

Ørreden som miljøindikator

Miljønyt nr. 24 1997



Miljø- og Energiministeriet **Miljøstyrelsen**

Ørreden som miljøindikator

Ørreden, *Salmo trutta*, er en god indikator for tilstanden i vandløbsmiljøet. Næsten alle steder er der kommet signifikant mere ørredyngel fra ørredernes egen gydning. En betydelig miljøindsats med spildevandsrensning, vedligeholdelse, restaureringer og udsætninger har hjulpet. En analyse af bestandene af ørreder i vandløbene viser, at vandløbenes bredzoner er af afgørende betydning. Det foreslås, at man i fremtiden angiver bestandene af ørreder som antal pr 100 m vandløb i stedet for som antal pr 100 m² vandløbsbund.

Pris kr. 100,- (inkl. 25% moms)

ISSN nr. 0905-5991

ISBN nr. 87-7810-934-5

Miljø- og Energiministeriet **Miljøstyrelsen**
Strandgade 29 · 1401 København K · Tlf 32 66 01 00

Miljønyt nr. 24 1997

Ørreden som miljøindikator

10 års udvikling i danske vandløb

Af Jan Nielsen

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indhold

Forord	5
Sammendrag	7
English Summary	9
1 Indledning	11
2 Materiale og metode	15
2.1 Fiskeundersøgelser	15
2.2 Dataanalyser	15
3 Resultater	21
3.1 Undersøgte vandløb	21
3.2 Ørredernes størrelse	23
3.3 Udvikling fra 1982-87 til 1988-94	23
3.4 Generel status 1988-94	31
4 Diskussion	35
5 Beregning af bestandsstørrelser	39
Litteratur	48

Forord

Ørreden er en populær fisk hos lystfiskeren og redskabsfiskerne, og derfor er der i mange år blevet sat ørreder ud i vores vandløb. Ørreden er også en god indikator for vandløbenes tilstand, idet fisken stort set stiller de samme krav til vandløbene som miljømyndighederne. Ørreden klarer sig kun, hvis der er rent vand, god vandstrøm, gruset og stenet bund samt et varieret liv af dyr og planter. Desuden skal ørreden kunne vandre frit mellem vandløb, søer og havområder. Hvis disse forhold er til stede, vil ørreden kunne reproducere sig selv ved gydning i vandløbene, hvilket indikerer at de miljømæssige forhold i og ved vandløbet er i orden.

I takt med de mange miljøforbedringer, der i de senere år er gennemført ved vores vandløb (forbedret spildevandsrensning, skånsom vedligeholdelse, vandløbsrestaurering, etablering af fri fiske- og faunapassage m.m.) er det naturligt at forvente større naturlige ørredbestande og et nedsat udsætningsbehov i vores vandløb.

Miljøstyrelsen har på den baggrund anmodet rådgivende biolog Jan Nielsen om at analysere undersøgelsesdata fra Danmarks Fiskeriundersøgelser og skrive en landsdækkende rapport herom, hvilket har resulteret i udarbejdelsen af nærværende rapport.



Sammendrag

Ørreden er en god miljøindikator

Ørreden *Salmo trutta* stiller betydelige krav til vandløbene og er således en god indikator for vandløbsmiljøets tilstand i de ca. 8.300 km vandløb i Danmark, hvor der forventes at leve ørreder (A-, B1- og B2-målsatte vandløb). Rapporten viser resultatet af undersøgelser gennem perioderne 1982-87 og 1988-94, hvor de samme strækninger af A-, B1- og B2-målsatte vandløb er undersøgt to gange. Der er næsten alle steder konstateret en betydelig og statistisk signifikant fremgang i bestandene af ørreder, bl.a. også i de naturlige bestande af yngel, og der er ikke fundet tilbagegang nogen steder i landet.

Mere ørredyngel fra 1982-87 til 1988-94

I 1982-87 blev der fundet ørredyngel fra gydning på 42 % af de undersøgte strækninger, mens andelen blev øget til 60 % i 1988-94. Bortset fra Bornholm, som har langt flere ørreder end resten af landet, er de største bestande fundet på Sjælland og i Østjylland. De mindste bestande er fundet i Vestjylland (specielt nord for Limfjorden), hvor der er stor sandvandring og dårlige gydemuligheder. I Nordvestjylland er der kun fundet yngel på 18 % af de undersøgte strækninger.

Stor forskel på vandområderne

Der er stor forskel på forekomsten af yngel i de enkelte vandområder. Der er slet ikke fundet yngel i Gerå-systemet i Nordjylland, mens der gennemsnitligt er over 70 yngel pr. 100 m² i vandløbene omkring Hejlsminde Nor (Sønderjyllands Amt), Binderup Å (Nordjyllands Amt) og Bornholm. Der er også stor forskel mellem de store vandsystemer som f.eks. Gudenåen og Skjern å, der springer ud få hundrede meter fra hinanden, idet der gennemsnitligt er ca. fire gange så meget yngel i Gudenåens vandløb som i Skjern Å's vandløb.

Nu er der gennemsnitligt 34 stk. yngel pr. 100 m²

Gennemsnittet for Danmark ligger på ca. 30 yngel pr. 100 m² (uden Bornholm) og ca. 34 (med Bornholm). Om efteråret er det rimeligt at forvente over 50 stk. yngel pr. 100 m² i et A-, B1 - eller B2-målsat vandløb (gns. på Sjælland og i Østjylland er 55-60 stk. yngel pr. 100 m²).

Kun høje tætheder i små vandløb

De høje tætheder af ørreder (over 200 ørreder pr. 100 m²) kan kun forventes i vandløb, der er under tre meter brede. Den største tæthed ved undersøgelserne i denne rapport var ca. 800 ørreder pr. 100 m².

Vandløbspleje hjælper

Ørredens generelle fremgang viser, at vandløbene er kommet i en bedre biologisk ligevægt efter en betydelig indsats i de senere år inden for områderne miljøvenlig vedligeholdelse, spilde-

vandsrensning, restaurering m.m. Desuden har udsætninger i en række ørredtomme vandløb også skabt basis for gydning. Det varer dog længe, inden der er selvreproducerende ørredbestande i alle A-, B1- og B2-målsatte vandløb.

*Forslag til ny
beregningsmetode*

Det er normalt i Danmark og udlandet at angive bestandenes størrelser som antal ørreder pr. 100 m² vandløbsbund. Men beregninger sidst i rapporten giver grundlag for at foreslå, at ørredbestandenes størrelser i stedet skal angives som antal ørreder pr. 100 meter vandløb, da ørrederne hovedsagelig findes langs vandløbenes bredder.



English summary

The brown trout is a valuable indicator species

The brown trout *Salmo trutta* is depending upon good environmental conditions in the streams. Thus the trout is a valuable indicator species for the environmental state of the approximately 8.300 km of Danish streams expected to have populations of brown trout (A-, B1- or B2 streams). This report describes the results of comparable investigations carried out on the same stretches of A-, B1- and B2 streams (Sjælland and Jylland) during the periods 1982-87 and 1988-94. A considerable and statistically significant increase in the brown trout populations have been found almost everywhere as well as an increase in the populations of fry from spawning, and decreasing populations have not been found at all.

Increasing numbers of brown trout fry from 1982-87 to 1988-94

In 1982-87 brown trout fry from spawning was found on 42 % of the investigated stream sections increasing to 60 % in 1988-94. Apart from the island Bornholm, which has much greater brown trout populations than the rest of the country, the greatest populations are found on Sjælland and in the eastern part of Jylland. The weakest populations are found in the western part of Jylland (especially north of the fjord Limfjorden) where the streams are dominated by sand transportation and a lack of suitable spawning areas. In the north-western part of Jylland brown trout fry was only found on 18 % of the investigated stream sections.

Great differences between watercourses

Great differences in fry densities between watercourses have been found ranging from a complete lack of naturally produced fry in the river system Gerå in the northern part of Jylland to a mean density of more than 70 brown trout fry per 100 m² in the streams near Hejlsminde Nor (southern part of Jylland), the river Binderup Å (northern part of Jylland) and on Bornholm. Great differences between the greatest watercourses have been recorded too, for instance between the rivers Gudenå and Skjern Å which rises a few hundred meters apart in Jylland. Mean densities of fry are approximately four times greater in the river Gudenå than in the river Skjern Å.

Mean density of 32 fry per 100 m²

The mean density of naturally produced brown trout fry is 34 fry per 100 m² in autumn. If data from Bornholm is omitted from the calculations mean density is 30 fry per 100 m². It is reasonable to expect more than 50 fry per 100 m² in the individual trout streams (A-, B1- or B2 streams) as mean densities on Sjælland and in the eastern part of Jylland are 55-60 fry per 100 m².

*Only high densities
in small streams*

The high densities (more than 200 brown trout per 100 m²) can only be expected in streams below 3 meters width. The highest density found at the present research was approximately 800 trout per 100 m².

*Stream improvements
and stockings*

The general increase in brown trout populations indicates that the streams have reached a better state of biological equilibrium after a considerable effort on cleaning of waste water, gentle watercourse maintenance (weed cutting etc.), restoration etc. Further, stockings of brown trout in many streams without trout populations have resulted in spawning in the streams. But a long time will pass before all A-, B1- and B2 streams are inhabited by populations of self reproducing brown trout.

*Proposal for a new
method of calculating
population density*

Normally population estimates of brown trout are calculated as numbers of brown trout per 100 m². But based on calculations in this report it is suggested that brown trout populations rather should be calculated as numbers of brown trout per 100 m of the stream as the brown trout mainly are inhabiting the stream along the river banks.



1 Indledning

Danske ørredvandløb

De fleste danske vandløb har oprindelig været gode ørredvandløb, hvor ørreden *Salmo trutta* har haft gode gyde- og opvækstmuligheder. Der var sandsynligvis ørreder i de fleste vandløb, inden mennesket begyndte at forurene, rette vandløbene ud, bygge mølledæmninger m.m.

Gode bestande i naturlige vandløb

I dag finder man de største ørredbestande i vandløb, der har et naturligt og varieret forløb uden synderlig menneskelig påvirkning. Årlige udsætninger af ørreder kan kompensere for dårlige gydemuligheder, men ørreden kræver også rent vand og mange skjulesteder. Derfor finder man sjældent store bestande i udsætningsvandløbene, som ofte har et ret ensartet forløb. En undersøgelse af de bedste ørredvandløb i Vejle amt viste således, at 72% af vandløbene var fuldstændig fri for udsætninger, og at de var relativt uberørte af menneskelig påvirkning (Nielsen 1991).

Forskellige målsætninger

Mange vandløb er målsat som gyde- og opvækstvandløb (B1-vandløb) i amternes regionplaner (Miljøstyrelsen 1983, Miljø- og Energiministeriet 1995, Madsen 1995). Der skal være gode bestande af ørred i disse vandløb, og bestandene skal generelt kunne klare sig uden udsætninger. Andre vandløb er målsat som opvækstvandløb for ørred (B2-vandløb). Her forventer man kun at finde sporadisk gydning men ørreden skal kunne leve her, hvis den bliver sat ud eller trækker ind fra andre strækninger. Der er også vandløb, som er målsat som særlige naturvidenskabelige interesseområder (A-vandløb). De har et særligt varieret liv af rentvandskrævende insekter, og der skal også være naturlige bestande af ørreder i de fleste af disse vandløb. Resten af vandløbene har andre målsætninger som karpefiskvand (B3-vandløb), påvirket af spildevand (D), okker (F) m.m. Her forventer man ikke at finde ørreder.

En tredjedel af vandløbene har god miljøtilstand

Kun en tredjedel af 11.000 undersøgte vandløbsstrækninger havde en god miljøtilstand i perioden 1989-92 (Wichmann m.fl. 1995). Der bliver i disse år brugt store beløb på at sikre et godt vandløbsmiljø, og der er behov for at finde ud af, om investeringerne nytter noget. En række tidligere landsdækkende dataanalyser har ikke kunnet påvise nogen positiv udvikling i vandløbenes tilstand, men det skyldes sandsynligvis, at man ikke sammenlignede resultaterne fra undersøgelser i de samme vandløb gennem en periode (Frandsen m.fl. 1993). Man beregnede i stedet gennemsnitstal for alle undersøgelser i de enkelte perioder og tog ikke højde for, at mange undersøgelser i de senere år har været tilrettelagt for at finde proble-

mer, som skal løses. Derfor har man ofte undladt at undersøge vandløb, der forventes at være rene for i stedet at undersøge vandløb, som man forventede var forurenede. Gennemsnitsberegninger viser således ikke, om der er sket ændringer i de enkelte vandløb.



Vandet bliver renere

For at illustrere de reelle udviklingstendenser har Vejle- og Fyns amter lavet sammenlignelige undersøgelser på de samme lokaliteter i vandløbene i to perioder, og resultaterne viser entydigt, at vandet er blevet renere (Frandsen m.fl. 1993, Wiberg-Larsen m.fl. 1994a). Der er bl.a. også rapporteret om en forbedret vandkvalitet i Nordjyllands-, Ribe-, Storstrøms, Sønderjyllands- og Roskilde amter (Wiberg-Larsen m.fl. 1994a, Helmggaard & Rasmussen 1995).

Flere ørreder

Mange steder er der konstateret flere ørreder i vandløbene i de senere år (Ringkjøbing Amtskommune 1992, Ejbye-Ernst 1993, Nielsen 1994a&b, Wiberg-Larsen m.fl. 1994b, Madsen 1995). Det skyldes dog nogle steder, at der bliver sat ørreder ud, og at arbejdet med udsætning af ørreder generelt er blevet intensiveret siden 1987, hvor der kom større bevillinger til udsætninger (Jørgensen 1993). I Ribe Amt mener man f.eks., at ørredbestandene i mange tilfælde vedligeholdes gennem årlige udsætninger (Ejbye-Ernst 1993), mens udsætningerne på Fyn har genskabt selvreproducerende bestande en del steder, hvor der tidligere har været ørredbestande (Geertz-Hansen 1993).

Ørredynglen er en god miljøindikator

Denne rapport beskriver resultaterne af landsdækkende undersøgelser af ørredbestandene i de danske vandløb i perioderne 1982-87 og 1988-94. I modsætning til tidligere er der her lagt vægt på at beskrive den naturlige forekomst af ørredyngel, da ørredynglen er en miljøindikator som defineret af Hansen (1995).. "*en ændring i indikatorens værdi er udtryk for en ændring i den miljømæssige tilstand*". Derfor kan man nu få et helhedsindtryk af de danske vandløbs tilstand i en periode, hvor der er gjort meget for at sikre et godt vandløbsmiljø. Det kan samtidig afgøres, om der er lokale forskelle mellem vandområder, amter eller landsdele.



2 Materiale og metode

2.1 Fiskeundersøgelser

*Rapporten analyserer
Fiskeriministeriets data*

Fiskeriministeriets ferskvandsafdeling ligger i Silkeborg og hedder Danmarks Fiskeriundersøgelser, Afdelingen for Ferskvandsfiskeri (herefter kaldet DFU). DFU har med jævne mellemrum undersøgt fiskebestandene i de danske vandløb i mange år og ligger derfor inde med en mængde værdifulde oplysninger om ændringerne i bestandsstørrelser m.m. Oplysningerne kan findes i de udsætningsplaner for ørreder, som DFU udarbejder, og DFU har været venlig at stille disse data til rådighed for dataanalyserne i denne rapport. Nogle amter laver også fiskeundersøgelser, men resultaterne heraf er ikke anvendt, da de ikke er indsamlet under standardbetingelser og derfor ikke altid er sammenlignelige.

*Undersøgelser i
to perioder*

Udsætningsbehovet ændrer sig i takt med ændringerne i vandløbenes tilstand, så DFU's normale praksis er at revidere udsætningsplanerne hvert sjette eller syvende år. Denne rapport analyserer resultaterne af DFU's undersøgelser i en lang række vandløb i to perioder, hvor DFU har undersøgt de samme vandssystemer to gange (1982-87 henh. 1988-94). De undersøgte vandløb er indtegnet på et Danmarkskort (figur 2.1). Amternes undersøgelser er ikke inddraget, da de ikke generelt er udført under standardbetingelser med stop for udsætninger forud for undersøgelserne.

*Al ørredyngel er
naturligt produceret*

DFU's undersøgelser finder altid sted om efteråret, og der bliver aldrig sat ørredyngel ud i vandløbene forud for undersøgelserne. Hvis der så bliver fanget yngel, er det tegn på, at ørreden gyder i vandløbet, og at ynglen kan klare sig fra klækningen om foråret til om efteråret, hvor undersøgelsen finder sted. Det betyder samtidig, at man ved at se på forekomsten af ørredyngel om efteråret (beskrevet i mange af udsætningsplanerne) kan få et mål for vandløbenes miljømæssige tilstand.

2.2 Dataanalyser

*Kun medtaget
A, B1- og B2 vandløb*

DFU undersøger ofte vandløb, der ikke har en målsætning som ørredvandløb. Derfor har det i denne rapport været nødvendigt kun at medtage resultaterne fra de lokaliteter, hvor man forventer at finde ørreder. Det gælder de fleste A-vandløb samt alle B1- og B2-vandløb. Fyns amt og Bornholms amt har en fælles betegnelse for B1- og B2-vandløb - men da



Figur 2.1 Danmarkskort, hvor vandløbene i denne undersøgelse er fremhævet med gråt.

alle resultater fra A-, B1- og B2-vandløb her er behandlet under et, har det ikke haft nogen praktisk betydning for dataanalysen. Ringkjøbing amt har to typer B1-vandløb, hvor man ikke forventer fisk i de vandløb, der er stærkt påvirket af okkerforurening. Derfor er der her kun medtaget resultater fra de B1-vandløb, hvor man forventer fisk.

Samme stationer undersøgt to gange

For direkte at kunne sammenligne udviklingen fra 1982-87 til 1988-94 er der udvalgt 768 strækninger af A-, B1- og B2-vandløb, som er undersøgt i begge perioder. På denne måde kan man direkte sammenligne bestandene og finde ud af, om der generelt er sket ændringer. Disse undersøgelser på faste stationer er beskrevet i kapitel 3.3.

Status 1988-94

For at kunne beskrive de nuværende ørredbestande i vandløbene bedst muligt er resultaterne fra de 768 undersøgelser på faste stationer suppleret med 299 andre undersøgelser i perioden 1988-94, så der i alt er medtaget 1.067 undersøgelser i denne periode. Resultatet er beskrevet i kapitel 3.4.

Inddeling i landsdele

Resultaterne af undersøgelserne er samlet på flere måder, så det kan afgøres, om der er forskel mellem landsdele, amter eller vandområder. Bornholm er en klippeø, hvor naturen og vandløbene er meget anderledes end i resten af landet. Derfor er der lavet to landsdækkende dataanalyser, hvor data fra Bornholm indgår i den ene og er udeladt i den anden. Det er velkendt fra Jylland, at der er flest ørreder i de østjyske vandløb. Derfor er vandløbene inddelt i øst- og vestjyske bestande, og de vestjyske er igen inddelt i nordvestjyske- og sydvestjyske bestande (skiller ved Limfjorden). Underinddelingen til sydvestjyske bestande er valgt for at kunne beskrive det område, der var isfrit under sidste istid, og hvor der i dag er specielle problemer med okkerforurening.

Definition på vandområde

Et vandområde er her defineret som et geografisk sammenhængende område, eksempelvis Bornholm, Thy eller tilløbene til Flensborg- og Als Fjorde, hvor de enkelte vandsystemer er så små, at ørredbestandene af statistiske årsager er databehandlet samlet for området som helhed. Et vandområde som f.eks. Kolding Fjord dækker tilløbene til Kolding Fjord, ikke fjorden.

Statistikberegninger

For at påvise evt. ændringer i bestandene er der lavet de samme statistiske tests, som er beskrevet i Wiberg-Larsen m.fl. (1994b) (Mann-Whitney U-test). Det er almindeligt at beregne gennemsnitsværdier for bestandstæthederne, når man laver fiskeundersøgelser. Derfor er der i denne rapport regnet med gennemsnitstætheder, når bestandene skal beskrives på

figurform. Men når det er testet statistisk, om bestandene har ændret sig, er beregningerne baseret på medianværdier som beskrevet i det følgende:

Median-værdier

Medianen er den værdi, hvor halvdelen af observationerne ligger under værdien og halvdelen over (Zar 1996). Betydningen af at bruge medianværdier (og ikke gennemsnitsværdier) til at beskrive ændringer i bestandene som helhed belyses bedst ved et eksempel, se tabellen:

Antal ørreder pr. 100 m ²	Tæthed i 1982-87	Tæthed i 1988-94
Strækning 1	0	61
Strækning 2	0	65
Strækning 3	0	77
Strækning 4	500	200
Gennemsnit	125	101
Medianværdi	0	82

I den første periode med tre undersøgelser i ørredtomme vandløb og en undersøgelse i et vandløb med en bestandstæthed på 500 ørreder pr. 100 m² var gennemsnitstætheden 125 og medianværdien 0. I den anden periode var gennemsnitstætheden faldet, mens medianværdien var gået frem fra 0 til 82. Det ses heraf, at medianværdien er bedst til at beskrive den generelle bestandsudvikling rent statistisk, hvilket også blev gjort af Wiberg-Larsen m.fl. (1994b) ved beskrivelser af ørredbestandenes udvikling på Fyn.

Problemet med den misvisende gennemsnitsværdi er i øvrigt størst, når der er store udsving i bestandsstørrelserne og antallet af undersøgelser er lille. Som det følgende vil vise, har det i nogle få tilfælde medført, at gennemsnitstætheden er faldet fra 1982-87 til 1988-94, mens bestandene reelt har været uændrede eller i fremgang (som konstateret ved den statistiske analyse over medianværdier). Det er omtalt ved de enkelte resultater, hvis der er tale om sådanne forskelle.

To signifikansniveauer

Der er i de statistiske tests regnet med to signifikansniveauer, som er markeret på figurerne med en stjerne* ($P < 0,05$) eller to stjerner ($P < 0,001$). En stjerne viser, at der er under 5% chance for, at ændringen i medianværdien skyldes tilfældigheder, mens to stjerner viser, at man med meget stor sikkerhed kan udtale sig om en biologisk sammenhæng (der er under 1

o/oo risiko for, at ændringen skyldes tilfældigheder). Den sikreste beregning er således markeret med to stjerner - men et signifikansniveau på $P < 0,05$ er almindeligt anerkendt for at vise en ændring, som ikke regnes for at være tilfældig.





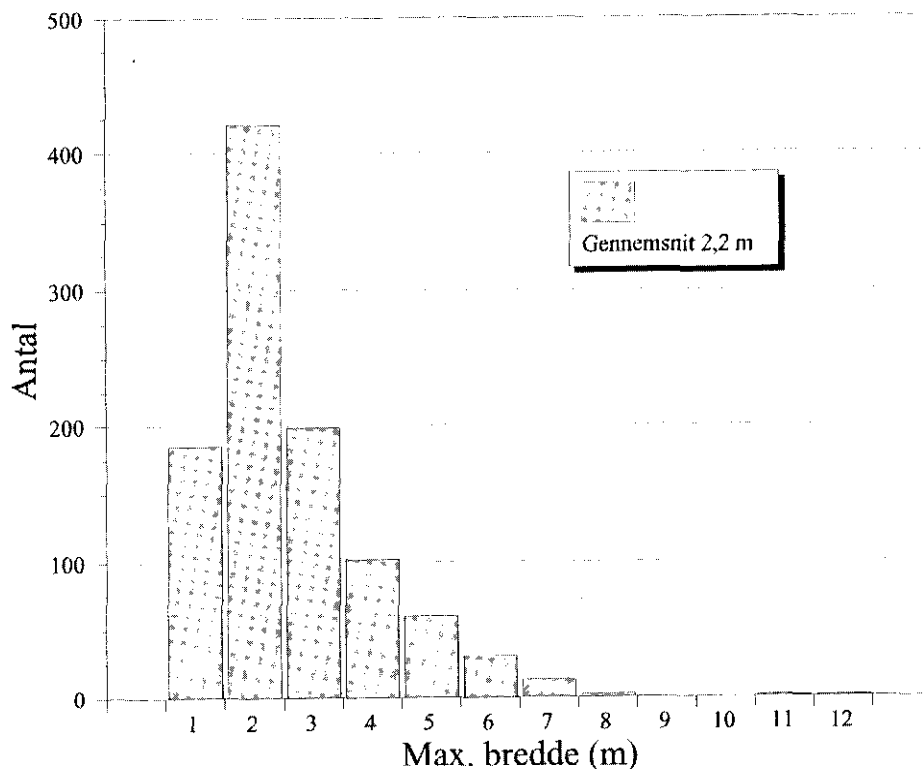
3 Resultater

3.1 Undersøgte vandløb

*Undersøgte vandløb
0,3-12 m brede*

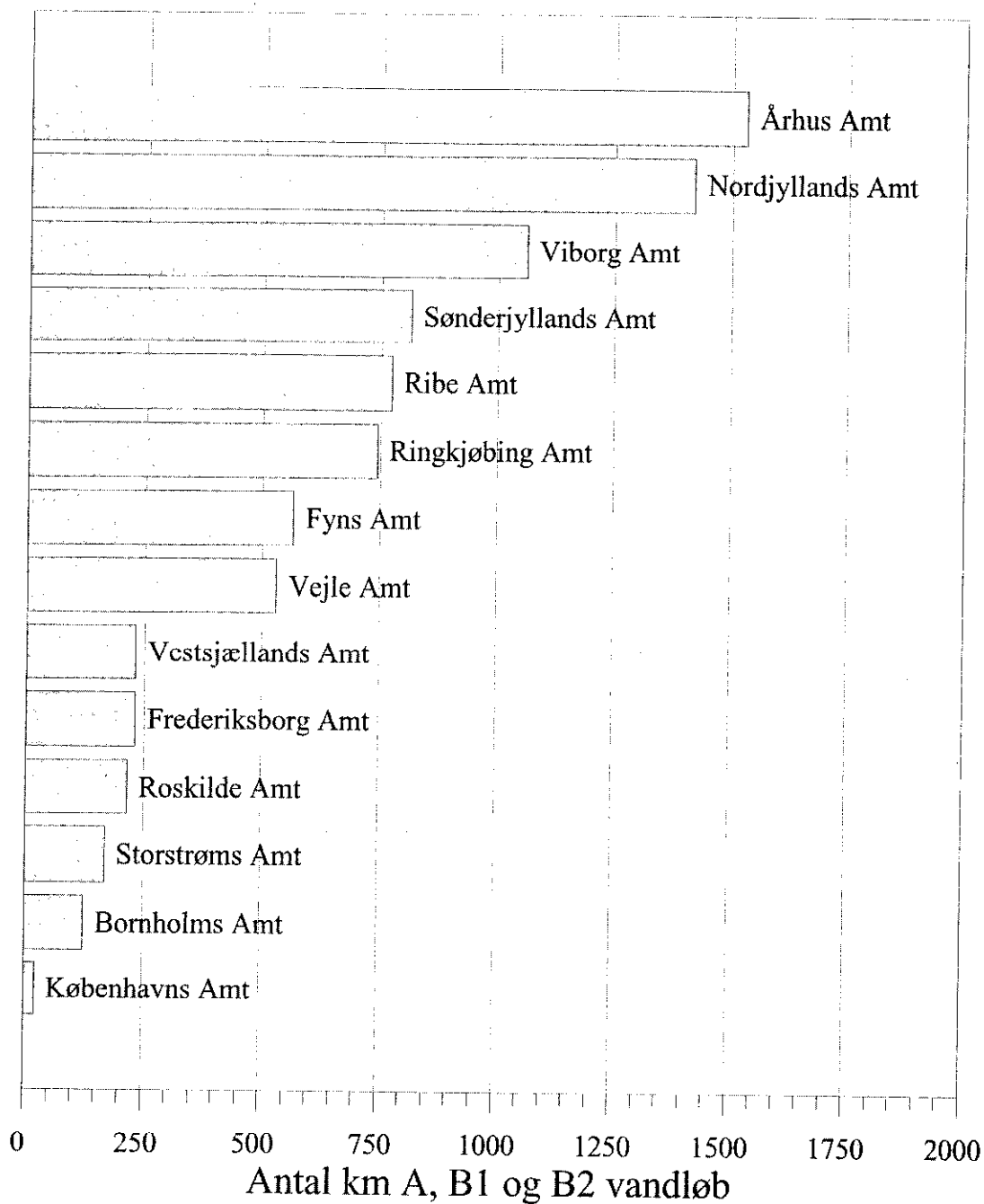
De undersøgte vandløb er gennemsnitligt 2,2 meter brede og svinger fra 0,3 m til 12 m's bredde (figur 3.1). Den samlede længde af de vandløb, hvor man forventer at finde ørreder (A-, B1- og B2-målsatte) i hvert amt er vist på figur 3.2. Der er generelt flest ørredvandløb på Fyn og i Jylland.

Danmark 1988-94 Bredder af undersøgte vandløb



Figur 3.1 Bredden af 1.012 vandløbsstrækninger, som er undersøgt i perioden 1988-94.

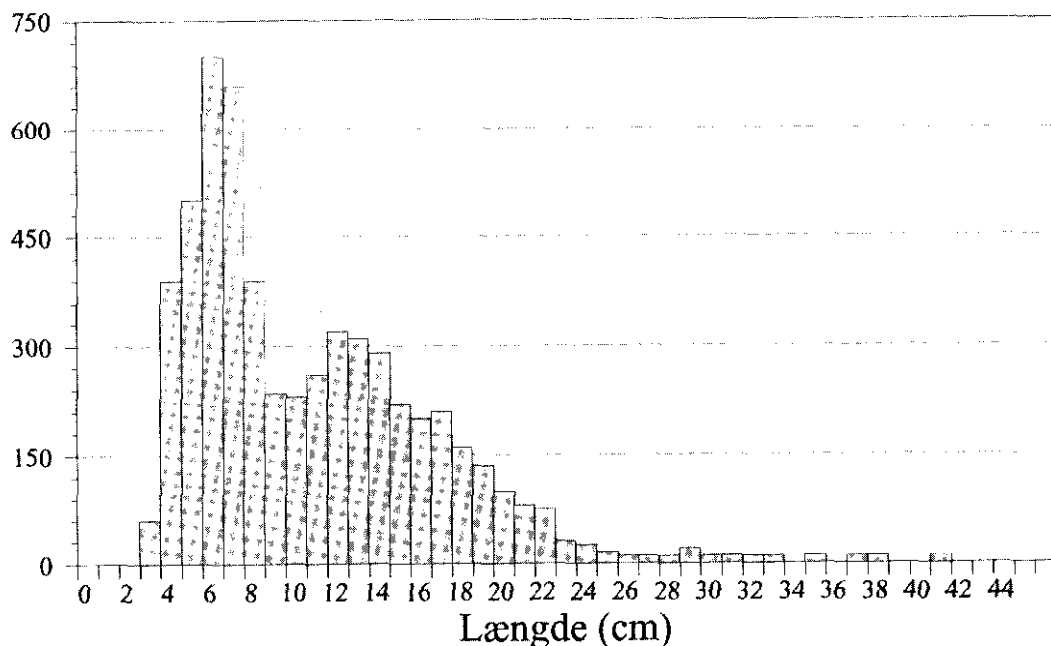
Samlet længde i forskellige amter



Figur 3.2 Længden af A-, B1- og B2 målsatte vandløb i de danske amter (samlet længde 8.334 km). Omtegnet efter data fra Miljø- og Energiministeriet (1995), suppleret med data fra Bornholm fra Nielsen (1994d).

Gudenå-systemet 1985

Længder af 10.674 ørreder



Figur 3.3 Længden af 10.674 ørreder, som blev fanget ved en undersøgelse af Gudenå-systemets vandløb i 1985 (omtegnet efter Nielsen 1987).

3.2 Ørredernes størrelse

Små ørreder

Ørrederne i de undersøgte vandløb er ret små, og kun ca. 1% er over mindstemålet 30 cm (figur 3.3). Mange undersøgelser har vist, at fisk under 10 cm typisk er yngel (under et år gamle).

3.3 Udvikling fra 1982-87 til 1988-94

Der er kommet flere ørreder

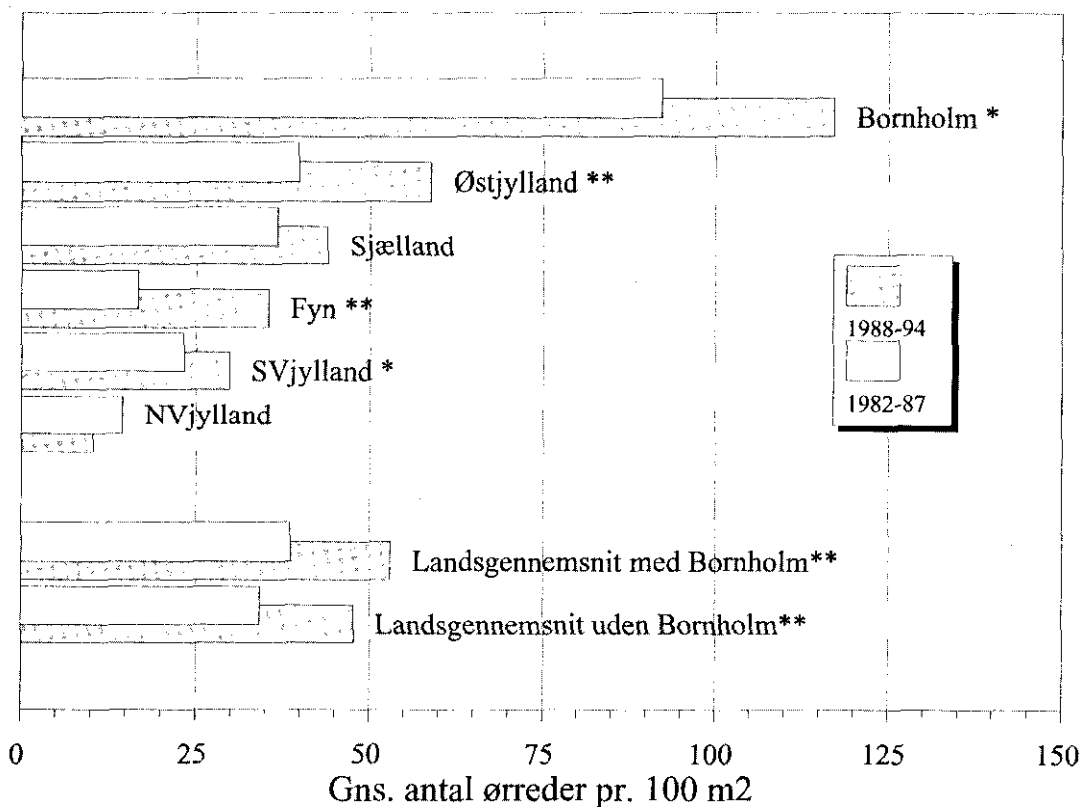
Set på landsplan er der kommet signifikant flere ørreder fra 1982-87 til 1988-94, idet den gennemsnitlige bestandstæthed er øget fra ca. 39 til ca. 53 ørreder pr. 100 m² (figur 3.4). Der er flest ørreder på Bornholm, hvor der i begge perioder er ca. dobbelt så mange ørreder som i det næstbedste delområde, Østjylland. Ørredbestandene er også gået signifikant frem, hvis

Bornholm holdes ude af beregningerne over landsgennemsnittet (fra ca. 34 til ca. 48 ørreder pr. 100 m²).

Stor forskel mellem landsdele

Der er stor forskel på ørredbestandene i de forskellige landsdele. De vestjyske bestande er mindst, og der er ganske mange ørreder på Sjælland. Bestandene har statistisk set ikke ændret sig i Nordvestjylland og på Sjælland, mens de er gået signifikant frem i Sydvestjylland, på Fyn, i Østjylland og på Bornholm. Det er værd at bemærke, at bestandene ikke er gået tilbage i nogle af delområderne.

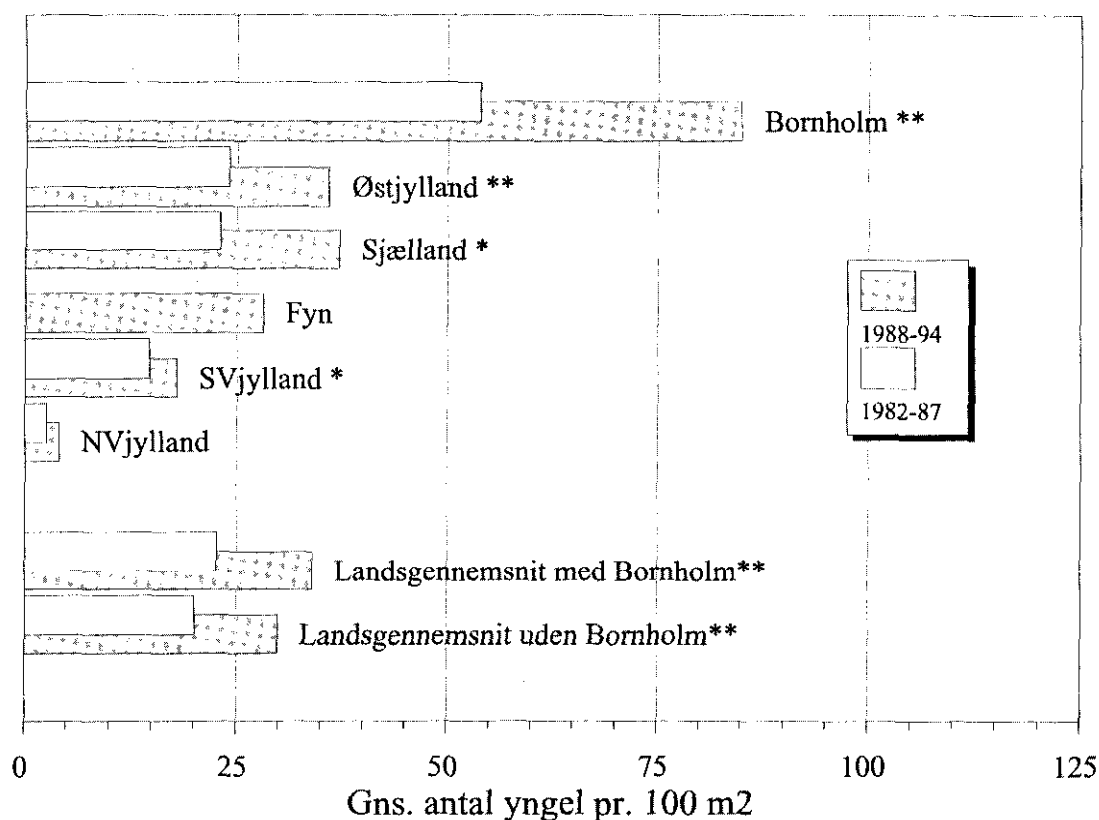
Udviklingen i danske ørredbestande 768 faste stationer, perioden 1982-94



Figur 3.4 Udviklingen i ørredbestandene (alle aldersgrupper) på 768 strækninger af vandløb, der er undersøgt i begge perioder 1982-87 og 1988-94. * = signifikant fremgang ($P < 0,05$). ** = signifikant fremgang ($P < 0,001$). Manglende stjerne = uændret bestand.

Yngelbestandene er som helhed gået signifikant frem i Danmark og i de fleste delområder (figur 3.5). Der er ikke sket ændringer i Nordvestjylland, og det kan ikke testes statistisk, om der er kommet mere yngel på Fyn, da der ikke blev skelnet mellem yngel og ældre ørreder i den fynske udsætningsplan fra 1986. Men der er registreret næsten dobbelt så meget yngel i 1992-planen som der er i alt blev registreret ørreder (alle aldersgrupper) i 1986-planen. Derfor må det formodes, at der også er blevet signifikant mere yngel på Fyn.

Udviklingen i danske ørredbestande 666 faste stationer, perioden 1982-94



Figur 3.5 Udviklingen i bestandene af ørredyngel på 666 strækninger af vandløb, der er undersøgt i begge perioder 1982-87 og 1988-94 (ikke skelnet mellem aldersgrupperne ved den første undersøgelse på Fyn). * = signifikant fremgang ($P < 0,05$). ** = signifikant fremgang ($P < 0,001$). Manglende stjerne = uændret bestand.

40 % af vandløbene mangler yngel

I 1982-87 manglede der ørredyngel på 58% af de undersøgte strækninger, mens der på de samme strækninger "kun" manglede yngel på 40% af stederne i 1988-94 (Danmark incl. Bornholm, figur 3.6). Hvis Bornholm holdes ude af beregningerne, faldt andelen af yngeltomme vandløb fra 60% til 42% (figur 3.7). Der er altså kommet naturlig produktion af yngel i mange vandløb, som tidligere manglede yngel.

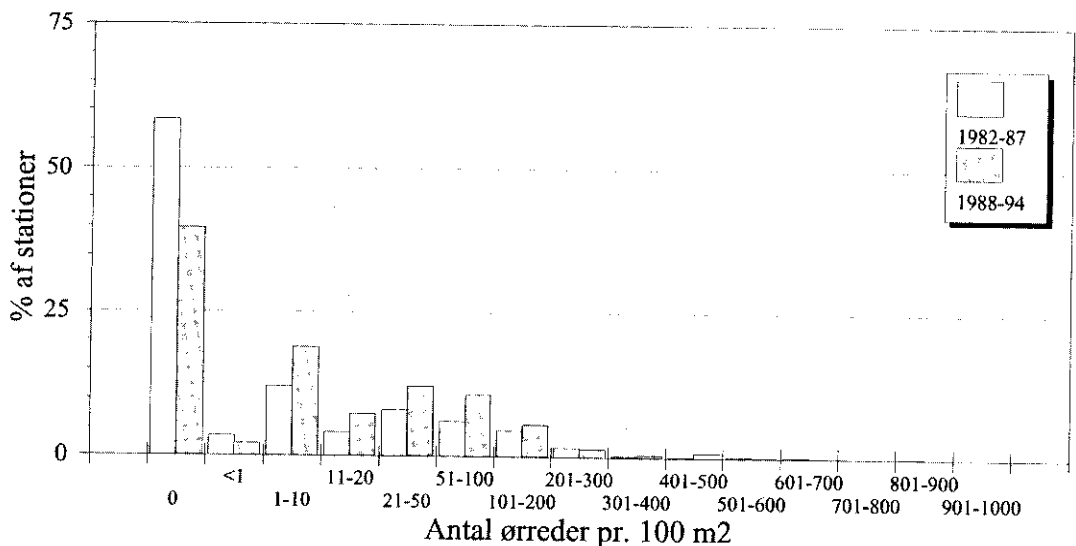
Almindelige tætheder af yngel

Yngeltætheder på op til 200 stk. pr. 100 m² er ret almindelige i begge perioder med den største tæthed på over 800 stk. yngel pr. 100 m² (figur 3.6 og 3.7).

Vandområderne

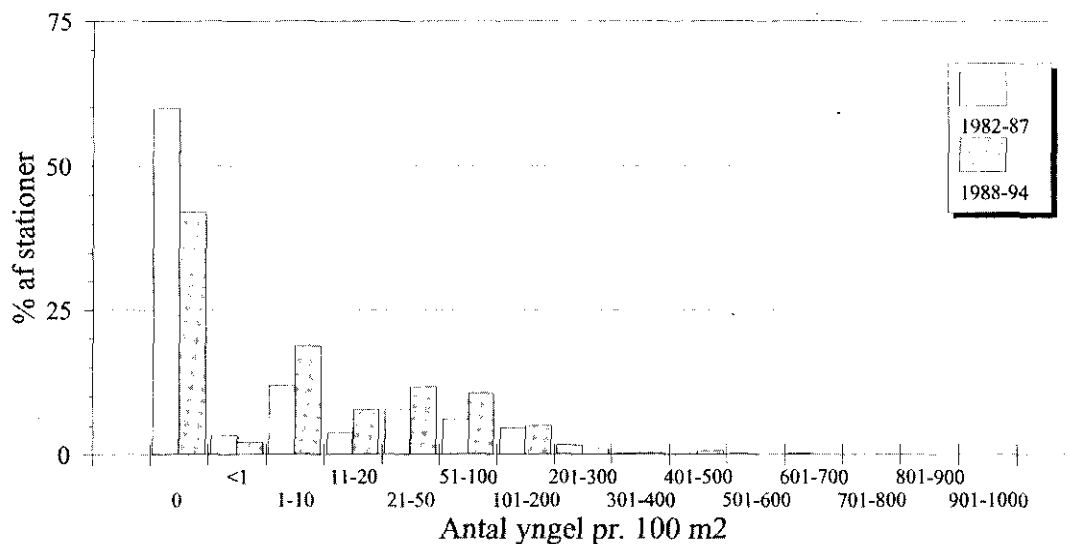
Der er kommet signifikant mere yngel de fleste steder, og ingen vandområder har fået færre yngel (figur 3.8). De statistiske tests viser, at der ikke er sket ændringer i vandområderne Skals Å, Villestrup Å og Thy, selv om det umiddelbart ud fra gennemsnitstæthederne kunne se ud som om, der var blevet færre yngel i Skals Å og mere yngel i Villestrup Å og Thy. Det største fremskridt er set i Bygholm Å, hvor den gennemsnitlige tæthed af yngel er gået frem fra 0 yngel til 27 yngel pr. 100 m².

Danmark incl. Bornholm Yngeltæthed på 666 målsatte stationer



Figur 3.6 Bestandstæthederne af ørredyngel på 666 strækninger af danske vandløb (incl. Bornholm), der er undersøgt i begge perioder 1982-87 og 1988-94.

Danmark uden Bornholm Yngeltæthed på 615 målsatte stationer



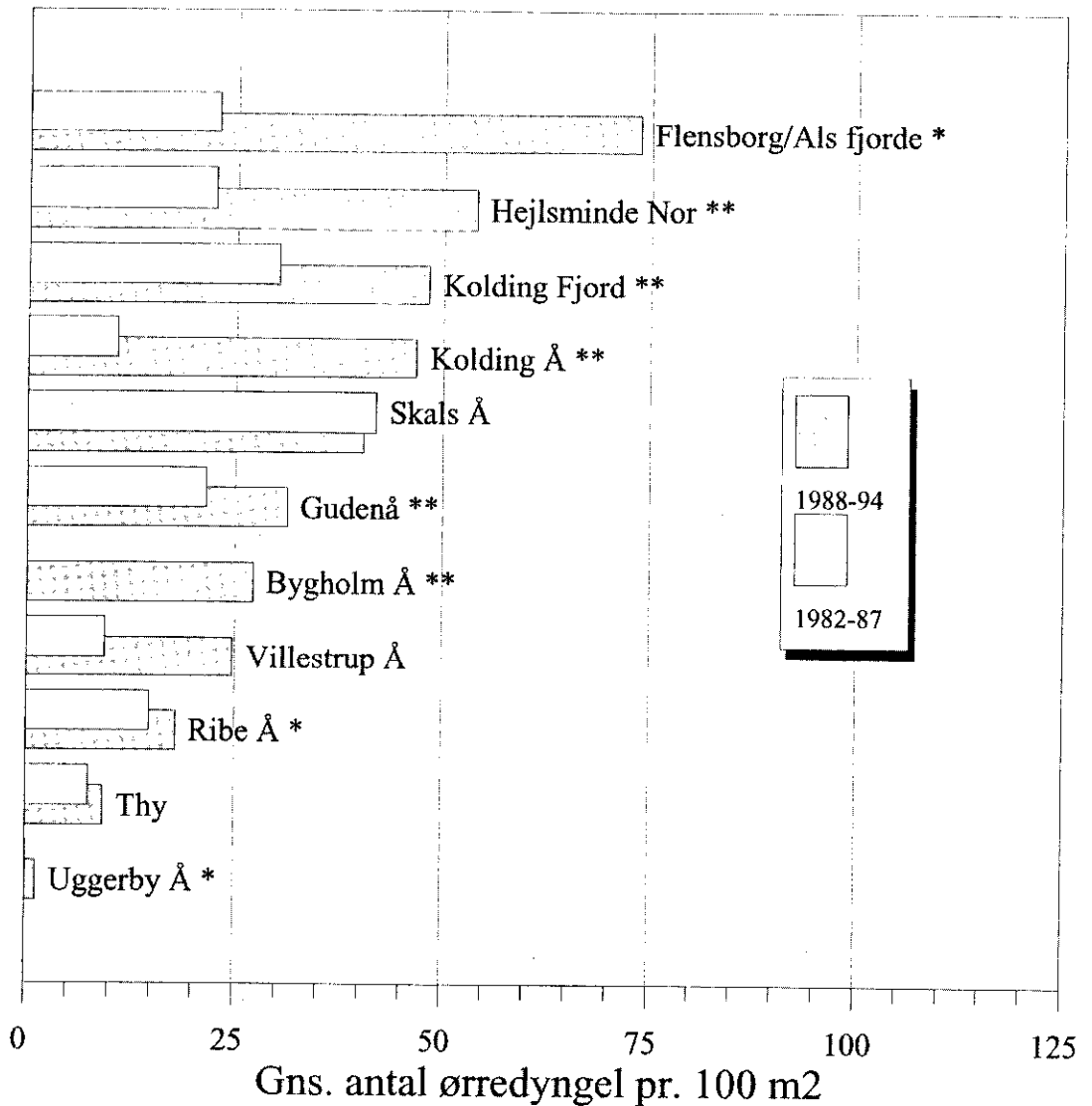
Figur 3.7 Bestandstæthederne af ørredyngel på 615 strækninger af danske vandløb (uden Bornholm), der er undersøgt i begge perioder 1982-87 og 1988-94.

Yngel i amterne

Der er kommet signifikant mere yngel inden for de fleste amtgrænser, og resten af amterne har uændrede bestande (figur 3.9). Bedømt ud fra gennemsnitstæthederne kunne det umiddelbart se ud, som om der var kommet mere yngel i Roskilde amt og færre yngel i Vestsjællands amt - men det holder ikke for en statistisk test, som viser uændrede bestande. Tilsvarende er der konstateret en signifikant fremgang i Nordjyllands amt, selv om forskellen i gennemsnitstæthederne kunne tolkes som en tilbagegang uden en statistisk test.

Det kan ikke afgøres, om der er sket ændringer i Ringkjøbing, Fyns- og Københavns amter, da der ikke er skelnet mellem aldersgrupperne i den første udsætningsplan. Men det må som tidligere nævnt formodes, at der er en statistisk signifikant fremgang på Fyn, hvor der ved den anden undersøgelse gennemsnitligt var næsten dobbelt så meget yngel, som der var ørreder ved den første undersøgelse.

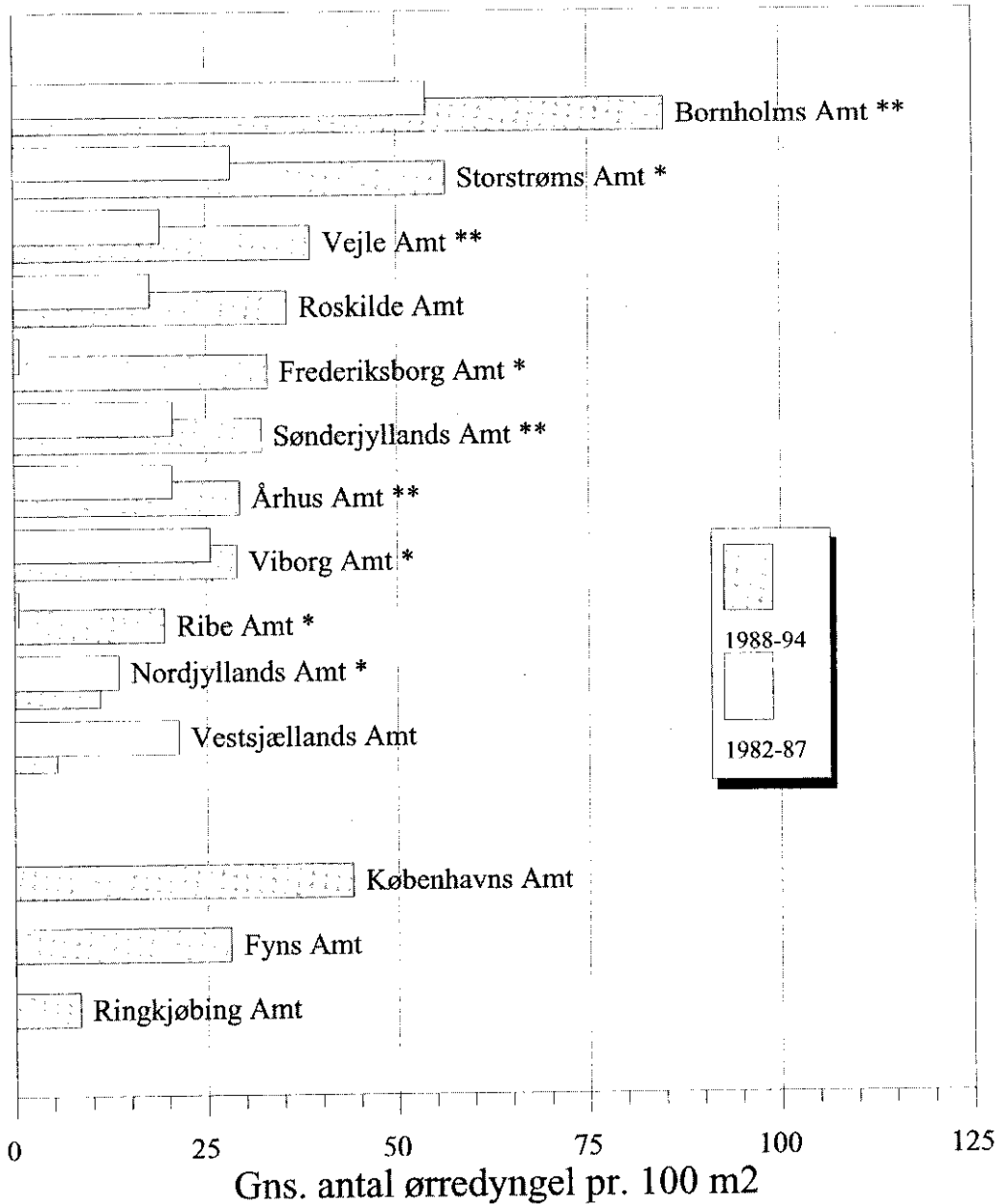
Danske A, B1 og B2 vandløb 1982-94 Samlet bestand af ørreder



Figur 3.8 Udviklingen i bestandstætheder af ørredyngel i en række danske vandområder fra 1982-87 til 1988-94. * = signifikant fremgang ($P < 0,05$). ** = signifikant fremgang ($P < 0,001$). Manglende stjerne = uændret bestand.

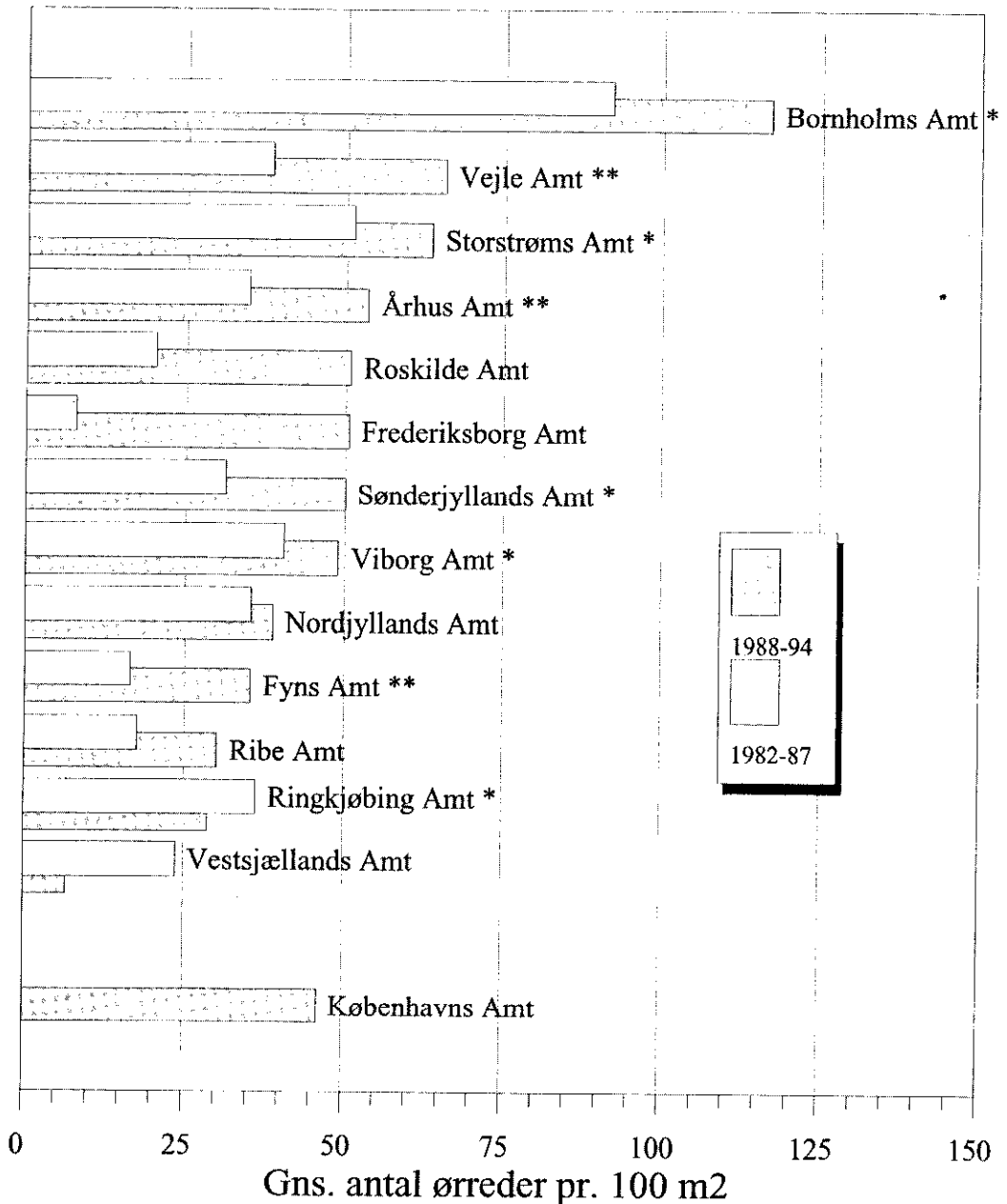
Danske A, B1 og B2 vandløb 1982-94

Naturlig forekomst af ørredyngel



Figur 3.9 Udviklingen i bestandstætheder af ørredyngel i de danske amter fra 1982-87 til 1988-94. Ingen data for den første periode fra Københavns-, Fyns- og Ringkjøbing amter. * = signifikant fremgang ($P < 0,05$). ** = signifikant fremgang ($P < 0,001$). Manglende stjerne = uændret bestand.

Danske A, B1 vandløb 1982-94 Samlet bestand af ørreder



Figur 3.10 Udviklingen i bestandstætheder af ørreder (alle aldersgrupper) i de danske amter fra 1982-87 til 1988-94. Ingen data for den første periode fra Københavns Amt. * = signifikant fremgang ($P < 0,05$). ** = signifikant fremgang ($P < 0,001$). Manglende stjerne = uændret bestand.

Alle ørreder i amterne Når der ses på de samlede ørredbestande (alle aldersgrupper under et) viser de statistiske tests, at der er kommet signifikant flere ørreder i de fleste amter (figur 3.10). Det gælder bl.a. også i Ringkjøbing amt, hvor gennemsnitstætheden er faldet, men hvor bestandene alligevel er i generel fremgang. Bestandene er statistisk set uændrede i Nordjyllands- og Ribe amter samt i Roskilde-, Frederiksborg- og Vestsjællands amter. Der er ingen ældre undersøgelser i Københavns amt, så det kan ikke afgøres, om bestandene har ændret sig her.

Normalt med 50 ørreder pr. 100 m² Det er værd at bemærke, at der ikke er fundet tilbagegang i amterne, kun uændrede eller bedre bestande. Det kan som helhed konstateres, at den gennemsnitlige tæthed af ørreder (alle aldersgrupper) i perioden 1988-94 var ca. 53 ørreder pr. 100 m² om efteråret, mens den lå betydeligt lavere (ca. 39) i perioden 1982-87.

3.4 Generel status 1988-94

Nyeste undersøgelser Dette kapitel omhandler kun resultaterne af de nyeste undersøgelser i vandområderne, d.v.s. de nyeste undersøgelser fra kapitel 3.3 (faste stationer) suppleret med andre undersøgelser. Status for de enkelte vandområder i 1988-94 er således beskrevet på baggrund af et større antal undersøgelser end i kapitel 3.3, hvorfor der også kan være afvigelser i de beregnede gennemsnitstal for bestandsstørrelserne i denne periode.

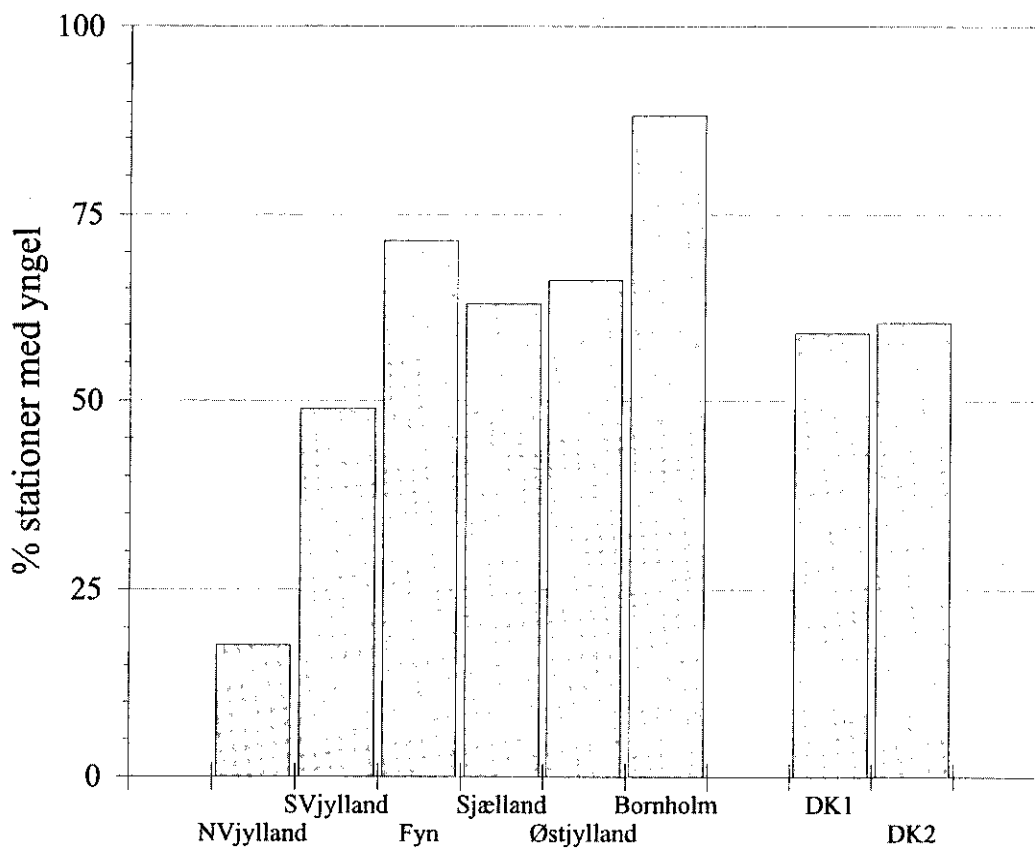
Nu ørredyngel på 60 % af lokaliteterne Der er fundet yngel på ca. 60% af de undersøgte strækninger. Der er færrest yngel i de vestjyske vandløb, specielt i Nordjylland, hvor der kun er fundet yngel ca. 18% af stederne (figur 3.11).

Almindeligt med 50 yngel pr. 100 m² Det er interessant kun at se på de vandløb, hvor der er fundet yngel. Her gyder ørreden bevisligt i større eller mindre omfang, så målsætningen er opfyldt helt eller delvist på dette område. Mønsteret er stort set som tidligere nævnt med ret stor forskel mellem landsdelene og med de ringeste bestande i Vestjylland (figur 3.12). Bortset fra Bornholm, som har langt flere ørreder end resten af landet, er de største bestande gennemsnitligt fundet på Sjælland og i Østjylland. Det ses umiddelbart, at det ikke er urimeligt at forvente over 50 stk. yngel pr. 100 m² i et A-, B1 - eller B2-målsat vandløb, da gennemsnittet på Sjælland og i Østjylland ligger på 55-60 stk. yngel pr. 100 m².

Stor forskel mellem vandområder Der er stor forskel på forekomsten af yngel i de enkelte vandområder. Der er slet ikke fundet yngel i Gerå-systemet i Nord-

jylland, mens der gennemsnitligt er over 70 yngel pr. 100 m² i vandløbene omkring Hejlsminde Nor (Sønderjyllands amt), Binderup Å (Nordjyllands amt) og Bornholm (figur 3.13). Der er også stor forskel mellem de store vandsystemer som f.eks. Gudenåen og Skjern å, der springer ud få hundrede meter fra hinanden, idet der gennemsnitligt er ca. fire gange så meget yngel i Gudenåens vandløb som i Skjern Ås vandløb.

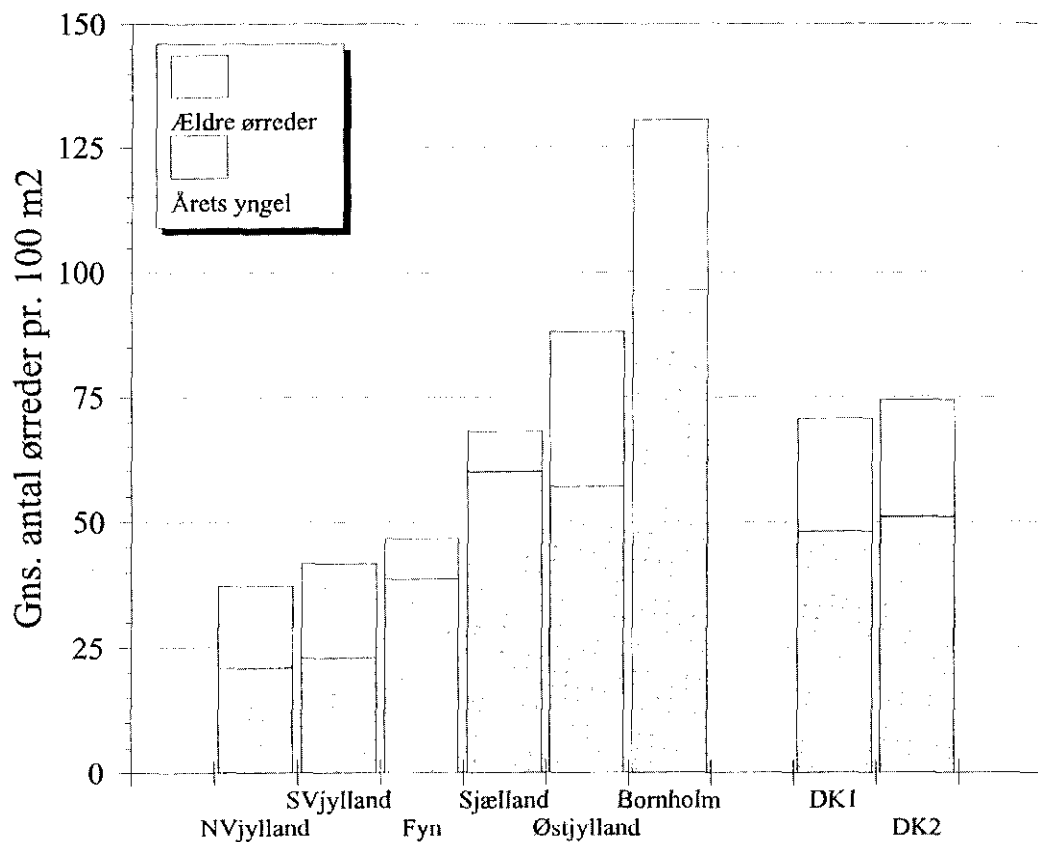
A, B1 og B2 vandløb 1988-94 Ørredyngel i forskellige landsdele



Figur 3.11 Forekomsten af ørredyngel på 1.067 undersøgte strækninger af danske A-, B1- eller B2 målsatte vandløb i perioden 1988-94. DK1 = Landsgennemsnit uden Bornholm. DK2 = Landsgennemsnit med Bornholm.

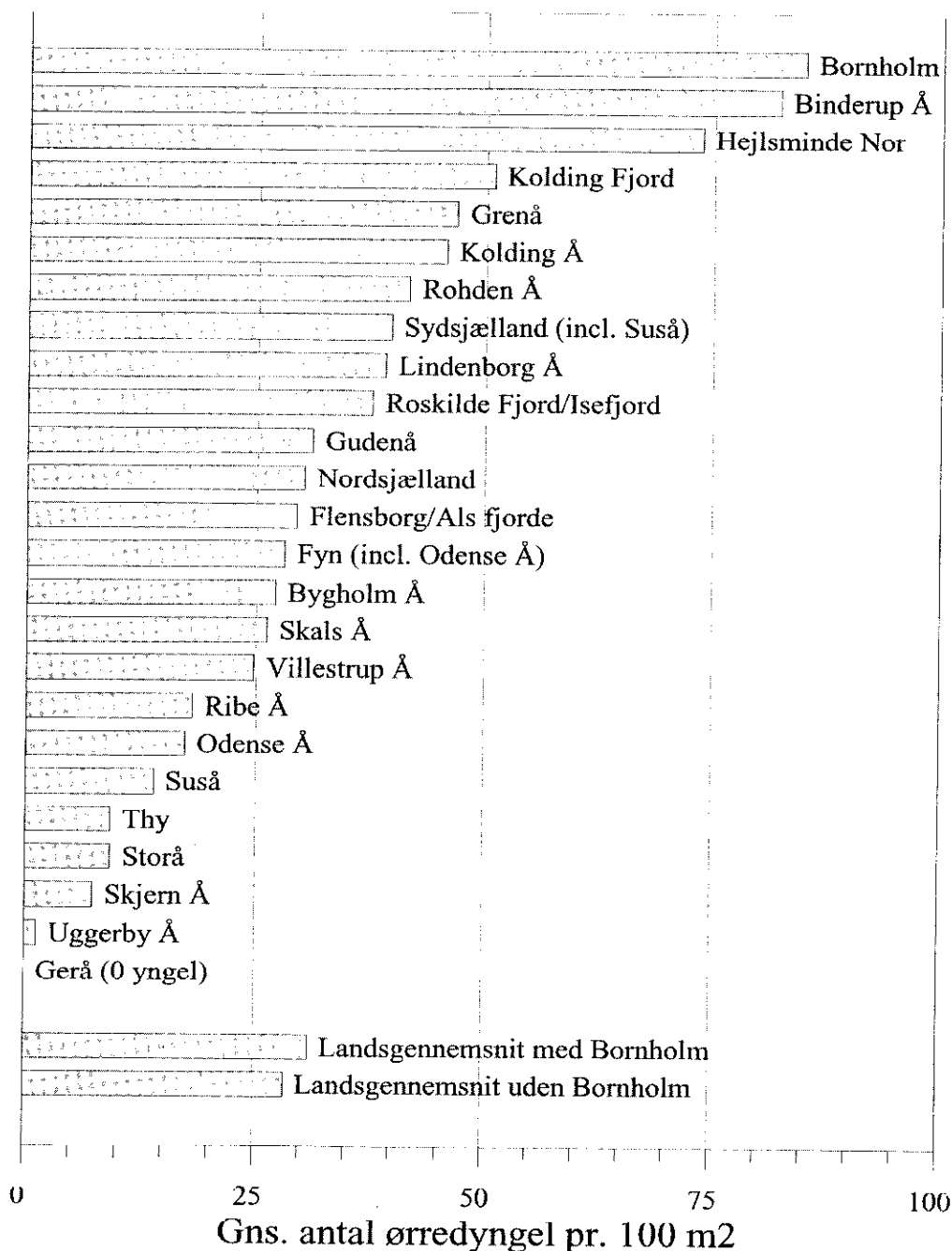
Danmark 1988-94

Vandløb med naturlig yngelforekomst



Figur 3.12 Gennemsnitlige bestandstætheder af ørred på 643 strækninger af vandløb med forekomst af ørredyngel (undersøgt i perioden 1988-94).

Danske A, B1 og B2 vandløb 1988-94 Naturlig forekomst af ørredyngel



Figur 3.13 Gennemsnitlige bestandstætheder af ørredyngel i vandløbene i en række danske vandområder 1988-94.

4 Diskussion

*30 % af ørredbestandene
forsvandt i 1900-1960*

Mange danske vandløb har fra naturens hånd haft en betydelig opgang af havørreder på gydevandring. Desværre forsvandt ca. 30% af de lokale bestande i perioden 1900-1960 som følge af vandløbsreguleringer, etablering af spærredæmninger, forurening med ensilagesaft, mejerispildevand m.m. (Larsen 1993). En undersøgelse på Fyn i 1966-1967 viste f.eks., at der kun i tre vandsystemer (og her kun på enkelte stationer) var tale om egentlige selvreproducerende ørredbestande af en fornuftig størrelse - derfor blev Fyn karakteriseret som landsdelen med de fine ørredvandløb, blot uden ørred (Geertz-Hansen 1993).

Renere vandløb

Der er i de senere år brugt store beløb på spildevandsrensning m.m., så vandet i de danske vandløb er blevet renere (Frandsen m.fl. 1993, Wiberg-Larsen m.fl. 1994a). Samtidig er der brugt en del penge på at skabe fiskepassage, eksempelvis i Vejle amt, hvor der i årene 1983-93 er gennemført 82 restaureringsprojekter til en samlet pris af 15,9 mio kr (Nielsen 1994b). Tilsvarende er sket i mange andre amter og i nogle kommuner (Nielsen 1994a, Madsen 1995, Hansen 1996).

*Miljøvenlig
vedligeholdelse*

Mange vandløbsmyndigheder er også begyndt at vedligeholde vandløbene miljøvenligt, så bl.a. ørreden får bedre gydemuligheder og bedre livsbetingelser. Det kan hurtigt give større bestande af ørreder (Jensen m.fl. 1994, Nielsen 1994a, Wiberg-Larsen m.fl. 1994b, Madsen 1995).

En del undersøgelser

En del lokale undersøgelser rundt om i landet har vist fremgang i ørredbestandene i de senere år (Ejbye-Ernst 1993, Ringkjøbing Amtskommune 1993, Geertz-Hansen 1993, Jensen m.fl. 1994, Nielsen 1994a&b, Wiberg-Larsen m.fl. 1994b, Madsen 1995 m.fl.). Men der har ikke hidtil været lavet en landsdækkende undersøgelse som denne, hvor de enkelte landsdele m.m. er sammenlignet samtidig i den samme rapport.

Flere ørreder

Resultaterne i denne rapport viser entydigt, at ørredbestandene i de danske vandløb med en A-, B1 eller B2-målsætning var i generel fremgang fra 1982-87 til 1988-94. Alle sammenligninger viser fremgang eller uændrede bestande, aldrig tilbagegang.

Mere yngel fra gydning

Den naturlige forekomst af ørredyngel er særligt interessant, da et større antal yngel viser, at ørreden kan klare sig selv i vandløbet. Så er naturen som regel i orden på alle områder.

Bestandene af ørredyngel er gået signifikant frem i 9 amter og er uændrede i to (Roskilde- og Vestsjællands amter), mens det ikke på det foreliggende datagrundlag er muligt at vurdere udviklingen i de sidste tre amter (Ringkjøbing-, Fyns- og Københavns amter). Det anses dog for særdeles sandsynligt, at bestandene af ørredyngel også er gået signifikant frem på Fyn - her blev der ved den sidste undersøgelse gennemsnitligt fundet næsten dobbelt så meget yngel, som der overhovedet blev fundet ørreder seks år før.

*Mindst 50 yngel
pr. 100 m² om efteråret*

I perioden fra 1982-87 til 1988-94 steg andelen af vandløb med naturlig forekomst af ørredyngel fra 40% til 60% af de undersøgte strækninger. Det er nu normalt som gennemsnit om efteråret at finde mindst 50 stk. yngel pr. 100 m² i de vandløb, hvor ørreden gyder, uanset hvor de ligger i landet. Det passer fint med de værdier, der normalt anses for at være tilfredsstillende (Nielsen 1994a, samt diverse udsætningsplaner).

*Flest ørreder på
Bornholm*

Vandløbene på Bornholm har de største ørredbestande i landet, og her er de naturlige yngelbestande øget med 58%. Den største øgning i yngelantal er sket på Sjælland, hvor der er gennemsnitligt er kommet 62% mere yngel. Ser man på Danmark som helhed er yngelbestandene generelt blevet 50% større fra 1982-87 til 1988-94, så der nu som gennemsnit for Danmark er ca. 30 stk. yngel henh. 34 stk. yngel pr. 100 m² (uden/med Bornholm).

*Færrest yngel i
Vestjylland*

Der er færrest yngel i Vestjylland, hvor ørreden har de dårligste gydemuligheder. Bestandene er særligt små i Nordvestjylland, mens de er noget større i Sydvestjylland, som ellers er særligt hårdt ramt af okkerforurening. Her er der i gennemsnit 18 stk. yngel pr. 100 m², mens der kun er 4 i Nordvestjylland. Ser man på de større vandsystemer, er der 3-4 gange så meget yngel i Gudenåsystemets ørredvandløb som i Storå og Skjern Å.

*Mange ørreder på
Sjælland*

Det er værd at bemærke det store antal ørreder på Sjælland, som ofte får skyld for at have ringe ørredbestande. Analyserne har vist, at kritikken er uberettiget, da der som helhed er væsentlig flere ørreder i de sjællandske ørredvandløb end i de fynske og vestjyske. Men det skal samtidig konstateres, at en ret lille andel af de sjællandske vandløb er målsat som ørredvandløb, nemlig kun ca. 23% (901 km) frem for ca. 59% (7.433 km) i resten af landet. I Danmark som helhed er ca. halvdelen af de målsatte vandløb målsat som ørredvandløb.

*Det nytter noget med
vandløbspleje*

Den generelle fremgang for ørredbestandene falder sammen med de mange tiltag, der gennemføres i disse år for at skabe

et mere varieret dyre- og planteliv i vandløbene Ørreden er en god indikator for vandløbsmiljøets tilstand, og derfor viser fremgangen for ørredbestandene, at det nytter at nedsætte forureningen af vandløbene og at pleje vandløbene med en mere miljøvenlig vedligeholdelse og restaurering. Ørrederne reagerer hurtigt på de gode forhold ved at skabe større eller nye bestande (Davidsen & Matthiesen 1992, Geertz-Hansen 1993, Levesen 1993, Bangsgaard 1993&1994, Bisgaard & Jensen 1994, Jensen m.fl. 1994, Kristiansen 1994, Nielsen 1994a,b,c &c, Wiberg-Larsen m.fl. 1994b, Knudsen 1995, Madsen 1995, Hansen 1996, Olsen m.fl. 1996).

Mangler stadig ørredyngel

Men selv om vandløbene er ved at få det bedre, er der lang vej igen, inden ørreden har så stor succes med gydningen, at de årlige udsætninger af ørredyngel kan stoppes. Der mangler stadig ørredyngel i 40% af de vandløb, der er målsat som ørredvandløb.

Ørreden som indikatorart

Det foreslåes, at udviklingen i de naturlige bestande af ørredyngel fremover følges og medtages som indikatorart i Miljø- og Energiministeriets årlige rapport Miljøindikatorer (se f.eks. Wichmann m.fl. 1995), der beskriver den danske naturs udvikling år for år. Se kapitel 5 for en diskussion om, hvordan man evt. kan angive bestandsstørrelserne som antal ørreder pr. 100 m vandløb i stedet for som nu som antal pr. 100 m² vandløbsbund.





5 Beregning af bestandsstørrelser

*Normalt med
antal pr. 100 m²*

Når man skal sammenligne bestandene i vandløb af forskellig bredde, er det almindeligt anerkendt i Danmark og udlandet, at man beregner bestandstætheden som antal ørreder pr. 100 m². Denne metode er da også anvendt ved alle danske undersøgelser og i denne rapport.

Alternativt forslag

Lindroth (1955) observerede dog, at ørrederne ofte stod langs bredderne og foreslog, at man måske i stedet burde beregne bestandene som antal ørreder pr. meter vandløb. Andre svenske undersøgelser har senere vist, at bestandstæthederne af ørreder (antal pr. 100 m²) aftager med vandløbets bredde (Sers & Degerman 1992). Tilsvarende er beskrevet i nyere danske rapporter (Nielsen 1994c & 1995, Bangsgaard 1995, Bangsgaard & Sivebæk 1996).

*Beregning af
antal pr. meter bred*

En del af resultaterne i denne rapport er anvendt til at vurdere, om det er rimeligt at omregne antallet af ørreder til antal pr. 100 m², når bestandene skal sammenlignes med hinanden. På denne måde sammenligner man måske bestanden i et fem meter bredt vandløb med bestanden i et to meter bredt vandløb uden at tage hensyn til, om vandløbets bredde kan have betydning. Derfor er bestandsstørrelserne (antal pr. 100 m²) ganske simpelt regnet om til antal pr. meter bred for at bedømme, om dette er en bedre måde at beskrive bestandene på. Det har naturligvis kun kunnet lade sig gøre for de data, hvor vandløbets bredde er beskrevet sammen med tætheden af ørreder pr. 100 m².

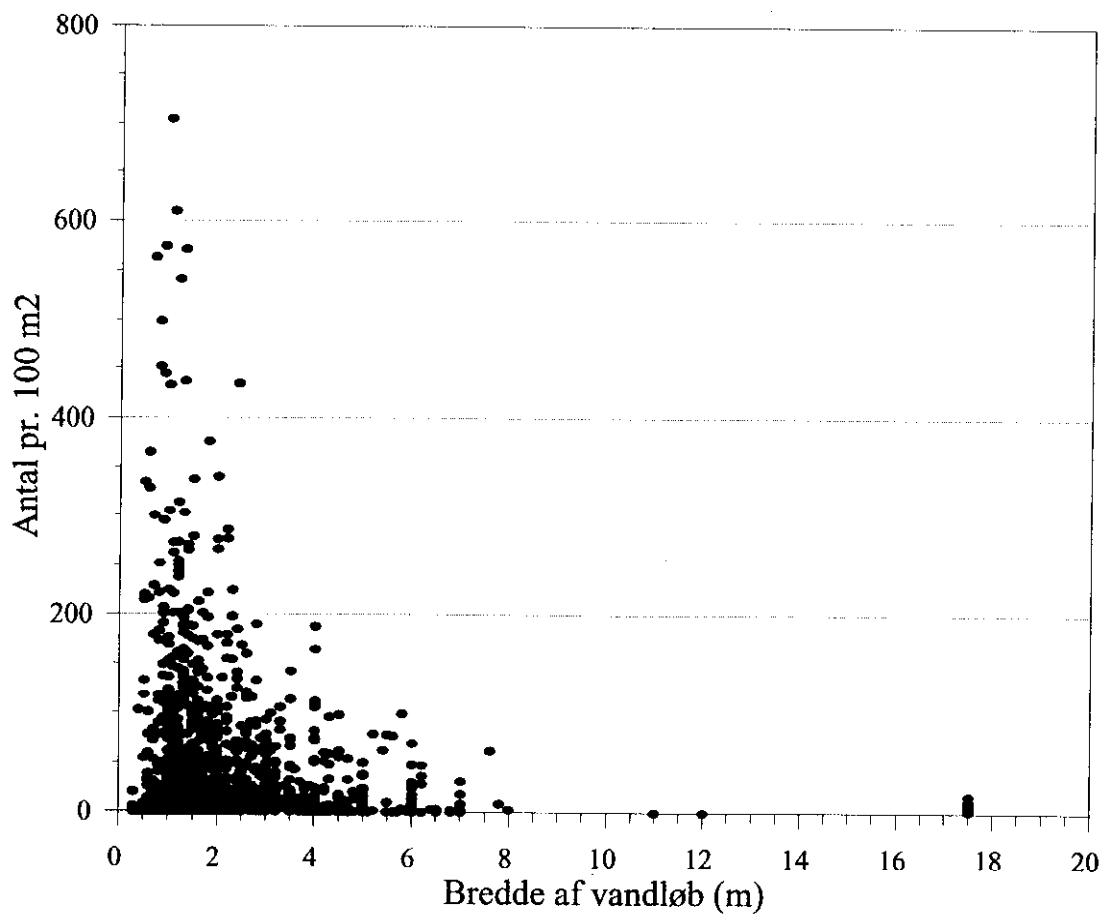
For at belyse ørredbestandene i store vandløb er der inddraget resultater fra flere års undersøgelser i Gudenåen ved Vilholt, som er et særdeles godt ørredvandløb (Nielsen 1994c). Gudenåen er her gennemsnitligt 17,5 meter bred.

*De største tætheder
i de mindste vandløb*

Beregningerne viser, at man generelt finder de største bestandstætheder af ørreder (antal pr. 100 m²) i de mindste vandløb (figur 5.1). Der er ikke fundet høje bestandstætheder i vandløb, der er over ca. tre meter brede. Det gør det vanskeligt at sammenligne bestandstæthederne i vandløb med forskellig bredde, men det er ikke desto mindre det, man altid har gjort i Danmark og udlandet.

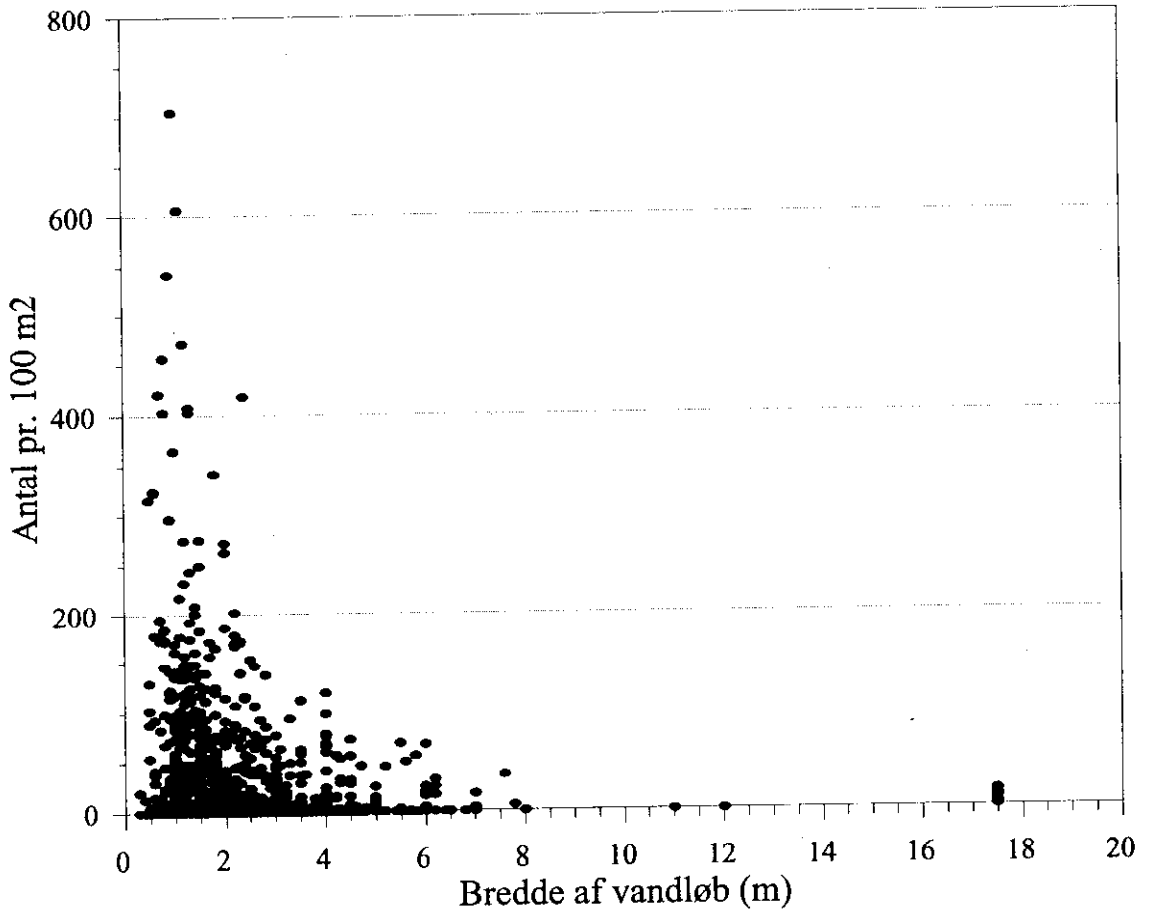
Man ser samme mønster, hvis man skelner mellem aldersgrupperne yngel og ældre ørreder (figur 5.2 & 5.3), idet forskellen i bestandstætheder dog er størst for ynglen. Der er ofte fundet 200-700 stk. yngel pr. 100 m² i vandløb, der er under tre meter brede, mens vandløb med større bredde altid

Ørreder på 1361 vandløbsstrækninger Antal pr. 100 m² vandløb



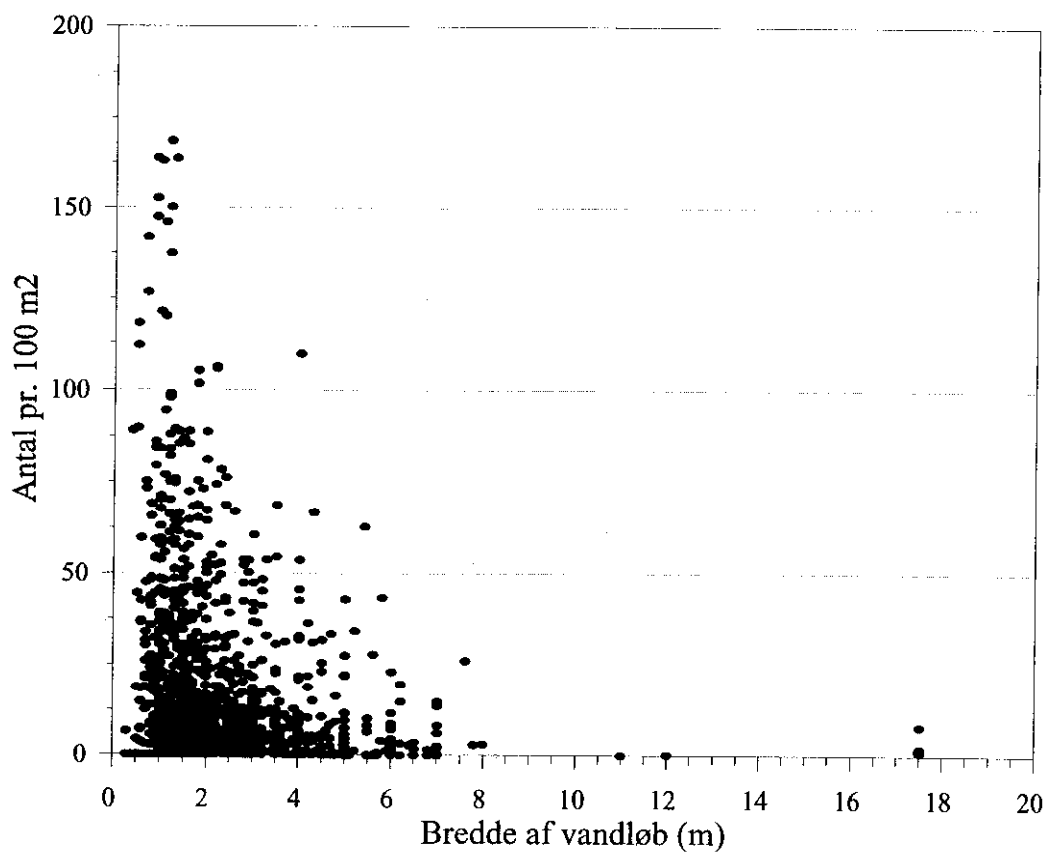
Figur 5.1 Sammenhængen mellem bestandstætheden af ørreder (antal pr. 100 m², alle aldersgrupper) og bredden af 1.361 undersøgte strækninger.

Ørredyngel på 1361 vandløbsstrækninger
Antal pr. 100 m² vandløb



Figur 5.2 Sammenhængen mellem bestandstætheden af ørredyngel (antal pr. 100 m²) og bredden af 1.361 undersøgte strækninger.

Ørreder på 1361 vandløbsstrækninger Antal ældre pr. 100 m² vandløb



Figur 5.3 Sammenhængen mellem bestandstætheden af ældre ørreder (antal pr. 100 m²) og bredden af 1.361 undersøgte strækninger.

har bestandstætheder under 200 yngel pr. 100 m². De ældre ørreder er mere uafhængige af bredden, men de største tætheder er også her generelt fundet i vandløb med bredder under tre meter.

Konstant antal ørreder pr. meter vandløb

Hvis bestandene i stedet beregnes som antal ørreder pr. m vandløb som foreslået af Lindroth (1955), får man et anderledes billede frem (figur 5.4). Bortset fra de meget brede vandløb (som sjældent undersøges) er antallet af ørreder pr. meter vandløb relativt konstant med en øvre grænse på 6-8 ørreder pr. meter vandløb, svarende til 3-4 ørreder pr. løbende meter vandløbsbred.

Vanddybden har også betydning

Der er en tendens til, at der er mest yngel i vandløb under tre meters bredde og flest ældre i vandløb over tre meter (figur 5.5 & 5.6), hvilket sandsynligvis skyldes, at små ørreder kræver lavt vand og større ørreder dybere vand. Det lave vand findes fortrinsvis i små vandløb, og dybere vand findes tilsvarende i større vandløb. Uanset vanddybdens indflydelse forrykker det dog ikke billedet af, at antallet af ørreder pr. meter vandløb er relativt konstant uanset vandløbets bredde.

Bedst med beregning af antal pr. meter vandløb

Ovenstående viser, at Lindroth (1955) havde ret - det er langt bedre at beregne ørredbestandene som antal pr. meter vandløb frem for som antal pr. m², hvis man skal sammenligne bestandene i vandløb med forskellig bredde. Det passer fint med Nielsens (1994c), Bangsgaards (1995) og Bangsgaard & Sivebæks (1996) konklusion, at mængden af egnet bredareal er af afgørende betydning for antallet af overlevende yngel og dermed for antallet af ældre ørreder på et senere tidspunkt i livsforløbet.

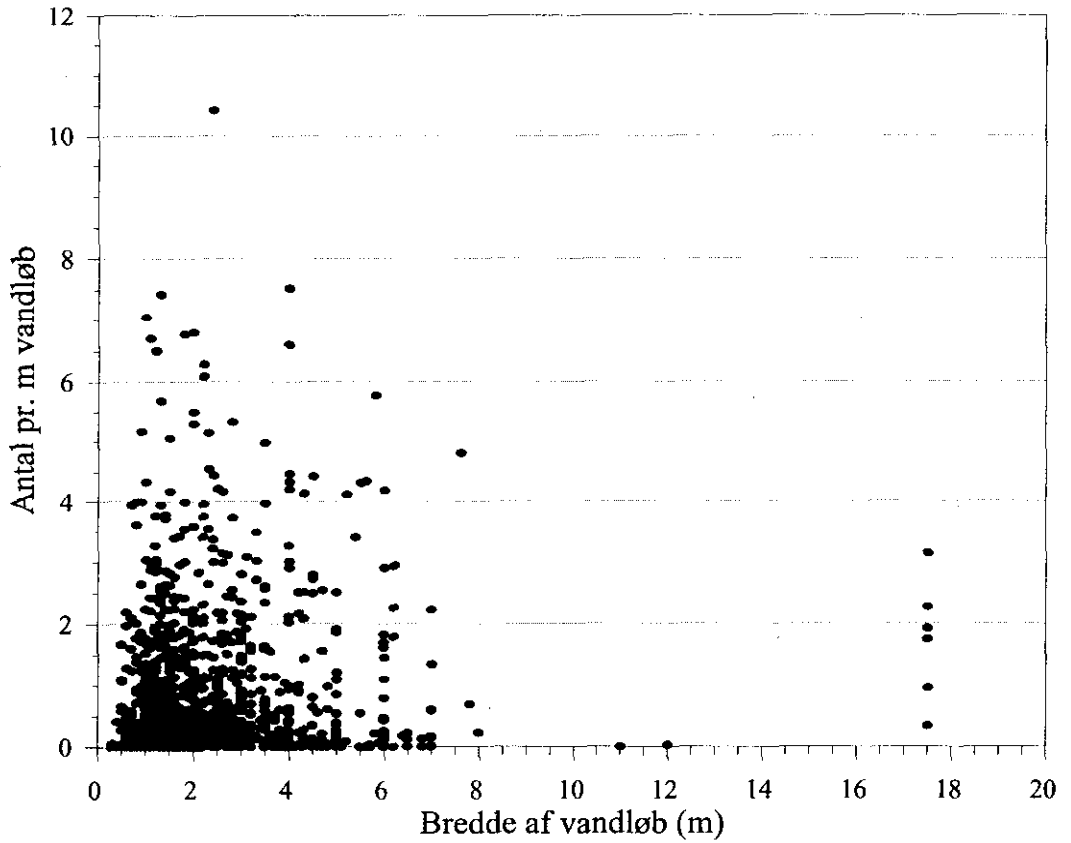
Andre fiskearter

Bredarealet har også speciel betydning som skjulested for andre danske fiskearter (Nielsen 1995), herunder ålen (Jørgensen & Berg 1994).

Ny beregningsmetode bør overvejes

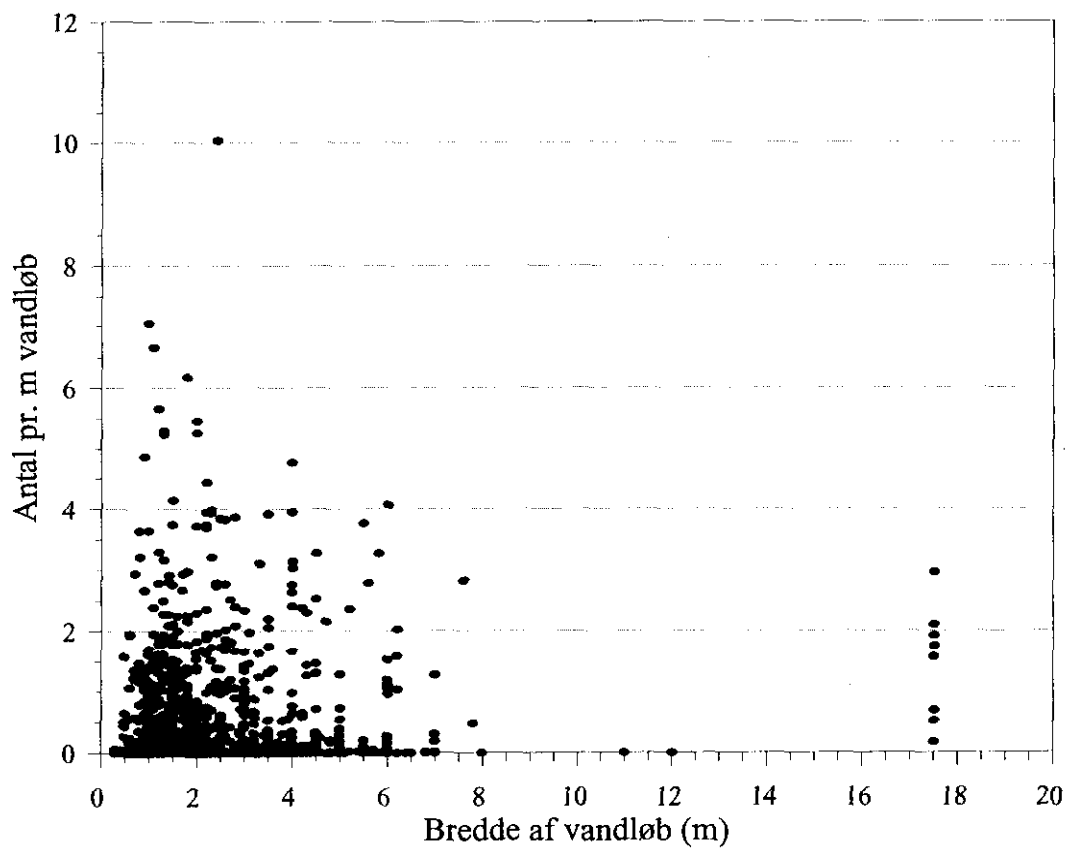
Det bør på baggrund af ovenstående tages op til drøftelse blandt relevante institutioner i Danmark (Fiskeriministeriet, Miljøministeriet, amterne m.fl.), om man fremover skal beregne bestandene af ørred som antal pr. meter vandløb frem for som antal pr. arealenhed. Set i relation til denne rapport er det dog vurderet forsvarligt at sammenligne bestandstæthederne (antal pr. 100 m²) med hinanden, da der er lagt vægt på at sammenligne undersøgelser på de samme strækninger, blot på forskellige tidspunkter. Men måske skyldes de høje bestandstætheder på Bornholm, at vandløbene er smallere her end i resten af landet? Det har ikke umiddelbart været muligt at afgøre dette, da der ikke er angivet vandløbsbredder i ud sætningsplanerne fra Bornholm.

Ørreder på 1361 vandløbsstrækninger Antal pr. m vandløb



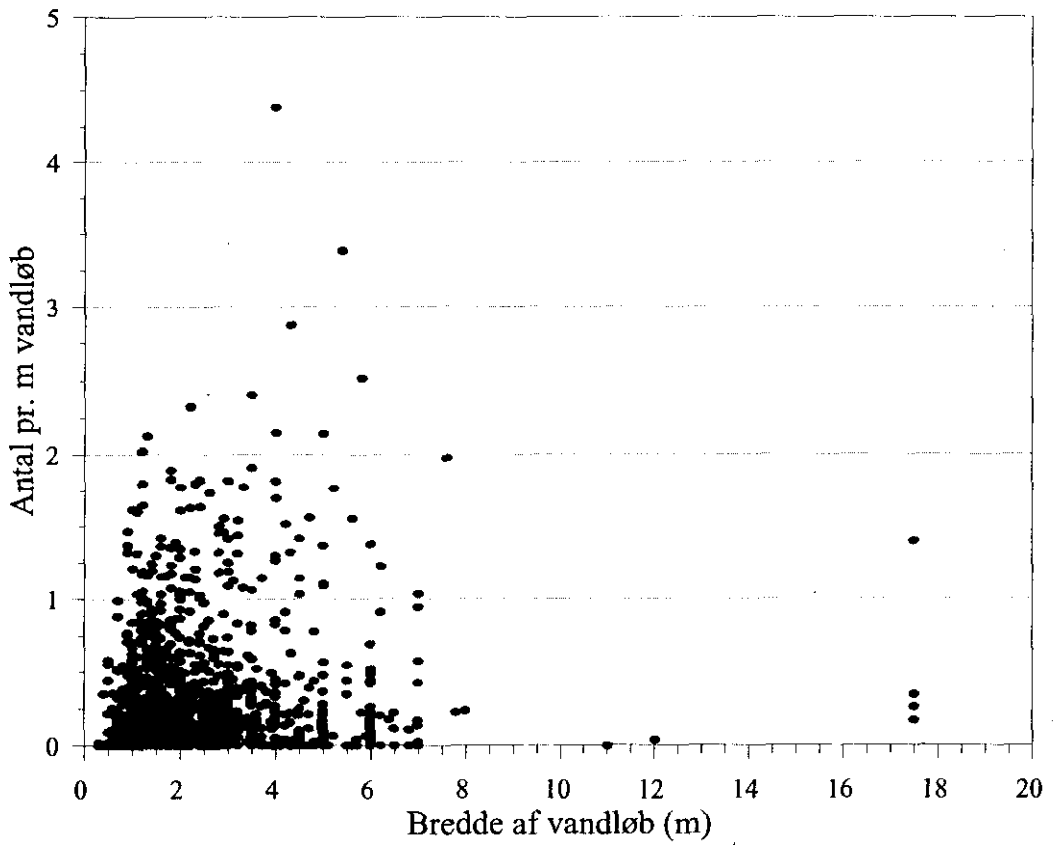
Figur 5.4 Sammenhængen mellem det samlede antal ørreder (antal pr. meter vandløb, alle aldersgrupper) og bredden af 1.361 undersøgte strækninger.

Ørredyngel på 1361 vandløbsstrækninger Antal pr. m vandløb



Figur 5.5 Sammenhængen mellem antallet af ørredyngel (antal pr. meter vandløb) og bredden af 1.361 undersøgte strækninger.

Ørreder på 1361 vandløbsstrækninger Antal ældre ørreder pr. m vandløb



Figur 5.6 Sammenhængen mellem antallet af ældre ørreder (antal pr. meter vandløb) og bredden af 1.361 undersøgte strækninger





Litteratur

Bangsgaard, L. 1993 : Fisketæthed på 14 stryg og omløb i Vejle amt.
Rapport fra Vejle Amt, Teknik og Miljø, 41 sider.

Bangsgaard, L. 1994 : Fiskepassage i vandløb. Vand & Jord 1 (1), 36-38.

Bangsgaard, L.G. 1995: Habitatvalg hos ørredyngel (*Salmo trutta L.*) på kunstige og naturlige gydebanks. Specialerapport, Odense Universitet, 99 sider.

Bangsgaard, L. & F. Sivebæk 1996: Hvilke levesteder foretrækker ørredyngel? Vand & Jord 3 (1), 8-11.

Bisgaard, J. & P.S. Jensen 1994 : Genslyngning gav en bedre Idom Å. Vand & Jord 1 (2), 92-94.

Davidson, S. & J.P. Mathiesen 1992 : Fiskeundersøgelser af stryg i Ringkjøbing amt. Vækst 113 (1), 7-8.

Ejbye-Ernst, M. 1993: Vandløbenes fiskebestande. Ribø Amt, 39 sider.

Frandsen, S.B., B. Levesen, J.W. Jespersen & K.Rasmussen 1993: Renere vandløb i Vejle amt. Vand & Miljø 10 (4), 123-125.

Geertz-Hansen, P. 1993: Udsætningsplanerne har givet betydelige resultater. Artikel i J. Jørgensen (red.): Fiskepleje. Udgivet af Institut for Ferskvandsfiskeri og Fiskepleje (IFF), Silkeborg, 23 sider.

Hansen, H.I. 1995: Lokale miljøindikatorer. Vand & Jord 2 (6), 245-248.

Hansen, H.O. 1996: Vandløbsrestaurering - eksempler og erfaringer fra Danmark (1996). Danmarks Miljøundersøgelser. 136 s. - Faglig rapport fra DMU nr 151.

Helmgaard, P. & J.V. Rasmussen 1995: Vandløbene i Roskilde amt 1986-1993. Biologisk tilstand og udvikling vurderet ud fra fiskebestande og forureningsgradsbedømmelser. Rapport fra Roskilde amt, Teknisk Forvaltning, 192 sider + bilag.

- Jensen, J., J. Skriver & I. Skjødsholm 1994: Effekter af miljøvenlig vedligeholdelse i amtsvandløb, Århus Amt, 1987-92. Århus Amt, Natur og Miljø, 39 sider + bilag.
- Jørgensen, J. (red.) 1993: Fiskepleje. Udgivet af Institut for Ferskvandsfiskeri og Fiskepleje (IFF), Silkeborg, 23 sider.
- Jørgensen, J. & S. Berg 1994: Udsætning af ål i vandløb. Vand & Jord 1 (1), 25-28.
- Knudsen, B. 1995: Fra rør til klukkende ørredbæk. Vand & Jord 2 (3), 115-116.
- Kristiansen, H.R. 1994 : Igen adgang for ørreder i Truds Å. Vand & Jord 1 (2), 77-79.
- Larsen, K. 1993: Havørredopgangen i danske vandløb 1900-1960. IV Vestjylland fra Limfjorden til grænsen. Meddelelser fra Ferskvandsfiskerilaboratoriet 1/93, Silkeborg, 39 sider.
- Levesen, B. 1993 : Masser af ørreder i bækken. Vand & Miljø 10 (1), 23.
- Lindroth, A. 1955: Distribution Territorial Behaviour and Movements of Sea Trout Fry in the River Indalsälven. Rep.Inst.Freshwater Res., Drottningholm, Vol. 36, 104-119.
- Madsen, B.L. 1995: Vandløbene - ti år med den nye vandløbslov. Miljønyt nr. 13 fra Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen, 216 sider.
- Miljøstyrelsen 1983: Vejledning i recipientkvalitetsplanlægning. Del I, vandløb og søer. 89 sider.
- Miljø- & Energiministeriet 1995: Registrering af danske vandløb. Arbejdsrapport nr. 6 fra Miljøstyrelsen, 222 sider.
- Nielsen, J. 1987: Vandløb og fisk i Gudenåen og øvrige tilløb til Randers Fjord. Gudenåkomitéens rapport nr. 5, 64 sider.
- Nielsen, J. 1991: Ørreden (*Salmo trutta*) i Vejle amts vandløb 1983-89. Kort 1:100.000 med tekstsomslag fra Vejle Amt, Teknik og Miljø.
- Nielsen, J. 1994a: Vandløbsfiskenes Verden - med biologen på arbejde. Gads Forlag, København, 202 sider.

- Nielsen, J. 1994b: Restaurering af vandløb i Vejle amt 1983-93. Rapport fra Vejle Amt, Teknik og Miljø, 76 sider.
- Nielsen, J. 1994c: Laksefiskene og kanosejladsen i Gudenåen opstrøms Mossø. Rapport fra Vejle Amt, Teknik og Miljø, 37 sider.
- Nielsen, 1994d: Status over fiskeundersøgelser i danske vandløb 1994. Resultat af spørgeskemaundersøgelse. DAVID 14 (3), 45-53. DAVID er medlemsblad for Dansk Amtsvandingeniørforening.
- Nielsen, J. 1994e : Højen Bæk vandt. Vand & Jord 1 (2), 84-87.
- Nielsen, J. 1995: Fiskenes krav til vandløbenes fysiske forhold. Miljøprojekt nr. 293 fra Miljø- & Energiministeriet, Miljøstyrelsen, 129 sider.
- Olsen, H.-M., P. Kaarup & P. Jørgensen 1996 : Ørreden tilbage i Skader Å. Vand & Jord 3 (2), 86-88.
- Ringkjøbing Amtskommune 1992: Fiskebestandene i vandløbene i oplandene til Stadil- og Ringkjøbing Fjorde. Rapport fra Vandmiljøafdelingen, 66 sider + bilag.
- Ringkjøbing Amtskommune 1995: Fiskebestande i vandløb 1987-1994. Kort 1:100.000 med tekstsomslag.
- Sers, B. & E.Degerman 1992: Fiskfaunan i Svenska vattendrag. *Information från Sötvattenslaboratoriet* 3, 1-41. Drottningholm.
- Wiberg-Larsen, P., S.E. Pedersen, H.B. Madsen, J. Knudsen, F.G. Larsen & N.B. Adamsen 1994a: Renere vandløb på Fyn. Vand & Jord 1 (1), 10-13.
- Wiberg-Larsen, P., S. Petersen, T. Rugaard & P. Geertz-Hansen 1994b: Bedre vandløbspleje giver flere fisk. Vand & Jord 1 (6), 263-265.
- Wichmann, H., N. Christensen, M.D. Olsen, B. Hallam, T. Fricke, J. Stockmarr & C. Engedal 1995: Miljøindikatorer 1995. Miljø- & Energiministeriet, 68 sider.
- Zar, J.H. 1996: Biostatistical Analysis. Prentice-Hall, New Jersey, 662 sider + appendix.

Registreringsblad

Udgiver: Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen
Strandgade 29, 1401 København K
<http://www.mst.dk>

Serietitel, nr.: Miljønyt, 24

Udgivelsesår: 1997

Titel: Ørreden som miljøindikator

Undertitel: 10 års udvikling i danske vandløb

Forfatter(e): Nielsen, Jan

Foto: Jan Nielsen¹⁾

Udførende institution(er): Rådgivende biologfirma Jan Nielsen

Resume:

Ørreden, *Salmo trutta*, er en god indikator for tilstanden i vandløbsmiljøet. Næsten alle steder er der kommet signifikant mere ørredyngel fra ørredernes egen gydning. En betydelig miljøindsats med spildevandsrensning, vedligeholdelse, restaureringer og udsætninger har hjulpet. En analyse af bestandene af ørreder i vandløbene viser, at vandløbenes bredzoner er af afgørende betydning. Det foreslås, at man i fremtiden angiver bestandene af ørreder som antal pr 100 m vandløb i stedet for som antal pr 100 m² vandløbsbund.

Emneord: vandløb; miljøtilstand; indikatorer; fiskebestande

Andre oplysninger:

Md./år for redaktionens afslutning: december 1997

Sideantal: 51 **Format:** A5

Oplag: 1000

ISBN: 87-7810-934-5 **ISSN:** 0905-5991

Tryk: GP-Tryk, Grenaa

Pris (inkl. moms): 100 kr.

Kan købes hos: Miljøbutikken, tlf. 33379292 - telefax 33927690

Må citeres med kildeangivelse

Trykt på 100% genbrugspapir **Cyclus**

Miljønyt (Environment News)

- Nr. 1: Badevandskort 1990
- Nr. 2: Danske vandplanter
- Nr. 3: Badevandskort 1991
- Nr. 4: Ikke-kemisk ukrudtsbekæmpelse i grønne områder
- Nr. 5: Badevandskort 1992
- Nr. 6: Håndbog i genanvendelse
- Nr. 7: Badevandskort 1993
- Nr. 8: Kemiske afrensningsprocesser
- Nr. 9: Badevandskort 1994
- Nr. 10: Vandløbene
- Nr. 11: Danish Watercourses
- Nr. 12: Vækstens konsekvenser
- Nr. 13: Vandløbene - 2. udgave
- Nr. 14: Badevandskort 1995
- Nr. 15: Håndbog om miljø og medarbejderinddragelse
- Nr. 16: Medarbejderdeltagelse i forebyggende miljøarbejde - en håndbog
- Nr. 17: Environmental Administration in Denmark
- Nr. 18: Administración Medioambiental en Dinamarca
- Nr. 19: Badevandskort 1996
- Nr. 20: Miljøindikatorer - en genvej til miljøforbedringer i kommunerne
- Nr. 21: Los arroyos - 2a edición
- Nr. 22: Markedsorienteret miljøkommunikation
- Nr. 23: Badevandskort 1997
- Nr. 24: Ørreden som miljøindikator