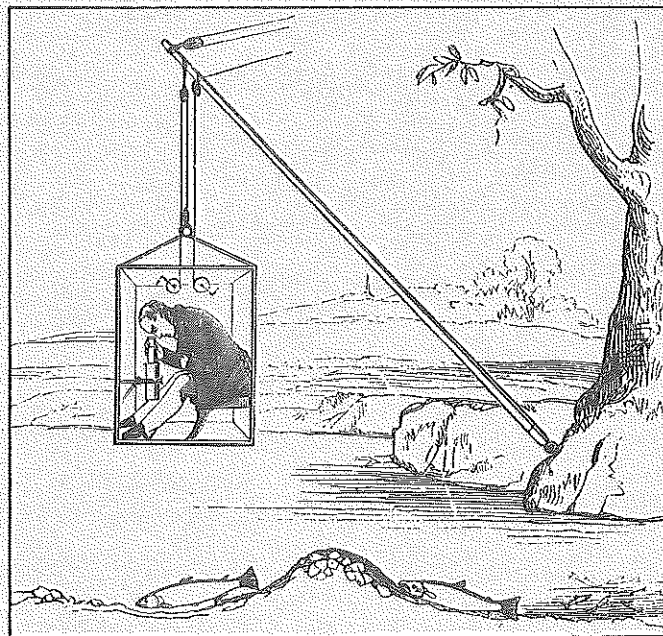


32. 12. 06

Information från

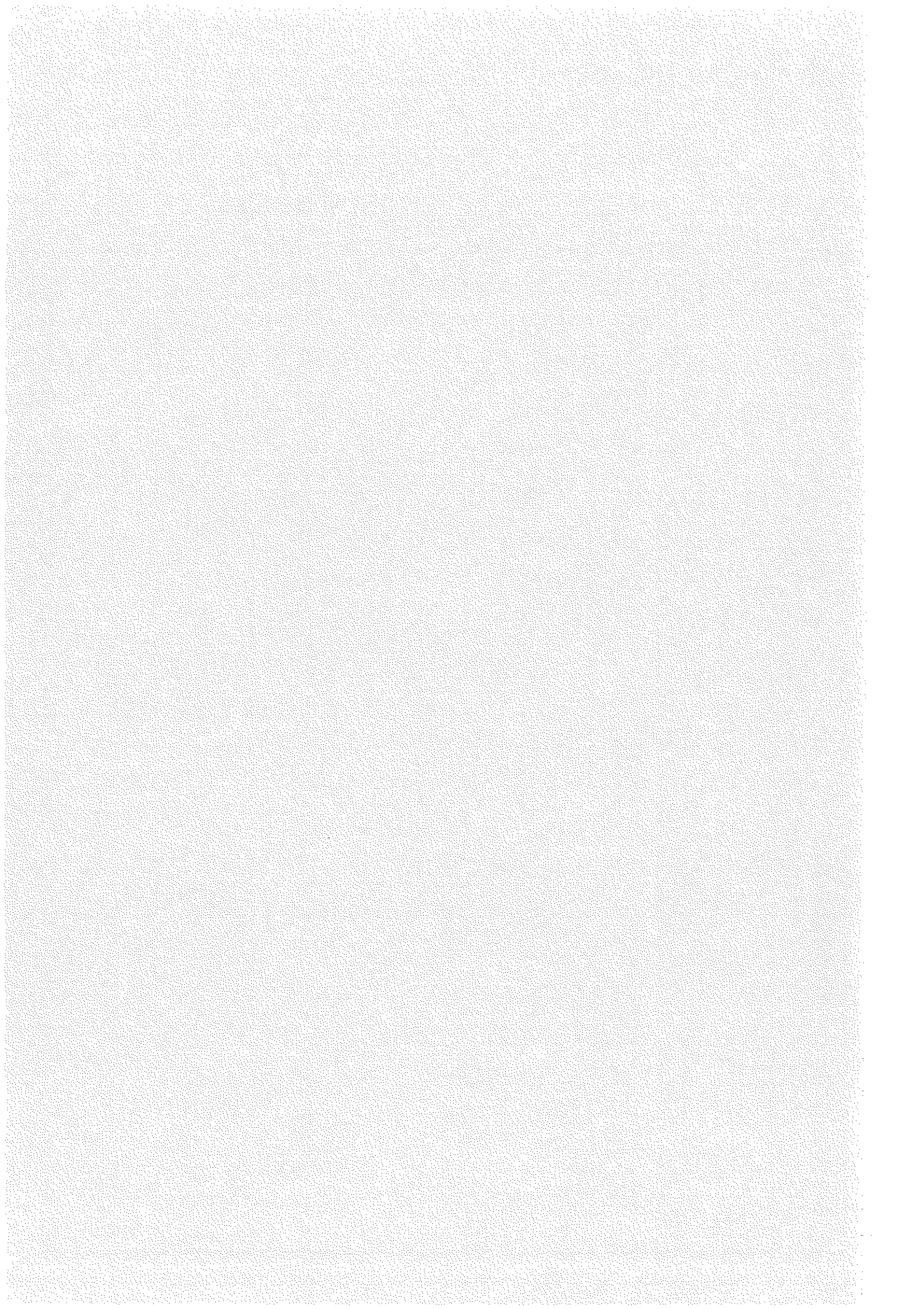
# SÖTVATTENS- LABORATORIET

## Drottningholm



STURE HANSSON

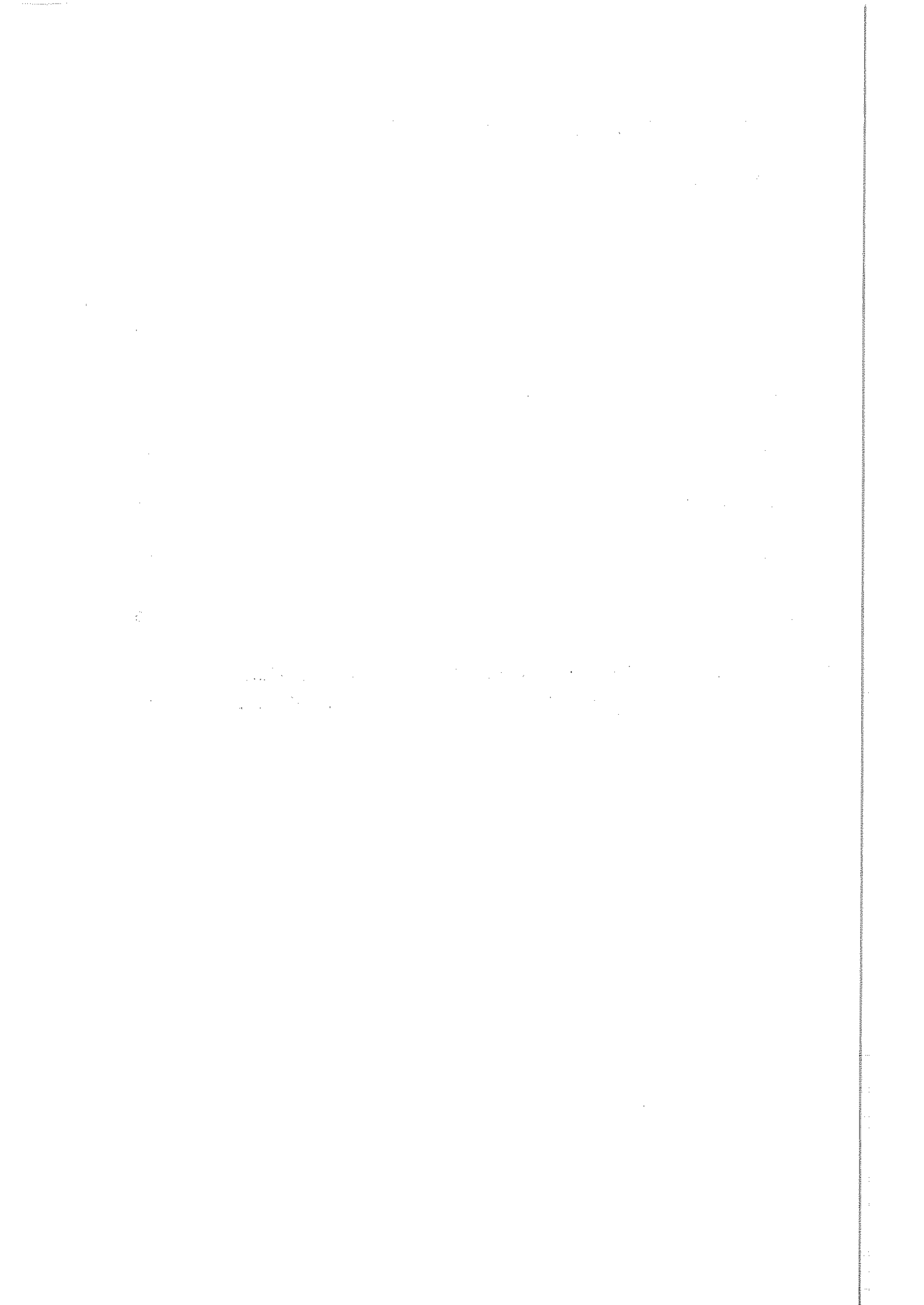
Kustprovflske med nät i  
Sundsvallsbukten 1981



# KUSTPROVFISKE MED NÄT I SUNDSVALLSBUKTEN 1981

Sture Hansson

INLEDNING	1
METODIK	1
RESULTAT	2
DISKUSSION	24
SAMMANFATTNING	26
ERKÄNNANDE	26
LITTERATUR	26
ENGLISH SUMMARY: THE FISH FAUNA IN THE SUNDSVALL AREA, ACCORDING TO GILL-NET CATCHES IN 1981	27



## INLEDNING

Under sommaren 1981 bedrevs i Sundsvallsbukten ett provfiske med nät. Detta syftade till att ge en allmän bild av fiskesamhället och belysa om fiskfaunans sammansättning förändrats i närheten av områdets industrier (Vivstavarv, Östrand, Ortvikén, Gränges aluminium och Stockvik). I föreliggande uppsats redovisas fångstresultat från detta provfiske.

Att bedöma effekterna av en förorening endast från data insamlade efter det att denna påverkat ett område är ofta vanskligt. Jämförelser måste då göras mellan lokaler på olika avstånd från föroreningskällan. Skillnader i förekomst av olika fiskarter kan emellertid vara naturligt betingad och ej enbart ett resultat av föroreningspåverkan.

I följande redovisning har jämförelser gjorts mellan områden nära och relativt långt från de aktuella industrierna. Dessutom har provfiskeresultat från andra områden i Bottniska viken (Luleå skärgård, Hansson 1979, Skelleftekusten, Hansson och Thoreson 1978 samt Ångermanlandskusten, Hansson 1981a) använts som jämförelsematerial.

## METODIK

Provfisket bedrevs på 10 lokaler längs kusten med 3 grundstationer och 1 djupstation på varje lokal. Det indelades i tre omgångar 11-25 juni, 27 juli-7 augusti och 15-31 augusti 1981 med en natts fiske per station och omgång.

Fisket gjordes med kustöversiktsnät enligt följande. På grundstationerna fiskades med 2 st 3 m djupa och 35 m långa översiktsnät av heldragen nylon (maskstorlekar 12-18-24-28-36 varv/aln) vinkelrätt mot land med början på ungefär 3 m djup och slutet på 6-8 m djup. På vissa stationer var bottenprofilen så brant att näten ej kunde läggas i rät vinkel mot strandlinjen, varvid de lades i sådan vinkel att nämnda djup erhöles. På en grundstation inom varje område fiskades dessutom med ett 18 m långt och 1,8 m djupt finmaskigt nät (maskstorlekar 48-60-75 varv/aln). På djupstationerna (>20 m) fiskades med 3 st 6 m djupa och 35 m långa översiktsnät (maskstorlekar 12-18-24-28-36 varv/aln).

Fångsterna redovisas separat för finmaskiga nät respektive översiktsnät och som antal fångade fiskar per segment och natt. Med ett segment avses en yta motsvarande ett 35 m långt och 3 m djupt översiktsnät eller ett helt finmaskigt nät. På varje djup- och grundstation användes således 6 respektive 2 segment översiktsnät per natt. Inom varje lokal och i varje omgång fiskades följaktligen med 3 x 2 segment översiktsnät och 1 segment finmaskigt nät på grundstationer och 1 x 6 segment översiktsnät på djupstationen.

## RESULTAT

Fångsterna dominerades av sju arter, nämligen strömming, sik, mört, abborre, gers, storspigg och hornsimpa. Av dessa fångades storspigg nästan uteslutande i det finmaskiga nätet och hornsimporna främst på djuplokaler. En översikt av de totala fångsterna ges i nedanstående Tabell.

Fiskart	Antal st			Medelvikt g		
	Fin	Grund	Djup	Fin	Grund	Djup
Abborre	117	1519	4	13	72	55
Benlöja	0	1	0	-	32	-
Elritsa	13	0	0	2	-	-
Gers	122	897	2	15	32	20
Gädda	0	11	0	-	836	-
Harr	2	28	0	129	231	-
Hornsimpa	1	95	671	24	64	71
Lake	0	1	0	-	1200	-
Lax	0	1	0	-	110	-
Mört	15	526	0	62	137	-
Nors	12	98	33	15	27	29
Rötsimpa	0	8	20	-	189	138
Sik	3	266	123	18	183	222
Siklöja	0	1	0	-	23	-
Skarpsill	3	38	6	17	17	14
Stensimpa	3	0	0	4	-	-
Storspigg	1546	1	0	2	4	-
Strömming	48	1676	772	30	38	40
Torsk	0	1	43	-	77	533
Tånglake	0	3	0	-	70	-
Öring	0	3	0	-	239	-
Antal nät- nätter	30	180	180			
Antal obe- roende ob- servationer	30	90	30			

Ann.: Fin = finmaskigt nät, grundstation  
Grund = översiktsnät, grundstation  
Djup = översiktsnät, djupstation

Den relativa artsammansättningen redovisas i Tabell 1. Fångsterna (antal fiskar per segment) av samtliga arter redovisas i Tabell 2a-c. I Figur 1-4 ges en översiktlig grafisk presentation av fångsterna.

Tabell 1. Procentuell artfördelning för totala fångsten

Fiskart	% av antal			% av vikt		
	Fin	Grund	Djup	Fin	Grund	Djup
Abborre	6,2	29,4	0,2	21,9	31,2	0,2
Benlöja	0	+	0	0	+	0
Elritsa	0,7	0	0	0,3	0	0
Gers	6,5	17,3	0,1	16,5	8,2	+
Gädda	0	0,2	0	0	2,6	0
Harr	0,1	0,5	0	2,4	1,8	0
Hornsimpa	0,1	1,8	40,1	0,2	1,7	36,1
Lake	0	+	0	0	0,3	0
Lax	0	+	0	0	+	0
Mört	0,8	10,2	0	8,7	20,4	0
Nors	0,6	1,9	2,0	1,7	0,8	0,7
Rötsimpa	0	0,2	1,2	0	0,4	2,1
Sik	0,2	5,1	7,3	0,5	13,8	20,5
Siklöja	0	+	0	0	+	0
Skarpsill	0,2	0,7	0,4	0,5	0,2	0,1
Stensimpa	0,2	0	0	0,1	0	0
Storspigg	82,0	+	0	33,7	+	0
Strömming	2,5	32,4	46,1	13,5	18,3	23,1
Torsk	0	+	2,6	0	+	17,3
Tånglake	0	0,1	0	0	0,1	0
Öring	0	0,1	0	0	0,2	0

Anm: Fin = finmaskigt nät, grundstation  
 Grund = översiktsnät, grundstation  
 Djup = översiktsnät, djupstation

Tabell 2a. Fångst per segment (antal) i de finmaskiga näten. Grundstationer.

Lokal	Abborre	Benlöja	Elritsa	Gers	Gädda	Harr	Hornsimpa	Lake	Lax	Mört	Nors	Rötsimpa	Sik	Siklöja	Skarpsill	Stensimpa	Storspigg	Strömning	Torsk	Tånglake	Öring
1	0	0	0.67	0	0	0	0	0	0	2.00	0.67	0	0	0	1.00	1.00	164	5.67	0	0	0
2	0.33	0	0.67	0	0	0	0	0	0	0	2.67	0	0	0	0	0	47.33	1.00	0	0	0
3	7.00	0	0	2.67	0	0.33	0.33	0	0	0	0.33	0	1.00	0	0	0	40.33	0.33	0	0	0
4	7.33	0	0	1.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	165.33	0	0	0	0
5	5.67	0	0	2.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86.33	0	0	0	0
6	4.33	0	0	18.67	0	0	0	0	0	1.00	0.33	0	0	0	0	0	10.33	0	0	0	0
7	11.67	0	0	15.67	0	0.33	0	0	0	1.67	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0	0	0
8	10.33	0	2.00	0	0	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1.33	0	0.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.33	0	0	0	0
10	11.00	0	0.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	8.67	0	0	0
$\bar{x}$	5.90	0	0.43	4.07	0	0.07	0.03	0	0	0.50	0.40	0	0.10	0	0.10	0.10	51.53	1.60	0	0	0

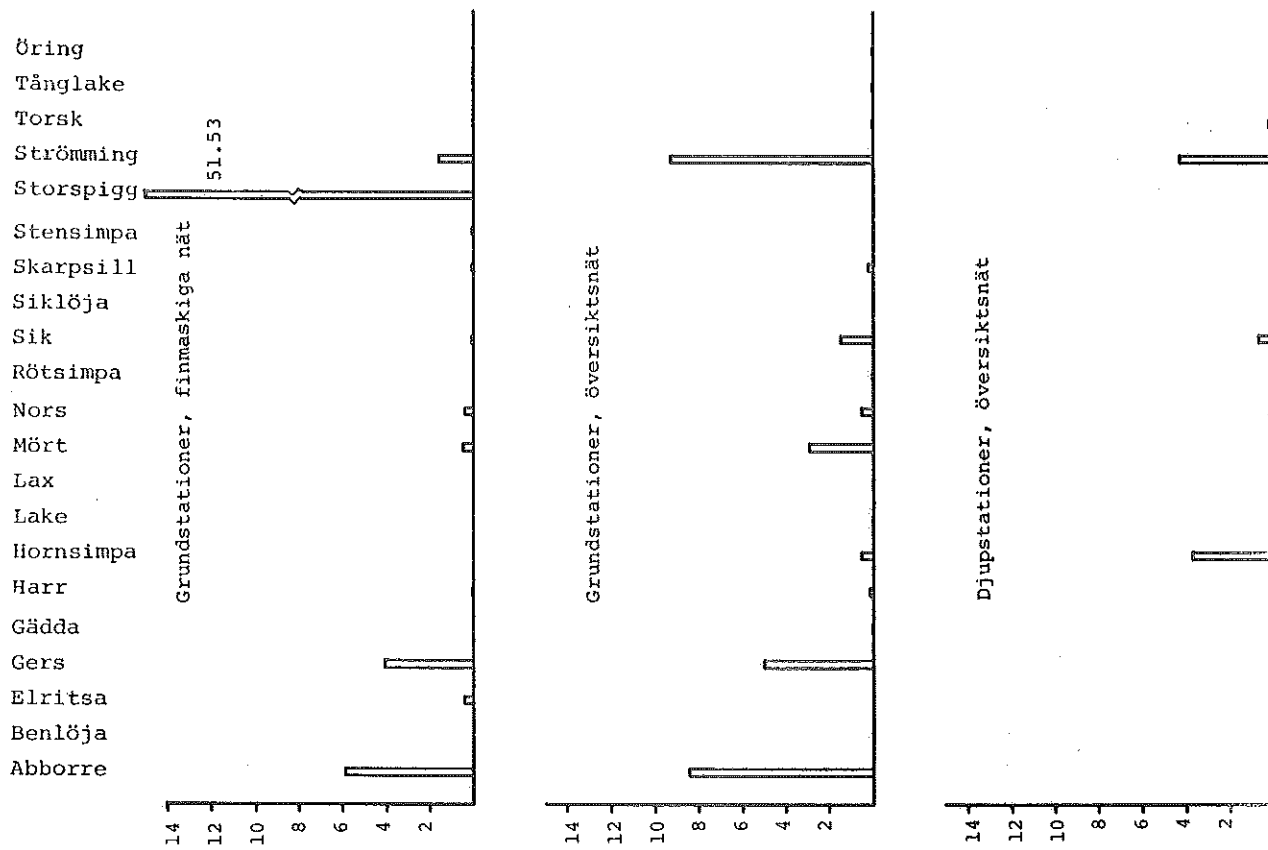
Tabell 2b. Fångst per segment (antal) i översiktsnäten. Grundstationer.

Lokal	Abborre	Benlöja	Elritsa	Gers	Gädda	Harr	Hornsimpa	Lake	Lax	Mört	Nors	Rötsimpa	Sik	Siklöja	Skarpsill	Stensimpa	Storspigg	Strömning	Torsk	Tånglake	Öring
1	3.22	0	0	0	0	0	0.28	0	0	0	1.67	0.33	2.06	0	0	0	0	32.56	0	0.06	0.06
2	2.67	0	0	0	0	0.06	0.06	0	0	0.06	0.89	0.06	2.11	0	0.28	0	0	16.83	0	0	0.06
3	1.94	0	0	1.94	0	0.67	0.94	0	0	0.06	0.94	0	3.50	0	1.22	0	0	7.61	0	0	0
4	2.72	0	0	2.44	0	0.06	2.67	0	0.06	0.61	0.17	0	0.78	0	0.11	0	0.06	3.06	0	0.06	0
5	3.28	0	0	13.94	0	0.06	0.67	0.06	0	6.00	0.11	0	1.11	0	0.06	0	0	0.33	0	0	0
6	3.76	0	0	15.22	0.06	0.39	0.28	0	0	12.22	0.22	0	1.11	0	0.06	0	0	7.67	0.06	0	0
7	11.22	0.06	0	13.00	0.33	0.28	0.06	0	0	9.22	0.33	0	1.00	0.06	0.11	0	0	7.28	0	0	0
8	5.61	0	0	0.11	0.06	0.06	0.22	0	0	1.06	1.06	0	1.83	0	0.17	0	0	4.61	0	0.06	0.06
9	6.00	0	0	0.89	0.06	0	0.11	0	0	0	0.06	0.06	0.67	0	0.11	0	0	7.06	0	0	0
10	41.72	0	0	2.28	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0.61	0	0	0	0	6.11	0	0	0
$\bar{x}$	8.44	0.01	0	4.98	0.06	0.16	0.53	0.01	0.01	2.92	0.54	0.04	1.48	0.01	0.21	0	0.01	9.31	0.01	0.02	0.02

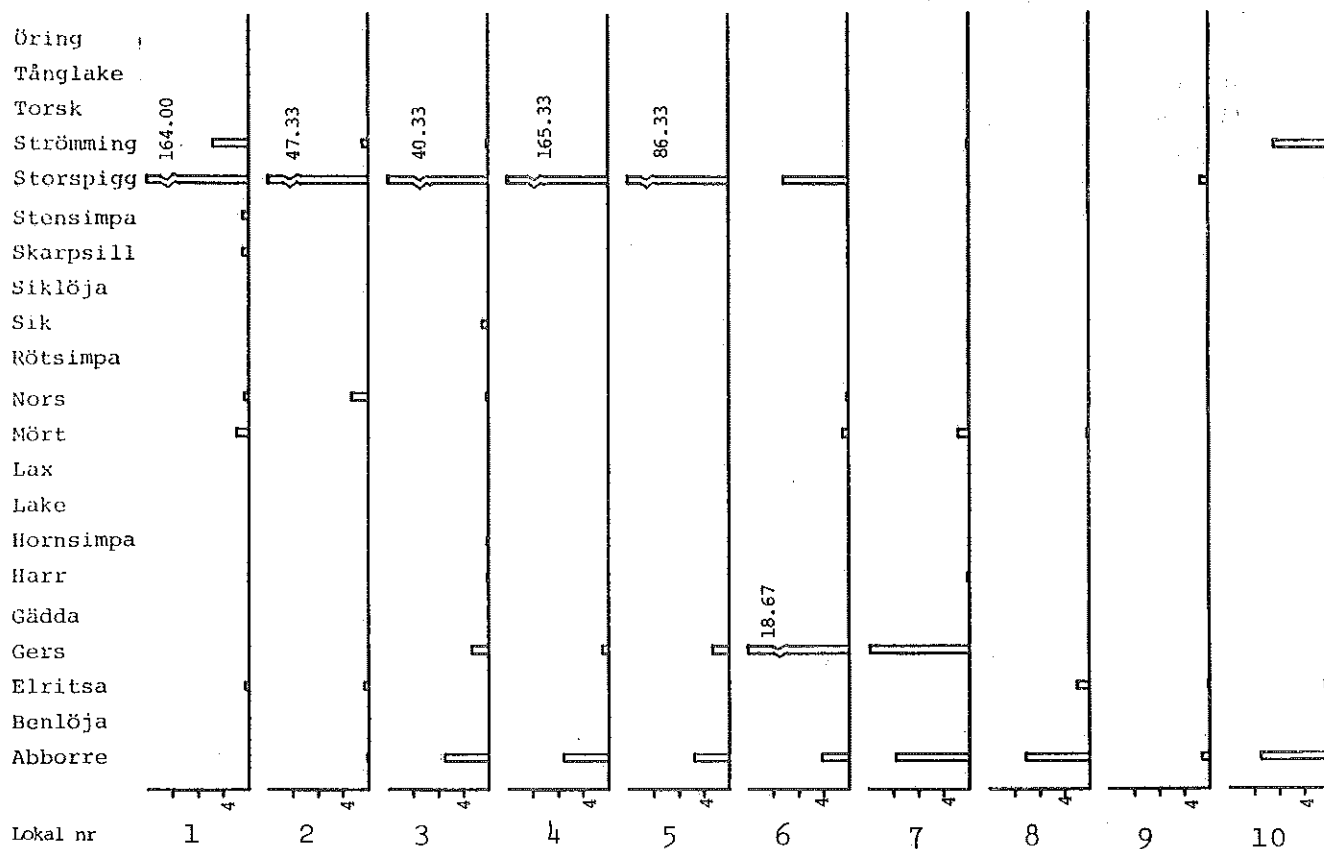
Tabell 2c. Fångst per segment (antal) i översiktsnäten. Djupstationer.

Lokal	Abborre	Benlöja	Elritsa	Gers	Gädda	Harr	Hornsimpa	Lake	Lax	Mört	Nors	Rötsimpa	Sik	Siklöja	Skarpsill	Stensimpa	Storspigg	Strömning	Torsk	Tånglake	Öring
1	0	0	0	0	0	0	0.22	0	0	0	0.28	0.72	0.50	0	0.22	0	0	9.33	0.39	0	0
2	0	0	0	0	0	0	3.67	0	0	0	1.06	0.28	1.11	0	0	0	0	7.50	0.28	0	0
3	0	0	0	0	0	0	8.28	0	0	0	0	0	0.39	0	0	0	0	2.78	0.28	0	0
4	0	0	0	0.06	0	0	3.56	0	0	0	0	0	0.61	0	0	0	0	0.28	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	5.17	0	0	0	0.06	0	1.06	0	0	0	0	4.39	0	0	0
6	0	0	0	0.06	0	0	2.56	0	0	0	0.22	0	0.39	0	0	0	0	1.78	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1.78	0	0	0	0	0	0.17	0	0	0	0	0.67	0.06	0	0
8	0.17	0	0	0	0	0	4.67	0	0	0	0.22	0.06	0.56	0	0	0	0	3.33	0.17	0	0
9	0	0	0	0	0	0	7.06	0	0	0	0	0	1.06	0	0	0	0	3.50	0	0	0
10	0.06	0	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0.06	1.00	0	0.11	0	0	9.33	1.22	0	0
$\bar{x}$	0.02	0	0	0.01	0	0	3.73	0	0	0	0.18	0.11	0.68	0	0.03	0	0	4.29	0.24	0	0

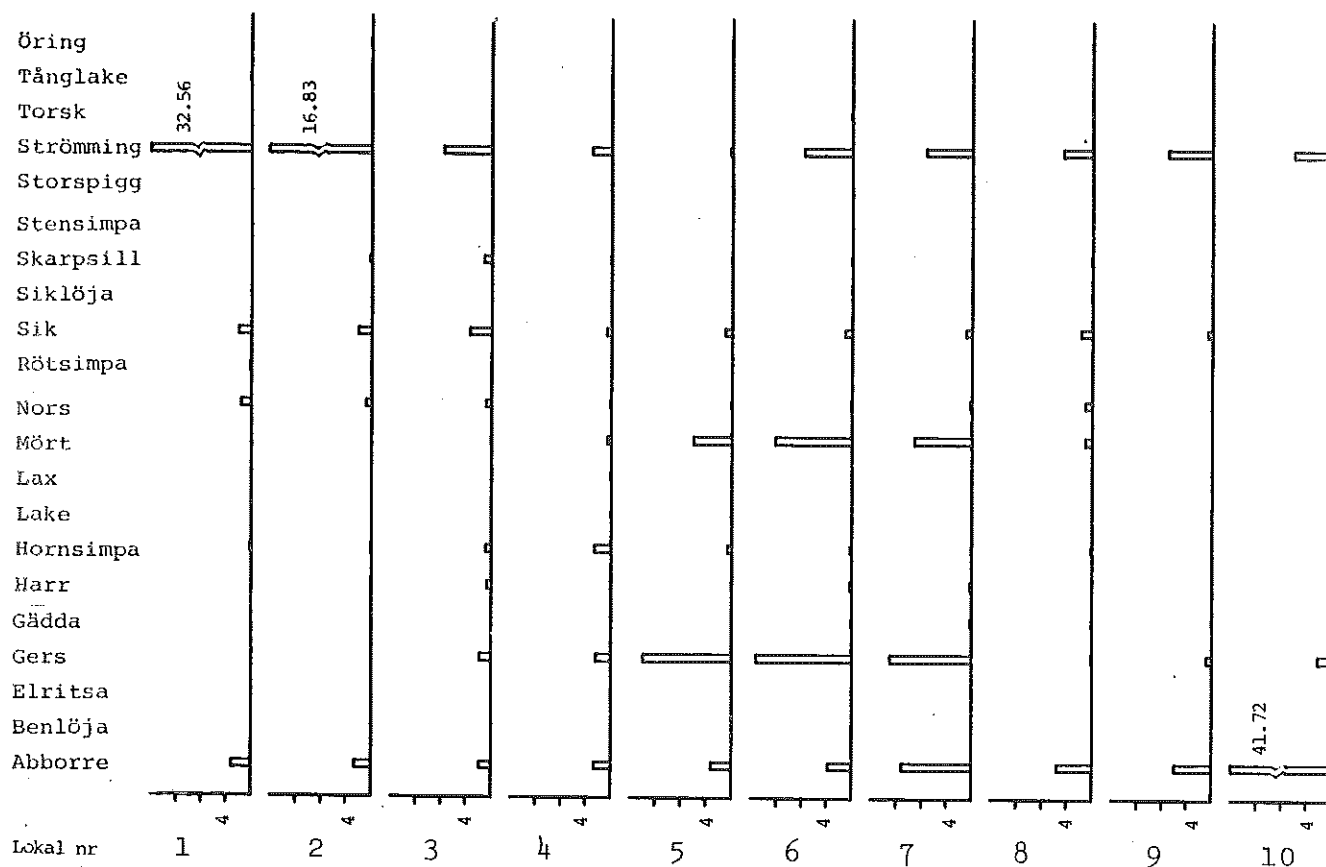




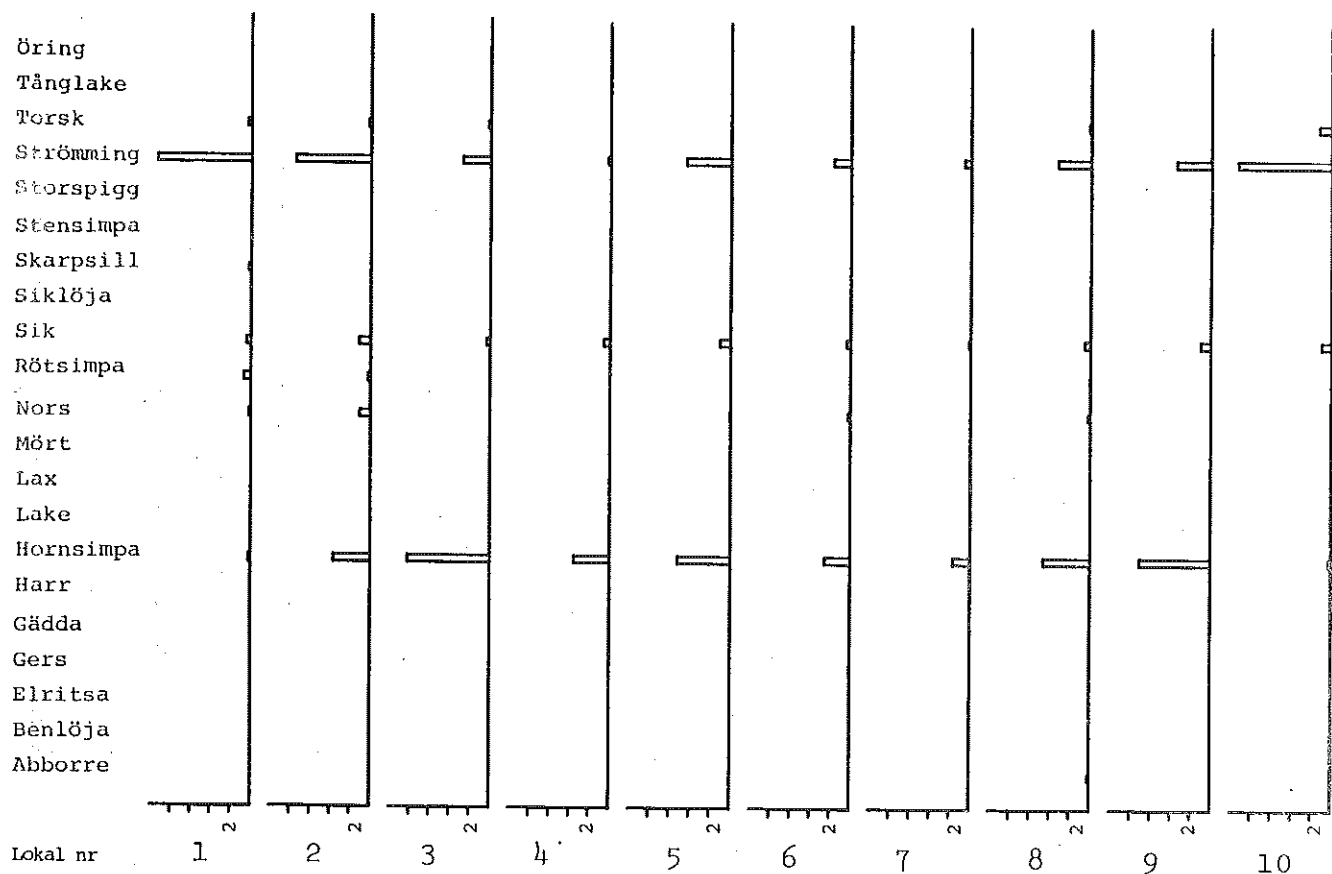
Figur 1. Fångst per segment (antal) för olika arter och i olika nättyper. Totala fisket.



Figur 2. Fångst per segment (antal) för olika arter och lokaler. Finmaskiga nät, grundstationer.



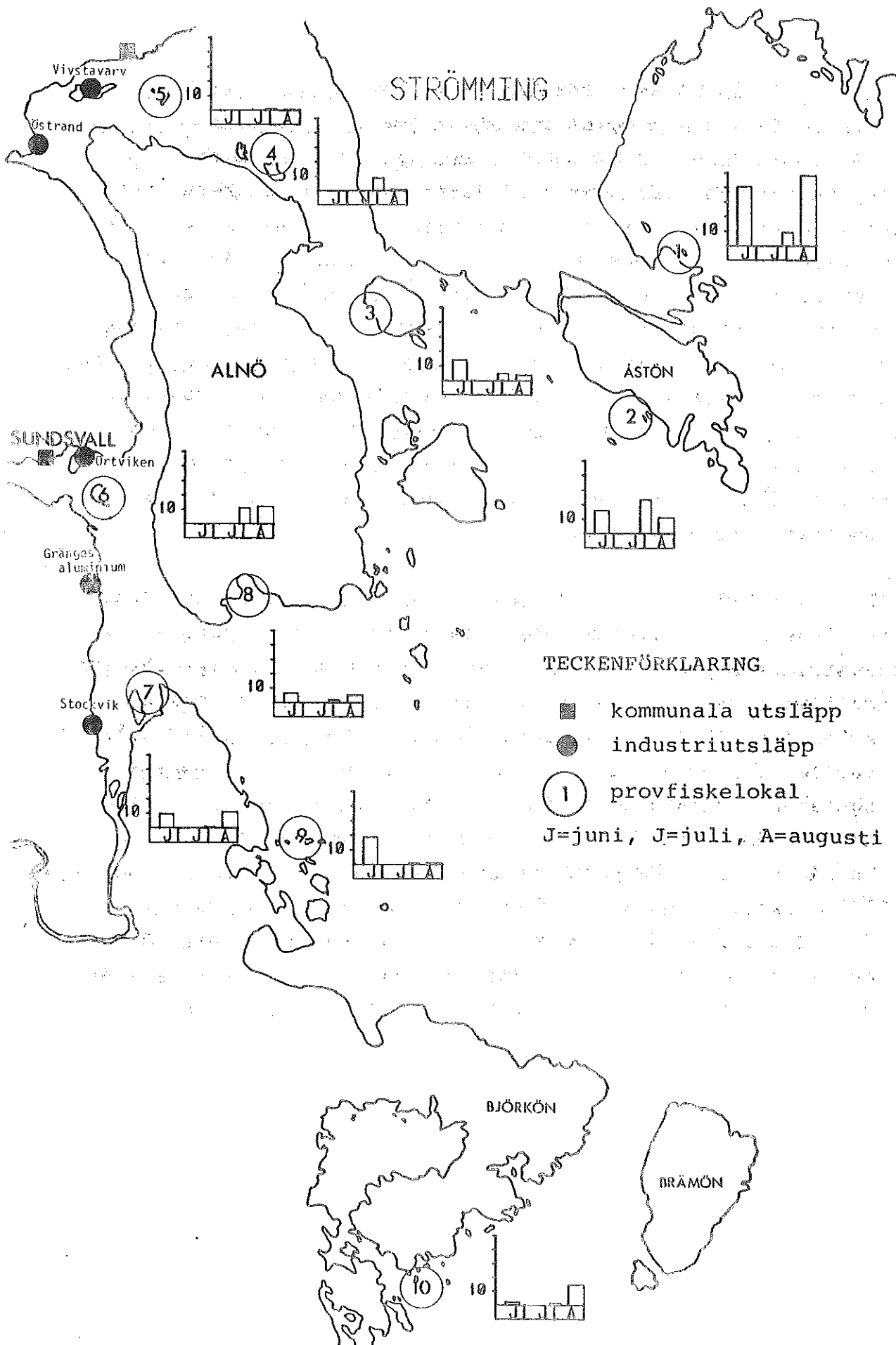
Figur 3. Fångst per segment (antal) för olika arter och lokaler. Översiktnät, grundstationer.



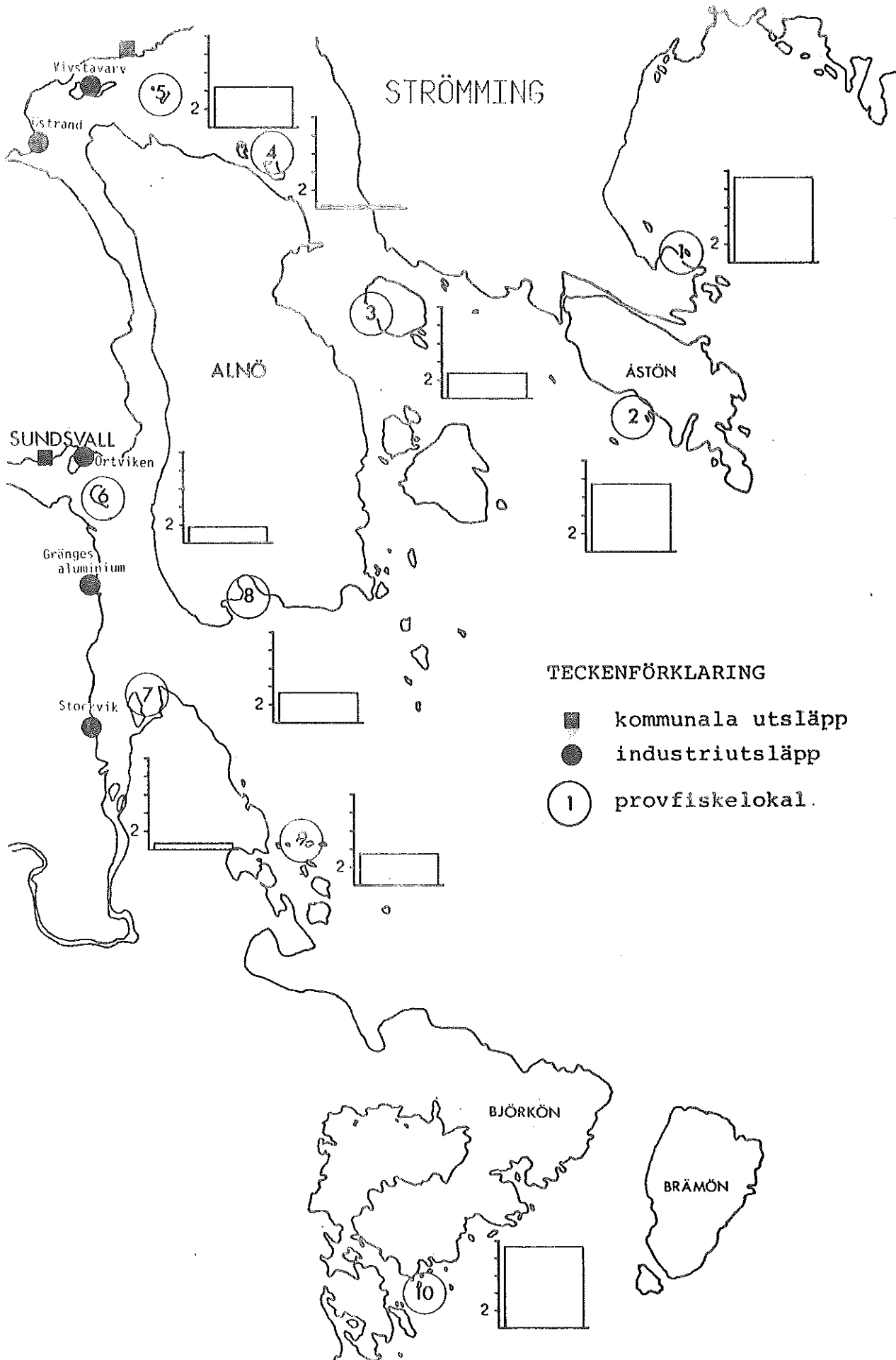
Figur 4. Fångst per segment (antal) för olika arter och lokaler. Översiktnät, djupstationer.

Strömning (Figur 5-6) förekom på samtliga undersökta lokaler. Fångsterna var lägre kring själva Alnön än på de mer perifert belägna lokalerna 1, 2 och 10, detta gäller i synnerhet på djupstationerna. Orsaken till detta mönster är osäkert, det kan vara en effekt av utsläppen kring Alnön, men det kan lika väl vara ett naturligt mönster. I Luleå skärgård förekommer arten främst i ytter- och mellanskärgården och i mindre omfattning i innerområdet (Hansson 1979). Någon entydig fångstutveckling, med ökande eller minskande fångster mot sensommaren (augusti) uppvisas inte. Storlekssammansättningen varierade signifikant mellan olika områden. Denna variation kan dock inte korreleras till utsläppen från industrierna. Strömningar fångade på djupstationerna var generellt större än de från grundstationerna (Tabell 3).

Sik (Figur 7-8) förekom, liksom strömning, på samtliga lokaler och fångsterna uppvisade inget klart samband med närheten till industriutsläppen. På såväl grund- som djupstationerna förekom signifikant variation i storleksfördelningen mellan olika lokaler (Tabell 3). Variationen kan inte enkelt kopplas till de aktuella utsläppen. På samtliga lokaler erhöles de största fångsterna i månadskiftet juli-augusti. Detta är emellertid inte ett fångstmönster som är generellt för Bottniska viken. I Luleå skärgård ökade fångsterna successivt mot hösten (Hansson 1979), likaså längs Skellefteåkusten (Hansson och Thoresson 1978). I undersökningen längs Örnsköldsvikskusten erhöles inget klart mönster i fångsterna (Hansson 1981a). Fiskar från djupstationerna var större än de från grundstationerna.



Figur 5. Strömming. Fångst per segment (antal), natt och provfiskeomgång. översiktsnät på grundstationer.



Figur 6. Strömming. Fångst per segment (antal) och natt. Över-siktsnät på djupstationer. Sammantaget över samtliga provfiskeomgångar.

Tabell 3. Fördelning (i antal) mellan olika storleksklasser samt medelvikt på olika lokaler.

Strömning										
(grundstationer, översiktsnät)										
Lokal	10-15	15-20	20-25	25-30 cm	Medelvikt (g)	10-15	15-20	20-25	25-30	Medelvikt (g)
1	12	539	31	4	38	1	0	12	2	110
2	2	292	8	1	37	2	0	13	4	294
3	3	110	13	0	40	3	1	28	8	134
4	5	50	0	0	32	4	0	7	1	381
5	0	6	0	0	39	5	0	4	0	222
6	0	136	2	0	34	6	0	4	6	149
7	0	122	9	0	40	7	0	9	4	209
8	0	76	7	0	37	8	0	16	10	105
9	1	97	28	1	49	9	0	2	2	233
10	2	107	1	0	35	10	0	3	4	203

Hypotesen "samma längdfördelning på samtliga lokaler" testades, efter sammanslagning enl. Klamrar, med  $\chi^2$  och förkastades med  $p < 0.001$ ,  $df=8$ ,  $\chi^2=83.71$

Hypotesen "samma längdfördelning på samtliga lokaler" testades, efter sammanslagning enl. Klamrar, med  $\chi^2$  och förkastades med  $p < 0.01$ ,  $df=18$ ,  $\chi^2=34.94$

Strömning										
(djupstationer)										
Lokal	10-15	15-20	20-25	25-30 cm	Medelvikt (g)	10-15	15-20	20-25	25-30	Medelvikt (g)
1	0	152	15	1	38	1	0	0	1	274
2	0	113	17	5	41	2	0	1	5	221
3	0	41	6	3	45	3	0	1	2	230
4	0	4	1	0	38	4	0	3	4	183
5	0	78	1	0	33	5	0	4	7	137
6	0	25	7	0	48	6	0	0	2	284
7	0	8	4	0	49	7	0	1	0	483
8	0	55	2	3	40	8	0	1	4	193
9	0	58	4	1	38	9	0	2	6	176
10	0	143	17	3	40	10	0	0	3	303

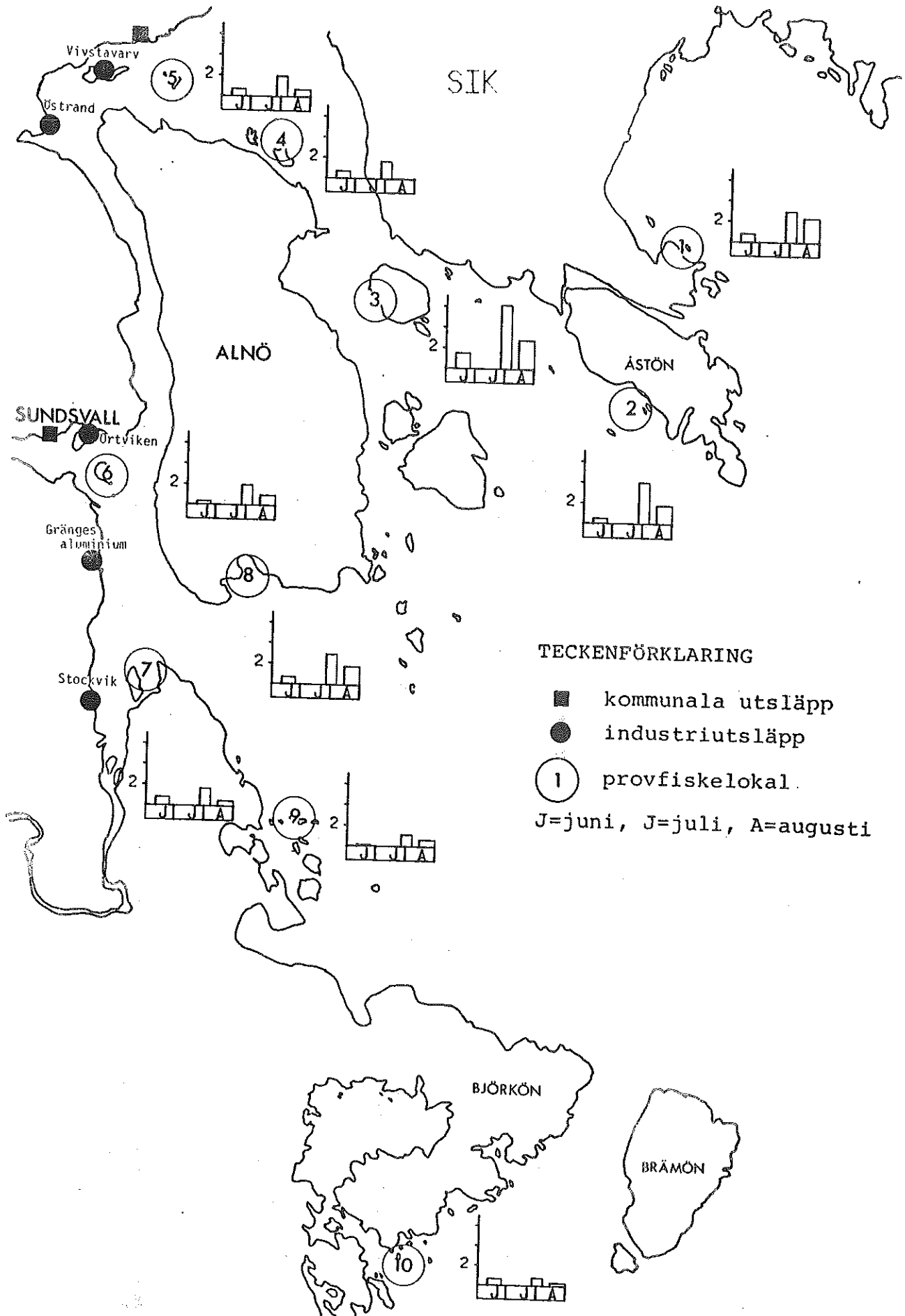
Hypotesen "samma längdfördelning på samtliga lokaler" testades, efter sammanslagning enl. Klamrar, med  $\chi^2$  och förkastades med  $p < 0.01$ ,  $df=7$ ,  $\chi^2=23.23$

Hypotesen "samma längdfördelning på samtliga lokaler" testades, efter sammanslagning enl. Klamrar, med  $\chi^2$  och förkastades med  $p < 0.05$ ,  $df=6$ ,  $\chi^2=13.24$

Hypotesen "samma längdfördelning på djup- och grundstationer" testades, efter sammanslagning av längdklasser enl. Klamrar, med  $\chi^2$  och förkastades med  $p < 0.001$ ,  $df=1$ ,  $\chi^2=20.50$ . Större fiskar på djupstationerna.

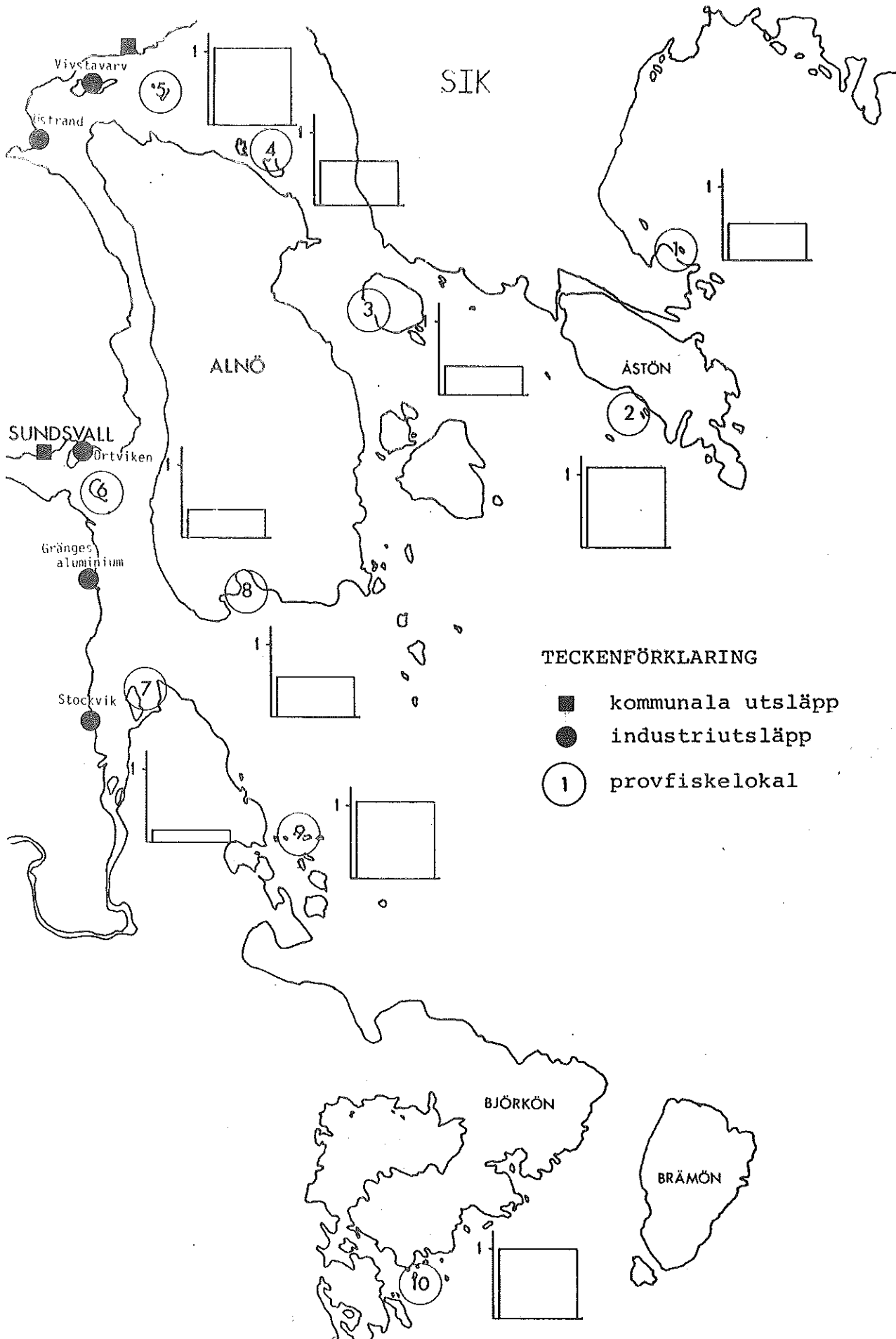
Hypotesen "samma längdfördelning på djup- och grundstationer" testades, efter sammanslagning till längdklasserna 10-30 resp. 30-55 cm, med  $\chi^2$  och förkastades med  $p < 0.001$ ,  $df=1$ ,  $\chi^2=35.51$ . Större fiskar på djupstationerna.





Figur 7. Sik. Fångst per segment (antal), natt och provfiskeomgång. Översiktsnät på grundstationer.

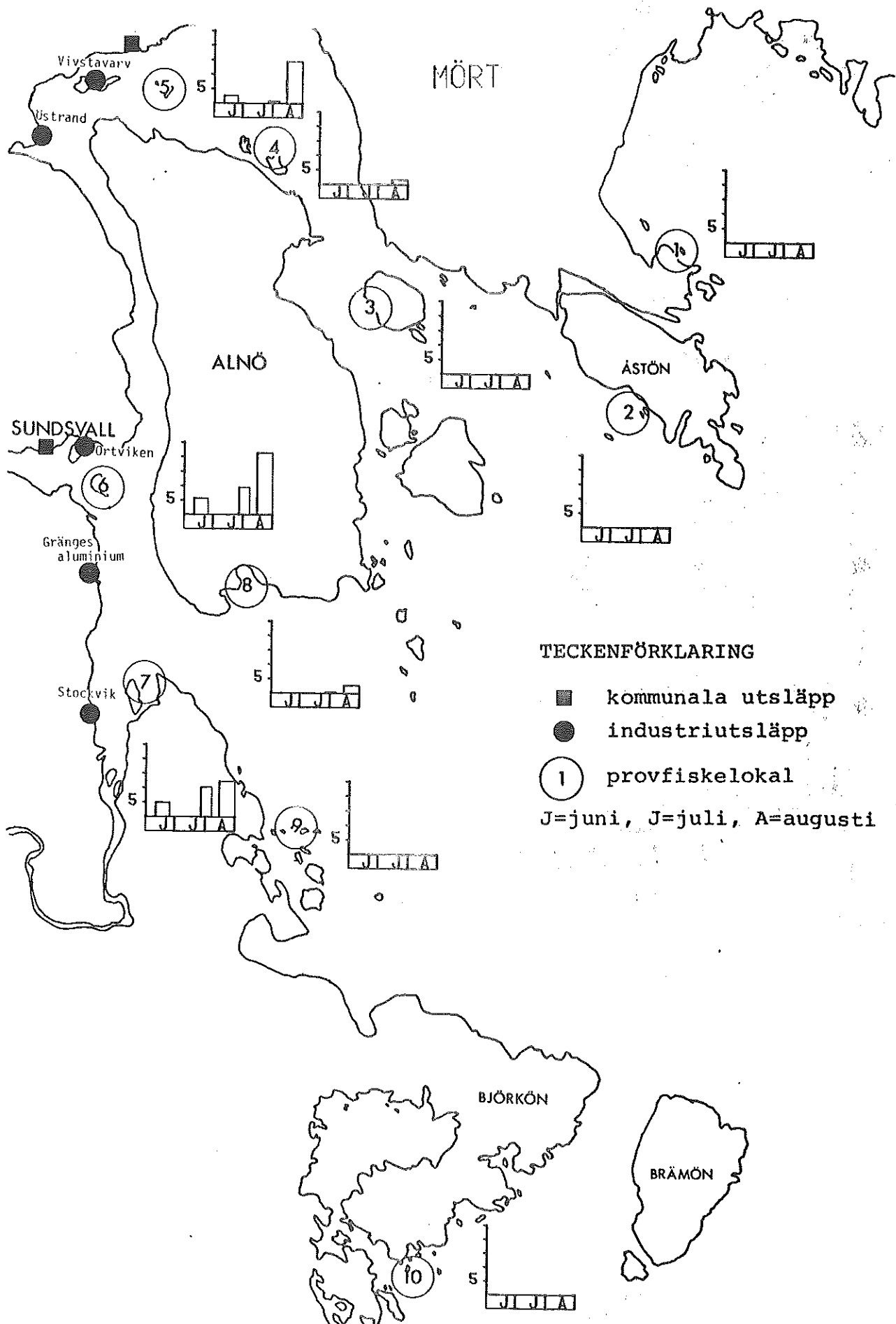




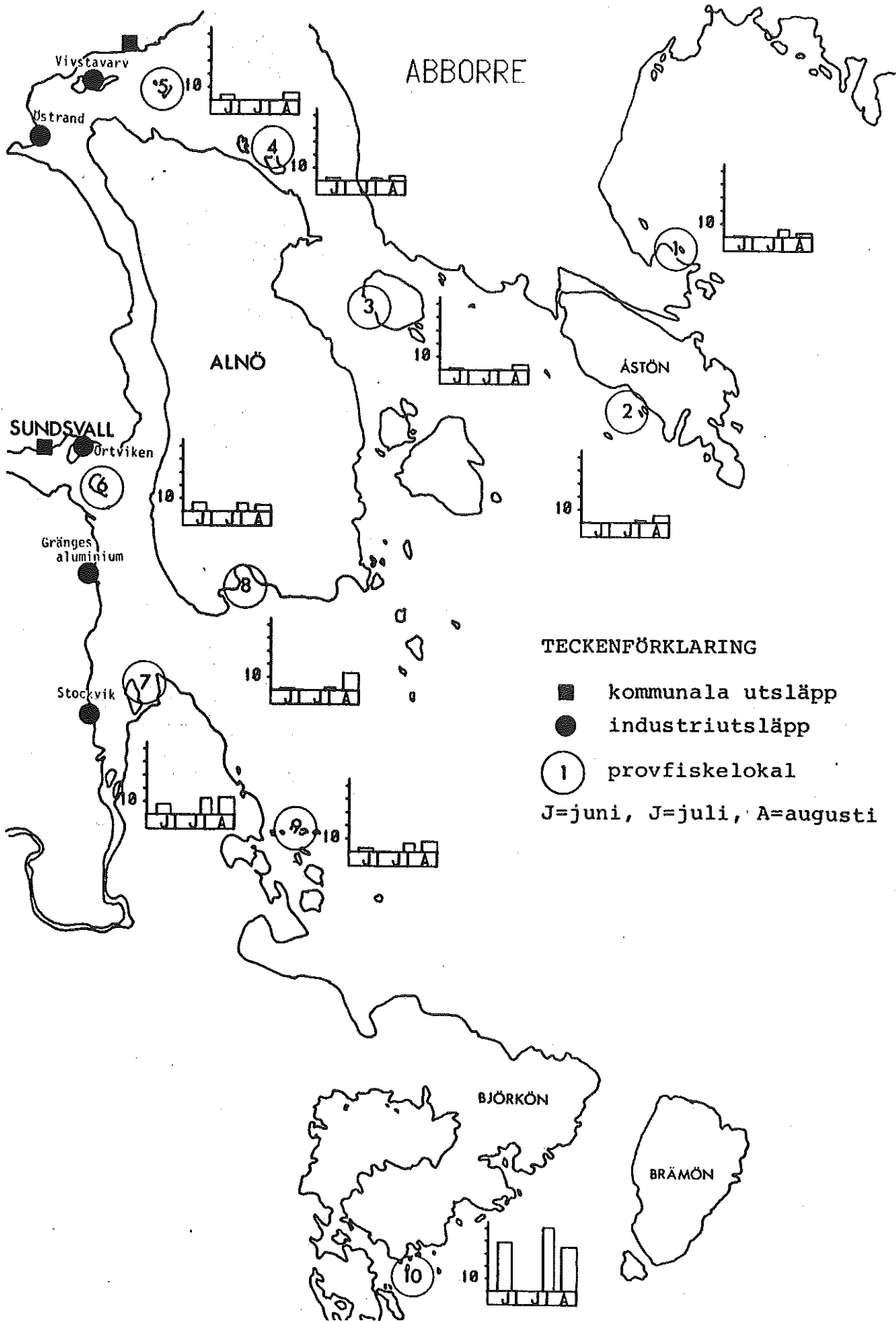
Figur 8. SIK. Fångst per segment (antal) och natt. Översiktsnät på djupstationer. Sammantaget över samtliga provfiskeomgångar.

Mört (Figur 9) fångades endast på grundstationerna. Tidigare undersökningar i Bottniska viken visar att arten förekommer företrädesvis i relativt skyddade områden (Hansson 1979, 1981a, Hansson och Thoresson 1978). Detta mönster styrks ytterligare av föreliggande undersökning, då mört nästan enbart fångades på de skyddade lokalerna (främst nr 5-7). Någon entydig bedömning av föroreningarnas effekter på arten är svår att göra då de skyddade lokalerna även är de mest förorenade. På samtliga lokaler där arten fångades erhöles de största fångsterna i slutet av augusti. Detta fångstmönster med ökade fångster mot hösten, synes vara ett generellt mönster för Östersjön och Bottniska viken (Neuman 1974, Hansson 1979, 1981a, Hansson och Thoresson 1978). Storleksfördelningen varierade signifikant mellan lokalerna (Tabell 3) men denna variation kan inte förklaras av industriernas utsläpp.

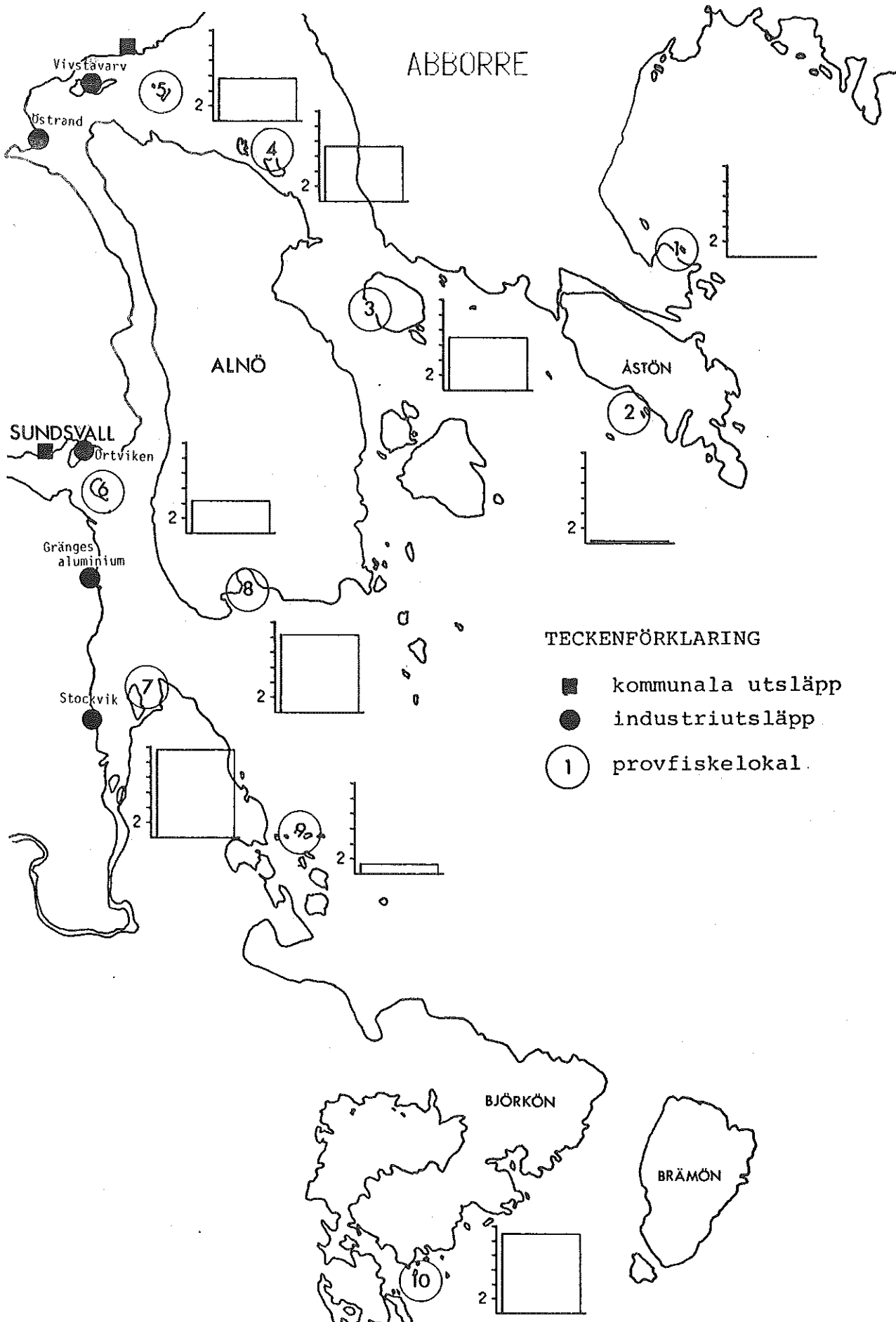
Abborre (Figur 10-11) liksom mört, förekommer främst i Bottniska vikens skyddade kustområden (Hansson 1979, 1981a, Hansson och Thoresson 1978). Fångsternas fördelning mellan olika lokaler avviker därför i ett hänseende påtagligt från vad man kan förvänta sig. På lokal nr 10 erhöles jämförelsevis stora fångster, trots att denna lokal är relativt exponerad. En sannolik förklaring till detta kan vara att den skyddade fjärden innanför lokalen är en mycket lämplig lokal för abborre, vilket kan resultera i täta bestånd även i ytterområdet. På lokalerna 4 och 5 och kanske även på lokal 6 var fångsterna, med hänsyn till lokalernas skyddade lägen, mindre än väntade. Någon klar temporal fångstutveckling märks inte i föreliggande data. Detta är något avvikande från andra delar av Östersjön (se Hansson 1979 och referenser i denna), där fångsterna ökar mot hösten. Det skall dock noteras att inte heller längs Örnsköldsvikskusten (Hansson 1981a) märktes någon klar tidsmässig fångstutveckling. Även hos abborren förekom signifikant mellanområdesvariation i fångsternas storlekssammansättning, med större fiskar på de mest förorenade lokalerna (Tabell 3, lokal 5 och 6).



Figur 9. Mört. Fångst per segment (antal), natt och provfiskeomgång. Översiktnät på grundstationer.



Figur 10. Abborre. Fångst per segment (antal), natt och provfiske-omgång. Översiktsnät på grundstationer.

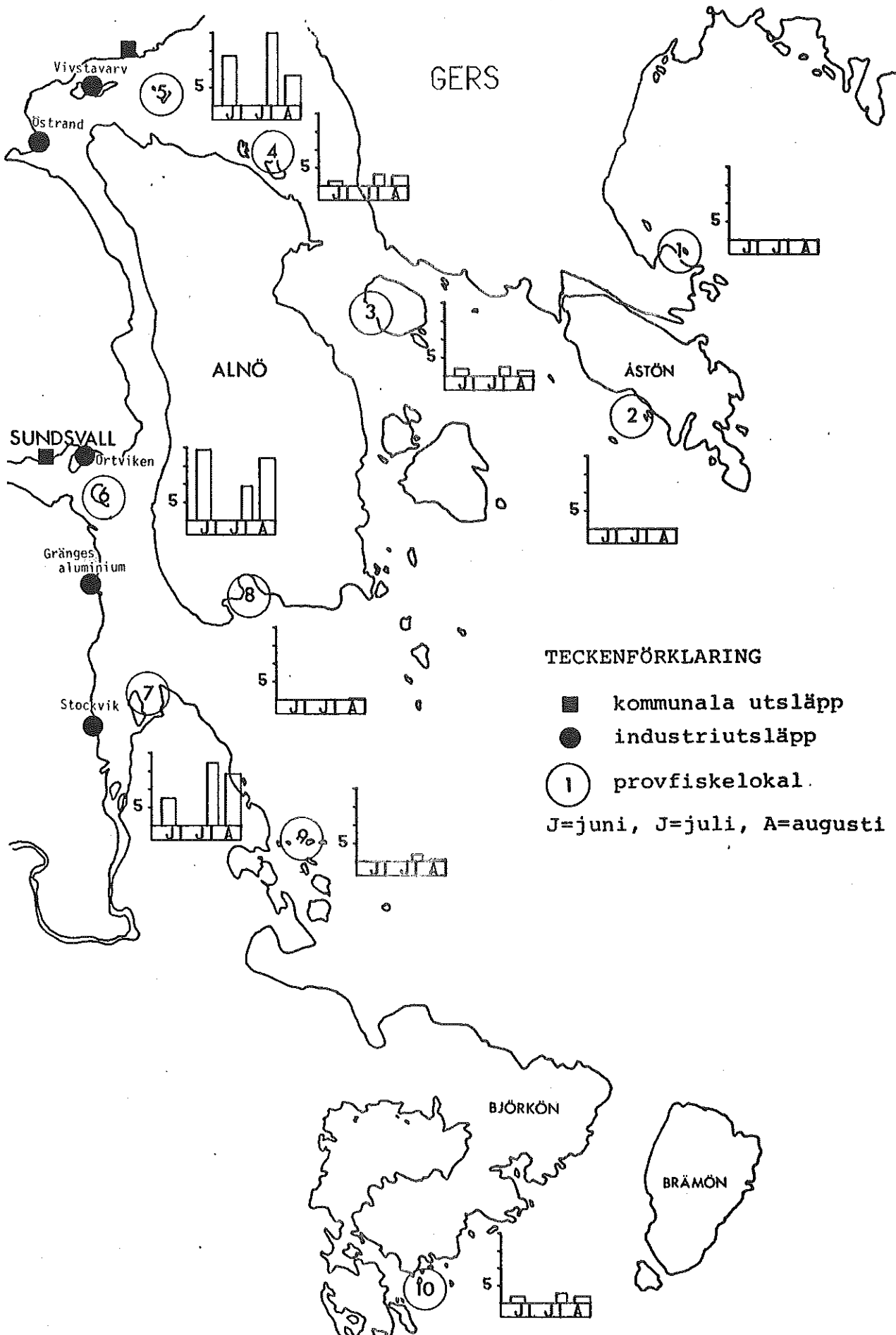


Figur 11. Abborre. Fångst per segment (antal) och natt. Finmaskiga nät på grundstationer. Sammantaget över samtliga provfiskeomgångar.

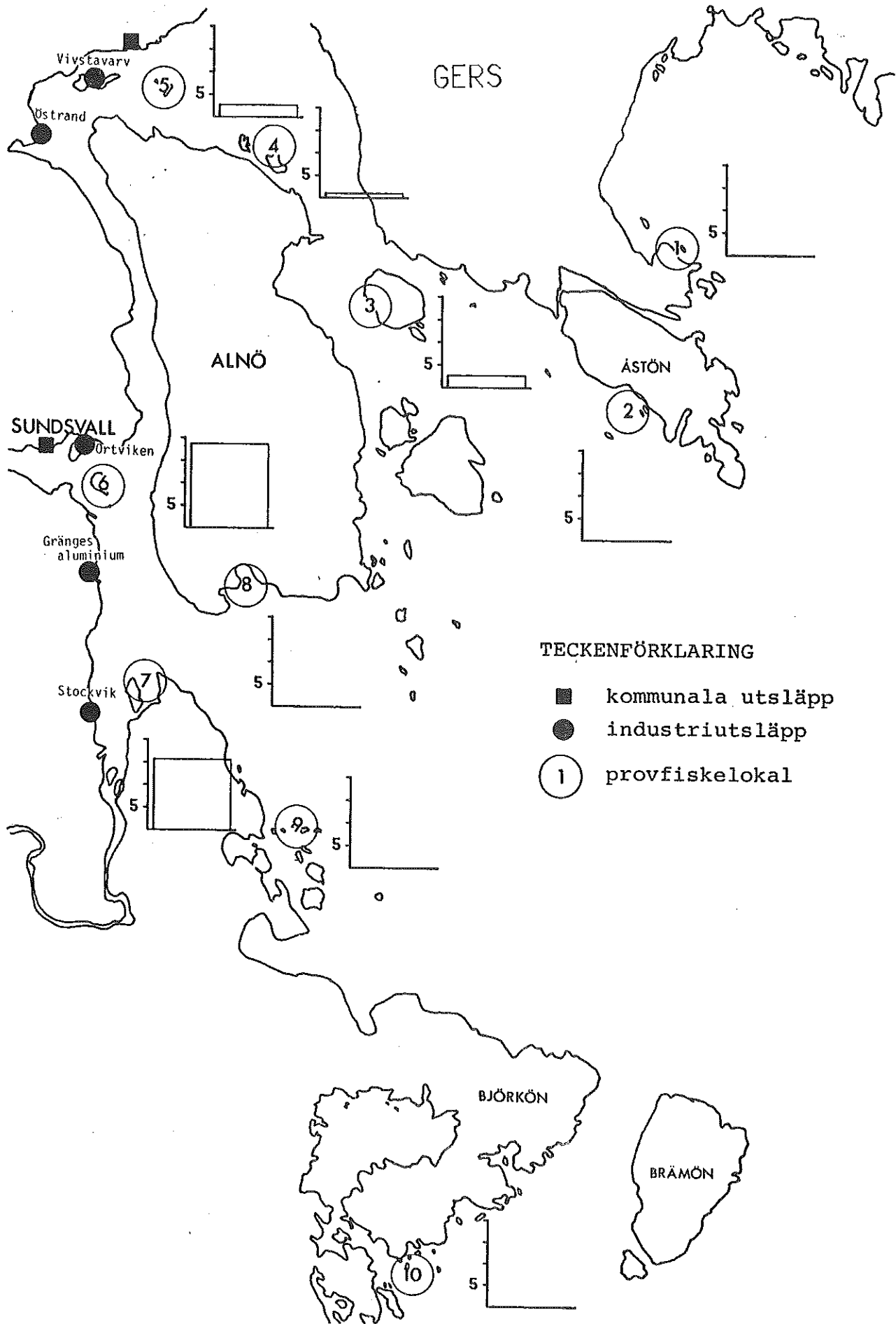
Gers (Figur 12-13) förekom i mycket täta bestånd på de mest skyddade lokalerna (nr 5-7). Jämförbara fångster har tidigare inte registrerats i Bottniska viken (Hansson 1979, 1981a, Hansson och Thoresson 1978). Någon entydig bedömning av föroreningsutsläppens betydelse är dock svår att göra, eftersom de skyddade lokalerna även är de mest föroreningspåverkade. Något klart temporalt fångstmönster synes inte föreligga. Storleksammansättningen varierade signifikant mellan lokalerna, med mindre fiskar på de lokaler där bestånden var täta.

Storspigg (Figur 14) fångades främst i det finmaskiga nätet. Fångsterna var störst på de fem nordliga lokalerna, och koncentrerades huvudsakligen till de två första provfiskeomgångarna. Det senare förklaras sannolikt av att de efter leken försvinner från strandzonen och överensstämmer med resultat erhållna i Luleå skärgård och längs Örnsköldsvikskusten. De mycket ringa fångsterna på lokalerna 7-10 kan inte förklaras av ovan diskuterade tidsberoende variation. Erhållna fångstdata kan ej användas för att söka en korrelation mellan arternas förekomst och industriutsläppen.

Hornsimpa (Figur 15-16) förekom främst på djupstationerna. Arten fångades företrädesvis på lokalerna kring Alnön. Anmärkningsvärt små fångster erhöles på lokalerna 1 och 10. En tänkbar förklaring till detta är att torsken sannolikt är vanligare på dessa lokaler (se även Tabell 2c), och att denna har negativa effekter på hornsimporna. Ett sådant negativt samband mellan arternas förekomst har bl a iakttagits i vattnen kring Askölaboratoriet och framhölls i en undersökning gjord i Skärgårdshavet (Haahtela och Rajasilta 1980). I litoralzonen fångades hornsimpor främst under första provfiskeomgången. Detta kan förklaras av att arten normalt vandrar ner till djupare bottnar på sommaren då vattentemperaturen i litoralen ökar (se t ex Hansson 1980 och referenser i denna publ.). Något klart samband mellan fångster och närheten till utsläppen uppvisades inte. Även hos denna art förekom signifikant mellanområdesvariation i storlekssammansättningen (Tabell 3), med de största fiskarna på de lokaler där de lägsta fångsterna registrerades.

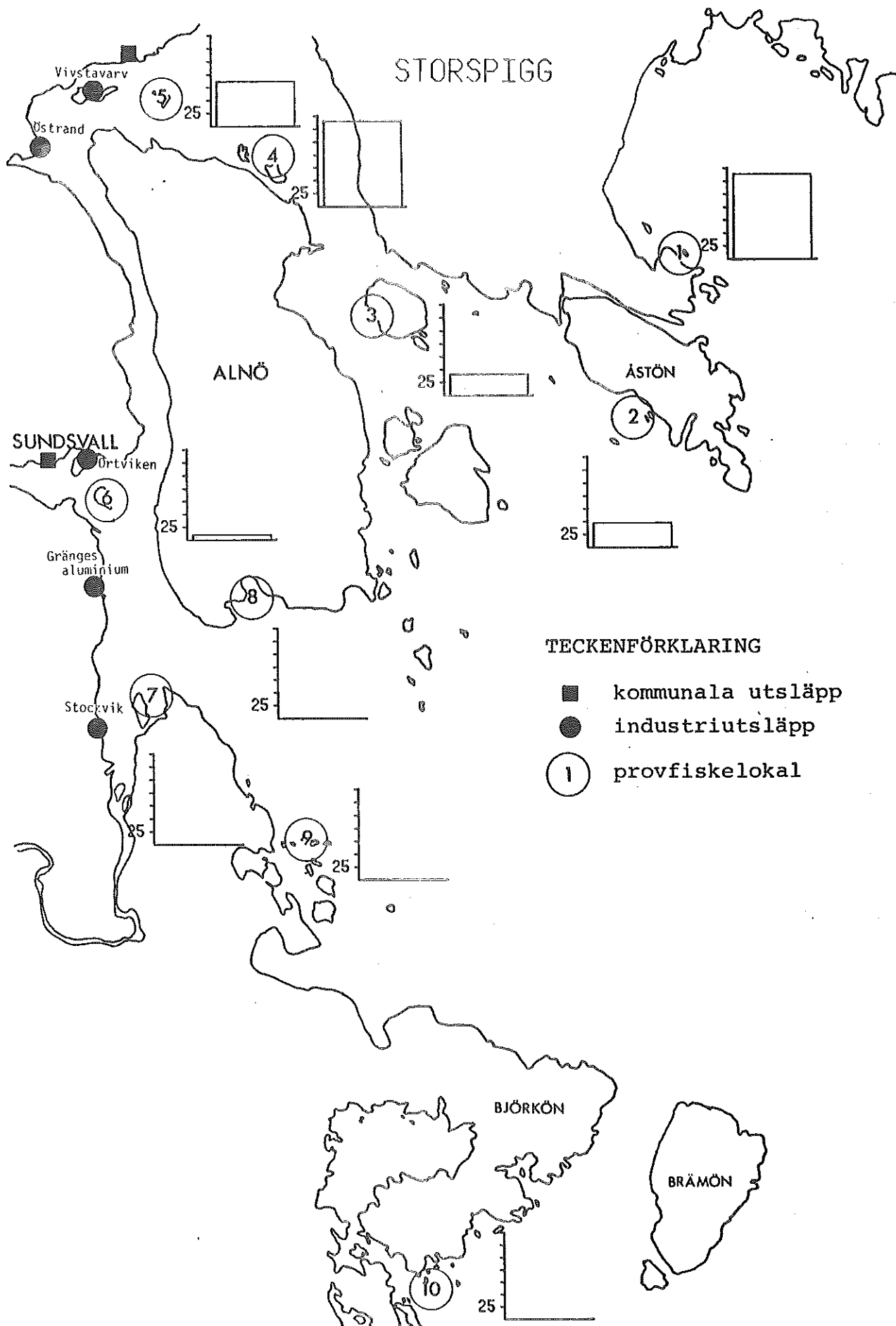


Figur 12. Gers. Fångst per segment (antal), natt och provfiske-omgång. Översiktsnät på grundstationer.

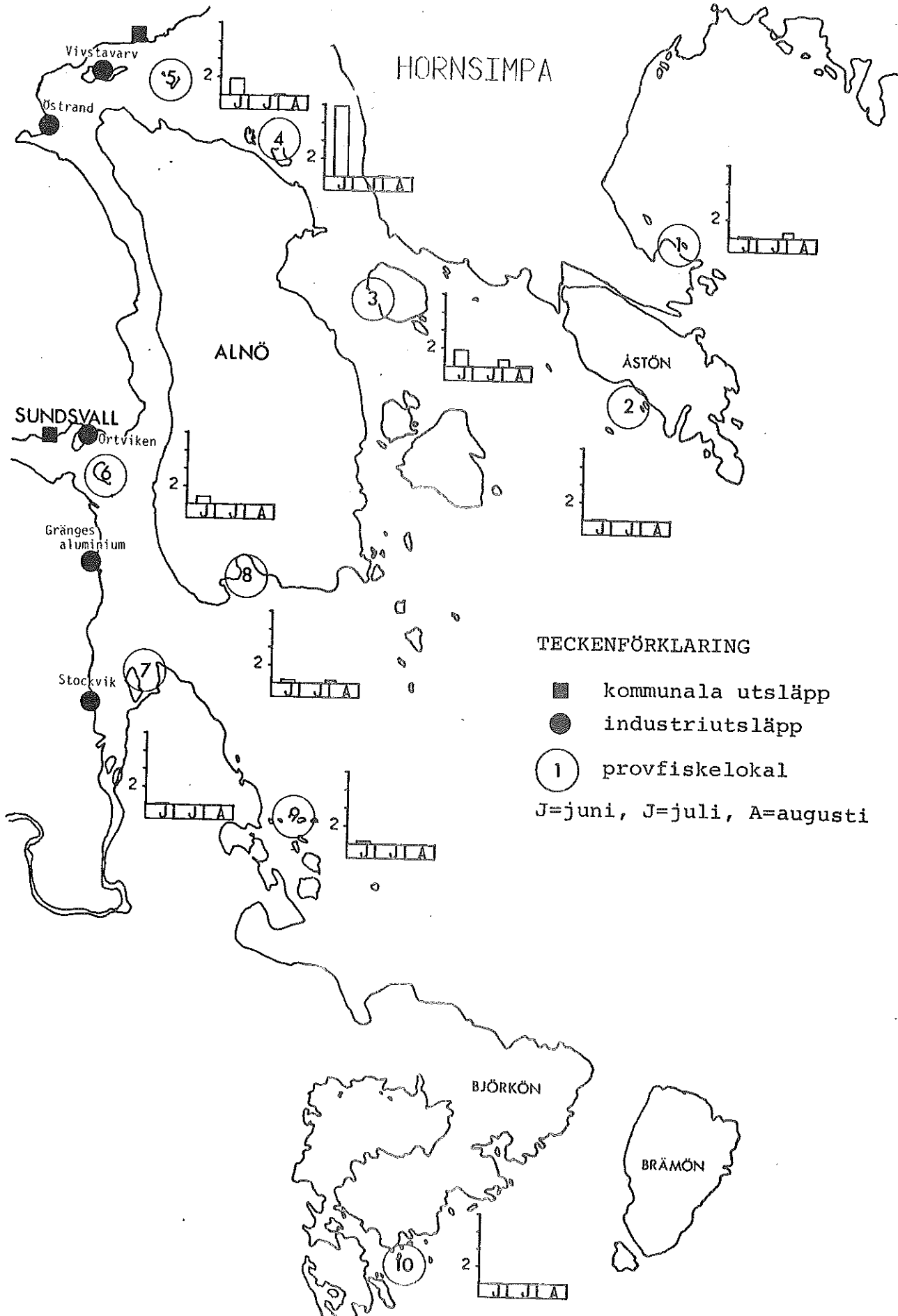


Figur 13. Gers. Fångst per segment (antal) och natt. Finmaskiga nät på grundstationer. Sammantaget över samtliga provfiskeomgångar.

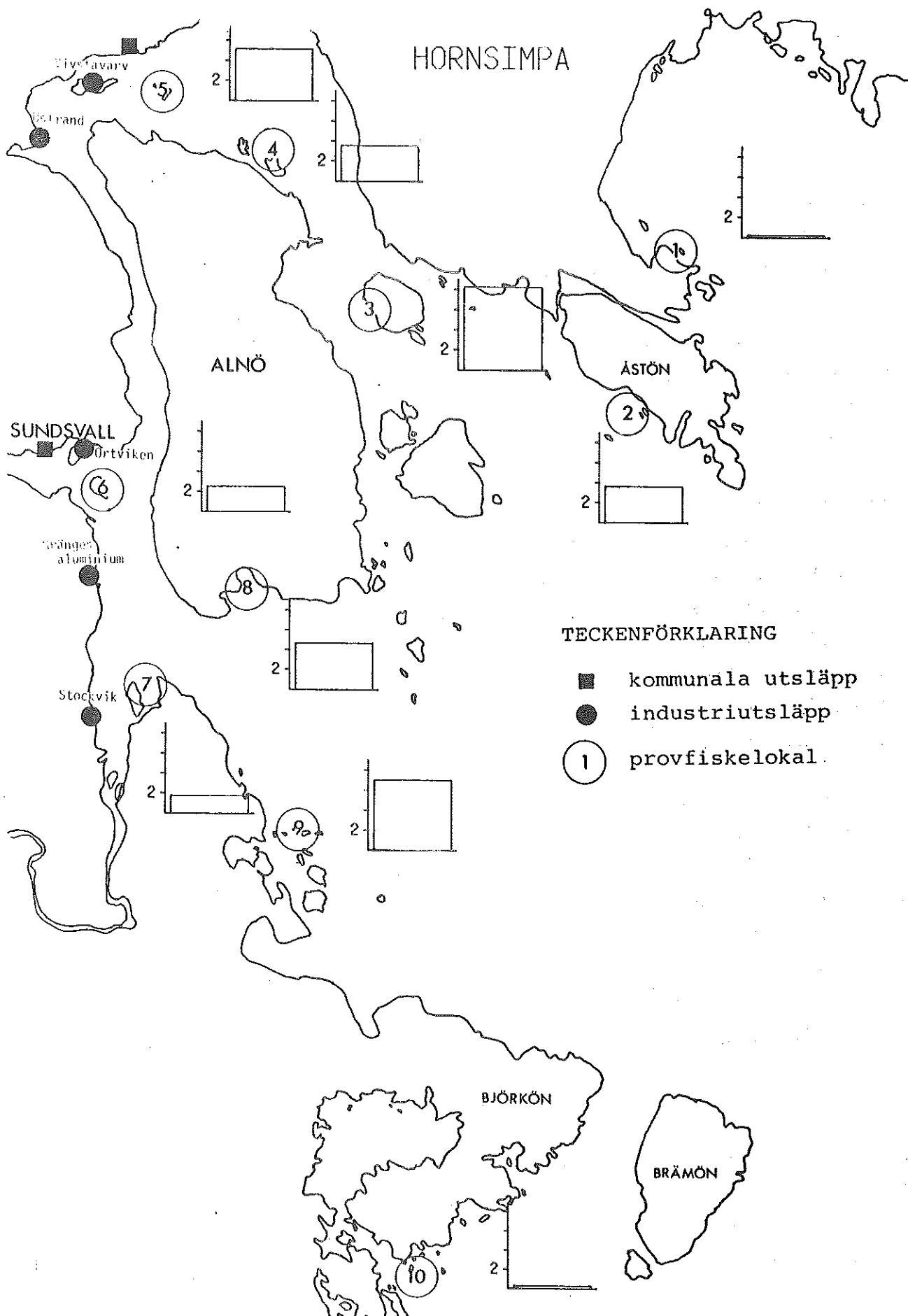




Figur 14. Storspigg. Fångst per segment (antal) och natt. Finmaskiga nät på grundstationer. Sammantaget över samtliga provfiskeomgångar.



Figur 15. Hornsimpa. Fångst per segment (antal), natt och provfiskeomgång. Översiktsnät på grundstationer.



Figur 16. Hornsimpa. Fångst per segment (antal) och natt. Översiktsnät på djupstationer. Sammantaget över samtliga provfiskeomgångar.

## DISKUSSION

Fiskfaunans sammansättning på en lokal påverkas inte enbart av abiotiska faktorer (salthalt, temperatur, exponeringsgrad osv) utan även av olika slag av mellanartsförhållanden. Tillgången på lämpliga bytesdjur kan självfallet påverka förekomsten av en fiskart (t ex Hansson 1980). Svärdson (1976) redovisar i en översiktsartikel hur konkurrens mellan arter i insjöar kan påverka fiskfaunans sammansättning och Hansson (1981b) visar resultat som indikerar att så även kan vara fallet i Bottniska viken. Arterna lever således inte i ett vakuum, och vår förståelse för vilka faktorer som normalt avgör deras utbredning är relativt dålig. Det är därför svårt att, utan denna grundläggande ekologiska kunskap, riktigt kunna tolka de fångstresultat som erhålls utanför olika föroreningskällor. För att på sikt erhålla denna nödvändiga och grundläggande kunskap krävs mer omfattande ekologiska studier. Analyser av födoval och tillväxt hos de vanligaste fiskarterna, samt undersökningar av tillgången på födoorganismer på de olika lokalerna är en "grundplåt" för en sådan mer nyanserad ekologisk analys av vilka faktorer som strukturerar fiskfaunan och hur arterna påverkas av industriutsläpp.

En preliminär jämförelse av detta provfiske med de utförda i Luleå skärgård, längs Skellefteåkusten och Ångermanlandskusten (Hansson 1979, 1981a, Hansson och Thoresson 1978) visar att fångsterna av abborre, mört, samt eventuellt även strömming och hornsimpa är högre längs Ångermanlandskusten och i Alnöområdet än i de två nordligare undersökningsområdena. Gers förekommer i tätare bestånd kring Alnön än i övriga områden. Siken synes ge likartade fångster längs hela den aktuella kuststräckan.

Jämförelser mellan detta provfiske och de övriga utförda längs Norrlandskusten ger vid handen att harr, rötsimpa, skarpsill och torsk är vanligare kring Alnön än i de andra kustområdena. Motsatsen gäller för id, siklöja och stäm. I detta sammanhang måste dock framhållas att mellanårsvariationer i beståndsstorlekarna kan förekomma och bidra till detta resultat. Detta gäller i synnerhet för torsken, vilken i Östersjön uppvisar kraftiga årsfluktuationer. Den tydligaste och mest otvetydiga

fångstgradienten uppvisas av siklöjan. Norr om Bjurön har endast en individ fångats, trots omkring 850 nätnätters fiske.

För att bedöma effekterna av utsläppen från främst cellulosa-industrier jämförs här resultat erhållna i provfisket kring Alnön med de från Ångermanlandskusten (Hansson 1981a). Provfiskena visar att ingen av de vanligaste större fiskarterna (abborre, gers, sik, mört, hornsimpa och strömming) slås ut fullständigt av utsläppen. I båda områdena synes dock abborren negativt påverkad av utsläppen. I det mycket hårt förorenade Örnsköldsviksområdet var fångsterna anmärkningsvärt små (lokalerna 5, 6 och 7 i Hansson 1981a), detsamma synes gälla i området öster om Östrand- och Vivstavarvfabrikerna (lokal 4 och 5). Att abborren påverkas av utsläppen styrks ytterligare av de förändrade storlekssammansättningarna som noterades i de hårdast förorenade områdena längs Ångermanlandskusten och som även återfinns i Alnöområdet. De genomsnittligt största abborrarna fångades närmast Ortvikens pappersbruk (lokal nr 6) och invid Östrand- och Vivstavarvfabrikerna (lokal nr 5). Detta mönster, med jämförelsevis få men stora abborrar, skulle kunna förklaras som ett resultat av dålig reproduktionsframgång i de förorenade områdena. Den låga reproduktionen kan ha orsakats av att den kraftiga grumligheten i dessa områden minskat tillgången på lämplig bentisk makroflora att fästa rommen på. Årsklasserna blir då små, varför få små fiskar fångas. Den stora medelvikten kan uppkomma på flera olika sätt; de som föds i området kan växa relativt snabbt p g a lägre intraspecifik konkurrens, större individer från angränsande zoner kan vandra in i området och fisketrycket i de kraftigt förorenade områdena är sannolikt lågt (då många människor förmodligen väljer att fiska i mindre förorenade områden) varför fisken här blir äldre och större än på omgivande lokaler.

I provfisket längs Ångermanlandskusten noterades att mörten och eventuellt även gersen gynnades av utsläppen från cellulosa-industrin. Även i detta provfiske erhöles de största fångsterna i det hårdast förorenade området. Som redan framhållits är emellertid dessa lokaler mer skyddade än de övriga, vilket skulle kunna förklara resultatet. Jag anser det dock sannolikt att dessa mycket stora fångster av gers och mört är resultatet

av industriutsläppen. Inte på någon annan lokal i Bottniska viken har jag registrerat så stora fångster av gers som kring Alnön, och fångsterna av mört motsvaras endast av de som erhöles på de hårt förorenade lokalerna längs Ångermanlandskusten.

#### SAMMANFATTNING

I ett provfiske utfört i juni - augusti 1981 på tio lokaler i området kring Alnön utanför Sundsvall dominerades fångsterna av strömming, sik, mört, abborre, gers, storspigg och hornsimpa. I närheten av industrierna i området noterades vissa fångstförändringar. Tydligast var den rikliga förekomsten av gers och mört kring själva Alnön. Abborrfångsterna var å andra sidan påfallande dåliga i det mest förorenade området och storlekssammansättningen var här förskjuten mot större fiskar. De erhållna resultaten överensstämmer väl med de som registrerats utanför cellulosaindustrier längs Ångermanlandskusten.

#### ERKÄNNANDE

Jag vill rikta ett varmt tack till fiskeriintendent Sten Andreasson, biträdande fiskeriintendent Thorsten Andersson, fiskerikonsulent Arne Gad samt provfiskarna Stig-Göran Hultsbo och Bo Sören Wiklund (samtliga från fiskeriintendenten i nedre norra distriktet, Härnösand). Ett stort tack vill jag också rikta till mina kollegor vid Askölaboratoriet (Stockholms Universitet), i synnerhet professor Bengt-Owe Jansson, som både praktiskt och teoretiskt ständigt stödjer mitt arbete. Ulla Bejve (Zoologiska institutionen, Stockholms Universitet) är också värd ett stort tack för hjälpen med utskriften av manuskriptet.

#### LITTERATUR

Haahtela, I. och M. Rajasilta. 1980. Förekomsten av vissa bottenfiskar, spånakäring, ullhandskrabba och blåstång i Skärgårdshavet enligt observationer gjorda av yrkesfiskare. Fisk. Tidskr. Finland. Ny serie 24(4):80-89.

Hansson, S. 1979. Fiskfaunans sammansättning och dynamik i Luleå skärgård. (English summary: Composition and dynamics of the fish fauna in the archipelago of Luleå.) Information från Sötvattenlaboratoriet, Drottningholm, 12. 40 p.

- 1980. Distribution of food as a possible factor regulating the vertical distribution of fourhorn sculpin (Myoxocephalus quadricornis L.) in the Bothnian Bay. Opehlia, Suppl. 1:277-286.
- 1981a. Kustprovfiske med nät i Örnsköldsviksområdet 1980. Ur: Kustundersökningar av fiskbestånd och fiske 1980 i området Husum - Örnsköldsvik - Köpmanholmen. Red.: S. Andreasson. Fiskeriintendenten i nedre norra distriktet. 80 p. (Stencil.)
- 1981b. Competition as a factor regulating the geographical distribution of fish species in a Baltic archipelago - a simulation analysis. ICES-paper C.M. 1981/G:41. 24 p. (Stencil.)
- och G. Thoresson, 1978. PM angående provfiske med nät vid Skelleftekusten 1976 och 1977. PM från fiskeriintendenten i övre norra distriktet. 77 p.

Neuman, E. 1974. Temperaturen och balansen mellan limniska och marina fiskar i några Östersjöskärgårdar. (English summary: The temperature and the balance between freshwater and marine fishes in some Baltic archipelagoes.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm, 14. 60 p.

Svärdson, G. 1976. Interspecific population dominance in fish communities of Scandinavian lakes. Rep.Inst.Freshw.Res., Drottningholm 55:144-171.

#### ENGLISH SUMMARY: THE FISH FAUNA IN THE SUNDSVALL AREA, ACCORDING TO GILL-NET CATCHES IN 1981

In June - August 1981, the fish fauna in ten areas outside the city of Sundsvall, the Gulf of Bothnia, was investigated using gill nets. Some of the areas were strongly influenced by effluents from the factories (mainly paper mills) along the coast. The catches were dominated by Baltic herring, whitefish, roach, perch, ruffe, fourhorn sculpin and three-spined stickleback. Considerably greater number of ruffe and roach were caught in areas strongly affected by pollutants than in cleaner areas. The reverse was found for perch. In a study using gill nets along the coast of Ångermanland (about 100 km north of the town of Sundsvall) in 1980, in which the environmental effects of effluents from paper mills were also considered, a similar pattern was observed.

