattenskaraktär.

Punkt 31. Hjo. Åns utlopp S om hamnen. Åns vatten klart, något brunfärgat. Prov togs av påväxten som var mycket sparsam 1966 och något rikligare 1967. Den bestod huvudsakligen av trådformiga grönalger. Renvattenskaraktär.

Punkt 32. Gråshult, ca 2,5 mil S Karlsborg. Prov togs 1966 av en sparsam påväxt huvudsakligen bestående av den blågröna algen Homeothrix sp. Ganska mycket av den eutrofa blågröna algen Phormidium autumnale i påväxten tyder möjligen på en något mera eutrof karaktär hos biocönoson på detta ställe.

Punkt 33. Karlsborg. Ca 600 m S fästningen. Strandressan bestod här dels av sand, dels en utfyllning med stora stenar. 1966 var påväxten ytterst sparsam. Den utgjordes egentligen endast av en tofs på en nedhängande gren i vattnet och innehöll endast gammal Cladophora. 1967 erhöles större mängder algpåväxt bestående av Ulothrix, vari ingick en hel del djurformer bl a en mängd små nematoder. Provet tycks ha en något eutrof karaktär.

Punkt 34. Karlsborg. Utloppet från Bottensjön. Provet från 1966, som utgjordes av påväxt på vasstrån och på en träbrygga, bestod av en riklig mängd smärre djurformer (Hydror och rundmaskar) jämte insektslarver. Även 1967, då provet utgjordes av plock från stenar, dominerade djurformerna. Särskilt riklig var då förekomsten av dag- och nattsländelarver samt rundmaskar (nematoder) och vissa hjuldjur. Biocönosen av måttligt eutrof karaktär.

Punkt 35. Karlsborg. Näset N om Göta kanals utlopp. Här togs ett prov 1967 av den ganska rikliga påväxten på stenar, vilken utgjordes av Ulothrix. Därjämte erhöles ett mindre antal av olika djurformer. Biocönosen av måttligt eutrof karaktär.

Punkt 36. Hamnarnäsbukten N Karlsborg. Provet, som togs endast 1966, bestod av påväxt på stenar samt en lös algtofs bestående av gammal Cladophora, troligen hitsvämrad. Påväxten var sammansatt av måttliga mängder kisel- och grönalger inneslutande en riklig mängd olika djurformer såsom Gammarus m fl kräftdjur, bl a ett exemplar av glacialrelikten Pallasea quadrispinosa samt insektslarver av olika slag. Provet av renvattenskaraktär.

Punkt 37. Ca 3 km S Olshammarvikens utlopp. Prov togs endast 1967. Det utgjordes av skrap på hällar och under stenar och bestod huvudsakligen av flockar av kiselalger med stora mängder rundmaskar och ett mindre antal olika djurformer i flockarna. Någon påväxt av trådalger kunde icke iakttagas. Provet har renvattenskaraktär.

Punkt 38. Strax S om Olshammarvikens utlopp. Vid gamla vägen. Också här togs ett prov endast 1967. Någon färsk grön påväxt erhöles ej, däremot rikligt med flockar av kiselalger. Många djurformer, särskilt Gammarus samt dag- och nattsländelarver men även stort inslag av det eutrofa hjuldjuret Rotifer vulgaris. Biocönosen näste betecknas som måttligt eutrof.

Punkt 39. Olshammarvikens mynning mot Vättern. Proven från 1966 och 1967 togs på skilda ställen. Vid första tillfället i lugnvatten innanför den klippiga udde, som begränsar vikens mynning i SV, vid det senare på uddens hällar mot Vättern. Provet från 1966 utgjordes av skrap på en stock. Det bestod av ett brunt, tjärluktande slam. Detta slam utgjordes så gott som uteslutande av mer eller mindre nedbruten trämassa med mindre mängder färska cellulosa-fibrer och obestämbara sot- eller tjärprodukter. Det biologiska inslaget begränsades till den skaftade infusorien Carchaesium polypinum och ett par blågröna trådalger - samtliga indikatorer för organisk förorening. Skrapprovet

från klippfallen mot Vättern, 1967, har inget märkbart inslag av fiber- eller trämasseförorening men de i provet ingående växt- och djurformerna indikerar stark organisk förorening i stadiet av begynnande självrening. Huvudformerna i provet utgöres av "smutsvattensvampen" Sphaerotilus samt en bakteriezoogloea som troligen är slutstadiet i Sphaerotilus' livscykel. Att en livlig självrening pågår vittnar det starka inslaget av blågröna alger och kiselalger. Båda proven vittnar om en stark nedsmutsning av Olshammarvikens stränder på den berörda punkten och biocönoson har i båda fallen övervägande saprob karaktär.

Punkt 40. Olshammarviken. Mitt emot Aspa bruk. Ett prov togs 1966 av ett brunsvart oljebemängt flyt- och botten slam, som endast innehöll fibrer och fiberavfall i total avsaknad av levande organismer. Biologiskt sett var denna provtagningspunkt död.

IV Nordöstra området från Olshammar t o m Vadstena.

Punkt 41. Visholmen N Olshammar. Stenar med påväxt fanns ej på detta provtagningsställe, varför provet utgjordes av hävning inom ett glest vassbestånd. Små kräftdjur utgjorde huvudparten av provet, som i övrigt innehöll rätt många djurformer. Växtinslaget dock tämligen ringa. Renvattenskaraktär.

Punkt 42. Nynäs innanför lilla Aspan. Också detta prov utgjordes huvudsakligen av hävning i vass. Talrikt med hinnkräftor. Bland växtformerna dominerade okalger och vissa trådformiga grönalger av renvattenskaraktär.

Punkt 43. Alsens utlopp vid Stjärnsund. Stranden kantades av täta vassbestånd och provet utgjordes av hävning i dessa och bland flytbladsväxter. Provet innehöll huvudsakligen djurformer, däribland vissa Cladocerer i stor mängd. Biocönoson av måttligt eutrof karaktär.

Punkt 44. Harge bruks hamn. Prov togs här såväl 1966 som 1967 och båda gångerna som skrapprov från trä och sten. Vid båda tillfällena dominerades provet av blågröna alger samt snärrer påväxtekiselalger. 1966 års prov innehöll ganska mycket pappersfibrer - utsläpp av kloakvloppsvatten? 1967 dominerade en starkt eutrof Oscillatoriaform samt små rundnaskar i massutveckling. Provpunkten har en tydligt eutrof karaktär, möjligen med något inslag av saprobi.

Punkt 45. Forsaviken. Glesa vassbestånd och mycket sparsam påväxt iaktogs på denna punkt. Alger och djurformer av renvattenskaraktär.

Punkt 46. Odensbergsvikens yttre del och punkt 47, Näsviken nedanför Övrälid. Dessa båda vikar i tämligen skyddat läge karaktäriseras av rik vassutveckling utmed stränderna. Proven, som togs 1966, utgjordes av hävning i vassregionen. De har båda en liknande sammansättning av ett tämligen stort antal olika växt- och djurformer av övervägande renvattenskaraktär.

Punkt 48. Varamobaden. Stranden består här av enbart sand och provet togs som skrapprov från några enstaka stenar. De ingående växt- och djurformerna har övervägande renvattenskaraktär.

Punkt 49. Motalavikens norra strand, yttre delen. Kraftiga vassar kantade stranden. Skrapproven som togs såväl 1966 som 1967 innehöll mycket av såväl växter som djur. Särskilt rik var utvecklingen vid båda tillfällena av gröna trådalger, såväl Ulothrix som Cladophora. 1966 erhöles därjämte en myckenhet av den blågröna algen Phormidium autumnale i tämligen nedbrutet tillstånd, 1967 års prov karakteriserades bl a av en ovanligt rik utveckling av Gammarus. Dessa och andra inslag vittnar om en eutrof karaktär av biocönoson på denna punkt.

Punkt 50. Motalavikens södra strand ca 1 km från hamnen. Provtagningspunkten var belägen intill en större småbåtshamn och provet utgjordes av skrap från stenar och brygga av den rikliga algpåväxten. Denna utgjordes vid båda tillfällena huvudsakligen av Ulothrix, vari ingick en del djurformer, främst insektslarver. Särskilt talrik var utvecklingen 1967 av vissa nattsländelarver. Biocönoson har måttligt eutrof karaktär.

Punkt 51. Uddhamra, S om Motalaviken. Den av kraftiga vassbestånd kantade stranden var här stenig och provet från 1966 togs av en mager påväxt på stenarna. De ingående växt- och djurformerna, mest grönalgen Coleochaete samt insektslarver, har övervägande renvattenskaraktär.

Punkt 52. Sandby, N Vadstena. Stranden var mycket stenig och provet från 1966 utgjordes av påväxten på stenarna. Denna var sparsam och bestod av små mängder trådalger med rikt inslag av nattsländelarver samt enstaka exemplar av några andra djurformer. Provet har renvattenskaraktär.

Punkt 53. Vadstena, ca 300 m N kyrkan. Ett prov togs 1967 inom ett kraftigt vassbälte intill en ruderatplats. Påväxten på stenar i vattnet var måttlig och utgjordes till största delen av Cladophora, vari ingick rätt stora mängder av olika maskarter, delvis av ganska eutrof karaktär. Provet indicerar en måttligt eutrof miljö.

Punkt 54.a. Vadstena, 300 m S slottet. Provtagningsplatsen också här en ruderatplats med måttlig algpåväxt på stenar, varav prov togs. Dominerande algformer i provet är Oedogonium, Ulothrix och Spirogyra. I övrigt liknar provet till sin sammansättning den föregående punktens prov och biocönoson är också här av måttligt eutrof karaktär.

Punkt 54 b. Vadstena, S om slottet vid Vadstenaåns mynning. Provtagningspunkten befann sig ej långt från stadens reningsverk och vattnet i ån föreföll påverkat av kommunalt avloppsvatten. Påväxten vid mynningen, varav prov togs 1966, innehöll mycket av en blågrön alg och en grön Stigeocloniumart (vars ekologiska karaktär är okänd) samt ganska rik utveckling av ett fåtal djurarter. Provet har eutrof karaktär.

Sammanfattning

En översikt av bentosprovns karaktär i ekologiskt avseende ger följande resultat:

I Östra området från Vadstena till Huskvarna: Provtagningspunkterna inom detta område ligger med undantag av de inom Grännaområdet glest och tämligen jämnt utspridda. Stränderna består mest av klappersten eller branta klippor. På Nässjahalvön sandstrand, i Grännaområdet odlade marker innanför sand- och klapperstensstränder. Bortsett från sistnämnda område har proven från det östra området övervägande renvattenskaraktär. En svagare eutrofiering är märkbar på punkterna 3 (Hästholmen), 12 (Gunneryd) samt 14 (Vista kulle), en starkare sådan i Grännaområdet. Eutrofieringen tycks emellertid överallt ha en begränsad lokal omfattning. Ett par prov intill södra och östra stranden av Vingsö har klar renvattenskaraktär.

II Huskvarna-Jönköpingsområdet: Kring de två tillflödena Huskvarnaån och Munksjöns avlopp samt utmed stranden till ett par km väster om det senare har tagits ett större antal prov, vars organismsammansättning visar att en delvis mycket stark organisk förorening råder i vattnet på dessa ställen. Hur långt ut i Vättern denna sträcker sig har i detta fall inte kunnat fastställas medelst påväxtprov. Att döma av proven från Huskvarnaåns mynning, där en vägbank och en pir sträcker sig tämligen långt ut i sjön, tycks de biologiska verkningarna av det förorenade vattnet i Huskvarnaån avtaga något under sträckan från åns mynning till området kring vägbankens och pirens yttre delar. I själva åmynningen har biocönosen emellertid en direkt saprob karaktär. Mellan Huskvarna och Jönköping kring Vätternäs stora sandudde kan ingen direkt föroreningsverkan iakttagas i proven. I Jönköping vid Munksjökanalens utlopp och väster därom visar dessa åter en starkt eutrof och delvis saprob karaktär, som utan tvivel har sin orsak i diverse utsläpp av avloppsvatten.

III Västra området från Jönköping t o m Olshammar: Stränderna på denna sida av Vättern är mestadels flacka och utgöres av sand- eller klapperstensstränder. Hela sträckan upp till Olshammarviken visar renvattensförhållanden utan starkare inslag av eutrofiering ens kring samhällena Hjo och Karlsborg. Stränderna kring Karlsborg visar en svagare eutrofiering utan märkbar saprobi.

I skarp kontrast till dessa förhållanden står de som råder i Olshammarviken. Ända ut i själva mynningen i öppet läge mot sjön är vattenbeskaffenheten sådan att organismsammansättningen på denna punkt har rent saprob karaktär. Ju längre man kommer in i viken ju mer dominerar föroreningen från Aspa bruk, i vilken fibrer och fiberavfall utgör ett för ögat synnerligen märkbart inslag. Detta avfall förs av vind och vågor i stora mängder mot stränderna utmed viken och har, då det blir liggande kvar, en förintande effekt på organismbeståndet. Längst in i viken mitt emot Aspa bruk är varje tillstymmelse till liv i vattnet utplånat.

IV Nordöstra området från Olshammar t o m Vadstena: Den nordligaste delen av detta område karakteriseras av mer eller mindre djupt inträngande, flerstädes starkt vassbevuxna vikar samt en rad större och mindre öar ute i sjön. Stränderna i dessa vikar blir naturligtvis mindre påverkade av vind och vågor än de öppna delarna av sjön. Troligen bidrar dessa lugnare vattenförhållanden i kombination med grundare bottnar till att vassarna här når en större mäktighet än annorstädes i Vättern. Man förbinder ju gärna vassens utveckling med försämrade vattenförhållanden. Bentosprovns sammansättning på dessa nordliga punkter vittnar dock ej om någon påfallande eutrofiering utan de har nästan alla klar renvattenskaraktär. Ett undantag bildar provet från Harge bruks hamn, där en viss lokal förorening tycks råda. Att proven från Motalavikens stränder liksom det från stranden intill Vadstena reningsverks utlopp har en tämligen stark eutrof karaktär är ju att vänta. Föroreningsverkan från dessa punkter sträcker sig dock ej långt. Vid Varamobaden N om Motala och Gudhamra S därom liksom vid Nässjahlavön S om Vadstena har proven åter renvattenskaraktär.

Diskussion

Organismsamhällellenas ekologiska karaktär är först och främst en följd av vattnets beskaffenhet i fysikaliskt-kemiskt avseende. Event. tillflöden av eutrofierande verkan från bebyggelse eller omgivande odlade marker spelar en mycket stor roll. Viktig är också strandens utformning på provtagningsplatsen: Klippor, sten eller sandstrand, äng, åker m m och dennas läge i övrigt: Ensligt, intill allmän väg eller bebyggelse o dyl. Det är många faktorer som kan påverka organismsammansättningen i bentosprov av här redovisade slag. Det kan därför vara svårt att i en del fall avgöra var orsakerna till en eutrofiering (åtminstone en svagare sådan) kan ligga. Intressant vore också om man genom jämförelse med tidigare undersökningar av påväxten i Vättern kunde få ett begrepp om event. förändringar av denna, i synnerhet av ekologisk karaktär, under en viss tidsrymd.

Den enda undersökningen av påväxt i Vättern, som tidigare företagits, är den som gjordes av fil.lic. Nils Stålberg i mitten på 30-talet. Tyvärr omfattade denna endast ett begränsat område strax S om Omberg (Kästholmen och mynningen av Ålebäcken). Den hade helt karaktären av växtsociologisk undersökning och berör inga ekologiska frågor. De olika vegetationssamhällellena studerades emellertid mycket noga framför allt på klippor i öppet läge mot sjön. En zonerings påvisades bestående av 5 olika vegetationsbälten från den översta gränsen för vågsvallets påverkan till ca 4 m under den vid tillfället rådande vattenståndslinjen. Zonerna 1 - 3, som till största delen befann sig ovanför vattenlinjen omfattade bälten av lavar, mossor och, i stor utsträckning, vissa krustformade blågröna alger, vilka Stålberg ägnar en särskild uppmärksamhet. Zonerna 4 - 5, som befann sig under vattnet, utgjordes överst av ett *Ulothrix zonata*-bälte och därunder ett bälte, vari förutom vissa andra gröna och blågröna algarter huvudsakligen kiselalger ingick, främst *Didymosphaenia geminata*, en karaktärsart för bränningszonen i sjöar med klart och rent vatten. Synnerligen iögonfallande är den roll grönalgen *Ulothrix zonata* spelar i Stålbergs prov. Följande vattenståndets växlingar har han funnit den i ett ca 20 cm brett bälte överallt på de undersökta

klipporna och han betecknar dess utveckling som "enormous". Tillsammans med *Ulothrix* noteras bl a *Phormidium*arter, *Stigeoclonium* sp ("of tenue-type"), *Homeothrix*- och *Calothrix*-arter samt, något djupare, *Tetraspora cylindrica*. Vid mynningen av Ålebäcken är *Cladophora glomerata* den dominerande algen.

Då vår undersökning, som tidigare sagts, endast omfattar påväxten i ytvattnet intill stranden, i några fall sträckande sig ner till ett djup av ca 1 m, kan våra resultat endast jämföras med Stålbergs zon 4 och delvis 5. Därvid framgår att *Ulothrix zonata* är den dominerande algen vid Hästholmen och tidvis nästan överallt i sjön även numera. Beledsagare i Hästholmenproven är i första hand en *Homeothrix*art och *Didymosphaeria geminata*, i andra hand *Phormidium autumnale* och *Stigeoclonium* sp. På den närmast belägna provtagningspunkten, Borghamn strax N om Omberg, har *Tetraspora cylindrica* erhållits i stora mängder. Som synes är det i stort sett samma algarter som dominerar ännu efter 30 år inom motsvarande zon av påväxten. Denna omständighet är en bidragande orsak till att man i Vättern kan beteckna den biologiska miljö, vari även den ofta eutrofiindikerande arten *Ulothrix zonata* ingår som dominant för en renvattensmiljö.

Sammanfattningsvis kan sägas att bentosproven kring Vätterns stränder med undantag av områdena i söder kring Huskvarnaåns utlopp och strax V om Munksjöns utlopp i Jönköping samt Ols-hammarviken i norr är av renvattenskaraktär. I närheten av större samhällen som Karlsborg, Motala och Gränna samt på ett fåtal andra punkter, influerade av bebyggelse, råder en mer eller mindre tydlig eutrofiering av miljön. Proven från de nämnda undantagsområdena i söder och norr har en tydlig till starkt saprob karaktär.

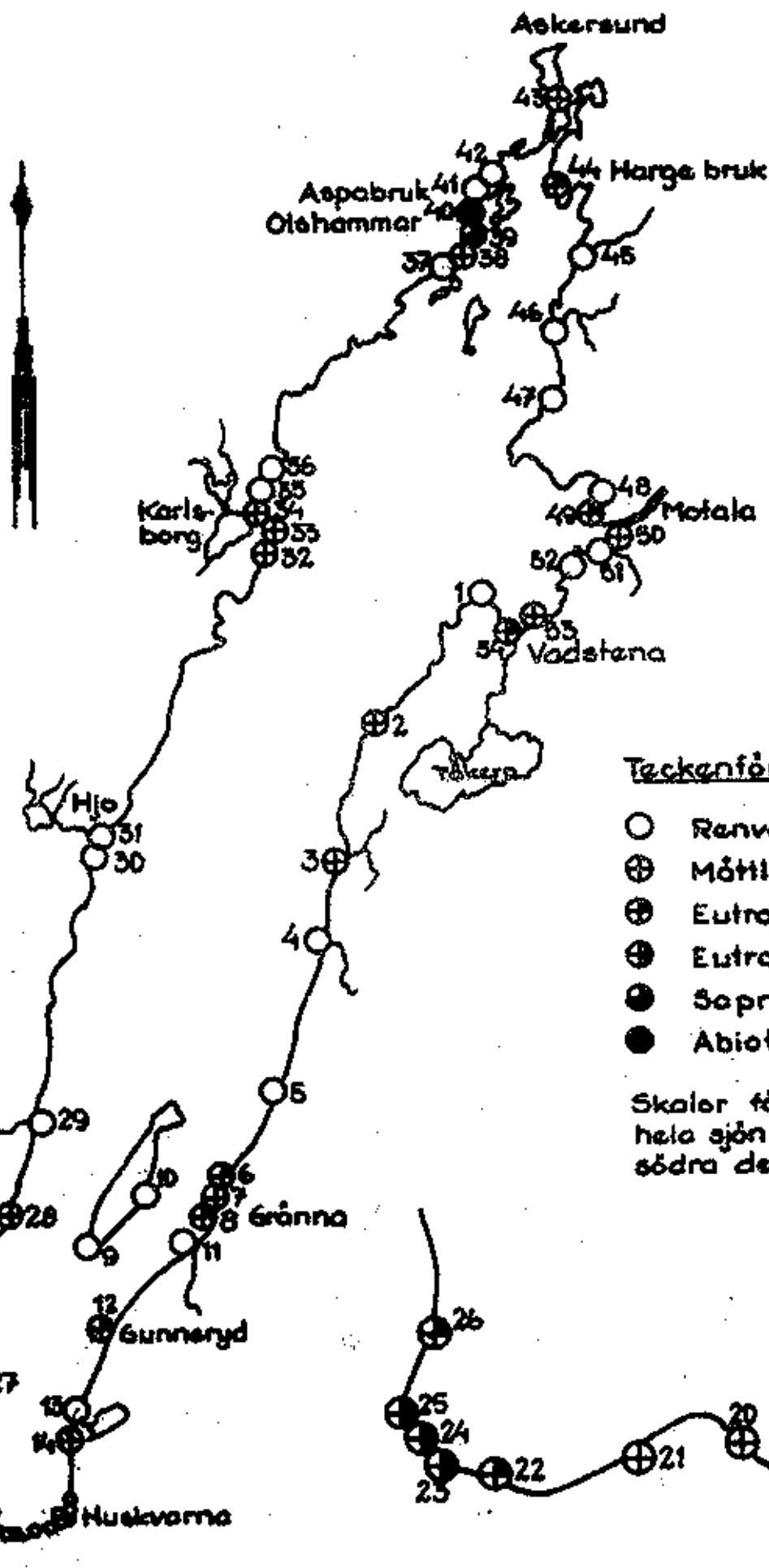
Drottningholm den 11 januari 1968

Ingeborg Stjerna-Pooth
Ingeborg Stjerna-Pooth
Vatteninspektör

Översikt

Bilaga 7:5
Blad 14

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



SPECIELLA UNDERSÖKNINGAR OCH UTREDNINGAR

Glacialrelikterna i Vättern	bilaga 8:1
Skogsindustrins avloppsutsläpp vattenprover utanför Munksjö Pappers- bruk och Aspabruk	bilaga 8:2
sedimentundersökningar i Munksjön	bilaga 8:3
i Sörviken	bilaga 8:4
Analys av avskrap på fisknät och plankton, prov den 18.5.1967	bilaga 8:5
Slamprov från Rosenlundsgrundet	bilaga 8:6
Sedimentfördelningen i Vättern	bilaga 8:7

SÖTVATTENSLABORATORIET
DROTTNINGHOLM

Glacialrelikterna i Vättern

Följande redogörelse avser att ge en allmän bild av några särskilda djurarter och deras ställning i miljön. Den grundar sig endast i mindre utsträckning på undersökningar i Vättern.

Inledning

I Vättern förekommer en på många sätt intressant och betydelsefull djurgrupp vars arter gemensamt brukar kallas glacialrelikter. Namnet kommer av att djuren stannat kvar i sjön sedan den tid då förstadierna till den nuvarande Östersjön sträckte sig långt in över det nuvarande landet. Gruppen representeras av följande arter i Vättern: siklöja, nors, hornsimpa, samt kräftdjuren: Mysis relicta, Pontoporeia affinis, Pallasea quadrispinosa, Gammaracanthus lacustris, Mesidothea entomon och Limnocalanus macrurus dessutom en fiskparasit, hakmasken Echinorhynchus salmonis.

Man kan förutsätta att glacialrelikterna har den gemensamma egenskapen (undantaget hornsimpa och parasiten) att de har mycket stor betydelse som föda för sjöns värdefulla fiskarter särskilt röding, öring, harr, regnbåge, sik, abborre och lake. Detta innebär samtidigt att Vätterns för en insjö ovanligt höga produktion av kvalitetsfisk till största delen skulle stå i samband med förekomsten av dessa högvärdiga näringsdjur.

Nors, siklöja, Mysis, Pallasea och Limnocalanus förekommer talrikt även i mycket näringsrika större sjöar, men de andra arterna är känsligare för den miljö, som en näringsrik sjö innebär. Det är då ej fråga om näringen som sådan eller den kemisk-fysikaliska statusen (med undantag för syrgäsbrist) utan snarare förändringen i fiskbestånden som blir en följd av ökad sedimentation, igenväxning och dylikt. S.k. ogräsfisk ökar under dessa förhållanden och tycks kunna beta ner bestånden av de känsliga kräftdjuren så effektivt att dessa i sin tur förlorar sin betydelse som fiskföda.

Å andra sidan förefaller det som om de glacialrelikta kräftdjuren bidrar till att lindra en sådan utveckling därför att de delvis lever av växt- och djurrester som sedimenterar.

Av glacialrelikterna skall i fortsättningen de större kräftdjuren behandlas eftersom de annars troligen kommer att röna för liten uppmärksamhet. Deras biologi och förekomst i Vättern har undersökts av professor Sven Ekman, Uppsala 1915 och 1917. Stålberg (1933) har skrivit speciellt om Mysis relicta.

Ekologi, förekomst i Vättern samt känslighet för outrofiering

Mysis relicta är en 15-20 mm lång sötvattensräka som uppehåller sig mestadels simmande inom 20 cm's avstånd från botten under dagen. I skymningen simmar den snabbt (120 m i timmen) mot ytan. Men stannar vid ett eventuellt

språngskikt. I gryningen vänder Mysis åter mot botten. I Vättern sker fortplantningen under vintern-våren då djuren är knappt ett år men en viss procent av honorna lever över två fortplantningsperioder. Mysis lever både av detritus och av levande alger och små planktondjur.

Det har hittills ej framkommit någon metod, som gör det möjligt att ens någorlunda säkert beräkna tätheten av denna art. Tätheten i Vättern tycks kunna variera mellan noll och trehundra exemplar per m² bottenyta beroende på ström, djup, bottenyp, temperatur och ljus. Eftersom starka djupströmmar förekommer är Vättern särskilt besvärlig att undersöka. Det inträffar att i övrigt lämpliga bottenar helt sakats fria från Mysis. Likaså kan man påträffa Mysis på platser där de normalt ej borde förekomma.

Erfarenhetsmässigt kan man möjligen våga säga att tätheten av Mysis i stort sett visar högre tal i Vättern än i någon annan av ett femtiotal undersökta svenska sjöar (inklusive Vänern och Mälaren). Man vågar nog anta att endast en mycket kraftig förorening av hela Vättern förmår påverka beståndet av Mysis relicta.

Pontoporeia affinis är en s.k. märkla oftast mindre än 10 mm. Den förekommer från c:a tio meter och djupare och gräver i bottenytan samt stannar av allt att döma med få undantag i den miljön även på natten utom under en period under senhösten då hanarna svärmar i samband med fortplantningen. Denna inträffar för Pontoporeia endast en gång när den är två år.

Pontoporeia är den enda av glacialrelikterna som man kan beräkna tätheten av med hjälp av kända metoder (bottenhuggare).

Endast en undersökning av Marzolf (1965) i Lake Michigan visade tätheten av Pontoporeia ingen signifikant korrelation med djup (under en viss nivå) partikelstorlek eller variation av organiska ämnen i sedimenten. Däremot fanns en korrelation med antalet bakterier i sedimenten. I laboratorieförsök föredrog Pontoporeia bottenar med organiskt material särskilt sådant som hade hög bakteriehalt.

Docent Ulf Grimås behandlar förekomsten av denna art i sin rapport från nyligen utförda bottenundersökningar. Här skall endast tillfogas min egen uppfattning som delvis grundar sig på Marzolf's resultat av artens känslighet för eutrofiering av en sjö. Vid måttlig eutrofiering t. ex. östra Mälaren gynnas arten förmodligen av hög bakteriehalt, men vid kraftigare eutrofiering minskar tätheten. Om orsakerna till denna minskning som ofta visar sig i våra förorenade sjöar kan man möjligen resonera på följande sätt (såvida ej syrgasbrist är en direkt orsak): Maginnehållet hos fisk i sjöar med tät population av Pontoporeia visar att denna utnyttjas överraskande

måttligt. Just den stora tätheten tyder också på att beståndet beskattas i liten utsträckning. Där Pontoporeia uppträder i glesa bestånd påträffas de naturligtvis ej heller ofta i fiskmagarna.

Orsaken till minskningen är troligen att fiskbeståndet på grund av eutrofieringen har genomgått en förändring både ifråga om artsammansättning och antal. Fisken utövar ett kraftigare tryck mot de känsligare näringsdjurens existens. Det inträffar sällan att man får tillfälle att genom maganalys följa detta förlopp, eftersom processen brukar upptäckas för sent. Man kan endast studera förhållandena före och efter förändringen i täthet. Däremot är det möjligt att studera förändringen genom att direkt beräkna antalet djur per ytenhet av botten.

Pallasea quadrispinosa är en annan typ av märla, oftast tio-tjugo mm lång, som lever ett betydligt rörligare liv än Pontoporeia. Den förekommer normalt simmande i närheten av botten från stranden ner till de djupaste områdena och är på så sätt tillgänglig för de flesta fiskarterna. Av nyligen utförda undersökningar i Frykensjöarna framgår att Pallasea även uppträder ^{mycket} spridd pelagiskt särskilt nattetid. När arten uppträder i Vättern beskriver Ekman (1915). Den förekommer där vanligast mellan 10 och 40 m's djup och tydligen föredrar den att leva i det Chara-bestånd som finns inom den zonen.

Pallasea fortplantar sig upprepade gånger under hela året utom mitt i sommaren (Mathisen 1953). Den blir i allmänhet något mer än ett år gammal.

Preliminära undersökningar visar att arten har stor betydelse åtminstone för sikarna i Vättern - även för de allra största sikarna. Pallasea förekommer i de flesta typer av sjöar och kan knappast påverkas negativt av eutrofiering.

Gammaracanthus lacustris är den största arten "märlatyp", man kan påträffa exemplar över 30 mm's längd. Den fortplantar sig enligt Ekman en gång men först vid två års ålder. Denna art förekommer i Fryken dels nära botten, dels fritt simmande upp mot språngskiktet och tycks företa någon form av vertikal vandring. Ekman fann den runt hela Vättern, mest på djupt vatten. Artens ekologi är föga studerad beroende på att det krävs särskilda ansträngningar att fånga den.

Gammaracanthus är endast känd från elva svenska sjöar, några få norska, finska och sovjetiska. Det är tydligt att den är känslig för förändringar i miljön. Endast en av sjöarna är grundare än fyrtiotvå meter, de är näringsfattiga och i de fall sjöarna är små har de en artfattig fiskpopulation. Man får intrycket att förekomsten av Gammaracanthus dels beror på

5.

sjöns storlek och djup dels på sammansättningen av fiskbeståndet. Den klarar ej en trängd miljö. Antagligen har man här det idealiska fisknäringdjuret för laxartade fiskar (samt hornsimpa och lake) men ett alltför bra näringsdjur för andra fiskar. Som en följd av detta måste man beteckna arten som känslig för eutrofiering liksom Pontoporeia.

Sötvattenslaboratoriet avser att försöka överföra Gammaracanthus från Vättern till norrländska reglerade sjöar (med röding-, öring-, harr- och lake) där man har förutsatt att den skall få en positiv inverkan på fiskens tillväxt. I samband med denna överföring är det meningen att en speciell fångstteknik skall utvecklas och man avser att om möjligt få veta mer om arten.

Mesidothea entomon är till utseendet tämligen lik en landgråsugga, men blir ofta 40-50 mm lång. Arten förekommer troligen relativt sparsamt i Vättern, men den har hittills endast i en sjö i landet (ett extremfall) påträffats i ett tätare bestånd. Föga är känt om denna art och dess betydelse i sötvatten.

Förekomst i vattenverk och på fiskeredskap

Mysis, Pallasea och Gammaracanthus uppträder på hösten talrik i vattenverk runt Vättern. Särskilt i Höggeberg pumpas de upp och kan leva i filterbassängerna ända tills dessa töms och rengörs. Vid flera tillfällen har Sötvattenslaboratoriet samlat in material i dessa bassänger för överföring till reglerade sjöar. 1961 insamlades t.ex. c:a en halv miljon Mysis samt c:a åttatusen av de andra två arterna. Det är knappast möjligt att använda förekomster i vattenverken för att söka uppskatta eventuella svängningar i beståndstätheten mellan olika år. Alltför många faktorer av tillfällig natur påverkar en sådan metod.

Mera som ett kuriosum kan omtalas att arterna Pallasea, Gammaracanthus och Mesidothea ofta klamrar sig fast vid fiskarens redskap såsom nät och linor. Vissa årstider t.ex. på våren tycks en hel del sådana djur följa med upp i båtarna.

Glacialrelikternas betydelse för fisket

Ett material av fiskmagar från Vättern har insamlats de senaste åren. En mindre del har bearbetats på Sötvattenslaboratoriet och visar att en viss komplettering bör ske. Resultatet av denna undersökning avses ge en detaljrikare bild av förhållandet fisk-näringsdjur än den vi redan har.

Arternas ställning i ekosystemet

Ekologi och förekomst särskilt hos arterna Pallasea, Gammaracanthus och Mesidothea är för litet känd. En särskild undersökning av dem kunde vara önskvärd om man avser att kartlägga hela Vätterns ekosystem. Man riskerar annars att några av de viktigaste leden närmast under fiskens nivå kommer att lämnas obelysta.

Det måste dock redan nu betonas att man i en sådan undersökning sannolikt kommer att misslyckas med ett försök att säga hur stor tätheten av dessa djur är per ytenhet eller volymenhet. Man kommer att få använda relativa tal. Det är viktigt att man vid en större undersökning av Vätterns ekosystem ej nöjer sig med att studera sådana faktorer som direkt går att mäta tekniskt - ex. kemi, temperatur, ström, vind, antal individer av växter och djur per ytenhet eller volymenhet - man måste om möjligt studera spelet mellan arternas populationer, även om detta är omständigt, rör sig på ett ganska teoretiskt plan och ger mindre exakta uppgifter. Det förekommer en stark påverkan mellan arterna från fisk ner till plankton. Detta är oftast den närmaste orsaken till svängningar i individantal.

Drottningholm den 1 februari 1968.

Magnus Fürst
(Magnus Fürst)

Litteratur

- Ekman, S. 1915. Die Bodenfauna des Vättern, qualitativ und quantitativ untersucht. Int.Rev.Hydrob.Hydrogr. 7, H. 4, pp. 275-425.
- 1920. Studien über die marinen Relikte VII. Fortpflanzung und Lebenslauf der maringlazialen Relikte und ihrer marinen Stammformen. Int.Rev.Hydrob.Hydrogr. 8, H. 6, pp. 543-589.
- Marzolf, G.R. 1965. Substrate relations of the burrowing Amphipod Pontoporeia affinis in Lake Michigan. Ecology, Vol. 46, No. 5, pp. 579-592.
- Mathisen, O.A. 1953. Some Investigations of the Relict Crustaceans in Norway with Special Reference to Pontoporeia affinis Lindström and Pallasea quadrispinosa G.O. Sars. Nytt Magazin för Zoologi, Vol. 1, pp 49-86.
- Stålberg, G. 1933. Beitrag zur Kenntnis der Biologie von Mysis relicta des Vättern. Ark.Zool. 26A, No. 15, 29 pp.

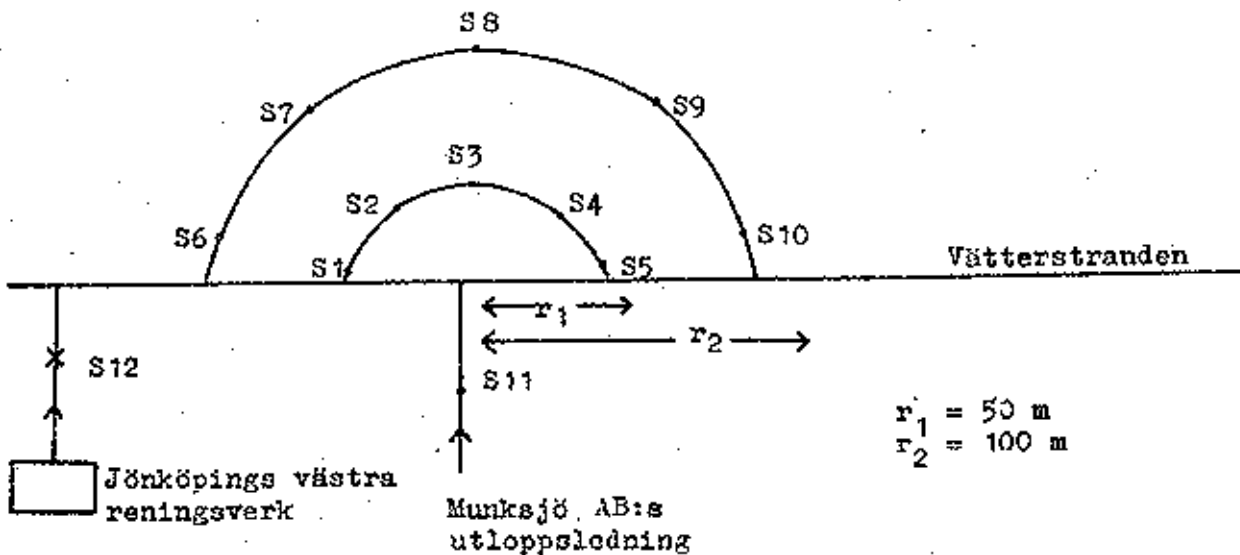
Särskilda

undersökningar i Vättern utanför avloppen från Munksjö
Pappersbruk och Aspabruk

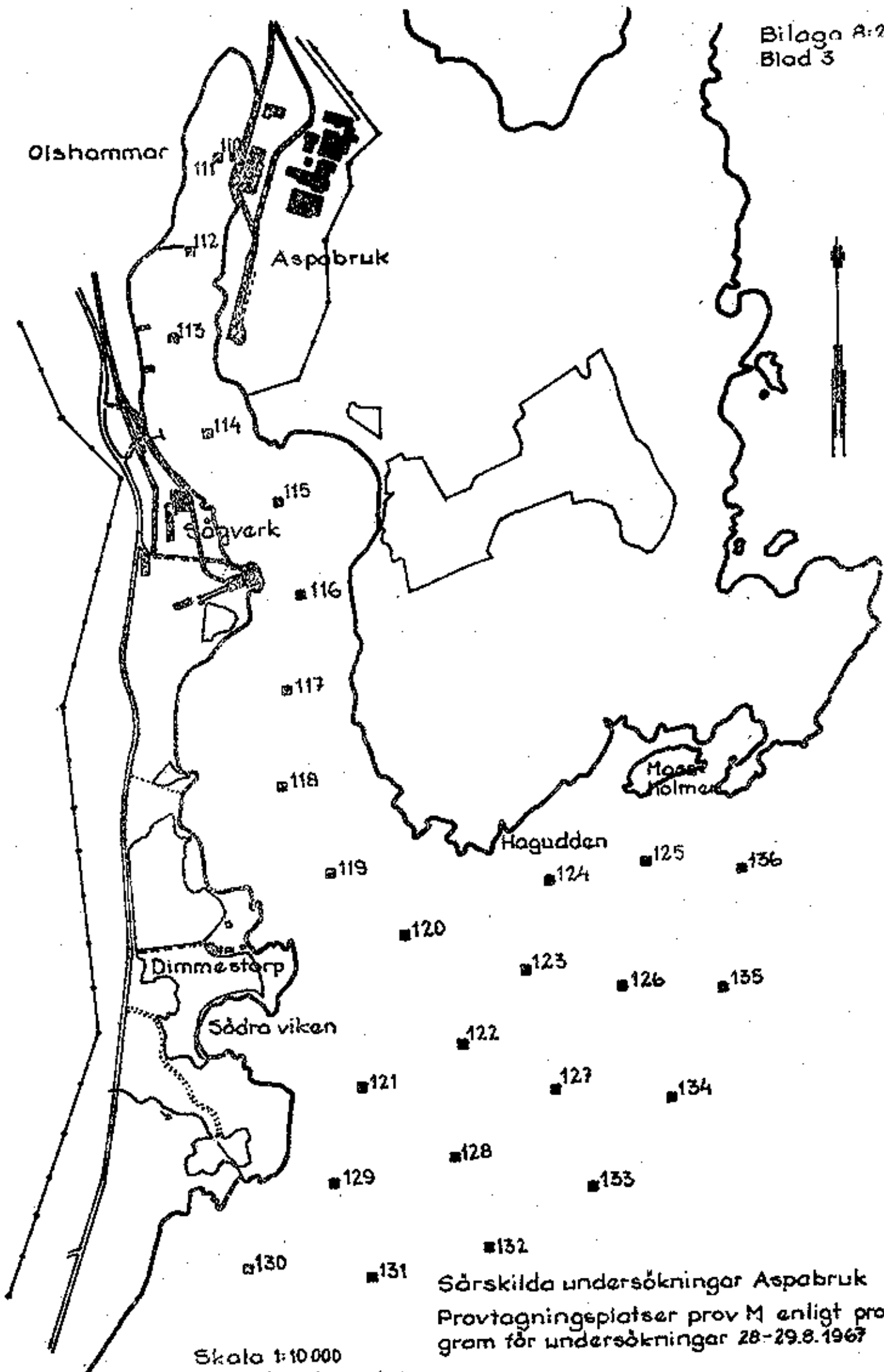
Provtagningsdagar: Utanför Munksjö den 14.3.1967
Utanför Aspabruk den 29.8.1967

Provtagningsplatser: Se skissa och karta

Prov nr	KMnO ₄ mg/l	Färg mg Pt/l	$\frac{E_{265}}{E_{280}}$ 1)	Anmärkning
Utanför lututsläpp från Munksjö Pappersbruk				
S 1	34	20	1,01	
S 2	39	20	0,98	1) m _p vid 4 cm cell
S 3	45	15	0,93	
S 4	43	20	0,97	
S 5	72	35	1,06	
S 6	32	20	1,02	
S 7	38	15	0,94	
S 8	37	15	0,95	
S 9	44	20	0,97	
S 10	53	20	0,99	
S 11	27000	125	0,71 ²⁾	2) 1 cm cell spädning 1:50
S 12	369	140	1,01 ³⁾	3) 1 cm cell



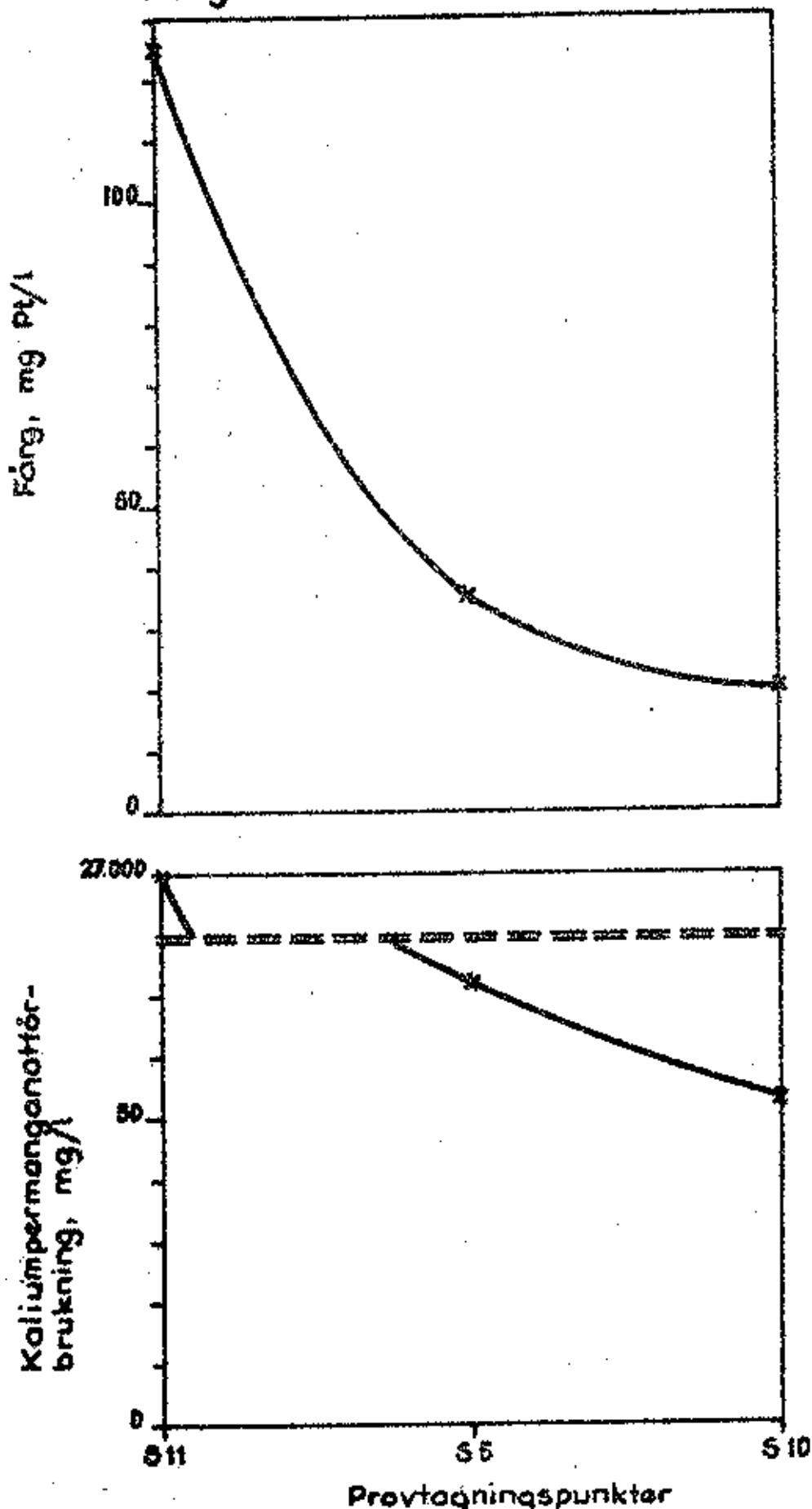
Prov nr	KMnO ₄ mg/l	Färg mg Pt/l	Anmärkning
	Utanför Aspabruk		
M 110	193	540	
M 111	210	450	
M 112	240	460	
M 113	31	500	
M 114	120	360	
M 115	80	220	
M 116	95	240	
M 117	200	220	
M 118	70	180	
M 119	80	140	
M 120	70	120	
M 121	53	100	
M 122	10	10	
M 123	9	20	
M 124	10	20	
M 125	9	15	
M 126	10	15	
M 127	9	20	
M 128	11	15	
M 129	31	40	
M 130	23	30	
M 131	16	30	
M 132	9	15	
M 133	11	15	
M 134	10	15	
M 135	12	10	
M 136	10	10	



Särskilda undersökningar Aspabruk
Provtagningsplatser prov M enligt pro-
gram för undersökningar 28-29.8.1967

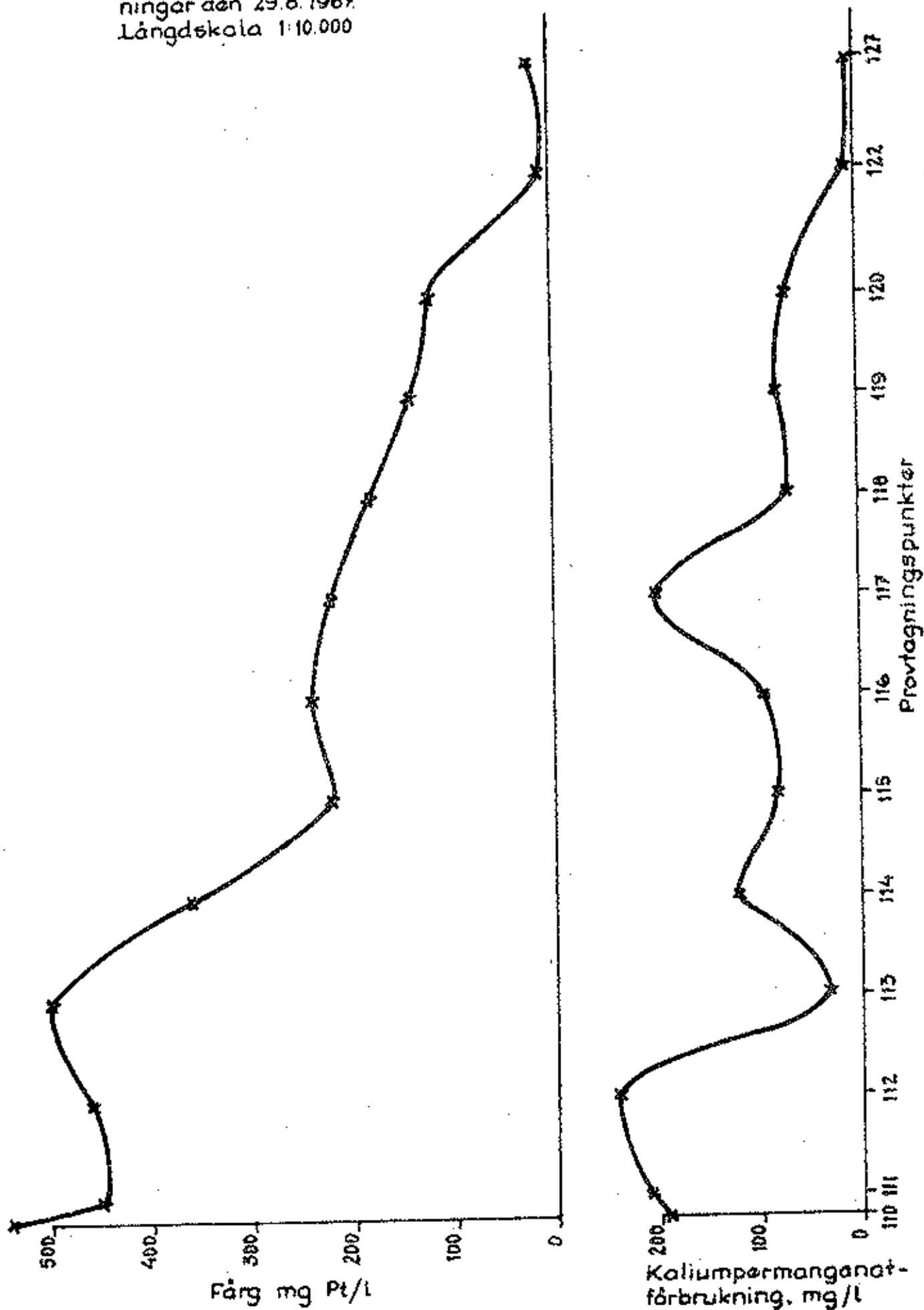
KMnO₄ och färgstyrka

Diagram utvisande KMnO₄ och färgstyrka
i avloppsvatten från Munkejs Pappersbruk
och i nära anslutning till utsläppen i södra
Vättern enligt undersökningar den 14.5.1967.
Längdskala 1:1000



KMnO₄ och färgstyrka

Diagram utvisande KMnO₄ och färgstyrka i viken
våster och söder om Aspabruk enligt undersök-
ningarna den 29.8.1967.
Längdskala 1:10.000



Sedimentundersökning i Munksjön

Utdrag ur redogörelse lämnad av Industrins Vatten- och Luftvård AB
angående undersökningar i Munksjön utförda den 10 - 13 oktober 1967

Station nr	Djup m	Sedimentpropp m	Organiskt material			
			Cellulosa-fiber m	Beskaffenhet	Gyttjeslam (svart) m	Beskaffenhet
0	5,5	-			-	
2 G	9,5	1,6	-		1,1	Starkt nedbrutet
2 H	16,5	1,7	-		1,4	Starkt nedbrutet
3 G	14,0	2,3		Några färre- ka fiber- klumpar	1,8	Starkt nedbrutet
4 F	12,2	2,8	-		2,4	Starkt nedbrutet
4 G	18,5	2,7	-		2,3	Starkt nedbrutet
4 H	4,2	0,2	-		m 0,05	Starkt nedbrutet
4 J	3,5	0,2	-		m 0,05	Starkt nedbrutet
5 D-E	6,0	6,5	s 6,5	Färsk fiber ngt. uppbl. med gyttja	-	
5 E	13,5	3,5	3,4	Blandad färsk fiber och gyttja	0,1	Starkt nedbrutet
5 F	16,5	3,5	2,7	Blandad färsk fiber och gyttja	0,3	Starkt nedbrutet
5 G	18,3	2,7	-		2,3	Nedbrutet mtrl. m. ngt fiberinsl.
6 E	11,5	5,5	s 5,5	Färsk fiber	-	
6 F	16,5	4,5	3,8	Färsk fiber	0,3	Nedbrutet
6 G	17,0	3,0	-		2,9	Starkt nedbrutet
6 H	16,7	3,0	-		2,7	Starkt nedbrutet
6 J	4,1	0,2	-		m 0,05	Starkt nedbrutet
6 K	3,9	0,3	-		m 0,05	Starkt nedbrutet
6 L	5,7	2,0	-		2,0	Starkt nedbrutet Uppbl. m. växtfi- ber och sand
7 B	4,2	4,5	s 4,5	Färsk fiber ngt lagrad med gyttja mot slutet	-	

Station nr	Djup m	Sedimentpropp m	Organiskt material			
			Cellulosa-fiber m	Beskaffenhet	Gyttjeslam (svart) m	Beskaffenhet
7 F	15,5	5,5	4,9	Färsk fiber ngt uppbl. m. gyttja	0,4	Starkt nedbrutet
7 G	14,1	2,8	-		2,5	Starkt nedbrutet
8 D	0,0	5,0	s 5,0	Färsk fiber	-	
8 E	5,5	7,0	s 7,0	Färsk fiber	-	
8 F	15,5	5,5	5,1	Färsk fiber	0,2	Starkt nedbrutet
8 G	13,5	4,5	-		s 4,5	Starkt nedbrutet
8 H	8,0	3,0	-		2,9	Starkt nedbrutet, ngt lerbl. mot slutet
8 J	5,5	1,5	-		1,2	Starkt nedbrutet
9 D	6,0	1,5	1,2	Färsk fiber, ngt uppbl. med gyttja	0,3	Tjärliknande slam o. slagg
10 D	4,3	0,9	0,6	Färsk fiber uppbl. med gyttja	0,3	Tjärliknande slam o. slagg
10 E	17,5	3,0	0,2-0,3	Färsk fiber uppbl. med gyttja	2,4	Starkt nedbrutet
10 F	17,5	3,5	-		3,2	Starkt nedbrutet slam m. inslag av fiber
10 G	5,8	0,2	-		m 0,1	Starkt nedbrutet
10 H	5,2	0,1	-		m 0,05	Starkt nedbrutet
11 E	15,5	3,4	-		3,0	Starkt nedbrutet
12 D	3,5	0,2	-		0,2	Starkt nedbrutet + slagg
12 E	14,7	3,3	-		3,0	Starkt nedbrutet
12 F	17,5	3,0	-		2,6	Starkt nedbrutet
12 G	17,0	2,5	-		2,2	Starkt nedbrutet
12 H	9,3	3,5	-		3,0	Starkt nedbrutet med stort inslag av växtfiber
14 D	11,5	0,8	-		0,5	Starkt nedbrutet
14 E	15,5	2,5	-		2,3	Starkt nedbrutet
14 F	11,5	2,4	-		2,2	Starkt nedbrutet
15 C	9,2	1,3	-		1,1	Starkt nedbrutet
16 B	9,4	1,9	-		1,8	Starkt nedbrutet med stort inslag av växtfiber

Station nr	Djup m	Sedimentpropp m	Organiskt material			
			Cellulosa-fiber m	Beskaffenhet	Gyttjeslam (svart) m	Beskaffenhet
16 D	13,1	2,0	-		1,8	Starkt nedbrutet
16 F	12,5	2,0	-		1,5	Starkt nedbrutet
16 H	2,3	0,8	-		0,6	Starkt nedbrutet mtrl uppblandat med mkt värtfiber
18 D	4,7	1,0	-		0,8	Starkt nedbrutet. I ytskiktet insl. av färskt org. mtrl.
19 B	3,2	1,2	-		1,0	Starkt nedbrutet

s = större än m = mindre än

Utöver organiskt material består sjöns botten i stort sett av sand och lera.

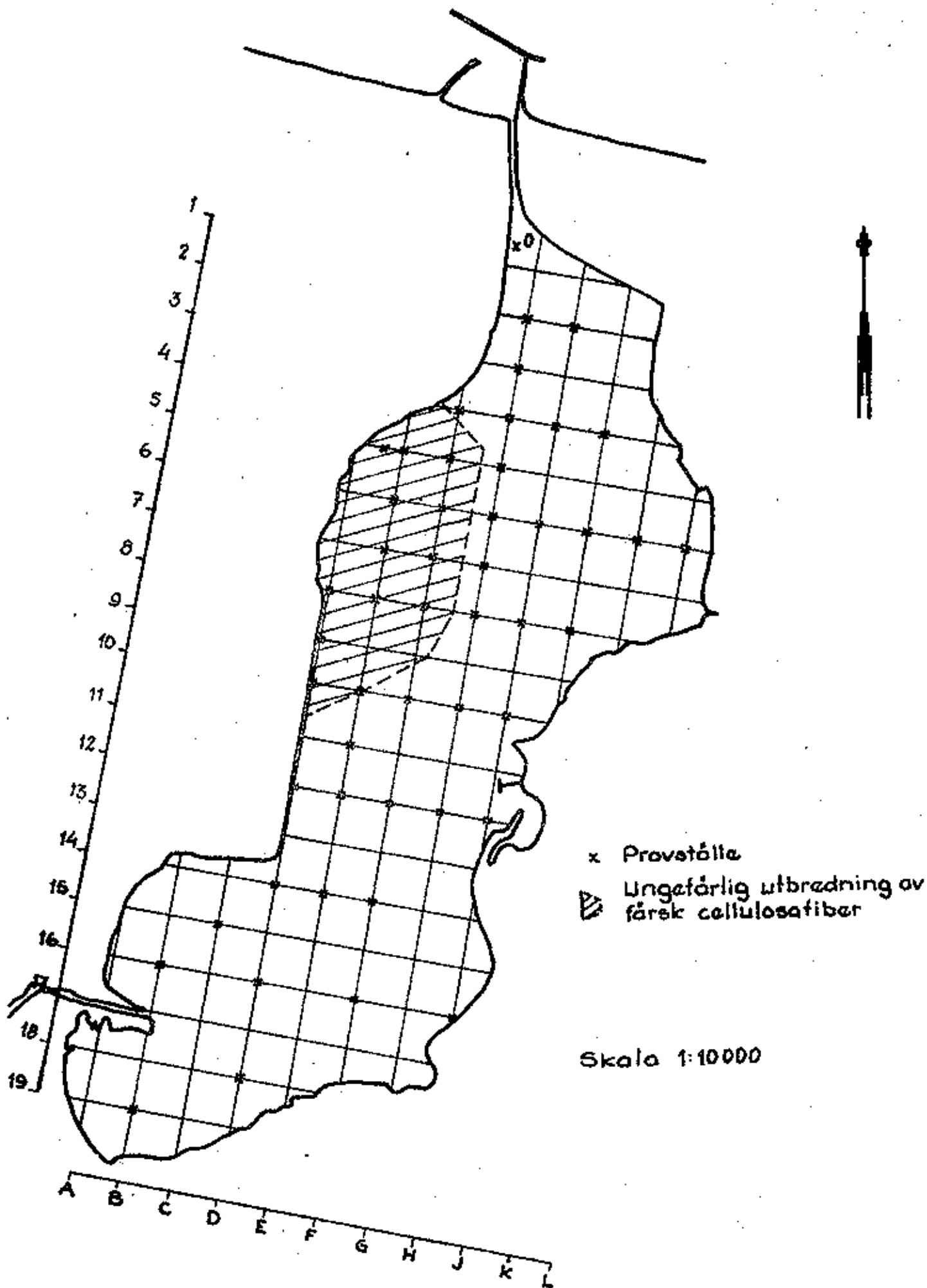
Glödgningsförlust: gyttjeprov 24 - 55 % medeltal 35 %

fiber 58 - 91 % medeltal 77 %

Gyttjeproven innehöll vid undersökningen ringa mängder färsk fiber och fiberfragment.

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

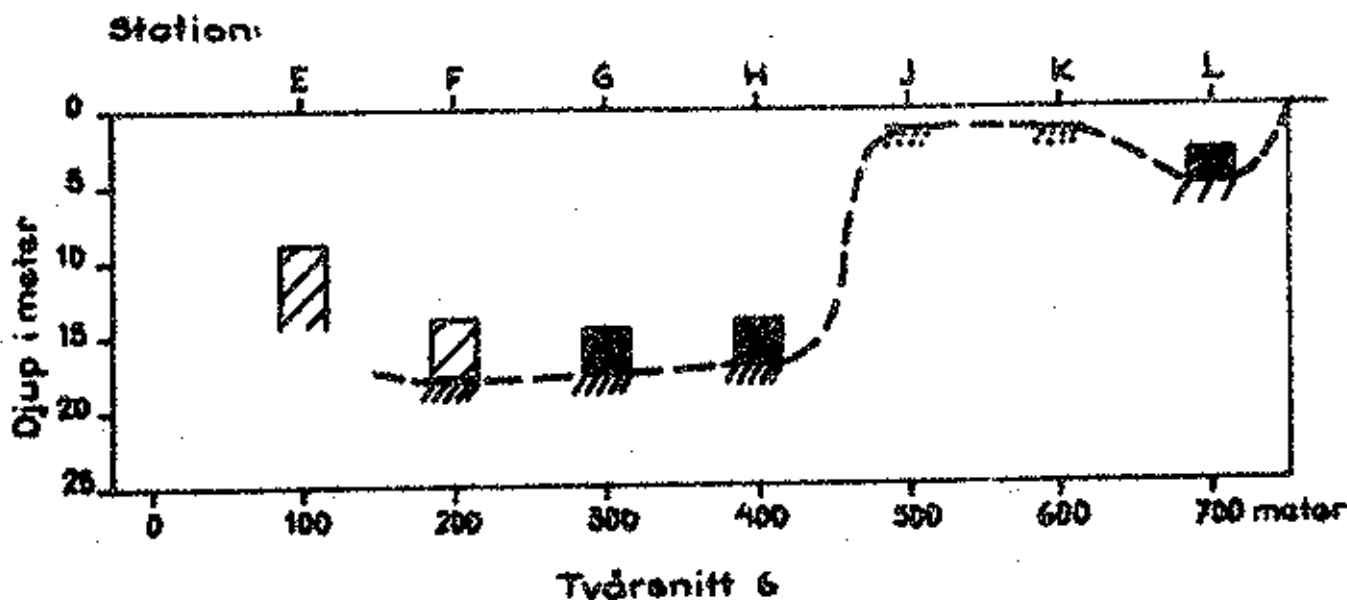
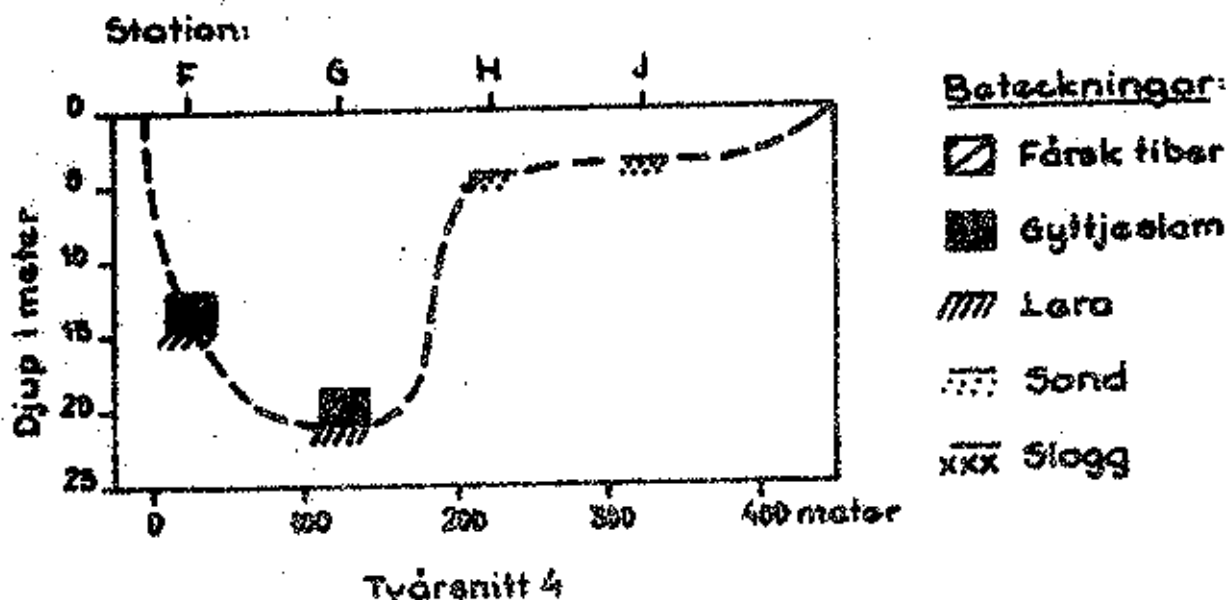
Bilaga 8:5
Blad 4



Beskrifvenhet och tjocklek av botten-
sediment i Munkajön vid tvärsnitt 4
och 6 den 10-18 oktober 1967 enligt un-
dersökningar utförda av IVL AB

Tvärsnittens lägen framgår av bilaga 2:3, blad 4

Längdskala 1:6000



Sta- tion	Djup m	Sedi- ment- propp m	Organiskt material				
			Cellu- losa- fiber m	Beskaffen- het	Annan typ av färskt mtrl m	Beskaffenhet	Nedbrutet material m
8B	2,6	0,8	-		0,05 Detritus + fiber		0,05 Gyttja
8C	2,0	0,3	-		0,05 Detritus + något fiber		0,1 Gyttja och bark
9A	4,1	0,8	-		0,2 Detritus, bark och slam		0,3 Gyttja och bark
9B	3,6	1,2	-		m0,05 Detritus och fiber		0,4 Gyttja med till- tagande lera
9C	2,2	0,8	-				0,2 Gyttja uppbl. med lera
10A	4,2	0,6	-		0,2 Detritus och grå- brunt slam		0,3 Gyttja och bark
10B	4,5	0,4	-		0,2 Detritus och slam		0,15 Gyttja uppbl. med lera
10C	3,5	1,0	-		0,1 Detritus och slam		0,2 Gyttja
11A	4,6	0,2	-		0,05 Bark och växtdeklar		0,05 Gyttja
11B	4,3	0,45	-		0,15 Detritus och slam		0,2 Gyttja
11C	3,0	1,2	-		0,1 Detritus och grå- brunt slam		0,2 Gyttja
12A	2,5	0,2	-		m0,05 Flis och bark		-
12B	4,7	0,35	-		0,1 Detritus, växtdeklar och slam		0,2 Gyttja
12C	3,5	0,5	-		0,1 Detritus och grå- brunt slam		0,2 Gyttja
13A	1,7	0,4	-		0,05 Detritus och slam	m0,05	Gyttja
13B	5,3	0,4	-		0,15 Detritus och grå- brunt slam		0,15 Gyttja, ngt lerblandad
13C	3,1	0,5	-		0,1 Detritus och grå- brunt slam		0,1 Gyttja
14A	3,5	-	-		-		-
14B	5,5	0,3	-		0,1 Detritus och grå- brunt slam	m0,05	Gyttja
14C	3,3	0,3	-		m0,05 Detritus		-
15A	3,0	-	-		-		-
15B	4,3	0,4	-		0,05 Detritus och växtdeklar		-
15C	3,0	0,4	-		m0,05 Detritus		-
16A	5,0	0,4	-		0,05 Detritus		-
16B	5,9	-	-		-		-

Sta- tion	Djup m	Sedi- ment- propp m	Organiskt material			
			Cellu- losa- fiber m	Beskaffen- het	Annan typ av färskt mtrl m	Nedbrutet material Beskaffenhet m
17A	6,0	0,4	-		0,05 Detritus och grå- brunt slam	m 0,05 Gyttja
17B	6,0	0,45	-		m0,05 Detritus och grå- brunt slam	-

Utöver organiskt material består sjöns botten i stort sett av en grå lera, sektioner 1 - 17. Prover tagna i sektorn utanför Sörviken, radie ca 5 km räknat från Dimmestorp, visade ingen förekomst av cellulosafiber.

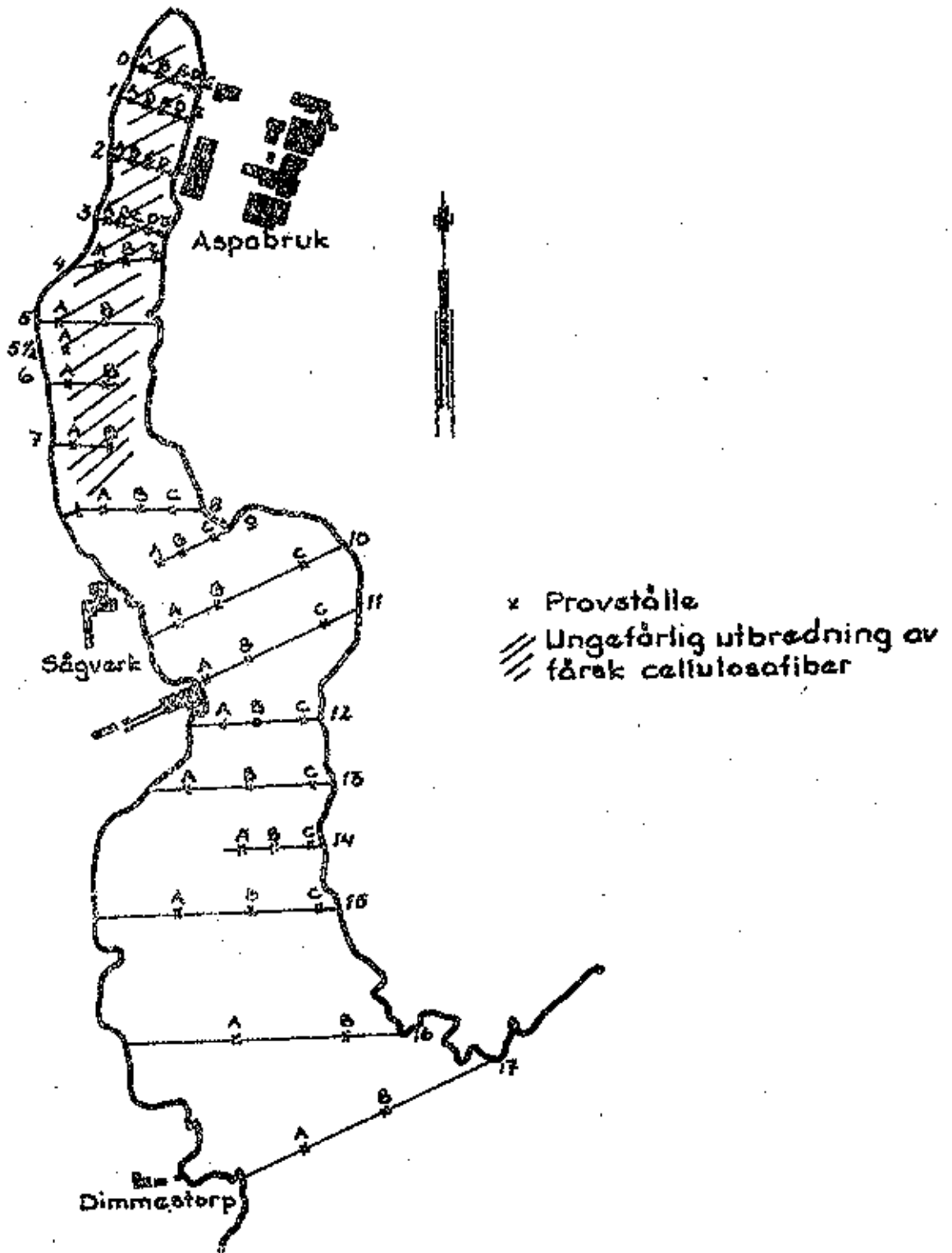
Analysdata

Glödningsförlust av prov från övre bottenskiktet inom samma område:
3 - 93 %, medeltal 56 %.

Inom det område som huvudsakligen berörs av sektionerna 1 - 8 var färsk fiber dominant, i ringa omfattning konstaterades delvis nedbrutet fiberfragment. I proven från sektionerna 9 -17 förekom färsk fiber och fiberfragment i liten omfattning.

Sedimentundersökning i Sörviken

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

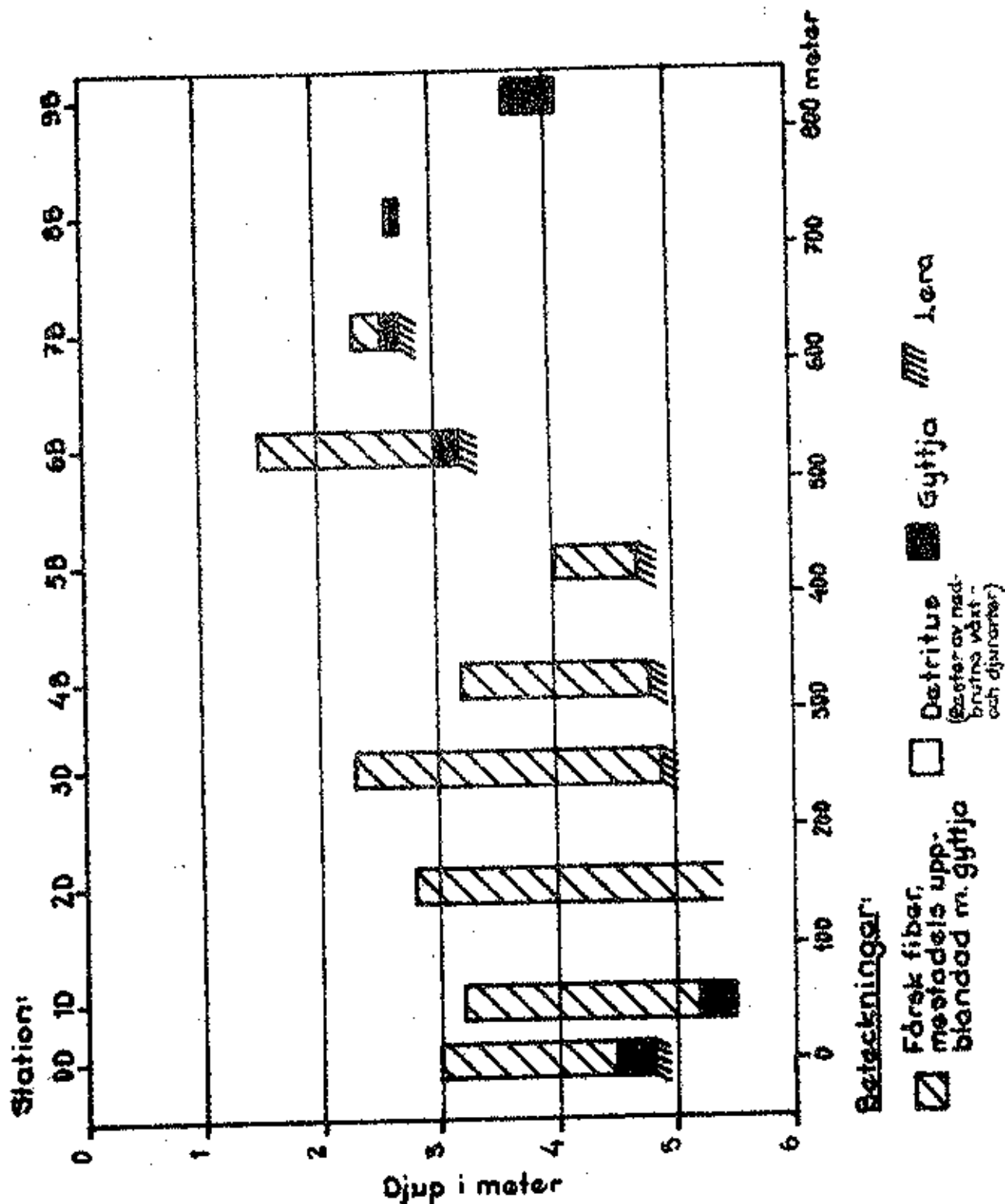


Skala 1:10000

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

Profilens läge framgår av bilaga 8:4, blad 5

Längdskala 1:5.000



Analysprotokoll för "slam"-prover från Vättern 18.5.1967.

A. Provens ursprung

1. Avskrap från fisknät, väster Visingsö
2. "- (formalinbehandlat)
3. "-
4. "-
5. Flytande "växtlighet", Visingsö-Gränna
6. "-
7. "-
8. "-
9. "- Gränna-Visingsö
10. Påväxt mellan Gränna-Visingsö

B. Biologisk analys

- a. Avskrap från fisknät, väster Visingsö
Provet dominerades av kiselalgen *Diatoma vulgare*, som förekom i utomordentligt stor mängd.
- b. Flytande "växtlighet", Visingsö-Gränna
I provet förekom kiselalgen *Diatoma vulgare* samt påväxtalgen *Ulothrix zonata* jämte diverse zooplankter.
- c. Påväxt mellan Gränna-Visingsö
I provet fanns stora mängder av påväxtalgen *Ulothrix zonata*.

C. Kemisk analys

Prov	Torrviktsens sammansättning		mg N/g torrsv.	mg P/g torrsv.	N/P
	Organiskt %	Oorganiskt %			
1	25	75	13,1	1,61	8,1
2	35	65	17,5	1,95	9,0
3	26	74	14,5	2,13	6,8
4	25	75	13,6	1,65	8,2
5	54	46	17,2	0,85	20,2
6	74	26	20,5	0,80	25,6
7	50	50	18,3	0,80	23,1
8	54	46	17,3	0,85	20,4
9	71	29	22,4	0,54	41,5
10	26	74	7,7	0,41	18,8
1 - 4	28	72	14,7	1,84	8,0
5 - 9	61	39	19,2	0,77	24,9
10	26	74	7,7	0,41	18,8

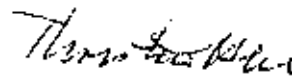
D. Kommentar

Med hänsyn till torrviktsens sammansättning kan proven indelas i två grupper: a) en grupp med i genomsnitt 28 % organisk substans och b) en grupp med i genomsnitt 61 % organisk substans. I den förstnämnda gruppen ingår alla prov, som utgjordes av avskrap från fisknät. Dit kan med denna utgångspunkt för jämförelser även räknas prov 10, som utgjordes av påväxt från Gränna-Visingsö. Som framgått av den biologiska analysen dominerades fisknätsavskrapet av kiselalgen *Diatoma vulgare*. Kiselalger kan "blomma" under vår och höst, vilket innebär att de då förekommer i stora mängder. Eftersom proven dominerades av kiselalger kan man utgå från att en stor del av den oorganiska substansen utgjordes av kisel syra. Proven, som representerade flytande "växtlighet" var av varierande biologisk sammansättning där uppenbarligen det organiska materialet dominerade över det oorganiska. Beträffande förekomsten av kväve (N) och fosfor (P) i proven

kan konstateras, att det förelåg karakteristiska skillnader mellan de två grupperna. Fisknätsavskrapet innehöll något mindre kvävo men genomsnittligen mer än dubbelt så mycket fosfor i jämförelse med proven, som representerar flytande växtlighet. Påväxtprovet hade det lägsta innehållet av dessa ämnen. Dessa skillnader mellan de två grupperna leder till, att fisknätsavskrapet hade en N/P-kvot, som genomsnittligen var endast en tredjedel av kvoten för den flytande "växtligheten". Vissa skillnader kan emellertid ha uppstått i provflaskorna under transporten till Uppsala.

Det föreliggande materialet är av kvalitativ karaktär. Det är därför svårt att göra några uttalanden om de kvantiteter som kan förekomma på fisknäten. Dessa frågor skulle kunna belysas med påväxtstudier under kontrollerade tidsbetingelser. För närvarande torde man endast kunna konstatera att kiselalg-påväxt kan förekomma på fisknäten i Vättern.

Uppsala den 16 augusti 1967



Thorsten Ahl

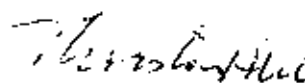
Analysprotokoll för slamprov tagna i södra Vättern utanför Jönköping den 27 april 1967.

Prov	Torrviktsens sammansättning		mg N/g torr.	mg P/g torr.	N/P
	Organiskt %	Oorganiskt %			
A ₁	38	62	20,6	2,08	9,9
A ₂	28	72	15,5	1,05	14,8
B ₁	35	65	7,9	1,05	7,5
B ₂	60	40	53,4	5,57	9,6

A₁ och A₂: Slamprov från låda 1000 m. från land

B₁ och B₂: Slamprov från låda 900 m. från land

Uppsala den 16 augusti 1967



Thorsten Ahl

Utdrag ur

Rapport angående sedimentfördelningen i Vättern

utarbetad av John O Norrman, Naturgeografiska inst., Uppsala

Daterad den 15.1.1968

1. Bottentopografi

Vättern kan indelas i två huvuddelar, den storleksmässigt helt dominerande öppna Vättern och skärgårdsområdet norr om en linje Aspa-Harge. I öppna Vättern bildar Motalabukten i viss mån en avskild enhet genom den sydväst-nordostliga öbarriären från Jungfrun till Hals. Bottentopografiskt består öppna Vättern av två huvudelement: platåer och djuprännor. Längs västra, centrala delen utbreder sig en bred platå från Karlsborgsområdet ned till Visingsö. Platån är uppbyggd av Visingsöformationen's sedimentära bergarter och karakteriseras av flacka ytor på 30 till 40 m djup. (Djupförhållandena framgår av bilaga 1). Motalabuktens platåyta är en fortsättning av Östgötaslättens flacka kambrosilurgrund. Öbarriären från Jungfrun över Fjuk är uttryck för Motalabuktens berggrundstektoniska gräns i väster. Men bottentopografiskt är bukten förbunden via en tröskel i nordväst med grundområdet söder om Stora Röknen, som är täckt av Visingsöformationen's bottensandsten. Denna höjdstreckning avskiljer en isolerad djupbassäng ost och nordost om Stora Röknen.

Ett sammanhängande djuprännesystem sträcker sig från Jönköpingsbukten längs östra Vätterstranden upp till Omberg och vidare norrut väster om Jungfrun upp mot Lilla Röknen. I systemet ingår två markanta bärännor dels en djupkil väster om Visingsö och dels en nordostlig ränna längs södra Tiveden, som är avskild från den nordligaste bassängen i Vättern genom tröskeln mellan Stora och Lilla Röknen. En mindre markant ränna går norr om Jungfrun in i Motalabukten. Inom systemet kan skilda områden med djup större än 80 m urskiljas. Ett maximalt djupområde söder och sydväst om Visingsö där djupet går ned till mellan 100 och 120 m. Ett långsträckt tråg från i höjd med "Vida Vättern" och upp till Jungfrun. Maximidjupet i detta ligger kring 100 m. Och slutligen ett begränsat tråg med nära 100 m maximidjup i systemets nordligaste del.

Den distinkta fördelningen av de två morfologiska elementen - platå och djupränna - har utomordentlig betydelse för vattencirkulationen i Vättern och innebär att två skilda sedimentationsmiljöer förelegat alltsedan Vätterns isolering från havet.

Skärgårdsområdet längst i norr har genom sitt ringa medeldjup, skydd från

den snabbare landhöjningstakten mot norr förorsakade en tippning av bäckenet så att vattenytan kom att stiga i Vättern mot söder tilltagande belopp.

När den lägsta passpunkten i öster vid Motala övervärmades under denna stigning, skars ett nytt avlopp ut, den ännu existerande Motala ström. Tidpunkten för denna fixering av det nya avloppet har beräknats till 5700 f Kr. Genom det nya utloppets läge kom hädanefter strandnivån att sänkas norr om Motala, men fortsatte att stiga söder därom. Vid Vätterns sydände där förändringen är maximal stiger vattenytan i nutiden ca 11 cm per århundrade eller något mer.

2.3 Betingelser för sedimentationen

Under inlandsisens avanältning från Vätterbäckenet kom huvudparten av suspenderat material direkt från den lokala iskanten. Under det följande flödet av smältvatten från Östersjöområdet och tvärs över bäckenet kan betydande mängder oorganiskt material beräknas ha tillförts med denna ström. Vattendjupet var relativt ringa över Östgöta-elätten. Vid passagen av Vätterbäckenet ökade tvärsnittet kolossalt och det djupa tråget bildade en naturlig sedimentfälla.

När de breda sunden över Märke frilades upphörde utflödet över Vätterbäckenet. Vattenståndet sjönk snabbt och bäckenets tidigare vattentäckta slätter utsattes för vågerosion. Vågavallots aktivitet är väl dokumenterat i markprofiler och även morfologiskt genom strandterasser. Det material som deponerades utanför stranden blev åter bearbetat på grund av den successivt sjunkande strandnivån. Endast det finaste materialet, som kunde föras i suspension till bäckenets djupaste delar blev definitivt deponerat.

Det är obekant i vilken omfattning och hur snabbt områdena ovanför den retirerande stranden blev vegetationstäckta. Det är därför inte möjligt att kvantitativt fastställa den mängd av organiskt material som dränkts och eroderats under den epok som inleddes med Vätterns isolering då strandlinjeförskjutningen vände. Från denna tidpunkt måste emellertid en definitiv ökning ha skett i proportioner mellan tillfört organiskt och oorganiskt material, emedan strandlinjen nu försköts över sluttningar där det oorganiska finmaterialet redan en gång tidigare haft möjlighet att ursvallas.

Med minskande hastighet i dränkningstakten kom den horisontella stranderosionen att få större inflytande på utvecklingen och strandklingor utbildades i lösa jordarter och sedimentära bergarter. Ju motståndskraftigare materialet varit desto senare har den horisontella erosionen gjort sig

märkbar. I nutiden karakteriseras stranden av klintmorfologi inom huvudparten av området söder om Karlsborg-Motala.

De små åar och bäckar som avbördas till Vättern transporterar mycket små mängder oorganiskt material. Den organiska andelen är också kvantitativt av liten storleksordning jämfört med den totala sedimentomsättningen i sjön. Den kvantitativt helt övervägande delen av den nutida sedimenttransporten i den öppna delen av Vättern är betingad av stranderosionen. För att ge en uppfattning om vilka sedimentmängder som omsätts vid aktiv klintutbildning kan beräkningar från Rosenlundsområdet mellan Jönköping och Huskvarna anföras. På en strandsträcka av 1850 m har under perioden 1908-60 826 000 m³ eroderats eller i medeltal 15 900 m³ per år.

3. Bottensedimentens fördelning

3.1 Utförda undersökningar

Endast ett fåtal systematiska undersökningar av Vätterns bottensediment har blivit utförda. Den första totalundersökningen för upprättande av sjökort gjordes åren 1816-17. Sjökortets (1879) uppgifter är som brukligt ytterst summariska och grundade på enkla handlodningar. Ingen vetenskaplig bottenprovtagning utfördes förrän åren 1911-12. Denna undersökning utfördes av zoologen, framtidne professor S P Ekman. Hans undersökning var främst inriktad på bottenfaunan, men han publicerade även en uppsats om bottensedimenten (1914). Ekman kunde maximalt taga upp de 7 översta centimetrarna av sedimentet. Han fann att med undantag för isolerade områden med gyttja i Vätterns djupaste delar består botten i öppna Vättern nästan uteslutande av oorganiska sediment.

Ett mysterium för Ekman var förekomsten av sand och även grövre material långt från stränderna och på djup som vida översteg vad man kunde förvänta vara gränsen för vågornas påverkan. Ekman laborerade med strömförhållandena (några strömmätningar gjordes inte) men lyckades inte komma fram till en tillfredsställande förklaring. Orsaken till Ekmans misslyckande var att vid den tiden inget ännu var känt om strandlinjeförskjutningarna från isavsmältningen till nutiden. Korreleras sedimentfördelningen till den lägsta efteristida strandlinjenivån finner man en naturlig fördelning av sedimenten.

Åren 1956-62 utförde Norrman bottenprovtagningar i Vättern och då upptogs de första provkärnorna med en maximal längd av 1 m. Undersökningarna var inte inriktade på en allmän kartering, utan syftade till att klarlägga det

principiella fördelningsmönstret, speciellt med hänsyn till de oorganiska sedimenten. De enda organiska sediment som då närmare penetrerades var vissa dränkta torvlagerföljder i Huskvarnabukten, som utnyttjades för bestämning av strandlinjeförskjutning. Detta material har senare något kompletterats i samband med projekteringen av E 4 genom Huskvarna.

Frågan om karaktär och sedimentationshastighet för de organiska sedimenten i Vätterns djupgravar lämnades öppen. Sommaren 1965 upptogs emellertid ett antal prov i djupområdet söder om Visingsö. Den möjliga maximalängden med den då tillgängliga provtagaren var 3 m. Analyser har kunnat utföras först 1967 och resultaten är ännu opublicerade. De kommer dock att kommenteras längre fram i rapporten.

3.2 De ytliga sedimentens fördelning

På grundval av Ekens beskrivningar, Norrmans egna ytprover och bottenkärnprover som Norrman tagit har en tolkad fördelningsbild kunnat uppgöras. Den redovisas i kartan, sid 8. Kartbilden bör betraktas parallellt med bottenkartan, bilaga 1. En uppdelning har gjorts på fem genetiskt skilda bottentyper. Strandsedimenten innefattar såväl nutida som äldre strandavlagringar avsatta vid de lägre strandnivåerna i södra Vättern. I Motlabukten och på stora Röknens grundplatå liksom på en mindre rygg öster om Stora Röknen och en mindre platå öster om Granviksskären har provtagningarna så gott som entydigt visat på sand. Inom dessa områden är bottennivån för låg för att sedimentet skall kunna tolkas som strandsediment. Lokalerna ligger inom stråket för stora isstrandsavlagringar bildade under ett stagnationsstadium i isavsmältningen. På ryggen öster om Stora Röknen, där strandbildningen är helt utsluten, har kärnprovtagning visat att sanden överlagras varvig lera. Vidare förekommer moränmaterial som tappats från flytande isberg. Sanden i dessa områden har därför tolkats som primära glacialavlagringar. Smärre områden med primär glacial sand har även bedömts förekomma i Karlsbergsområdet och utanför Hökensåsstranden.

Glacial, varvig lera med mycket tunn pålagring av postglaciala oorganiska finsediment och i vissa fall ett millimetertjockt sandskikt förekommer över större delen av den stora västra platån. Sedimentets karaktär är säkerställt genom kärnprovtagningar. Över dessa områden har således en obetydlig sedimentation skett sedan landisens avsmältning.

På slänterna mot djuprännorna tilltager snabbt ett täcke av finsediment över den varviga leran. Dessa sediment började bildas redan under Yoldia-

stadiet och påbyggdes sannolikt särskilt mycket under skedet fram till utbildningen av den lägsta Vätterstranden. Speciellt inom södra Vättern där stranderosionen är aktiv och avstånd från strand till djupslänt är relativt ringa sker fortfarande en aktiv pålagring av suspenderat material. Karakteristiskt för dessa släntsediment är den i allmänhet obetydliga halten av organiskt material.

Från nordligaste Vätterns skärgårdsområde finns mycket få prov och någon differentierad kartbild har inte kunnat utläggas. Bottnarna täcks otvivelaktigt i största utsträckning av finsediment med avsevärt varierande halt av organiskt material.

Finsediment med hög organiskt halt påträffas i öppna Vättern nästan uteslutande inom djuprännesystemens lägsta delar. Sedimentet kan generellt karakteriseras som lergyttja. Det bör dock anmärkas att huvudparten av det organiska materialet ligger i storleksklasserna mjåla och finmo.

Av kartbilden (sid. 8) framgår att lergyttja enligt tillgängliga prov ligger i separata depressioner inom djuprännorna. Av betydelse för fördelningen av organiskt material i södra Vättern är bottenens höga läge i norra delen av rännan mellan Visingsö och östra fastlandssidan. Bottnen ligger där på 62 m, d v s 50-60 m högre än i trägen norr och söder därom. På analogt sätt är sedimentgravarna i norra Vättern avsnörda från det mellersta rännpartiet.

Lokalt kan sediment med hög organiskt halt förekomma utanför djupområdena. Som exempel kan anföras den ackumulation som föreligger i en sluten depression omedelbart utanför Huskvarnaåns mynnig och inlagringar i organiskt material utanför Jönköpings hamn.

3.3 Finsedimentens stratigrafi

Av centralt intresse från vattenvårdssynpunkt är kunskap om det organiska materialets sedimentation, sedimentets tillväxthastighet, fördelning och kemiska egenskaper. Bedömning av vad som sker i nutiden kan inte göras utan referens till tidigare utveckling, och denna utveckling kan inte anges utan analys av provkärnor. Hittills har endast ett mycket begränsat antal provkärnor upptagits från Vättern. Såvitt är bekant har ingen annan än Norrman tagit några sådana prov.

I tidigare undersökningar var Norrman helt inriktad på sambanden mellan Vätterns utveckling sedan istiden och de organiska sedimentens fördelning. Då upptogs kärnor med maximal längd av 1 m dels i centrala Vättern dels i norra Vättern.

Med syfte att studera relationen mellan sedimentation och klimatutveckling togs 1965 ett antal prov i djuprännorna kring Visingsö. Provtagaren tillät en maximal provlängd på 3 m. Väderleksförhållandena försvårade provtagningen och endast ett prov med full längd erhöles. Materialet har analyserats med avseende på pollenfördelning och den organiska andelens kornstorlek.

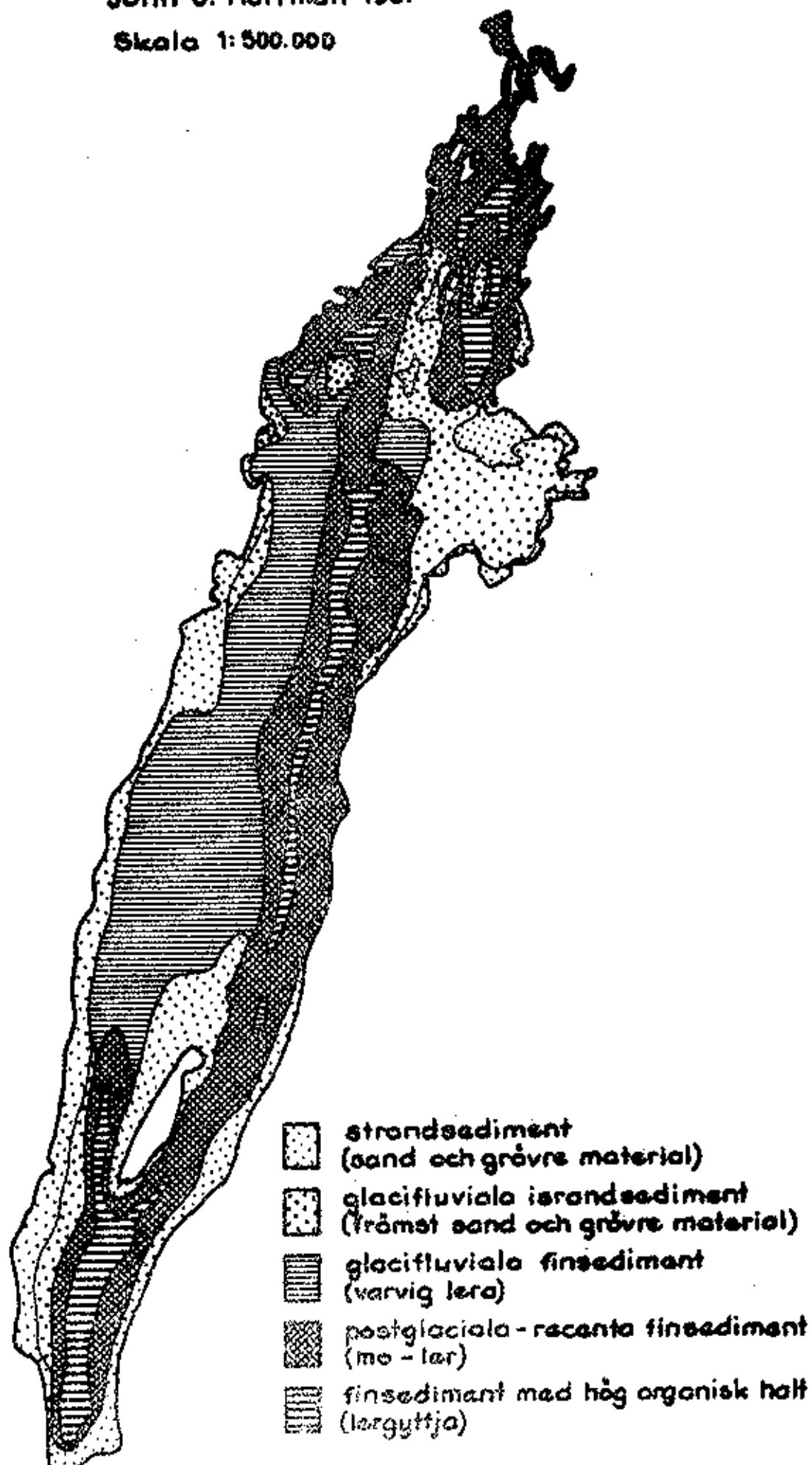
Enär absolut datering (C^{14}) ej utförts på sedimenten och referensnivåerna för historisk tid är osäkra, kan ännu ej sedimenttillväxten för olika skeden exakt anges. I den längsta kärnan (från 90 m djup) kan emellertid en god tidangivelse fås för nivån 185 cm under bottenytan. Den kan nämligen korreleras till en C^{14} daterad lagerföljd från Östergötland (Helnfrid 1958). Åldern har där angivits till 1090 ± 110 e Kr, vilket ger en genomsnittlig tillväxthastighet för bottensedimenter på ca 2,2 mm per år.

En osäkrare agrarhistorisk nivå indikerar att sedimentets översta 60 cm pålagrats under de senaste 200 åren, d v s med en genomsnittlig tillväxthastighet på 3 mm per år. Då sedimentets översta del kan förväntas vara något lösare packad, antyder siffrorna ingen signifikant ändring i sedimenttillväxt.

De anförda värdena visar att den totala leryttjemäktigheten är avsevärd, då denna sedimentation pågått under ca 10 000 år. Tillväxthastigheten innebär vidare att det bör vara tekniskt möjligt att studera förändringar i kvantitet och kemisk sammansättning under de senaste årtiondena, och att därigenom effekterna av mänsklig påverkan på den organiska produktionen kan bedömas.

Sedimentfördelningen i Vättern
Förminskning av karta uppgjord av docent
John O. Norrman 1967

Skala 1:500.000



Sedimentundersökningar i Sörviken

Utdrag ur redogörelse lämnad av Industrins Vatten- och Luftvård AB
angående undersökningar i Sörviken, vid Aspabruk, och i en sektor
utanför Sörviken den 17 - 20 oktober 1967

Sta- tion	Djup m	Sedi- ment- propp m	Organiskt material				
			Cellu- losa- fiber m	Beskaffen- het	Andra typ av färskt natrl m	Nedbrutet material m	Beskaffenhet
0A	0,7	2,3	1,2	Färsk grov fiber		0,1	Gyttja + växt- delar
0B	1,0	3,5	2,9	Grov fiber, flis och växtödelar		0,3	Gyttja och svart fiber
0C	3,0	3,8	3,0	Mörk fiber bl.m. slam		0,5	Gyttja
0D	3,0	1,9	1,5	Mörk fiber bl.m. slam		0,3	Gyttja
0E	3,0	0,5	0,5	Mörk fiber bl.m. mkt slam		-	
1A	0,7	2,3	1,5	Ljus grov fiber lagr. m. mörk fi- ber		0,5	Gyttja uppbl. med fiber
1B	0,7	4,2	3,6	Mörk grov fiber uppbl. med slam		0,3	Gyttja uppbl. med fiber
1C	1,0	3,9	3,0	Mycket grov mörk fiber		0,7	Gyttja uppbl. med fiber
1D	3,2	2,3	2,0	Mörk slam- mig fiber + ljus grov fiber		0,3	Gyttjeslam + fiber
1E	3,4	1,3	-			-	
2A	0,5	3,0	3,0	Grov färsk fiber uppbl. med slam		-	
2B	0,4	4,5	4,0	Grov färsk fiber uppbl. med slam		0,2	Gyttja + ngt fiber
2C	0,6	3,9	3,8	Grov färsk fiber uppbl. med slam		0,1	Lerblandad gyttja

Sta- tion	Djup m	Sedi- ment- propp m	Organiskt material			
			Cellu- losa- fiber m	Beskaffen- het	Annan typ av färskt utrl m	Nedbrutet material Beskaffenhet m
2D	2,8	2,6	s 2,6	Färsk fiber delvis svartfärgad		-
2E	1,1	3,2	s 3,2	Färsk fiber delvis svartfärgad		-
3A	0,5	2,8	0,1	Grov fiber flis o. bark	2,4	Gyttja + växt- delar
3B	0,8	2,4	0,9	Grov fiber flis o. bark	0,8	Gyttja + växt- delar
3C	1,3	3,5	3,4	Färsk fiber varvad med gyttja		-
3D	2,3	2,7	2,6	Färsk fiber varvad med gyttja		-
3E	1,0	3,5	2,8	Färsk fiber, delvis mkt grov	0,4	Gyttja + fiber
4A	1,3	2,1	-		0,3	Gyttja + grov fiber + växt- delar
4B	3,2	1,7	1,6	Färsk fiber, delvis mkt grov		-
4C	2,0	2,8	1,4	Färsk fiber, delvis mkt grov	1,1	Gyttja
5A	1,8	1,9	1,1	Färsk grov fiber	0,5	Gyttja
5B	4,0	0,9	0,75	Färsk fiber och slam		-
5 $\frac{1}{2}$ A	2,1	1,6	1,25	Färsk fiber och slam	0,1	Gyttja
6A	2,2	1,9	1,2	Färsk fiber och slam	0,4	Gyttja
6B	1,5	2,9	1,5	Färsk fiber och slam	0,2	Gyttja
7A	1,5	1,85	0,4	Färsk fiber och slam	0,15	Gyttja
7B	2,3	1,8	0,25	Färsk fiber och slam	0,15	Gyttja
8A	2,9	1,3	0,35	Fiber, bark och slam	0,1	Gyttja