



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

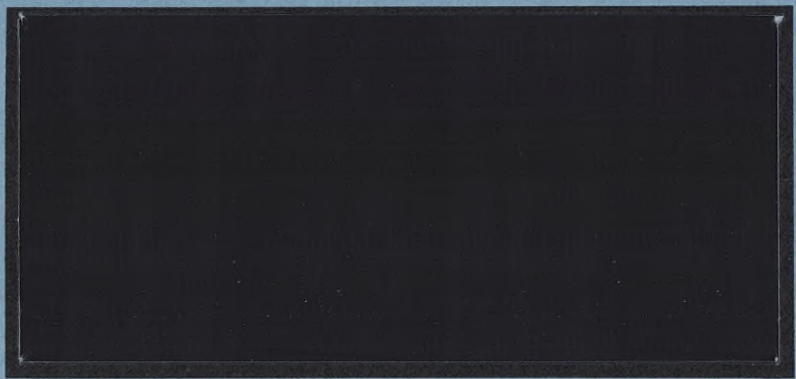
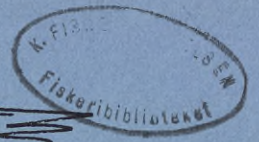
This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



**FISKERISTYRELSEN**

Utredningskontoret i Luleå

# MEDDELANDE





Meddelande nr 4 - 1989

RESULTAT AV 1988 ÅRS FISKEUNDER-  
SÖKNINGAR I YTTRE HERTSÖFJÄRDEN,  
LULEÅ SKÄRGÅRD

av

Ulf Bergelin



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

1. INLEDNING	1
2. VATTENTEMPERATUR	1
3. NÄTPROVFISKEN	2
3.1 Inledning	2
3.2 Vårfisket	3
3.3 Augustifiskena	4
3.4 Höstfiskena	6
3.5 Defekter	7
3.6 Observationer vid vittjningarna	7
4. ABBORRENS INDIVIDSTATUR	8
4.1 Metodik	8
4.2 Åldersstruktur	9
4.3 Längdstruktur	9
4.4 Kondition	9
4.5 Könsfördelning och gonadutveckling	10
4.6 Tillväxt	12
4.7 Defekter	14
5. YNGELUNDERSÖKNINGAR	14
5.1 Metodik	14
5.2 Områdesbeskrivning	15
5.3 Fångst	15
5.4 Längdfördelning	16
5.5 Defekter	17
6. LUKT OCH SMAKPÅVERKAN	17
6.1 Metodik	17
6.2 Resultat	18
7. MILJÖGIFTER	18
7.1 Metodik	18
7.2 Resultat	18

FIGURER 1 - 13

BILAGOR 1 - 4



## 1. INLEDNING

I denna rapport redovisas resultaten av 1988 års fiskeribiologiska undersökningar i Yttre Hertsöfjärden i Luleälvens mynningsområde. Undersökningen är utformad som ett allmänt kontrollprogram för SSAB:s verksamhet, vilket bl a omfattar stålverk och koksverk och följer det program som Fiskeristyrelsen redovisat i skrivelse 1988-02-18.

På grund av att det inte gavs tillfälle att utföra en basundersökning finns det inte möjlighet att uttala sig om förändringar som orsakats av det förändrade släckningsförfarandet i koksverket. Däremot ger undersökningen en god bild av den totala miljöpåverkan i Hertsöfjärden. Undersökningarna kan möjligen indikera om någon förändring sker under undersökningsperioden.

Hertsöfjärden är ett av Luleälvens tre mynningsgrenar. Vid en vattenföring i älven på 300 m<sup>3</sup>/s rinner ca 40 % av vattnet genom Altappsundet och ut i Yttre Hertsöfjärden. I figur 1 finns en översiktskarta över undersökningsområdet och provfiskeområden.

## 2. VATTENTEMPERATUR

Vid två tillfällen, 7/6 och 17/10, utfördes temperaturmätningar i två gradienter. Den ena gradienten sträckte sig från Gräsören och ut genom Yttre hertsöfjärden till i höjd med Lövskär. Den andra går från Gräsören och ut genom Altappsundet ut i Sandöfjärden. Mätningarna utfördes med Ruttnerhämtare i ytan, i mitten av vattenmassan och vid botten.

I figur 2 presenteras en karta med mätpunkterna markerade. I tabell 1 och figur 3 är mätresultaten redovisade.



Tabell 1. Resultat av vattentemperaturmätningar i Yttre Hertsöfjärden och Sandöfjärden.

Station	Djup (m)	Vattentemperatur (°C)					
		7/6			17/10		
		Ytan	Mitten	Botten	Ytan	Mitten	Botten
1	2,2	12,5	12,8	12,8	6,4	-	6,4
2	2,1	12,0	12,4	12,4	6,5	-	6,5
3	2,2	10,0	11,9	12,4	6,4	-	6,5
4	2,2	10,0	11,9	11,0	6,1	-	6,2
5	4,0	8,3	9,8	9,5	6,3	6,5	7,2
6	6,0	5,9	7,6	9,5	6,3	6,4	7,6
7	10,0	5,9	7,6	9,5	6,2	7,0	7,6
8	12,0	6,0	7,5	9,5	6,2	7,4	7,6
9	8,7	-	-	-	6,2	7,4	7,4
10	7,5	-	-	-	6,2	6,2	7,2
11	4,2	6,3	9,9	9,5	6,2	6,2	4,2
12	6,5	6,3	9,3	9,5	6,2	6,5	6,5
13	4,5	6,0	7,6	9,5	6,2	6,2	4,5
14	4,8	6,0	7,6	9,5	6,0	6,1	4,8
15	9,5	-	-	-	6,0	6,1	9,5

### 3. NÄTPROVFISKEN

#### 3.1 Inledning

Målsättningen med provfiskena var att få en uppfattning om artfördelning, tätheter, storleksfördelning m m hos fiskbeståndet i området. Provfisken utfördes dels under lekperioden för vårlekande arter (maj - juni) och höstlekande arter (oktober). Dessutom provfiskades det i augusti som är en stabil period biologiskt sett. Vid augustifiskena insamlades även material till individstudierna av abborre.

Provfiskeområdena är redovisade på karta i figur 1. Fiskena utfördes med 6 fots översiktnät (8 - 60 v/a) på ett djupintervall på 2 - 6 meter. Fisken längdmättes i 2,5 cm - grupper och vägdes artvis per nät. Vid varje fiskeperiod utfördes 45 nätansträngningar per område.

I följande text förkortas fångst per ansträngning som F/a.



## 3.2 Vårfisket

Fiskena utfördes endast på områdena i Hertsöfjärden (område 1 - 3), under perioden mellan den 25/5 och 9/6. I tabell 2 är den totala fångsten redovisad.

Tabell 2. Total fångst under vårfisket.

	Område 1	Område 2	Område 3
Antal	2462	1105	600
Vikt (kg)	106,5	49,7	35,3
F/a (kg)	2,4	1,1	0,8
F/a (antal)	54,7	26,5	13,3

Totalt fångades 14 arter. De vanligaste arterna i fångsten var abborre, mört, gers och nors. Artfördelningen presenteras i tabell 3. I tabell 3 är även fångsten presenterad artvis.

Tabell 3. Fångst per ansträngning i vikt och antal under vårfisket samt procentuell artfördelning av totalantalet per område

Art	Område 1			Område 2			Område 3		
	F/a (g)	F/a (ant)	%	F/a (g)	F/a (ant)	%	F/a (g)	F/a (ant)	%
Abborre	456	12,3	22	313	6,9	27	180	4,0	31
Mört	856	11,1	20	283	3,4	13	306	3,4	26
Gers	729	16,1	29	221	4,7	18	222	4,8	36
Sik	101	0,5	1	27	0,5	2	15	0,2	1
Nors	222	14,5	26	177	10,5	39	7	0,9	3
Stäm	2	<0,1	<1	<1	<0,1	<1	3	<0,1	1
Id	7	<0,1	<1	0	0	0	0	0	0
Ruda	8	<0,1	<1	0	0	0	14	<0,1	<1
Lake	31	<0,1	<1	25	<0,1	<1	21	<0,1	<1
Braxen	0	0	0	24	<0,1	<1	0	0	0
Laxsmolt	0	0	0	2	<0,1	<1	11	0,1	<1
Strömning	0	0	0	<1	<0,1	<1	0	0	0
Siklöja	0	0	0	0	0	0	2	0,3	<1
Hornsimpä	0	0	0	0	0	0	2	<0,1	<1



I figur 4 är abborrens storleksfördelning under vårfisket presenterad grafiskt. I tabell 4 redovisas könsmognaden hos mört, gers, nors och abborre, Ca 30 individer per art och kön undersöktes på varje område.

Tabell 4. Abborrens könsmognad i procent under vårfisket enligt följande skala:  
1 = skall ej leka  
2 = skall leka  
4 = utlekt

Art		Område 1 25 - 26/5			Område 2 31/5 - 3/6			Område 3 4 - 7/6		
		1	2	4	1	2	4	1	6	4
		Mört	♀	0	100	0	20	37	43	0
	♂	0	100	0	28	64	8	0	3	97
Gers	♀	0	100	0	0	100	0	3	90	7
	♂	0	100	0	0	100	0	0	100	0
Nors	♀	0	100	0	0	100	0	-	-	-
	♂	0	100	0	0	100	0	-	-	-
Abborre	♀	20	80	0	50	47	3	63	7	30
	♂	3	97	0	3	97	0	27	50	23

### 3.3 Augustifiskena

Provfiskena utfördes under vecka 33 - 35 (2/8 - 25/8) på samtliga 4 områden. Material insamlades för individstudier av abborre. Totalfångsen av samtliga arter är redovisad i tabell 5.

Tabell 5. Total fiskfångst under augustifiskena.

	Område 1	Område 2	Område 3	Område 4
Antal	735	931	1025	1029
Vikt (kg)	48,2	51,3	36,8	48,8
F/a (kg)	1,1	1,1	0,8	1,1
F/a (antal)	22,7	20,7	16,3	22,8

I tabell 6 är fångsten per ansträngning redovisad artvis, samt den procentuella artfördelningen per område.



Tabell 6. Fångst per ansträngning i vikt och antal under augustifiskena samt procentuell artfördelning (i antal)

Art	Område 1		Område 2		Område 3		Område 3	
	F/a (g)	%	F/a (g)	%	F/a (g)	%	F/a (g)	%
Abborre	409	27	412	24	225	22	338	22
Mört	431	45	568	50	385	30	390	30
Gers	55	14	20	5	93	29	111	29
Sik	84	9	80	18	71	17	73	17
Siklöja	3	1	< 1	< 1	4	1	50	1
Strömring	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	0	< 1
Stäm	2	< 1	1	< 1	0	0	2	< 1
Braxen	67	3	29	< 1	0	0	46	< 1
Gädda	17	< 1	27	< 1	0	0	49	< 1
Benlöja	0	0	1	< 1	0	0	0	0
Hornsimpa	0	0	0	0	< 1	< 1	0	0
Id	0	0	0	0	41	< 1	7	< 1
Lake	0	0	0	0	0	0	17	< 1



## 3.4 Höstfiskena

Under perioden mellan den 11/10 och den 20/10 provfiskades på område 1 - 3 i Yttre Hertsöfjärden. Den totala fångsten redovisas i tabell 7.

Tabell 7. Total fångst under höstfisket.

	Område 1	Område 2	Område 3
Antal	1880	1606	1403
Vikt (kg)	84,6	59,7	57,8
F/a (kg)	1,9	1,3	1,3
F/a (antal)	41,8	35,7	31,2

I tabell 8 redovisas fångsten per ansträngning art- och områdesvis, samt den procentuella artfördelningen räknat i antal.

Tabell 8. Fångst per ansträngning i vikt och antal under höstfisket samt procentuell artfördelning (i antal).

Art	Område 1			Område 2			Område 3		
	F/a (g)	F/a (ant)	%	F/a (g)	F/a (ant)	%	F/a (g)	F/a (ant)	%
Abborre	32	0,3	1	46	1,3	3	20	0,5	1
Mört	879	11,2	27	598	11,9	33	111	0,8	3
Gers	85	1,6	4	36	0,6	2	97	1,8	6
Sik	218	4,2	10	147	2,9	8	417	4,4	14
Siklöja	445	24,0	57	336	17,8	50	507	23,3	75
Strömning	0	0	0	3	0,1	<1	4	0,1	<1
Brax	46	0,2	<1	62	0,9	2	<1	0,1	<1
Gädda	17	<0,1	<1	76	0,1	<1	78	<0,1	<1
Lake	154	0,1	<1	20	<0,1	<1	37	0,1	<1
Nors	0	0	0	2	0,1	<1	0	0	0
Hornsimpa	2	<0,1	<1	1	<0,1	<1	1	<0,1	<1
Öring	0	0	0	0	0	0	11	<0,1	<1



### 3.5 Defekter

I samband med provfiskena noterades i fält samtliga fiskar som bedömdes som defekta. Resultatet redovisas i tabell 9. De defekter som noterades var rodnader (blödningar som tränger fram mellan fjällen på fisken), svampangrepp samt i ett fall sår. Djupfryst mört och braxen med blödningar skickades till Statens Veterinärmedicinska Anstalt för analys. Undersökningen visade att hos braxen förekom även rodnader i underliggande muskulatur. Hos mörten förekom rodnader utmed buksidan och var tydligast hos en hona med välutvecklade romsäckar. På grund av att fiskarna varit djupfrysta var inte någon mikroskopisk undersökning möjlig. Ingen bakteriell infektion kunde påvisas.

Tabell 9. Antal defekta fiskar på respektive område samt andelen (%) defekta av totalfångster.  
Typen av defekt anges såsom B = Blödningar och hudrodnader, SV = Svampangrepp, S = Sår

Art	Område 1			Område 2			Område 3			Område 4		
	Ant	%	Typ	Ant	%	Typ	Ant	%	Typ	Ant	%	Typ
<u>Period 1 (25/5-9/6)</u>												
Mört	28	5,6	B	14	9,2	B	13	8,5	B	Fiskades ej		
Abborre	1	0,2	SV									
Id	1	100	B									
Brax				1	100	B						
Laxsmolt				1	50	S						
Gädda				1	100	B,S						
Lake				1	100	B						
<u>Period 2 (2/8-25/8)</u>												
Mört	16	3,4	B	10	2,1	B	9	4,1	B	4	1,9	B
Braxen	4	12,5	B	2	40	B						
<u>Period 3 (11/10-20/10)</u>												
Mört	28	5,6	B	18	3,3	B	Inga def.			Fiskades ej		
Braxen	1	9,1	B									
Sik				1	0,1	SV						

### 3.6 Observationer vid vittjningarna.

I tabell 10 redovisas vind- och vattenobservationer vid vittjningstillfällena under augustifiskena och höstfiskena.



Tabell 10. Förhållanden under provfiskena

Område nr	Datum	Ytvatten-temperatur (°C)	Siktdjup (m)	Vindriktning	Vindstyrka (m/s)
1	1988-08-05	15,7	4,3	VNV	7
1	08-09	15,5	3,7	N	11
1	08-10	15,3	3,5	N	12
2	08-02	16,0	4,2	NV	2
2	08-03	15,8	4,2	NV	3
2	08-04	15,8	4,1	NNV	6
3	08-11	15,0	3,8	N	12
3	08-12	14,5	3,9	N	5
3	08-18	14,0	3,9	N	3
3	08-19	14,0	3,9	S	2
4	08-23	14,5	4,8	O	3
4	08-24	14,5	4,9	NNO	3
4	08-25	14,5	4,8	SSO	8
1	10-12	5,0	3,2	V	8
1	10-18	6,0	4,6	NV	2
1	10-20	4,5	3,5	V	4
2	10-13	5,0	3,6	V	3
2	10-19	4,2	4,0	N	2
2	10-20	4,5	3,5	V	4
3	10-11	5,0	4,2	N	2
3	10-14	6,0	4,6	NV	2
3	10-20	4,0	4,0	V	4

#### 4. ABBORRENS INDIVIDSTATUS

##### 4.1 Metodik

I samband med provfiskomgången i augusti insamlades all fångad abborre varefter den frystes in individuellt. Provtagning skedde senare på laboratorium. Då noterades längd, vikt, somatisk vikt (tarm och gonader avlägsnade), stjärtfenas längd, kön, könsmognad, gonadvikt, parasitering och defekter. Gällocken frampreparerades för åldersbestämning och tillväxtanalys. Metodiken överensstämmer med övriga liknade undersökningar som utförts av Fiskeristyrelsen på abborre utanför cellulosaindustrier vid Norrlandskusten. En liknande undersökning har utförts 1986 i anslutning till SSAB. (Fiskeristyrelsens utredningskontor, meddelande nr 2 - 1988.).



#### 4.2 Aldersstruktur

I tabell 11 och figur 5 redovisas den fångade abborrens åldersfördelning. Fördelningen överensstämmer tämligen väl mellan områdena. Noterbart är det lilla antalet 1+individer på område 2 och 3.

Tabell 11. Åldersfördelningen hos den fångade abborren.

Område	Ålder									
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
1 antal	19	26	53	28	24	25	21	3	1	
%	10	13	26	14	12	12	10	2	1	
2 antal	1	39	34	31	19	22	18	6	5	1
%	1	22	19	18	11	12	10	3	3	1
3 antal	4	26	37	36	15	11	8	4		
%	3	18	26	25	11	8	6	3		
4 antal	19	40	55	60	19	20	10	2	1	
%	8	18	24	27	8	9	4	1	1	

#### 4.3 Längdstruktur

I figur 6 och 7 redovisas abborrens längdfördelning grafiskt. Medellängden hos fångsten på de olika områdena har beräknats och resultaten redovisas i tabell 12 och figur 8. Ingen signifikant skillnad i medellängd kunde noteras.

Tabell 12. Abborrens medellängd i mm. Antalet fiskar och standardavvikelse angivna.

Område	Hanar			Honor		
	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	n
1	136	42	64	180	56	139
2	153	46	44	176	56	132
3	158	46	60	172	53	82
4	139	36	91	184	45	136

#### 4.4 Kondition

I tabell 13 redovisas abborrens kondition fördelat på olika områden och kön.



Tabell 13. Somatisk konditionsfaktor hos abborrhanar större än 150 mm och honor större än 170 mm. Standardavvikelsen (SD) angiven.

Område	Hanar $\bar{x}$	SD	n	Honor $\bar{x}$	SD	n
1	1,09	0,06	20	1,12	0,11	75
2	1,10	0,11	19	1,14	0,10	70
3	1,06	0,17	31	1,08	0,19	42
4	1,05	0,08	23	1,09	0,17	89

#### 4.5 Könsfördelning och gonadutveckling.

I tabell 14 redovisas den fångade abborrens könsfördelning på de olika områdena.

Tabell 14. Abborrens könsfördelning i antal och procent.

Område	Hanar	Honor
1 antal	64	139
%	32	68
2 antal	44	132
%	25	75
3 antal	60	82
%	42	58
4 antal	91	136
%	40	60

Vid den okulära besiktningen bedömdes abborrens gonadutveckling enligt en subjektiv skala. Endast individer som borde vara köns mogna togs med i bedömningen. Resultaten redovisas i tabell 15. Andelen honor som bedömdes inte skulle leka kommande lekperiod var högre på område 3 och 4 jämfört med område 1 och 2.



Tabell 15. Abborrens gonadutveckling bedömd enligt okulär besiktning. Endast honor längre än 170 mm och hanar längre än 150 mm är medtagna.  
1 = Skall ej leka kommande lekperiod.  
2 = Skall leka kommande lekperiod.

Område	1		Könsmognad		2	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Hanar						
1	3	15	17	85		
2	2	11	17	89		
3	9	29	22	71		
4	3	13	20	87		
Honor						
1	16	21	59	79		
2	14	20	56	80		
3	16	38	26	62		
4	35	39	54	61		

Vidare beräknades det gonadsomatiska indexet (GSI) för individer som normalt borde vara köns mogna. Indexet ger ett mått på gonadernas vikt i förhållande till den somatiska vikten. Resultatet presenteras i tabell 16. Hos hanarna är GSI-värdet på område 4 signifikant högre ( $p < 0,05$ ) än på de tre områdena i Yttre Hertsöfjärden. Hos honorna är värdena högre på de två minst påverkade områdena (3 och 4) men statistiskt signifikant skillnad ( $p < 0,05$ ) kunde endast konstateras mellan område 4 och 2.

Tabell 16. Gonadsomatiskt index (GSI) för abborre fångad i Luleå skärgård. Hanar längre än 150 mm och honor längre än 170 mm. Standardavvikelsen (SD) angiven.

Område	Hanar			Honor		
	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	n
1	1,98	1,45	20	1,87	0,86	75
2	1,78	1,12	19	1,54	0,64	70
3	2,58	2,56	31	2,11	1,29	42
4	4,82	2,70	23	2,13	1,40	89



#### 4.6 Tillväxt

I tabell 17 redovisas abborrens medellängd vid olika åldrar. Beräkningarna bygger på tillbakaräkning.

För att kunna belägga tillväxtskillnader mellan områdena beräknades tillväxten under fångståret. Man kan då bortse från att abborren kan ha vandrat mellan olika områden. Resultat redovisas i tabell 18 och grafiskt i figur 10. Tester visar att tillväxten var signifikant högre ( $p < 0,05$ ) på referensområdet (område 4) än på övriga områden hos både hanar och honor med en ålder av 2+. Hos hanar med en ålder på 5+ är tillväxten signifikant högre ( $p < 0,05$ ) på område 4 jämfört med område 1 och 2. Hos honor med samma ålder är tillväxten signifikant högre ( $p < 0,05$ ) hos individer fångade på område 4 jämfört med område 1 och 3. Även hos hanar med en ålder på 3+ och 4+ var tillväxten högre på referensområdet (4). Denna skillnad är inte statistiskt signifikant.



Tabell 17. Abborrens medellängd i mm vid olika ålder.  
SD = Standardavvikelse

Ålder Område	1 år		2 år		3 år		4 år		5 år		6 år		7 år	
	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$	n
Hanar														
1	65	8	93	13	117	14	143	22	158	15	164	4	194	2
2	62	6	92	11	118	13	141	17	162	18	179	17	194	7
3	66	10	97	15	123	21	152	25	153	13	170	15	186	7
4	60	7	87	9	112	14	138	17	157	12	173	29	186	3
Honor														
1	66	8	95	11	119	15	146	19	169	23	191	26	214	46
2	63	8	92	11	119	16	145	19	167	24	188	28	198	46
3	64	8	94	13	119	20	148	19	166	20	187	15	210	16
4	62	8	93	11	120	15	145	18	161	18	178	15	194	29

Tabell 18. Tillväxt i mm under fångståret för abborre av olika ålder fångad i Luleå skärgård  
SD = Standardavvikelse

Ålder Område	2+		3+		4+		5+	
	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$	n
Hanar								
1	21	6	24	13	37	15	32	11
2	23	5	22	13	29	9	31	7
3	21	6	27	14	36	11	31	15
4	39	8	30	9	35	10	47	11
Honor								
1	25	6	24	13	37	15	32	11
2	22	5	22	13	29	9	31	7
3	24	6	27	14	36	11	31	15
4	38	9	30	9	35	10	47	11
Hanar								
1	26	9	24	13	37	15	32	11
2	25	8	22	13	29	9	31	7
3	34	4	27	14	36	11	31	15
4	42	11	30	9	35	10	47	11
Honor								
1	34	9	24	13	37	15	32	11
2	36	12	22	13	29	9	31	7
3	31	10	27	14	36	11	31	15
4	44	9	30	9	35	10	47	11



#### 4.7 Defekter

På laboratorium kan en noggrannare granskning av fiskarna göras än i fält. Två typer av skador kunde konstateras. Dels splittrad stjärtfena och dels fenröta som alltid var kombinerad med splittrad stjärtfena. Resultaten redovisas i tabell 19.

Tabell 19. Antal defekta abborrar på de olika områdena.

Område	Ingen defekt		Splittrad stjärtfena		Fenröta	
	antal	%	antal	%	antal	%
1	94	46	64	32	45	22
2	68	39	49	28	59	33
3	73	52	26	18	43	30
4	161	71	40	18	26	11

Resultatet visar att andelen individer som inte hade någon synlig defekt var högre på referensområdet än de tre övriga områdena. Andelen individer med fenröta var två till tre gånger högre i Yttre Hertsöfjärden än på referensområdet.

En regressionsanalys av förhållandet mellan stjärtfenans längd och fiskens totallängd uppvisar ingen skillnad mellan de olika områdena (figur 9).

#### 5. YNGELUNDERSÖKNINGAR

##### 5.1 Metodik

Fältarbetet genomfördes den 19/8 och 24/8.

Vid provtagningen användes en speciell yngelnot. Notens konstruktion och maskstorleken framgår av figur 11.

Noten drogs parallellt med stranden i en U-form så att den inre stängarmen följde strandkanten och den yttre drogs ute i vattnet på ett djup av 0,5 - 0,8 m. Vid avslutning av varje notdrag drogs den yttre stängarmen in mot stranden. Därefter drogs stängarmen parallellt in mot stranden. Fisken plockades ut och konserverades i 70 % etanol. Påpekas bör att metoden inte är direkt kvantitativ. Vissa indikationer på förekomst ges dock.



Varje notdrag varade i 5 minuter. På varje område gjordes två notdrag.

På laboratorium artbestämdes och längdmättes samtliga yngel. Från område 4 frampreparerades gällock från 100 st slumpvis utvalda abborrar för åldersbestämning. Samtliga var årsyngel (0+).

## 5.2 Områdesbeskrivning

I nedanstående tabell (tabell 20) ges en översiktlig beskrivning av de lokaler som avfiskades med yngelnot. Det bör påpekas att artlistorna inte är kvantitativa eller kompletta utan anger endast de vanligaste arterna. Lokalerna bedömdes dock som tämligen likartade. Lokalernas läge sammanfaller med nätfiskeområdena.

Tabell 20. Beskrivning av lokalerna för yngelnotning.

	O m r å d e			
	1	2	3	4
Strand-vegetation	Måttlig Carex spp Juncus spp Scirpus lacustris	Riklig Carex spp Juncus spp Scirpus lacustris Phragmites communis	Måttlig Carex spp Juncus spp Scirpus lacustris Alisma plantago- aquatica	Riklig Carex spp Juncus spp Scirpus lacustris Caltha palustris
Litoral-vegetation	Mycket sparsam	Sparsam Elodea canadensis	Sparsam Elodea canadensis Potamogeton spp	Sparsam Potamogeton spp
Bottenmaterial	Sand med liten inblandning av finare material. Enstaka stenar (ø>50cm)	Sand	Sand 70% Sten, ø5 cm, 15% Sten, ø10 cm, 10% Sten, ø20 cm, 5%	Sand med liten inblandning av finare material. Enstaka stenar ø > 50 cm.
Djupförhållanden	Jämt sluttande 6 m från stranden var vattendjupet 1,2 m	Jämt sluttande 9 m från stranden var vattendjupet 0,7 m.	Jämt sluttande 6 m från stranden var vattendjupet 1,2 m.	Jämt sluttande

## 5.3 Fångst

I tabell 21 sammanfattas fångsten för varje område.



Tabell 21. Antal fångade individer av olika arter vid fiske med yngelnot. Två notdrag per område om totalt 10 minuter.

Art	O m r å d e			
	1	2	3	4
Abborre	10	1	14	341
Gers	30	12	-	-
Småspigg	-	-	-	1
Storspigg	-	9	4	-
Stäm	56	1	5	-
Mört	-	-	-	75
Elritsa	-	-	1	45
Nors	8	-	-	-
Benlöja	3	-	-	-
Bergsimpa	-	-	1	-
<b>Totalt antal</b>	<b>107</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>462</b>

På område 1 fångades 5 arter med stäm och gers som dominerande arter. Totalfångsten var ca 14 av fångsten på referensområdet.

Fångsten på område 2 och 3 var mycket låg. På område 2 dominerade gers och storspigg medan område 3 dominerades av abborre (14 st).

Område 4 skiljer sig från de övriga genom en hög totalfångst vilken till största delen består av abborre. Mört och elritsa fångades endast på detta område och i tämligen stort antal.

#### 5.4 Längdfördelning

Abborrynglenas längdfördelning redovisas i figur 12. Det låga totalantalet på område 1 - 3 ger osäkert resultat.

I tabell 22 redovisas ynglenas medellängder för de vanligaste arterna. Liksom ovan är många värden osäkra då antalet fångade individer var lågt.



Tabell 22. Medellängder i mm hos fisk fångad med yngelnot.  
Standardavvikelsen angiven.

Art	M e d e l l ä n g d (mm)											
	Område 1			Område 2			Område 3			Område 4		
	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	n
Abborre	45,6	8,8	10	-	-	1	55,4	5,5	14	51,2	6,5	341
Gers	30,7	2,9	30	32,4	2,6	12	-	-	-	-	-	-
Stäm	45,6	4,2	56	-	-	1	43,2	3,0	5	-	-	-
Mört	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,5	3,4	75
Elritsa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,3	3,0	45

### 5.5 Defekter

Eftersom förekomsten av de olika arterna skiljer sig mycket mellan områdena går det inte att jämföra defekter på samma art mellan områden.

På område 1 fångades totalt 56 st stäm. Av dessa var 32 stycken defekta. Trettio stycken hade en hudrodnad (blödning) på kroppen vid gällockets bakkant. En stäm hade fenröta och en hade ryggradskrökning.

På område 2 och 3 fångades ingen defekt fisk vid yngelnotningen.

På område 4 fångades två stycken abborrar och en mört med fenröta.

## 6. LUKT OCH SMAKPAVERKAN

### 6.1 Metodik

Försöket utfördes under vecka 32 (8 - 13/8). På 10 stationer i en gradient från Gräsören och sydvart genom Yttre Hertsöfjärden utsattes burar med 2-somriga laxungar (ca 10 st/bur). Stationernas läge redovisas i figur 13. På varje station placerades en bur i ytan och en vid botten. Fisken exponerades för utsläppen i 5 dygn. Ca 10 fiskar frystes in direkt utan att ha varit exponerade för utsläppet (referensprov).

Efter exponering avlivades levande och oskadade fiskar varefter fiskarna frystes individuellt och skickades till Statens Livsmedelsverk för analys. Analyser utfördes endast på prover från station 1, 3, 5, 9 och 10.



## 6.2 Resultat

Analysprotokollet redovisas i bilaga 1. Försämring av lukt och smak beror till stor del på upptag av fenoler. Dessa ämnen är svåranalyserade på kemisk väg.

Påverkan var tydlig till svag vid Gräsören och en viss påverkan kunde påvisas även vid station 10 ca 5 km från utsläppspunkten.

## 7. MILJÖGIFTER

### 7.1 Metodik

För analys av järn, zink, krom, bly, kadmium, kvicksilver, cyanid och PCB fångades abborre med mjärde på område 1, 2 och 4 (figur 1). För samtliga analyser utom PCB analyserades 5 st samlingsprover om 3 individer (totalt 15 individer) från varje delområde. Så lika stora individer som möjligt användes. För PCB analys togs 3 samlingsprov och 3 individer (totalt 9 st) från område 1 och 4. Längd, vikt m m från de analyserade abborrarna finns sammanställt i bilaga 2 och 3.

### 7.2 Resultat

Metallanalyserna och PCB-analyserna utfördes på lever förutom kvicksilver där vit muskulatur analyserades. För cyanidanalyserna användes gälar. Analyserna utfördes av SGAB Analys i Luleå på kodade prover. I tabell 23 och 24 redovisas medelvärden för de 5 samlingsproverna (3 st för PCB) per delområde. Analysintygen bifogas (bilaga 4).

Tabell 23. Resultat av metall- och cyanidanalyserna. Värdena är medelvärden från 5 st samlingsprov om vardera 3 individer.

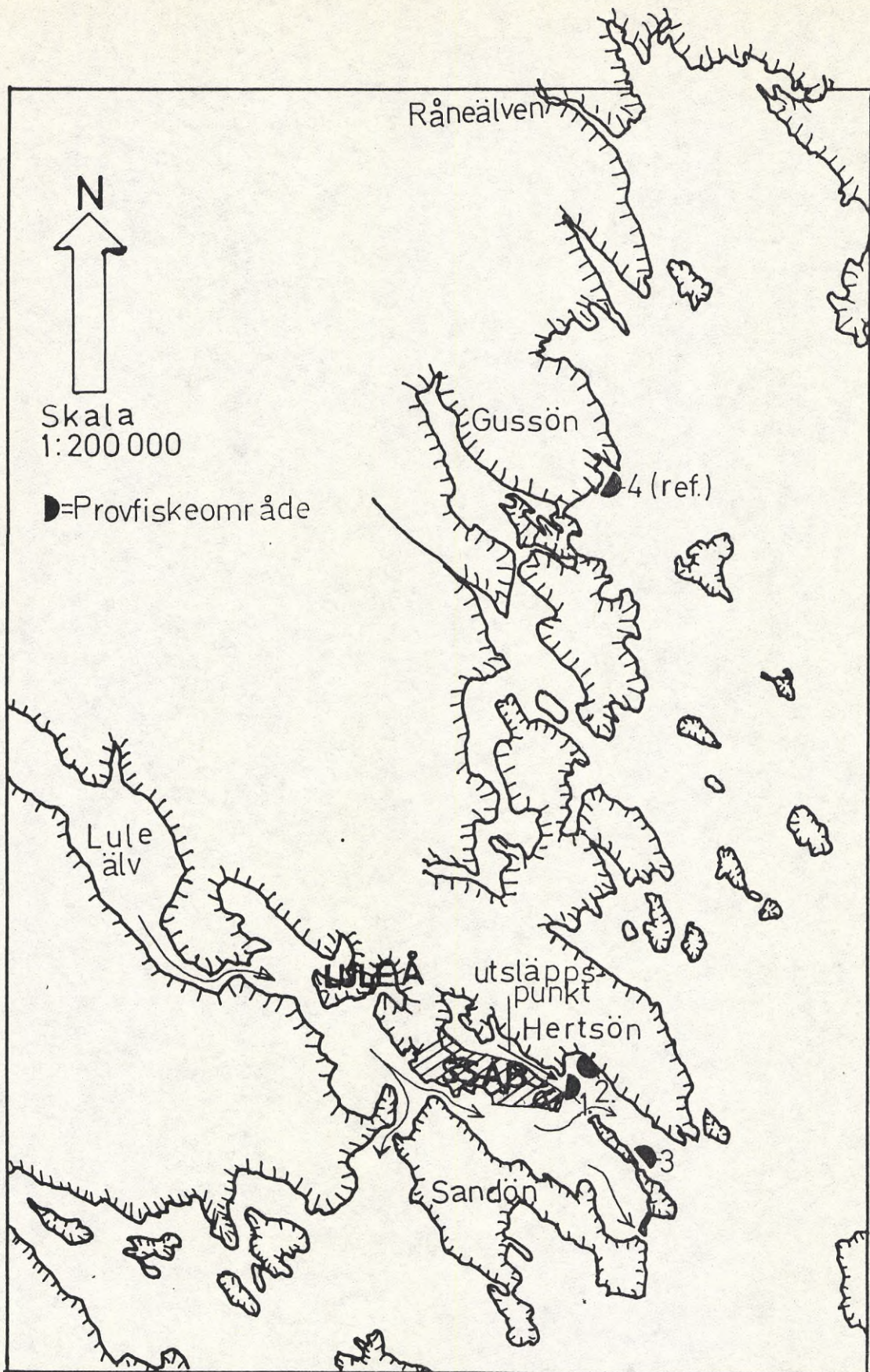
Område	Halt (mg/kg)						
	Fe	Zn	Cr	Pb	Cd	Hg	CN
1	46	13	0,14	0,030	0,24	0,12	0,12
2	55	13	0,14	0,022	0,27	0,17	0,11
4	47	13	0,15	0,093	0,26	0,15	0,12



Tabell 24. Resultat av PCB-analyser på lever från abborre. Värdena är medelvärden från 3 st samlingsprov om vardera 3 individer.

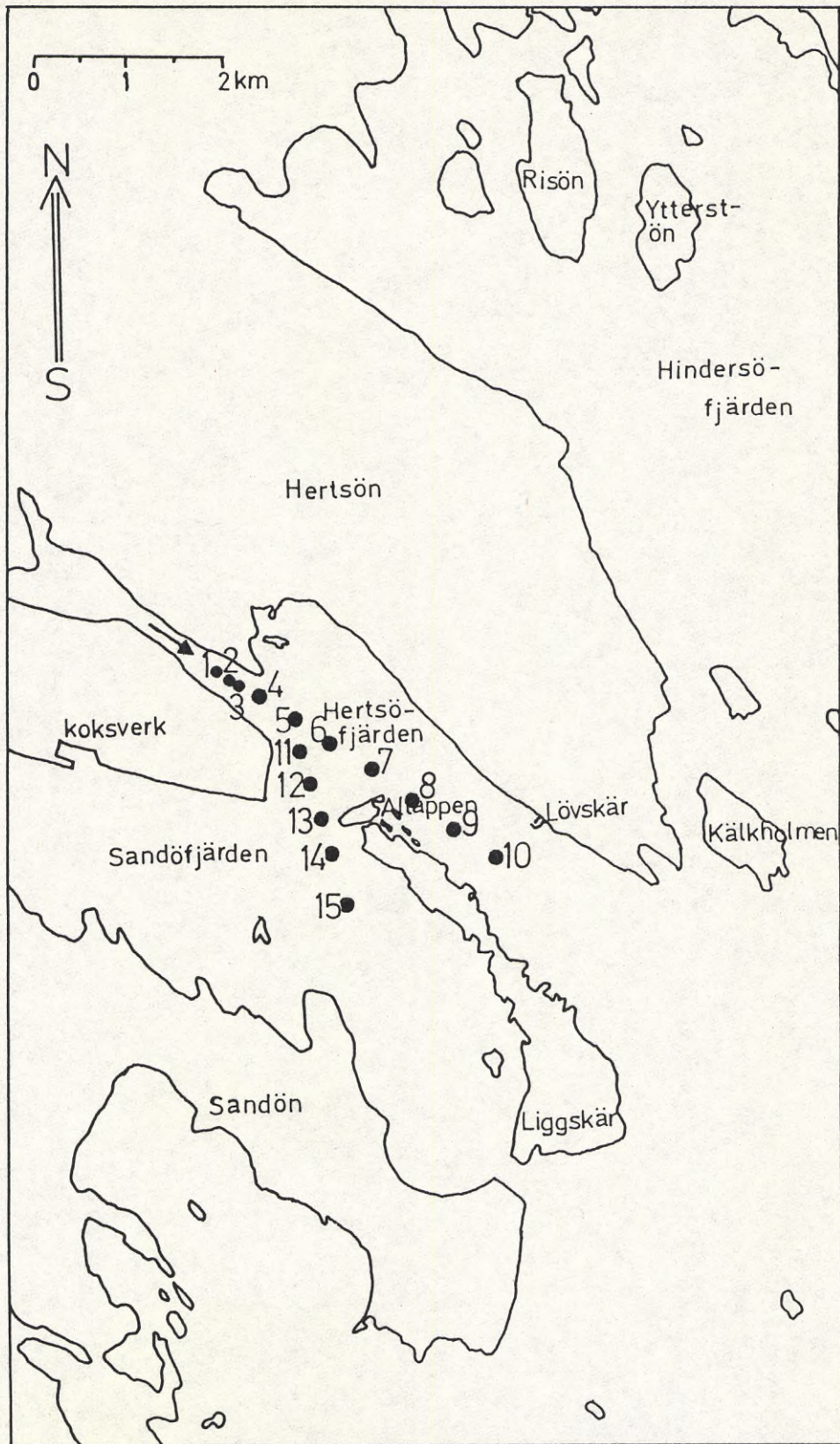
Område	PCB i våtvikt (mg/kg)	PCB i fett (mg/kg)	Fetthalt %
1	0,31	3,0	10,4
4	0,17	2,3	7,5





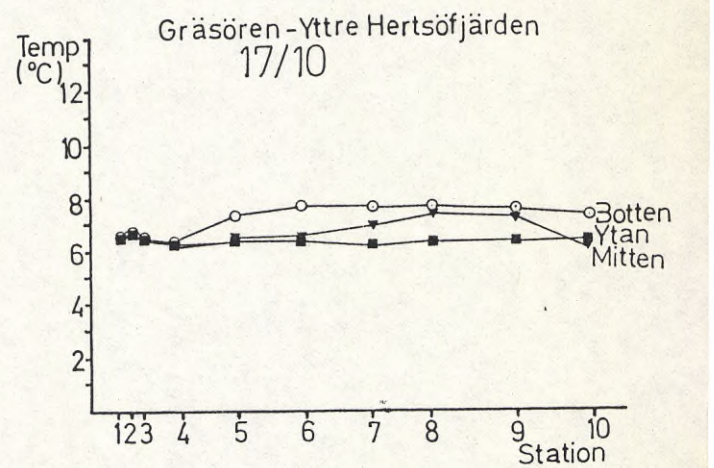
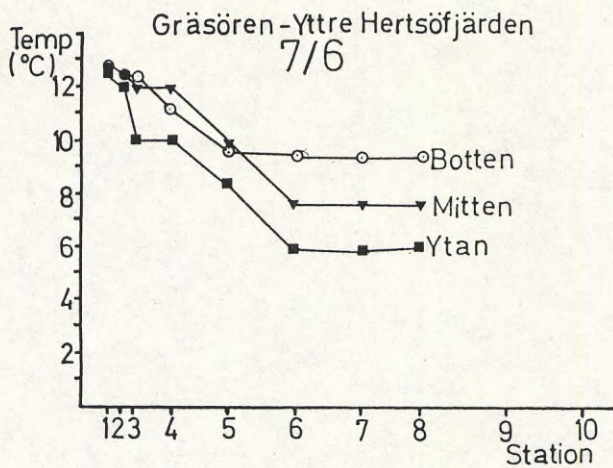
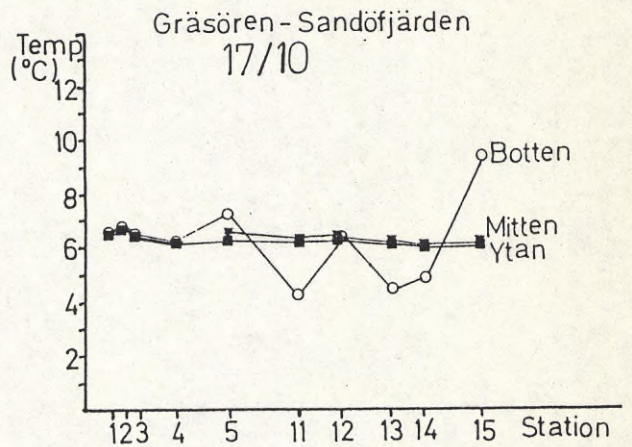
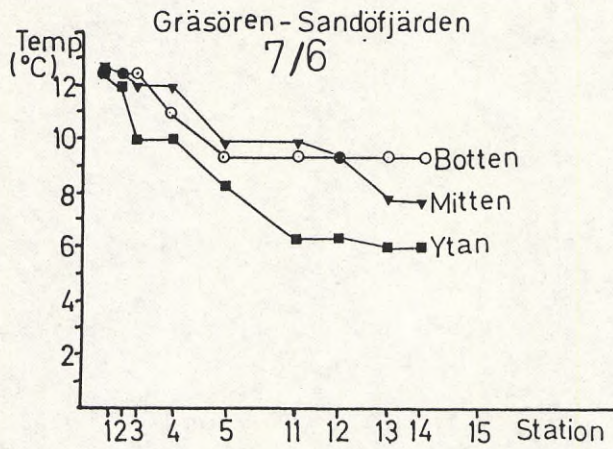
Figur 1. Översiktskarta över undersökningsområdet med provfiskeområdena markerade.





Figur 2. Karta över stationer för vattentemperaturmätningar.



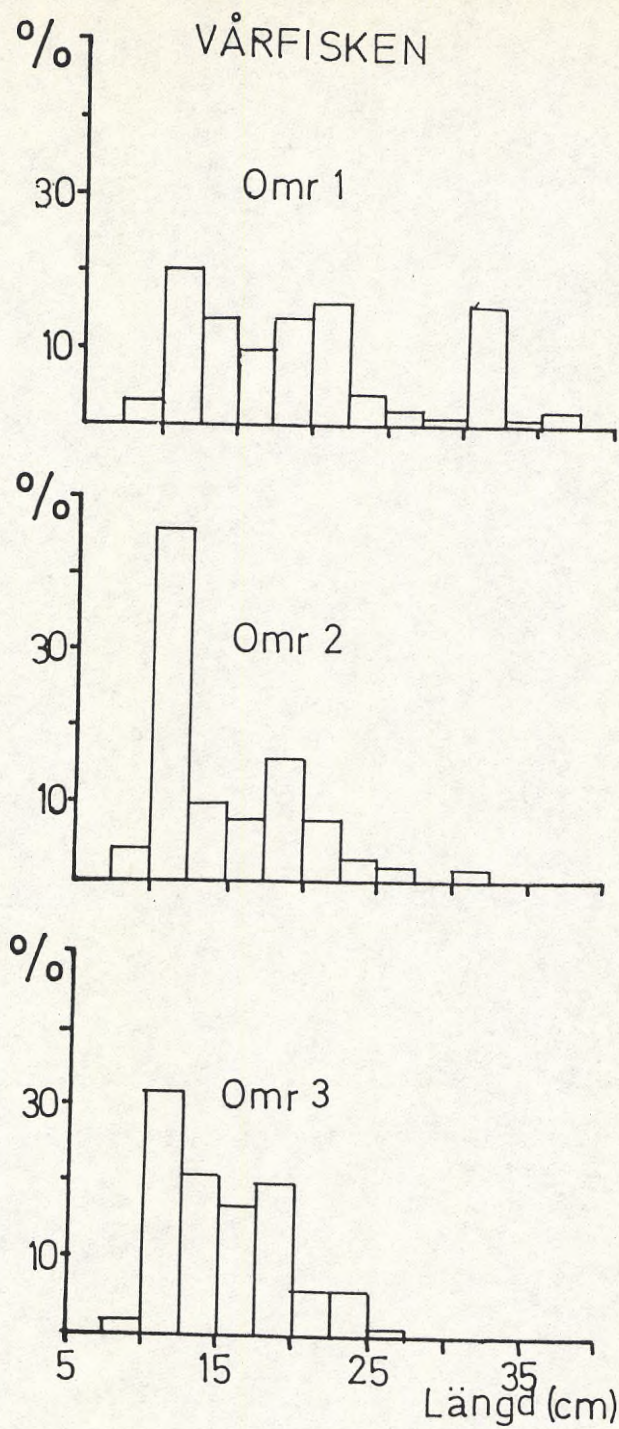


0 1 2 3 4 km

0 1 2 3 4 km

Figur 3. Grafisk presentation av de temperaturmätningar som utförts vid två tillfällen (7/6 - 17/10). Stationernas läge redovisas i figur 2.

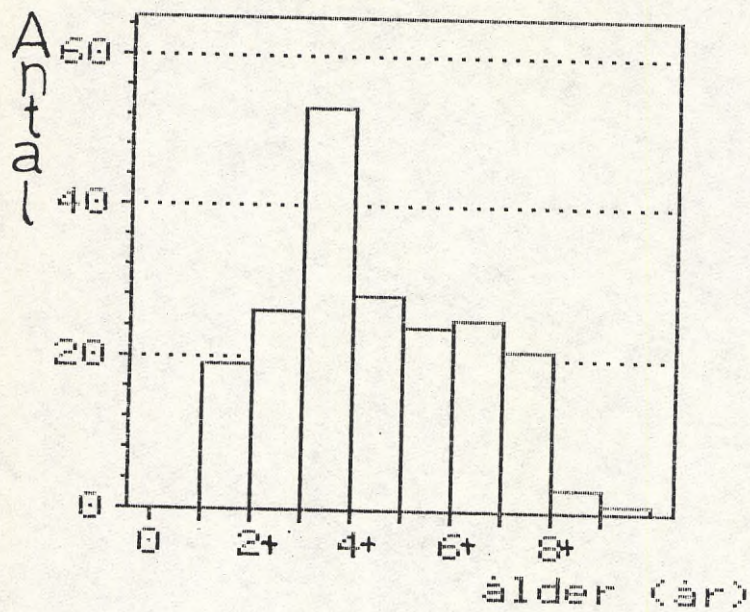




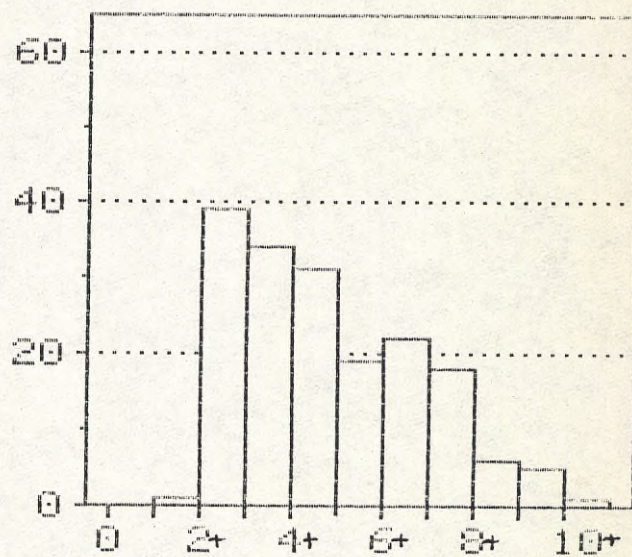
Figur 4. Den fångade abborrens relativa längdfördelning under vårfisken. Längden är mätt i 2,5 cm grupper.



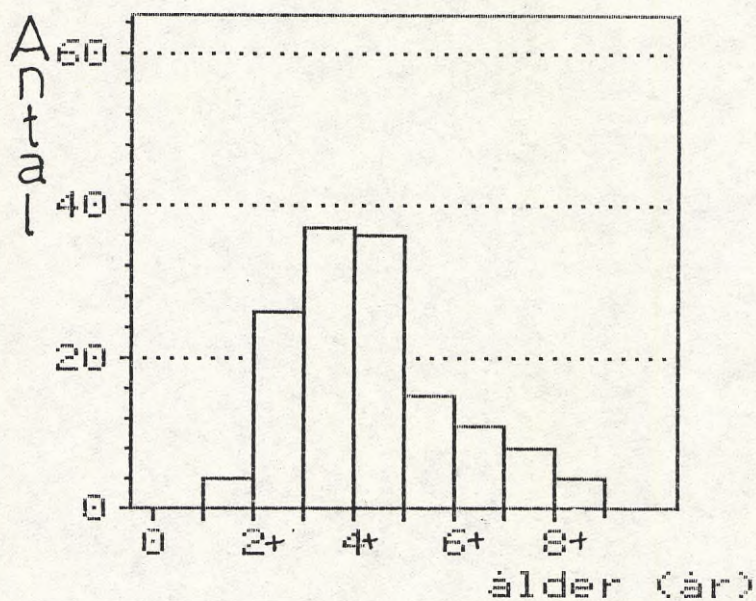
åldersfördelning abbo  
omr 1



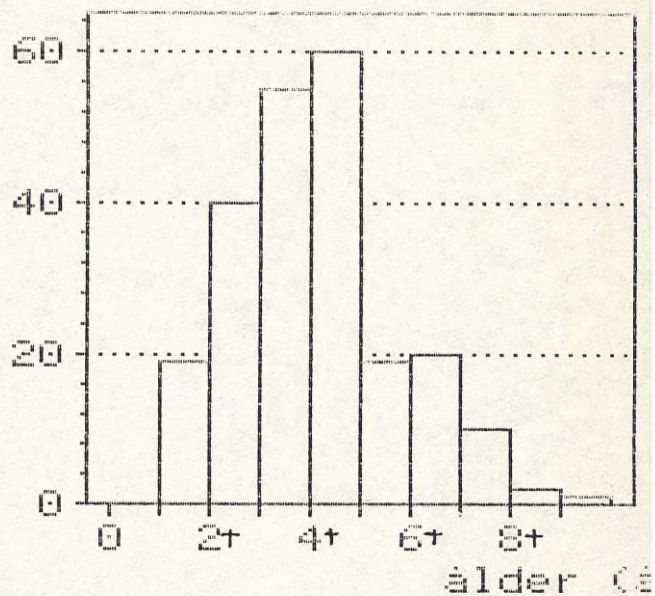
åldersfördelning abbo  
omr 2



åldersfördelning abbo  
omr 3



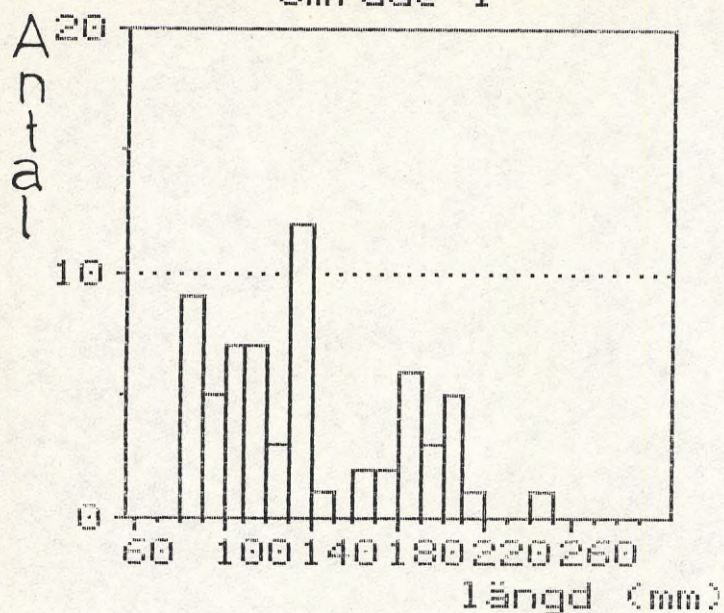
åldersfördelning abbo  
omr 4



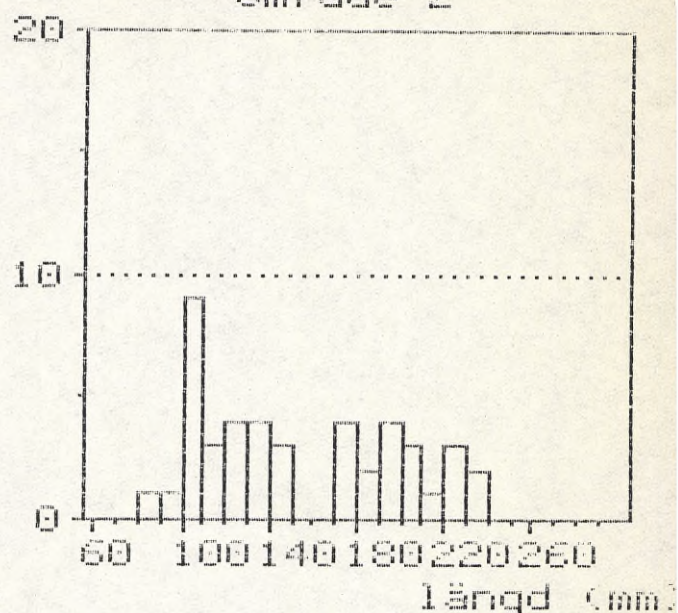
Figur 5. Abborrens åldersfördelning på de olika provfiskeområdena.



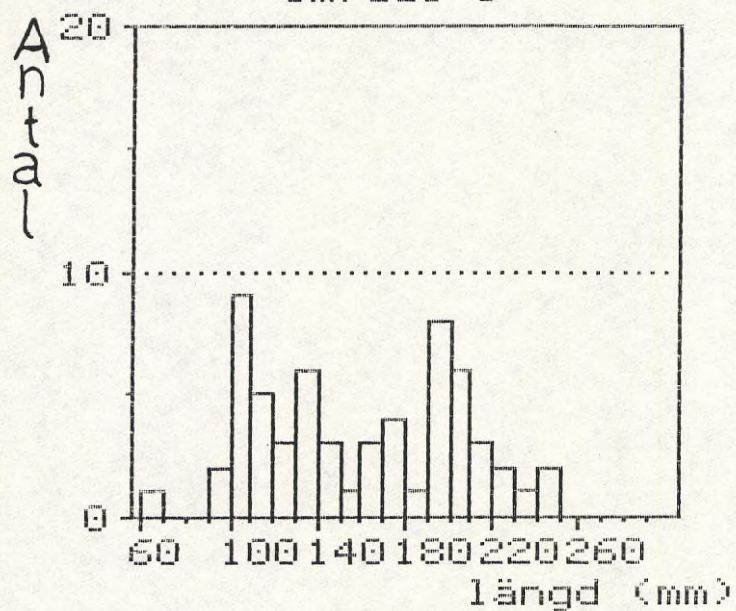
längdfördelning abbo hanar  
område 1



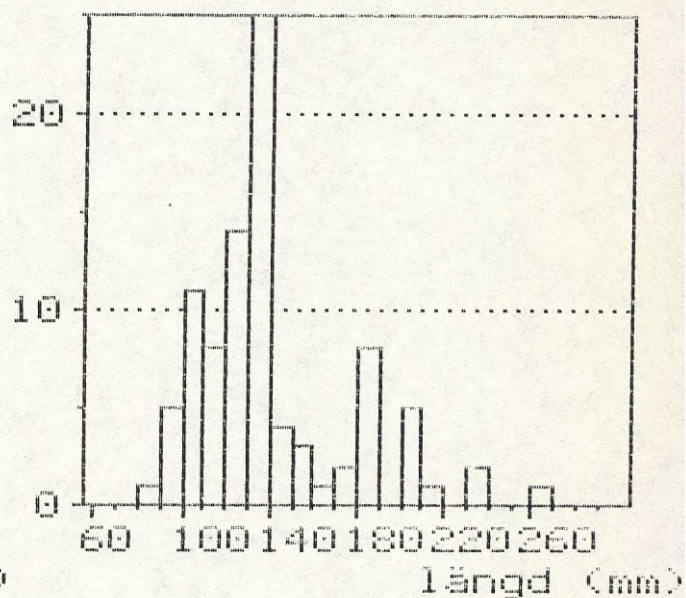
område 2



längdfördelning abbo hanar  
område 3



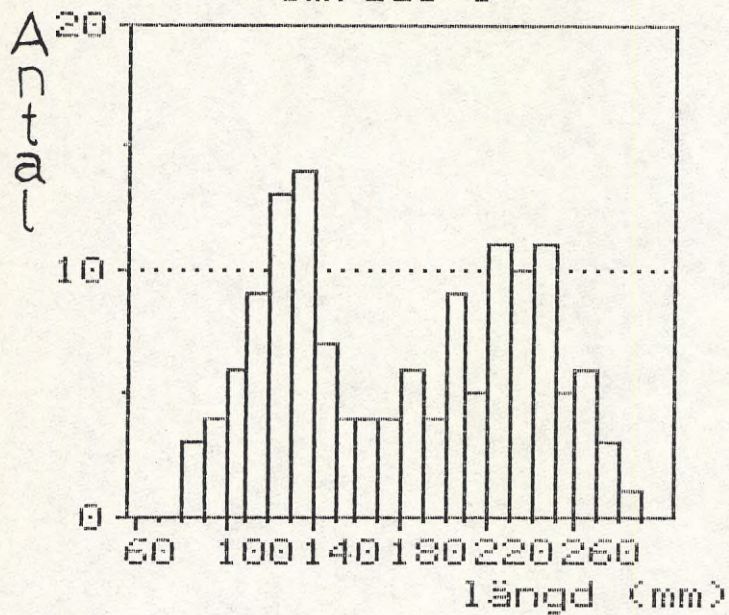
område 4



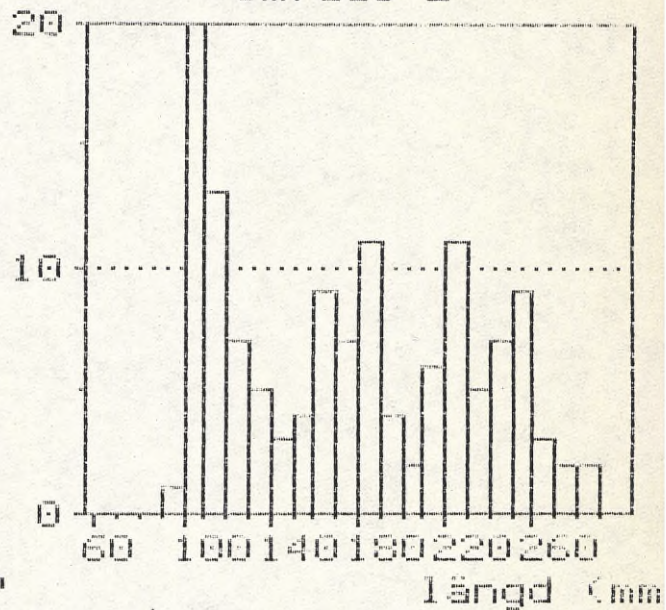
Figur 6. Längdfrekvensdiagram för abborrhanar fångade i augusti i Luleå skärgård 1988.



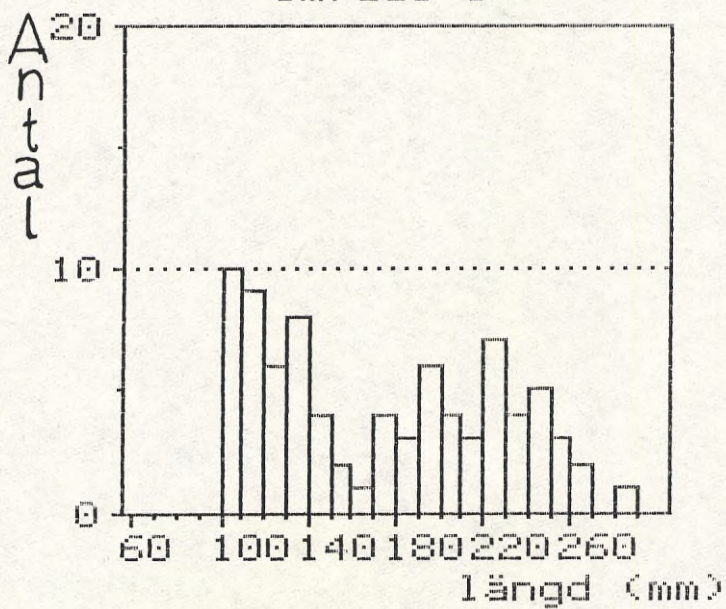
längdfördelning abbo honor  
område 1



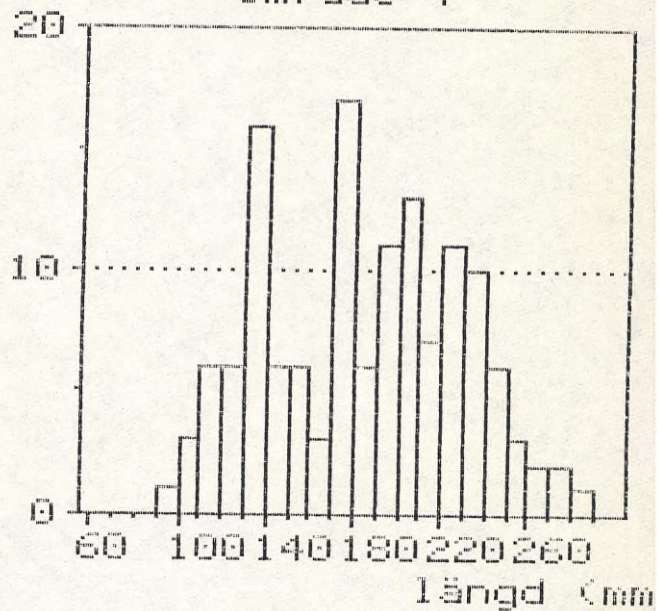
område 2



längdfördelning abbo honor  
område 3

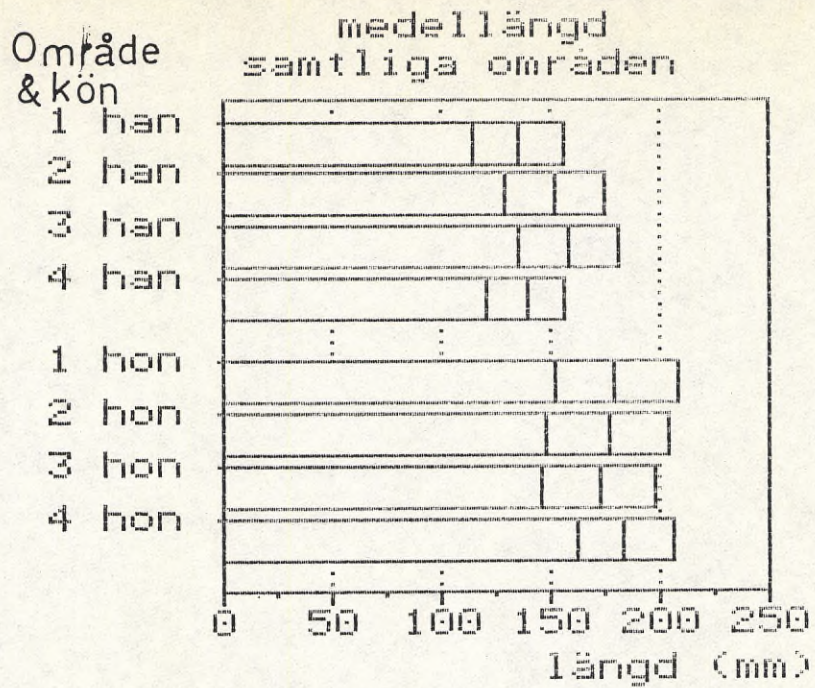


område 4

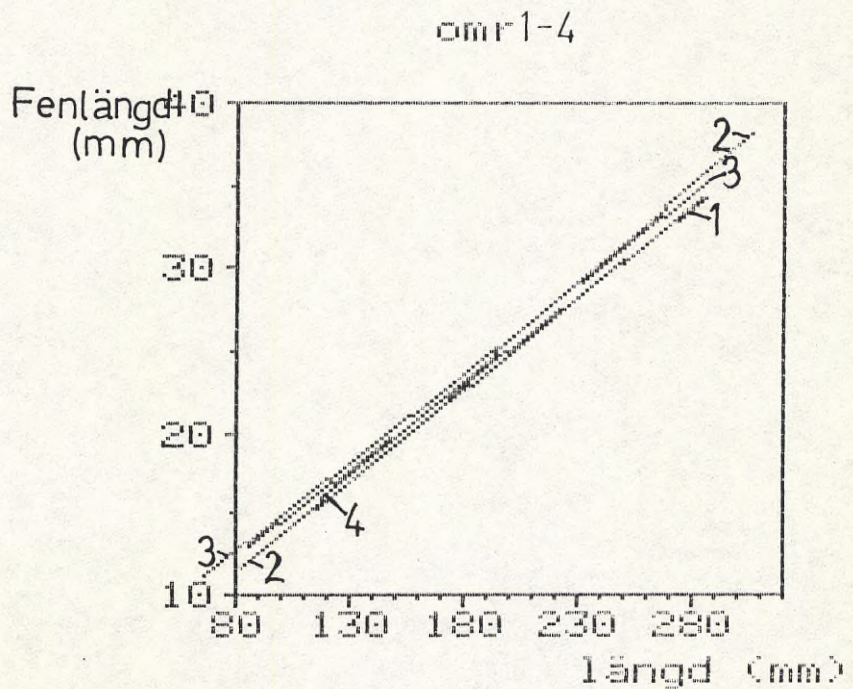


Figur 7. Längdfrekvensdiagram för abborrhonor fångade i augusti i Luleå skärgård 1988.



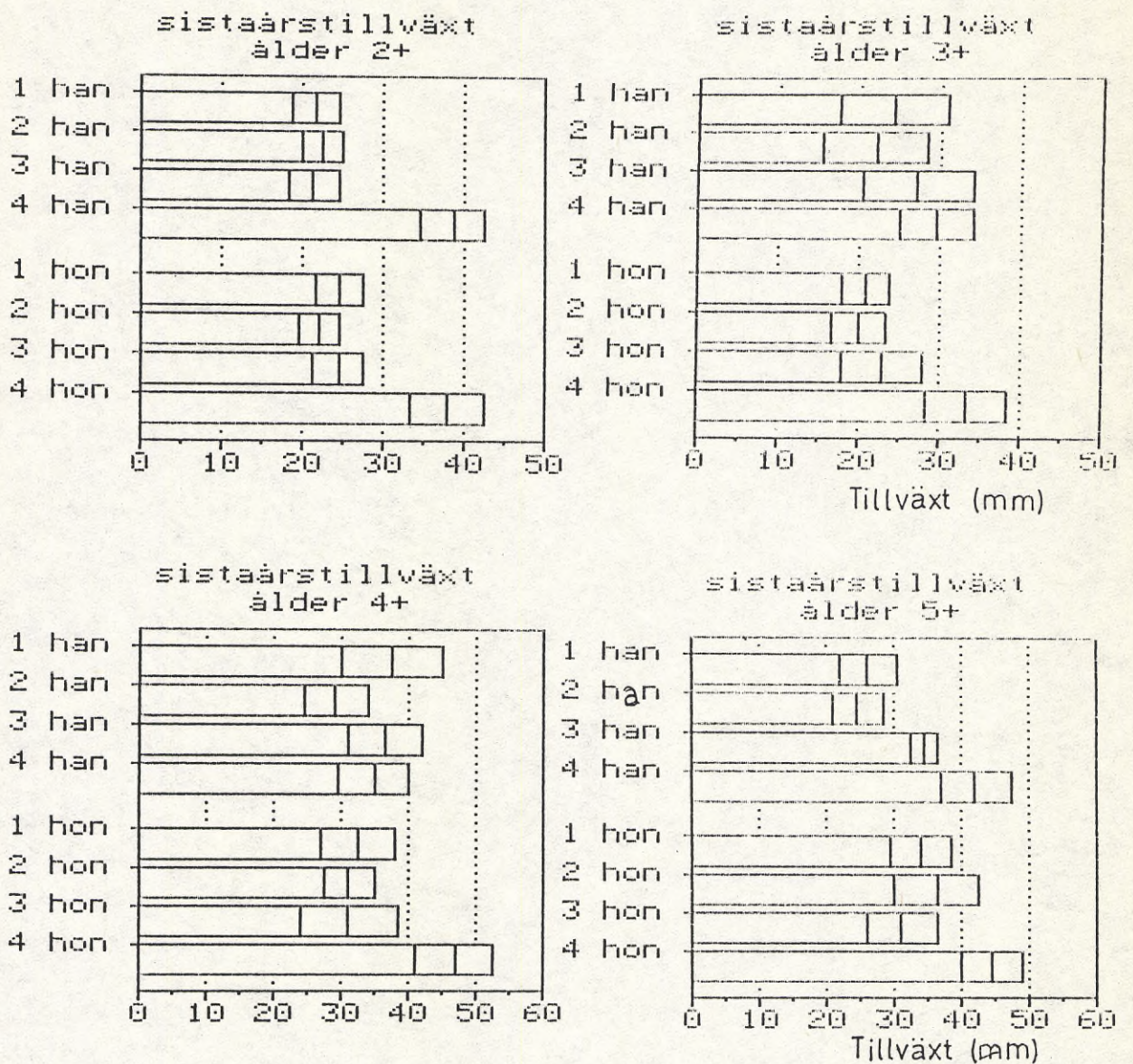


Figur 8. Abborrens medellängd med standardavvikelsen angiven.



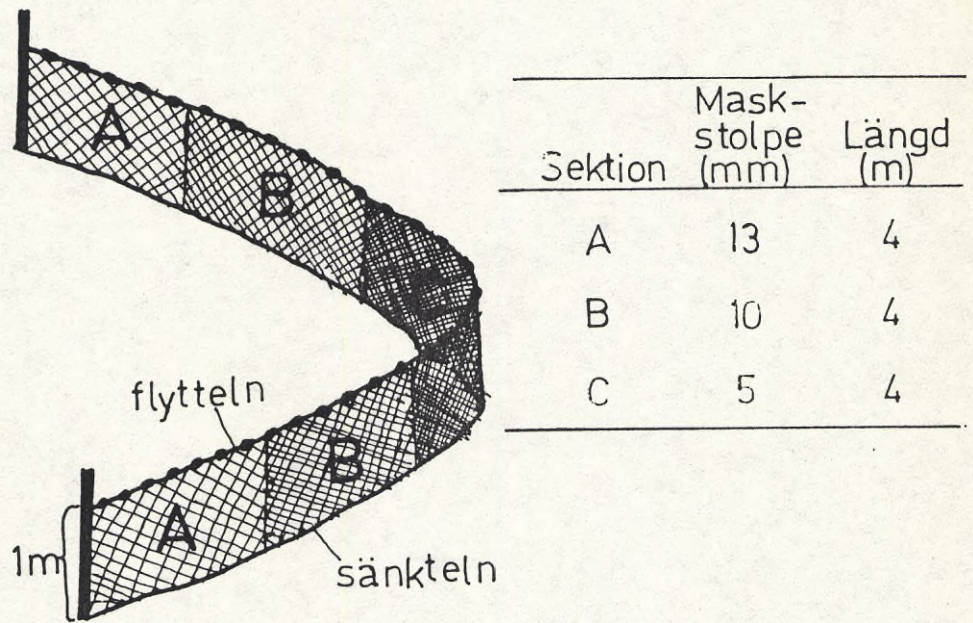
Figur 9. Förhållandet mellan abborrens totallängd och stjärtfenans längd.





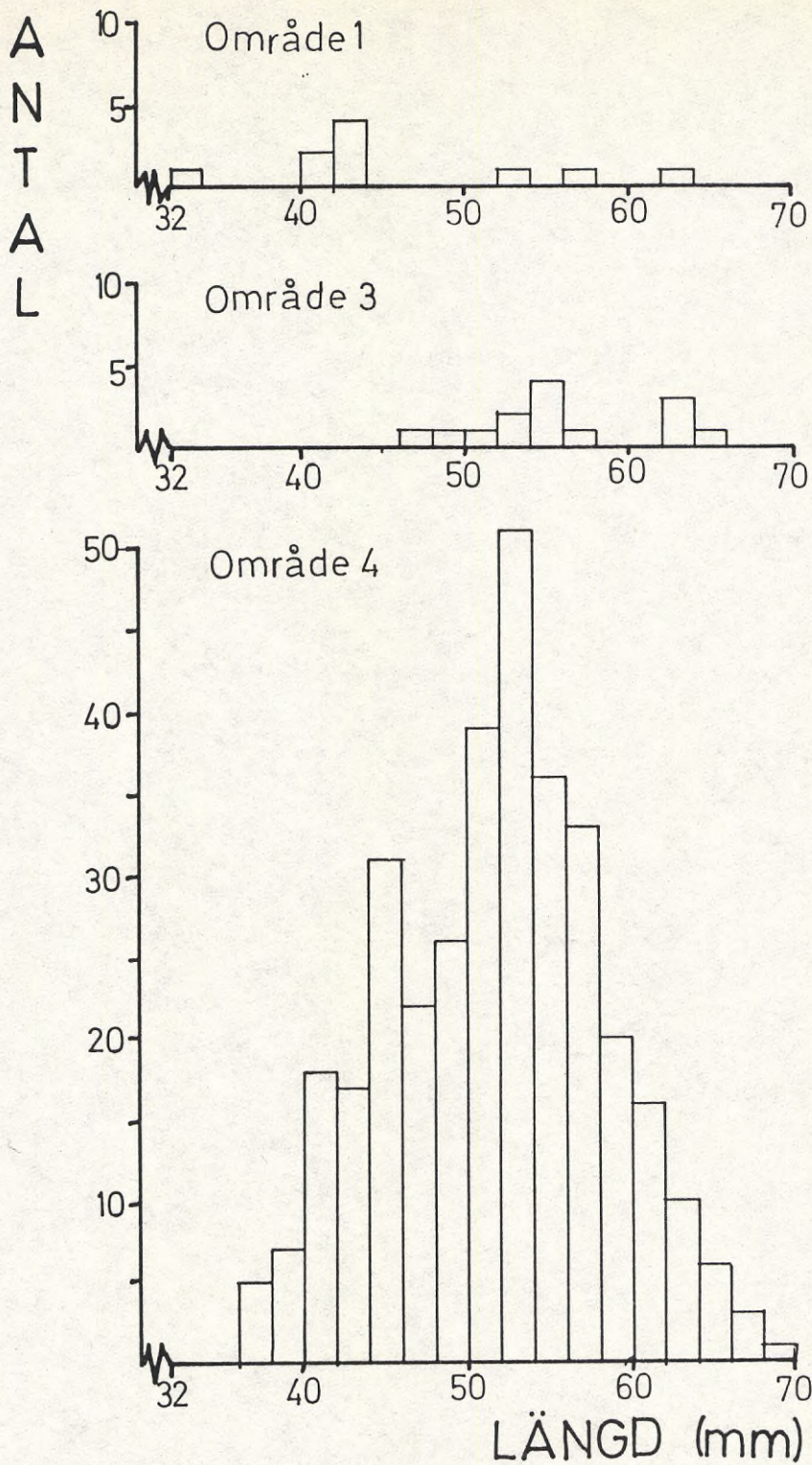
Figur 10. Abborrens tillväxt under fångståret 1988. Standardavvikelsen angiven.





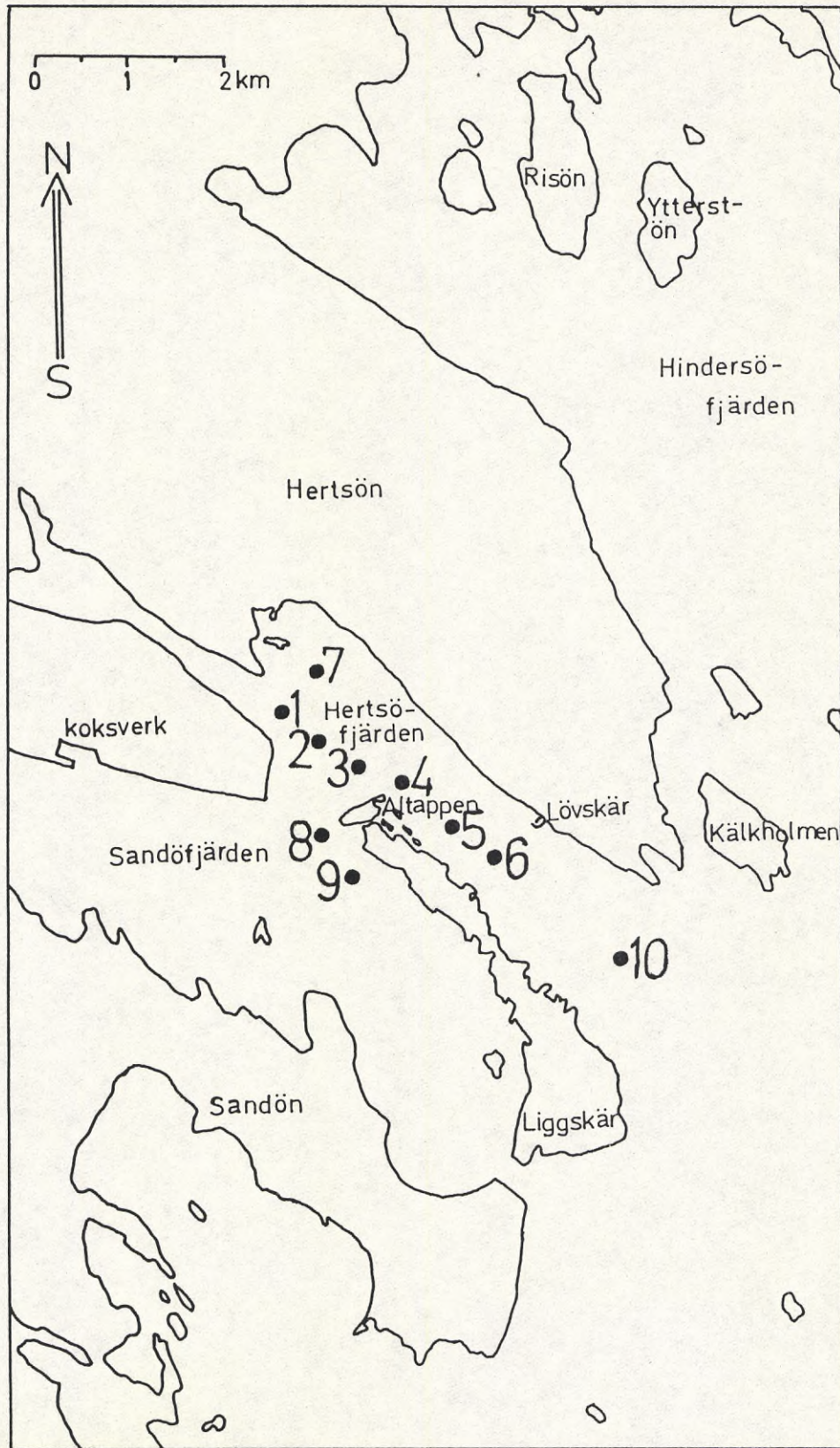
Figur 11. Skiss med mått på den yngelnot som användes i undersökningen.





Figur 12. De fångade abborrynglenas längdfördelning vid fiske med yngelnot.





Figur 13. Karta över stationer för lukt- och smakanalyser.



**Undersökningsavdelningen**

Biologiska sektionen

Botanist Kerstin Åkerstrand

Fiskeristyrelsen

Att: Thomas Hasselbord

Segelvägen 15

951 56 LULEÅ

Analyskostnad: 2 000:- + moms

Provets benämning enligt uppdragsgivaren

Datum då provet inkom

88-11-28

Frysta prov av 2-årig lax, märkta enl tabell nedan.  
Varje provtagningspunkt omfattar både ytvatten- och bottenvattenprov.

Undersökningens ändamål

Sensorisk analys. Uppföljning av tidigare analyser med avseende på fenoler, olja etc.

Resultat

Smakpanelen utgjordes av fyra personer som oberoende av varandra bedömde de med koder märkta proven. Vid bedömningen användes en 5-gradig skala, där 5 betyder utan anmärkning, 4 mycket svag, 3 svag, 2 tydlig och 1 stark främmande lukt eller smak. Även halva poäng användes. Nedanstående tabell anger medelvärdena av smakpanelens bedömningar.

Tabell

Provtagningspunkt

Provtagningspunkt	Lukt		Smak	
	Yta	Botten	Yta	Botten
1. Gräsören	3,0	2,4	1,8	2,9
3. Altappen, ca 1 500 m syd om Gräsören	4,4	2,5	4,5	2,9
5. Liggskär, ca 2 500 m " " "-"	4,4	4,4	4,6	3,8
9. Sandöfjärden, ca 4 000 m syd om Gräsören	3,8	4,5	3,8	4,1
10. Liggskär, ca 5 000 m syd om Gräsören	4,0	3,5	4,0	3,5

Referensprovet: utan anmärkning

I tjänsten

*Kerstin Åkerstrand*  
Kerstin Åkerstrand

Obs! Resultatet hänför sig endast till det insända provet

Postadress	Besöksadress	Telefon	Telegram	Telex	Postgiro
Box 622 751 26 UPPSALA	Hamnesplanaden 5	018-17 55 00	livsmedelsverk	76121 slvups s	1 56 20-8



## Individdata för abborrar använda vid metall och cyanidanalys.

Samlings- prov nr	Område	Längd (mm)	Vikt (g)	Kön	Ålder
1	1	238	175		5+
		242	183		7+
		232	150		5+
2	1	242	163		6+
		235	156		5+
		235	172		6+
3	1	212	116		5+
		230	176		6+
		228	137		9+
4	1	225	129		8+
		230	150		7+
		220	136		6+
5	1	250	191		7+
		250	167		9+
		222	110		8+
6	2	205	118	Hona	9+
		228	135	-"-	5+
		230	156	-"-	6+
7	2	208	97	Hona	4+
		208	125	-"-	9+
		226	134	-"-	4+
8	2	248	182	Hona	8+
		227	145	-"-	7+
		244	182	-"-	7+
9	2	238	157	Hona	5+
		257	208	-"-	8+
		222	121	-"-	5+
10	2	250	202	Hona	6+
		246	173	-"-	8+
		217	115	Hane	4+
11	4	200	108	Hane	5+
		209	111	Hona	5+
		190	90	-"-	4+
12	4	192	79	Hona	3+
		205	92	-"-	6+
		193	79	Hane	6+
13	4	202	102	Hona	4+
		208	121	-"-	6+
		190	82	-"-	5+
14	4	220	140	Hane	5+
		195	88	Hona	4+
		237	82	-"-	6+
15	4	200	104	Hona	3+
		238	161	-"-	6+
		205	106	Hane	7+



## Individdata för abborrar använda vid PCB analys

Samlings- prov nr	Område	Längd (mm)	Vikt (g)	Kön	Ålder
1	1	241	194		9+
		277	309		8+
		249	199		8+
2	1	238	188		5+
		247	234		7+
		253	233		7+
3	1	212	124		6+
		242	169		7+
		208	125		8+
4	4	230	155	Hona	4+
		248	197	"-	7+
		250	199	"-	7+
5	4	224	149	Hona	8+
		227	164	"-	5+
		260	258	"-	7+
6	4	235	190	Hona	9+
		270	268	"-	7+
		254	236	"-	8+



## S G A B A N A L Y S

Box 801,  
951 28 Luleå

## ANALYSINTYG

UTSKRIFTSDATUM 1989-04-04

BESTÄLLAREINTYG NRINSÄNDARE

FISKERISTYRELSEN

8013

PLATS :

LAB NR	MÄRKNING	FE mg/kg	ZN mg/kg	CR mg/kg	PB mg/kg	CD mg/kg
025981	LEVER 1	30	13	0.14	0.052	0.18
025982	LEVER 2	32	12	0.14	0.050	0.19
025983	LEVER 3	51	13	0.13	0.017	0.26
025984	LEVER 4	53	14	0.15	0.013	0.27
025985	LEVER 5	54	13	0.14	0.019	0.29
025986	LEVER 6	43	13	0.14	0.014	0.21
025987	LEVER 7	45	14	0.14	0.022	0.17
025988	LEVER 8	69	14	0.16	0.019	0.42
025989	LEVER 9	81	14	0.12	0.025	0.18
025990	LEVER 10	39	12	0.13	0.030	0.37
025991	LEVER 11	41	13	0.16	0.17	0.29
025992	LEVER 12	59	13	0.15	0.033	0.23
025993	LEVER 13	39	13	0.13	0.16	0.35
025994	LEVER 14	34	14	0.15	0.016	0.23
025995	LEVER 15	61	12	0.14	0.085	0.19

Område 1

Område 2

Område 4



S G A B A N A L Y S  
 Box 801,  
 951 28 Luleå

ANALYSINTYG

UTSKRIFTSDATUM 1989-04-14

BESTÄLLARE

INTYG NR

FISKERISTYRELSEN

8209

PLATS :

LAB NR	MÄRKNING	CN mg/kg	LAB NR	MÄRKNING	HG mg/kg
Område 1					
025996	GÄLAR 1	0.14	025966	MUSKEL 1	<0.05
025997	GÄLAR 2	0.15	025967	MUSKEL 2	<0.05
025998	GÄLAR 3	0.10	025968	MUSKEL 3	0.16
025999	GÄLAR 4	0.11	025969	MUSKEL 4	0.18
026000	GÄLAR 5	0.10	025970	MUSKEL 5	0.15
026001	GÄLAR 6	0.10	025971	MUSKEL 6	0.11
026002	GÄLAR 7	0.09	025972	MUSKEL 7	0.21
026003	GÄLAR 8	0.10	025973	MUSKEL 8	0.14
026004	GÄLAR 9	0.14	025974	MUSKEL 9	0.21
026005	GÄLAR 10	0.12	025975	MUSKEL 10	0.19
026006	GÄLAR 11	0.15	025976	MUSKEL 11	0.15
026007	GÄLAR 12	0.10	025977	MUSKEL 12	0.11
026008	GÄLAR 13	0.13	025978	MUSKEL 13	0.13
026009	GÄLAR 14	0.09	025979	MUSKEL 14	0.18
026010	GÄLAR 15	0.13	025980	MUSKEL 15	0.16
Område 2					
			Område 1		
			Område 2		
Område 4					
			Område 4		



## S G A B A N A L Y S

Box 801,  
951 28 Luleå

## ANALYSINTYG

UTSKRIFTSDATUM 1989-04-14

BESTÄLLARE

INSÄNDARE

INTYG NR

FISKERISTYRELSEN

8210

PLATS :

LAB NR	MÄRKNING	PCB-V mg/kg	PCB-F mg/kg	FETT %
026011	1	0.32	2.8	11.3
026012	2	0.36	3.1	11.7
026013	3	0.25	3.1	8.1
026014	4	0.23	3.3	6.8
026015	5	0.16	1.6	9.1
026016	6	0.13	1.9	6.7

Område 1

Område 4

PCB-V = i våtvikt

PCB-F = i fett



