



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





FISKERIVERKET

INKOM

1993 -07- 05

SWEDMAR

Meddelande nr 1 - 1986

PROVFISKEN SOM ETT LED I DEN LÅNG-
SIKTIGA RECIPIENTKONTROLLEN.
FISKERIBIOLOGISK BASUNDERSÖKNING I
PITEÅ SKÄRGÅRD 1985

av

Ulf Bergelin, Östen Karlström och
Mats Larsson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

SAMMANFATTNING

INLEDNING	1
MATERIAL OCH METODER	4
Undersökningsområdet	4
Fältarbetet	4
Provtagning och bearbetning	6
RESULTAT	8
Fiskeriteknisk bedömning	8
Artsammansättning	8
Täthet av vuxen fisk	9
Abborrens åldersstruktur samt längd- och könsfördelning	12
Abborrens tillväxt	15
Abborrens kondition	17
Abborrens gonadutveckling	18
Morfologiska defekter	22
Vattenkemiska analyser	23
DISKUSSION	24
REFERENSER	
BILAGOR 1 - 2	

SAMMANFATTNING

Under augusti 1985 utfördes provfisken med översiktsnät och modifierad biologisk länk i området kring Piteå älvs mynning och kustområde. Undersökningarna skulle belysa effekter från industrierna vid kusten och utgöra en basstudie av fiskeri-biologiska parametrar på populations- och individnivå och ge underlag för kommande fiskeundersökningar i recipientkontroll. Fiskena utfördes på 6 olika delområden på olika avstånd från utsläppspunkter från de två skogsindustrierna och från utsläppen från Piteå kommun. Rapporten är speciellt inriktad på studier av abborre, en tämligen stationär art i recipienten. Avsikten var också att utreda metodikfrågor vid denna typ av undersökningar, samt ge synpunkter på fortsatt verksamhet.

Huvudresultaten sammanfattas här punktvis:

Metodik

- För studier av förändringar av täthet och artfördelning av fisk är översiktsnät lämpligast.
- Den modifierade biologiska länken är mest användbar för insamling av material för analyser på individnivå (tillväxt, morfologiska defekter m m).
- Vid fortsatta provfisken bör tre eller fyra delområden avfiskas. Förslagsvis delområde 1 (Yttrefjärden), 4 (Vargödraget) och 6 (referensstation). Eventuellt även delområde 5 (Mellerstödraget).
- För att få tillräcklig säkerhet på fångstdata vad gäller täthet och artfördelning bör antalet ansträngningar vara högre per delområde än vad som nyttjades här (12 - 24 st).

Biologisk utvärdering

- De olika delområdena skiljer sig vad gäller artsammansättning och fisktäthet mycket beroende på skillnader i delområdenas exponeringsgrad. Tätheterna är ej anmärkningsvärt höga eller låga vid jämförelse med andra områden.
- Abborrens åldersfördelning visar att fångsten är sammansatt av många årsklasser. En svag årsklass förekommer dock för fiskar kläckta 1981.
- Abborrens tillväxt är normal vid jämförelse med andra områden. Inga markanta skillnader föreligger mellan delområdena, dock syns en svag antydning till bättre tillväxt hos abborre från delområde 1 och 4 vilka ligger närmast utsläppen.
- Abborrens kondition var god på samtliga delområden och varierade inte nämnvärt mellan områdena.
- En klar skillnad i gonadutveckling föreligger mellan delområdena. Abborrens gonader var betydligt mer välutvecklade på referensområdet jämfört med delområden närmare utsläppen.
- Antalet fiskar med synliga defekter såsom skelettskador, sår och andra missbildningar var mycket lågt. Ingen defekt abborre upptäcktes.

INLEDNING

I samband med kontrollprogram avseende kustindustrier och deras recipientpåverkan har diskussioner förts att bättre belysa de biologiska effekterna och då framför allt effekterna på fiskbestånden. Genom längre serier av undersökningar skulle långtidsutvecklingen kunna följas. En samordnad kontroll för olika industrier skulle ge en god geografisk spridning och ge utvecklingstrender över större sammanhängande områden, exempelvis för Bottenviken.

Länsstyrelsen, Fiskeristyrelsens utredningskontor i Luleå och Kustvattenenheten, Statens Naturvårdsverk har diskuterat riktlinjer för dessa fiskeundersökningar i recipientkontroll. Det diskuterade kontrollprogrammets inriktning och omfattning kan sammanfattas i följande:

1. Standardiserad provfiskemetodik används.
2. Man ska främst belysa förändringar i de stationära fiskbestånden. Följande parametrar belyses:
 - a) täthet och artsammansättning
 - b) tillväxt och kondition
 - c) gonadstatus
 - d) morfologiska defekter
 - e) näringsval
3. Som "modellart" väljs abborre.

Som lämpligt testområde har kustområdet utanför Piteå utvalts. Området berörs av utsläpp från Lövholmen (ASSI), Munksund (SCA) och kommunala utsläpp.

I skrivelse 86-06-05 har länsstyrelsen fastställt rambe-
lopp för undersökningen och uppdragit åt Fiskeristyrel-
sens utredningskontor i Luleå att genomföra fiskeunder-

sökningen. I länsstyrelsens uppdrag sas att undersökningen ska testa och redovisa resultatet enligt de framtagna programmet och fastställa lämpliga provfiskeområden för fortsatta undersökningar.

Föreliggande rapport redovisar resultatet av Utredningskontorets utredning.

Som en allmän bakgrund till fiskeundersökningen redovisas här kortfattat om fisket i Pite kustområde.

Fisket i Pite skärgård bedrivs dels som ett renodlat yrkesfiske men även i form av ett betydande deltidsfiske - med deltidsfiske avses då personer som någon gång säljer sin fångst.

I dagsläget finns 11 fiskare med yrkesfiskelicens i Pite skärgård. Antalet deltidsfiskare kan beräknas till över 400 personer (muntlig information fiskenämnden BD län).

Under sommarsäsongen utgör fisket med fasta redskap efter lax, havsöring och sik en viktig del av framför allt det yrkesmässiga fisket. Antalet fasta redskap som årligen sätts ut i Pite skärgård och mynningsområde uppgår till ca 180 st (enligt officiell statistik 1970 - 1980, 177 st). Omkring 8 procent av de utsatta redskapen har varit strömmings- och löjryssjor. I Vargö- och Mellerstödragen har det vid redskapsinventeringarna 1978 och 1982 funnits 16 redskap. I Bondöfjärden hade redskapsantalet ökat från 27 till 34 st. Några fasta redskap har inte noterats uppströms Pitsundet i Ytterfjärden.

Laxfisket i Pite skärgård baseras till betydande del på fångster av Luleälvslox, särskilt i de yttre skärgårdsområdena, detta märks också på att fångsterna per redskap här är avsevärt högre än i t ex Bondöfjärden. Piteälvens eget laxbestånd är svagt. I hela skärgården fångades i genomsnitt 17,4 ton lax + öring och 27,7 ton sik per år.

Under höstsäsongen är fisket efter siklöja av stor bety-

delse både för yrkesfisket och för den stora grupp deltidsfiskare som finns. Enbart i mynningsområdet (Bondöfjärden) kan ett 40-tal båtar vara sysselsatta med skötfiske efter siklöja.

Under hösten förekommer också ett riktat nätfiske efter öring och sik. Under vår och försommar utgör strömmingen och gäddan viktiga fångstobjekt.

2. MATERIAL OCH METODER

2.1. Undersökningsområdet

Undersökningsområdet ligger i Piteå skärgård ($65^{\circ} 12' 22''$ N, $21^{\circ} 30' - 40' 0''$) (karta, figur 1). Fiskena utfördes på sex olika delområden indelade i ett flertal stationer. Delområde 2, 3 och 5 ligger tämligen exponerade i Bondöfjärden respektive Mellerstödraget, medan delområde 1 ligger skyddad i älven innanför Pitsundet. Delområde 6, som fungerade som referens, ligger tämligen skyddad vid Mjoön. ASSI släpper ut sitt avloppsvatten i delområde 4 medan SCA:s avloppsvatten går ut i anslutning till fabriken vid delområde 1. I Bottenviken har man en huvudströmriktning från norr till söder på den svenska sidan, vilket leder till en spridning av utsläppen i sydlig riktning genom Bondöfjärden respektive Vargö- och Mellerstödraget. Piteälvens utlopp genom Pitsundet bidrar även med en effektiv spridning samt en utsötning av vattnet. Saliniteten i denna del av Bottenviken ligger normalt på ca $2 - 3^{\circ}/\text{oo}$ men är lägre i älvarnas mynningsområde.

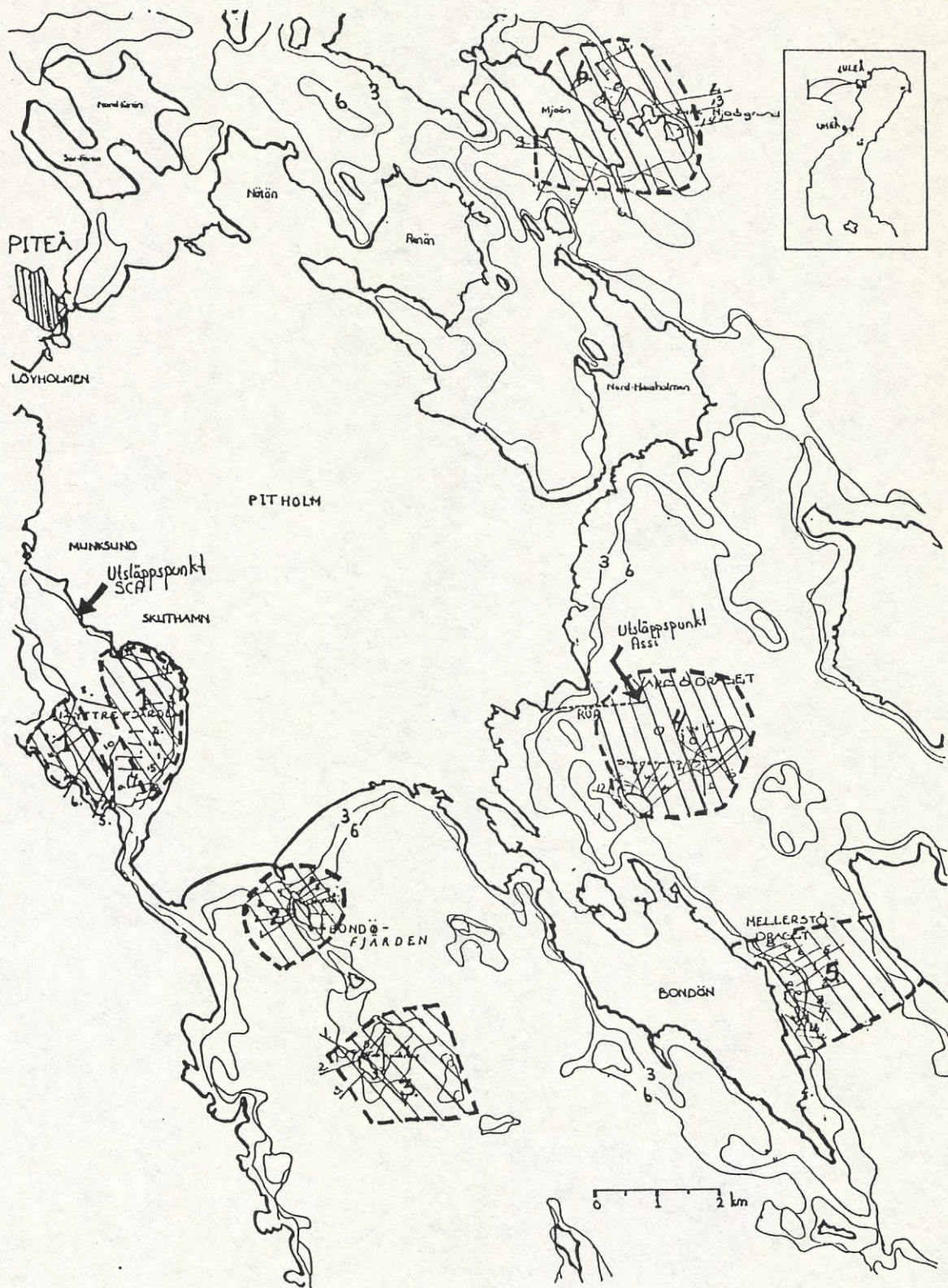
2.2. Fältarbetet

Provfisket utfördes under perioden 1985-08-05 till 1985-08-30, d v s vecka 32 - 35.

./.. Fältarbetsprogrammet framgår av bilaga 1.

Vid fisket användes dels en modifierad biologisk länk med maskstorlekarna 20, 24, 28 och 36 v/a. Länkens främsta syfte var att samla in material för provtagning. Dessutom fiskades med 5-fots översiktsnät med maskstorlekarna 8 - 60 v/a. Näten lades på ett djup av 2 - 6 m och stationerna valdes så att djupförhållanden och exponeringsgrad var så lika som möjligt.

Figur 1 Karta över undersökningsområdet



All fångad fisk längdmättes i längdgrupper om 2,5 cm och vägdes artvis. Vägningen avser totalvikt per nät och utfördes med bessman, hushållsvåg eller brevvåg alltefter behov. Vid längdmätning och vägning granskades fisken noggrant med avseende på yttre morfologiska defekter. Avvikande fiskar särskiljdes. För att undvika skador på fenor m m helfrystes fisken en och en inlagda i plastpåsar.

Under provfisket noterades vid varje läggning och upptagning vattendjup, vattentemperatur, siktdjup, vindriktning och vindstyrka, samt om någon speciell störning på fisket förekommit.

Vid varje delområde togs vattenprover vid ett tillfälle. Proverna togs från yta och botten och infrystes omgående. Vattenproven analyserades av Svelab i Luleå.

2.3. Provtagning och bearbetning

Som ett relativt mått på tätheterna av olika fiskarter har begreppet fångst per ansträngning använts. I detta fall menas fångsten per natt och översiktsnät eller hel modifierad biologisk länk.

Fångsten kan inte sägas spegla den verkliga förekomsten av de olika fiskarterna. Här inverkar både tidpunkten för provfisket samt valet av delområden (biotoper).

All infryst fisk analyserades på laboratorium. Här noterades längd, vikt, kön, könsmognad, gonadvikt, stjärtfenlängd, fenskadorna, parasitangrepp och övriga defekter. Magprover tillvaratogs liksom prover för åldersbestämning och tillväxtanalys.

Fiskens totallängd mättes med hopförd stjärtfena i millimeter. Vikten angavs i hela gram. Könsmognadsgraden bedömdes genom okulär besiktning enligt följande skala:

- 0 = juvenil
- 1 = skall ej leka kommande lekperiod
- 2 = skall leka kommande lekperiod
- 3 = rinnande rom och mjölke
- 4 = utlekt

Gonaderna vägdes med en noggrannhet på 0,01 gram. Längden på stjärtfenan mättes från slutet av sista fjällraden i millimeter. Mekaniska skador, fenröta och ärrbildning på stjärtfenan noterades. Parasiter i muskulatur och inre organ noterades enligt en förekomstskala på 0 - 3, där 0 anger inga prarasitangrepp och 3 anger att hela fisken är angripen. Skador på andra fenor än stjärtfenan och förekomst av sår, bölder, skelettförändringar m m undersöktes och noterades. Magproverna konserverades i 70% etanol för eventuell framtida bearbetning.

Vid all vägning på laboratorium användes en våg med en noggrannhet på ett hundraedels gram (Mettler PE 3600).

På abborren frampreparerades gällocksbenet (operculum) för ålders- och tillväxtanalys. Gällocken lästes först liggande i propylenglykol med hjälp av stereolupp. Förfarandet vid tillbakaräkningen (tillväxtanalysen) följer Thoresson (1976).

3. RESULTAT

3.1. Fiskeriteknisk bedömning

Rent fiskeritekniskt har inga störningar noterats av provfiskelaget, förutom mindre problem med bottenfästen på delområde 1. Detta är naturligt för en älvlokal. Delområde 2, 3 och i viss mån även delområde 4 och 5 ligger tämligen exponerade. Delområdena 1 och 6 är tämligen skyddade, vilket har medfört att man vid hårdare vindförhållanden fått fiska på dessa delområden trots att man egentligen skulle fiska på de mer exponerade delområdena. Detta har medfört att antalet ansträngningar är betydligt högre på delområde 1 och 6 än på område 2 och 3 (tabell 2).

3.2. Artsammansättning

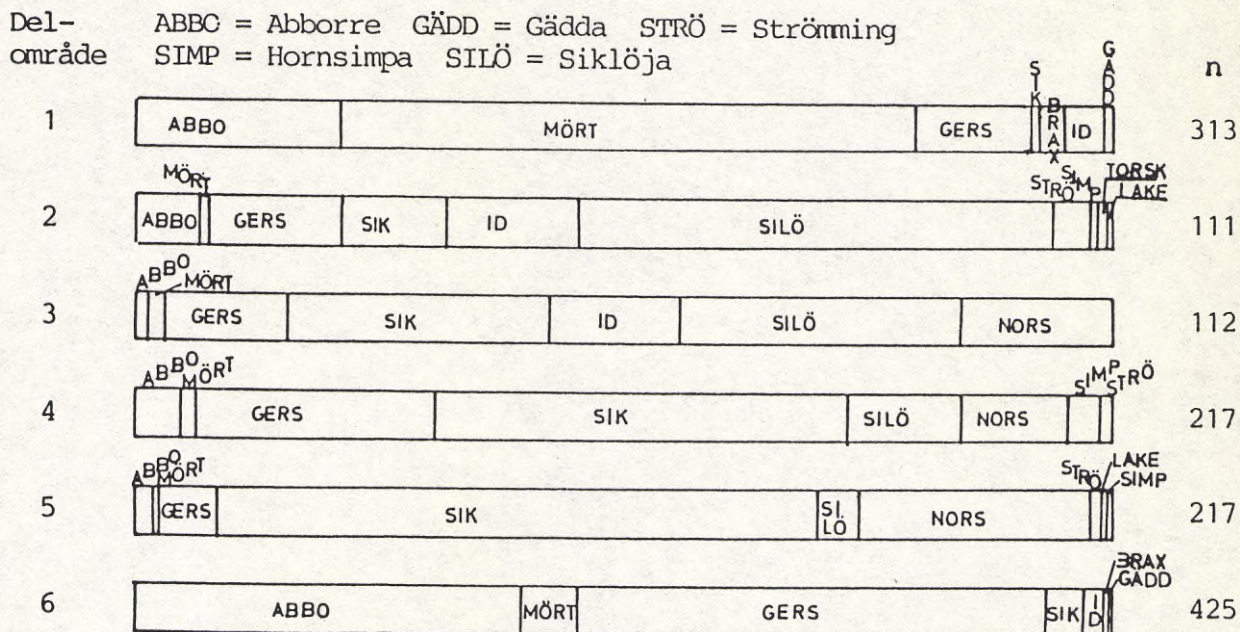
En sammanställning över förekomst av fångade arter redovisas i tabell 1. De vanligaste arterna är abborre, gers, sik och mört. Dessa fångades på alla delområden (figur 2). Övriga arter saknades på ett eller flera områden.

Tabell 1 Sammanställning över fångade arter vid fisken med översiktsnät och modifierad biologisk länk i Piteå skärgård augusti 1985

Abborre	+++	Strömming	++
Mört	+++	Brax	+
Gers	+++	Hornsimpa	+
Sik	+++	Öring	+
Nors	++	Gädda	+
Id	++	Lake	+
Siklöja	++	Torsk	+

+++ vanliga i fångsten
++ sparsamt förekommande i fångsten
+ ovanlig, enstaka fångster

Den procentuella artfördelningen framgår av figur 2 och speglar de olika områdenas karaktär. De mer exponerade delområdena 2 - 5 har en fiskfauna bestående av en större del sik, siklöja och nors, medan abborre, mört och gers dominerar de mer skyddade områdena 1 och 6.



Figur 2 Procentuell artfördelning (antal) på de olika provfiskeområdena

3.3. Täthet av vuxen fisk

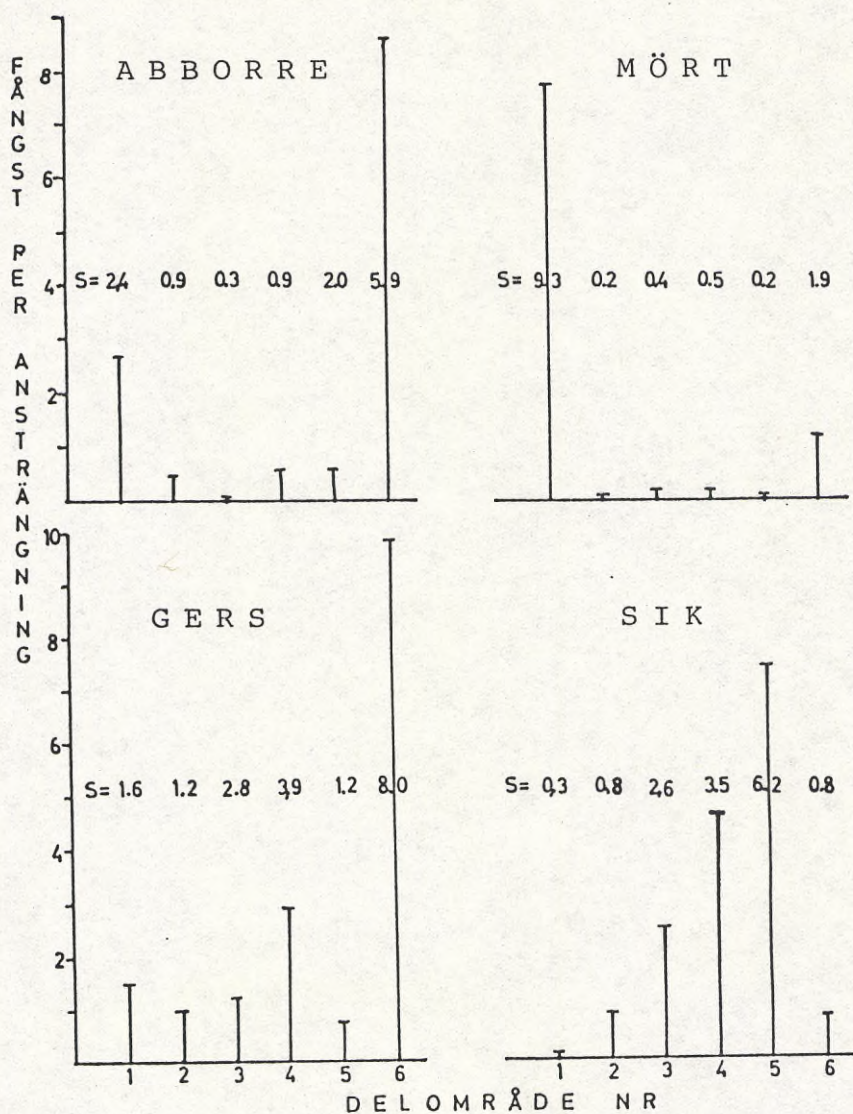
Tätheten av de olika arterna mätt som fångst per ansträngning i antal och vikt är sammanfattad i tabell 2.

I figur 3 har tätheten av de arter som förekommer på samtliga delområden redovisats grafiskt. Abborren är vanligast på delområde 6, men är även vanlig på område 1. Även mörten är vanligast på dessa båda områden, men här är förhållandet de omvända. Mörten dominerar alltså delområde 1 och abborren delområde 2. På övriga områden

Tabell 2 Fångst per ansträngning i antal och vikt för översiktsnät och biologisk länk (20, 24, 28, 36 v/a)

Del- område	Antal anstr	Abborre st	kg	Mört st	kg	Gers st	kg	Sik st	kg	Nors st	kg	Id st	kg	Siklöja st	kg	Strömming st	kg	Brax st	kg	Horn- simpa st	kg	
Ö V E R S I K T S N Ä T																						
1	24	2,7	0,22	7,7	0,37	1,5	0,06	0,1	0,05			0,5	0,04					0,3	0,13			
2	15	0,5	0,04	0,1	0,01	1,0	0,03	0,8	0,05			1,0	0,06	3,6	0,07	0,3	0,01			0,1	0,01	
3	12	0,1	0,01	0,2	0,02	1,2	0,03	2,5	0,04	1,5	0,02	1,2	0,10	2,7	0,05							
4	18	0,6	0,06	0,2	0,01	2,9	0,17	4,6	0,34	1,3	0,03			1,4	0,03	0,2	0,03			0,4	0,02	
5	18	0,6	0,02	0,1	-	0,7	0,06	7,4	0,40	2,9	0,05			0,5	0,01	0,2	0,01			0,1	-	
6	21	8,6	0,62	1,2	0,12	9,8	0,34	0,8	0,12			0,5	0,13					0,1	0,02			
B I O L O G I S K L Ä N K																						
1	8	16,6	1,08	69,9	4,22	5,9	0,14	0,5	0,15	0,1	0,01	0,1	0,01					0,6	0,10			
2	5	1,8	0,16	0,6	0,06	11,6	0,27	7,8	0,52	0,2	-	3,6	0,23	6,0	0,22	7,6	0,35					
3	4	1,5	0,07	0,2	0,01	5,5	0,19	6,5	0,40	1,0	0,01	16,2	1,25	2,0	0,07	6,2	0,24					
4	6	6,7	0,60	0,3	-	48,0	2,72	28,8	2,12	3,0	0,23	0,3	0,02	1,5	0,05	3,2	0,14			1,7	0,07	
5	6	3,0	0,28	0,5	0,04	39,0	2,06	48,7	3,37	12,3	0,17	1,3	0,10	7,0	0,28	0,7	0,02			0,2	0,02	
6	7	79,6	5,18	16,6	1,76	115,4	4,46	8,6	0,70			2,6	0,35			0,1	0,01	0,1	0,04			

uppvisar dessa båda arter tämligen låga tätheter. På delområde 6 var fångsten gers per ansträngning hög, men arten förekommer även i tämligen höga tätheter på de övriga delområdena. Siken, som inte har ett lika stationärt beteende som de tidigare nämnda arterna, hade de högsta tätheterna på de mer exponerade delområdena 2 - 5. Som framgår av redovisad standardavvikelse är spridningen kring medelvärdena tämligen stor, vilket anger att variationerna mellan fångsterna inom samma delområde är stora.



Figur 3 Antal fiskar per ansträngning med översiktsnät.
S = standardavvikelse

Jämför man tätheten av samtliga arter mellan olika delområden (tabell 3) framgår det att fångsten per ansträngning på referensområdet (6) var betydligt högre än på övriga delområden. De båda exponerade delområdena i Bondöfjärden (2 och 3), uppvisar de lägsta tätheterna. Fiskfaunan utgörs här till stor del av mer vandrande arter medan de stationära arterna är ovanligare.

Tabell 3 Medelfångst per ansträngning med översiktsnät. Alla arter. Standardavvikelsen angiven

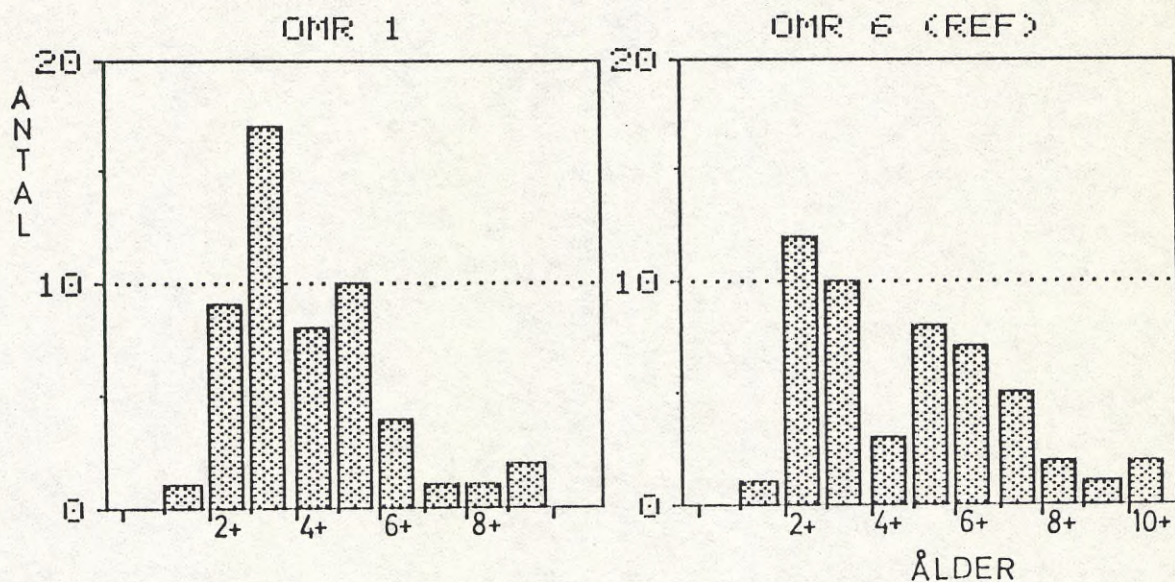
Delområde	Antal anstr	Antal/anstr	Vikt/anstr (kg)
1	24	13,0 \pm 11,8	0,79 \pm 0,66
2	15	7,4 \pm 5,0	0,39 \pm 0,35
3	12	9,3 \pm 5,2	0,26 \pm 0,14
4	18	12,0 \pm 9,3	0,64 \pm 0,41
5	18	12,0 \pm 10,2	0,56 \pm 0,39
6	21	21,0 \pm 12,2	1,47 \pm 1,13

3.4. Abborrens åldersstruktur samt längd- och könsfördelning

Individer yngre än 2+ (3-somriga) fångas inte på den finaste maskstorleken på översiktnäten (60 v/a) i samma utsträckning som äldre individer. Dessa mindre fiskar blir med andra ord underrepresenterade i fångsten och inga slutsatser kan dras angående dessa.

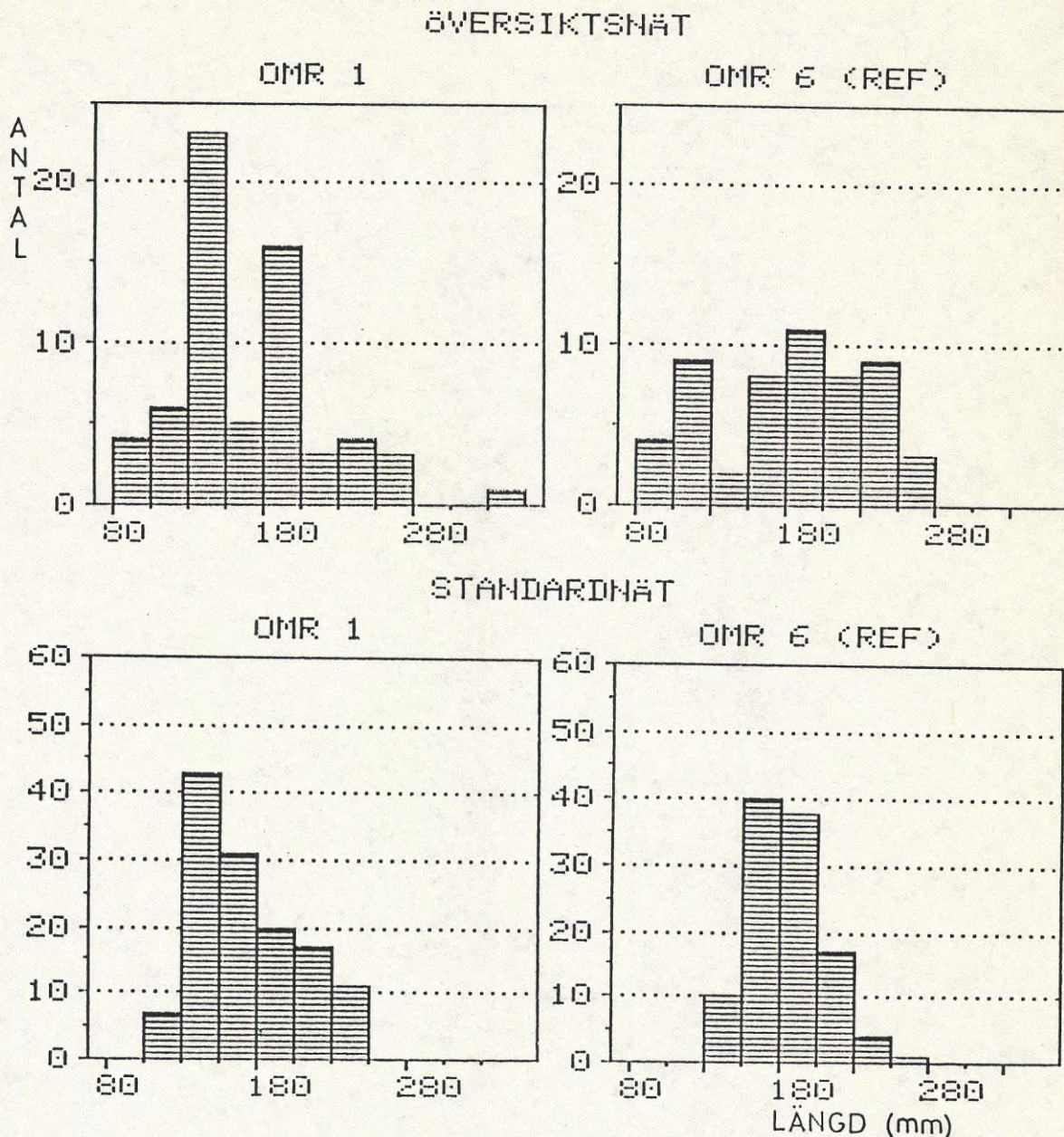
Abborrens åldersfördelningen är tämligen lika på delområde 1 och 6 (figur 4). De övriga delområdena kan inte jämföras då för litet antal individer fångats. Ur figuren kan utläsas att andelen 2+ är lägre på område 1 och ande-

len äldre exemplar (äldre än 5+) är lägre på detta område. På delområde 6 finns en anmärkningsvärd "lucka" i åldersgruppen för 4+ individer. Denna tendens syns även på delområde 1 fastän inte lika uttalad.



Figur 4 Abborrens åldersfördelning på delområde 1 och 6. Fångst med översiktsnät

Åldersfördelningen speglas även av längdfördelningen hos fisk fångad med översiktsnät (figur 5). Andelen stor fisk är större på område 6. Här syns även en markerad avsaknad av individer i storleksklassen 155 - 180 mm i fångsten från delområde 6. Längdfördelningen för fisk fångad med den modifierade biologiska länken visar att denna maskstorlekssammansättning främst fångar abborre mellan 130 och 255 mm.



Figur 5 Abborrens längdfördelning på delområde 1 och 6. Jämförelse mellan översiktsnät och modifierad biologisk länk (standardnät)

Andelen honor i fångsten är betydligt högre än andelen hanar (tabell 4). På de yttre delområdena (2 - 5) fångades dubbelt så stort antal honor som hanar, medan skillnaden är något mindre på delområde 1 och 6.

Tabell 4 Könsvot (♀/♂) hos abborre på de olika delområdena

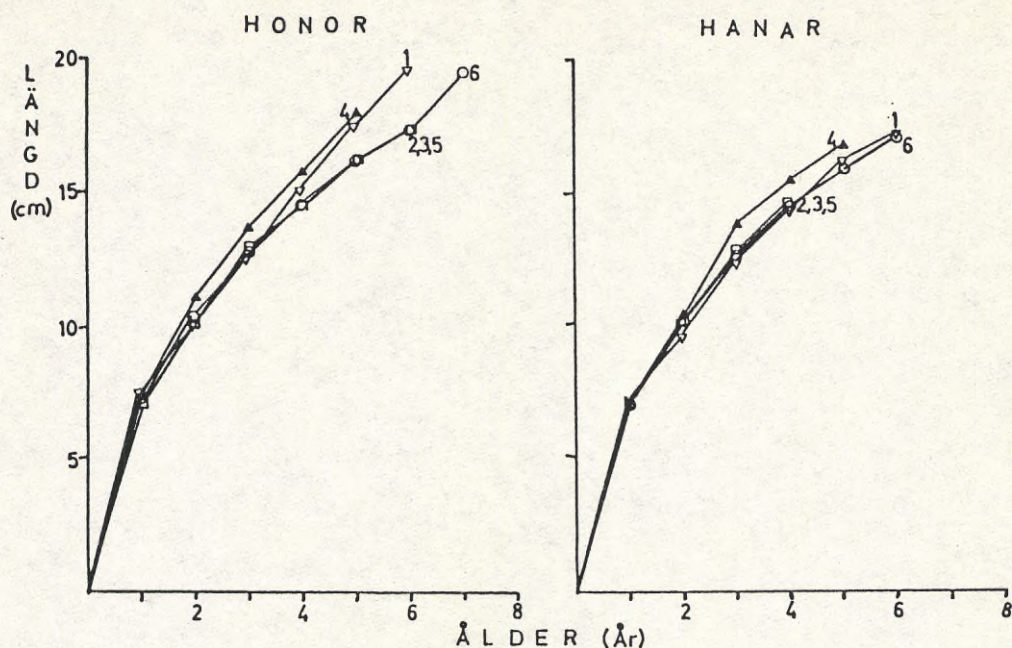
Delområde	Könsvot	n
1	1,77	183
4	2,06	49
2, 3, 5	2,07	46
6	1,74	151

3.5. Abborrens tillväxt

Tabell 5 Abborrens medellängd + standardavvikelse (mm) vid olika åldrar och från olika delområden
Inom parentes antalet tillbakaräknade data som medelvärdet bygger på.

Delområde	Ålder							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<u>Honor</u>								
1	70 \pm 8 (60)	100 \pm 10 (105)	125 \pm 12 (94)	152 \pm 16 (65)	175 \pm 23 (46)	197 \pm 24 (26)	206 \pm 39 (4)	254 \pm 54 (2)
2, 3, 5	72 \pm 11 (18)	101 \pm 14 (29)	130 \pm 16 (29)	146 \pm 19 (25)	163 \pm 24 (18)	174 \pm 23 (13)	182 \pm 24 (5)	158 (1)
4	74 \pm 5 (18)	110 \pm 10 (31)	137 \pm 15 (31)	158 \pm 18 (27)	180 \pm 27 (15)	180 \pm 25 (7)	213 \pm 31 (3)	—
6 (referens)	72 \pm 8 (56)	103 \pm 12 (94)	128 \pm 15 (93)	145 \pm 19 (82)	162 \pm 22 (69)	172 \pm 19 (41)	195 \pm 26 (23)	204 \pm 33 (8)
<u>Hanar</u>								
1	71 \pm 10 (24)	95 \pm 12 (57)	124 \pm 13 (55)	143 \pm 17 (30)	164 \pm 24 (19)	174 \pm 15 (11)	180 \pm 18 (4)	187 \pm 30 (2)
2, 3, 5	70 \pm 9 (10)	101 \pm 13 (14)	129 \pm 17 (13)	148 \pm 13 (10)	159 \pm 9 (7)	170 (1)	—	—
4	72 \pm 7 (8)	105 \pm 10 (13)	139 \pm 18 (13)	156 \pm 20 (9)	169 \pm 15 (7)	189 \pm 21 (5)	191 (1)	211 (1)
6 (referens)	69 \pm 8 (31)	102 \pm 10 (52)	127 \pm 15 (50)	145 \pm 16 (43)	158 \pm 18 (36)	171 \pm 24 (24)	167 \pm 12 (9)	172 \pm 17 (3)

Abborrens medellängd vid olika åldrar är redovisad i tabell 5. Totalt har 422 abborrar analyserats. Då en viss skillnad i tillväxt mellan könen förekommer hos äldre individer har materialet uppdelats på honor och hanar. Resultaten presenteras grafiskt i figur 6. Medellängden för 1-årig fisk är ca 7 cm för bägge könen och på samtliga delområden. Även medellängden för 2-årig fisk, ca 10 cm, är tämligen likartad. En något bättre tillväxt kan utläsas för honor äldre än 3 år på delområde 1 och 4. Förhållandet är det samma hos hanar på delområde 4, men här är skillnaden ännu mindre. Hanarnas tillväxthastighet minskar med ökande ålder, medan honornas tillväxt inte verkar avstanna i samma grad.



Figur 6 Abborrens medellängd vid olika ålder på de olika delområdena

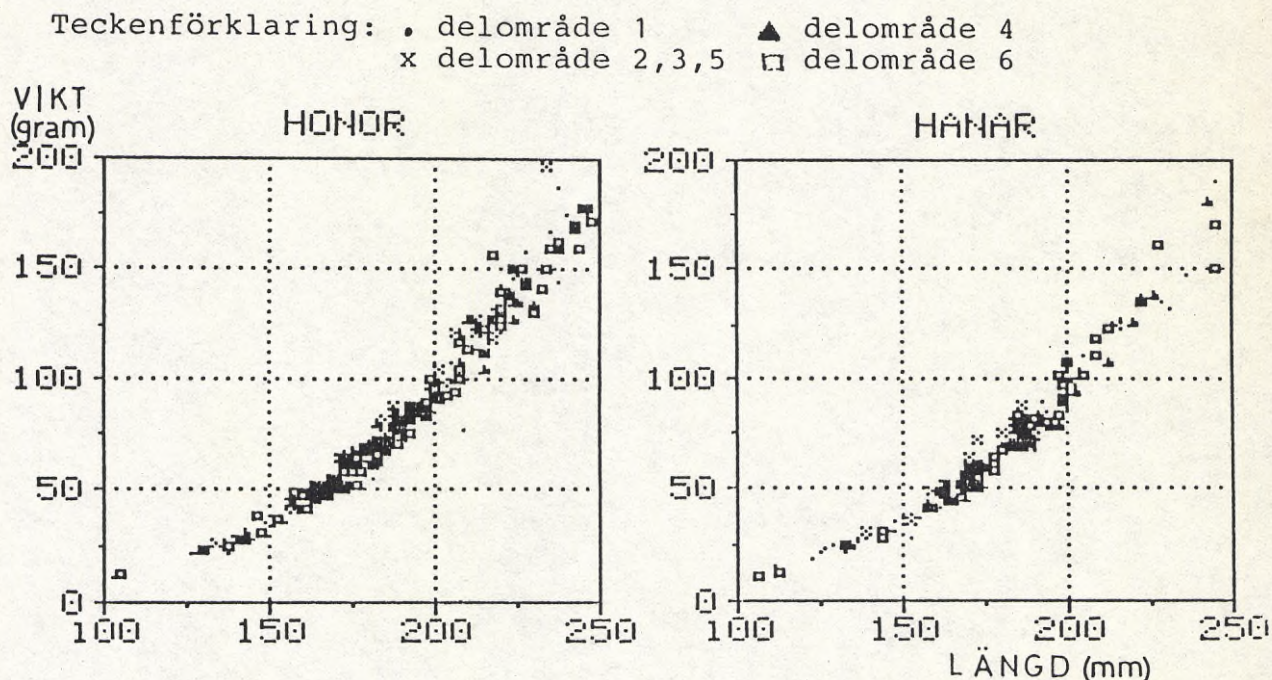
För att få en objektiv tillväxtjämförelse mellan delområden måste analysen begränsas till tillväxten hos fiskar av samma ålder ett kalenderår. I tabell 6 redovisas 1984 års tillväxt hos 4-somrig abborre. Urvalet har gjorts på grund av att det största materialet föreligger hos nämnda årsklass på delområde 1 och 6. Tillväxtskillnaderna mellan delområdena för 1984 års tillväxt är inte statistiskt signifikanta (Mann-Whitney U-test). Medellängden för honorna är större på delområde 6 än på område 1, medan förhållandet är det motsatta för hanarna.

Tabell 6 Medeltillväxten år 1984 + standardavvikelse för abborre med samma ålder (3+) från delområde 1 och 6 (referens).

Område	Honor		Hanar	
	\bar{x}	n	\bar{x}	n
1	31 \pm 12,6	30	35 \pm 11,4	25
6	33 \pm 10,3	11	33 \pm 7,0	7

3.6. Abborrens kondition

Fiskens kondition kan beskrivas grafiskt som dess längd i förhållande till vikten (figur 7). Ur figuren kan man utläsa att ingen synbar skillnad i kondition mellan olika delområden eller kön föreligger.



Figur 7 Abborrens längd i förhållande till vikten fördelat på honor och hanar

Ett mer exakt sätt att beskriva individernas kondition är att beräkna konditionsfaktorn (K), vilken beskrivs som $K = 100 \times (\text{vikten} / \text{längden}^3)$. I tabell 7 är abborrens medelkondition på de olika delområdena redovisad. Här syns att skillnaderna mellan områdena är små. En statistiskt signifikant skillnad ($p < 0.05$) föreligger dock mellan honorernas kondition på referensområdet och delområde 4 samt 1 - 5. Abborrens kondition skulle med andra ord vara något sämre på referensområdet än på de övriga stationerna.

Tabell 7 Konditionsfaktor + 95% konfidensintervall hos abborre större än 150 mm, samt antalet prov (n)

Område	Honor		Hanar	
	Kond	n	Kond	n
1	1,17 \pm 0,02	79	1,11 \pm 0,04	38
4	1,19 \pm 0,02	33	1,17 \pm 0,04	16
1-5	1,18 \pm 0,02	143	1,15 \pm 0,02	68
6 (ref)	1,15 \pm 0,02	89	1,14 \pm 0,02	50

3.7. Abborrens gonadutveckling

Vid provtagningen på laboratorium gjordes i samband med könsbestämningen en bedömning av könsmognaden (tabell 8). Ur tabellen kan utläsas att på delområde 1 - 5 dominerar individer som bedömts att de inte skall leka kommande lekperiod medan fiskar som skall leka till våren dominerar på referensområdet.

Tabell 8 Abborrens könsmognad bedömd medelst okulär besiktning enligt följande skala: 0 = ej könsmogen, juvenil; 1 = skall ej leka kommande lekperiod; 2 = skall leka kommande lekperiod

Delområde	Könsmognad					
	0		1		2	
	Ant	%	Ant	%	Ant	%
1-5	19	7,0	135	49,8	117	43,2
6	4	2,7	56	38,1	87	59,2

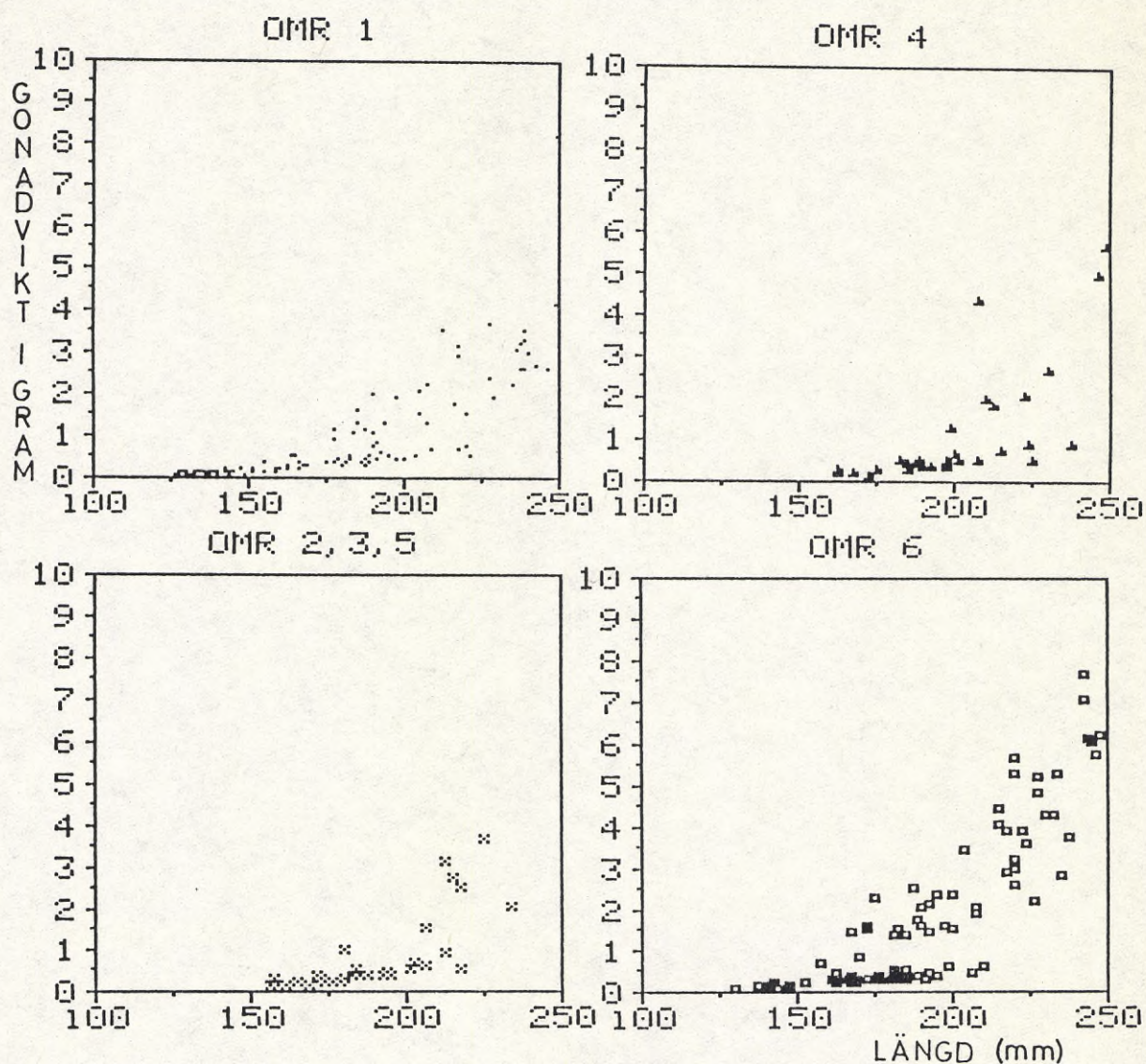
Den okulära bedömningen av könsmognaden är en tämligen subjektiv bedömning som kan skilja mellan olika provtagare. För att få en mer säker bild av gonadutvecklingen har gonadsomatiska index (GSI) beräknats (tabell 9). GSI anger gonadernas procentuella andel av den totala kroppsvikten. Den överensstämmer väl med resultaten från den okulära besiktningen. Hanarnas gonader borde vid tidpunkten för provfisket vara tämligen färdigutvecklade. Ett statistiskt signifikant högre GSI ($p < 0.001$) föreligger hos hanar på referensområdet jämfört med delområde 1 - 5 och delområde 1 ensamt. Honornas gonader borde vid denna tidpunkt vara utbildade till ca 25% av slutstorleken. Skillnaderna i honornas GSI mellan delområdena är därför inte lika stora som hos hanarna, men är ändå statistiskt signifikanta. Honornas gonader är mer utvecklade på referensområde än på delområde 1, 4 och 1 - 5 ($p < 0.01$).

Tabell 9 Gonadsomatiska index (GSI) + 95% konfidensintervall för abborre större än 150 mm, samt antalet prov (n) som medelvärdet bygger på.

Område	Honor		Hanar	
	GSI	n	GSI	n
1	1,23 \pm 0,16	78	2,41 \pm 0,63	34
4	0,96 \pm 0,27	33	4,79 \pm 1,59	16
1-5	1,07 \pm 0,12	142	3,63 \pm 0,67	64
6 (ref)	1,90 \pm 0,27	89	5,98 \pm 0,74	49

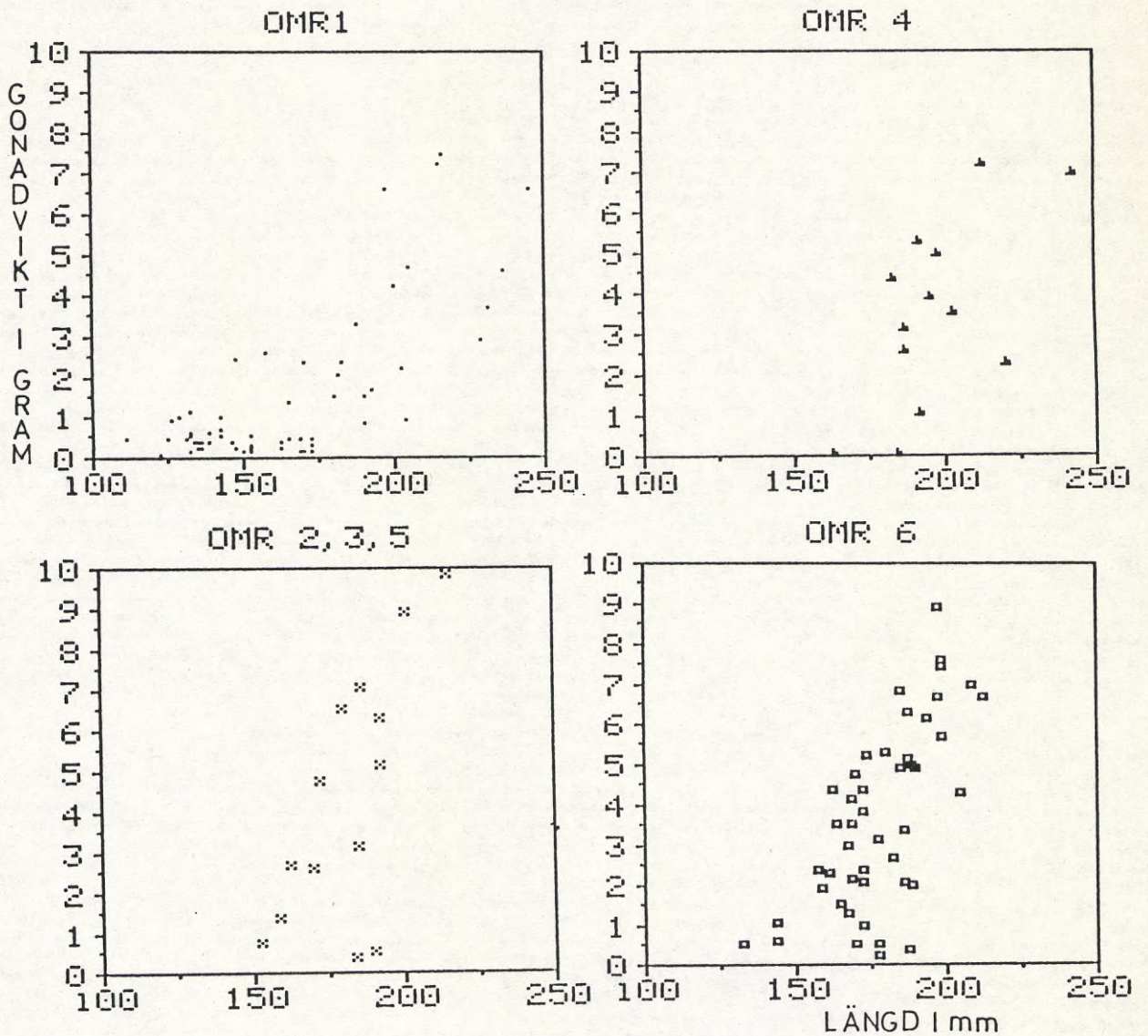
I figur 8 och 9 är gonadutvecklingen hos honor och hanar åskådliggjord grafiskt som förhållandet mellan längd och gonadvikt. Hos honorna syns en klart mindre ökning av gonadvikten med ökad fiskstorlek hos individer från områ-

de 1 - 5 jämfört med fisk från delområde 6. Honornas gonader synes börja utvecklas när fisken uppnått en längd av ca 15 cm, d v s ca 4 år gamla, men ett mindre antal honor utvecklar inga gonader trots att längden börjar överstiga 20 cm.



Figur 8 Förhållandet mellan längd och gonadvikt för honor av abborre

Skillnaden i förhållandet mellan längd och gonadvikt mellan olika delområden är inte lika uttalad hos hanarna (figur 9). En tendens till snabbare gonadutveckling hos mindre individer på delområdena 2, 3, 5 och 6 jämfört med delområdena 1 och 4 kan utläsas. Hos hanarna är andelen individer som inte utvecklar sina gonader trots att köns-mognadsåldern uppnåtts mindre än hos honorna.



Figur 9 Förhållandet mellan längd och gonadvikt för hanar av abborre

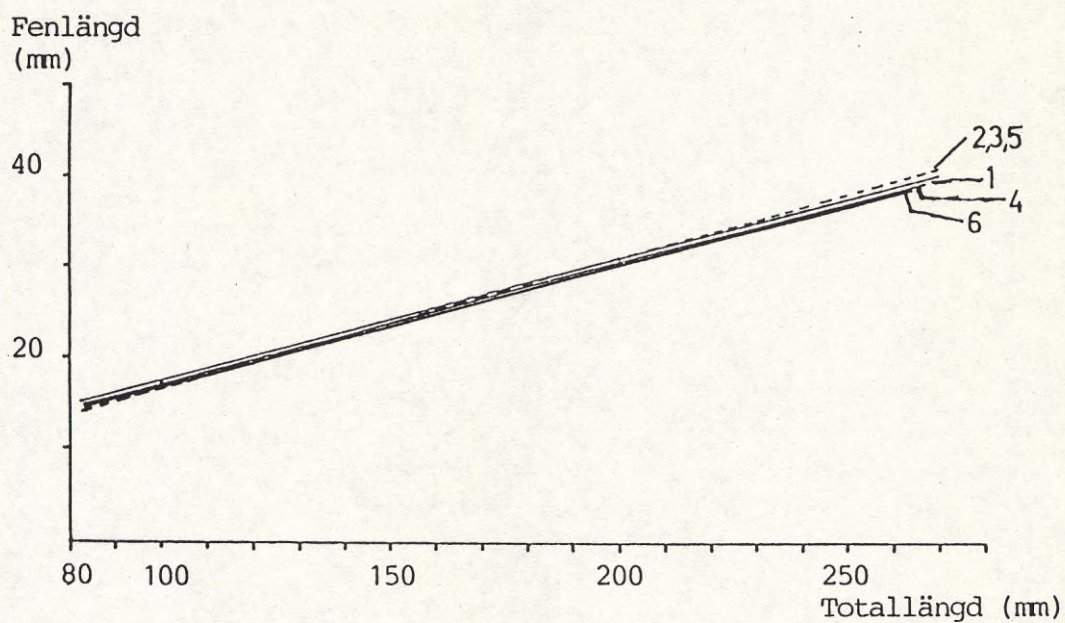
3.8. Morfologiska defekter

Antalet individer som bedömts som defekta vid granskningen i fält var mycket litet. Dessutom bestod flera av de förändringar som i fält angetts som defekter av parasitangrepp på sik och siklöja, troligen av *Henneguya zschokkei*. Övriga defekter bestod av två sikar som var blinda på ena ögat, en mört med sår på ryggen och en gers med grumliga ögon och ett sår på ryggen.

Tabell 10 Resultat av regression mellan total fisklängd och stjärtfenlängd hos abborre

Delområde	Ekvation	Korrelationskoefficient	Antal (n)
1	$Y = 3,661 + 0,138X$	0,951	194
2, 3, 5	$Y = 2,044 + 0,145X$	0,941	49
4	$Y = 3,542 + 0,136X$	0,953	50
6	$Y = 3,436 + 0,136X$	0,963	164

För att klarlägga huruvida abborrens fenor var angripna av fenröta eller var defekta av andra orsaker utfördes regressionsanalys av förhållandet mellan totallängd och stjärtfenans längd (tabell 10). De framräknade regressionslinjerna finns uppritade i figur 10. Dessa linjer visar att ingen tydlig skillnad kan beläggas mellan delområdena. Materialet från delområde 2, 3 och 5 skiljer sig dock något från de övriga. Lutningen är något brantare och skärningspunkten med y-axeln något lägre. Denna skillnad är dock så liten att inga säkra slutsatser kan dras. Korrelationskoefficienten, som är ett mått på hur väl de enskilda observationerna överensstämmer med den beräknade linjen, anger en mycket god överensstämmelse.



Figur 10 Regressionslinjer för längden på stjärtfenan avsatt mot fiskens totallängd

3.9. Vattenkemiska analyser

I samband med provfisket togs vattenprover från yta och botten vid ett tillfälle på varje delområde. Analysresultaten redovisas i bilaga 2. Ingen vidare utvärdering av resultaten sker i denna rapport.

4. DISKUSSION

Ett av syftena med detta provfiske var att prova metoden för recipientkontroll avseende fiskbestånd. I det stora hela fungerade fiskena bra ur praktisk - teknisk synpunkt. Emellertid visade årets provfiske att fältarbetsprogrammets ambition att hinna tre delområden vid varje fisketillfälle inte går att genomföra om antalet nät skall bibehållas oförändrat. Vid vissa tillfällen visade det sig t o m svårt att tillvarata och frysa fångsten från två delområden.

Den modifierade biologiska länken som använts gav större mängder fiskmaterial än översiktsnäten och passar därför bäst vid för insamling av material för individundersökningar (tillväxt, gonadutveckling, kondition m m). Länken fångade tämligen mycket abborre mellan 12 cm och 25 cm. Näten i den modifierade biologiska länken är betydligt billigare och lättare att få tag i. För att studera fenomen på populationsnivå är översiktsnät bättre. Tätheter, artsammansättning, storleksfördelning m m studeras bäst med dessa nät på grund av att de fångar fisk över ett bredare storleksregister. De ger också ett större antal ansträngningar genom att varje nät är likvärdigt och ger därmed säkrare resultat för en viss arbetsinsats (se även Degerman 1986).

Varje art klumpvägdes per nät under fältarbetet. Det visade sig att säkerheten i vägningar i fält varierade beroende på att möjligheten saknas att använda tillräckligt noggranna vågar. Vägning av fisk i fält kan därför utgå. Längduppgifterna per 2,5 cm ger tillräckligt med information för utvärderingen. Individvägning bör genomföras på fisk som provtages på laboratorium, där tillförlitlig utrustning är tillgänglig.

De fiskar som vid granskningen i fält bedömts som defekta

har särskiljts och frysts separat. Det visade sig att mindre defekter var svåra att upptäcka på fryst fisk. Därför bör man som komplettering i fortsättningen även med varje infrost defekt fisk bifoga en i förväg framtälld blankett där defektens art och omfattning noteras. På blanketten bör en schematisk skiss över fisken finnas där läget för defekten noteras.

Provfisket 1985 har visat att de utvalda delområdena skiljer sig markant vad gäller fiskartsammansättning och tätheter. Man är i första hand intresserad av arter som är tämligen stationära i recipienten, då det är dessa som under den längsta tiden utsätts för påverkan av utsläppen. I undersökningsområdet är det främst abborren som kan antas vara tämligen stationär, men även gers och mört torde inte företa några längre vandringar. En viktig sak är också möjligheten att fånga de aktuella arterna i tillräcklig mängd, så att resultaten blir signifikanta. Dessutom bör delområden vara tämligen skyddade för att väderleksförhållandena ej ska påverka fisket alltför mycket. Efter 1985 års provfisken kan delområde 2 och 3 uteslutas då de är exponerade lokaler.

Delområde 1 och 4 bör kvarstå då dessa ligger vid utsläppspunkterna. Fiskeritekniskt och biologiskt uppfyller dessa områden också kraven på ett bra delområde. Som referensstation är delområde 6 bra varför denna också bör kvarstå. Eftersom delområde 1 i princip är en älvstation vore idealet att finna en referens till denna högre upp i älven. Detta är svårt både ur praktisk och biologisk synpunkt, varför delområde 6 bör kunna fungera som referens även till detta delområde. För att få ett delområde som ligger längre bort från utsläppspunkten men som inte är opåverkad av utsläppen borde ytterligare ett delområde vara med i undersökningen. Eventuellt kan delområde 5 fylla denna funktion.

Tätheten, d v s antalet fiskar per ytenhet, varierade kraftigt mellan arter och delområden. Jämförelsematerial från andra provfisken med 5 fots översiktsnät är svårt

att hitta. Vid de flesta kustprovfiskena har 10 - 20 och 30 fots kustöversiktsnät använts. Eftersom kustöversiktsnäten endast innehåller 5 olika maskstorlekar (12 - 36 v/a) mot de "vanliga" översiktsnätens 12 maskstorlekar (8 - 60 v/a) så är resultaten inte direkt jämförbara med de omfattande provfisken som genomfördes i bland annat Luleå skärgård under mitten av 1970-talet. I detta sammanhang kan också nämnas att det under 1985 genomförts ett provfiske med 10 fots kustöversiktsnät utanför Karlsborgs massafabrik i Kalixälvens mynningsområde. Målsättningen med Karlsborgsfisket har bland annat varit att närmare studera artsammansättning och tätheter av olika fiskslag samt att göra jämförelser med geografiskt sett närliggande eller likartade områden.

En bedömning av föreliggande material antyder att fångsterna varken är anmärkningsvärt låga eller höga. Det är svårt, att utifrån ett enstaka fiske bedöma utsläppens påverkan på tätheten av fisk. Härför krävs längre tidsserier och möjlighet till vidare geografisk jämförelse. Vid liknande provfisken i recipienten för Norrsundets massafabrik norr om Gävle fann man att fisktätheten var låg närmast utsläppen och blev onormalt hög på något större avstånd. Man definierade därför en "hämningszon" närmast utsläppet med låga tätheter av fisk orsakade av toxiska ämnen. Därefter följer en "stimuleringszon" med höga tätheter (Neuman & Sandström 1982). Någon liknande tendens kan inte utläsas från denna undersökning. I Piteårecipienten är troligen skillnaden i täthet mellan delområdena mer betingad av biotopens beskaffenhet.

Mätvärdet fångst per ansträngning uppvisade i sig en stor statistisk spridning. Antalet ansträngningar (12 - 24 st) är för lågt. Möjligen kan det dubbla vara nödvändigt. Det är uppenbart bättre att ha mindre antal delområden men med större antal ansträngningar i varje.

Analysen av abborrens åldersfördelning och längdfrekvensfördelning (figur 4 och 5) visar på en "bred" årsklass-

fördelning. En svag årsklass syns vara fiskar kläckta 1981, vilka förekommer i lägre antal speciellt på delområde 6. Detta framgår också av längdfördelningen.

Abborrens tillväxt överensstämmer väl med tillväxtstudier gjorda i Luleå skärgård (Hansson 1985) för abborre äldre än 1 år. Medellängden för 1-årig fisk är dock ca 10 mm större hos abborre i denna undersökning än tillväxtuppgifter från andra områden (litteraturdata sammanställt i Hansson 1985). Den innersta "årsringen" på gällocket är mycket svårt att lokalisera - ibland t o m omöjligt. Detta kan ha lett till ett systematiskt fel. Alternativet är att första årets tillväxt verkligen är bättre i Piteå skärgård.

Skillnaderna i abborrens tillväxt mellan de olika delområdena är så små att man endast kan tolka dessa som tendenser. I recipienten utanför Norrsundets massafabrik påvisade man sämre tillväxt på referensområdet jämfört med de områden som påverkas av utsläppen (Neuman et al 1984). Samma tendens kan utläsas hos abborre från Piteå skärgård, med bäst tillväxt i delområde 1 och 4 men skillnaden är liten och gör sig gällande endast hos äldre fisk. Om tillväxtskillnaderna kan vara orsakade av utsläppen från fabriken eller inte kan inte konstateras på detta stadium.

Enligt de hypoteser som framförs av Neuman et al (1984) påverkar utsläpp från skogsindustrier organismerna i området på i huvudsak två sätt. Dels släpps direkt toxiska ämnen ut som leder till direkta skador på individ och populationsnivån, dels ingår ämnen i utsläppen som får eutrofierande verkan i recipienten. Denna ökande närings-tillgång kan locka fisk till området där de då dock även utsätts för de toxiska ämnena. Slutresultaten skulle bli god tillväxt och kondition hos fiskindivider, men även morfologiska defekter och skador på fysiologiska processer. Vid provfisken utanför Norrsundets massafabrik har man fått resultat som styrker dessa hypoteser.

De påtagligaste förändringar som konstaterats vid provfisket i Piteå skärgård rör gonadutvecklingen. Abborrens gonader var betydligt mer välutvecklade på referensområdet (delområde 6) än på övriga delområden. Däremot var individernas kondition densamma på alla delområden. Försämrade gonadutveckling kan orsakas av dålig födotillgång, dvs svält. Abborrens goda kondition på samtliga delområden visar att detta dock inte är orsaken till skillnaderna i gonadernas utveckling. Resultaten överensstämmer med vad man har funnit vid provfisken utanför massafabriken i Norrsundet (Neuman et al 1984).

Andra synliga morfologiska defekter var mycket ovanliga i undersökningsområdet utanför Piteå jämfört med vad Neuman et al (1984) fann i Norrsundsrecipienten. Inga skador på fenor eller synliga skelettskador kunde påvisas. Ingen abborre, som borde vara mest utsatt, bedömdes som defekt.

REFERENSER

- Degerman, E. 1986. Jämförelse av fiske med biologisk länk och översiktsnät. Opublicerad stencil. Sötvattenlaboratoriet.
- Hansson, S. 1985. Local growth differences in perch (*Perca fluviatilis* L.) in a Baltic archipelago. *Hydrobiologia* 121, 3 - 10.
- Neuman, E., O. Sandström, 1982. Fiskekologiska undersökningar vid Norrsundets massafabrik 1982. Statens naturvårdsverk, kustvattenenheten, Opublicerad.
- Neuman, E., O. Sandström, P. Karås, 1984. Biologiska effekter på fisk av utsläpp från skogsindustrier. Lägesrapport 1984-01-25. Statens naturvårdsverk, Miljökontrolllaboratoriet, kustvattenenheten.
- Thoresson, G. 1976. Projekthandbok för fältundersökningar. SNV PM 832.

1985-07-19

Förslag till basundersökning - inventerande fältundersökning inom Piteälvens mynningsområde Piteälven - Bondöfjärden Vargödraget under 1985.

SYFTE: Fiskeristyrelsens utredningskontor i Luleå har i samråd med bl a länsstyrelsen i Norrbottens län och Naturvårdsverkets Kustvattenenhet i Öregrund tidigare lagt fram ett programförslag till långsiktiga fiskeundersökningar i recipientkontroll vid industrier förlagda till älvmynningsområden i Norrbottens län.

Dessa undersökningar förutsätter en basundersökning i fält som syftar till att ge information om beståndssammansättning, lämpliga provfiskelokaler m m.

ANSVARIG: Ansvarig för basundersökningens genomförande kommer att vara Fiskeristyrelsens utredningskontor i Luleå.

TID: Basundersökningen kommer att påbörjas under augusti 1985 (prel v 32-36, 5/8-6/9). Då kustöversiktsnät inte finns i tillräcklig omfattning måste en del av basundersökningen anstå till augusti 1986. Detta förutsättes dock ej påverka kostnadsramen, för undersökningen.

BASUNDERSÖKNINGENS OMFATTNING 1985:

I den långsiktiga undersökningen planerades 2 parallella fiskendels i Piteälven och Bondöfjärden samt i Vargödraget. Under 1985 kommer dessa undersökningsområden att slås ihop till ett provfiskeområde omfattande totalt ca 6 delområden. I Piteälven - Bondöfjärden föreslås följande delområden. 1 ytterfjärden, 2 Huvan alternativt Småskärsudden, 3 Tallskäre alternativt Medgrundet. I Vargödraget föreslås 4 Storstensrevet, 5 Hundgrundet samt 6 Y. Mjööggrundet som referensstation

./. Delområdenas läge framgår närmare av karta bilaga 1.

FISKEMETODIK: Vid fisket används dels en modifierad biologisk länk bestående av 6 ft nät med maskstorlekarna 20,24,28 och 36 v/a. 3 nät av varje maskstorlek läggs vid varje tillfälle dvs 12 anst. Vid varje fisketillfälle läggs dessutom 9 st över siktsnät (6 ft 8-60 v/a).

FISKERISTYRELSEN
UTREDNINGSKONTORET
I LULEÅ

Näten fördelas på 3 delområden vid varje fisketillfälle och läggs på ett djup av 2,0 - 6,0 m den modifierade biologiska länken (4 nät) läggs om möjligt i ett lagn. Översiktsnäten läggs med 3 nät/delområde. Inom varje delområde skall de olika nätlägningsplatserna ha ett eget stationsnummer. Avståndet mellan stationerna bör vara minst 150 meter.

Enligt föreslaget läggningsschema med totalt 16 läggningar kommer varje delområde att besökas vid 8 tillfällen. Efter som avsikten med fisket delvis är att finna lämpliga provfiskestationer bör man byta lokaler inom delområdena så att man får minst 4 lokaler/ delområde. Varje lokal kommer då att besökas 4 ggr. Lokaler med udda nr = modifierad biol. länk. Lokaler med jämna nr = översiktsnät. Provfiske lokalerna skall väljas så att de olika delområdena är jämförbara med hänsyn till djupförhållanden och exponeringsgrad. Notering om djupförhållanden skall göras vid början och slutet av varje nät.

FÖRSLAG TILL LÄGGNINGSSCHEMA:

Del omr lokal	I				II				III				IV				V				VI			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Dag	1	B	Ö		B	Ö			B	Ö														
	2		B	Ö		B	Ö		B	Ö														
	3											B	Ö		B	Ö			B	Ö				
	4												B	Ö		B	Ö			B	Ö			
	5	B	Ö		B	Ö			B	Ö														
	6		B	Ö		B	Ö		B	Ö														
	7											B	Ö		B	Ö			B	Ö				
	8												B	Ö		B	Ö			B	Ö			
	9	B	Ö		B	Ö			B	Ö														
	10		B	Ö		B	Ö		B	Ö														
	11											B	Ö		B	Ö			B	Ö				
	12												B	Ö		B	Ö			B	Ö			
	13	B	Ö		B	Ö			B	Ö														
	14		B	Ö		B	Ö		B	Ö														
	15											B	Ö		B	Ö			B	Ö				
	16												B	Ö		B	Ö			B	Ö			

FISKERISTYRELSEN,
UTREDNINGSKONTORET
I LULEÅ

Används de föreslagna näten uppnås totalt 192 anst med den modifierade biologiska länken och 144 anst med översiktsnäten (56 anst/delområde).

ANM: Finns möjligheter kommer 6 ft ö-näten att bytas ut mot 10 ft kust ö-nät redan till årets provfiske. Det kan innebära att antalet ö-nät minskas från 3 st till 2 st.

PROVTAGNING

All fisk längdmätes i längdgrupper/2,5 cm. Fisken räknas och väges. Vägningen avser totalvikt/nät av varje art.

Fiskprovtagningen inriktas på abborre och sik. Provtagningen sker dock ej i fält utan all abborre helfrysas snarast möjligt efter fångsten. Fisken läggs 1 och 1 i plastpåsar så att inte fenorna skadas. Är abborrarna små kan ett par fiskar läggas i varje påse. Påsarna läggs därefter i små pappkartonger.

Utöver abborre skall provtagning ske även på sik, Öring och harr. Siken helfrysas på samma sätt som abborren. Från varje delområde skall all sik helfrysas till dess man erhållit 50 sikar/delområde.

OBS! Ingen fisk får frysas så att den kan få skador efter infrysningen. På påsarna eller kartongerna noteras sedan fångstdatum, delområdes och lokalnummer t ex 85-08-10, Pi 1 - 1, dvs i klartext 10 aug 1985 Pite skg delområde: 1, stn 1.

Vid längdmätningen skall all fisk granskas noggrant. Fiskar som visar yttre morfologiska defekter, t ex fensador, ryggradskrökningar, bölder eller sår helfrysas på samma sätt som abborren och siken. På öri och harr sker fullständig provtagning i fält, dvs utöver längd, vikt, kön även magen och fjäll/otolit

PROVER

Abborre: Helfryses, alla

Sik: Helfryses de 50 st första/delområde där-
efter helfryses alla defekta fiskar.

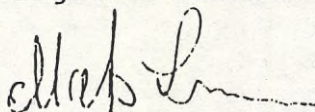
Öring: All fisk provtas i fält.

Harr: All fisk provtas i fält.

Övrig fisk: Alla defekta fiskar helfryses

ÖVRIGT

Övrig provtagning som siktdjup, vattentemp och prov-
tagningskoder etc kommer att meddelas senare i bi-
lagor till detta program.



Mats Larsson
fiskerikonsulent

Vattenkemiska analyser från Piteå skärgård i augusti 1985

Del- område	Djup (m)	Total- fosfor (ug/l)	Total- kväve (ug/l)	Färg- tal (pt)	Grumlig- het (FTU)	Konduk- tivitet (mS/m)	Perman- ganattal	pH
1	yta	6	140	15	0,95	3.1	18	6,1
2	yta	6	180	10	0,90	310	17	7,5
3	yta	13	160	15	1,60	170	18	7,0
4	yta	51	360	10	4,2	450	24	7,4
5	yta	6	150	10	0,60	460	19	7,9
6	yta	6	170	<5	0,75	430	19	8,5
1	7	59	220	15	4,0	2,8	24	6,1
2	7,7	24	220	10	4,2	470	19	7,9
3	8,0	37	260	10	3,3	460	25	7,7
4	10,0	10	190	<5	1,2	480	22	7,6
5	3,5	5	170	<5	0,70	470	19	8,4
6	botten	6	170	5	0,65	440	18	8,3

