

---

Århus, Viborg og Vejle Amtskommune

Gudenåkomitèen – Rapport nr.3

*Jon Nielsen*

---



---

**HAVØRREDEN I GUDENÅEN**

---

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

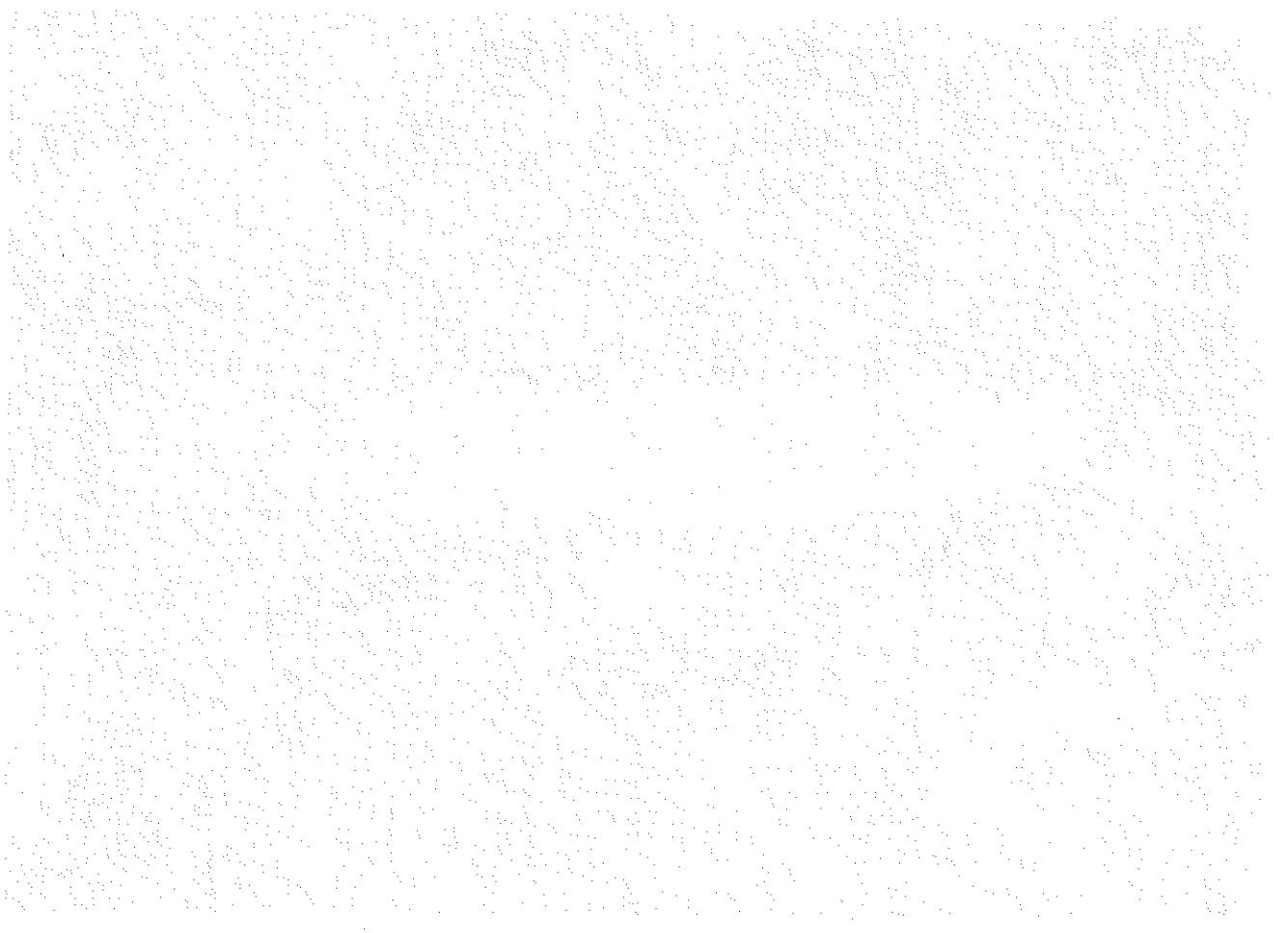
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

PH.D. THESIS

BY

NAME

DATE



BY

DATE

BY

DATE

BY

DATE

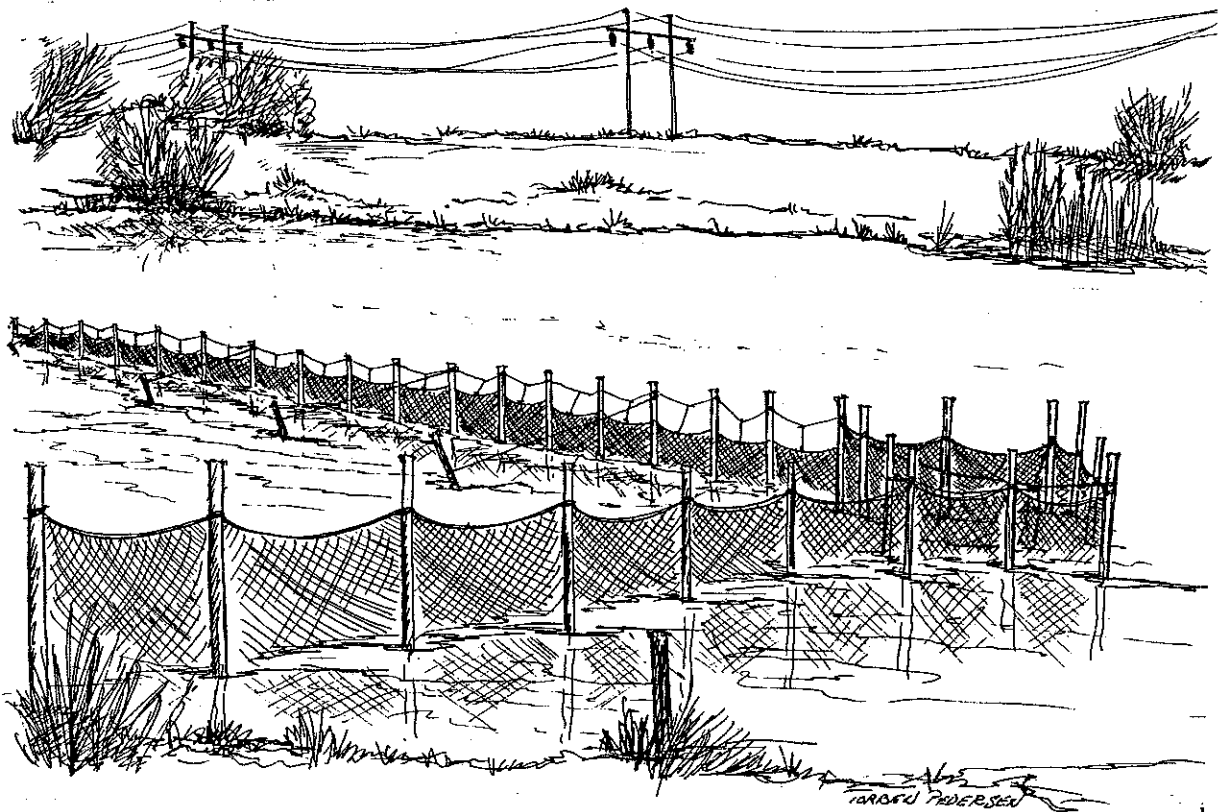
BY

DATE

BY

DATE

## Havørreden i Gudenåen



En sammenfatning af ældre og nyere undersøgelser over Gudenåhavørreden.

Gudenåkomitéen. Rapport nr. 3

Rapport udarbejdet af: Cand. scient. Jan Nielsen.

Data indsamlet af: Hans T. Andersen, Tony Bygballe, Bent Knudsen, Jørgen M. Laursen, Bent Nielsen, Jan Nielsen, Torben Pedersen & Klaus Semsén.

Figurer: Birgitte Johnsen.

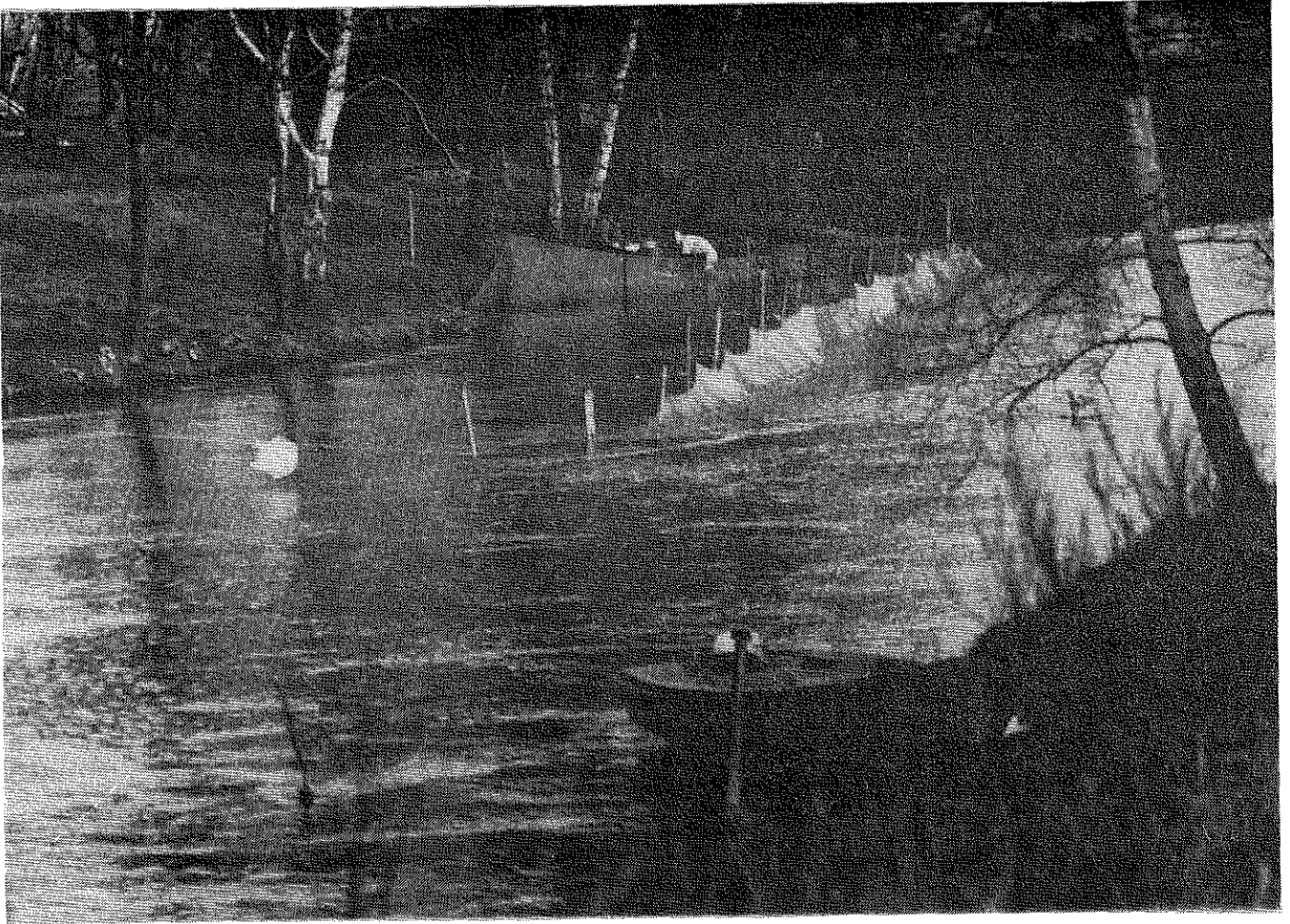
Fotos: Jan Nielsen.

Renskrift: Tove Ølgod.

ISBN 87-87931-99-0

<u>Indholdsfortegnelse:</u>	<u>Side:</u>
1. Sammendrag	1
2. Undersøgelsernes formål	5
3. Gudenåens havørredbestand før opførelsen af Tangeværket i 1920	7
3.1 Havørredens gydeområder	8
3.2 Smoltudtrækket til Randers Fjord	9
3.3 Fangsten i fiskegårde (laksegårde) samt Randers Fjord	10
3.4 Havørredens vækst og størrelse	12
4. Tangeværket	15
4.1 Teknisk beskrivelse	16
4.2 Den gamle fisketrappe	18
4.3 Den nye fisketrappe	20
4.4 Fiskepassage i nedstrøms retning	26
5. Perioden 1902-1983	29
5.1 Yngeludsætninger og smoltafkast	30
5.2 Yngeludsætninger og fiskeriudbytte	35
5.3 Mærkningsforsøg	38
6. Smoltudvandringen 1984 (antal, aldersfordeling m.m.)	46
6.1 Metoder	47
6.2 Resultater	51
6.3 Konklusion	62
7. Havørredbestanden 1984 (bestandsstørrelse, vækst m.m.)	63
7.1 Metoder	65
7.2 Resultater	74
7.3 Konklusion	85
8. Havørredoptrækket til gydevandløbene 1984	87
8.1 Lokalteter og metoder	88
8.2 Resultater	90
8.3 Konklusion	95
9. Konklusioner	97
Litteraturliste	101





Fælde til fangst af havørredungfisk (smolt) ved Tange 1984.

## 1. Sammendrag

## 1. Sammendrag.

Før Gudenåen blev stemmet op ved Tange havde havørreden uhindret adgang til en del gydevandløb mellem Silkeborg og Tange. Da elektricitetsværket blev bygget faldt udbyttet af havørredfiskeriet med 45%. Dette skyldes formentlig et tilsvarende fald i antallet af smolt (havørredungfisk med vandretrang).

Smolten fra tilløbene opstrøms Tange passerer gennem Tangeværkets turbiner og ca. 3% skades. Smoltudtrækket er på ca. 4.300 fisk årligt, men kun ca. 1.000 smolt når Randers Fjord. Resten stopper op undervejs som bækørred eller omkommer.

Gudenåens samlede smoltafkast er på ca. 6.400 smolt årligt. Tilløbene nedstrøms Tange producerer derfor ca. 85% af de smolt, som vandrer til Randers Fjord.

Den beregnede havørredopgang til Tange er på ca. 230 havørred årligt. Ca. 10% finder fisketrappen. Ved anvendelse af elektrospærringen kan denne andel formentlig øges væsentligt.

Gudenåens samlede havørredbestand er på ca. 1.400 kønsmodne havørred. Ca. halvdelen vandrer til Tange, Skibelund Bæk, Kjeldbæk, Hagenstrup Møllebæk, Brandstrup Bæk og Tjærbæk. Resten vandrer op i Hadsten Lilleå. En stor del af havørrederne kan ikke passere opstemningen ved Løjstrup dambrug og finder formentlig ikke gydemuligheder. Se fig. 1.1, fig. 1.2 og fig. 1.3.

Mange havørreder opfiskes kort tid efter at have nået fangstbar størrelse. Derfor er bestanden hovedsagelig sammensat af langsomt voksende fisk, hvilket er uheldigt i genetisk sammenhæng. Der bør derfor indføres en begrænsning af fiskeriet efter havørred. Begrænsningen kan gennemføres på baggrund af de undersøgelser, Gudenåkomitéen udfører over fiskeriet på Randers Fjord i perioden august 1984 - juni 1985.



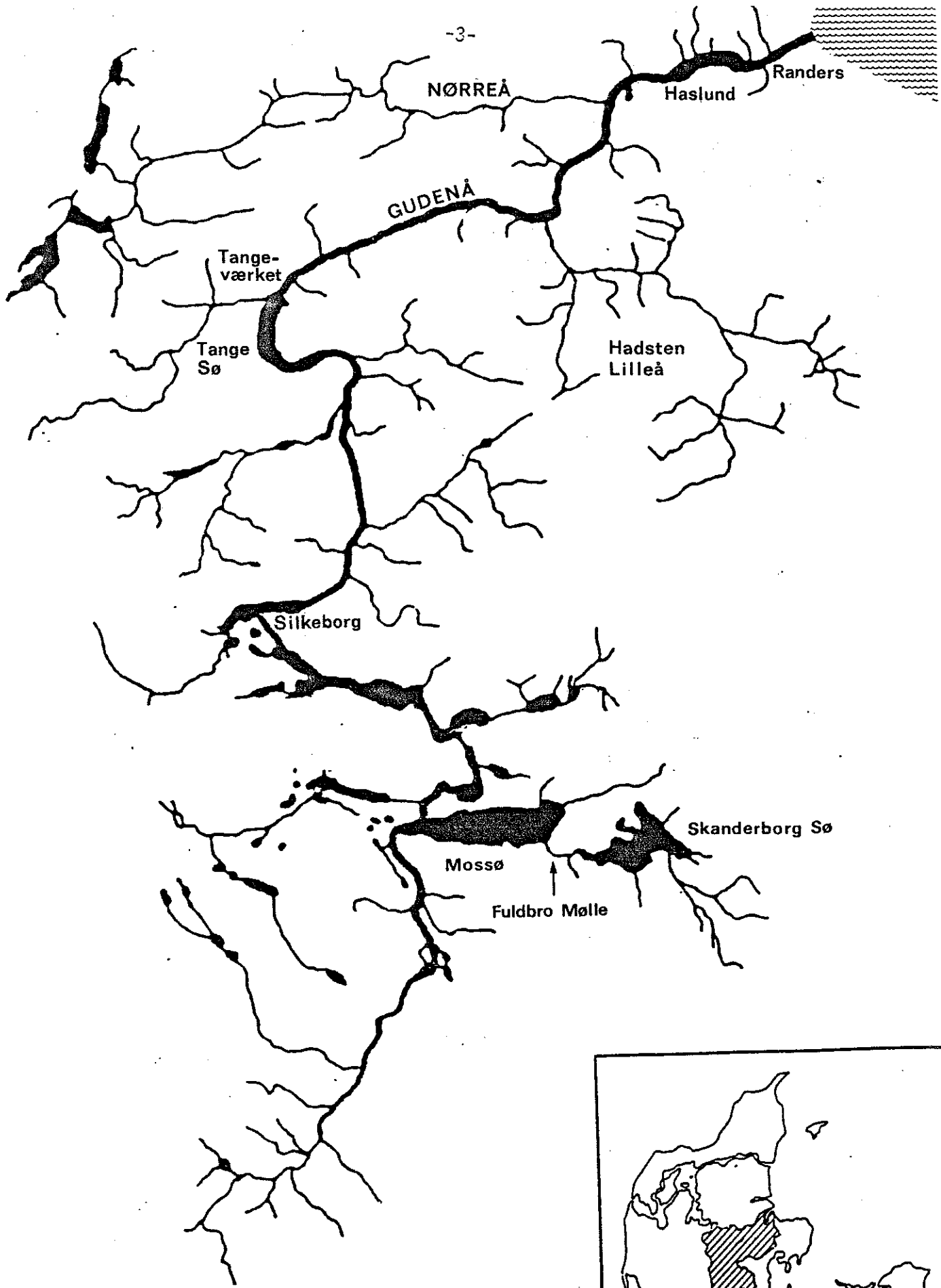


Fig. 1.1  
Gudenåen med nogle af de navne,  
som nævnes i rapporten.



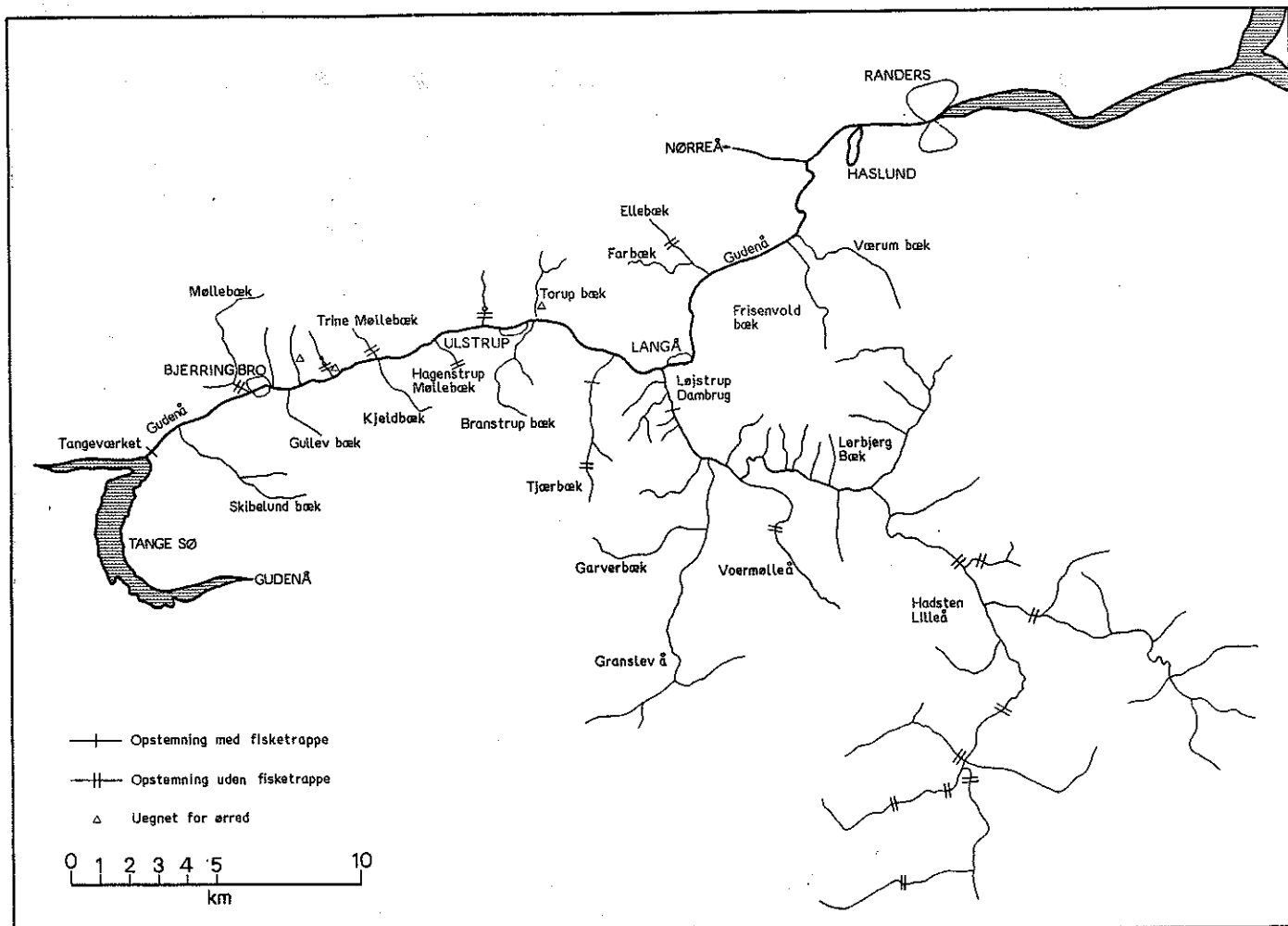


Fig. 1.2  
Gudenåen nedstrøms Tange med navnene på de vandløb, som er undersøgt i 1984.

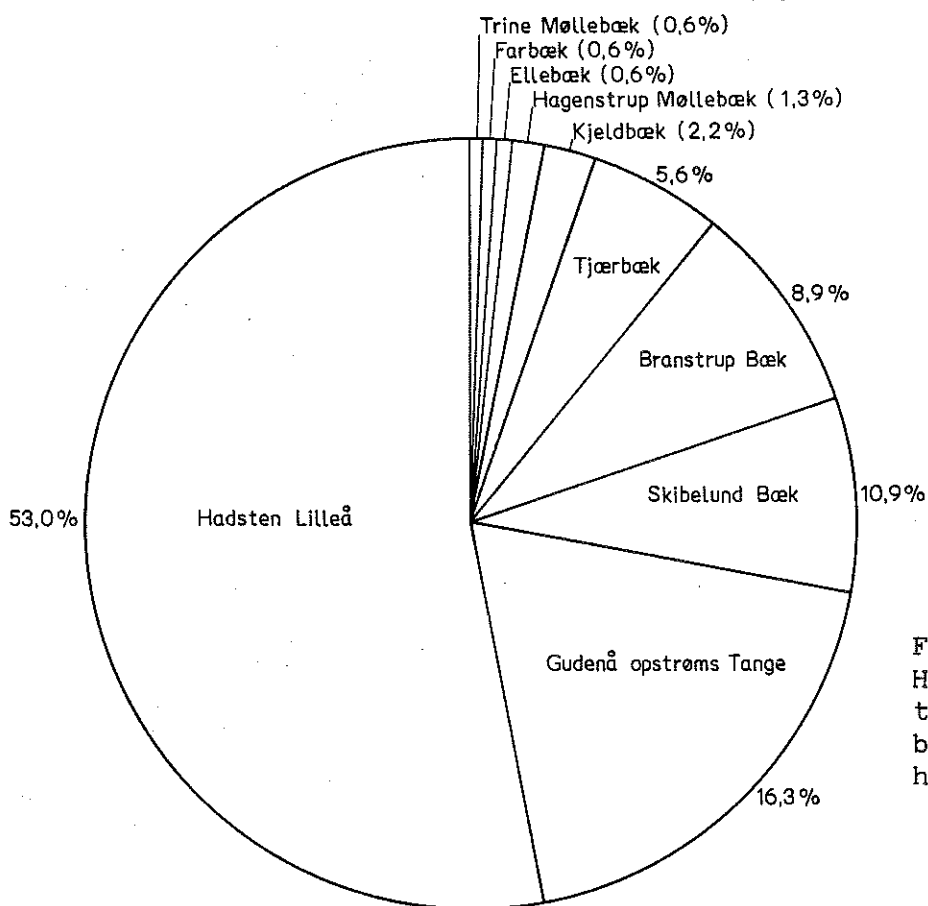


Fig. 1.3  
Havørredopgangen til Gudenåens tilløb. Den samlede opgang er beregnet til ca. 1400 kønsmodne havørred.



4 kilos havørred fra Hadsten Lilleå.

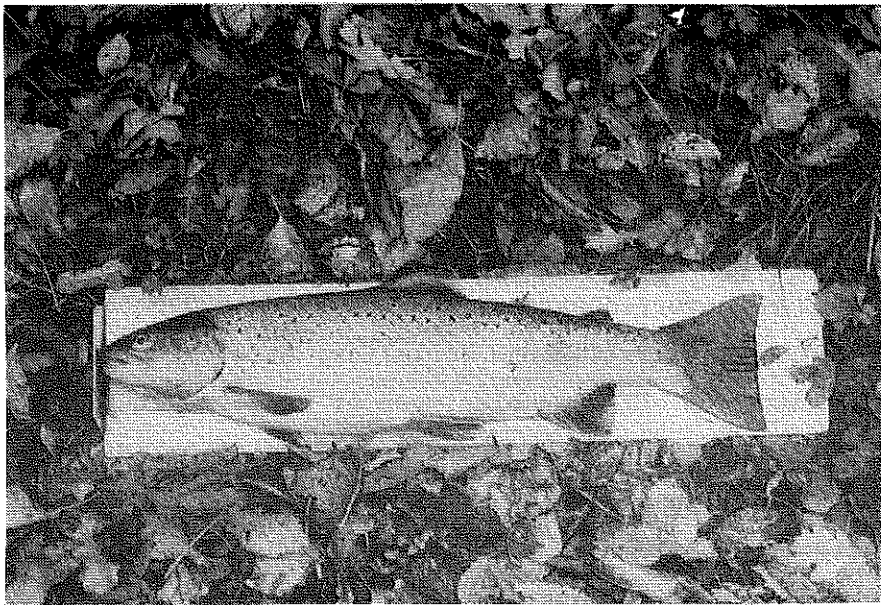
## 2. Undersøgelsesnes formål

## 2. Undersøgelsernes formål:

Vandkvaliteten i Gudenåens vandløb og Randers Fjord er gennem de senere år blevet væsentlig forbedret. Samtidig er den rekreative udnyttelse af vandsystemet steget stærkt i form af kanosejlads, lystfiskeri m.m. Disse aktiviteter har skabt behov for en bedre planlægning af de muligheder, der ligger i et så stort vandsystem, således at alle interesser tilgodeses. Eksempelvis kan nævnes, at Gudenåens stallingbestand (en laksefisk) iflg. påstande gik væsentlig tilbage, da kanosejladsen på Gudenåen blev øget sidst i halvfjerdserne. Desuden, at havørredbestanden i Gudenå og Randers Fjord skulle være gået tilbage i takt med at fiskeriet med ørredgarn og sildebundgarn blev intensiveret midt i halvfjerdserne.

I 1980 lod Gudenåkomiteen, som består af politikere og teknikere fra de tre amtskommuner omkring Gudenåen, opføre en ny fisketrappe ved Gudenåcentralen (elektricitetsværket ved Tange). Fisketrappen skulle for første gang, siden elektricitetsværket blev etableret i 1920, give mulighed for havørred gydning i vandløbene opstrøms Tange. Havørredopgangen gennem fisketrappen i årene 1980 - 82 var imidlertid ikke nær så stor som forventet. Samtidig er der ført en meget hidsig debat i dagspressen ang. et påstået intensivt fiskeri efter havørred i Randers Fjord. Derfor besluttede Gudenåkomitéen at gennemføre undersøgelser over havørredbestanden i Gudenåen og Randers Fjord. Undersøgelserne er i foråret 1984 koncentreret omkring smoltudtrækket ved Tange og Randers. I efteråret -84 indledtes undersøgelser over fiskeriet på Randers Fjord og havørredopgangen til Gudenåen m. tilløb.

Denne rapport omhandler resultaterne af undersøgelserne i Gudenåen 1984. Undersøgelserne over fiskeriet på Randers Fjord fortsætter i foråret 1985 og afrapporteres i vinteren 1985/86.



Blank opgangshavørred.

3. Gudenåens havørredbestand før opførelsen af Tangeværket i 1920
  - 3.1 Havørredens gydeområder
  - 3.2 Smoltudtrækket til Randers Fjord
  - 3.3 Fangsten i fiskegårde (laksegårde) samt Randers Fjord
  - 3.4 Havørredens vækst og størrelse

### 3. Gudenåens havørredbestand før opførelsen af Tangeværket i 1920.

I 1920 blev der etableret et elektricitetsværk ved Gudenåen nær Tange by. Elektricitetsværket udnyttede, og udnytter stadig, den vandrige Gudenå til at drive tre sæt turbiner. Gudenåen blev stemmet op med en lang dæmning, og der opstod en sø, som fik navnet Tange sø. Der blev bygget en fisketrappe ved opstemningen, men det viste sig hurtigt, at hverken laks eller havørred kunne passere trappen på gydevandring. Da alle laksens gydeområder lå opstrøms Tange, gik der kun få år, før den uddøde.

Havørreden var bedre end laksen i stand til at finde gydepladser. Selv om den blev afskåret fra flere vigtige gydeområder opstrøms Tange, beholdt Gudenåen en havørredbestand, som udnyttede gydeområderne nedstrøms Tange. Fiskeristatistikkerne fortæller, at udbyttet af havørredfiskeriet faldt med 45% efter etableringen af Tangeværket (Poulsen 1935). Dette retfærdiggør biologen Knud Larsens udtalelse om, at "den fiskerimæssigt set - uheldige placering af Tangeværket med den for laks og ørred uoverstigelige opstemning i åens hovedløb, gjorde automatisk Gudenåen til skueplads for det største fiskerimæssige eksperiment, der nogensinde er udført i danske vandløb" (Larsen 1959 a).

#### 3.1. Havørredens gydeområder.

Før Tangeværket blev bygget havde havørreden uhindret adgang til gydeområderne mellem Silkeborg og Tange (fig. 3.1.). Poulsen (1935) fortæller, at havørreden før 1920 yngede i stor udstrækning ovenfor Tange, især i Tange å og Borreå, men den havde desuden vigtige gydepladser i forskellige tilløb til Gudenåen nedenfor Tange. Poulsen havde i 1935 ingen mulighed for at afgøre, hvor mange havørreder, der gik op i tilløbene. Først efter anden verdenskrig blev man i stand til at udføre bestandsanalyser i vandløb ved hjælp af elektrofiskeri. Derfor kan gydeområderne på fig. 3.1. i dag suppleres med en række vandløb, som alle benyttes til gydning i større eller mindre omfang. Dette er beskrevet i afsnit 7 og 8.

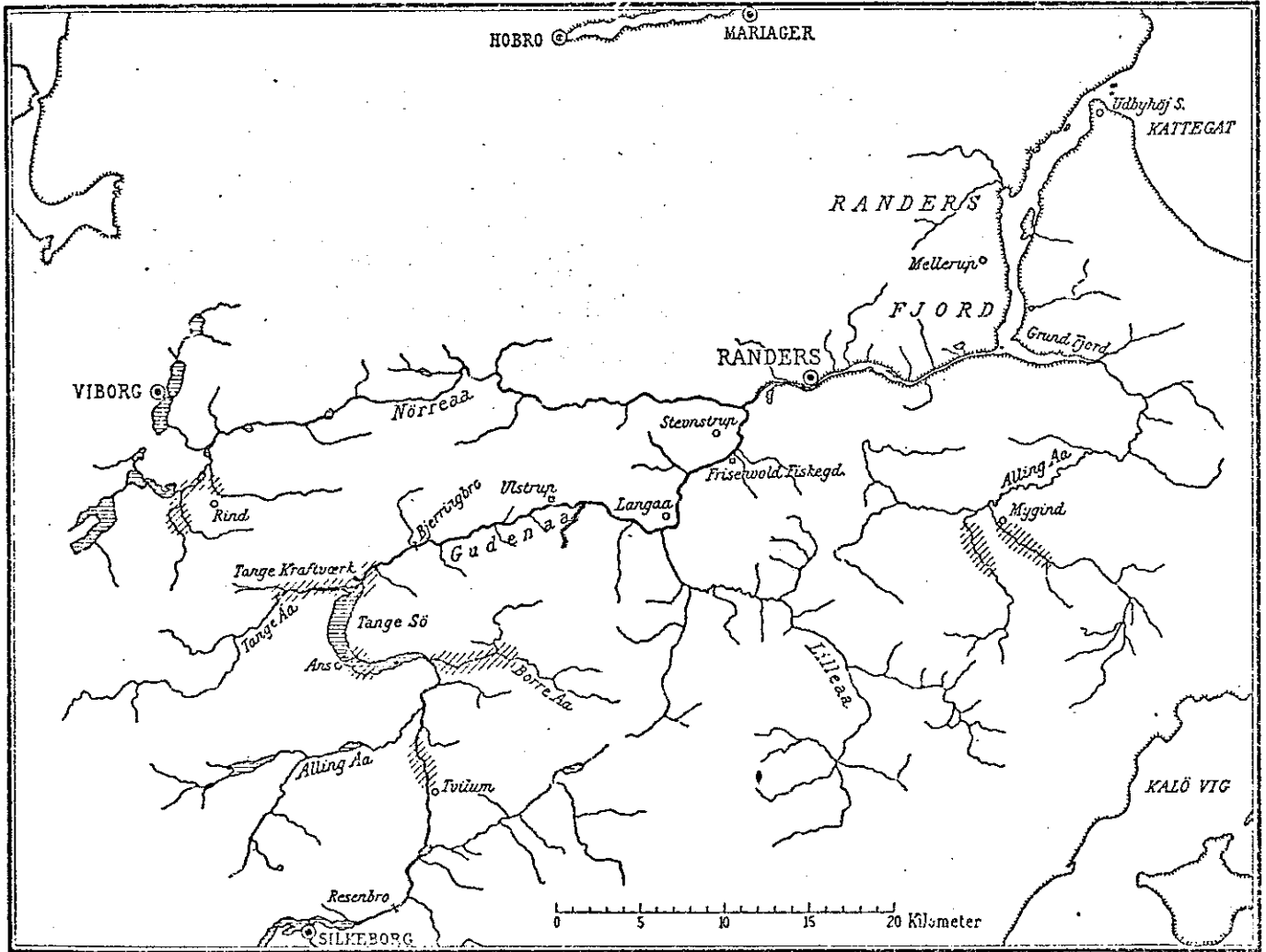


Fig. 3.1  
Gudenåens mellemlste og nedre Løb samt Randers Fjord med Angivelse af Beliggenheden af de vigtigste Gydepladser for Havørred (de skraverede områder) (Poulsen 1935).

### 3.2. Smoltudtrækket til Randers Fjord.

Omkring det tidspunkt, hvor havørredynglen vandrer mod havet, ændrer den udseende fra brungule farver til de sølvblanke. Nu kaldes den smolt.

Johansen & Løfting udgav i 1919 en bog med titlen "Om fiskebestanden og fiskeriet i Gudenåens nedre løb og Randers Fjord". De skriver: "De unge havørreder vandrer ud fra Gudenåen i forårstiden og forsommeren. De har da en længde fra ca. 11 til 25 cm. De fleste individer begynder allerede før udvandringen at antage en blank, sølvglinsende farve.

Hovedmassen af de udvandrende individer er to år gamle, adskillige er dog kun et år og enkelte er tre år gamle. Ørredens gennemsnitslængde ved udvandringen kan ansættes til 17 á 19 cm". I "Randers Fjords naturhistorie" (1918) skriver Johansen & Løfting desuden "Udvandringen foregår i forårstiden fra marts til juni som hos laksen". Hvor stor en del af smolten, som stammede fra Gudenåen opstrøms Tange, vides ikke, men det er nærliggende at tro, at tallet er ca. 45% (idet fiskeriudbyttet faldt 45% efter opførelsen af Tangeværket).

### 3.3. Fangsten i fiskegårde (laksegårde) samt Randers Fjord.

Frem til århundredskiftet foregik det meste fiskeri efter Gudenåens laks og havørred ved hjælp af laksegårde. I Randers Fjord blev der hovedsagelig fisket med laksegarn. En laksegård er i princippet en meget stor ruse, udført af et tremmeværk af grene. Laksegårdene anbragte man i nogle få tilfælde, hvor særlige privilegier gav ret dertil, tværs over hele åen (ved Frisenvold, Østergård og Ulstrup), men i de fleste tilfælde blev de opstillet udenfor hovedstrømmen. Fangsten baseredes kun på opgangslaksen/havørreden (Johansen & Løfting 1918).

Den første laksegård er beskrevet allerede i 1351 (Jensen 1982), og antallet faldt gradvist fra 35 i 1664 til 4 i 1896. I årene 1898 - 1914 var kun laksegården ved Frisenvold i drift, indtil også denne lukkede i 1915. På dette tidspunkt havde den eksisteret i 472 år.

Optrækket af havørred til Gudenåen startede i maj måned og sluttede i begyndelsen af februar (tabel 3.1.). Omkring midten af september var gennemsnitlig ca. halvdelen af sæsonens opgangsørreder kommet ind fra havet (Johansen & Løfting 1919).

Den årlige gennemsnitsfangst af havørred i samtlige fiskegårde i perioden 1794 - 1831 var 1143 havørred (Johansen & Løfting 1919). Fangsten af laks og havørred fra Frisenvold laksegård i perioden 1853 - 1913 er vist på fig. 3.2. Der er desværre kun skelnet mellem laks og ørred i perioden 1899 - 1913, hvor laksen udgjorde 22,5% af den samlede fangst. I denne periode blev der gennemsnitligt fanget 454 havørred årligt.



Tabel 3.1  
Antallet af Opgangsørreder fanget i Frisenvold Fiskegaard i de forskellige Maaneder i Aarene 1898 - 1914. Efter Fangstjournalerne fra Frisenvold Fiskegaard. Alle Individer medtaget, selv om Angivelse af Maal eller Vægt mangler (Johansen & Løfting 1919).

	April	Maj	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktbr.	Novbr.	Decbr.	I alt	Tid, i hvilken Fiskegaarden har været aaben, saaledes at Fangst ikke har kunnet finde Sted
1898	..	..	1	24	75	39	33	3	..	175	I November og December holdes Gaarden aaben i 14 Dage aaben i Novbr.—Decbr.
99	1	..	33	104	87	96	96	..	..	417	
1900	..	1	23	113	106	69	67	9	6	394	aaben til 26. Jan. — aaben fra 1. Febr.—12. Marts
01	..	1	24	64	126	54	93	12	1	375	aaben 9.—20. Decbr. (aaben i Februar)
02 <sup>1)</sup>	..	..	13	69	85	72	61	7	..	307	aaben 31. Jan.—2. Maj
03	..	..	24	38	49	62	35	1	..	209	aaben 1. Jan.—27. Marts
04 <sup>1)</sup>	..	1	19	132	105	67	62	14	6	406	aaben c. 1.—23. Januar — c. 9. Febr.—19. Marts — c. 3. April—12. Maj
05	..	2	29	79	78	98	97	37	5	425	aaben c. 3. Marts—9. Maj
06	..	3	64	108	71	63	124	48	5	486	aaben Jan.—April
07	..	..	11	69	100	111	130	12	3	436	Jan.—Maj aaben.
08	..	..	33	119	68	89	83	25	5	422	Jan.—Maj aaben
09	..	..	28	93	53	54	87	3	..	318	Jan.—Maj aaben
10	..	..	90	284	141	86	120	22	6	749	Jan.—Maj aaben
11	..	..	94	186	91	47	162	4	1	585	Jan.—Maj aaben
12	..	..	64	108	210	135	154	7	..	678	Jan.—Maj aaben
13	..	..	65	189	76	117	140	21	2	610	Jan.—Maj aaben
14	..	..	..	46	30	87	102	30	4	299	Jan.—Juni aaben
	1	8	615	1825	1551	1346	1646	255	44	7291	

<sup>1)</sup> En moden Rognfisk fanget i Januar 1902 og en anden i Februar 1904.

Havørredfangsten på Randers Fjord i årene 1914-17 var gennemsnitligt 4.803 kg havørred med den største fangst på 6450 kg (i 1915). Derfor anslog Johansen & Løfting (1919) den samlede årlige gennemsnitsfangst af havørred i Gudenåen og Randers Fjord til ca. 2.000 havørred med en samlet vægt på 7.000 kg.

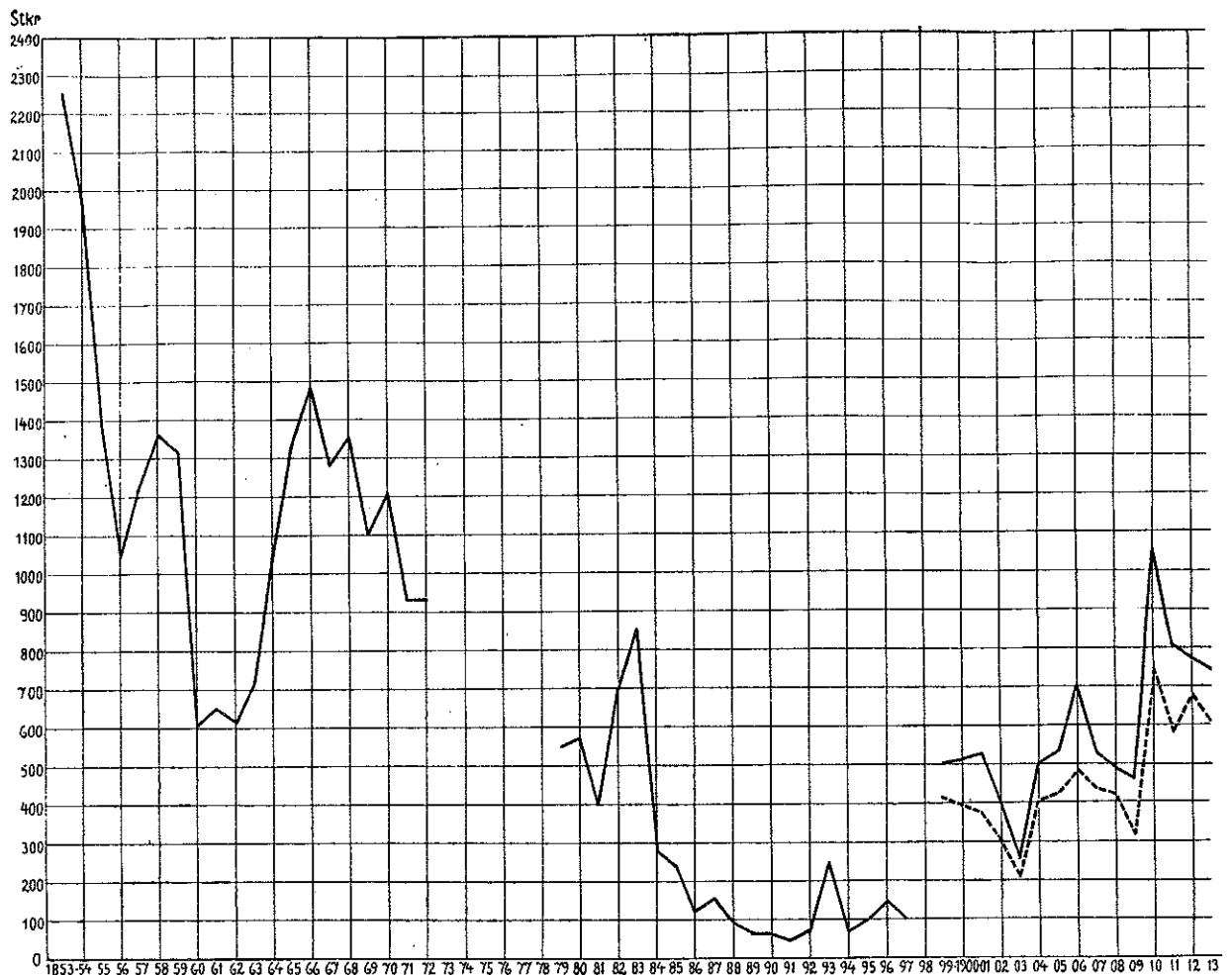


Fig. 3.2

Fangsten af Havørreder og Sommerlaks ved Frisenvold Fiskegaard i Aarene 1853 - 1913. Den fuldt optrukne Linie betegner Havørreder plus Sommerlaks. Den brudte Linie betegner Havørreder alene (Johansen & Løfting 1919).

### 3.4. Havørredens vækst og størrelse.

Havørredens alder afsløres ved undersøgelser af skæl, som har siddet på fisken lige fra yngelstadiet. Der anlægges sommer- og vinterzoner på skællet, og man kan derfor inddele fiskene i aldersgrupper og foretage beregninger over fiskenes gennemsnitsstørrelse. Denne teknik var allerede kendt i starten af århundredskiftet, således at Johansen & Løfting i 1919 kunne angive et udtryk for Gudenåhavørredens vækst (fig. 3.3.).

Aldersgrupperne o - I - II viser ørredens vækst i ferskvand, mens aldersgrupperne A - B - C viser ørredens vækst efter udvandringen til saltvand. Det ses eksempelvis, at havørreden efter godt et år i saltvand ( A-gruppe) havde en størrelse på ca. 54 cm.

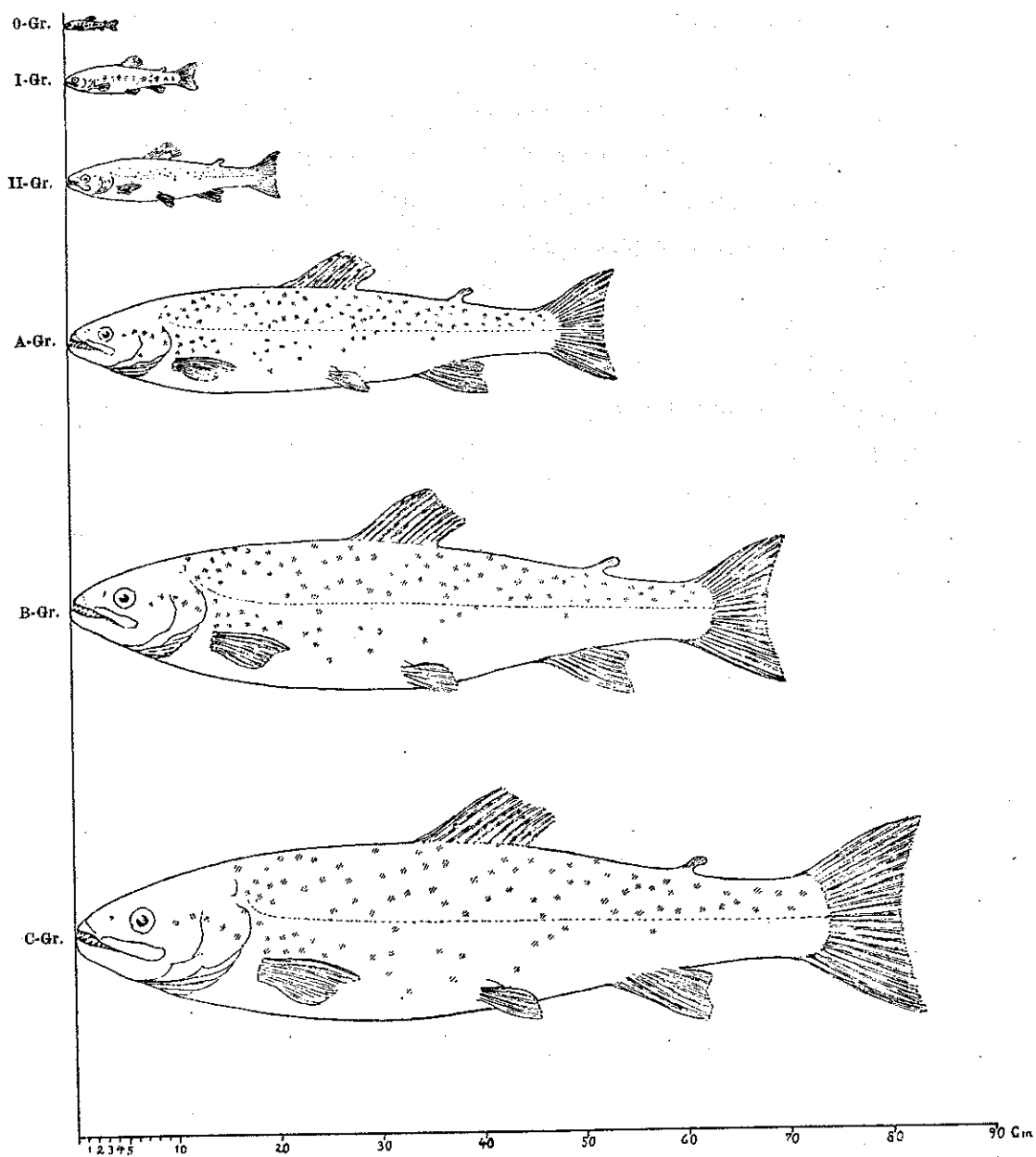


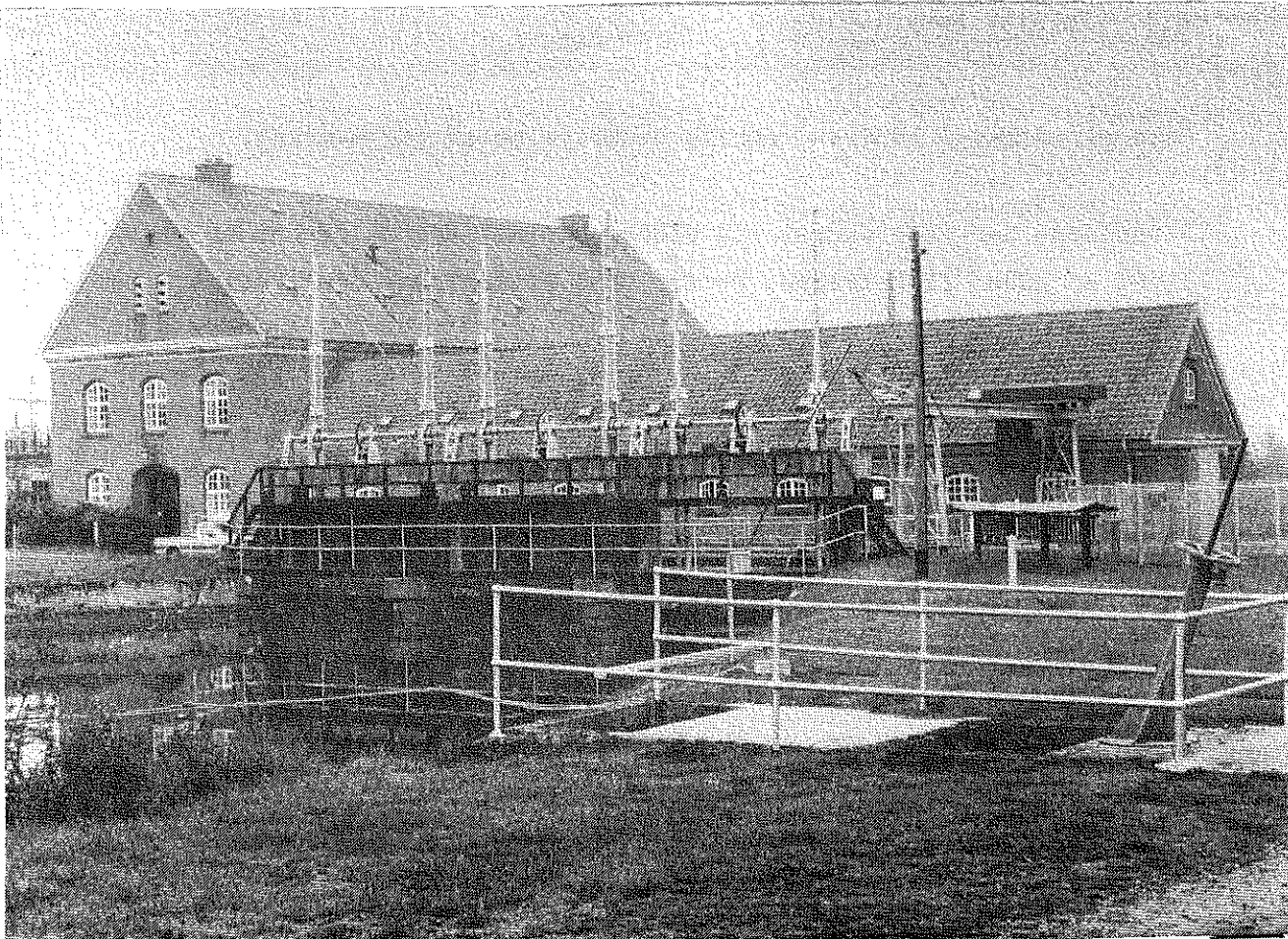
Fig. 3.3  
Gennemsnitsstørrelsen af forskellige Aldersgrupper af Havørreden i Gudenaa og Randers Fjord. Omkring 1ste Juli. 1/7 naturlig Størrelse.

0-Gr. ca. 4 Maaneder gammel.  
 I-Gr. ca. 1 Aar og 4 Maaneder gammel.  
 II-Gr. - 2 - - 4 - - -  
 A-Gr. har tilbragt ca. 1 Aar i Saltvand.  
 B-Gr. - - - 2 - -  
 C-Gr. - - - 3 - -

Efter Johansen & Løfting (1919).

Johansen & Løfting angiver ikke væksten efter fire måneders ophold i havet, idet de skriver, at ingen havørred synes at opnå kønsmodenheden i det første efterår efter udvandringen til saltvand. D.v.s. at der dengang kun blev fanget kønsmodne havørred, som havde tilbragt mindst et år i havet. Poulsen (1935) viste dog ved undersøgelser i 1920 - 34, at en mindre del (3%, hovedsageligt hanner) allerede gydede samme år, som udvandringen til havet fandt sted.

Gennemsnitsstørrelsen af 7070 havørred fra Frisenvold Fiskegård var 67 cm. Den mindste havørred var ca. 39 cm, den største ca. 105 cm (vægt ca. 13 kilo).



Tangeværket. Vandindtaget til fisketrappen ses i forgrunden.

#### 4. Tangeværket

4.1 Teknisk beskrivelse

4.2 Den gamle fisketrappe

4.3 Den nye fisketrappe

4.4 Fiskepassage i nedstrøms retning

#### 4. Tangeværket.

##### 4.1. Teknisk beskrivelse.

Otterstrøm gav i 1936 en teknisk beskrivelse af Tangeværket.

Forholdene har ikke ændret sig siden, bortset fra at der nu er etableret en anden fisketrappe. Derfor skal Otterstrøms beskrivelse citeres her (1936 c):

"Gudenåcentralens Kraftstation ved Tange har tre sæt turbiner. Hvert sæt er konstrueret som tvillingturbine, nemlig som to dobbeltturbiner på samme aksel. Turbinerne er af svensk fabrikat, fra "Verkstaden", Kristinehamn. I det ene sæt kan dobbeltturbinen nærmest maskinhallen gå alene, hvis der ikke ønskes fuld kraft. Faldhøjden varierer fra ca.  $7\frac{1}{2}$  - 10 meter, eftersom der er een, to eller tre turbiner i drift. Ved 7 meters nettofaldhøjde udvikles på akselen i en turbine 1500 HK, ved 8 meters 1800 (det sædvanlige) og ved 9 meters 2150 HK. Turbinerne er Francis-Turbiner; løbehjulets største diameter er ca. 1 meter, og det har 16 skovlblade; det gør 214 omdrejninger i minuttet.

Udstrømningsrummet har betydelige dimensioner. Det er 20,65 m langt og 5,30 m bredt; dets dybde går under sugerørene ned til kote + 0,7 medens afløbets bund ellers ligger i kote + 2,7 - altså er der en grube på 3,4 m. Sugerrørene går så dybt ned, at de selv ved lavvande (kote 3,2) når under vandspejlet, ved høj vandstand når de altså dybt ned i vandet, og der må da sikkert blive dødvande op omkring sugerørene, så at fisk let kan holde sig derinde.

Normalt forbruger kraftstationen hele den fra oplandet kommende vandmængde, bortset fra hvad der går gennem fisketrappen

(22 l/sek), hvad der siver gennem dæmninger og frisluse (60 l/sek) og går gennem forskellige dræn (10 l/sek) samt spildes som tomgangsvand ved at gå igennem de stillestående turbiner (for alle tre turbiner tilsammen 470 l/sek). En igangværende turbine bruger 15410 - 16590 l/sek vand; to samtidigt igangværende turbiner bruger over det dobbelte (36275 l/sek) "

Drivende grøde o.lign. opsamles ved tre riste foran turbinerne, som hver er 5,50 meter brede og 5,85 meter høje. Den gennemsnitlige tremmeafstand er i maj måned 1984 målt til 29,4 mm. Samtidig er bredden (tykkelsen) af et antal smolt og ål målt, og det er beregnet, at alle smolt og næsten alle ål uhindret kan passere gennem risten (tabel 4.1.). Derimod kan kun de mindste nedfalds havørred passere. De fleste havørred må derfor i stedet anvende fisketrappen på trækket tilbage til havet. Finder de ikke fisketrappen, er vejen tilbage til havet spærret.

Tabel 4.1.: Sammenhæng mellem tremmeafstand og gennemsnitslængde af ål og ørred, som kan passere gennem ristene ved Tangværket (målinger fra maj 1984).

		ål (cm)	ørred(cm)
Mindste tremmeafstand	20 mm	51,2	21,8
Største tremmeafstand	36 mm	89,0	41,1
Gennemsnitlig tremmeafstand	29,4mm	73,4	33,1

#### 4.2. Den gamle fisketrappe.

På trods af den store interesse, de danske fiskeribiologer havde for Gudenåens lakse- og havørredbestand i starten af århundredet, blev etableringen af Tangeværket ikke fulgt op af undersøgelser omkring fisketrappen. Man var derfor tilsyneladende ikke klar over, at samtlige laks blev forhindret i at gyde, og at yngeltilskuddet brat op-  
hørte.

Derfor fik det så uheldige følger for laksebestanden, at den uddøde.

Dambruger Errboe i Silkeborg oplyser (1985), at hans far i 1920 advarede kraftigt imod faren for udslettelse af laksebestanden. Han foreslog i stedet, at man opfiskede de gydemodne laks bag Tangeværket og klækkede lakseæggene i dambrug. Otterstrøm (1936 a&b) beklagede, at Frisenvold fiskegård var lukket i 1915, idet man ellers her kunne have fanget de gydemodne laks og klækket ynglen i dambrug. I stedet stod de gydemodne laks tæt under Tangeværket, og mange døde.

Fisketrappen, som lå hvor den nuværende ligger, bestod af 28 lavvandede bassiner forbundet med små styrt (fig. 4.1.). Vandføringen var 22 l/sek., hvilket svarer til vandføringen i en meget lille bæk. Samtidig var fisketrappens bredde så stor ved udmundingen i Gudenåen, at den gennemsnitlige vandhastighed var under 0,5 cm pr. sekund (Lonnebjerg 1980). Tallene skal sammenlignes med Gudenåens samlede vandføring, som typisk er på 20 - 30.000 l/sek. i opgangstiden. Det var derfor kun få (eller ingen) laks og havørred, der nogensinde fandt fisketrappens udmunding ca. 50 m nedstrøms turbinerne.

Poulsen (1935) har beregnet den årlige gennemsnitsfangst af laks og havørred i Gudenåen og Randers Fjord i årene 1919 - 1934:



	laks	havørred
Årlig fangst (kg) i perioden 1919-22..	1008	3702
- - - - 1923-26..	1172	2807
- - - - 1927-30..	37	1996
- - - - 1931-34..	8	2267

Tallene viser, at man i årene frem til 1926 havde et konstant udbytte af laksefiskeriet, svarende til, at laksegydningen fandt sted hvert år, før Tangeværket blev bygget.

Laksene vendte i 3-5 års alderen tilbage til Gudenåen på gydevandring. Derfor var der et konstant antal gydefisk frem til 1927, hvor effekten af den manglende gydning slog igennem. Yngeltilskuddet manglede, og laksen uddøde.



Fig. 4.1  
Den gamle fisketrappe bestod af 28 lavvandede bassiner forbundet med små fald.

Vandføringen var 22 liter pr. sekund.

### 4.3. Den nye fisketrappe.

Den irske fiskeriingeniør Mc Grath foreslog i 1972, at man byggede en ny fisketrappe ved Tangeværket. Fisketrappen skulle bygges på den gamle plads og være bygget efter modstrømsprincippet, hvor der ved hjælp af lameller skabes turbulens i en strømmende, således at fisk lettere kan passere i opstrøms retning. Mc.Grath skriver: "Det kan anbefales at etablere et elektrisk fiskegitter på skrå ned over ålejet. Det elektriske felt, der skabes ved dette gitter, vil spærre for fiskenes vandring mod turbinerne og i stedet afbøje dem henimod fisketrappens indgangsåbning. På dette sted vil det udstrømmende vand lede dem ind i trappen".

Den nye fisketrappe, som blev taget i brug den 4. september 1980, blev bygget efter disse forslag (Ferskvandsfiskeribladet no. 5 1980). En række modstrømslementer er forbundet med syv hvilebassiner, som er godt en meter dybe (fig. 4.2.). Vandføringen er 150 l pr. sek., og det relativt lille udløbstværsnit i det neddykkede modstrømslement i Gudenåen bevirker, at udløbsstrømmens hastighed er langt større end tidligere. Optrækkende havørred skulle derfor have større muligheder for at finde munden af fisketrappen.

Der blev desuden etableret en elektrospærring skråt over Gudenåen få meter opstrøms fisketrappens udmunding. Herved skulle opstrøms trækkende fisk skræmmes og ledes over imod fisketrappen. Da man ikke ved, med hvilken spænding og pulsfrekvens, elektrospærringen fungerer optimalt, er elektrospærringen konstrueret til variable spændinger (75V, 220V, 380V) og pulsfrekvenser, således at man ved forsøg kan finde frem til den rigtige indstilling.

Den nye fisketrappe blev diskuteret livligt i aviser og fagblade. Ferskvandsfiskerilaboratoriet i Silkeborg påtog sig at udføre kontrolundersøgelser over opgangen af havørred gennem en treårig periode, og undersøgelserne påbegyndtes den 27. oktober 1980 (Dahl 1982 a, b, c, d, 1983 a). Der etableredes en ruseanordning i det næstøverste hvilebassin, og der blev isat en rist, som spærrede for videre opgang.

Desuden blev der udført forsøg med varierende spændinger på elektrospærringen, dog således, at der kun hveranden uge var strøm på elektroderne. Forsøgene med elektrospærringen blev udført i 1981 med en elektrodespænding på 75 V og med varierende pulsfrekvenser.

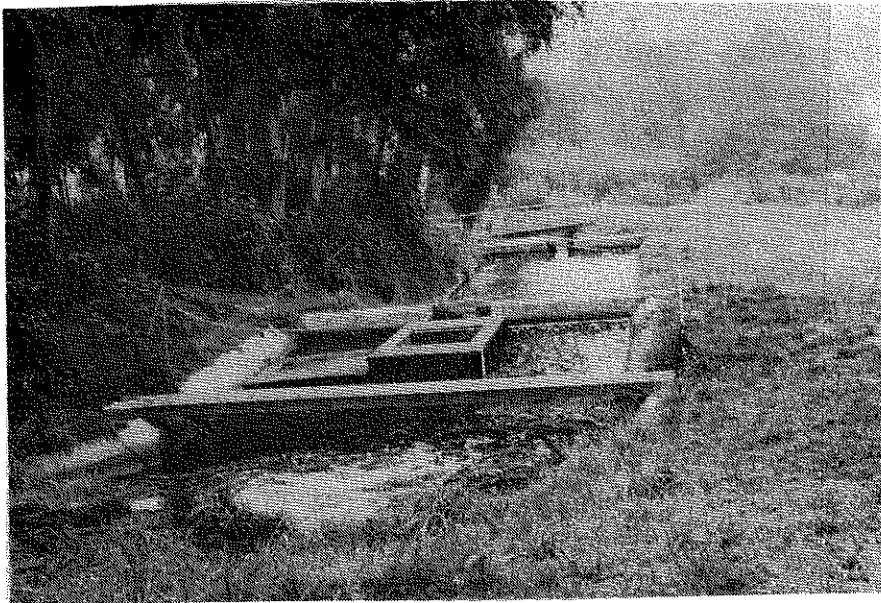
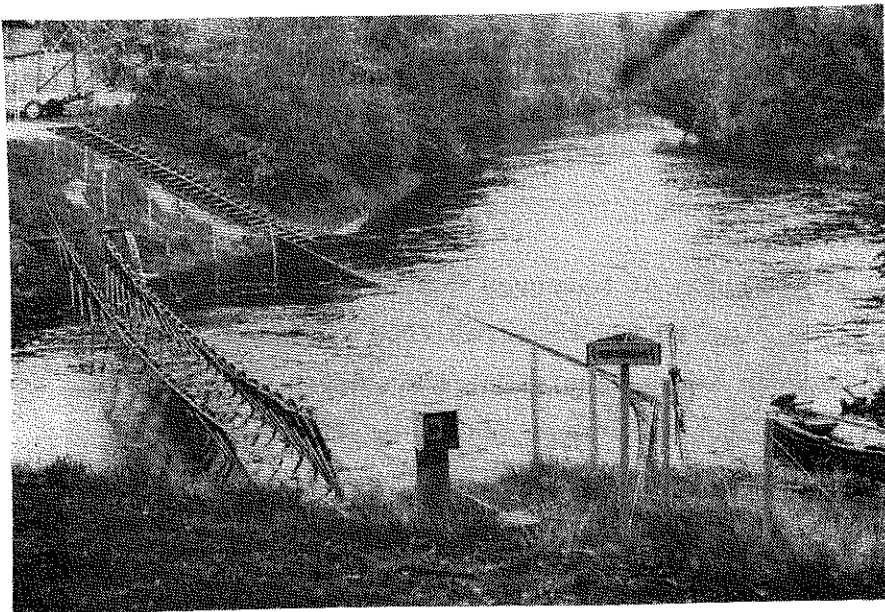


Fig. 4.2

Den nye fisketrappe består af syv dybe hvilebassiner, som er forbundet med strømrender (fiskepas) af modstrøms-typen. Det forreste bassin på billedet er det bassin, som er anvendt til kontrol af havørredopgangen gennem trappen. Vandføringen er 150 liter pr. sekund.



Der er opsat en elektrospærring få meter opstrøms fisketrappens udløb i Gudenåen. Spærringen skal lede havørrederne over i fisketrappen, hvis udmunding ses nederst til højre (ved båden).

Kontrolkammeret blev elektrofisket tre gange om ugen og fiskene opmålt eller optalt, afhængigt af arten. Opgangen i de tre sæsoner fremgår af tabel 4.2. Det skal tilføjes, at der i efteråret 1980 blev fanget en laks i Tange Sø, som har passeret fisketrappen i perioden 4. september - 27. oktober 1980, hvor trappen var virksom, men uden kontrol.

Tabel 4.2

Opgangen i Tangetrappen 1980 - 1982 (Dahl 1982b & 1983A).

	1980 27/10-31/12	1981 1/1-31/12	1982 1/1-31/12	Ialt 1980-1982
Havørred	23	0	2	25
Bækørred	15	45	19	79
Regnbueørred	2	0	0	2
Helt	0	2	1	3
Smelt	0	0	60	60
Gedde	0	0	5	5
Skalle	74	5194	2125	7393
Brasen/ flire	0	369	235	604
Suder	0	6	4	10
Aborre	89	1635	1351	3093
Ål(over 30cm)	2	309	61	372
Total	205	7578	3863	11646

Resultaterne viser, at opgangen af havørred kun det første år har været bare tilnærmelsesvis rimelig (23 havørred). Dog også, at fisketrappen hydraulisk set fungerer efter hensigten, idet der er registreret ialt 11.646 fisk gennem de tre undersøgelsesår. De fleste af disse (skalle, aborre m.m.) betragtes normalt som dårlige til at passere forhindringer.

Det var ikke muligt at påvise nogen effekt af el-spærringen, idet den først i august 1981 blev bragt til at fungere regelmæssigt og derefter blev ødelagt af et lynnedslag i maj 1982. D.v.s. at den kun fungerede i en opgangssæson, hvor der ikke blev fanget havørred, hverken med eller uden spænding.

### Undersøgelser i 1984:

Det stod med udgangen af 1982, hvor undersøgelserne ophørte, klart, at den nye fisketrappe ikke havde været benyttet af et tilstrækkeligt stort antal havørred til, at undersøgelserne kunne eller burde stoppes. Ferskvandsfiskerilaboratoriets undersøgelser kombineret med undersøgelser udført af Viborg amtskommune (elektrofiskeri i Gudenåen ved Tangeværket) havde kun givet fangster på en brøkdel af det forventede. Man vidste stadig ikke, om årsagen til den lille opgang skyldtes en lille havørredbestand eller om havørrederne ikke kunne finde trappens munding. Desuden var det uklart, om el-spærringen kunne lede havørrederne over i fisketrappen.

Undersøgelserne er derfor (efter et års pause i 1983) fortsat af Gudenåkomitéen i 1984. Eftersom det er bevist, at stort set alle arter kan passere gennem fisketrappen, er undersøgelserne koncentreret omkring havørred. Følgende aktiviteter er gennemført:

- 1) Kontrol af afspærret hvilekammer 3-5 gange pr. uge i perioden 1.juli - 15. december.
- 2) Elektrofiskeri fra båd i Gudenå 7 gange i efteråret 1984.
- 3) Opsætning af havørredfælde i Gudenå ca. 300 m nedstrøms Tangeværket i perioden 28.sept. -15.nov.
- 4) Forsøg med spærrenet (34 mm masker) parallelt med elektrospærringen med det formål at lede havørred over i fisketrappen.

Det var ikke muligt at udføre forsøg med elektrospærringen, idet denne først blev repareret i vinteren 1984/85.

Formålet med disse aktiviteter var at undersøge, om der var havørred i Gudenåen ved Tange (havørredfælde, elektrofiskeri) samt om disse benyttede fisketrappen (el-fiskeri i kontrolkammer).

Havørredfælden var i princippet en omvendt smoltfælde, d.v.s. at den dækkede halvdelen af Gudenåen og var konstrueret af to arme med tilhørende fangstanordning (her en fangstkasse m. ruse). Maskestørrelsen i armene var 11 mm henh. 25 mm. Fælden blev tømt 3-5 gange om ugen.

Elektrofiskeriet fandt sted fra båd med anvendelse af en enkelt elektrode. Der blev hovedsagelig elektrofisket omkring Tangeværket, men ved to lejligheder blev strækningen fra Tangeværket til udløbet af Skibelund bæk elektrofisket (1,5 km).

Spærrenettet var af hensyn til vandpresset konstrueret af så grove masker som muligt (34 mm masker), men kunne ikke holde til vandpresset nær ved turbinerne. Denne løsning til at lede fiskene over i fisketrappen er således ikke realistisk.

Undersøgelserne i fisketrappen blev indledt med udsætning af 11 mærkede havørred i det eksisterende kontrolkammer. Formålet var at påvise, om kontrolkammeret kunne tilbageholde fangne fisk. Det viste sig, at fiskene kunne undvige i nedstrøms retning gennem en 10 cm bred sprække mellem bassinvæggen og den kasse, hvori rusetragten var placeret. Desuden kunne fiskene muligvis undvige gennem selve rusetragten, idet denne havde en fast åbning med en diameter på 20 cm. Sprækken blev herefter lukket og rusen forsynet med en netkalv, som kun kan passeres i opstrøms retning.

Resultater: Det lykkedes ikke at fange havørred i selve Gudenåen, hverken med fælde eller ved elektrofiskeri. Derimod blev der fanget 9 havørred i fisketrappen i størrelsen 23 - 62 cm. Fiskene blev fanget i perioden 16. oktober - 30. november. Antallet af havørred er således større end i 1981 (ingen havørred) og 1982 (2 havørred).

Tallene kan dog ikke umiddelbart sammenlignes, da det ikke har været muligt at afgøre, hvornår førømtalte sprække i kontrolkammeret er opstået. Det vides dog (fra fotos), at sprækken ikke var der i 1980, hvor der blev fanget 23 havørred. P.g.a. denne usikkerhed er det valgt at se bort fra resultaterne fra 1981 og 1982, og der vil i det følgende kun blive diskuteret erfaringer fra 1980 og 1984.

Havørredopgangen gennem fisketrappen er væsentlig mindre end forventet. Derfor er det ofte blevet hævdet, at fisketrappen ikke fungerer. Efter undersøgelserne over bestandsstørrelsen i 1984 (afsnit 7) tyder alt dog på, at årsagen til den begrænsede opgang skyldes en relativt lille havørredbestand, og at havørrederne på trods af den defekte elektrospærring i rimelig grad finder og benytter fisketrappen. Baggrunden for denne antagelse er følgende:

- 1) Den forventede havørredopgang til Tangeværket er med den nuværende bestandsstørrelse ca. 228 havørred om året.  
Ændringer i udsætningsmængder og fiskeritryk på Randers Fjord kan ændre dette i positiv eller negativ retning.
- 2) I 1980 og 1984, hvor elektrospærringen var uvirksom, udgjorde havørredopgangen i fisketrappen ca. 10% af den forventede opgang. I 1980 blev fanget 23 ud af en forventet opgang på 228. I 1984 blev kun fanget 9 havørred, men opgangen i 1984 har formentlig kun været på ca. 90 havørred p.g.a. mangelfulde udsætninger i 1980 .

- 3) Forsøg med elektrospærringen vil formentlig kunne optimere havørredopgangen til fisketrappen. Forsøgene bør planlægges efter udenlandske erfaringer og bør omfatte målinger af det elektriske felt omkring elektroderne.
  
- 4) Såfremt den ændrede udsætningspraksis vedr. smolt i 1985 som forventet resulterer i en flerdobling af smoltudvandringen, vil den store øgning i bestanden formentlig resultere i en stor havørredopgang til Tangeværket i årene efter 1985.

Dette vil danne basis for en bedret forsøgsrække ang. elektrospærringen. Evt. øgninger af havørredbestanden som følge af et forbud mod nedgarn pr. 15. juni 1985 kan ligeledes give bedre betingelser for forsøg med elektrospærringen.

Som det fremgår af ovenstående er det derfor for tidligt at afskrive muligheden for havørredopgang gennem fisketrappen ved Tange.

#### 4.4. Fiskepassage i nedstrøms retning.

De fisk, der kommer fra Gudenåen opstrøms Tange og vandrer nedstrøms (smolt, nedfaldshavørred, blankål m.m.), skal passere Tangeværket på trækket mod havet. Allerede ved værkets opførelse frygtede man, at fiskene skulle blive skadet ved passagen gennem turbinerne. Derfor spændte man et finmasket net ud foran turbineindtaget, således at fiskene skulle ledes over i fisketrappen. Nettet blev imidlertid fyldt med alger fra Tange Sø, og forsøget måtte opgives. (Otterstrøm 1936 c).

Ligeledes forsøgte man at skræmme de nedstrømstrækkende fisk med en lys-spærring, hvilket kun delvist lykkedes og kun med ål (Otterstrøm 1936a & b). Senere har man tilsyneladende opgivet at standse de nedstrømstrækkende fisk.



I 1980 etableredes en ny lysspærring med det formål at lede smolt og nedfalds havørred over i fisketrappen. Princippet er her, at fiskene tiltrækkes af lyset og derfor bliver stående under de tændte lamper. Lamperne er tændt på skift i grupper på tre, og tændes stadig tættere på fisketrappens munding. Når lamperne nærmest fisketrappen er tændt, forventes det, at fiskene svømmer ned i fisketrappen.

Lysspærringen blev foreslået af den irske fiskeriingeniør Mc Grath (1972) på baggrund af en tilsvarende lysspærring i Irland. Men da man i perioderne januar-december 1981 og april-juli 1982 undersøgte, hvor mange smolt og nedfaldshavørred, som benyttede fisketrappen, fangede man ialt kun 16 smolt og ingen havørred (Dahl 1982 b). Lysspærringen har derfor ikke fungeret efter hensigten, idet det må formodes, at adskillige tusind smolt har passeret Tangeværket i forsøgsperioden.

I forbindelse med smoltundersøgelserne i 1984 blev det besluttet at holde lysspærringen slukket, idet det forekom tvivlsomt, om den kunne bringes til at fungere. I stedet blev det undersøgt, hvor mange smolt, der passerede gennem turbinerne henh. fisketrappen, samt om smolten tog skade af passagen gennem turbinerne. Disse resultater er sammenlignet med en serie gennemslipningsforsøg, som Otterstrøm foretog i trediverne.

Otterstrøm (1936c) foretog en række gennemslipningsforsøg med regnbueørred og ål. Fiskene blev hældt direkte gennem turbinerne ved hjælp af en tragt og derefter registreret i en fangstpose ved udløbet fra turbinerne. Forsøgene viste, at kun 3% af regnbueørreder i smoltstørrelsen blev skadet, mens halvdelen af større regnbueørreder (vægt ca. 1 kg.) blev skadet. Forsøgene med ål mislykkedes, idet man efter gennemslipning af 20 ål fangede over 100 ål i afløbet fra turbinerne. Hovedparten af disse (måske alle) havde taget ophold i de stillestående turbiner og kom frem, da turbinerne blev startet op til forsøget.

Den lave skadesprocent af regnbueørred i smoltstørrelsen bekræftes af undersøgelserne i 1984, hvor kun 2% af 760 smolt havde små snitsår (kun een smolt havde dødelige kvæstelser). Det samlede smoltnedtræk i 1984 er beregnet til ca. 5000 smolt. Kun 0,2% (11 smolt) fandt vej gennem fisketrappen, resten passerede gennem turbinerne.

Det kan derfor konkluderes, at kun en lille procentdel (ca. 3%) af de nedtrækkende smolt skades ved passagen gennem turbinerne.

Kun de mindste nedfaldshavørred (under 41 cm) kan passere gennem ris-ten foran turbinerne. Samtidig er der en ringe havørredopgang gennem fisketrappen. Så længe havørredopgangen gennem trappen er få fisk årligt, er der derfor intet behov for anvendelse af lysspærringen i forårstiden, hvor nedfaldshavørred trækker mod havet.

Hvad angår ål kunne det, p.g.a. den lange kropsfacon, frygtes, at de skades i turbinerne, som drejer rundt med 214 omdrejninger pr. minut. Der er ingen observationer, som tyder på dette. Otterstrøms gennemslipningsforsøg burde dog gentages med mærkede ål, idet blankålvandringen ved Tange sandsynligvis er på mange tusind ål årligt. Viser sådanne forsøg, at turbinerne skader ålen, kan lysspærringen evt. anvendes til at lede blankålene over i fisketrappen, idet blankålen undgår lys (Lowe 1952, Bräutigam 1961 a & b, 1962, Hölke 1962). Otterstrøm (1936 a) nævner dog, at vandhastigheden mellem fisketrappen og turbineindtaget er så stor, at ålen suges med ind i turbinerne, uden hensyn til lyset - d.v.s. at ålen ikke kan nå at standse, når den møder lysspærringen. Et andet problem i forbindelse med lysspærringen kan være en ringe gennemsigtighed i vandet, forårsaget af alger fra Tange Sø. Måske kan en lysspærring ikke fungere.



Udsætninger giver bonus i form af havørred.

## 5. Perioden 1902 - 1983

5.1 Yngeludsætninger og smoltafkast

5.2 Yngeludsætninger og fiskeriudbytte

5.3 Mærkningsforsøg

## 5. Perioden 1902 - 1983.

### 5.1. Yngeludsætninger og smoltafkast.

Man har udsat ørredyngel i Gudenåen siden 1902. I årenes løb har først Poulsen (1935) og senere Larsen (1959 a & b) sammenlignet udsætningsmængden med fiskeriudbyttet i Gudenåen og Randers Fjord for derigennem at undersøge, om udsætningerne har været vellykkede.

Sådanne sammenligninger er imidlertid afhængige af pålidelige fiskeristatistikker. Den bedste vurdering af udsætningernes effekt fremkommer ved direkte undersøgelser over antallet af udtrækkende smolt. Sådanne undersøgelser er imidlertid meget ressourcekrævende og ikke før i 1984 gennemført i Gudenåens hovedløb (afsnit 6) eller andre større danske vandløb.

Der eksisterer imidlertid et talmateriale omkring smoltudtrækket ved Fuldbro Mølle, som ligger ved afløbet fra Skanderborg Søerne (Tåning å). Hvert år trækker en del smolt fra tilløbene til Skanderborg Søerne gennem Tåning å, hvor de fanges i ålekisten ved Fuldbro Mølle. Ålekisten udnytter hele åens vandføring, og fangsten herfra er derfor lig med det totale antal smolt. De skiftende mølleejere har gennem to perioder (1950 - 68, 1971 - 84) registreret den årlige smoltudvandring, og disse tal er velvilligt stillet til rådighed af den nuværende ejer, Thorkild Poulsen.

Samtidig har udsætningerne siden 1937 fundet sted efter anvisninger i tre forskellige ørredudsætningsplaner, hvor udsætningsmængden har været forskellig. Tallene over smoltudvandringen gennem de tre udsætningsperioder kan derfor anvendes til en vurdering af udsætningernes succes. Senere (afsnit 6) kan tallene anvendes til en beregning af Gudenåens forventede smoltudbytte ud fra et kendskab til udsætningsmængden.

Før tallene vurderes skal knyttes nogle kommentarer til de enkelte udsætningsplaner:

1937-planen: Udarbejdet efter besigtigelser i Gudenåens vandløb i 1936. Udsætningerne var ukonstante frem til 1951, hvor årlige udsætninger påbegyndtes, d.v.s. 15 år efter, at besigtigelserne havde fundet sted. Det må derfor forventes, at der har været en vis dødelighed på ørreder, som udsattes på lokaliteter, der i årene 1936 - 1951 var blevet forurenet m.m. Denne dødelighed nedsætter rentabiliteten af udsætningerne. Udsætningsmængden var iøvrigt op til to stk. yngel pr. m<sup>2</sup>.

1959-planen: Udarbejdet efter besigtigelser i Gudenåens vandløb i 1959. Ved besigtigelse af de hidtil anvendte udsætningslokaliteter konstateredes det, at ca. 25% var uegnede som levested for ørred (Larsen 1960 a). Udsætning efter 1959 planen fandt herefter sted ved anvendelse af de resterende 75% af udsætningslokaliteterne, blot med en væsentlig forøget udsætningsmængde på hver enkelt lokalitet (op til 4 stk. udsatte yngel pr. m<sup>2</sup>).

1971-planen: Udarbejdet efter besigtigelser samt bestandsanalyser i Gudenåens vandløb i 1971. For første gang i Gudenåsystemet blev det ved elektrofiskeri konstateret, om der var udsætningsbehov, og i bekræftende fald, i hvor høj grad. Der blev derfor nu kun udsat ørreder på strækninger, som var mangelfuldt besat. Samtidig blev antallet af udsat yngel pr. kvadratmeter vandløbsbund nedsat til maksimalt 2 stk. pr. m<sup>2</sup> (se Nielsen & Rasmussen 1982 c).

De fleste smolt er to år gamle. Derfor kan man normalt (op til en vis fisketæthed) forvente en vis sammenhæng mellem antallet af udsat ørredyngel og det antal smolt, som to år senere udvandrer. Dette er udnyttet i det følgende, hvor udsætningsmængden i årene 1952 - 59, 1960 - 66 og 1972 - 84 er sammenlignet med smoltmængden to år efter udsætningen (fig. 5.1., smoltudbytte af tre forskellige udsætningsplaner.).

Et generelt træk for de tre perioder er et stigende antal smolt i årene efter starten på årlige udsætninger. De første to perioder sløres noget af varierende udsætningsmængder - i den sidste periode er udsætningsmængden holdt konstant. Det ses her, at der i løbet af ca. syv år indstilles en biologisk ligevægt omkring ca. 600 smolt (efter udsætningerne i 1979, 1981 og 1982). Det ses tydeligt, at hovedparten af smolten stammer fra udsætningerne, idet smoltantallet faldt til 138 efter mangelfulde udsætninger i 1980 (kun udsat 1500 halvårsfisk, svarende til ca. 6000 stk. yngel).

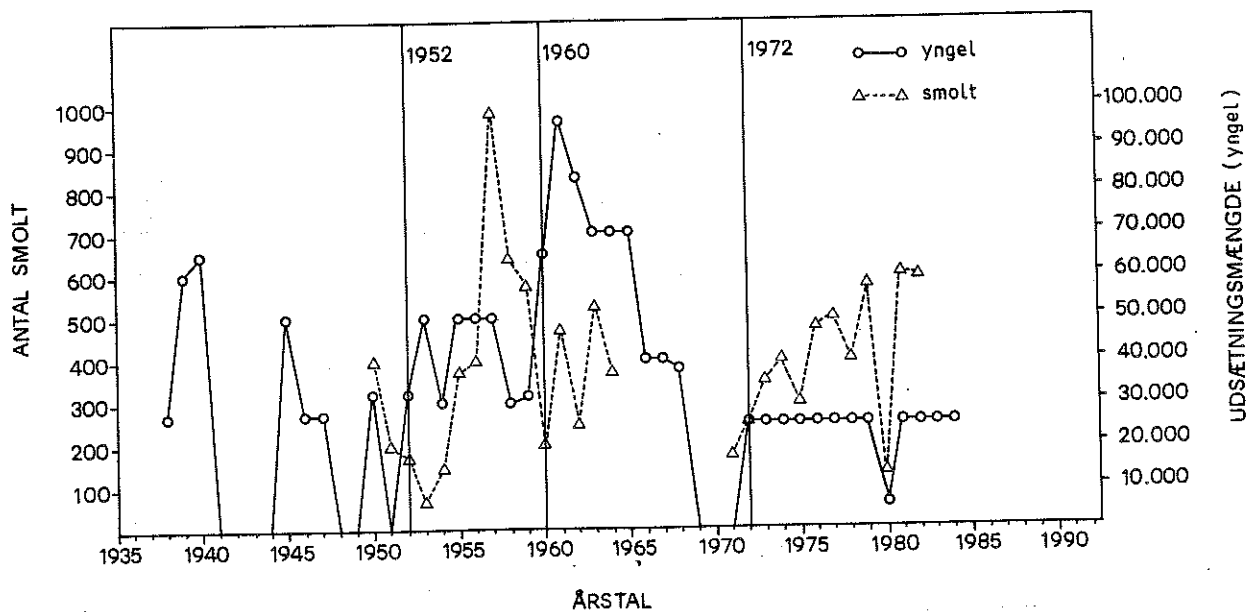


Fig. 5.1  
Antal udsat ørredyngel plus antallet af smolt fra samme årgang (tilløb til Skanderborg Søerne). Smoltantallet er afsat således, at man direkte kan aflæse effekten af hver udsætning (ud for samme årstal).

De varierende udsætningsmængder før 1972 gør det vanskeligt direkte at vurdere udsætningernes succes. Derfor er der for hver periode vurderet, hvor mange procent af den udsatte yngel, der fanges som smolt (tabel 5.1.).

Tabel 5.1.

Gennemsnitlige udsætningsmængder og smoltafkast fra tilløbene til Skanderborg Søerne 1952 - 82. Perioderne angiver antal år efter påbegyndelsen af konstante, årlige udsætninger.

Udsætningsplan stammer fra år	Antal år efter påbeg. af årlige udsætninger	Gennemsn. antal yngel ud- sat	Gennemsn. antal smolt i % af ud- sat yngel	Største antal smolt i % af ud- satte to år før
1937	0 - 4	42.400	0,5	0,7
	5 - 8	37.333	2,0	2,0
1959	0 - 4	76.800	0,5	0,8
1971	0 - 4	25.700 *	1,4	1,5
	5 - 6	25.700 *	1,8	1,9
	7	25.700 *	2,3	2,3
	8	6.000 *	2,3	2,3
	9 - 10	25.700 *	2,3	2,3

\* mængden af udsatte halvårsfisk er regnet om til yngelniveau ved at regne med en dødelighed på 75% fra yngel til halvårsstadiet (efter Nielsen & Rasmussen 1982 b).

Herved fremkommer følgende generelle træk:

- 1) Udsætningerne efter udsætningsplanen fra 1937 gav ved de første fem udsætninger et smoltudbytte på 0,5%. Senere steg udbyttet til 2,0%. Dette udbytte fremkom ved udplantningstætheden op til 2 stk. yngel/m<sup>2</sup>.

- 2) 1960 - 64 udsætningerne som fandt sted på de tidligere udsætningslokaliteter fra 1937, gav et brat fald i smoltudbyttet fra 2,0% til 0,5%. Udplantningstætheden var op til 4 stk. yngel pr.  $m^2$ . Det bratte fald i smoltafkast efter øgningen i udsætningsmængde giver grund til at antage, at udplantningstætheden 4 stk. yngel pr.  $m^2$  er for stor og resulterer i en uønsket territorial dødelighed.
- 3) Udsætningerne efter en ørredudsætningsplan, der er udarbejdet på grundlag af bestandsanalyser (1971 - planen), giver straks et smoltudbytte på 1,5%. Fem til seks år efter nås et smoltudbytte på 1,8%. Efter syv år nås et udbytte på 2,3%.
- 4) Udplantningstætheden 2 stk. yngel pr.  $m^2$  giver et smoltudbytte på 2 - 2,3% af den udsatte yngel. Dette svarer nogenlunde til, hvad man kender fra vandløb med selvproducerende havørredbestande (Nielsen & Rasmussen 1982 b), hvor ca. 2,5% af ynglen udvandrer som smolt. Det er derfor rimeligt at antage, at udplantningstætheden maksimalt 2 stk. yngel pr.  $m^2$  (som det i dag praktiseres) giver et optimalt smoltafkast. En udplantningstæthed på 4 stk. yngel pr.  $m^2$  vil resultere i en uønsket territorial dødelighed med et lavere smoltudbytte til følge.



## 5.2. Yngeludsætninger og fiskeriudbytte.

### Yngeludsætninger:

Allerede i starten af århundredet var man klar over, at udsætning af ørredyngel i vandløb kunne gavne fiskeriet efter havørred. Derfor begyndte man i 1902 at udsætte ørredyngel i Gudenåen og dens tilløb (Poulsen 1935, Larsen 1959 a). Udsætningerne fortsatte frem til første verdenskrig og bestod af varierende mængder ørredyngel (op til ca. 250.000 stk. årligt) samt sættefisk (op til 100.000 stk. årligt). Fiskene blev sandsynligvis udelukkende udsat i havørredens gydevandløb Borreå, Tange Å og Sminge Bæk, altså umiddelbart opstrøms Tange by.

Da udsætningerne blev påbegyndt, havde man ingen erfaringer med ørredudsætninger. Man havde heller ikke mulighed for at udføre bestandsanalyse i vandløb, idet el-fisketeknikken først blev taget i anvendelse efter anden verdenskrig. Ydermere var man ikke klar over, at det er vigtigt at sprede udsætningsfiskene mest muligt i vandløbene, således at den territorielle dødelighed nedsættes. Derfor var udsætningerne frem til første verdenskrig mere eller mindre planløse og gav ikke nogen påviselig øgning af fiskeriudbyttet.

Efter første verdenskrig kom der efter nogle års pause igen gang i udsætningerne, som nu var pålagt det nyetablerede Tangeværk i form af pligtudsætninger. I årene frem til 1935 udsattes der gennemsnitligt 535.000 stk. yngel om året samt i årene 1921 - 24 op til 30.000 sættefisk om året. Fiskene blev nu fordelt noget bedre, men nogen entydig effekt på fiskeriudbyttet kunne ikke påvises (Poulsen 1935). Knud Larsen (1959 a) nævner, at "udsætningen nedenfor Tangeværket i 1936 foregik på den måde, at en tønde med yngel blev tømt ud i turbinernes bagvand - uden tvivl til stor glæde for den derværende bestand af aborrer!".

I 1936 - 37 udarbejdede fiskeribiologen C.V. Otterstrøm de principper, der i dag er videreført som "moderne ørreudsætningsplaner". Han beskrev principperne i en artikel i 1938 med titlen "Om planmæssig udsætning af lakse- og ørredyngel i vandløb med særligt henblik på Gudenå-området". Ynglen blev nu i langt højere grad end før fordelt i de mindre vandløb, som er naturlige opvækstområder for ørred. Desuden blev der udsat langt mere yngel opstrøms spærringer ved møller o.lign., som forhindrede gydemodne ørreder i at nå frem til gydepladserne, men ikke forhindrede udtrækkende smolt i at vandre til Randers Fjord. Denne udsætningsplan blev fulgt frem til 1959 med en årlig udsætningsmængde på gennemsnitligt 450.000 stk. yngel.

I 1959 blev udsætningsplanen revideret, dog uden at der blev foretaget elektrobefiskninger til konstatering af, hvor der var et egentligt udsætningsbehov (Larsen 1970). Der blev herefter hvert år udsat ca. 900.000 stk. yngel, hvilket var en fordobling af den hidtidige udsætningsmængde. Antallet af udsætningslokaliteter var nedskåret fra 386 til 288. Som det blev vist i afsnit 5.1. må det formodes, at smoltantallet herefter faldt p.g.a. overbesætning af ørred i vandløbene med en uønsket territorial dødelighed til følge.

Udsætningsplanen blev sidst revideret i 1970 - 71, hvor man for første gang udførte bestandsanalyser (elektrofiskeri) i et stort antal tilløb til Gudenåen. Herefter kunne det nøje afgøres, hvor der var behov for udsætninger samt hvor stort behovet var. Den samlede årlige udsætningsmængde har herefter (bortset fra i 1980) været 364.500 stk. yngel og 38.500 stk. halvårsørred. I 1980 blev undtagelsesvis kun udsat halvårsørred i et antal af 77.000 stk. Efter 1971 steg antallet af smolt fra tilløbene til Skanderborg Søerne, hvilket sikkert også har været tilfældet for resten af Gudenåen.

### Fiskeriudbytte:

Knud Larsen sammenlignede i 1959 udsætningsmængden med fangstudbyttet for årene 1913 - 1957. Fiskeristatistikkerne er senere videreført frem til 1967 og er påført fig. 5.2. Efter 1967 er registreringen af fangstudbyttet ophørt.

Der skete et tydeligt opsving i fiskeriet efter 1943. Knud Larsen (1959 b) konkluderede, at det øgede fiskeriudbytte formentlig var en følge af den nye udsætningsplan fra 1937. At øgningen ikke skete omkring 1940, som det normalt kunne forventes, forklares med strenge isvintre, transportproblemer m.m. under krigen.

Fiskeriudbyttet holdt sig konstant og højt i perioden 1950 - 59, hvor udsætningsplanen blev revideret og udsætningsmængden øget. Derefter faldt det imidlertid kraftigt efter et enkelt rekordår i 1960 (ialt 2.748 havørred med ensamlet vægt på 6.410 kg). Da fiskeristatistikkerne ophørte i 1967 var det årlige udbytte faldet til 1.444 kg.

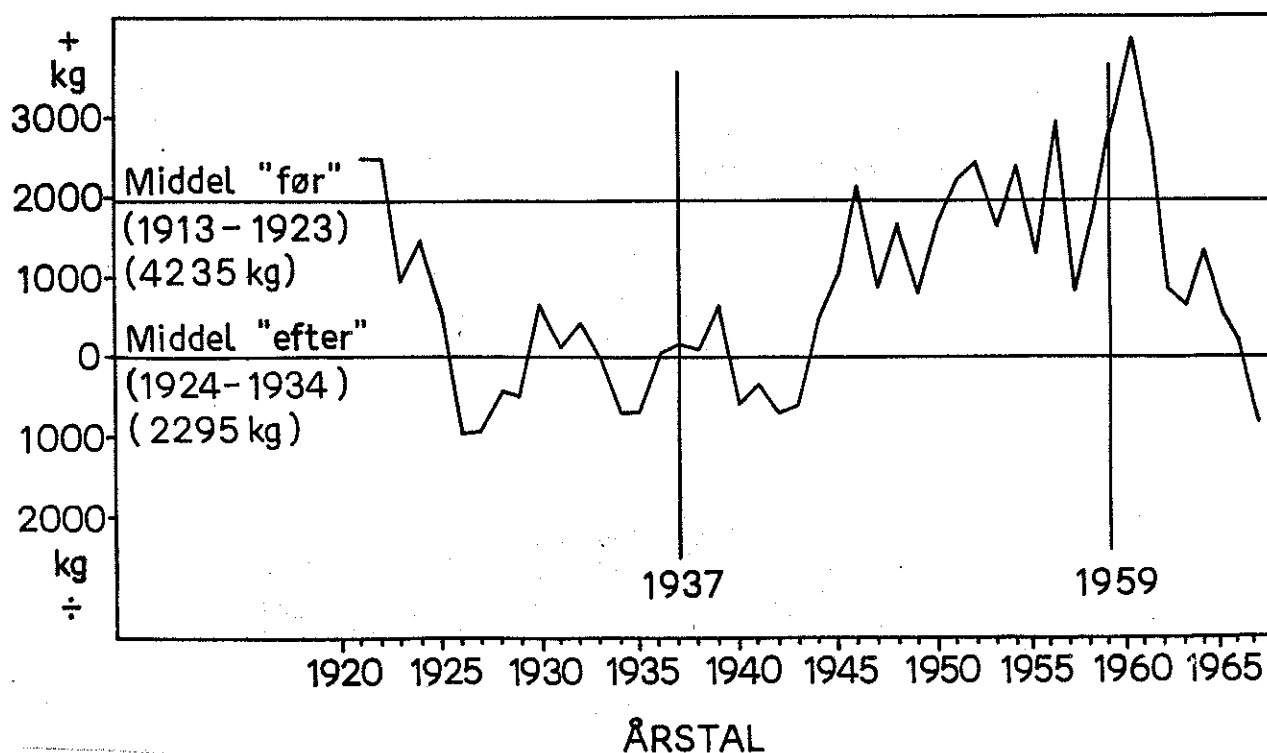


Fig. 5.2  
Fiskeriudbyttet af havørred i Gudenå og Randers Fjord 1913 - 1967.

Det store fald i fiskeriudbyttet efter 1960 var uventet, idet Knud Larsen i 1959 forventede et øget eller i det mindste et konstant fiskeriudbytte. På baggrund af smoltundersøgelserne ved Fuldbro Mølle kan det dog konstateres, at den øgede udplantningstæthed i perioden 1960 - 69 efter al sandsynlighed har medført så store territorielle dødeligheder på den udsatte yngel, at fiskeriudbyttet alene af den årsag er faldet drastisk. Samtidig må det konstateres, at ud sætningerne siden 1971 formentlig har været så effektive, at smoltproduktionen (og dermed normalt fiskeriudbyttet) atter har nået tidligere tiders højder.

### 5.3. Mærkningsforsøg.

Johansen & Løfting (1919) startede i begyndelsen af århundredet med mærkninger af havørred og laks i Gudenåen. Laksen blev fanget i Fri-senvold fiskegård som opgangsfisk, og resultaterne viste, at kun få laks overlevede gydningen. Senere har man foretaget mærkninger af lakse-smolt i Gudenåen, men uden tilfredsstillende resultater (Larsen 1960b&c, 1966, Christensen 1979, 1980 a & b).

Mærkningsforsøgene med opgangshavørred i 1903 - 12 (217 stk.) viste, at de fleste blev genfanget i Gudenåen, ofte i nærheden af gydeplad-serne. Det oplyses dog ikke, hvor mange procent, der blev fanget i Gudenå henh. Randers Fjord/havet.

Johansen & Løfting udførte også mærkningsforsøg med unge havørred (fig. 5.3).

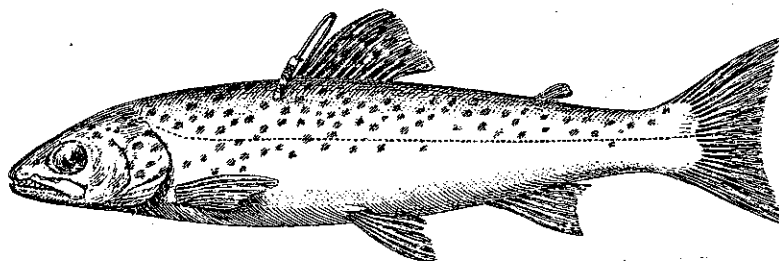


Fig. 5.3  
Toaarig mærket Havørred fra Randers Fjord  
(efter Johansen & Løfting 1918).

I maj måned 1916 blev der ved Udbyhøj fanget 131 unge havørred i størrelsen 16-39 cm (gennemsnitslængde 21,6 cm). Fiskene blev mærket få timer efter fangsten og genudsat i Udbyhøj havn. I løbet af et halvt år blev seks af disse fanget i havet, tre stk. på Norddjursland og tre andre i sydlig retning så langt væk som ved Lübeck (fig. 5.4.).

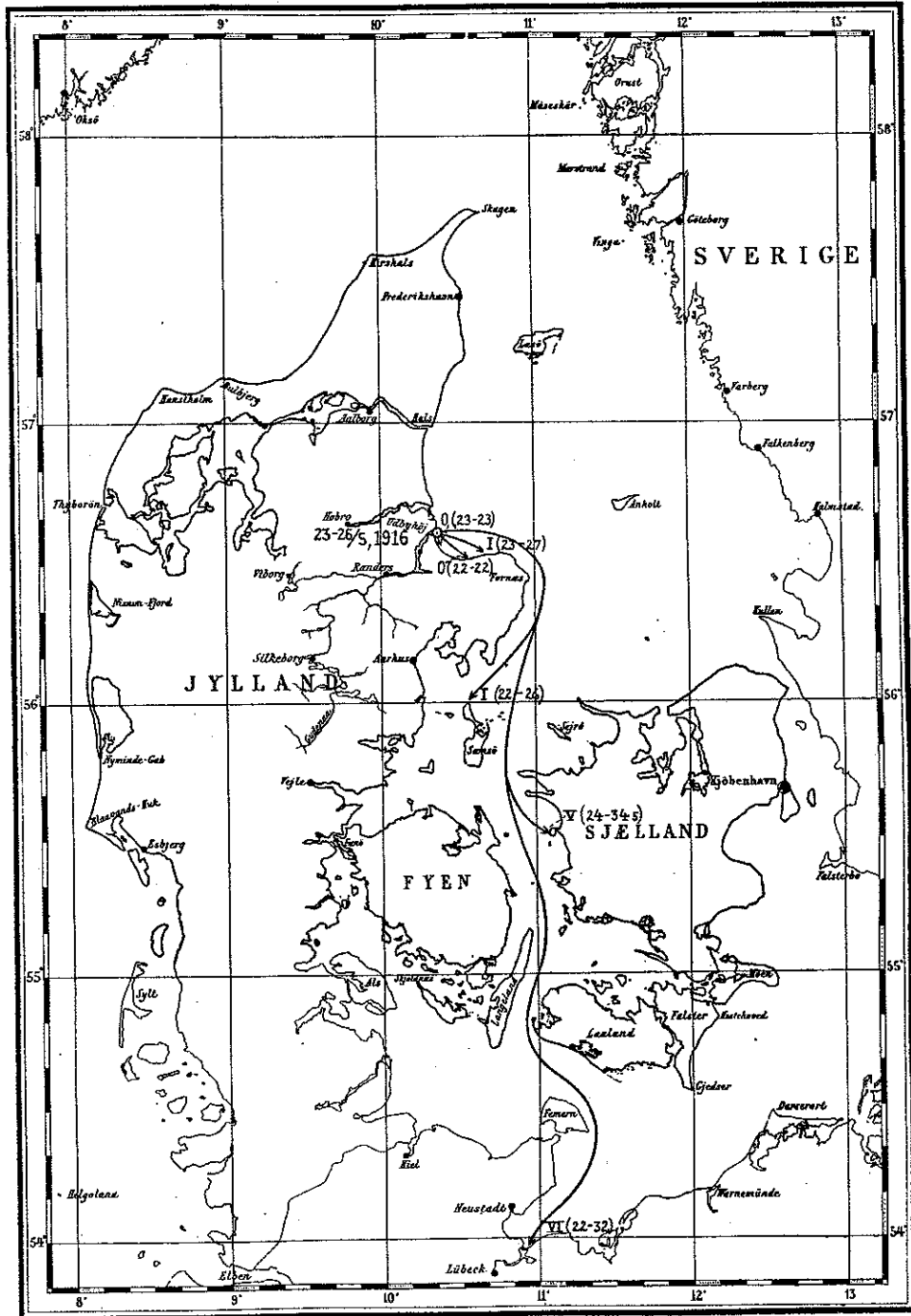


Fig. 5.4  
Mærkningsforsøg med unge Frivands-Havørreder (131 Individ.) indfanget og udsat udenfor Mundingen af Randers Fjord d. 23. - 26. Maj 1916. Pilespidserne betegner Fangststederne. Romertallene angiver Antallet af Maaneder mellem Udsættelsen og Fangsten. De Arabiske Tal angiver Individernes Længde i cm ved Udsættelsen og ved Indfangsten (Johansen & Løfting 1919).

I maj 1916 blev mærket og udsat 63 dambrugsørred (afkom af havørred) i Gudenå ved Randers (gennemsnitslængde 14,2 cm). Desuden blev udsat 86 tilsvarende ved Tjarby Bredning ca. 5 km fra Randers (mod Udbyhøj). Af disse blev 14 genfanget i løbet af et år på strækningen Randers - Udbyhøj.

I maj 1917 blev udsat 194 mærkede dambrugsørreder (afkom af havørred, gennemsnitslængde 13,3 cm) ved Floes (Grund Fjord). Af disse blev otte genfanget i løbet af halvandet år, de syv i Randers Fjord og en ved Udbyhøj.

I august 1917 blev fanget og mærket 16 unge havørreder i Randers Fjord ud for Holbækgård og Stenrevet (24 - 30 cm lange). I løbet af en måned genfangedes fire af disse i nærheden af udsætningsstedet. Der blev herefter ikke fanget andre. To andre havørred på ca. 27 cm, som i august var fanget ud for Holbækgård, blev mærket og udsat i Randers havn. 6. september blev een af disse genfanget ud for Holbækgård.

Sluttelig kan nævnes, at der i sommeren 1918 blev fanget to havørred på 3,5 kg henh. 6,65 kg i Gudenåen. Fiskene var mærket i 1916, men hvilken udsætning, der var tale om, kunne ikke afgøres.

Johansen & Løfting konkluderer, at "det er af overordentlig stor vigtighed at erfare, at disse individer efter opholdet i havet er kommet tilbage til Gudenå (de 2 stk.). Ingen af de unge ørreder, der er mærket og udsat i Randers Fjord eller Gudenå, er hidtil indfanget som opgangsørreder i andre vandløb".

Udover Johansen & Løftings konklusion kan det i dag konkluderes, at det er af overordentlig stor vigtighed at erfare, at 77% af genfangsterne stammede fra Randers Fjord. Dette skal sammenlignes med nyere mærkningsforsøg, hvor kun 12% af genrapporteringerne stammer fra Randers Fjord.

Resultaterne fra mærkningsforsøgene i 1916 - 1917 kan sammenstilles i tabel 5.2.

Tabel 5.2. Oversigt over Johansen & Løftings (1919) mærkningsforsøg med unge havørred op til 39 cm. Den samlede genfangstprocent var 7,1%.

Dato	udsætnings-lokalitet	antal	antal genf. i Gudenå	antal genf. i Rds.Fj.	antal genf. udenfor Rds.Fj.
maj 1916	Udbyhøj	131			6
maj 1916	Randers	63	2	5	
maj 1916	Tjæreby Bredning	86		9	
maj 1917	Grund Fjord	194		8	
aug.1917	Randers Fjord	16		4	
aug.1917	Randers	2		1	
ialt		492	2	27	6
genfangst i %			5,7	77,1	17,1

Der blev ikke udført flere mærkningsforsøg før i 1982, hvor der blev mærket 138 smolt fra tilløbene til Skanderborg Søerne (Nielsen 1983 a). Tre af disse er senere genfanget, de to som søørred i Mossø og een som havørred ved Fjellerup.

I 1982 og 1983 blev desuden mærket og udsat 1.000 stk. svenske smolt i Gudenåen på hver af lokaliteterne Kongensbro, Tange og Randers havn (ialt 6.000 stk.). Den samlede genfangst frem til februar 1985 er 91 stk. (1982 udsætning) henh. 131 stk. (1983 udsætning). Den samlede genfangstprocent er således 3,7%. En oversigt over mærkningsresultaterne ses i tabel 5.3 og fig. 5.5.

Mærkningerne gav følgende resultater:

- 1) En stor procentdel af de fisk, som udsattes ved Kongensbro og Tange forblev i Gudenåsystemet som bæk- eller sørred.
- 2) Det største antal genfangster skete ved de fisk, som udsattes tættest på Randers Fjord.
- 3) De fisk, som blev udsat tæt på Randers Fjord, blev fanget som havørred i Randers Fjord eller havet.
- 4) Ingen af de 6.000 smolt blev fanget som havørred i Gudenåen.

Det fremgår således, at man ved udsætning i Gudenåen langt fra Randers Fjord risikerer at en del smolt bliver til bækørred. Dette bekræftes af undersøgelserne i 1984, hvor bl.a. 4 smolt (ud af 314), som blev mærket ved Tange i foråret, senere er fanget som bækørred i Gudenå nedstrøms Tange, Gudenå ml. Bjerringbro og Ulstrup, i Hadsten Lilleå og Ellebæk ved Langå. Foreløbig er kun tre smolt genrapporteret som havørred (juni 1985).

Den lave genfangstprocent af 1982 og 1983 udsætningerne samt det faktum, at hovedparten af de genanmeldte fisk er fanget mere end 10 km fra Randers Fjord er i uoverensstemmelse med de erfaringer, man har gjort ved storstilede udsætningsforsøg rundt omkring i Danmark i starten af tredserne (Christensen 1967, Larsen & Christensen 1967). Erfaringerne har været følgende:

- 1) 75% af udsatte ørreder fanges indenfor 5-6 km fra udsætningsstedet.
- 2) 90% af udsatte ørreder fanges indenfor 10-12 km fra udsætningsstedet.



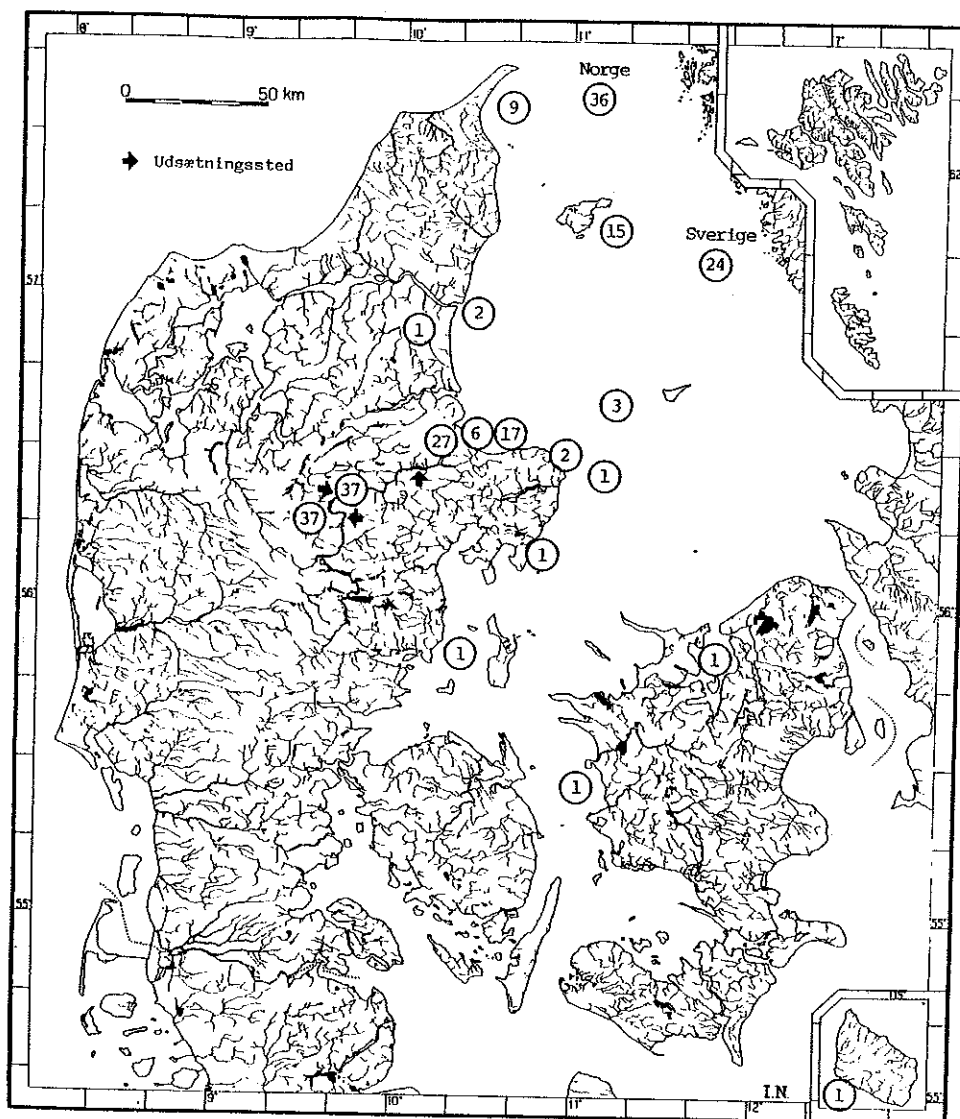


Fig. 5.5  
 Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser udsatte i 1982 og 1983 ialt 6 000 mærkede havørredsmolt i Gudenåen ved Kongensbro, Tange og Randers Havn. Antallet af genfangster er vist i cirkler. Der blev ialt indsendt mærker fra 222 fisk (3,7 % af udsætningsmængden).

Tabel 5.3.

Genfangstresultaterne af mærkningsforsøg i Gudenåen 1982 - 83 ( i %).  
 Der er årligt udsat 1.000 smolt på hver af lokaliteterne Kongensbro, Tange og Randers havn.  
 (ialt 6.000 smolt). Genfangsten fra 1982 udsætningen var 91 stk. og fra 1983 udsætningen 131 stk.

genf. lok. udsætningslok.	Gudenå	Randers Fjord	0-10 km fra Rds.Fj.	10-20 km fra Rds.Fj.	20-30 km fra Rds.F.	over 30 km Fra Rds.Fj.	Ialt %
Kongensbro (58 genf.)	70,7	6,9	0	5,2	0	17,2	100
Tange (67 genf.)	46,3	11,9	0	10,4	0	31,3	100
Rds.havn (97 genf.)	0	15,5	0	13,4	0	71,1	100
Ialt 222 genf.	32,4	12,2	0	10,4	0	45,0	100

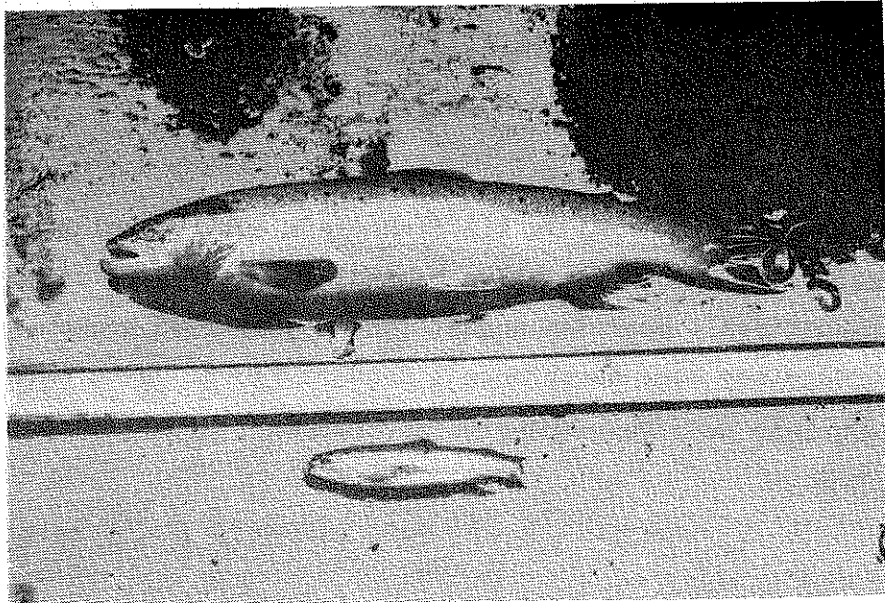
- 3) Genfangsten sker hurtigt i de mest lukkede fjordområder.
- 4) Som helhed fanges 92% af de genanmeldte fisk indenfor to år efter udsætningen.
- 5) Som helhed fanges 89,3% af fiskene i (erhvervs)redskaber og kun 10,7% af lystfiskere.
- 6) 76% af fiskene fanges i garn og bundgarn.

Disse erfaringer kombineret med Johansen & Løftings undersøgelser, hvor 77% af de mærkede fisk blev fanget i Randers Fjord, gav forventning om mange genfangstmeldinger fra Randers Fjord. Fiskeriet her er intensivt, og den samlede årlige dødelighed (incl. fiskeridødelighed) på havørred over mindstemålet er steget fra 49% i 1920 - 34 til mindst 79% i 1984 (afsnit 7). Derfor er det overraskende, at kun 3,7% af fiskene genanmeldes, og at kun 12,2% af disse er fanget i Randers Fjord og indenfor en radius på 10 km fra Randers Fjord.

Forklaringen skal måske søges i manglende genrapporteringer ved fangst på Randers Fjord, forårsaget af en kraftig debat omkring fiskeriets påståede ødelæggende virkning på havørredbestanden (Pedersen 1982, Tranberg 1984a&b, J. Larsen 1984, Møller 1984). Det påstås lokalt, at mærkerne fra fangne fisk gemmes i kassevis hos erhvervs- og fritidsfiskere og aldrig indsendes. Evt. er der tale om en dødelighed på de mærkede smolt, som nævnt i et læserbrev i bladet Fisk og Fri marts 1983: "Jeg er bundgarnsfisker, altså erhvervsfisker, og i den forbindelse kan jeg oplyse, at vi kort efter udsætning af ørred- og lakseyngel havde hundredvis af mærkede ørreder og laks i vort bundgarn; vor dagløn kunne nemt have været tjent ved at hive det lille mærke af og indsende det som anvist. Hvert mærke giver 10 kroner. Vi gjorde det ikke, men "lossede" fiskene ud i fjorden igen. På dette

tidspunkt var de mere eller mindre døde. Det er nok "hovedårsagen" til Torben Petersens manglende fisk". Poulsen (1935) skrev noget tilsvarende; "Dette bundgarnsfiskeri langs kysten såvel som rusefiskeriet på Randers Fjord er åbenbart til betydelig skade for havørredbestanden. Jeg har ved røgtning af bundgarn ofte set op mod et halvt hundrede undermålshavørreder i garnene, og selv om nogle kan sættes ud i ubeskadiget, levedygtig tilstand, går dog sikkert en del til ved dette fiskeri. I ruserne på Randers Fjord kan der ofte i et enkelt røgt være op mod 50 - 100 undermålshavørreder".

Der skal ikke her tages stilling til fiskeriets evt. virkning på havørredbestanden. Emnet vil blive behandlet i en senere rapport, idet Gudenåkomitéen i perioden august 1984 - juni 1985 gennemfører undersøgelser over havørreden i Randers Fjord. Dette omfatter undersøgelser over fangstudbytte pr. redskab, optælling af redskaber m.m..



Smolt og havørred (efter en sommer i havet).

## 6. Smoltudvandringen 1984 (antal, aldersfordeling m.m.)

### 6.1 Metoder

### 6.2 Resultater

### 6.3 Konklusion

## 6. Smoltudvandringen 1984 (antal, aldersfordeling m.m.).

Der er i foråret 1984 udført undersøgelser over smoltudvandringen ved Tangeværket samt ved Haslund (Randers) nedstrøms Nørreåens udløb i Gudenå. Formålet er dels at afgøre, hvor mange smolt, som produceres i Gudenå, dels at bestemme, hvor stor en procentdel af Gudenåens samlede smoltmængde, som stammer fra vandløbene opstrøms Tange.

Desuden er udført undersøgelser omkring udsætningen af ca. 42.400 ørred i Gudenåen den 28. april 1984. Fiskene blev fordelt med 11.500 stk. i Gudenå opstrøms Tange (ved Gjern Å, Voel Bæk og Skellerup Bæk) samt med 30.900 stk. i Gudenå ved Bjerringbro og Langå. Formålet var at afgøre, om udsætningerne gav et rimeligt smoltafkast. Fiskene er klækket og opdrættet i Skibelund Havørredopdræt og kaldes i det følgende Skibelundørred.

En gennemgang af smoltundersøgelserne kan findes i det følgende:

### 6.1. Metoder.

De udtrækkende smolt blev fanget i fælde, som dækkede halvdelen af Gudenåens samlede bredde (22 meter ved Tange, 72 meter ved Haslund). Vanddybden var 3 m. henh. 1,25 m. Fældeerne var udformet som bundgarn med to arme til at lede fiskene ind i en gård (netkasse) (tabel 6.1., fig. 6.1. & 6.2.). Der blev desuden opsat en smoltfælde i Hadsten Lilleå ved udløbet i Gudenåen, som dækkede hele Hadsten Lilleå (bredde 12 m). Fælden bestod af to arme á 10 m, konstrueret af net med 11 mm masker (fig. 6.3.). Efter ca. to uger opstod der imidlertid problemer med sandvandring m.m., og fælden blev nedtaget efter fem uger. Fangsten fra denne fælde kan kun anvendes som mål for, hvornår smolttrækket startede, idet den kun fiskede effektivt de første ca. to uger. Fældeerne blev røgtet hver dag.

Tabel 6.1.

Dimensioner på smoltfældeerne ved Tange og Haslund 1984.

Lokalitet	Undersøgellesperiode	længde af arme	dimensioner af gård	maskestr.
Tange	16.apr.-19.juni	10 henh. 50 m	5 x 5 m	arme 11 mm gård 8 mm
Haslund	27.apr.-19.juni	20 henh. 100 m	5 x 5 m	arme 18 mm gård 8 mm



Fig. 6.1  
Smoltfælden ved Tange dækkede halvdelen af Gudenåens bredde på 22 meter. Fælden var opsat ca. 300 meter nedstrøms Tangeværket.



Fig. 6.2  
Smoltfælden ved Haslund (nær Randers) dækkede halvdelen af Gudenåens bredde på 72 meter. Fælden var opsat mellem Nørreåens udløb i Gudenå og motorvejen vest om Randers.

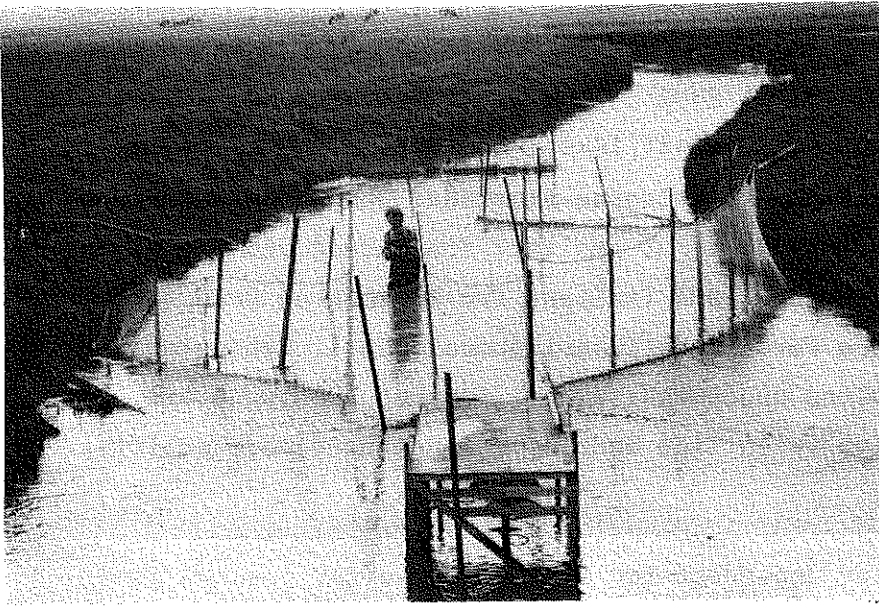


Fig. 6.3  
Smoltfælden i Hadsten  
Lilleå dækkede hele  
åen, som her er ca.  
12 meter bred. Fælden  
var opsat ca. 50 me-  
ter før udløbet i  
Gudenåen.

Røgtningen foregik ved at hæve gården, hvorefter fiskene kunne ket-  
ches.

De fangne smolt blev inddelt i to typer, natursmolt (slanke, blanke  
fisk med store gulorange finner) og Skibelundsmolt. Sidstnævnte blev  
udsat i Gudenåen 28. april og var let genkendelige (kraftige af byg-  
ning, afbidte finner, grønlig af farve). Alle fangne smolt blev be-  
døvet, undersøgt for mærkning eller finneklipping og målt (totallæng-  
de nedrundet til nærmeste halve cm.). Desuden blev taget skælprøve  
til aldersbestemmelse. Døde smolt blev kønsbestemt. Levende smolt blev  
enten finneklippet (Tange - venstre bugfinne, Haslund - fedtfinne)  
eller mærket med Carlinmærker (fisk over 17 cm, senere 13 cm). Efter  
mærkning blev smolten genudsat ca. 1.000 meter opstrøms fælden, såle-  
des at fældens effektivitet senere kunne beregnes (= den procentdel af  
smolten, der blev genfanget under nedstrøms vandring forbi fælden).  
Ved genfangst blev smolten udsat nedstrøms fælden, således at hver en-  
kelt smolt kun kunne genfanges en gang.

Smoltundersøgelserne ved Haslund blev forsinket p.g.a. tyveri af smoltfælden og kom først i gang den 27. april. En ukendt brøkdelt af årets smoltmængde (natursmolt, ikke Skibelundsmolt) var derfor vandret forbi, inden undersøgelserne startede. Denne brøkdelt er beregnet til 54% ved anvendelse af smolttal fra Gudenå ved Tange, Tjærbæk og Brandstrup Bæk 1984 (tallene fra Tjærbæk og Brandstrup Bæk er indhentet fra Ferskvandsfiskerilaboratoriet). Beregningerne kan forbedres efter undersøgelserne i foråret 1985, men vil formentlig ikke give væsentlige ændringer i det beregnede smolttal.

Smolt fra Tange blev undersøgt for evt. skader efter passage gennem turbinerne. Desuden blev antallet af smolt i fisketrappen registreret ved elektrofiskeri i kontrolbassinet (jvf. afsnit 4.3)

Endelig er indsamlet oplysninger fra Fuldbro Mølle om tidspunkt og størrelse for smoltudtrækket fra tilløbene til Skanderborg Søerne. Oplysningerne i afsnit 5.1. (smoltudbytte på 2,3% af samlet yngeludsætningsmængde) er anvendt til beregninger af Gudenåens forventede smoltafkast.

Metoden til beregning af smoltnedtrækkets størrelse ved Tange og Haslund er anført af Ricker (1975).



## 6.2. Resultater.

Tange: Der blev ialt fanget 637 natursmolt og 136 Skibelundsmolt (fig. 6.4.). Natursmoltens gennemsnitslængde var 16,4 cm, mens Skibelundsmolten gennemsnitligt målte 14,7 cm.

Den totale udvandring af natursmolt ved Tange er beregnet til 4375 stk. (tabel 6.2.) ud af et forventet antal på 6994 stk. (= 63%), Tilsvarende har 913 Skibelundsmolt passeret Tangeværket (7,9% af de fisk, som blev udsat opstrøms Tange).

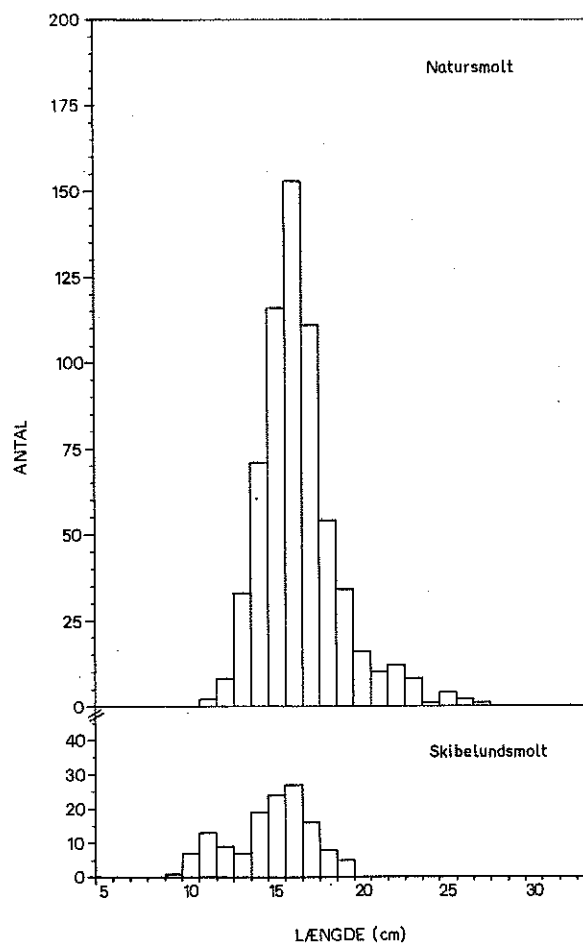


Fig. 6.4  
Størrelsen af 637 natursmolt og 136  
Skibelundsmolt ved Tange 1984.

Tabel 6.2.

Udvandringen af natur- og Skibelundsmolt ved Tange 1984.

5.288 smolt	natursmolt	Skibelundsmolt	ialt
udvandring	4.375	913	5.288
95% nedre usikkerhedsgrænse	3.627	617	4.244
95% øvre usikkerhedsgrænse	5.277	1.343	6.620

Kun 0,2% af smolten passerede gennem fisketrappen, resten passerede gennem turbinerne. Kun 2% af disse havde snitsår.

Hadsten Lilleå : Der blev ialt fanget 43 natursmolt med en gennemsnitslængde på 15,5 cm (fig. 6.5.). Tallene er på ingen måde udtryk for den totale udvandring, idet smoltfælden formentlig kun de første to uger har fisket kvantitativt. Den første uge, hvor fælden formentlig fiskede meget effektivt, blev der ikke fanget smolt. Smolttrækket startede derfor formentlig omkring midten af april.

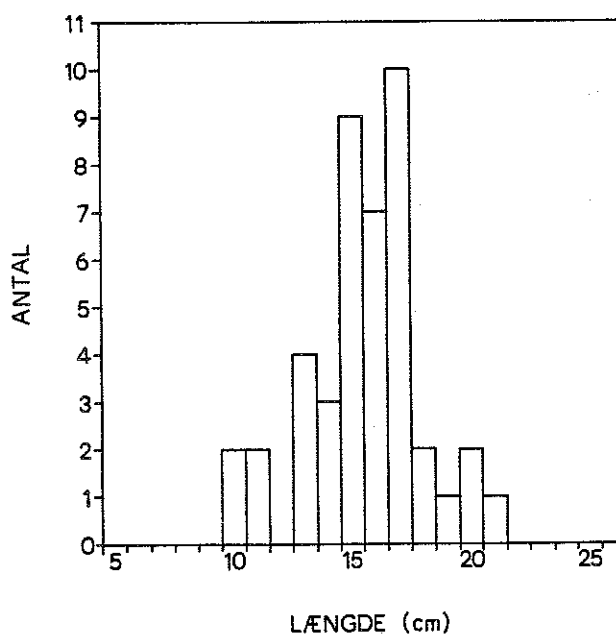


Fig. 6.5  
Størrelsen af 43 natursmolt fra  
Hadsten Lilleå 1984.

Haslund : Der blev ialt fanget 154 natursmolt og 112 Skibelundsmolt (fig. 6.6.). Gennemsnitslængden var lavere end ved Tange, idet natursmolten målte 15,4 cm og Skibelundsmolten 14,1 cm.

Den totale udvandring af natursmolt ved Haslund er beregnet til 6.404 stk. (tabel 6.3.). Udvandringen af Skibelundsmolt var 2.222 stk.

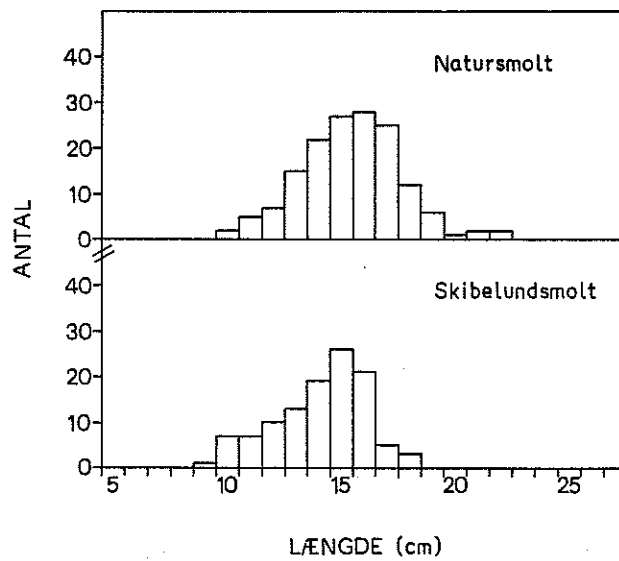


Fig. 6.6  
Størrelsen af 154 natursmolt og 112 Skibelundsmolt ved Haslund 1984.

Tabel 6.3.

Udvandring af natur- og Skibelundsmolt ved Haslund 1984.

8.626 smolt	natursmolt	Skibelundsmolt	ialt
udvandring	6.404	2.222	8.626
95% nedre usikkerhedsgrænse	3.856	1.048	4.904
95% øvre usikkerhedsgrænse	10.442	4.275	14.717

Genfangstresultaterne af smolt, mærket ved Tange og genfanget ved Haslund, viste, at kun 23,8% af Tange-smolten når frem til Randers. Herefter kan det beregnes, hvor stor en del af smolten ved Haslund, som stammer fra Gudenåsystemet opstrøms Tange (tabel 6.4.). For overskuelighedens skyld er tallene omregnet til procent og angivet i tabel 6.5.

Tabel 6.4.: Gudenåens samlede smoltafkast 1984: Tallene er beregnet på baggrund af en udvandring på 23,8% af smolten fra Tange. Ved beregning af denne procent er ikke skelnet mellem natur smolt og Skibelundsmolt.

smolttype	natursmolt			Skibelundsmolt			natursmolt + Skibelundsmolt		
	opstrøms Tange	nedstrøms Tange	ialt	opstrøms Tange	nedstrøms Tange	ialt	opstrøms Tange	nedstrøms Tange	ialt
antal	1.041	5.363	6.404	217	2.005	2.222	1.258	7.368	8.626
95% nedre grænse	863	2.993	3.856	147	901	1.048	1.010	3.894	4.904
95% øvre grænse	1.256	9.186	10.442	320	3.955	4.275	1.576	13.141	14.717

Tabel 6.5.: Oprindelsen af de smolt, som udvandrede fra Gudenåen til Randers Fjord i 1984 (ialt 8.626 smolt).

smolttype	natursmolt		Skibelundsmolt		natursmolt + Skibelundsmolt	
	opstrøms Tange	nedstrøms Tange	opstrøms Tange	nedstrøms Tange	opstrøms Tange	nedstrøms Tange
antal i %	16,3	83,7	9,8	90,2	14,6	85,4

Udvandringstidspunkt, natursmolt.

Ved sammenligning af smoltantallet på seks forskellige lokaliteter i Gudenåsystemet i 1984 er det søgt afgjort, om smoltudvandringen finder sted samtidig (fig. 6.7.).

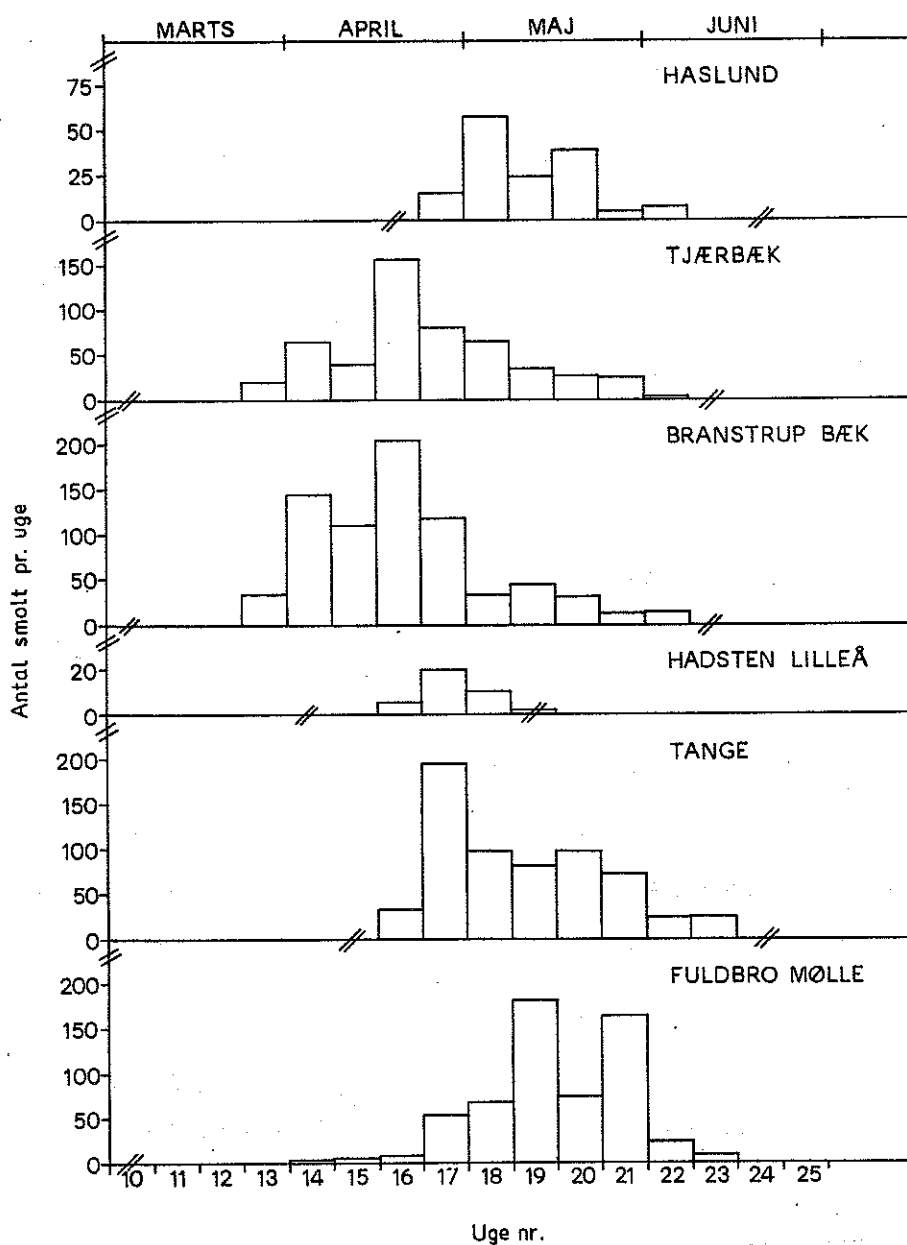


Fig. 6.7  
Smoltudvandringen på seks lokaliteter i Gudenåen 1984. Undersøgelsestidspunkterne er afsat på x-aksen (to dobbelte streger).

Smolttrækket holder alle steder op i starten af juni, men starter ikke samtidig. Sammenlignes eksempelvis Fuldbro Mølle med Tjærbæk og Brandstrup Bæk, ses det, at der er stor forskel på starten af udvandringstidspunktet. Fuldbro Mølle er således forsinket ca. en måned i forhold til de to små havørredvandløb. I Hadsten Lilleå blev de første smolt fanget i uge 16. Tilsvarende ses det, at smoltantallet ved Tange var lavt i uge 16 og først steg i uge 17 og fremefter.

Det er alle steder tydeligt, at langt det største smoltudtræk finder sted indenfor en koncentreret periode på ca. fire uger. Dette tidspunkt varierer fra lokalitet til lokalitet.

Det seneste starttidspunkt for smoltudtræk findes ved Fuldbro Mølle. Dette er ikke i overensstemmelse med det forventede, idet smolten fra Fuldbro Mølle skal passere Tange og Haslund på trækket mod havet.

Smoltudtrækket på samme lokalitet varierer fra år til år (fig. 6.8.). Ved Fuldbro Mølle fandt trækket i 1983 således sted ca. to uger tidligere end i 1982 og 1984.

### Udvandring, Skibelundsmolt.

Hovedparten af de Skibelund-ørred, som passerede Tange i foråret 1984, udvandrede i løbet af de første to uger efter udsætningen (67%). Heraf blev 49% fanget i løbet af den første uge (fig. 6.9 a). 85% af årets samlede antal Skibelundsmolt ved Haslund blev fanget indenfor den første uge efter udsætningen (fig. 6.9 b). Ialt var udvandringen af Skibelundsmolt til Randers Fjord på 2.222 stk., hvilket svarer til 5,2% af den samlede udsætningsmængde (fig. 6.10).

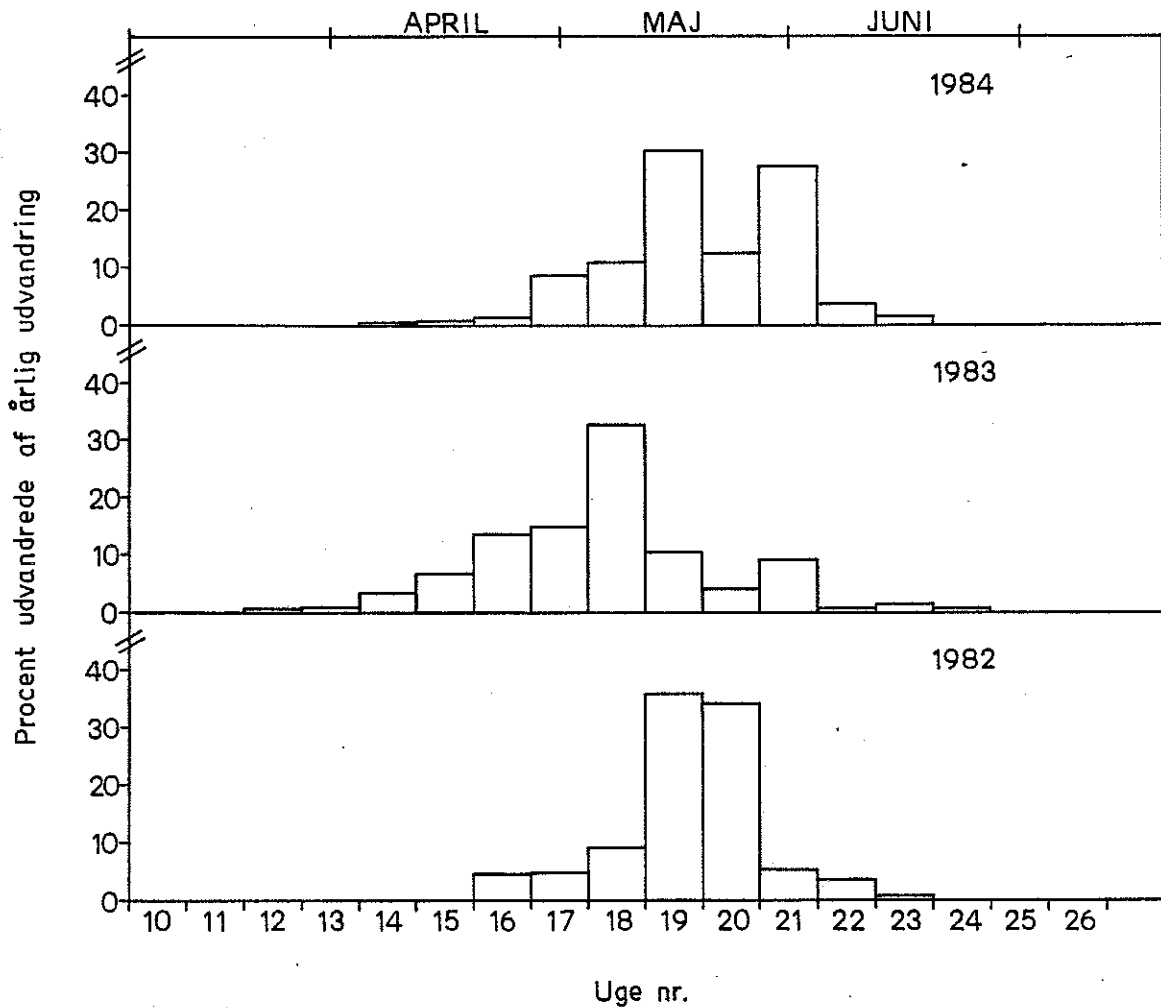


Fig. 6.8  
Smoltudvandringen ved Fuldbro Mølle 1982-84. Fuldbro Mølle ligger ved afløbet fra Skanderborg Søerne.

Som angivet i tabel 6.5. udgjorde Skibelundsmolten fra Tange (udsat ved Silkeborg) kun 9,8% af Gudenåens samlede udvandring af Skibelundsmolt. Ved at anvende denne viden kan det beregnes, at kun 1,9% af de fisk fra Skibelund Havørredopdræt, som blev udsat opstrøms Tange, udvandrede til Randers Fjord. Tilsvarende kan det beregnes, at en langt højere brøkdel (6,2%) af de fisk, som udsattes ved Bjerri- ringbro og Langå, udvandrede som smolt til Randers Fjord.

Delt ud på størrelsesgrupper (tabel 6.6.) fremgår det, at de mindste fisk stort set ikke vandrede samt at en stadig større brøkdel vandrede, jo større fiskene var. Den største udvandring fandt sted for størrelsesgruppen 16 cm., hvoraf 28,1% udvandrede. De fisk, som ikke vandrede, er sandsynligvis gået til grunde.

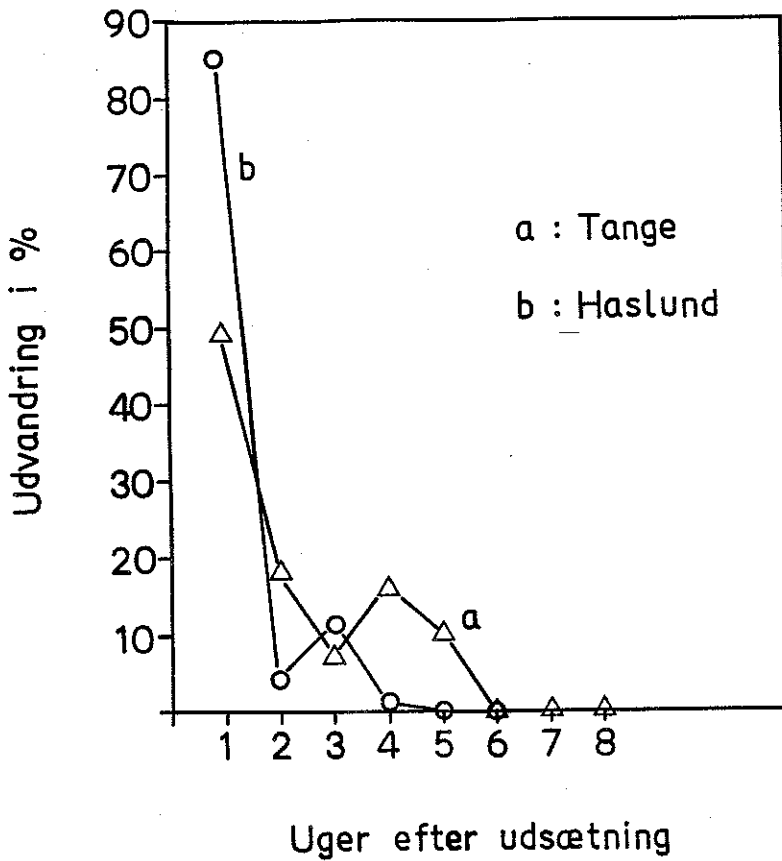


Fig. 6.9  
Udvandringen af Skibelundsmolt ved Tange (913 smolt) og Haslund (2 222 smolt).

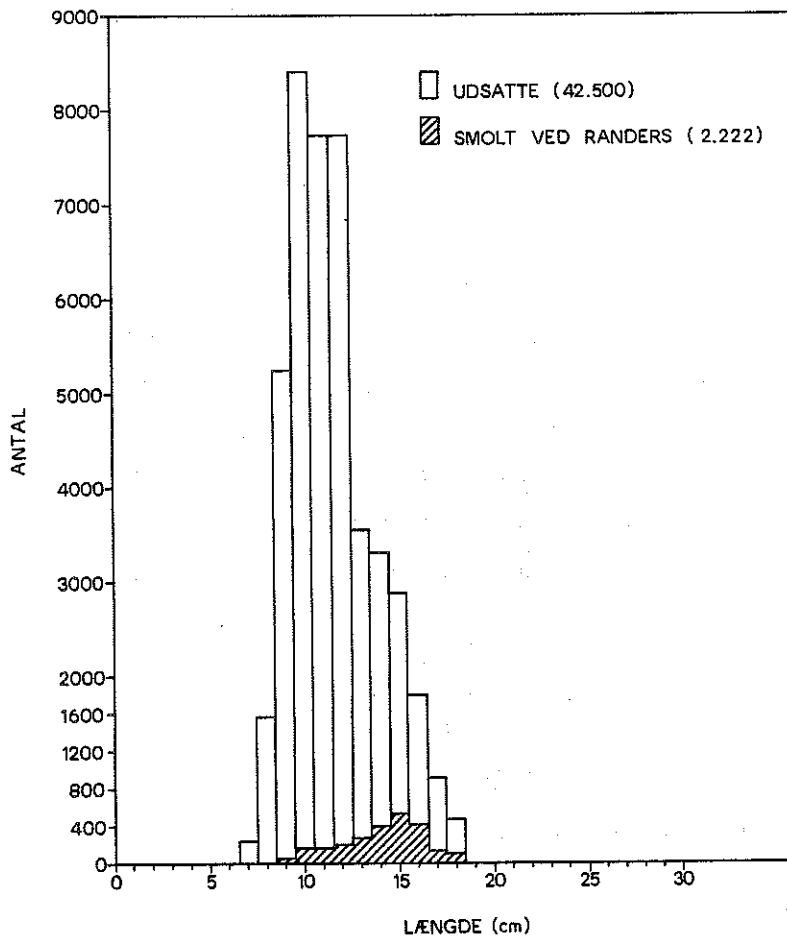


Fig. 6.10  
Størrelsesfordeling af vandrede smolt efter udsætning af ca. 42.500 ørreder fra Skibelund Havørredopdræt (udsat 28. april 1984).



Tabel 6.6.

Den procentvise udvandring af ørred fra Skibelund dambrug, udsat ved Bjerringbro og Langå 28. april 1984.

Længde (cm)	Antal udsatte	Antal udvandrede	Antal udvandrede i %
6	0	0	
7	160	0	0
8	1.120	0	0
9	3.841	17	0,4
10	6.082	120	2,0
11	5.602	120	2,1
12	5.602	171	3,1
13	2.561	223	8,7
14	2.401	326	13,6
15	2.081	446	21,4
16	1.280	360	28,1
17	640	86	13,4
18	320	51	15,9
19	0	0	0
Ialt	30.903	1920	6,2

Generelt : Det samlede antal fangne natursmolt (alle lokaliteter) var 843 stk. (fig. 6.11 ). Gennemsnitslængden var 16,2 cm. Længdefordelingen af aldersbestemte smolt er vist på fig. 6.12. Det ses, at gennemsnitslængden øges med stigende alder. Alders- og kønsfordelingen er vist i fig. 6.13 og fig. 6.14. Det ses, at hunnerne udgør 74%.

Det samlede antal fangne Skibelundsmolt var 252 stk. (fig. 6.11 ). Fiskene havde en gennemsnitslængde på 14,4 cm. d.v.s. 1,8 cm mindre end natursmolten, men 2,4 cm større end udsætningsfiskene.

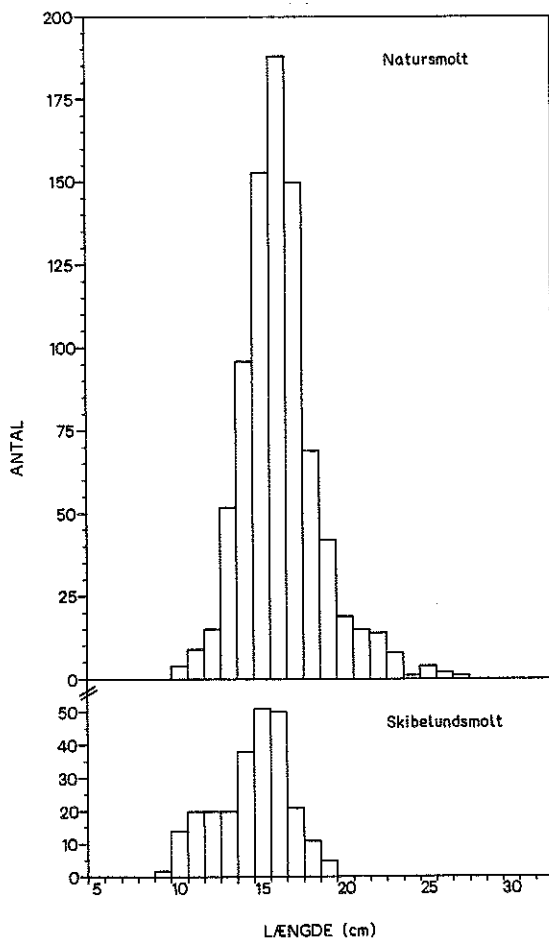


Fig. 6.11  
Størrelsen af 843 natursmolt og 252 Skibelundsmolt ved Tange, Hadsten Lilleå og Haslund 1984.

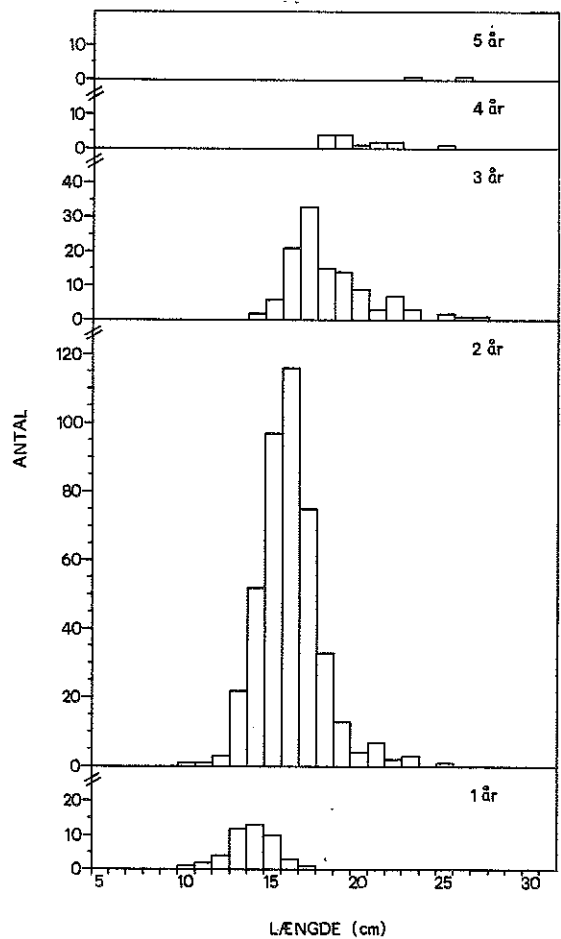


Fig. 6.12  
Længdefordelingen af 609 aldersbestemte natursmolt fra Tange og Hadsten Lilleå 1984.

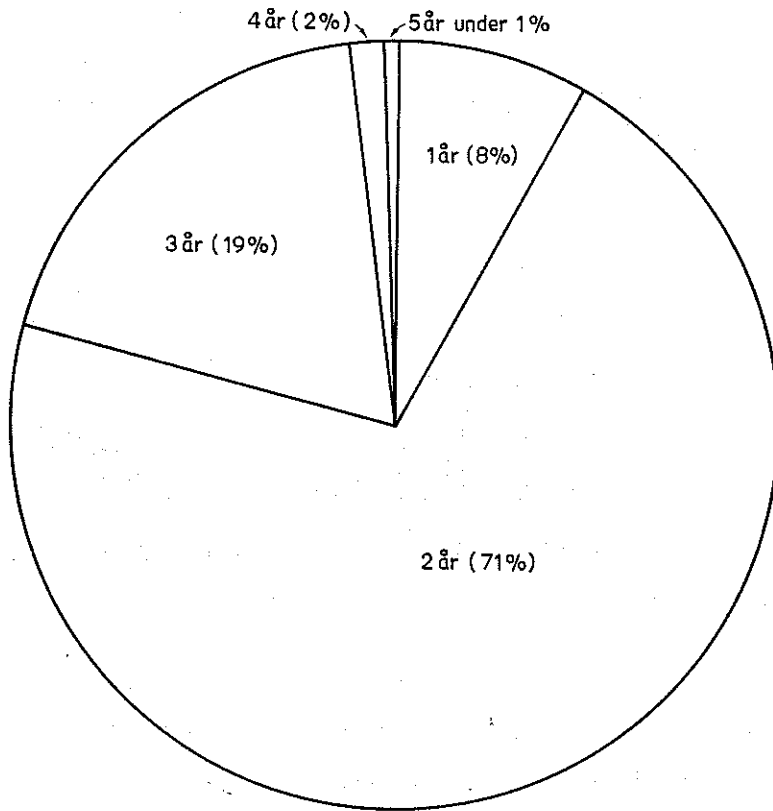


Fig. 6.13  
Aldersfordelingen af 609  
natursmolt fra Tange og  
Hadsten Lilleå 1984.

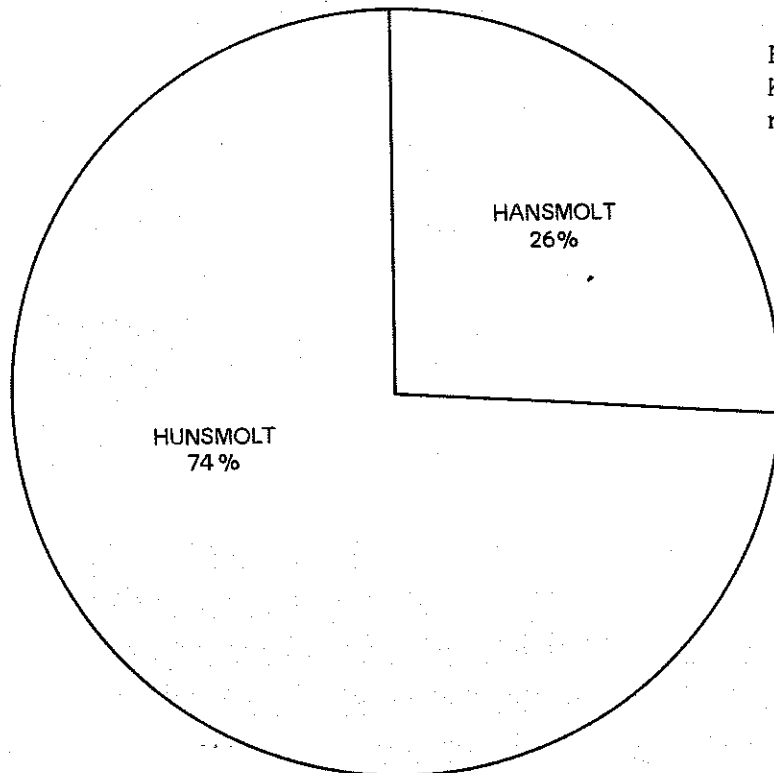


Fig. 6.14  
Kønsfordelingen af 53  
natursmolt 1984.

### 6.3. Konklusion.

Det forventede antal natursmolt ved Tange var ca. 7.000 smolt, men heraf udvandrede kun 4.375 (63%). Kun 1.041 smolt fra Gudenåen opstrøms Tange nåede Randers Fjord. Mærkningsresultater (afsnit 5.3.) har vist, at en del af smolten bliver til bæk- eller sørred undervejs mod Randers. Samtidig fandt smoltnedtrækket ved Fuldbro Mølle i 1984 sted noget senere end ved Tange, og det er konstateret, at smoltnedtrækket på seks lokaliteter i Gudenåen alle steder stopper i starten af juni. Det er derfor givet, at det nedsatte antal smolt ved Tange og Haslund i forhold til det forventede hovedsagelig skyldes, at en stor del af smolten fra Gudenåens øvre løb ikke når Randers Fjord, inden vandreinstinktet mistes i starten af juni.

Resultatet er derfor, at hovedparten (83,7%) af smolten ved Randers er opvokset i vandløbene nedstrøms Tange.

Udsætningen af 42.500 ørred fra Skibelund Havørredopdræt viste, at kun 1,9% af de ørred, som udsattes ved Silkeborg, udvandrede til Randers Fjord. Tilsvarende udvandrede 6,2% af de fisk, som udsattes ved Bjerringbro og Langå. Delt ud på størrelsesgrupper viste det sig, at udvandringsprocenten lå mellem 0% (de mindste fisk) og 28,1% (fisk med normal smoltstørrelse 16 cm). Det kan derfor konstateres, at den største udvandringsprocent vil opnås ved udsætning af ørred i normal smoltstørrelse.

85% af det samlede antal Skibelundsmolt udvandrede til Randers Fjord i løbet af den første uge efter udsætningen. Samtidig har Ferskvandsfiskerilaboratoriets undersøgelser af smoltudtrækket fra Brandstrup Bæk, hvor bestanden er en ren havørredbestand, vist, at smoltudtrækket hovedsageligt finder sted de første uger af april (upublicerede undersøgelser).

Udsætningerne af toårsfisk i Gudenåens hovedløb bør derfor finde sted de første 2 uger af april. Fiskene udsættes i Gudenåen (for således at have et "hjemvandløb"), men dog så tæt på Randers Fjord, at hovedparten af smolten når havet, inden vandreinstinktet mistes. Et passende sted er Gudenåen ved Nørreåens udløb. Fiskene bør udsættes i en størrelse på mindst 16 cm.



Havørredskæl.

7. Havørredbestanden 1984 (bestandsstørrelse, vækst m.m.)

7.1 Metoder

7.2 Resultater

7.3 Konklusion

## 7. Havørredbestanden 1984 (bestandsstørrelse, vækst m.m.).

Som det vil fremgå af dette afsnit, har det efter undersøgelserne i 1984 været muligt at beregne havørredopgangen til Gudenåen og Hadsten Lilleå med en rimelig sikkerhed. Grundlaget for beregningerne er dels forårets undersøgelser over smoltudvandringen fra Gudenåen, dels efterårets undersøgelser over havørredoptrækket til Hadsten Lilleå kombineret med analyser af havørredskæl.

Tidligere undersøgelser har vist, at man får et forkert billede af en havørredbestands alders- og kønsfordeling, hvis man foretager elektrofiskeri i havørredens gydevandløb (små vandløb). Man vil fange forholdsvis for mange hanner forårsaget af, at hannerne opholder sig længst tid i gydevandløbet (Nielsen & Rasmussen 1982 c). Desuden vil man fange for mange små fisk i forhold til antallet af store, da også små havørred opholder sig længst tid i gydevandløbet.

Derfor bør en undersøgelse over en havørredbestand gennemføres i havet eller i de større vandløb, hvor fiskene tager ophold et stykke tid under gydningen. I denne forbindelse er valgt Hadsten Lilleå. Havørredopgangen hertil er ret stor, og samtidig er åen meget velegnet til elektrofiskeri. Ansbæk (1980) rejste tvivl om anvendeligheden af fisketrappen ved Løjstrup dambrug i Hadsten Lilleå. Tvivlen understøttes af lystfiskernes små fangster af havørred opstrøms dambruget samt af det store antal havørred, der hvert år ses springe i opstemningen. Da der er meget fine gydemuligheder i Hadsten Lilleå-systemet opstrøms Løjstrup dambrug (bl.a. Granslev Å, Garverbæk m.fl. ), er passagemulighederne ved dambruget undersøgt i 1984.

## 7.1. Metoder.

Elektrofiskeri: Hovedparten af havørrederne er fanget ved elektrofiskeri, hvor fiskene bedøves med elektrisk strøm og herefter kan ketches. Elektrofiskeriet er udført dels fra båd, dels fra land i perioden 17. august - 19. december. Bådfiskningerne er udført ved nedstrøms fiskeri med to elektroder (Honda 300 W & 500 W), hvorunder hovedparten af vandløbet er dækket af det elektriske felt. Strømtyper er ensrettet, kondensatorudlignet vekselstrøm. En del havørred er fanget fra land, idet havørrederne i perioder samles under opstemningen ved Løjstrup dambrug. Disse havørreder er fanget i forbindelse med kontrolbesøgene ved fisketrappen. Endelig er der fanget havørred ved opstrøms vadning med en elektrode i Granslev Å og Garverbæk.

Fældefangster : I perioden 6. juli - 1. september blev en fælde opsat i Hadsten Lilleå nær udløbet i Gudenåen. Fælden bestod af to arme (net) á 10 m med tilhørende aflåst fangstkasse. Maskestørrelsen i armene var 25 mm., og fælden dækkede hele åens bredde. P.g.a. problemer med sandvandring var fælden dog kun virksom i ca. to uger.

### Fisketrappen:

Fisketrappen ved dambruget er af kammertypen, hvor fiskene skal svømme opstrøms gennem neddykkede åbninger i en række kamre. Trappen udmunder ca. 15 meter nedstrøms opstemningen (fig.7.1 & 7.2), hvilket bl.a. har rejst tvivl om, hvorvidt havørrederne kan finde munden.

To kamre i fisketrappen blev indrettet som havørredfælde, inden trappen blev taget i brug 16. september. En rist med 12 mm tremmeafstand blev sat i opstrøms ende og en rusetragt (af samme type som anvendt ved Tange 1980 - 82, åbning 20 cm) isat i nedre ende. Kamrene blev dækket med et aflåst låg. Herefter blev 11 mærkede havørred i størrelsen 38 - 61 cm udsat i kontrolkamrene med

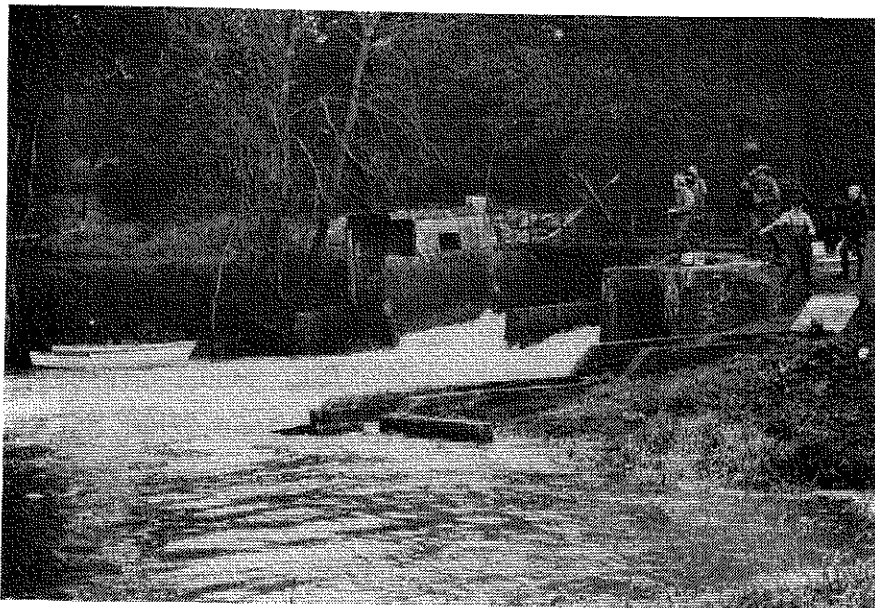


Fig. 7.1  
Fiske-trappen ved Løjstrup Dambrug udmunder ca. 15 meter  
nedstrøms opstemningen.

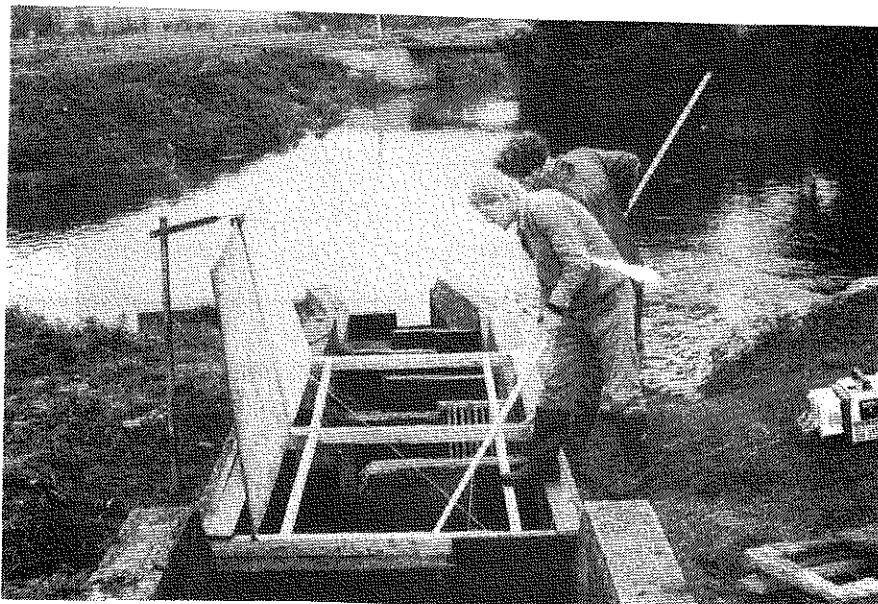


Fig. 7.2  
Elektrofiskeri i det afspærrede kontrolkammer ved fiske-  
trappen, Løjstrup dambrug. Generatoren ses yderst til  
højre i billedet.



henblik på at afgøre, om rusetragten tilbageholdt fangne fisk. To dage senere blev det ved elektrofiskeri konstateret, at fiskene var væk. Herefter blev påmonteret en rusekalv af net og 9 mærkede havørred udsat. Disse fisk forblev i kontrolkamrene de efterfølgende tre dage.

Endelig blev det undersøgt, om rusetragten kunne have en skræmmende virkning på havørred undervejs i fisketrappen. Kammeret nedstrøms kontrolkamrene blev spærret af med en rist og seks mærkede havørred udsat heri. Dagen efter blev to af disse fanget i kontrolkammeret. Det er herefter defineret, at fangsten fra kontrolkamrene afspejler antallet af havørred, som benytter fisketrappen. Dog er hele fisketrappen elektrobefisket 3-5 gange ugentligt og den samlede fangst fra fisketrappen anvendt som mål for de havørred, som benytter trappen. Fisketrappen er kontrolleret i perioden 16. september - 15. december.

### Feltundersøgelser:

De fangne havørred er bedøvet med chlorbutol, undersøgt for mærkning/finneklipping, målt (totallængde nedrundet til nærmeste halve cm.), vejjet og (sidst på sæsonen) kønsbestemt. Desuden er udtaget skælprøve til aldersbestemmelse. De fleste havørred fra fisketrappen er genudsat opstrøms opstemningen. Desuden er udsat yderligere et antal mærkede havørred opstrøms opstemningen. Formålet var her (ud fra forholdet antal mærkede/umærkede blandt fangne havørred opstrøms Løjstrup) at beregne, hvor mange havørred, som springer gennem opstemningen og således ikke benytter fisketrappen.

### Aldersbestemmelse:

Havørrederne er aldersbestemt ved analyser af skæl, som har siddet på fisken lige fra yngelstadiet (100 ganges forstørrelse). Det er herudnyttet, at fisk vokser afhængigt af vandtemperaturen, således at der anlægges sommer- og vinterzoner på skællene (fig.7.3.).

### Vækst:

Der er en meget nøje sammenhæng mellem en ørreds størrelse og skælstørrelsen (fig. 7.4). Man kan derfor beregne en ørreds vækst gennem hele livsforløbet ved at måle, hvor stort skællene var, da fisken blev 1 år, 2 år o.s.v.. Dette tidspunkt ses på skællene, hvor en sommerzone ligger udenpå en vinterzone (fig. 7.5). Den årlige vækst er på denne måde beregnet for Gudenåhavørreden 1984. I beregningerne indgår en beregnet længde for ørreden på det tidspunkt, hvor skællene anlægges. Denne værdi er på basis af skæl fra 486 smolt og havørred beregnet til 2,47 cm..

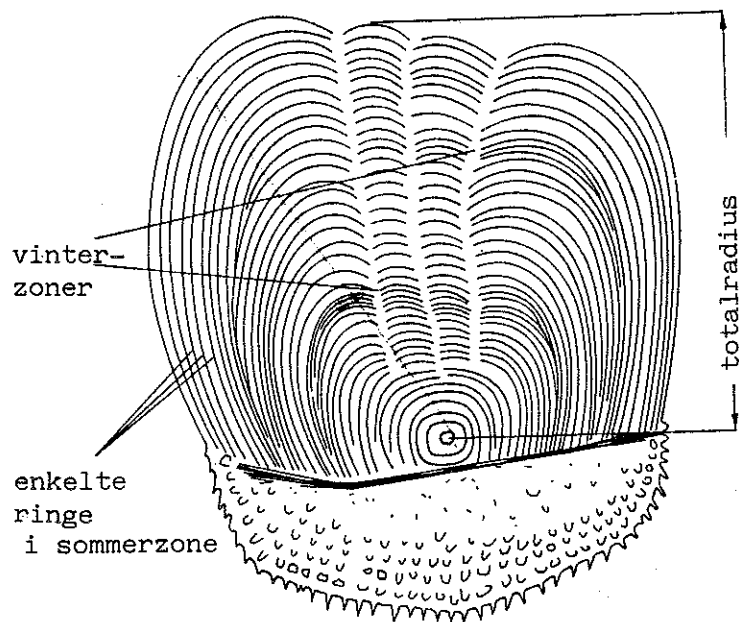


Fig. 7.3

Fisk vokser afhængigt af vandtemperatur og fødeudbud. Derfor anlægges der sommer- og vinterzoner på skællene (efter Bagenal & Tesch 1978).

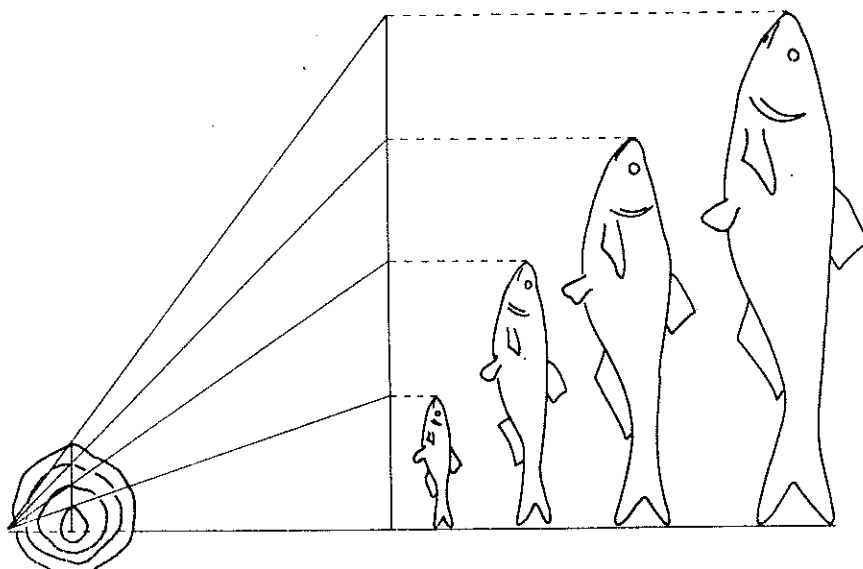


Fig. 7.4  
Der er en meget nøje sammenhæng mellem en ørreds størrelse og skælstørrelsen. Sammenhængen udnyttes, når fiskens vækst gennem livsforløbet beregnes (efter Bagenal & Tesch 1978).



Fig. 7.5  
Ørreden bliver et år ældre på det tidspunkt hvor en sommerzone ligger udenpå en vinterzone (pilene).

Dette skæl stammer fra en havørred på 55 cm, som blev fanget i Hadsten Lilleå i sept. 1984. Fisken vandrede i havet som toårig og har derefter tilbragt  $2\frac{1}{2}$  år i havet.

Den beregnede vækst kan bruges til at sammenligne med væksten fra andre havørredbestande. Til alt held har Poulsen (1935) beregnet væksten af Gudenåhavørreden i 1920 - 34. Væksten i 1984 er derfor sammenlignet med væksten i 1920 - 34.

#### Rosa Lee's fænomen:

En dårlig vækst er normalt et udtryk for, at der er for mange fisk i forhold til føden. I tilfælde af hård befiskning kan en beregnet dårlig vækst dog være et falsk billede af den reelle vækst. Årsagen er, at en stor del af fiskene opfiskes kort tid efter, at de har nået fangbar størrelse. Hermed vil de langsomtvoksende fisk, som måske stadig er under mindstemålet, blive tilbage i længst tid. En undersøgelse af væksten vil da hovedsagelig blive baseret på fisk, som vokser langsomt. Derved vil man få et billede af dårlig vækst, som ikke er et reelt billede af væksten. Fænomenet kaldes "Rosa Lee's fænomen".

I de senere år er det ofte blevet påstået, at fiskeriet på Randers Fjord og nordkysten af Djursland er blevet foreffektivt, således at havørredbestanden befiskes for hårdt. Det påstås af bl.a. lystfiskere, at havørredbestanden i dag kun er en brøkdel af den tidligere bestand. Årsagen skulle være et stærkt forøget brug af gællegarn (nedgarn) samt indførelsen af store sildebundgarn midt i halvfjerdserne.

Vækstundersøgelserne af havørred i 1984 kan bruges til at sandsynliggøre, hvorvidt disse påstande er korrekte. Et effektivt fiskeri skulle medføre, at Rosa Lee's fænomen opstod, idet fiskene da opfiskes kort tid efter at have opnået fangstbar størrelse.

Man beregner den årlige vækst af hver enkelt årgang efter udvandringen til havet. De helt unge fisk (yngste årgang) under mindstemålet har ikke været befisket og skulle derfor ikke udvise Rosa Lee's fænomen. Fænomenet i Gudenå vil derfor opstå ca. et år efter,

at smolten vandrer i havet. Årsagen hertil er, at kun ganske få af de havørred, som fanges i Gudenåen et halvt år efter udvandringen, er over mindstemålet. Fænomenet skulle herefter blive stadig mere udpræget, jo ældre fiskene bliver, idet der formentlig er tale om to dominerende årsager til fiskeridødelighed:

- 1) Bundgarn plus lystfiskere, hvor fisk over mindstemålet opfiskes uanset størrelsen.
- 2) Nedgarn, som hovedsagelig fanger de større havørred, d.v.s. fisk over ca. 50 cm.

Er der derfor tale om Rosa Lee's fænomen, vil den beregnede vækst i havet være størst for de yngste fisk, som måske endnu ikke indgår i fiskeriet. Jo ældre fiskene er, jo mindre vil den beregnede vækst blive. Dette skyldes at dereftæhånden kun vil være langsomt voksende fisk tilbage. Beregningerne er udført på havørred af årgangene 1976 - 81, fanget i Hadsten Lilleå efter 1 - 6 år i havet.

#### Årlig dødelighed:

Som nævnt kan det ved beregninger omkring Rosa Lee's fænomen sandsynliggøres, om fiskeriet er så effektivt, at de hurtigst voksende fisk hurtigt fanges. Det kan dog også ud fra skælanalyserne beregnes, hvor mange procent af havørredbestanden i Gudenå og Randers Fjord, som dør (forsvinder) i løbet af et år. Det må pointeres, at der ikke i disse beregninger kan skelnes mellem dødeligheden som følge af fiskeri eller andre former for dødelighed.

Antallet af unge havørreder er størst, og antallet af havørred falder, jo ældre aldersgrupper, der er tale om. Dette fald i antal, jo ældre fiskene bliver, skyldes dødelighed (fiskeridødelighed, naturlig dødelighed m.m.). Den årlige dødelighed i havet kan beregnes ud fra skæl af havørred, som har tilbragt 1 år, 2 år, 3 år o.s.v. i havet. Antallet er faldende, jo ældre fisken er. Den

rate, hvormed antallet falder, er lig med den årlige dødelighed. Den angives i procent og udtrykker, hvor mange procent af bestanden, som dør hvert år. Hvis dødeligheden f.eks. er 60%, betyder det, at 60% af bestanden dør hvert år. Med andre ord, hvis man har 1000 havørred det ene år, vil der næste år kun være 40% tilbage (400 havørred), resten er døde. Beregningen af dødeligheden kan ikke vise, hvorfor havørrederne dør, altså om de f.eks. opfiskes eller dør en naturlig død.

Den årlige dødelighed på havørred fra Gudenåen er beregnet på basis af skæl fra 132 havørred, fanget i Hadsten Lilleå nedstrøms Løjstrup dambrug og i fisketrappen ved dambruget. Beregningerne er udført på de havørred, som har tilbragt mindst tre somre i havet, idet disse havørred er kønsmodne og trækker op i Gudenåen for at gyde. Dødeligheden er således beregnet ud fra det antal år, fiskene har tilbragt i havet, ikke ud fra hvilken årgang, de tilhører.

Den beregnede dødelighed er formentlig noget mindre end den reelle dødelighed. Årsagen er, at 1980 årgangen, som udgør en stor del af fiskene med tre somres ophold i havet, formentlig er noget mindre end "normale" årgange (mangelfulde udsætninger i 1980).

En tilsvarende beregning er udført på 111 havørred, fanget i perioden 1920-34 (Poulsen 1935). Det har herefter været muligt at afgøre, om der er sket ændringer i den årlige dødelighed siden 1934. En øgning af dødeligheden kunne eksempelvis forventes, hvis fiskeriet (som påstået) er blevet intensiveret i de senere år.

#### Bestandsberegninger:

Der er udført to forskellige beregninger over bestandsstørrelser,

dels i Hadsten Lilleå (ud fra mærkningsforsøg) dels i Gudenå (ud fra skælanalyser og Gudenåens smoltafkast).

Havørredoptrækket til Hadsten Lilleå er i princippet beregnet på samme måde, som smoltudtrækket fra Gudenåen blev beregnet (afsnit 6). Der udsættes et kendt antal mærkede fisk og senere fanges et antal havørred. Bestanden kan herefter beregnes ud fra forholdet mærkede/umærkede. Bestanden nedstrøms Løjstrup dambrug er beregnet ud fra udsætning af 143 mærkede havørred og senere genfangster af 52 havørred i fisketrappen (heraf 11 mærkede). Bestanden opstrøms dambruget er beregnet ud fra udsætning af 50 mærkede havørred opstrøms dambruget og senere genfangst af 48 havørred (heraf 10 mærkede). Ud fra disse beregninger er det konstateret, hvor stor opgangen var til Hadsten Lilleå, hvor mange havørred, som benyttede fisketrappen (direkte observation) samt hvor mange havørred, som selv fandt vej gennem opstemningen.

Det samlede havørredoptræk til Gudenåen 1984 er beregnet på følgende måde:

- 1) Det antages, at smoltmængden er konstant fra år til år, når udsætningsmængden er konstant. Smoltmængden i 1984 er beregnet til 6.404 stk.
- 2) Det antages, at 45% af smolten overlever til fangbar størrelse 40 cm. Denne procent er beregnet ud fra tidligere danske undersøgelser (Nielsen & Rasmussen 1982 c).
- 3) Den årlige dødelighed på havørred over 40 cm er 78,7% (beregnet efter 1984-undersøgelserne).

## 7.2. Resultater.

### Kønsfordeling:

Der blev ialt kønsbestemt 134 havørred fra Hadsten Lilleå nedstrøms Løjstrup dambrug og fisketrappen ved dambruget. Af disse var 40 hanner og 94 hunner, hvilket giver en kønsfordeling på 30% hanner og 70% hunner.

Længdefordelingen er vist på fig. 7.6. Det fremgår, at en stor del af hannerne (45%) er under mindstemålet 40 cm, mens kun 13% af hunnerne er under mindstemålet. Hannerne udgør således 60% af havørrederne under mindstemålet. Hannerne gennemsnitslængde er 45,0 cm, mens hunnerne gennemsnitligt måler 52,5 cm.

### Længde - vægt sammenhæng:

Sammenhængen mellem længde og vægt er vist på fig. 7.7. Værdierne er beregnet som gennemsnit over 282 havørred - man vil derfor finde en vis variation i vægten på de enkelte fisk. Eksempelvis kan nævnes, at en havørred på 90 cm vejede 10,5 kg, mens den ud fra længde - vægt sammenhængen "kun" skulle veje 7,3 kg.

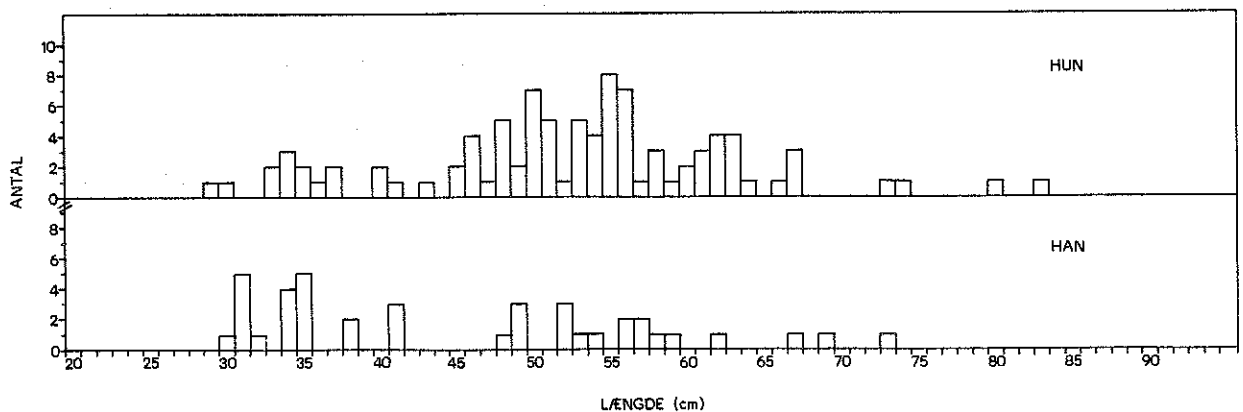


Fig. 7.6  
Længdefordelingen af 94 hunner og 40 hanner, fanget i Hadsten Lilleå 1984.



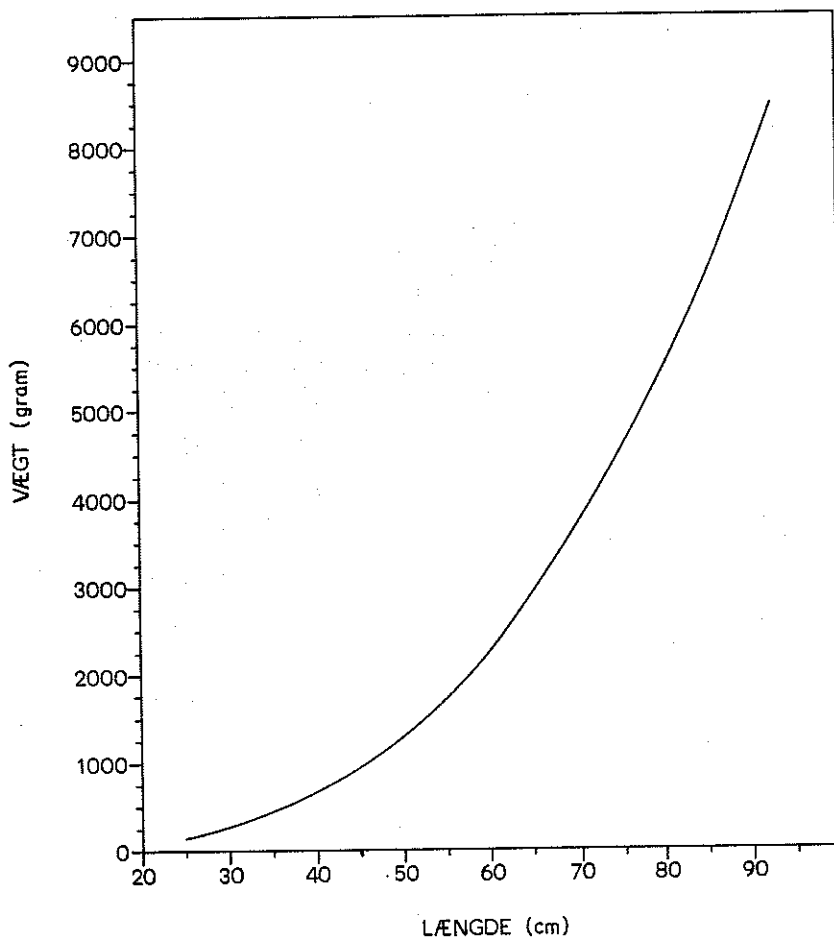


Fig. 7.7

Sammenhængen mellem længde og vægt for 282 havørred. Vægten kan beregnes af udtrykket

$\text{vægt} = 0,007614 * \text{længde}^{3,075}$ . Korrelationskoefficienten (et statistisk udtryk) er 0,98.

### Alderssammensætning:

Længdefordelingen af 232 aldersbestemte havørred er samlet i fig. 7.8 og tabel 7.1. Det ses, at gennemsnitslængden øges med stigende alder, samt at der er stor variation i længderne indenfor en aldersgruppe. Fisk fra 1981 årgangen (3 år gamle) ligger således mellem 30 og 66 cm. Den samlede længdefordeling af alle havørred (283 fisk) fra Hadsten Lilleå nedstrøms Løjstrup er sammenlignet med længdefordelingen 1899 - 1914 henh. 1920 - 34 (fig. 7.9 & 7.10) (Johansen & Løfting 1919, Poulsen 1935).

Tabel 7.1.

Gennemsnitslængder af årgangene 1976 - 83, fanget i Hadsten Lille-å 1984.

Varians og standardafvigelse er statistisk udtryk for, hvor meget de enkelte længder afviger fra gennemsnittet.

Årgang (alder)	1976 (8år)	1977 (7år)	1978 (6år)	1979 (5år)	1980 (4år)	1981 (3år)	1982 (2år)	1983 (1år)	Samlet
Gennemsnitslængde.	73,3	73,5	66,0	58,4	53,8	44,8	35,7	33,0	49,0
Antal	1	2	7	27	88	55	50	2	232
Varians	-	45,6	83,6	22,6	32,6	49,6	28,2	5,1	111,4
Standardafvigelse.	-	9,5	9,9	4,8	5,7	7,1	5,4	3,2	10,6

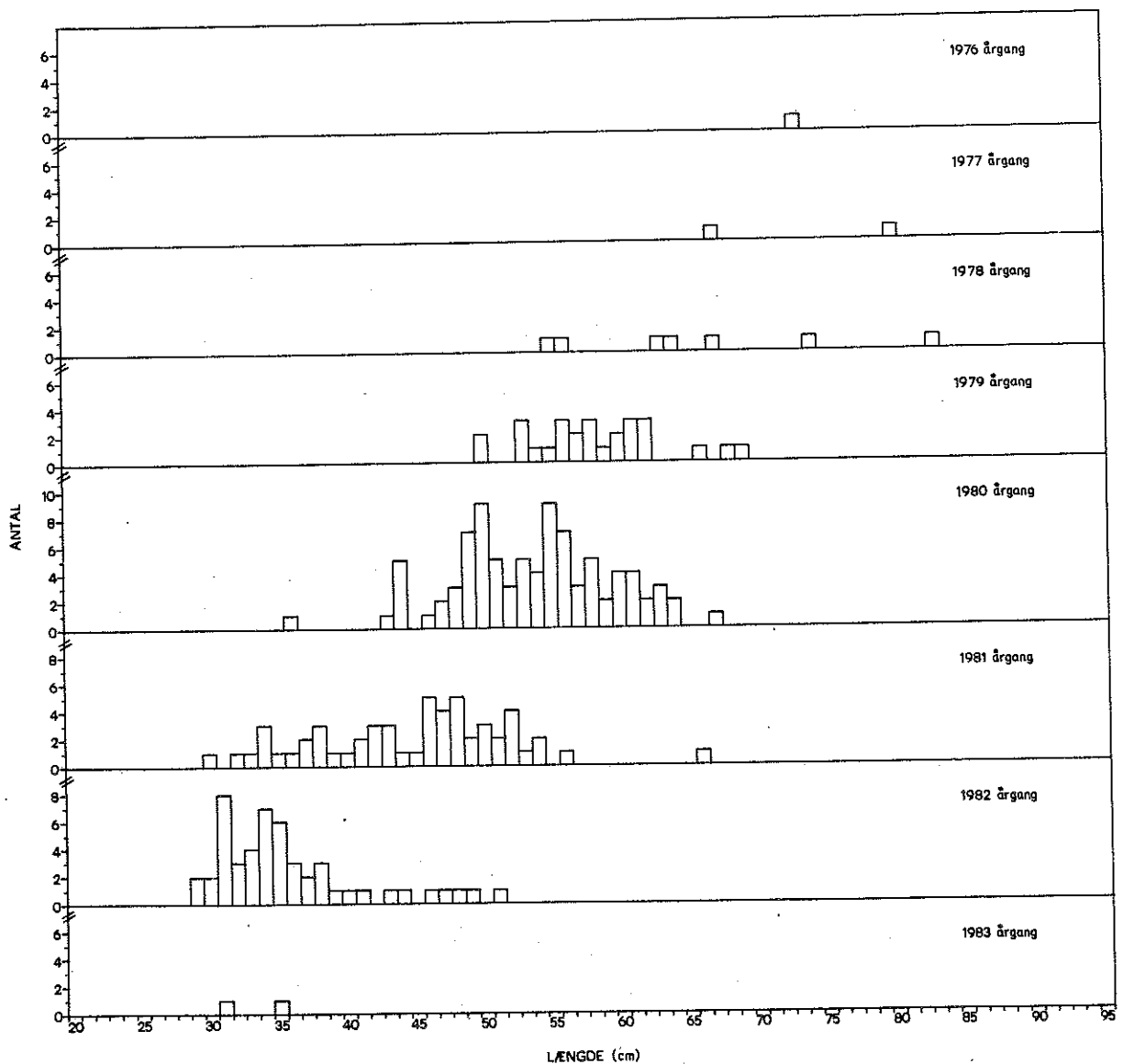


Fig. 7.8  
Længdefordelingen af 232 havørred fra årgangene 1976-83 (fanget i efteråret 1984).

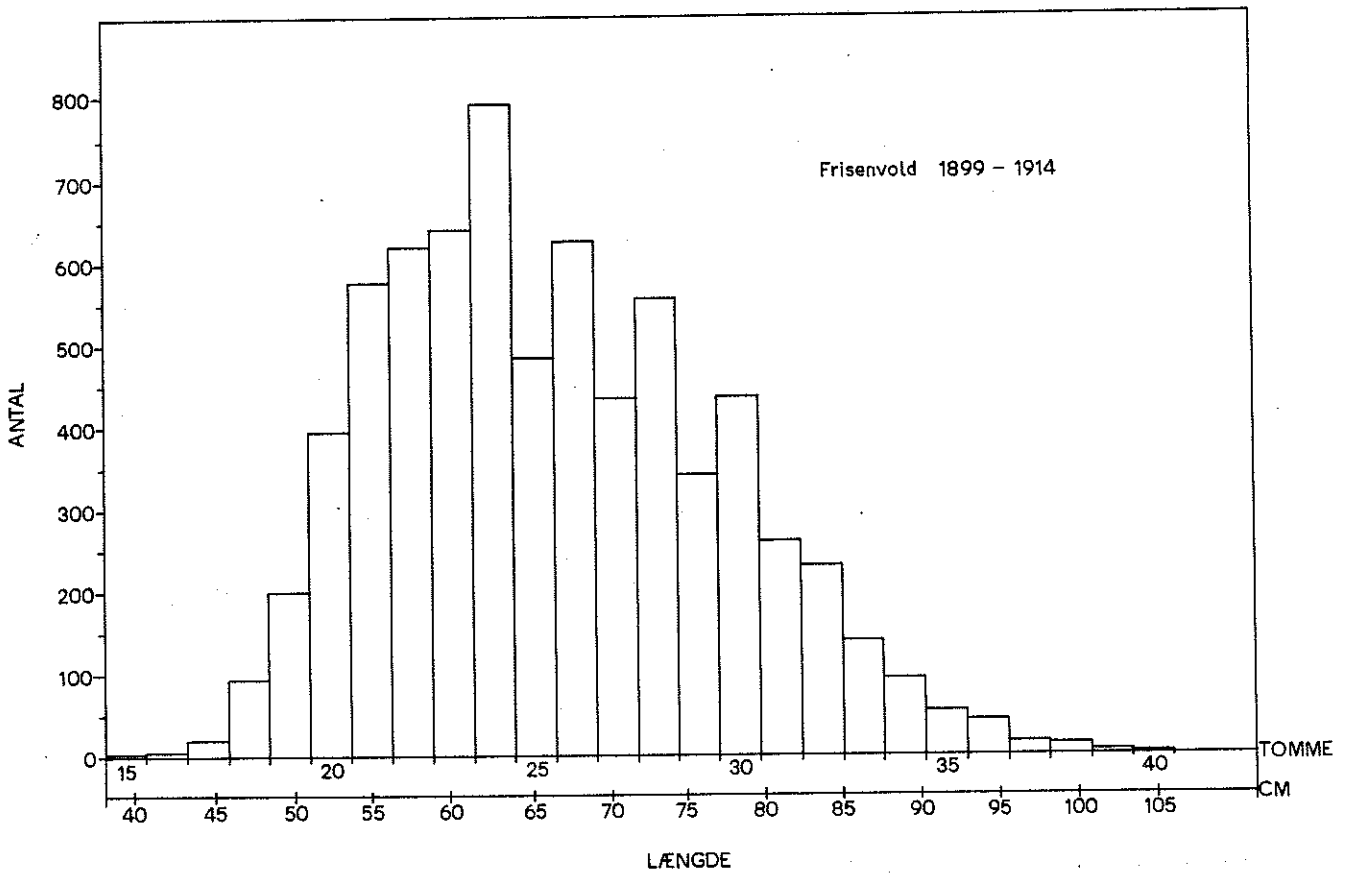


Fig. 7.9  
Længdefordeling af havørred fra Gudena 1899-1914. Gennemsnitsstørrelsen var 67 cm (Johansen & Løfting 1919).

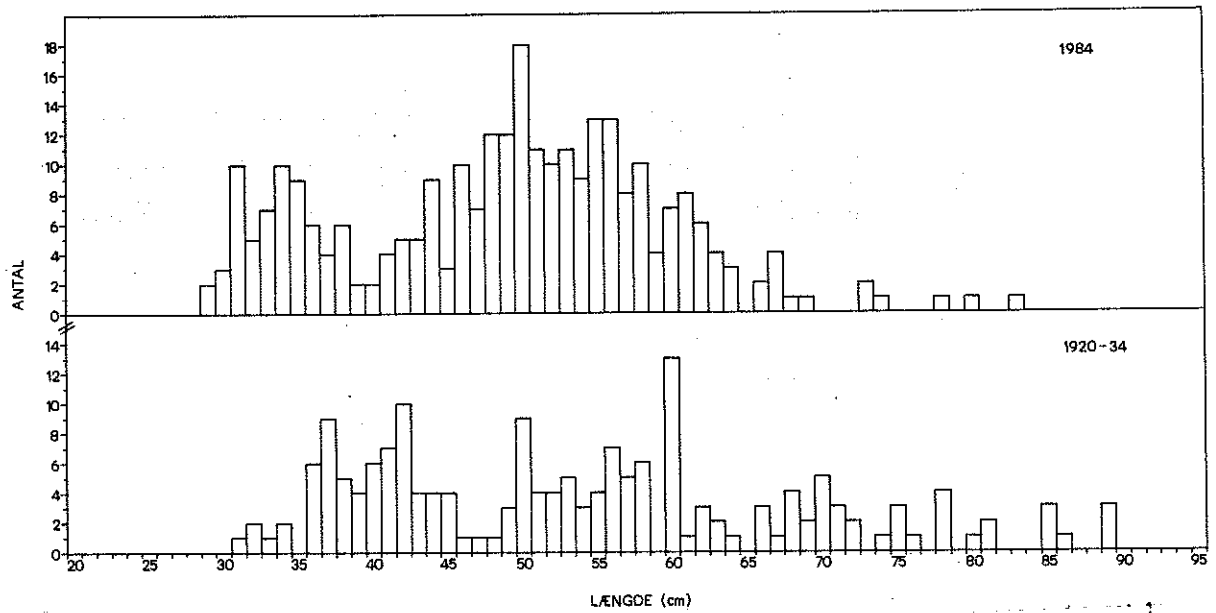


Fig. 7.10  
Længdefordeling af havørred fra Gudena/Randers Fjord 1920-34 (Poulsen 1935) og 1984. Gennemsnitsstørrelsen var 53cm. henh. 49 cm.

Alderssammensætningen af gydemodne havørred i 1984 er vist i fig. 7.11. De yngste aldersgrupper dominerer, således at aldersgrupperne 2 - 4 år udgør ca. 83% af den samlede bestand.

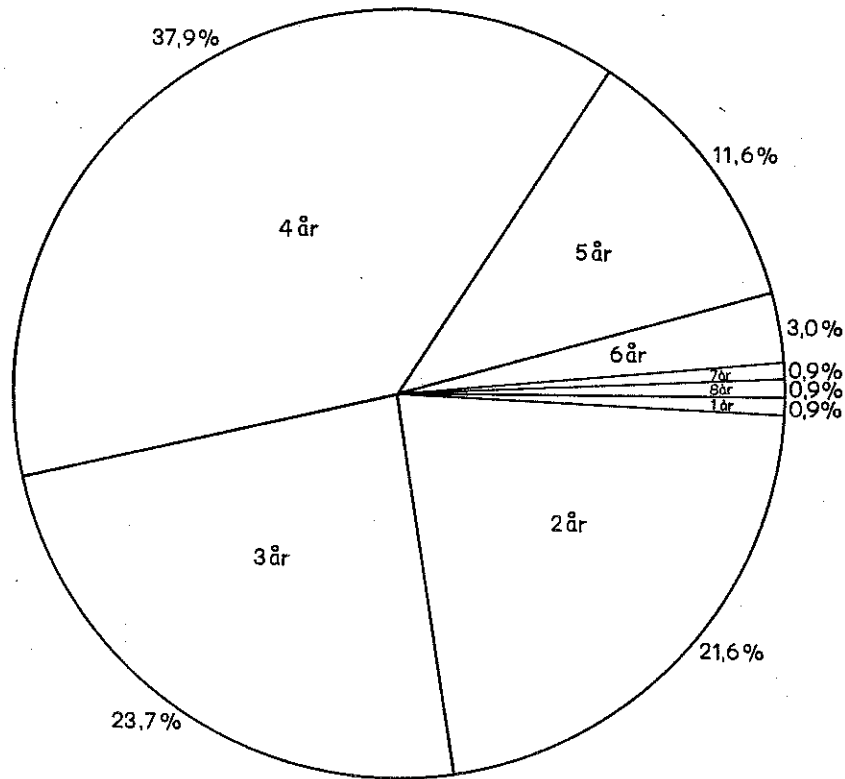


Fig. 7.11  
Alderssammensætningen af 232 havørred fra Hadsten Lilleå 1984.

Smoltificeringsalderen (alder for udvandring) for 270 havørred fra Gudenåen 1984 er i tabel 7.2. sammenlignet med smoltificeringsalderen for 563 smolt, fanget ved Tange og Hadsten Lilleå 1984.

Det fremgår, at ca. 70% af havørrederne vandrer til havet som to-årige, mens ca. 19% vandrer ud som treårige.

Tabel 7.2.

Alder for udvandring af 270 havørred og 563 smolt fra Gudenå 1984 (angivet i procent).

udvandrigsalder (år)	1	2	3	4	5
havørred	10,4	70,0	18,5	1,1	0
smolt	7,5	70,4	19,2	2,5	0,4

Årlig vækst:

Den årlige tilvækst er beregnet på basis af skæl fra 270 havørred. Væksten er angivet for havørred, som udvandrede til havet i alderen 1, 2 og 3 år (fig. 7.12.). Det fremgår, at væksten tiltager kraftigt efter udvandringen samt iøvrigt, at der ved havørred af en given længde kan være stor forskel i alderen.

En beregning af væksten af han- og hunhavørred viste, at de to køn havde sammenfaldende vækstkurver. Derfor er den samlede årlige tilvækst for alle havørred vist i fig. 7.13.

Poulsen (1935) beregnede den årlige vækst af toårssmolt efter udvandringen til havet i 1920 - 34. En tilsvarende beregning på 1984 materialet (gennemsnit af årgangene 1976 - 81) viser, at væksten tilsyneladende har ændret sig meget siden 1920 - 34 (fig. 7.14.). Væksten er stort set ens de første to år i ferskvand (dog bedst i 1984), men bliver markant forskellig efter et år i saltvand.

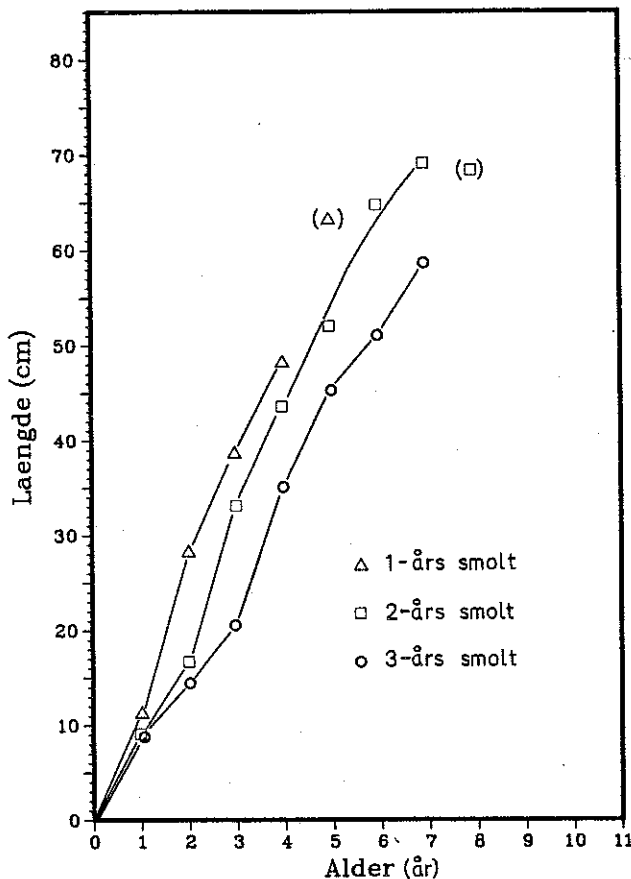


Fig. 7.12  
Væksten af ialt 270 havørred efter udvandringen til havet som et-, to- eller treårige.

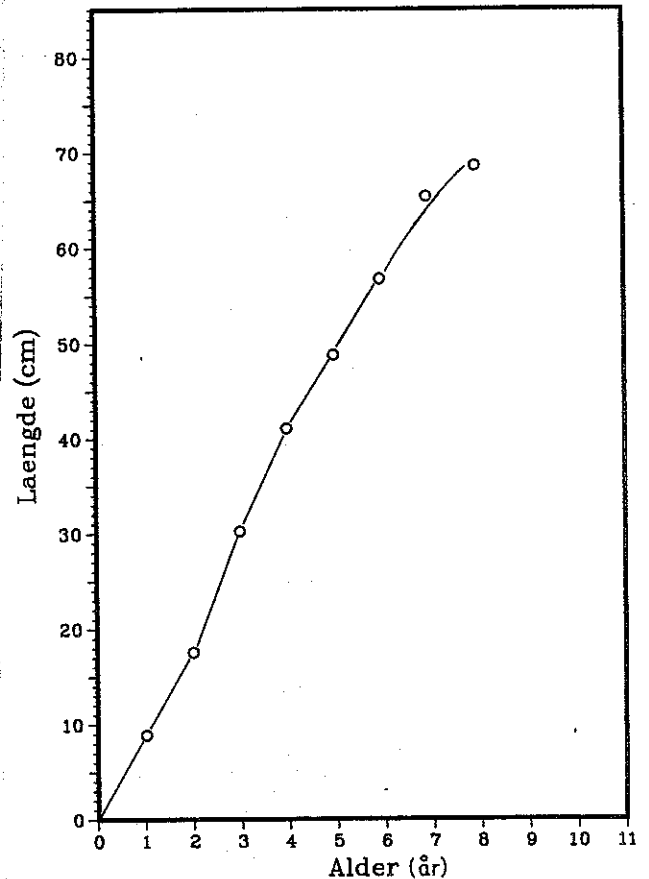


Fig. 7.13  
Den årlige vækst for 270 havørred fra Gudenaen 1984.

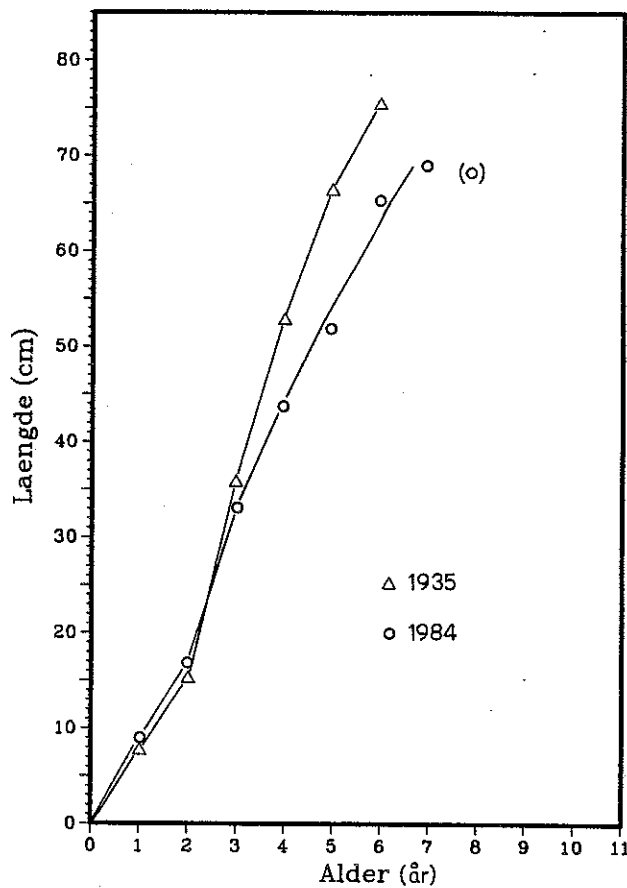


Fig. 7.14  
Beregnet vækst af Gudenåhavørred  
efter udvandring til havet som  
toårig i de to perioder 1920-34  
(Poulsen 1935) og 1984.

### Rosa Lee's fænomen:

Havørredens vækstmønster i havet 1920-34 er vist i tabel 7.3. Desuden er vækstmønsteret for årgangene 1976-81 vist, således at man ved sammenligning kan undersøge, om et øget fiskeri kan have medført, at Rosa Lee's fænomen nu forekommer. Rosa Lee's fænomen er gennemgået i afsnit 7.1.

Det ses generelt i tabel 7.3, at den hurtigste vækst i havet (årgangene 1976-81) er fundet hos de yngste fisk. Det ses desuden, at 1981 årgangen efter et år i havet stort set havde samme længde som havørred fra 1920-34 efter et år i havet. Derfor kan det konstateres, at Rosa Lee's fænomen er opstået i den mellemliggende periode. D.v.s. at de forskellige former for fiskeri som helhed er blevet så effektive, at en stor del af havørred opfiskes hvert år. Resultatet er, at de langsomtvoksende fisk overlever i længst tid. Det er derfor sandsynligt, at havørreden i 1984 reelt vokser lige så godt som i 1920-34.

Table 7.3.

Tilbageberegnet længde af havørred fra Gudenå 1984, sammenlignet med havørred fra Gudenå og Randers Fjord 1920 - 34 (Poulsen 1935).

Årgang	antal	længde efter antal år i havet						
		1 år	2 år	3 år	4 år	5 år	6 år	7 år
1920-34	177	36,0	53,0	67,0	76,0	-	-	-
1981	42	35,6	-	-	-	-	-	-
1980	82	33,1	44,7	-	-	-	-	-
1979	17	29,7	41,2	51,3	-	-	-	-
1978	3	31,2	43,5	57,5	70,0	-	-	-
1977	1	25,4	36,4	56,0	66,5	76,2	-	-
1976	1	28,4	36,7	42,3	49,0	63,1	68,9	-
Gennemsnit 1976-82	189	33,3	43,9	52,4	65,1	69,6	68,9	-

Årlig dødelighed:

Den årlige dødelighed for havørred over mindstemålet er beregnet til mindst 78,7% i 1984 (fig. 7.15.). D.v.s. at mindst 78,7% af havørrederne over mindstemålet forsvinder (dør) hvert år. Denne dødelighed er sammenlignet med dødeligheden i 1920 - 34, som var på 49,5%. Vækstberegningerne har vist, at øgningen i dødelighed med meget stor sandsynlighed skyldes et mere intensivt fiskeri efter havørred.

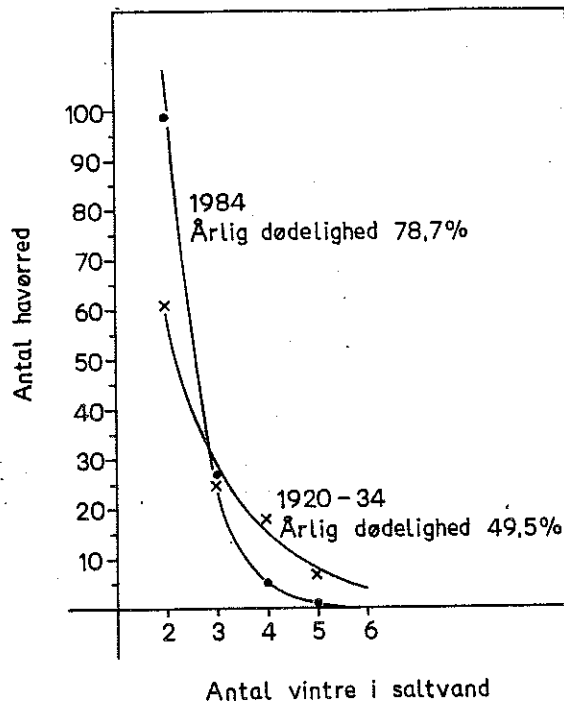


Fig. 7.15  
Den årlige dødelighed (i %) for havørred i 1920-34 (Poulsen 1935) og 1984.

### Bestandsberegninger:

Mærkningsresultaterne fra Hadsten Lilleå er anvendt til at beregne havørredopgangen i 1984 (tabel 7.4.).

Den totale opgang er beregnet til 745 havørred, hvoraf 52 fandt fisketrappen og 186 passerede gennem stemmeværket. Ialt passerede 32% af havørrederne fra Hadsten Lilleå forbi Løjstrup dambrug. De resterende havørred (507 fisk) har formentlig ikke i nævneværdigt omfang fundet gydevandløb, idet kun to af 143 mærkede havørred er fanget i andre tilløb til Gudenåen (afsnit 8), og idet der ikke er gydemuligheder i Hadsten Lilleå nedstrøms Løjstrup dambrug.

Opstemningen ved Løjstrup dambrug blev således passeret af 186 havørred, som ikke benyttede fisketrappen. Længdefordelingen af 41 umærkede havørred fra fisketrappen og 36 umærkede havørred fra Hadsten Lilleå opstrøms dambruget (disse har selv passeret stemmeværket) er vist i fig. 7.16. Det fremgår, at små havørred stort set ikke kan passere opstemningen. Gennemsnitsstørrelsen er derfor væsentlig større opstrøms dambruget end nedstrøms dambruget (56,4 cm henh. 48,8 cm).



Det totale optræk af havørred til Gudenåen er beregnet til ca. 1.400 havørred (tabel 7.5.). Den samlede fangst ved undersøgelserne i 1984 (se også afsnit 8.) er 479 havørred (fig. 7.17.), svarende til 34,3% af Gudenåens beregnede havørredbestand. Bestandsberegningerne fra Hadsten Lilleå (745 havørred) viser, at ca. halvdelen af Gudenåens havørredbestand i 1984 trak op i Hadsten Lilleå. Optrækket til andre vandløb er gennemgået i afsnit 8.

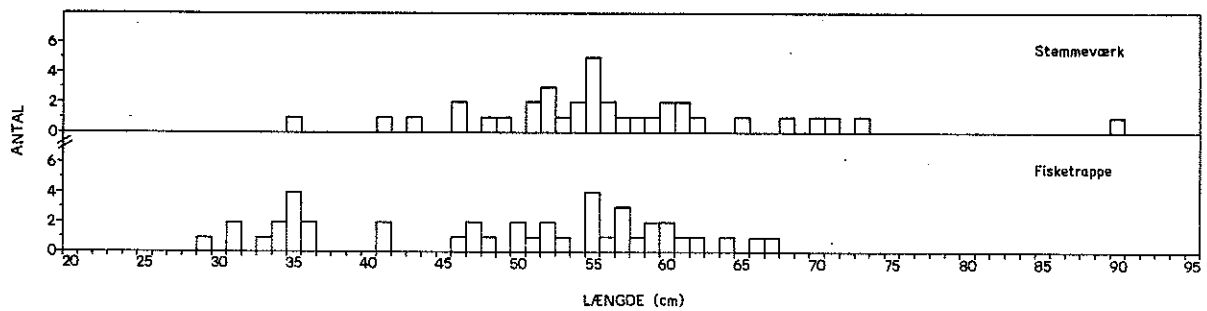


Fig. 7.16  
Størrelsesfordeling af havørred, som passerede stemmeværket ved Løjstrup Dambrug 1984. Gennemsnitslængden er 56,4 cm (stemmeværk) og 48,8 cm (fisketrappe).

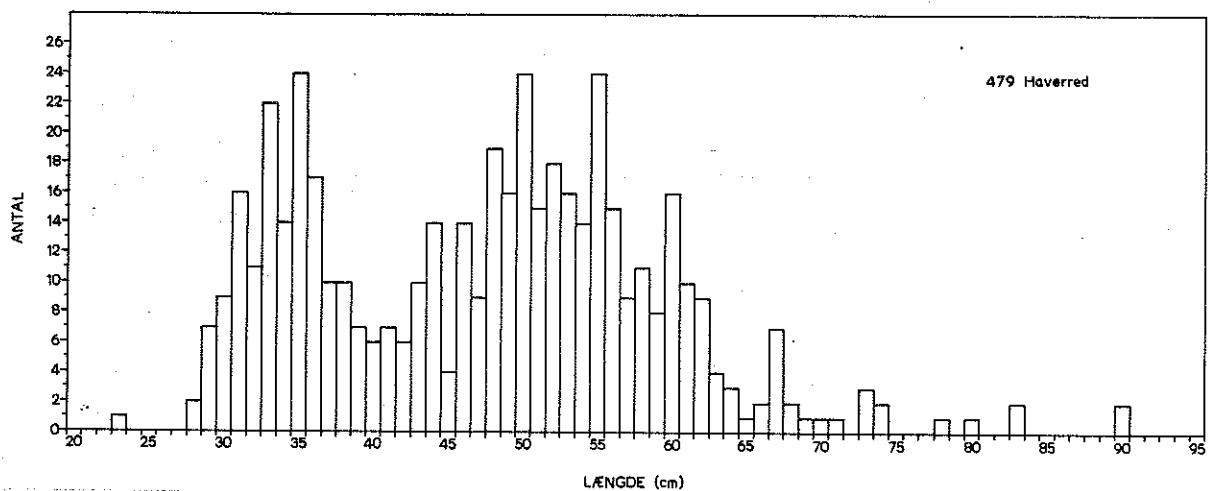


Fig. 7.17  
Størrelsesfordelingen af alle de havørred, som blev fanget ved undersøgelserne i 1984. Gennemsnitslængde 47,4 cm.

Tabel 7.4.

Den beregnede opgang af havørred til Hadsten Lilleå 1984.

Lokalitet	Fisketrappe Løjstrup	Stemmeværk Løjstrup	Hadsten Lilleå ialt
Bestandsberegning	52	186	745
95% nedre grænse	-	88	477
95% øvre grænse	-	348	1.179

Tabel 7.5.:

Fangst og beregnet antal havørred i Gudenå 1984.

Årgang	Alder	Fangst	Beregnet gydebestand	Fangst af bestand i %
1983	1 år	3	* 15	* 19,6
1982	2 år	56	* 286	* 19,6
1981	3 år	63	* 321	* 19,6
1980	4 år	104	* * 614	16,9
1979	5 år	36	131	27,5
1978	6 år	10	28	35,7
1977	7 år	2	6	33,3
1976	8 år	1	1	(100,0)
ialt alders- bestemte		275	1.402	19,6

\* Da en ukendt brøkdeler af årgangen ikke er kønsmodne er kun beregnet det antal, som er vandret ind i Gudenåen. Til beregningerne er anvendt effektiviteten 19,6 %, beregnet fra 1976-80 årgangene. Denne effektivitet er sat i relation til antallet af fangne fisk fra årgang 1981-83.

\*\* Dette antal er formentlig mindre i virkeligheden, da udsætningerne i 1980 var utilstrækkelige (jvf. afsnit 6).

### 7.3. Konklusion.

Hannerne udgør kun 30% af samtlige havørred. Resultatet svarer nøje til kønsfordelingen blandt Gudenåens smolt, hvor 26% af de undersøgte smolt i 1984 var hanner. En tilsvarende kønsfordeling er fundet hos mange havørredbestande (Nielsen & Rasmussen 1982 c).

På trods af, at hannerne kun udgør 30% af havørredbestanden, er hovedparten af havørrederne under mindstemålet (40 cm) hanner (60%). Dette skyldes, at langt flere hanner end hunner gyder første gang efter den første sommer i havet.

Ca. 70% af alle havørred er udvandret til havet som toårige. Det samme findes hos smolten fra foråret 1984 og er almindeligt.

Den årlige dødelighed for havørred over mindstemålet er steget fra 49,5% i 1920 - 34 til mindst 78,7% i 1984. Samtidig kan det konstateres, at fiskeriet (fiskeri + lystfiskeri) formentlig fjerner en meget stor del af havørrederne, når de opnår fangstbar størrelse (mindstemålet 40 cm). Som følge heraf består den overlevende havørredbestand hovedsagelig af langsomt voksende fisk. Dette kan være meget uheldigt for den genetiske sammensætning af bestanden, da afkommet af langsomtvoksende ørreder alt andet lige også vil være langsomtvoksende. Samtidig er bestandsstørrelsen i 1984 næppe på mere end 1.400 kønsmodne havørred. Forestiller man sig, at dødeligheden i 1984 var den samme som i 1920 - 34 (49,5%), ville havørredbestanden i stedet udgøre ca. 2.700 kønsmodne fisk, d.v.s. ca. dobbelt så mange som i 1984. Samtidig ville antallet af store fisk blive væsentligt forøget, idet havørreden har en hurtig vækst og blev fanget i meget store eksemplarer omkring århundredskiftet (op til 105 cm/13 kg), hvor fiskeritrykket var moderat.

Årsagen til den høje dødelighed i 1984 er hovedsagelig fangst ved lystfiskeri og fiskeri med redskaber. Fiskeriet fjerner formentlig en meget stor del af de havørreder, som forsvinder fra bestanden. En begrænsning af fiskeriet forekommer derfor realistisk, såfremt lystfiskerne skal have et rimeligt udbytte af udsætningerne, som i meget stor udstrækning opret- holder havørredbestanden. En evt. begrænsning af bestemte fiskeredskaber bør dog afvente resultatet af de undersøgelser, Gudenåkomitéen gennemfører i 1984 - 85 omkring fiskeriet på Randers Fjord.

Opstemningen ved Løjstrup dambrug i Hadsten Lilleå bremser effektivt for opgangen af havørred til gydevandløbene opstrøms dambruget. Halvdelen af Gudenåens havørredbestand i 1984 vandrede ind i Hadsten Lilleå, men kun ca. 32% af disse kunne passere opstemningen og da navnlig de største individer. Dette er ydermere uheldigt, da hovedparten af bestanden består af små fisk, som hermed ikke får mulighed for at gyde. Derfor bør der etableres en ny fisketrappe ved dambruget. Fisketrappen bør opsættes i selve stemmeværket, da havørrederne (som til tider springer i stort antal i stemmeværket) formentlig vil kunne finde fisketrappens udmunding på dette sted.



Tjærbækken ved Langå.

## 8. Havørredoptrækket til gydevandløbene 1984

### 8.1 Lokalteter og metoder

### 8.2 Resultater

### 8.3 Konklusion

## 8. Havørredoptrækket til gydevandløbene 1984.

### 8.1. Lokalteter og metoder.

I perioden 1. oktober - 15. december blev der ved elektrofiskeri i hovedparten af havørredens gydevandløb fanget ialt 181 havørred. De undersøgte vandløb er vist på fig. 8.1. Udover Gudenå-komitéens egne undersøgelser er resultaterne indsamlet af Ferskvandsfiskerilaboratoriet (Skibelund Bæk, Kjeldbæk og Brandstrup Bæk) og Anders Rasmussen, Århus Universitet (Hagenstrup Møllebæk). Nørreå-systemet er ikke undersøgt, idet alle tilgængelige oplysninger tyder på, at opgangen hertil er ret lille.

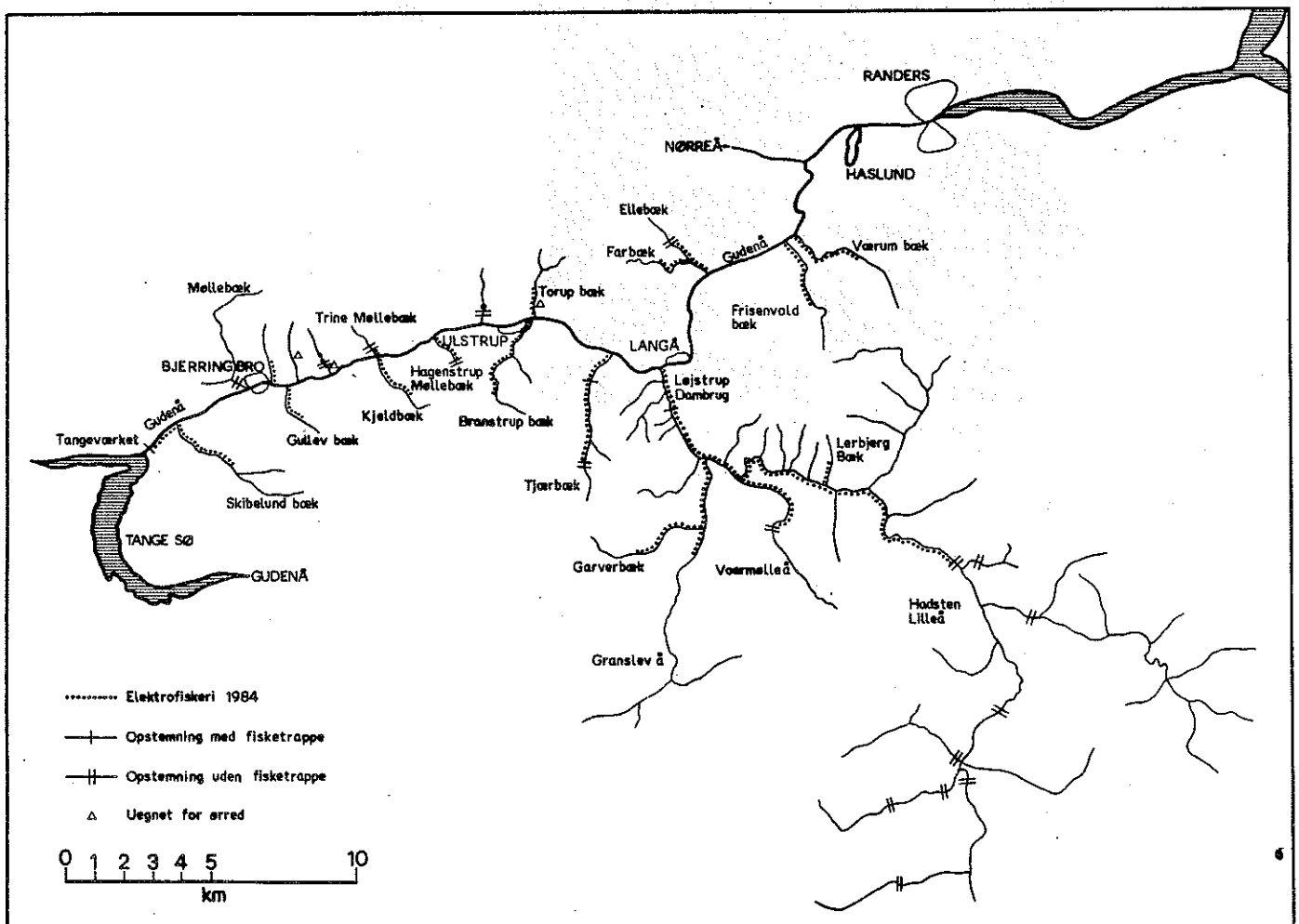


Fig. 8.1

Oversigt over de vandløbsstrækninger, som er undersøgt (elektrobefisket) i 1984.

Gudenåen og Hadsten Lilleå's hovedløb er ikke gydevandløb for havørred, men er i anden sammenhæng elektrofisket fra båd.

Fiskene er fanget ved elektrofiskeri, hvor fiskene bedøves med elektrisk strøm og kan opfiskes med en ketcher. Fiskeriet har fundet sted ved opstrøms vadning med en elektrode på de vandløbsstrækninger, som er markeret på fig. 8.1. I de fleste tilfælde er strækningerne gennemfisket flere gange i løbet af efteråret. Fangsten er et udtryk for den relative bestandsstørrelse, men ikke et udtryk for den samlede opgang af havørred, idet en ukendt del af havørrederne aldrig fanges. Desuden er undersøgelserne afsluttet, inden opgangen var forbi.

De fangne havørred er bedøvet med chlorbutol, undersøgt for mærkning/finneklipping, målt (totallængde nedrundet til nærmeste halve cm), vejnet og kønsbestemt. Desuden er taget skælprøve til aldersbestemmelse. Fiskene er inden genudsætningen blevet mærket med et nummereret rygmærke (Carlintype).

Vandløbene er på grundlag af fangsterne og bedømmelser af vandløbenes egnethed som gydevandløb inddelt i to kategorier:

- \* Vandløb med stor havørredopgang.
- \*\* Vandløb med spredt havørredopgang.

Ved denne inddeling er taget hensyn til vandløbets størrelse, således at f.eks. Hagenstrup Møllebæk, som har en stor opgang i forhold til vandløbets størrelse, er anbragt i kategori \*. Dette på trods af, at den samlede opgang næppe overstiger 20 havørred årligt.

Sidst i afsnittet er den skønsmæssige opgang af havørred til vandløbene beregnet. Formålet med dette er at påpege hvilke vandløb, som i dag opretholder Gudenåens havørredbestand. Ferskvandsfiskerilaboratoriets undersøgelser har vist, at Brandstrup Bæk som gennemsnit producerer ca. 800 smolt om året på 4.000 m<sup>2</sup> opvækstvand (Kjellerup Larsen 1984). Dette smoltantal pr. m<sup>2</sup> overstiges næppe i andre vandløb, da Brandstrup Bæk er et meget

fint ørredvandløb med en stor ørredtæthed. Derimod kan visse andre vandløb være dårligere besat med ørred, hvorfor smoltudbyttet da vil være mindre. Smoltantallet fra Gudenåens vandløb er skønnet på grundlag af ovenstående samt forfatterens kendskab til de undersøgte vandløb. Smoltantallet er herefter omregnet til antal opgangshavørred ved at anvende værdien 4,57 smolt pr. opgangshavørred, fundet ud fra smoltudvandringen 1984 (6.404 stk.) og havørredopgangen 1984 (1.402 havørred). Smoltantallet er beregnet således, at det samlede antal smolt er lig med bestandsberegningerne for 1984 (afsnit 6.). Det fremgår således, at Brandstrup Bæk kun er ansat til 575 smolt, som når Randers Fjord. Dette skyldes bl.a., at undersøgelserne i 1984 viste, at ikke alle smolt når havet, inden vandreinstinktet mistes.

Der er således på flere punkter tale om beregninger, som indeholder usikkerheder. Den endelige beregning af opgangen til vandløbene afviger dog næppe meget fra den faktiske opgang og er i alle tilfælde et udtryk for, hvilke vandløb, som i dag er af betydning for Gudenåens havørredbestand. Disse vandløb bør i vidt omfang overvåges og plejes, således at Gudenåen fortsat vil kunne fremvise gyde- og opvækstvand for havørred.

## 8.2. Resultater.

Den samlede fangst af havørred er angivet i tabel 8.1. Vandløbene er gennemgået fra Tangeværket og nedstrøms, startende med de nordlige tilløb til Gudenåen.



Længdefordelingen af havørred fra de tilløb til Gudenåen, hvor havørrederne har uhindret adgang, er vist på fig. 8.2. Der er

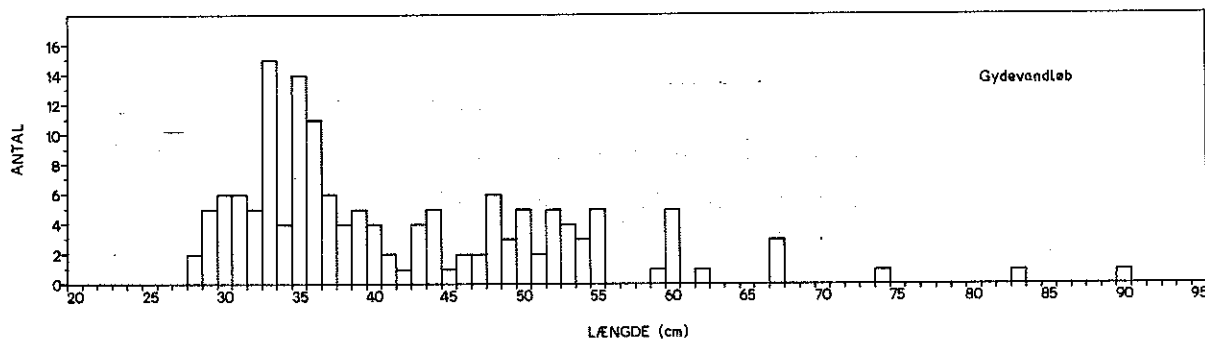


Fig. 8.2  
Størrelsesfordelingen af 151 havørred, fanget i gydevandløbene 1984. Gennemsnitslængden var 41,9 cm.

Tabel 8.1.

Samlet fangst af havørred ved elektrofiskeri i tilløb til Gudenåen i perioden 1.oktober-15.december 1984. De befiskede strækninger er vist på fig. 8.1.

Vandløb	Antal havørred	Mindste havørred (cm)	Største havørred (cm)	Gennemsn. længde (cm)	Varians	S.D.	Bemærkninger.
Bæk v.vandværk i Bjerringbro	0	-	-	-	-	-	Ørredyngel fundet på trods af mgl. udsætninger
Trine Møllebæk	1	-	-	49,0	-	-	
Torup Bæk	0	-	-	-	-	-	Forurennet, ingen fisk.
Farbæk	2	32,0	37,0	34,5	5,1	3,2	
Ellebæk	1	-	-	43,0	-	-	Fanget 26.nov., mærket i Hadsten Lilleå 1984
Skibelund Bæk	58	28,0	83,0	43,1	133,5	11,7	Fangst af havørred 31cm fra fisketrappe v.Tange 1984
Gullev Bæk	0	-	-	-	-	-	
Kjeldbæk	21	29,0	55,0	39,0	71,8	8,7	Fangst af havørred 31cm fra Tange & Skibelund bæk
Hagenstrup Møllebæk	7	44,0	90,0	63,3	163,1	13,8	Havørred 44cm mærket i HM Bæk forår 1984
Brandstrup Bæk	44	28,0	60,0	38,3	73,2	8,7	Fangst af havørred 31cm mrk. i Hadsten Lilleå 1984
Tjærbæk	21	29,0	55,0	41,7	59,9	7,9	
Voer Mølleå	0	-	-	-	-	-	
Granslev Å	26	29,0	90,0	58,7	121,2	11,3	Fangst af havørred 61cm mrk. i Garverbæk 1984
Garverbæk	3	29,0	61,0	47,6	181,6	13,5	Fangst af havørred 29cm mrk. i Granslev Å 1984.
Lerbjerg Bæk	0	-	-	-	-	-	
Frisenvold Bæk	0	-	-	-	-	-	Ørredyngel, formentlig udsat af lystfiskere
Værum Bæk	0	-	-	-	-	-	Kun en enkelt ørred på 700 m
Ialt (minus genf. fra andre gydevandløb)	181	28,0	90,0	43,0	134,6	11,6	

ikke medtaget havørred fra tilløbene til Hadsten Lilleå opstrøms Løjstrup dambrug, da det hovedsagelig kun er store fisk, som kan passere selve opstemningen ved dambruget. I afsnit 7 er den faktiske længdefordeling af Gudenåens havørredbestand angivet ud fra fangster i Hadsten Lilleå nedstrøms Løjstrup dambrug (jvf. fig. 7.10). Det fremgår, at Gudenåens havørredbestand er domineret af fisk over 40 cm (77,4% er over 40 cm), mens kun 44,3% er over 40 cm i de små vandløb. Dette medfører, at mens Gudenå-havørredens gennemsnitsstørrelse er 49,0 cm, er gennemsnitsstørrelsen ved lejlighedsvis elektrobefiskninger i tilløbene kun 41,9 cm.

Gudenåkomitéens undersøgelser i gydevandløbene 1984 viste, at 41% af havørrederne var hanner (fig. 8.3.). Undersøgelserne i Hadsten Lilleå viste, at hannerne reelt kun udgør 30% af havørredbestanden.

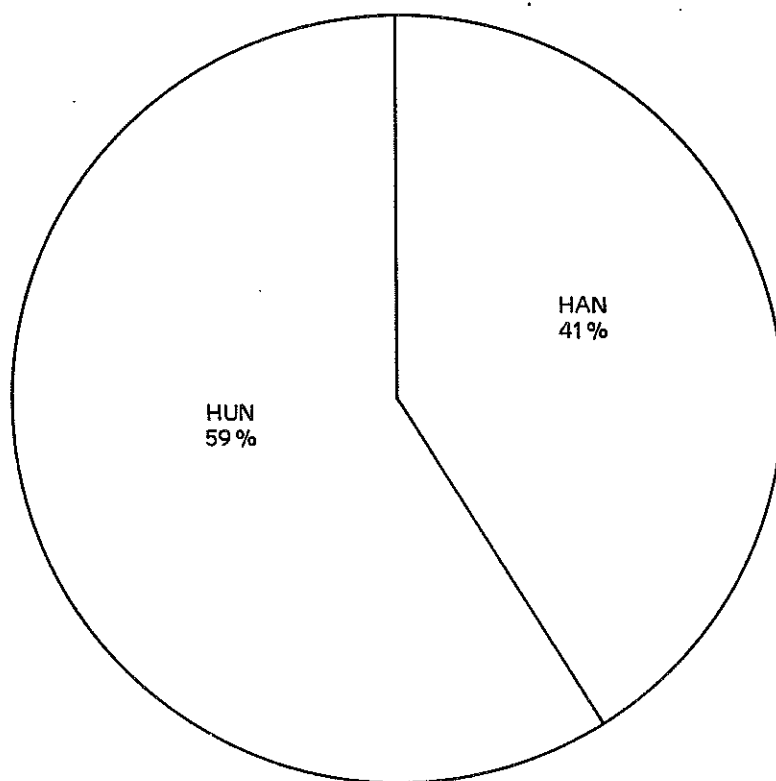


Fig. 8.3  
Kønsfordelingen af havørred fra gydevandløbene 1984.

### Vandløbenes betydning.

Den skønnede opgang af havørred til Gudenåens tilløb er vist i tabel 8.2. Vandløbene i tabellen er de eneste vandløb med regelmæssig havørredopgang, dog er vandløbene i Hadsten Lilleåsystemet ikke undersøgt nærmere. Nørreåsystemets betydning for havørredbestanden kendes ikke, men er formentlig ret lille.

Tabel 8.2.

Antallet af opgangshavørred til Gudenåens tilløb 1984, beregnet på grundlag af et skønnet smoltantal. Det skønnede antal smolt = det antal, som påregnes at nå Randers Fjord. Vandløb, som ikke er nævnt, er uden betydning for havørredbestanden.

Vandløb	skønnet antal smolt	Beregnet antal opgangshavørred
Gudenå opstrøms Tange	* 1.041	228
Trine Møllebæk	35	8
Farbæk	35	8
Ellebæk	35	8
Nørreå	?	?
Skibelund Bæk	700	153
Kjeldbæk	140	31
Hagenstrup Møllebæk	80	18
Brandstrup Bæk	575	125
Tjærbæk	358	78
Hadsten Lilleå	3.405	** 745
Ialt	* 6.404	1.402

\* Bestandsberegninger fra afsnit 6

\*\* Bestandsberegninger fra afsnit 7

Vandløbene i tabel 8.2. er på grundlag af den skønnede opgang inddelt i to kategorier, dels vandløb med stor havørredopgang i forhold til vandløbets størrelse, dels vandløb med spredt opgang (tabel 8.3.). Det fremgår, at samtlige betydende vandløb er sydlige tilløb til Gudenåen. Endvidere, at de to relativt små vandløb Skibelund Bæk og Brandstrup Bæk tilsammen opsøges af ca. 20% af Gudenåens havørredbestand. Det kan her tilføjes, at medlemmerne af Bjerringbro Lystfiskerforening i 1984 fangede 86 havørred i Gudenåen omkring Bjerringbro. Hovedparten af disse blev fanget omkring udløbet af Skibelund Bæk. Ca. halvdelen af Gudenåens havørred vandrer ind i Hadsten Lilleå, men kun en mindre del finder gydemuligheder (afsnit 7).

Tabel 8.3.

Inddeling af tilløbene til Gudenå efter betydningen som havørredvandløb (Nørreå ikke medtaget).

\* = Stor havørredopgang.

\*\* = Spredt havørredopgang.

Kategori	Vandløb	Beregnet opgang i procent af bestand
	Skibelund Bæk	10,9
	Kjeldbæk	2,2
*	Hagenstrup Møllebæk	1,3
	Brandstrup Bæk	8,9
	Tjærbæk	5,6
	Trine Møllebæk	0,6
**	Farbæk	0,6
	Ellebæk	0,6
udenfor kat.	Gudenå opstrøms Tange	16,3
-	Hadsten Lilleå	53,0
Samlet opgang 1402 havørred		100%

### 8.3. Konklusion.

Lejlighedsvis undersøgelser i havørredens gydevandløb giver et falsk billede af havørredbestandens reelle længde- og kønsfordeling. De små havørred (hovedsagelig hanner) vil dominere, hvor de reelt kun udgør en mindre del af bestanden.

De nordlige tilløb til Gudenåen er formentlig uden særlig betydning som gyde- og opvækstvand for havørreden. Det eneste egnede gydevandløb er Møllebækken i Bjerringbro, som dog ikke er tilgængelig p.g.a. en opstemning. Hadsten Lilleå er hjemsted for ca. halvdelen af Gudenåens havørredbestand, men kun ca. en tredjedel af havørrederne i Hadsten Lilleå er i stand til at finde gydemuligheder (opstrøms Løjstrup dambrug). Ca. en femtedel af Gudenåens havørreder gyder i Brandstrup Bæk og Skibelund Bæk.

Gudenåens havørredbestand er således afhængig af nogle ganske få vandløb, hvoraf det vigtigste (Hadsten Lilleå) skæmmes af en delvis uoverstigelig forhindring for havørred. De øvrige betydende vandløb har alle gennem de senere år været udsat for menneskelige overgreb i form af regulering, rørlægning m.m.

Det er derfor af stor vigtighed for den relativt lille havørredbestand at fortsatte gyde- og opvækstmuligheder sikres. D.v.s.:

- at Skibelund Bæk, Kjeldbæk, Hagenstrup møllebæk, Brandstrup Bæk og Tjærbæk overvåges nøje af de ansvarlige myndigheder.
- at der etableres en ny fisketrappe ved Løjstrup dambrug samt evt. andre fisketrapper i Hadsten Lilleåsystemet.
- at der evt. opsættes en fisketrappe ved Bjerringbro Mølle, således at der kan etableres en havørredbestand i Møllebækken ved Bjerringbro.

- at forureningen af Torup Bæk, Gullev Bæk og Sdr.Vinge Bæk evt. bringes til ophør, da disse vandløb da vil være gode gyde- og opvækstvandløb for havørred. Det samme er tilfældet med den øvre del af Skibelund Bæk.
- at der fortsat udføres undersøgelser omkring fisketrappen ved Tange, således at opgangen gennem fisketrappen optimeres.



Gammel opstemning i Tjærbækken.

## 9. Konklusioner

## 9. Konklusioner.

Gudenåens vandløb producerer ca. 6.400 smolt om året, som giver en havørredbestand på ca. 1.400 kønsmodne fisk. Kun ca. 15% af de smolt, som trækker til Randers Fjord, kommer fra tilløbene til Gudenåen opstrøms Tangeværket. Derfor kan man kun forvente, at ca. 230 havørred årligt vandrer fra Randers Fjord til Tangeværket. Dette forklarer det relativt lille antal havørred, som benytter fisketrappen ved Tangeværket. El-spærringen ved fisketrappen vil formentlig kunne lede langt flere havørred over i fisketrappen.

Havørreden har uhindret adgang til Skibelund Bæk, Kjeldbæk, Hagenstrup Møllebæk (nedre del), Brandstrup Bæk og Tjærbæk, som alle har en stor havørredopgang. Derimod begrænses gydemulighederne i Hadsten Lilleå af opstemningen ved Løjstrup dambrug, hvor kun en trediedel af havørrederne kan passere. Resultatet er, at ca. 500 havørred ud af Gudenåens samlede havørredbestand på ca. 1.400 fisk ikke finder gydemuligheder.

Torup Bæk, Gullev Bæk og Sdr.Vinge Bæk (øvre løb) er forurenede, men ville i uforurenede tilstand give gode gydemuligheder for havørred. Sdr. Vinge Bæk er dog stemmet op ved Ulstrup Slot. Møllebæk i Bjerringbro er et meget fint gydevandløb, men benyttes ikke af havørred p.g.a. en opstemning ved den gamle mølle i Bjerringbro. Det samme er tilfældet for Trine Møllebæk, hvor kun de nederste ca. 500 meter er tilgængelig for havørred p.g.a. en opstemning til andedam.

Fiskeriet efter havørred over mindstemålet er så effektivt, at hovedparten af havørrederne opfiskes kort tid efter at have nået fangstbar størrelse. Derfor er havørredbestanden i dag relativt lille og består hovedsagelig af langsomt voksende fisk.



I de senere år har lystfiskerne omkring Gudenåen udsat store mængder ørred direkte i Gudenåen. Fra og med 1985 forventes det, at disse udsætninger vil flerdoble antallet af havørredsmolt, som trækker fra Gudenåen til Randers Fjord.

Med baggrund i ovenstående kan der opstilles en oversigt over forslag til undersøgelser og aktiviteter omkring havørreden i Gudenåen og Randers Fjord:

- 1) Kontrollen med havørredopgangen til fisketrappen ved Tange fortsættes. Der foretages forsøg med elektropærringen.
- 2) Vandløbene Skibelund Bæk, Kjeldbæk, Hagenstrup Møllebæk, Brandstrup Bæk og Tjærbæk overvåges nøje af de ansvarlige myndigheder, da disse vandløb er meget vigtige gydevandløb for havørred.
- 3) Der etableres evt. passagemuligheder ved de tilløb til Gudenåen, som er egnede gydevandløb, og hvor havørredopgangen i dag er begrænset af opstemninger. Vandløbene er Møllebæk, Trine Møllebæk, Sdr.Vinge Bæk og Hadsten Lilleå (m. tilløb) og Tjærbæk.
- 4) Forureningen af Torup Bæk, Sdr.Vinge Bæk, Gullev Bæk og den øvre del af Skibelund bæk bringes til ophør.
- 5) Der foretages en begrænsning af fiskeriet efter havørred med visse typer redskaber. Begrænsningen indføres med baggrund i de undersøgelser, Gudenåkomitéen afslutter sommeren 1985 ang. fiskeriet på Randers Fjord.
- 6) Udsætningerne af ørred i Gudenåen m.tilløb baseres på afkom af havørred fra Gudenåen. Det samme gælder evt. andre tilløb til Randers Fjord.

- 7) Ørreudsætningerne foretages først og fremmest efter anvisningerne i ørreudsætningsplanen udarbejdet af Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelse. Øvrige udsætninger foretages ved udsætning af ørred i normal smoltstørrelse i Gudenåen nær Randers Fjord. Fiskene udsættes midt i april måned, eksempelvis ved Nørreåens udløb.
- 8) Af hensyn til senere undersøgelser ang. effekten af ovenstående holdes der nøje kontrol med, hvor mange fisk, der udsættes. Herunder hvor mange kilo, hvilken størrelse (f.eks. opmåling af 100 fisk), hvilken vægt (f.eks. vægt af 100 fisk) og på hvilke lokaliteter, fiskene udsættes. Oplysningerne fremsendes til Fiskeriministeriet.

Litteraturliste:

- Ansbæk, J. 1980: Fisketrapper, ungfiskesluser og ålepas.  
Sportsfiskeren 55 (11): 6-7.
- Ansbæk, J. & Markmann, P.N. 1980: Spærringernes betydning.  
Sportsfiskeren 55 (10): 6-7.
- Bagenal, T.B. & Tesch, F.-W. 1978: Age and Growth.  
I: Bagenal, T. (red.): Methods for Assessment of Fish Production  
in Fresh Waters. IBP Handbook no. 3, Oxford (side 101-136).
- Bräutigam, R. 1961a: Über Versuche zur Intensivierung des Blankaalfanges  
durch Kombination von Lichtsperrern und Grossreusen und ihr  
grundsätzlichen Bedingungen.  
Fischereiforschung 4 (1/2): 19-25.
- Bräutigam, R. 1961b: Anwendungsmöglichkeiten von Lichterketten zur  
Intensivierung des Blankaalfanges.  
Z.Fisch. 10: 643-651.
- Bräutigam, R. 1962: Intensivierung des Blankaalfanges mit Hilfe von  
Lichtsperrketten und Bedingungen der gewerblichen Anwendung.  
Fischereiforschung 5 (6): 8-15.
- Christensen, B. 1980: Gudenåens renæssance.  
Sportsfiskeren 55 (12): 28-29.
- Christensen, O. 1967: Resultaterne af udsætningsforsøg med ørreder.  
Ferskvandsfiskeribladet 65 (9).
- Christensen, O. 1979: Status over forsøgsudsætning af laks i vest-  
jyske vandløb.  
Sportsfiskeren 54 (5): 16-18.
- Christensen, O. 1980: Nordmændene lukrerer på danske og svenske laks.  
Sportsfiskeren 55 (3): 16-17.
- Christensen, O. 1980: Mange hensyn at tage ved udsætning af laks.  
Sportsfiskeren 55 (4): 18-19.
- Dahl, J. 1982a: Tangetrappen 1981.  
Notat, Ferskvandsfiskerilaboratoriet.
- Dahl, J. 1982b: Rapport om kontrol af Tangetrappen i forsøgsperioden  
1980-1982.  
Rapport fra Ferskvandsfiskerilaboratoriet til Gudenåkomiteen  
og Danmarks Sportsfiskerforbund.
- Dahl, J. 1982c: Tangetrappen på godt og ondt.  
Sportsfiskeren 57 (7): 32.
- Dahl, J. 1983a: Brev fra Ferskvandsfiskerilaboratoriet til Gudenåkomiteen.
- Dahl, J. 1983b: Some observations on the ascent of young eels at the  
Tange Power dam, river Gudenå.  
Mimeo til EIFAC møde i Stockholm, september 1983.
- Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser 1970: Udsætningsplan for Gudenå  
øst for Tangeværket og øvrige tilløb til Randers Fjord 1970.
- Fisk & Fri 1983: Fritidsfiskerne giver svar på tiltale.  
Fisk & Fri 2 (2): 69.
- Fiskeristatistik: vedrørende fangsterne af laks og ørreder i Randers  
Fjord og Gudenå 1957-67.

- Folmar, C.L. & Dickhoff, W.W. 1980: The parr-smolt transformation (smoltification) and seawater adaptation in salmonids. A review of selected literature. *Aquaculture* 21 (1980): 1-37.
- Hölke, H. 1962: Aalfang mit Hilfe von elektrischem Licht in der Flussfischerei. *Dt. Fisch. Ztg.* 11 (82-88).
- Jensen, F. 1982: Gudenå laksen. *Natur og Museum* 21 (3), Naturhistorisk Museum Århus. 23 pp.
- Jensen, K.W. 1973: Ørretgarns seleksjon. *Jakt-Fiske* 102 (1): 22-25, 47.
- Johansen, A.C. & Løfting, J.C. 1916: Über den Gudenå-Lachs. *Rapports et Procès-Verbaux des Réunions Vol. XXIII*: 28-49.
- Johansen, A.C. & Løfting, J.C. 1918: Fiskene i Randers Fjord. I Johansen (ed): *Randers Fjords Naturhistorie* pp. 445-470. Udgivet af Carlsbergfondet. 520 pp.
- Johansen, A.C. & Løfting, J.C. 1919: Om Fiskebestanden og Fiskeriet i Gudenåens Nedre Løb og Randers Fjord. *Skrifter udgivet af Kommissionen for Havundersøgelser No. 9.* 144 pp.
- Kjellerup Larsen, L. 1984: Populationsdynamiske undersøgelser over ørred (*Salmo trutta* L.) og regnbueørred (*Salmo gairdneri* Rich.) i tilløb til Hald Sø. *Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, Ferskvandsfiskerilaboratoriet*, 93 pp.
- Kronborg, O., Pedersen, H.V. & Støckler, M. 1984: En populationsøkologisk undersøgelse af helt, *Coregonus lavaretus* L., i Tange Sø. *Institut for Zoologi og Zoofysiologi, Århus Universitet*. 306 pp.
- Larsen, J. 1984: Gudenåen - her fanges der 10 kilos havørreder. *Fisk & Fri* 3 (4): 44-45.
- Larsen, K. 1955a: Fish population analyses in some small Danish trout streams by means of D.C. electro-fishing. With special reference to the population of trout (*Salmo trutta* L.). *Medd. fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser N.S.1.* 69 pp + plates.
- Larsen, K. 1955b: Vandløbenes regulering og fiskenes fri gang. *Skrifter fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser Nr. 16.* 38 pp.
- Larsen, K. 1959a: Om virkningen af udsætning af ørredyngel belyst gennem Gudenå-udsætningen 1902-56. *Sportsfiskeren* 34 (1): 10-14.
- Larsen, K. 1959b: Udbyttet af havørred i relation til udsætningen. *Sportsfiskeren* 34 (2): 43-47.
- Larsen, K. 1959c: Fjerde udsætningsperiode - den der ligger foran os. *Sportsfiskeren* 34 (3): 76-77.
- Larsen, K. 1959d: The Effect of the Liberation of Sea-Trout Fry in the Gudenå Area, as shown by the Trout Catch in the Lower River and the Randers Fjord. *Rapports et Procès-Verbaux des Réunions Vol. 148*: 26-28.

- Larsen, K. 1960a: Gudenå-udsætningsplanen revideret.  
Sportsfiskeren 35 (5): 148-149.
- Larsen, K. 1960b: Nyt lakse-udsætningsforsøg i Gudenåen.  
Sportsfiskeren 35 (6): 184-185.
- Larsen, K. 1960c: Nyt lakse-udsætningsforsøg i Gudenåen.  
Ferskvandsfiskeribladet 58 (6): 85-86.
- Larsen, K. 1966: Det endelige resultat af lakse udsætnings forsøget  
i Gudenåen 1960.  
Sportsfiskeren 41 (5): 135-138.
- Larsen, K. 1972: New trends in planting trout in lowland streams.  
The result of some controlled Danish liberations.  
Aquaculture 1: 137-171.
- Larsen, K. 1973: Udsætningsplan for Gudenå og dens tilløb vest for  
(oven for) Tangeværket 1973. Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser.
- Larsen, K. & Christensen, O. 1967: Rapport vedrørende resultatet af  
udsætningsforsøg med ørred i kystfarvandene 1958-1962.  
Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, 4pp. + tabeller.
- Lonnebjerg, N. 1980: Fiskepas af modstrømstypen (Fishways of the  
Denil type).  
Meddelelser fra Ferskvandsfiskerilaboratoriet 1/80. 107 pp.  
English summary.
- Lowe, R.H. 1952: The influence of light and other factors on the  
seaward migration of the silver eel (*Anguilla anguilla* L.).  
Journal of Animal Ecology 21: 275-309.
- McGrath, C.J. 1972: En oversigt over nogle af de vigtigste faktorer,  
der har været medvirkende til laksens forsvinden fra Gudenåen,  
samt forslag til ophjælpsforanstaltninger.  
Rapport til Danmarks Sportsfiskerforbund. 16 pp.
- Mortensen, E. 1976: Fiskeundersøgelser 1. Status over forekomst og  
bestandstætheder af ferskvandsfisk i Gudenåsystemet.  
Rapport nr. 18, Gudenåudvalget. 25 pp. + bilag.
- Mortensen, E. 1977: Fiskeundersøgelser 2. Populationsdynamik og pro-  
duktion hos fisk i småvandløb i Gudenå-systemet.  
Rapport nr. 19, Gudenåudvalget. 60 pp.
- Møller, B.H. 1984: Laksefiskens endeligt.  
Sportsfiskeren 59 (5): 31
- Nielsen, G. 1980: Vandløbspleje og fiskeressourcer. *Salmo trutta* L. -  
fordelingsmønster og habitatudformning.  
Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium. 100 pp.
- Nielsen, J. 1983a: Mangedobling af sørredfangsten ved Skanderborg.  
Sportsfiskeren 58 (2): 16-18.
- Nielsen, J. 1983b: Fiskene i Skanderborg Søernes tilløb.  
Skanderborg Kommune. 44 pp.
- Nielsen, J. & Rasmussen, G. 1982a: Vore vandløb kræver fiskepleje.  
Sportsfiskeren 57 (2): 18-20.
- Nielsen, J. & Rasmussen, G. 1982b: Få eller mange ørreder.  
Sportsfiskeren 57 (3): 24-25.
- Nielsen, J. & Rasmussen, G. 1982c: Flest hunner blandt havørred.  
Sportsfiskeren 57 (4): 10-11.

- Nielsen, J. & Rasmussen, G. 1982d: Sådan udarbejdes en ørredudsætningsplan.  
Sportsfiskeren 57 (5): 10-11.
- Nielsen, J. & Rasmussen, G. 1982e: Økonomien bag udsætningerne.  
Sportsfiskeren 57 (6): 26-28.
- Otterstrøm, C.V. 1916: Die Guderaa und ihre Fischereiverhältnisse.  
Rapports et Procés-Verbaux des Réunions Vol. XXIII: 50-60.
- Otterstrøm, C.V. 1933: Planmæssig udsætning af ørredyngel i vandløb.  
Uddrag af Sportsfiskeren 8 (5,6,7).
- Otterstrøm, C.V. 1935: Laks og ørred. En vejledning til bestemmelse.  
Ferskvandsfiskeribladet 33 (4).
- Otterstrøm, C.V. 1936a: Fisketrapper.  
Ferskvandsfiskeribladet 34 (2): 17-34.
- Otterstrøm, C.V. 1936b: Fisketrapper.  
Ferskvandsfiskeribladet 34 (3): 45-64.
- Otterstrøm, C.V. 1936c: Turbinerne og de nedadvandrende Ungfisk af Laks og Ørred (samt Aal).  
Sportsfiskeren 11 (12): 131-142.
- Otterstrøm, C.V. 1938: Om planmæssig udsætning af lakse- og ørredyngel i vandløb med særligt henblik på Gudenaå-området.  
Beretning til Ministeriet for Landbrug og Fiskeri fra Den Danske Biologiske Station XLII. 32 pp.
- Otterstrøm, C.V. 1939: Stemmeværker og Forureninger i Gudenaåen.  
Ferskvandsfiskeribladet 37 (4).
- Pedersen, G. 1983: Havørreden - en truet fiskeart.  
Leder i Sportsfiskeren 58 (4).
- Pedersen, T. 1982: Stop udsætningen af havørred! Spild af penge.  
Fisk & Fri 1, dec.:68-69.
- Ploug Hansen, J. 1982: "Sølvtoj" - kystfiskeri efter havørred.  
Skarvs Forlag, Holte. 192 pp.
- Poulsen, E.M. 1935: Nye Undersøgelser over Gudenaåens Lakse- og Havørredbestand.  
Beretning til Ministeriet for Landbrug og Fiskeri fra Den Danske Biologiske Station XL: 9-36.
- Rasmussen, G. 1982: Liberation of trout (*Salmo trutta* L.) in Danish Streams.  
EIFAC/82/Symp. 2:18.
- Ricker, W.E. 1975: Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations.  
Bulletin 191 of the Fisheries Research Board of Canada, Ottawa.
- Tranberg, O. 1984a: Håb for Gudenaåen.  
Fisk & Fri 3 (3):41.
- Tranberg, O. 1984b: Havørredsæson på Randers Fjord.  
Fisk & Fri 3 (4):4-9.
- Vandkvalitetsinstituttet ATV 1977: Hadsten Lilleå. Intensiv undersøgelse 1976.

Viborg Amtskommune 1980: Forureningstilstand i vandløbene i afstrømningsområde nr. 11.1 Nørreå.  
Amtsvandvæsenets rapport nr. 14.

Viborg Amtskommune 1982: Forureningstilstand i vandløbene i afstrømningsområde nr. 11.2 Gudenå.  
Amtsvand- og Miljøvæsenets rapport nr. 18.

Århus Amtskommune 1981: Hadsten Lilleå 1978.  
Amtsvandvæsenet.

Århus Amtskommune 1984: Udkast til Recipientskvalitetsplan 1984.  
Amtsvandvæsenet.

