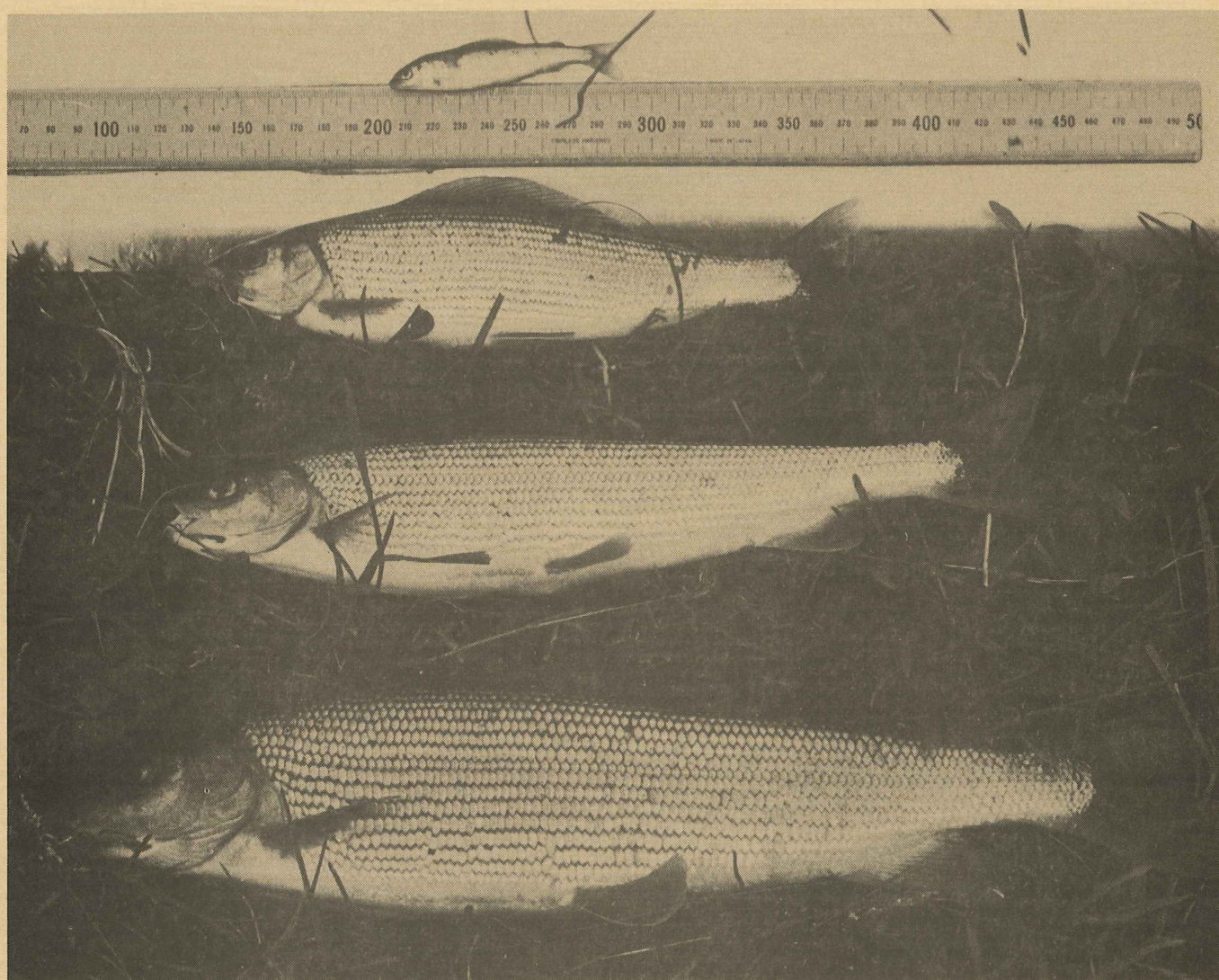


# Meddelelser fra Ferskvandsfiskerilaboratoriet



## Alder og vækst hos stallingen (*Thymallus thymallus* (L.)) i Danmark.

Age and growth of the grayling (*Thymallus thymallus* (L.)) in Denmark.)

af Mads Ejbye Ernst og Jan Nielsen

Udgivet af:  
Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser  
**Ferskvandsfiskerilaboratoriet.**  
Lysbrogade 52, DK-8600 Silkeborg  
Telf. 06-810722

(red.: J. Dahl)

**Alder og vækst hos stallingen  
(Thymallus thymallus (L.)) i Danmark.**

**Age and growth of the grayling (Thymallus thymallus (L.)) in Denmark.)**

**af  
Mads Ejbye Ernst  
og  
Jan Nielsen**

**Silkeborg  
1982**

<u>Indholdsfortegnelse</u>	<u>Side</u>
Forord	2
1. Indledning	3
2. Materiale og metode	4
3. Resultater	10
3.1. Sæsonmæssig tilvækst for Gudenåstallingen	10
3.2. Tilvæksten på årsbasis for stallingbestande i Danmark	14
4. Diskussion	16
4.1. Sæsonmæssig tilvækst for Gudenåstallingen	16
4.2. Tilvæksten på årsbasis for stallingbestande i Danmark	18
5. Sammendrag	21
6. Summary	22
Litteraturliste	23

### Forord

Denne artikel om vækstforholdene hos stallingen i Danmark er tænkt som den første i en serie, der skal belyse forholdene omkring stallingens biologi.

Foruden de rent feltbiologiske undersøgelser vil artikelserien omhandle forsøg med opdræt af stallinger.

Foreliggende artikel adskiller sig fra de andre i serien ved, at materialet her er indsamlet fra en række danske vandløb gennem en længere årrække. De øvrige er udelukkende baseret på et materiale indsamlet i den øvre del af Gudenåen i perioden 1979-81.

Der skal rettes en tak til Ferskvandsfiskerilaboratoriet, der stillede faciliteter og udstyr til rådighed og derved muliggjorde denne undersøgelse. En særlig tak rettes til cand. scient. Gorm Rasmussen for enestående vejledning i undersøgelsesperioden og til mag. scient. Jørgen Dahl, der har gennemlæst og kommenteret manuskriptet, hvilket har givet anledning til visse ændringer i teksten.

Det skal nævnes, at artikelserien er udarbejdet på baggrund af en tidligere rapport med titlen "Populationsdynamiske undersøgelser over stalling (*Thymallus thymallus* (L)) i den øvre Gudenå". (Ejbye Ernst & Nielsen 1981 a).

## 1. Indledning

Bortset fra undersøgelser udført i perioden 1979-81 (Ejbye Ernst & Nielsen 1981 a) er stallingen en fiskeart, der kun har påkaldt sig begrænset videnskabelig interesse i Danmark.

Tidligere er der dog offentliggjort undersøgelser om stallingens udbredelse og indvandringshistorie (Larsen 1947, Rasmussen 1947), ligesom der er publiceret omfattende fødebiologiske undersøgelser (Dahl 1962).

Kortlægningen af stallingens udbredelse blev revideret i 1979 (Krog & Hermansen 1979) og i 1981 (Ejbye Ernst & Nielsen 1981 b). På baggrund af disse statusopgørelser står det klart, at stallingen er en fiskeart, der rent udbredelsesmæssigt er på retur.

Vi håber derfor, at denne og følgende artikler kan bidrage med oplysninger om artens biologi, således at stallingen fremover kan beskyttes, og en egentlig bestandspleje via opdræt og udsætninger kan påbegyndes.

## 2. Materiale og metode

Materialet til denne undersøgelse er dels indsamlet fra forskellige vandløb i Storå-, Skjern Å-, Kongeå-systemerne i perioden 1937-54 og dels fra den øvre del af Gudenåen i perioden 1979-81 (fig. 1).

Materialet fra Gudenåen er indsamlet ved månedlige elektrobefiskninger, mens stallingerne fra de øvrige vandløb hovedsageligt er fanget på sportsfiskerigrej. Dog skal det nævnes, at en stor del af stallingerne fra Råsted Lilleå er fanget ved elektrofiskeri.

Samtlige fisk er målt (totallængden = afstanden fra snude til halespids) og aldersbestemt. Aldersbestemmelsen er foretaget ved hjælp af skælprøver undersøgt under stereolup (fig. 2) eller udfra aldersgruppernes indbyrdes placering i et længdehyppighedsdiagram (Petersen-metoden). Sidstnævnte metode er imidlertid kun anvendt til aldersbestemmelse af de to yngste årgange fra Gudenå-materialet. Disse aldersgrupper lader sig let adskille fra de øvrige på grund af materialets størrelse og aldersgruppernes fordeling et længdehyppighedsdiagram. I forbindelse med aldersbestemmelsen skal det nævnes, at fiskene fra klækningstidspunktet til en alder af 1 år betegnes  $0^+$ , fra 1 til 2 år betegnes  $1^+$ , o.s.v.

Foruden opmålingen og aldersbestemmelsen er en repræsentativ del af stallingerne fra Gudenåen blevet vejet, dog kun i perioden 26.2.1980 - 2.4.1981.

Da stallingerne fra Gudenåen (ialt 3311 enkeltobservationer) er indsamlet løbende gennem en knap 2 år lang periode fra 14.9.1979 til 2.4.1981, er det muligt at beskrive vækstforløbet gennem sæsonen for de enkelte årgange. Hvor der findes samhørende værdier af længde og vægt, er konditionsfaktoren  $K$  beregnet (Fultons konditionsfaktor:  $K$  (Ricker 1975)).

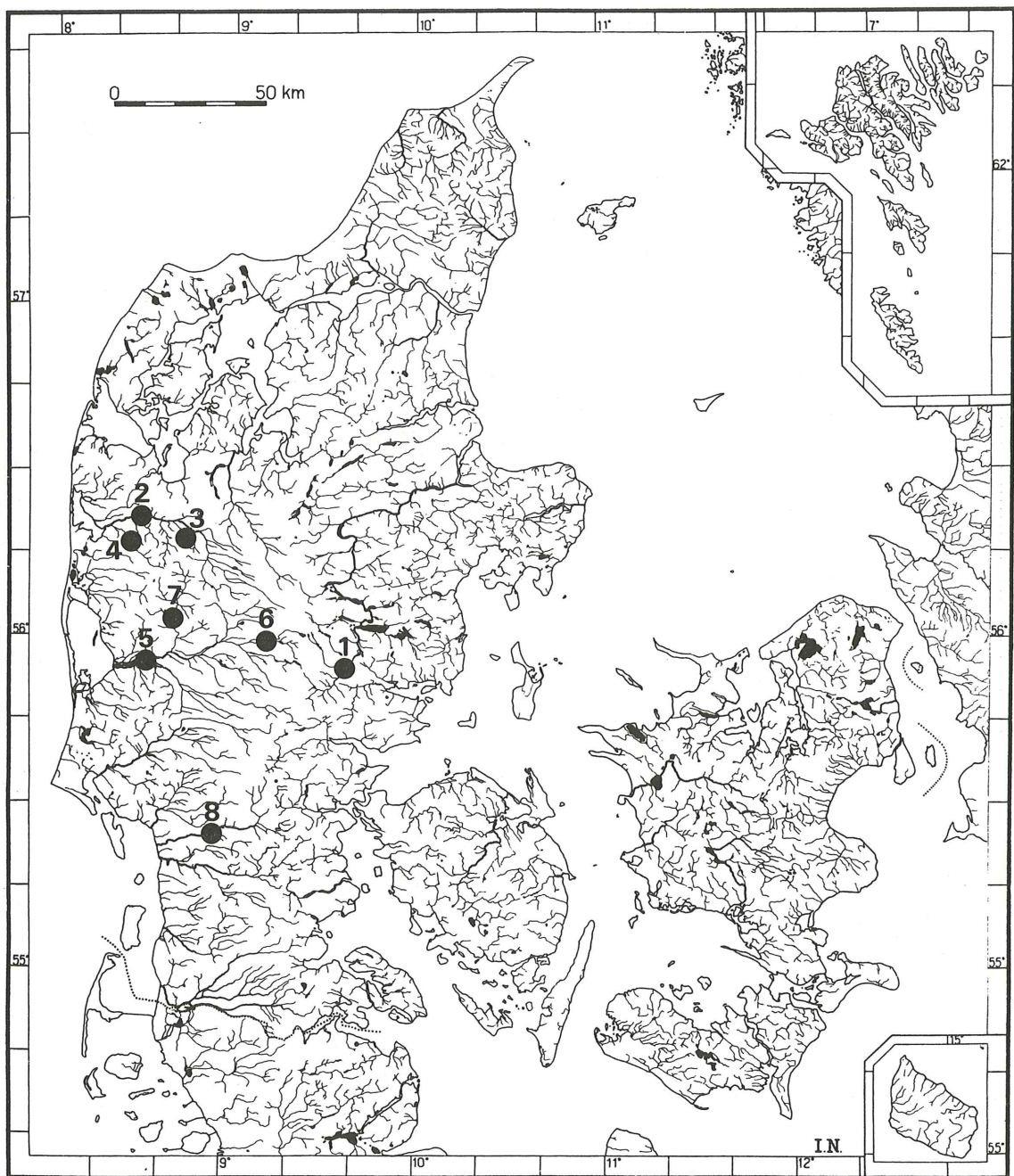


Fig. 1. Kort over indsamlingslokaliteterne. 1. Gudena, 2. Stora, 3. Tvis a, 4. Raasted Lillea, 5. Skjern a, 6. Holtum a., 7. Vorgod a og 8. Kongea.

Map showing the localities where grayling have been sampled. 1. Gudena, 2. Stora, 3. Tvis a, 4. Raasted Lillea, 5. Skjern a, 6. Holtum a, 7. Vorgod a og 8. Kongea.



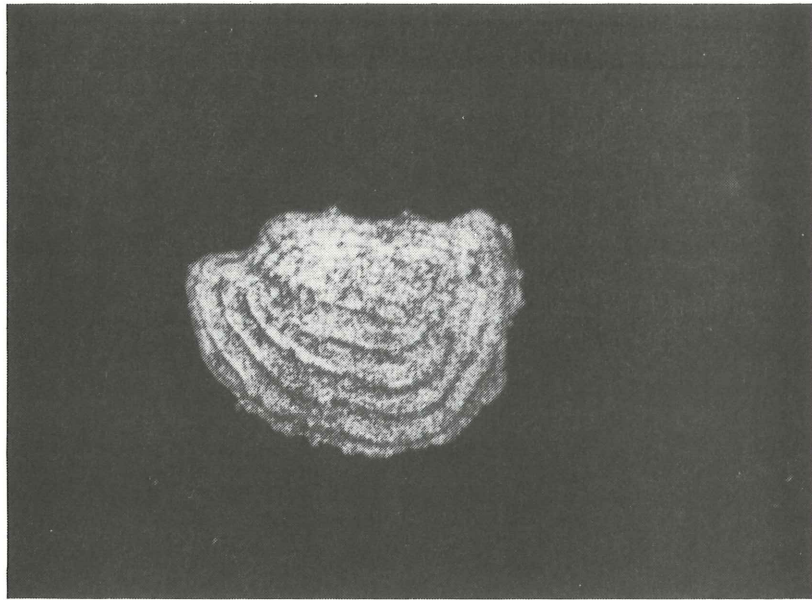
Endvidere er starttidspunktet for den gunstige vækstsæson fastsat på baggrund af ialt 241 skælprøver indsamlet i perioden 11.3.-18.5.1980. Skælprøverne fra denne periode afslører nemlig, hvornår årringene dannes. Årringene på skællene kan let erkendes, idet vinterzonen med de tætliggende vækstringe afløses af sommerzonen med de vidt adskilte vækstringe (fig. 2).

For stallingerne fra de øvrige vandløb (ialt 619 stk.) har det ikke været muligt at beskrive den sæsonmæssige tilvækst, da materialet her er indsamlet over en år-række og ikke løbende gennem sæsonen. Derfor er der foretaget beregninger af tilvæksten på årsbasis (udtrykt ved længde), således at der fremkommer punkter på vækstkurven ved alderen 1 år, 2 år, o.s.v. Disse beregninger er baseret på en opmåling af skællene under ca. 50 ganges forstørrelse. Derved kan afstanden fra skællets centrum (kerne) til en given årring (annulus) henholdes til en given kropslængde på baggrund af et længde-skælradiusdiagram (Bagenal & Tesch 1978).

Lignende beregninger er foretaget med materialet indsamlet i Gudenåen.

Alle beregnede værdier er behandlet statistisk med F- og T-test (signifikansniveau = 5 %), således at væksthastigheden for de forskellige stallingsbestande kan sammenlignes.

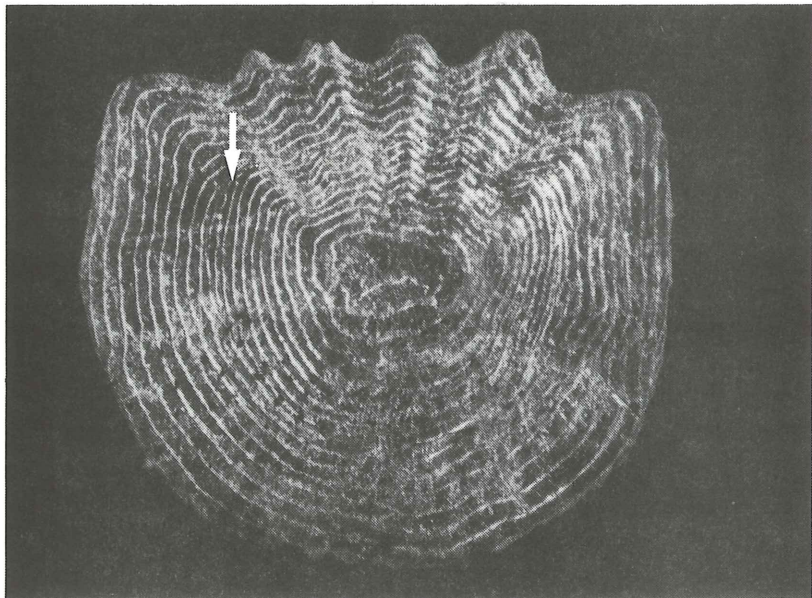
a



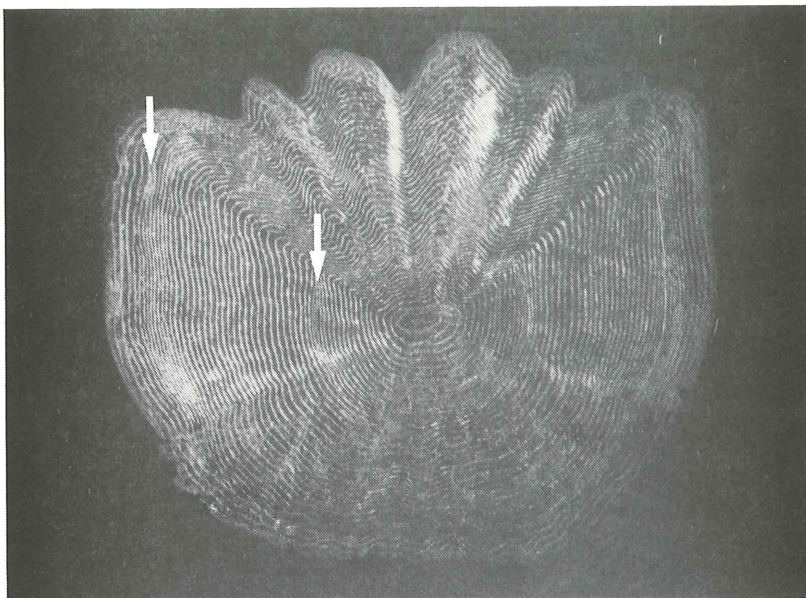
b



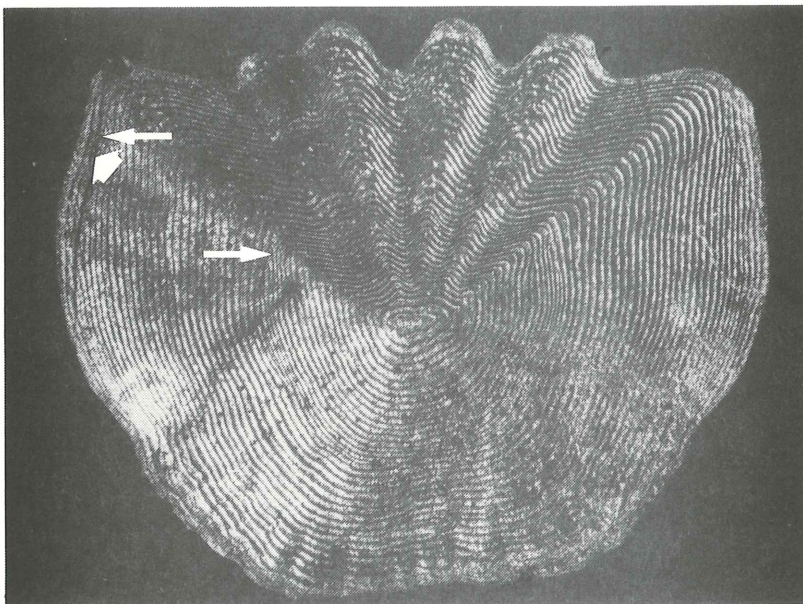
c



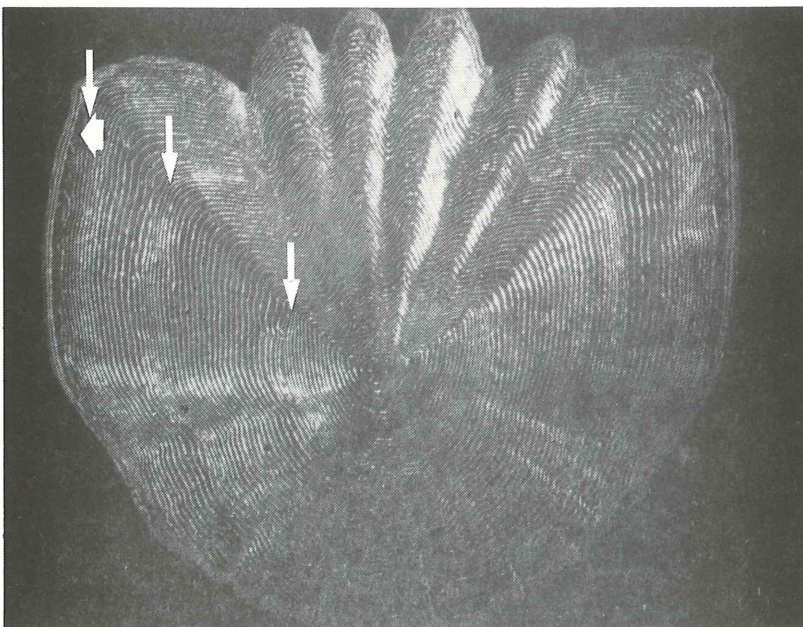
d



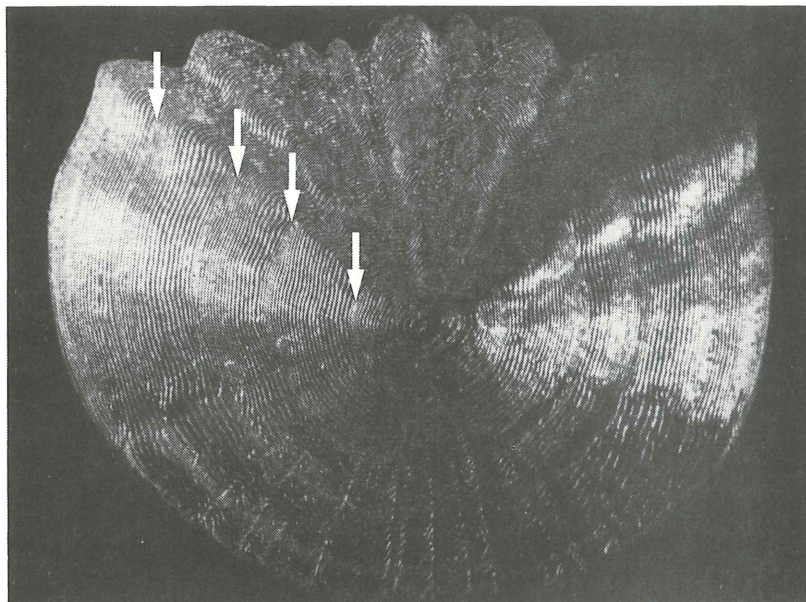
e



f



g



h

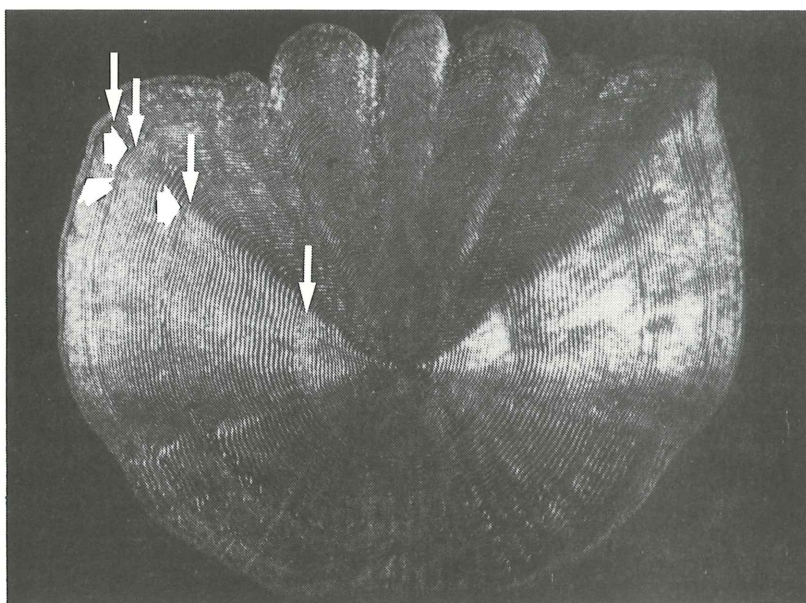


Fig. 2.

Stallingskæl, hvor årringene (↓) og gydezoner (⇓) er markeret

Scale of grayling with marked annuli (↓) and spawning marks (⇓)

- a. 7,5 cm 0<sup>+</sup> (fanget 7.8.80)
- b. 13 cm 0<sup>+</sup> (fanget 29.1.81)
- c. 18,5 cm 1<sup>+</sup> (fanget 22.6.80)
- d. 31 cm 2<sup>+</sup> (fanget 18.5.80)
- e. 29,5 cm 2<sup>+</sup> en gydezone (fanget 18.5.80)
- f. 36 cm 3<sup>+</sup> en gydezone (fanget 18.5.80)
- g. 44 cm 4<sup>+</sup> (fanget 1.3.81)
- h. 45 cm 4<sup>+</sup> tre gydezoner (fanget 18.5.80)

- a. 7,5 cm 0<sup>+</sup> (caught 7.8.80)
- b. 13 cm 0<sup>+</sup> (caught 29.1.81)
- c. 18,5 cm 1<sup>+</sup> (caught 22.6.80)
- d. 31 cm 2<sup>+</sup> (caught 18.5.80)
- e. 29,5 cm 2<sup>+</sup>, one spawning mark (caught 18.5.80)
- f. 36 cm 3<sup>+</sup> one spawning mark (caught 18.5.80)
- g. 44 cm 4<sup>+</sup> (caught 1.3.81)
- h. 45 cm 4<sup>+</sup> three spawning marks (caught 18.5.80)

### 3. Resultater

#### 3.1 Sæsonmæssig tilvækst for Gudenåstallingen

Ved en gennemgang af ialt 241 skælprøver indsamlet i perioden 11.3. - 18.5.1980 fremgår det tydeligt, at vækstsæsonen starter først for de 2 yngste aldersgrupper (0<sup>+</sup> og 1<sup>+</sup> grupperne). Individierne fra disse 2 aldersgrupper anlægger årringe på skællene i midten af april, og netop dannelsen af årringene er et udtryk for, at vækstsæsonen er startet. De ældre og kønsmodne stallinger (2<sup>+</sup>, 3<sup>+</sup>, 4<sup>+</sup> og 5<sup>+</sup> grupperne) anlægger derimod først årringe på skællene i midten af maj, når gydningen har fundet sted.

Gydningen er derfor uden tvivl årsag til, at starttidspunktet for vækstsæsonen udskydes for de kønsmodne individer.

Det sæsonmæssige vækstforløb udtrykt ved længde er vist på fig. 3 (for 1976-80 årgangene). Som det ses, falder den gunstige vækstsæson i perioden april/maj til september/oktober måned, mens tilvæksten er meget begrænset gennem den kolde vinterperiode.

Den procentvise tilvækst (specifikke vækstrate) gennem sæsonen er størst for de yngste årgange og falder med alderen. Stallingerne fra de yngste årgange øger således deres længde forholdsvis mere gennem en vækstsæson end de ældre stallinger.

Et tilsvarende klart billede fremkommer ikke, når den sæsonmæssige tilvækst udtrykt ved vægt betragtes (fig. 4), da der her findes ret store uregelmæssigheder gennem sæsonen. Dette skyldes, at små variationer i gennemsnitslængden giver store variationer i gennemsnitsvægten, da vægten øges med udtrykket:

Fig.3. Det sæsonmæssige vækstforløb udtrykt ved længde for 1976-80 årgangene i Gudenåen.

Seasonal growth in length of 1976-80 yearclasses in the river Gudenå.

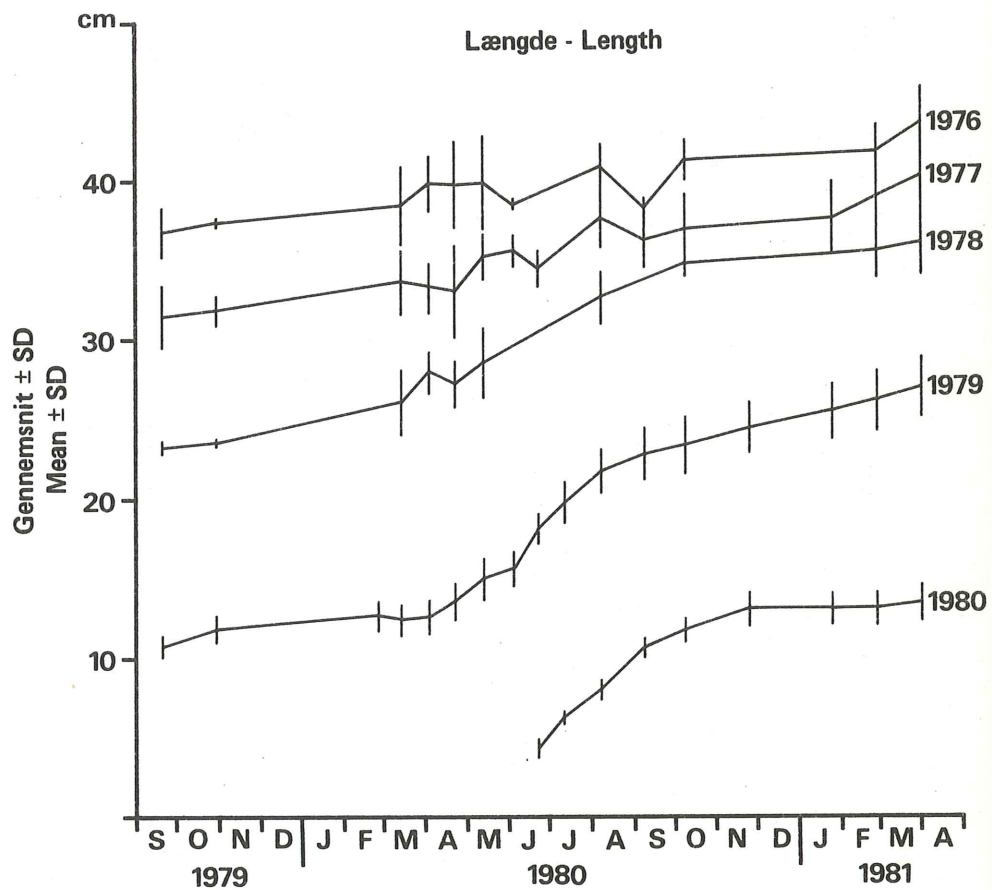
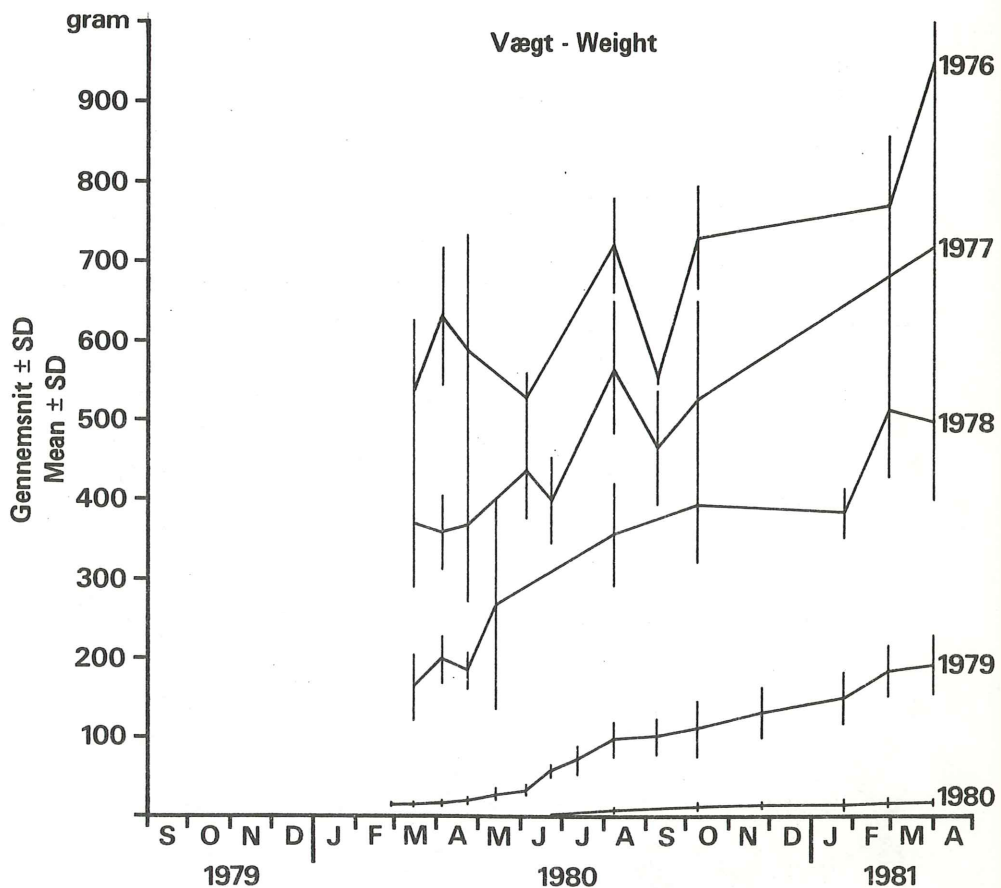


Fig. 4. Det sæsonmæssige vækstforløb udtrykt ved vægt for 1976-80 årgangene i Gudenåen.

Seasonal growth in weight of 1976-80 yearclasses in the river Gudenå.



$W = aL^b$  (W = vægt, L = længde, a og b er konstanter). Denne variation vil selvsagt være størst for de ældre årgange (de større fisk), der samtidig er dårligst repræsenteret i materialet. Af samme årsag vil variationerne være store for disse årgange (1976-78 årgangen), når tilvæksten følges over korte tidsintervaller, hvilket fremgår af fig. 4. Samme store variationer gennem sæsonen findes ikke for de to yngste årgange (1979 og 1980 årgangene), hvor vækstmønsteret udtrykt ved vægt følger det ovenfor beskrevne vækstmønster udtrykt ved længde.

På trods af de store uregelmæssigheder i vækstkurverne for de ældre årgange (1976, 1977 og 1978 årgangene) ses det tydeligt, at stallingerne fra disse årgange (kønsmodne fisk) øger deres vægt betydeligt gennem vinterperioden modsat individerne fra de to yngste årgange (ikke kønsmodne fisk). Denne vægtøgning gennem den ugunstige vinterperiode skyldes, at de kønsmodne individer opbygger kønsprodukter i vinterperioden frem til legen i april/maj måned.

Konditionsfaktoren K er afbildet på fig. 5, hvor det sæsonmæssige forløb for de enkelte årgange (1976-80 årgangene) er afsat i forlængelse af hinanden. Det fremgår, at konditionsfaktoren stiger med alderen, således at de ældste årgange (1976-78 årgangene) har størst konditionsfaktor.

For de to yngste årgange findes et konditionsfaktormaximum i perioden juni til august, mens konditionsfaktoren antager minimumsværdier i vinterperioden (oktober til februar).

For de kønsmodne stallinger findes ligeledes et sommermaximum, mens minimumsværdierne findes i september og oktober. I perioden fra oktober og frem til gydningsen i april/maj, hvor der opbygges kønsprodukter, stiger konditionsfaktoren for så igen at falde efter legen.





### 3.2 Tilvæksten på årsbasis for stallingbestande i Danmark

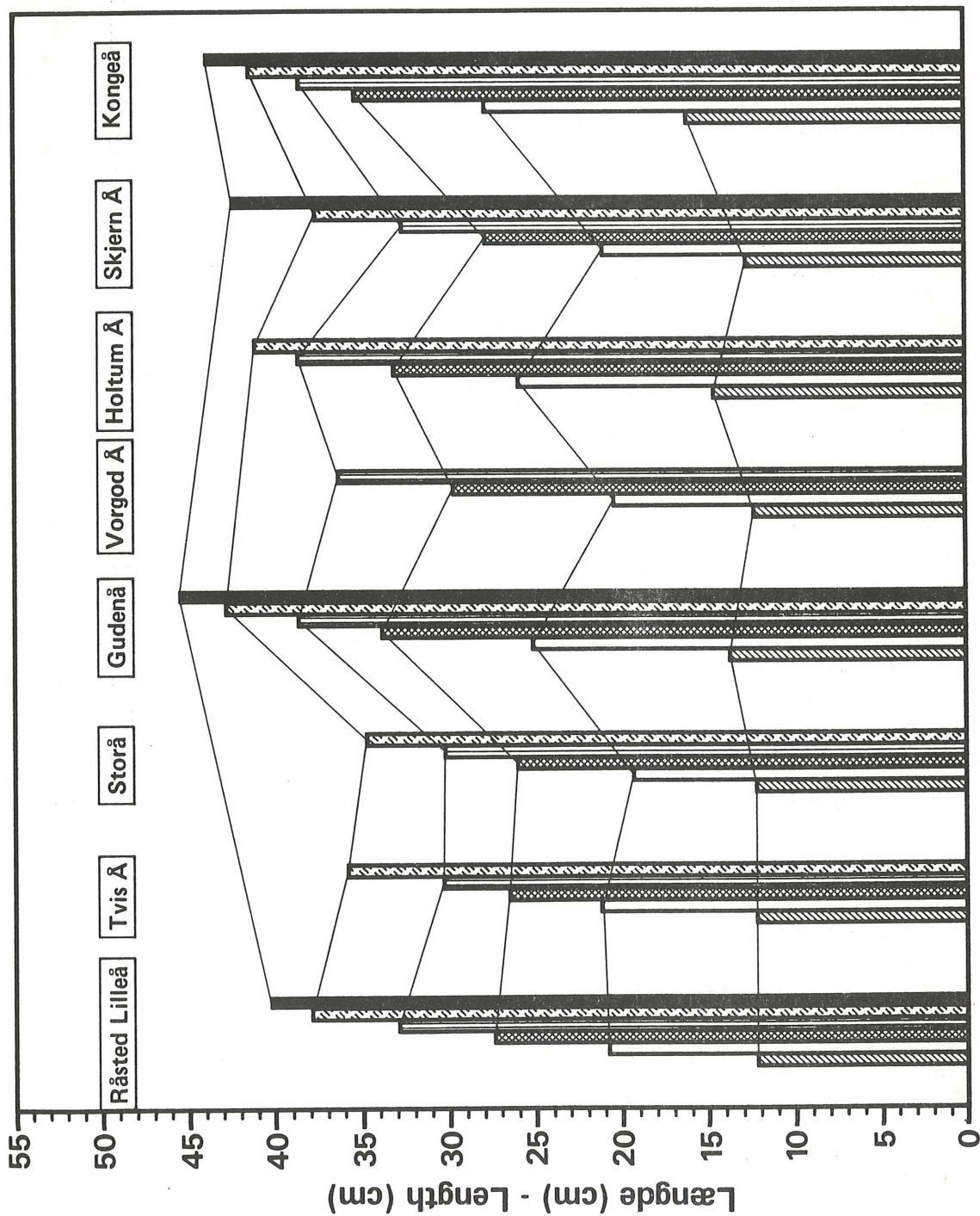
Tilbageberegningerne af længderne (ved alderen 1 år, 2 år, o.s.v.) og den statistiske behandling af resultaterne viser, at tilvæksten for visse stallingbestande adskiller sig signifikant fra hinanden. Det drejer sig dels om vækstforskelle vandsystemerne imellem og dels om forskelle indenfor det enkelte vandsystem (fig. 6).

For bestandene indenfor Skjern Å-systemet gælder det, at stallingerne i Holtum Å vokser signifikant hurtigere end stallingerne i Vorgod Å og i Skjern Å's hovedløb.

I Storå-systemet kan der ikke påvises entydige vækstforskelle mellem bestandene i Råsted Lilleå og Tvis Å, hvorimod bestanden i Råsted Lilleå vokser signifikant hurtigere end bestanden i Storåens hovedløb.

Generelt kan stallingbestandene i Danmark inddeles i en hurtigt og en langsomtvoksende gruppe. Bestandene fra Gudenå, Kongeå og Holtum Å hører til den hurtigtvoksende gruppe, mens stallingerne fra Storå, Tvis Å, Råsted Lilleå, Skjern Å og Vorgod Å hører til den langsomtvoksende gruppe.

I den forbindelse skal det nævnes, at Gudenåmaterialet ikke kan sammenlignes direkte med det øvrige materiale. Dette skyldes, at stallingerne fra Gudenåen er indsamlet i 1979-81, mens stallingerne fra de andre vandløb er indsamlet for år tilbage. I den mellemliggende periode har forholdene ændret sig betydeligt i de pågældende vandløb, hvilket formentligt har ændret vækstforholdene for disse stallingbestande.



Alder (år) - Age (years)

Fig. 6. Tilbageberegnete længder for stallingbestande i 8 danske vandløb.  
Back calculated lengths of grayling from eight Danish streams.

#### 4. Diskussion

##### 4.1 Sæsonmæssig tilvækst for Gudenåstallingen

Da fisk er vekselvarmede organismer, er stofskiftet og dermed væksthastigheden afhængig af temperaturen. Tilvæksten øges med stigende temperatur til en vis grænse (optimumstemperaturen) under forudsætning af, at andre faktorer (eksempelvis fødemængden) ikke virker begrænsende. Fra optimumstemperaturen til fiskens øvre lethaltetemperatur (øvre kritiske temperaturer, hvor døden indtræffer) vil væksthastigheden være faldende. Derfor vil der i den tempererede zone, hvor vandtemperaturen svinger året igennem, forekomme store variationer i vækstforløbet. Starten på vækstsæsonen med dannelsen af årringen vil være betinget af en periode med stigende temperatur. Da de klimatiske forhold varierer fra år til år og rent geografisk, vil starttidspunktet for vækstsæsonen ligeledes være variabelt. Således finder Woolland & Jones (1975) ret stor variation hos stallingen (fra river Dee i Wales) igennem en 8-årig undersøgelsesperiode på samme lokalitet, idet årringene anlægges fra november til maj. Af andre undersøgelser fremgår det (Brown 1943, (Thymallus montanus, Montana og Michigan, USA), Peterson 1968 (Sundsvall bay, Sverige) og Lusk 1975 (fra river Svratkå Tjekkoslaviet)), at dannelsen af årringene finder sted i forårs månederne, analogt til resultaterne fra Gudenåen.

Atypiske klimaforhold (mild vinter eller koldt forår) vil altså ændre længden af vækstsæsonen, men vækstsæsonen vil dog oftest starte i april/maj måned i den nordlige tempererede zone.

Som tidligere nævnt starter vækstsæsonen i midten af april for de to yngste årgange (ikke kønsmodne fisk), mens dette først sker i midten af maj for de ældre årgange (kønsmodne stallinger). Forklaringen på dette er, at hovedparten af de ældre stallinger gyder i april/maj måned. Derfor vil der i perioden op til legen ske en opbygning af kønsprodukter (gonader) på bekostning af det øvrige kropsvæv. De fuldt udviklede gonader udgør ca. 20% af hunnernes kropsvægt, mens hannernes gonader udgør en noget mindre del.

Til gengæld består de hovedsageligt af meget energirige forbindelser (arvemateriale og fedtstoffer (Ursin 1979)). Således vil gydningen være forbundet med et betydeligt energitab for moderfiskene, hvilket afspejles på skællene ved dannelsen af en gydezone (fig. 2).

Som en konsekvens af dette forsinkes starttidspunktet af vækstsæsonen for de kønsmodne stallinger, idet energitabet forbundet med gydningen først skal genvindes efter legen, før der er tale om en reel tilvækst. Dette betyder også, at væksthastigheden falder betydeligt, når fiskene kønsmodnes, da disse fisk i årene fremover bruger energi på den årlige gydning.

Gennem undersøgelsesperioden blev svingningerne i vandtemperaturen målt med jævne mellemrum. På den baggrund kan det konstateres, at vækstsæsonen starter på et tidspunkt (april/maj), hvor vandtemperaturen stadig er relativ lav (daglig middeltemp. 8-9° C), sammenlignet med temperaturen, når væksten klinger af (september/oktober måned, daglig middeltemp. 10-12° C).

På den baggrund synes der således at være andre faktorer end temperaturen, der spiller en rolle for Gudenåstallingens vækstforløb. En nærliggende forklaring er, at fødeudbudet reduceres i efterårsmånederne og derved begrænser tilvæksten for stallingen. Dette er imidlertid

usandsynligt, da Gudenåen er et forholdsvis næringsrigt vandløb samtidig med, at undersøgelsesområdet er stærkt underbesat med laksefisk (Ejbye Ernst & Nielsen 1981 a).

Af andre faktorer, der kan tænkes at influere på vækstforløbet, skal nævnes daglængden (fotoperioden). Daglængden spiller en betydelig rolle for styringen af fiskenes hormonale system. Med stigende daglængde øges produktionen af væksthormonet STH (Brett 1979), mens hormonproduktionen falder i efterårsmånederne, når dagene bliver kortere. Dette kan muligvis forklare de fundne forhold, der i øvrigt er beskrevet tidligere (Woolland & Jones 1975). Slutningen af den gunstige vækstsæson synes således at være betinget af en periode med faldende vandtemperatur og kortere daglængde.

#### 4.2 Tilvæksten på årsbasis for stallingbestande i Danmark

Som det fremgår af resultaterne, varierer væksthastighederne for stallingbestandene landet over.

Væksthastigheden hos fisk er afhængig af mange forhold, der her skal inddeles i to kategorier, nemlig de biologiske forhold (biotiske forhold) og fysisk/kemiske forhold (abiotiske forhold).

Til den første kategori hører faktorer som vandløbets udbud af egnede fødeemner, konkurrenceforhold mellem de enkelte individer og vandløbets biologiske udformning. Som vigtige fysisk/kemiske faktorer skal nævnes temperaturforholdene, daglængden, vandets indhold af næringssalte og vandløbets fysiske udformning. Som det fremgår, er denne opdeling noget kunstig, idet de forskellige faktorer influerer på hinanden. I det foregående afsnit blev betydningen af faktorer som temperatur og daglængde diskuteret. Der var her tale om meget vigtige faktorer, der havde en altafgørende betydning for vækstforløbet gennem sæsonen. Når man sammenligner væksthastigheden for fiskebestande indenfor et snævert geografisk område, bliver virkningen af disse faktorer imidlertid af mindre betydning,

da variationen er begrænset. Ganske vist kan temperaturen svinge betydeligt fra vandløb til vandløb inden for samme geografiske område, når det drejer sig om mindre vandløb (kildedefødte vandløb kontra vandløb født ved overfladeafstrømning). Da stallingen kun er tilknyttet større vandløb, formindskes denne effekt. Forklaringen på de fundne forhold skal altså søges andet steds.

Sammenlignes vækstforløbet på årsbasis for stallingbestandene i Danmark, kan de som tidligere nævnt inddeles i en hurtigt- og en langsomtvoksende gruppe. Bestandene i Gudenåen, Kongeåen (muligvis udryddet i dag (Ejbye Ernst & Nielsen 1981 b)) og Holtum å hører til den hurtigtvoksende gruppe, mens bestandene fra Storå, Tvis Å, Råsted Lilleå, Skjern Å og Vorgod Å hører til den langsomtvoksende gruppe. Samtlige vandløb med undtagelse af Gudenåen har opland i den del af Jylland, der ikke var isdækket under sidste istid (stallingens naturlige udbredelsesområde (Ejbye Ernst & Nielsen 1981 b)). Under afsmeltningen blev Vestjylland dækket af smeltevandsaflejringer, der hovedsageligt bestod af sand. Dette har medført, at den sandede vestjyske jord blev mere gennemtrængelig for nedbør, og området er således blevet udvasket de efterfølgende årtusinder. Derfor er området i dag næringsfattigt i sammenligning med det fede østjyske område. Af samme årsag er vestjyske vandløb fra naturens hånd næringsfattige, omend en del af vandløbene i området er blevet mere produktive på grund af en stadig tilførsel af næringssalte og organisk materiale.

Holtum Å og Kongeåen er eksempler på vandløb, der igennem en længere periode er blevet beriget med næringsstoffer bl.a. via intensiv dambrugsdrift. Denne påvirkning foregik allerede i den periode, hvor materiale fra disse vandløb blev indsamlet (1937-54). Gennem berigelsen af næringsstoffer er disse to vandløb blevet mere produktive, hvilket sandsynligvis er forklaringen på den gode tilvækst for stallingen i de pågældende to vestjyske vandløb.

For de øvrige vestjyske vandløb har den ringe næringsrigdom formentlig medført, at der er opstået en egentlig fødekonkurrence mellem stallingerne. En sådan fødekonkurrence betyder, at energiforbruget i forbindelse med fødesøgningen stiger, således at væksthastigheden falder (Allen 1969, Weatherley & Rogers 1978). I forbindelse med denne diskussion skal det igen pointeres, at materialet fra de vestjyske vandløb er indsamlet i perioden 1937-54. Derfor er det sandsynligt, at forholdene i dag er anderledes. Bl.a. kan det nævnes, at der ved Råsted Lilleå er etableret seks dambrug, siden materialet blev indsamlet.

Ser man på fødevalget for stallingbestandene fra henholdsvis næringsfattige og næringsrige vandløb, dokumenteres de nævnte forhold. Fødebiologiske undersøgelser foretaget på stallingerne indsamlet fra de nævnte vandløb (Dahl 1962) viser nemlig, at fødevalget hos stallingen fra Råsted Lilleå er helt forskellig fra Gudenåstallingens fødevalg (et materiale indsamlet i perioden 1946-54). Hvor stallingen fra den næringsrige Gudenå hovedsageligt lever af fødeemner knyttet til vandløbets bund og planter (vandlevende fødeemner), lever stallingen fra den næringsfattige Råsted Lilleå i stort omfang af insekter, der falder ned på vandoverfladen fra plantevæksterne på brinkerne. Alt tyder altså på, at der i et næringsfattigt vandløb som Råsted Lilleå ikke er nok egnede vandlevende fødeemner til at mætte stallingerne, der således i visse perioder af året supplerer kosten med vingede insekter fra vandoverfladen. Derfor vil der i perioder med få vingede insekter kunne opstå fødekonkurrence om de begrænsede føderessourcer, således at væksthastigheden falder.

## 5. Sammendrag

I denne artikel beskrives vækstforholdene hos visse danske stallingbestande dels gennem sæsonen og dels på årsbasis. Resultaterne viser, at vækstsæsonen starter i midten af april for de ikke kønsmodne individer, mens den egentlige vækstsæson starter efter legen midt i maj for de kønsmodne stallinger.

Tilvæksten ophører i september/oktober måned, hvor vandtemperaturen falder, og fotoperioden bliver kortere. I vinterperioden er tilvæksten udtrykt ved længde minimal for samtlige årgange, mens vægten og konditionsfaktoren øges betydeligt for de kønsmodne individer. Dette skyldes, at disse aldersgrupper opbygger kønsprodukter i denne periode.

Generelt gælder det, at tilvæksten er størst for de yngste årgange og falder med alderen.

Sammenlignes vækstforholdene på årsbasis for stallingbestande i Danmark varierer tilvæksten fra vandsystem til vandsystem og vandløbene imellem inden for det enkelte vandsystem. Disse vækstforskelle er miljøbestemte, og vandløbenes næringsrigdom synes at være vigtig.



Summary

The paper describes the seasonal and annual growth conditions in some Danish grayling populations. It is shown that in the immature yearclasses growth starts in mid-April, whereas in the mature graylings the real growth season starts after the spawning in mid-May.

Growth stops in Sept/Oct. when watertemperature decreases and the photoperiod shortens. During winter growth expressed as length is negligible for all yearclasses, whereas weight and conditionfactor increase considerably in the mature individuals, caused by the formation of sexual products in these yearclasses.

In general growth increment is greatest in the youngest yearclasses and decreases with age.

When comparing on an annual basis the growth conditions in different Danish grayling populations growth increment varies from one river system to another and even between individual streams within the same river system. These differences are of an environmental nature, and in this respect the trophic state of the streams seems to be essential.

LITTERATURLISTE

Allen, K .R. 1969: Limitations on production in salmonid populations in streams. - In Northcote, T.G. (ed.): Symposium on salmon and trout in streams. McMillan Lectures in Fisheries, Univ. Brit. Col. Vancouver: p. 3-18.

Bagenal, T. B. & Tesch, F. W. 1978: Age and growth. - In Bagenal, T (ed.): Methods for assessment of fish production in fresh waters. IBP Handbook no. 3, Blackwell Scientific Publications, Oxford: p. 101-136.

Brett, J. R. 1979: Environmental factors and growth. - In Hoar, W. S. & Randall, D. J. (eds.): Fish Physiology, vol. 8: 599-675. Academic Press, New York and London.

Brown, C. J. D. 1943: Age and growth of Montana grayling. - J. of Wildl. Man. 7 (4): 353-364.

Dahl, J. 1962: The Food of Grayling (*Thymallus thymallus*) in some Jutland streams. - Medd. Danm. Fisk.og Havunders. N. S. 3, (8): 199-264. København.

Ejbye Ernst, M. V. & Nielsen, J. 1981 a: Populationsdynamiske undersøgelser over stalling (*Thymallus thymallus* (L)) i øvre Gudenå. Specialrapport Zoologisk Institut, Århus Universitet.

Ejbye Ernst, M. V. & Nielsen, J. 1981 b: Sjældne og truede ferskvandsfisk i Danmark. - Meddelelser fra Ferskvandsfiskerilaboratoriet, 1/81, Silkeborg.

Krog, C. & Hermansen, H. A. 1979: Stalling *Thymallus thymallus* L. Økologi og udbredelse i Danmark. Afløsningsopgave, zoologi VII, Århus Universitet.

Larsen, K. 1947: Stallingens udbredelse og forekomst i Danmark. - Fra: Undersøgelser over stallingen (*Thymallus thymallus* L.) i Danmark. Udgivet af Danmarks Sportsfiskerforbund: 3-19.

Le Cren, E. D. 1969: Estimates of fish populations and production in small streams in England. - In Northcote, T. G. (ed.): Symposium on salmon and trout in streams. MacMillan Lectures in Fisheries, Univ. Brit. Col. Vancouver: 269-280.

Lusk, S. 1975: Distribution and growth rate of grayling (*Thymallus thymallus*) in the drainage area of the Svratka River. - Zool.List. 24(4): 385-399.

McFadden, J. T. 1969: Dynamics and regulation of salmonid populations in streams. - In Northcote, T. G. (ed.): Symposium on salmon and trout in streams. McMillan Lectures in Fisheries, Univ. Brit. Col., Vancouver: 313-329.

Peterson, H. H. 1968: The grayling, *Thymallus thymallus* (L.) of the Sundsvall Bay Area. - Inst. of Freshw.Res., Drottningholm, Rep. no. 48: 36-56.

Rasmussen, C. J. 1947: De danske stallingers zoogeografiske og indvandringshistoriske stilling. - Fra: Undersøgelser over stallingen (*Thymallus thymallus* L.) i Danmark. Udgivet af Danmarks Sportsfiskerforbund 21-32.

Ricker, W. E. 1975: Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. - Fish. Res. B. of Canada, Bull. 191: 203-233.

Ursin, E. 1979: Principles of growth in fishes. - Symp. zool. Soc. Lond. 44: 63-87.

Wetherley, A. H. & Rogers, S. C. 1978: Some aspects of age and growth. - In Gerking, S. D. (ed.): Ecology of freshwater fish production. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 52-74.

Woolland, J. V. & Jones, J. W. 1975: Studies on the grayling, *Thymallus thymallus* L., in Llyn Tegid and the upper River Dee, North Wales. I. Age and growth. - J. Fish. Biol. 7: 749-773.