

# VANDLØBSFISKENES VERDEN

- MED BIOLOGEN PÅ ARBEJDE



JAN NIELSEN

gad

JAN NIELSEN

# Vandløbsfiskenes Verden

– med biologen på arbejde

G·E·C Gads Forlag  
København 1994

---

Jan Nielsen

*Vandløbsfiskenes Verden – med biologen på arbejde*

© G.E.C Gads Forlag 1994

Typografi og omslag: Axel Surland  
Sats, repro og tryk: AKA-PRINT A/S, Århus  
Forlagsredaktion: Hanne Lise Møller

Fotos:

Jan Nielsen undtagen bagsidefoto.

Dette foto er taget af Sten Bøgild Frandsen.

Forside: Fangst af søørred ved elektrofiskeri  
i Dørup Bæk. Indsat tatovering  
(mærkning) af havørred.

Bagside: Bogens forfatter elektrofisker under  
en vejbro i Bjergskov Bæk.

Illustrationer:

Eigil Holm, side 22, 23, 35, 43, 65, 68, 82, 84,  
86, 91, 95, 98, 132, 135, 137, 169, 182 og 183

Julius (Jens Julius), side 81

Storm P. (Robert Storm Petersen), side 101

Søren (Arne Sørensen), side 112

Øvrige illustrationer, se henvisning ved de  
enkelte tegninger

Avisartikler:

Christian Rimestad, side 96

Jan Larsen, side 112

Kim Sørensen, side 120

ISBN 87-12-02630-1

---



# Indhold

*Du kære blide danske bæk* 9

Forord 11

## DEL 1: FISK OG MILJØ 13

De danske vandløb 15

Vandets kredsløb 15

Vandløbene renser vandet 16

Vandløbstyper 19

Fiskbæk og andre naturperler 21

Vandløbenes dyreliv 23

Smådyr 23

Lampretter 25

De danske ferskvandsfisk 27

Sjældne fisk 30

Uønskede fisk 32

Strygning og opdræt af laksefisk 33

Laks 39

Ørred 41

Stalling 52

Helt og snæbel 55

Ål 59

Miljøvenlig vandløbspleje 63

Vedligeholdelse 63

Kreaturpåvirkning 69

Regulerede vandløb 70

Styrt 73

Genslyngning af regulerede vandløb 74

Udlægning af sten og gydebanks 75

Regnvandsbassiner 77

**Passage ved fiskespærringer 79**

Rørlægninger 81

Styrt og opstemninger 84

stryg og omløb 86

fisketrapper 95

ålepas 102

Turbineanlæg og dambrug 103

**Forurening 108**

Det nytter at rense vandet 109

Hvordan tilkalder man hjælp? 110

Forureningstyper 113

ensilagesaft 114

ajle/gylle 115

ammoniak 116

slam 118

olie 119

gift 121

okker 122

alger 124

Regnvandssystemer 126

**DEL 2: FISKERI 129****Fiskeriets betydning 130**

Lystfiskeri 130

Ruser 132

Ålekister 134

Bundgarn 135

Garn 137

Fuglenes fiskeri 138

---







*Du kære blide danske bæk*

Du kære blide danske bæk  
som bag om hegn og hybenhæk  
mod salte fjorde glider  
dit vandrevand, din puslestrøm  
har nynet i vor folkedrøm  
og pyntet Danmarks kjolesøm  
fra landets ældste tider.

Hver sjæl, som slipper ned til dig  
han vandrer langs din blomstervej  
med smil i øjets kroge;  
han er ej hélt, som han var før  
men som han fik bag dine rør  
et glimt af tabte himles dør  
og paradisets låge.

Du lille muntre danske bæk  
bag hyld og hegn og blomsterhæk  
og midt i lave enge  
du gav mit sprog dets sølverklang  
det bløde nyn ved vuggens gang  
og rytmen i vor folkesang  
er lån fra dine strenge.

– Så værn da ømt om Danmarks strand  
dets blide kyst, dets bløde sand  
og mejsens bo i hækken  
lys over haren markens fred  
giv ly og læ og rugested  
for alt, hvad hjertet hænger ved  
men værn dog mest om bækken !

*Jeppé Aakjær 1910*

*Forfatteren  
elektrofisker under en  
vejbros i Bjergskov  
Bæk ved Mossø.*



Jan Nielsen er født i 1956 og er biolog med speciale i ferskvandsfisk. Han har siden 1979 været ansat ved stat, amt og kommune til fiskeundersøgelser i vandløb, søer og fjorde samt vandløbspleje, forureningsbekæmpelse m.m. Han underviser ofte kolleger ved landsdækkende kurser og er vejleder for biologistuderende med speciale i fiskeribiologi ved Århus og Odense Universiteter.

---

## Forord

Fiskene er afhængige af alt andet ved vandløbet. Man finder kun en sund fiskebestand, hvis vandet er rent, og der er et alsidigt dyre- og planteliv. Der bør altså være en sund fiskebestand i vore vandløb, ikke kun til gavn for lystfiskeren, men mest af hensyn til naturen selv. Hermed er det gennemgående tema for denne bog fortalt.

Bogen handler mest om de krav, fiskene stiller til vandløbene. Hvilke problemer kan der være, og hvordan løser man dem? Bogens billeder og illustrationer viser det hele, så læseren kan genkende »sit« vandløb.

Der er også et afsnit om, hvordan fiskeri kan påvirke fiskebestandene og sidst i bogen fortæller jeg, hvordan man laver fiskeundersøgelser. Det kan være lidt teknisk, derfor er det anbragt til sidst. Jeg synes dog, det skal med – det fortæller også, hvordan biologer og andre teknikere som f.eks. miljøteknikere arbejder.

Lystfiskeren vil få meget ud af at læse bogen. Men den henvender sig også til de andre naturvenner som f. eks. landmænd, naturfredningsfolk, åmænd, teknikere og politikere ved offentlige myndigheder, dambrugere, skovfolk, lærere, studerende, skoleelever og mange flere.

Jeg har med vilje undladt detaljeret omtale af de love, der beskytter vandløbene og deres natur. Lovene bliver jævnlige lavet om. Derfor ville bogen hurtigt blive forældet og fejlagtig, hvis de var taget med. Men bogen fortæller om de myndigheder, der beskytter vandløbene og deres dyre- og planteliv.

Naturen får det bedst, når fagfolk og naturvenner samarbejder. Bogen kan forhåbentlig inspirere naturens brugere til et godt samarbejde og gensidig forståelse.

En stor tak til

- Keld Andersen, Jens Wolf Jespersen og Keld Rasmussen, biologer ved Vejle Amt
- Jørn Chemnitz, Kolding Naturskole

- Knud Erik Deele, åmand ved Vejle Amt
- Børge Christensen og Frank Laugesen, Danmarks Sportsfiskerforbund
- Carsten Uhre Christensen, biologilærer og formand for Tørring og Omegns Sportsfiskerforening
- Benny Hagelskjær, Ferskvandscentret i Silkeborg
- Eigil Holm, forfatter til biologiske lærebøger m.m.
- Peter Holm, Århus Amt
- Klaus Hougaard, Odense Å-udvalget
- Frank Jensen, Naturhistorisk Museum i Århus
- Niels Lonnebjerg, Ingeniørhøjskolen i Horsens
- Bent Lauge Madsen, Miljøstyrelsen
- Bo Nielsen og Per Munk Nielsen (mine brødre)
- Mogens Gissel Nielsen, Miljølære, Århus Universitet
- Thorkild Poulsen, Ferskvandsfiskeriforeningen for Danmark
- Gorm Rasmussen og Jørgen Jørgensen, Fiskeriministeriets Institut for Ferskvandsfiskeri og Fiskepleje.

De har alle læst og givet værdifulde kommentarer til manuskriptet, inden det blev lavet færdigt.

Også en stor tak til Dansk Amtsvandingeniørforening samt Torben og Alice Frimodts Fond, som har støttet arbejdet med bogen økonomisk.

*Jan Nielsen*

---

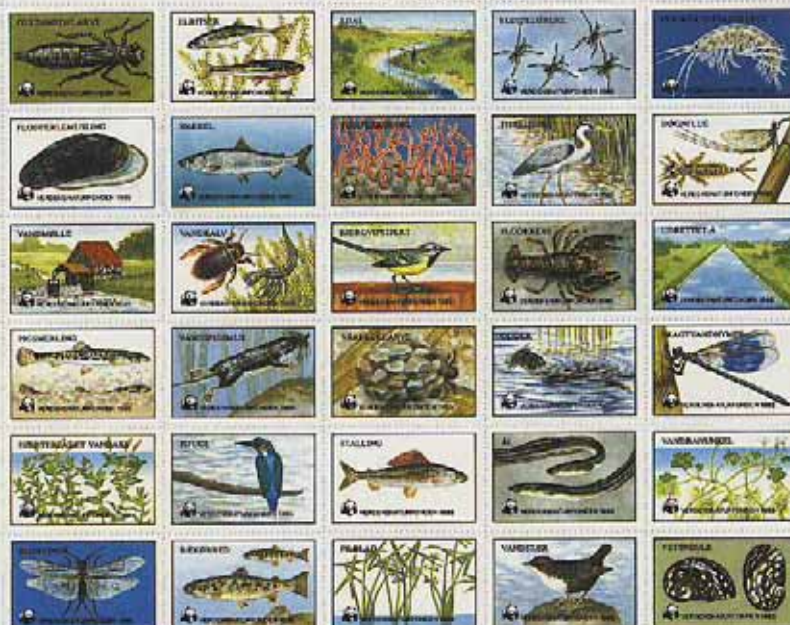
DEL 1

Fisk og miljø



1. Fiskeri og miljø  
2. Fiskeri og miljø  
3. Fiskeri og miljø  
4. Fiskeri og miljø  
5. Fiskeri og miljø  
6. Fiskeri og miljø  
7. Fiskeri og miljø  
8. Fiskeri og miljø  
9. Fiskeri og miljø  
10. Fiskeri og miljø  
11. Fiskeri og miljø  
12. Fiskeri og miljø  
13. Fiskeri og miljø  
14. Fiskeri og miljø  
15. Fiskeri og miljø  
16. Fiskeri og miljø  
17. Fiskeri og miljø  
18. Fiskeri og miljø  
19. Fiskeri og miljø  
20. Fiskeri og miljø  
21. Fiskeri og miljø  
22. Fiskeri og miljø  
23. Fiskeri og miljø  
24. Fiskeri og miljø  
25. Fiskeri og miljø

## Bevar vore vandløb



Verdensnaturfonden  
WWF Danmark

H.C. Andersens Boulevard 31  
2553 København V  
TEL (00) 13 20 33

*Bevar vore vandløb*  
© Verdensnaturfonden 1985

*Et af Verdensnaturfonden  
fondens smukke frimærkeark  
fra 1985 havde titlen »Bevar  
vore vandløb«. Hvis man  
følger anbefalingen,  
bevarer man vandløbenes  
dyre- og planteliv (fauna og  
flora).*

## De danske vandløb

### *Vandets kredsløb*

Kilder, bække, åer og floder kaldes under et for vandløb. De er vigtige led i naturens store kredsløb, for alt liv er på en eller anden måde afhængig af vand.

Vandets kredsløb er forunderligt. Tænk blot på, at vandet altid løber i vandløbene. Sommer, vinter, nat og dag – vandet strømmer afsted fra grundvandet, ud i kilder, bække, åer og floder og herfra ud i sø og hav. Her fordampes vandet og falder som nedbør (regn, sne o. lign.). En del af nedbøren trænger ned i grundvandet eller løber direkte til vandløbene via små kilder, dræn o. lign.

Grundvandet stammer altså fra regnvand og anden nedbør, som er trukket ned gennem jorden. Vandet er i gennemsnit 3.000 år i jorden, før det igen løber til et vandløb. Det betyder ikke noget i naturens store kredsløb, for vandet er der hele tiden et eller andet sted i kredsløbet.

Og dog. Der er mange eksempler på, at vi har forandret kredsløbet, så vandløbene tørrer ud. Det sker, når vi bruger for meget vand. Hver dansker bruger i gennemsnit 200 liter vand i døgnet, og det er for meget i tæt befolkede områder. Omkring København bliver der brugt så meget vand, at grundvandsstanden er sænket mange meter i de senere år. Derfor tørrer mange

*Der bliver brugt meget vand til markvanding. De største vandkanoner bruger 30 liter i sekundet. Det er det samme, som der løber i mange af vores ørredbække.*



vandløb i området ud, selv om man også er begyndt at bruge vand fra søerne til drikkevand.

Mange steder er det nødvendigt at begrænse forbruget og oppumpningen af grundvand, så vi kun bruger det vand, naturen kan tåle at miste. Fremtiden vil sikkert give os ændrede »vandvaner«, så vi kun bruger det rene grundvand til drikkevand og i stedet bruger »dårligere« vand til toiletskyl, industriformål, markvanding m.m.

### *Vandløbene rensner vandet*

*I mange vandløb vandrer der havørreder op for at gyde, også i de små bække. Gydningen øger vandløbenes selvrensende evne. Det sker, når fiskene graver æggene ned i stembunden, så slam og sand skyller væk.*

Vandløbene har en enestående evne til at rense vandet. Især de lavvandede områder med gruset og stenet bund (strygene) fungerer som rensningsanlæg. Det er faktisk deres evne til at rense vandet, der bliver efterlignet i vore mange biologiske rensningsanlæg.

På overfladen af stenene i vandløbenes stryg gror der en såkaldt »påvækst«, et lag af alger, bakterier, svampe og andre mikroorganismer. Når nedfaldne blade, spildevand og andet skal omsættes i vandløbet, sker det i de mikroskopiske livsformer. De kræver ilt til omsætningen, og der er ikke meget ilt på undersiden af stenene. Årsagen er, at der aflejres sand og mudder mellem stenene. Derfor er det meget normalt, at der kun er en hinde af mikroorganismer på stenenes overside.

I rensningsanlæggene lader man vort spildevand risle gennem store stenfyldte bassiner. Man sørger for, at der er mikroorganismer overalt på stenene, så spildevandet kan blive rensset godt. En gang imellem må man skylle filteret ved at lade vandet løbe den modsatte vej af normalt (såkaldt »returskylning«). Det gør man, når der er blevet så mange mikroorganismer, at de lægger sig som et lag mellem stenene i rensningsanlægget. Hvis de gør det, kan vandet ikke risle frit mellem stenene.

I de vandløb, hvor der er store ørreder eller laks, bliver stenene på stryget ofte vendt rundt. Det sker, når fiskene graver deres æg ned i strygene. Så skyller sand og slam væk, og der løber vand gennem strygets grusbund. Det giver de befrugtede fiskeæg en livsnødvendig tilførsel af iltrigt vand, men det giver også ilt til de små mikroorganismer, så de kan leve overalt på stenene, også på undersiden. Resultatet er, at vandet bliver







*Et vandløb med stenet bund renser vandet fantastisk godt.*

renere, når fiskene har vendt stenene ved deres gydning. Det betyder altså også meget for et vandløbs selvrensende evne, at ørreder eller laks gyder i vandløbet.

Der er selvfølgelig grænser for, hvor hurtigt et vandløb kan rense vand. Man kan ikke tillade sig at lukke ret meget urensede spildevand ud i vandløbet, blot fordi der er stenstryg og fisk. Så vil fiskene dø og en lang strækning af vandløbet blive ødelagt af forurening. Det har man desværre ofte set ved ulovlige udledninger fra f.eks. landbrug.

Lad os i stedet tænke på de vandløb, der mangler stryg, sten og fisk. Her er vandet som regel snavset, for der er ikke ret mange mikroorganismer til at rense det. Vandet kan være snavset, selv om der ikke direkte bliver udledt spildevand. Vandløbet er ikke i biologisk ligevægt.

Det er også vigtigt, at der er våde engområder langs vandløbene. Når vandløbene i de våde perioder oversvømmer engene, skyller der mange næringsstoffer (kvælstof, fosfor m.m.) ind på engene, hvor planterne optager næringsstofferne og gror godt. Det giver god græsning til kreaturerne. Samtidig får algerne i søerne og havet ikke så meget at leve af, så vandet bliver mindre grønt om sommeren. Jo, naturens kredsløb kan styres, så vi får græs til kreaturerne i stedet for grønt vand at bade i.

**Vandløbskort**

Der er ca. 65.000 km vandløb i Danmark, og kun 15-20 % er uegnede for fisk.  
Der kan leve ørreder og andre laksefisk i ca. halvdelen og karpefisk i ca. en tredjedel.  
Ålen kan leve i alle vandløb som er egnede for andre fisk.

*Gudenåen ved  
Bredvad Mølle er et  
godt levested for  
karpefisk og ål.*



### *Vandløbstyper*

Knap halvdelen af de 65.000 km danske vandløb er egnede for ørred. De bedste ørredvandløb ligger i bakkede områder. Bakkerne giver vandløbene stort fald, god vandhastighed, skjul og gydebund for ørreder. Her er bestandene størst. Hvis landskabet er fladt som i Vestjylland, løber vandet langsommere, og der er ofte sandbund. Det giver dårlige gydemuligheder for ørred, så her er bestanden ikke så stor.

En tredjedel af vores vandløb flyder så roligt, at de ikke er egnede for ørred. Men hvis vandet er rent, kan der leve andre fisk. Her dominerer fiskene fra karpefamilien (skalle, brasen m. fl.), men også ålen kan lide at være her.

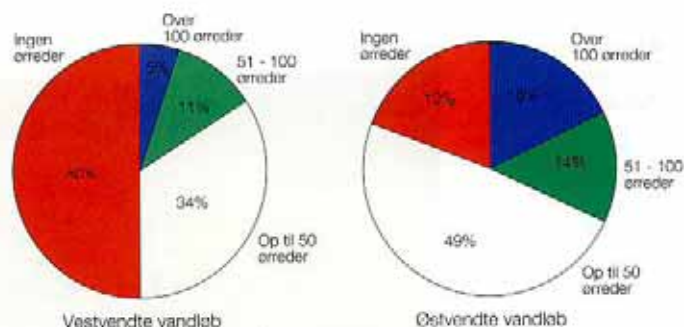
Karpefiskvandløbene er typisk de større åer og de vandløb, der er kraftigt uddybede, så vandet løber langsomt. Og selv om vi lever i et lille land, er der stor forskel mellem landsdelene.

På Sjælland er der generelt mange karpefiskvandløb. Over halvdelen af vandløbene i Vestsjællands og Københavns amter er egnede for karpefisk, og kun få er egnede for laksefisk.

I Jylland og på Fyn er ca. halvdelen af vandløbene egnede for laksefisk, og i Vejle og Viborg amter gælder dette næsten tre fjerdedele af alle vandløb.

Du kan få mere at vide om »dine« vandløb ved dit

*Bestandstætheder af ørred i de vandløb i Vejle Amt, der er egnede for ørreder. Tætheden er vist som antal ørreder pr. 100 m<sup>2</sup> vandløbsbund. Der er flest ørreder i de østlige vandløb, som løber i bakket område. Det giver gode ørredvandløb.*



amt. Alle amter har lavet en vandkvalitetsplan, hvor alle vandløb er tegnet ind på et kort. Der er forskellige signaturer på kortet, så man kan se, om vandløbene er egnede for fisk og hvilke fisk, der bør kunne leve i de enkelte vandløb. Amtets teknikere undersøger jævnligt vandløbene og griber ind over for eventuelle forureninger eller andet, som skader dyre- og plantelivet.

De fleste af vore vandløb er kraftigt påvirket af menneskets aktiviteter. 98% er kanaliserede (regulerede) over kortere eller længere strækninger, og en del har været eller er forurenede. Dette gælder, uanset om det er små bække eller store åer, og det har ofte betydet, at dyre- og plantelivet blev udslettet eller ensformigt med få arter.

Men tiderne skifter. Danmark er nu kendt for sine mange gode plejeprojekter i vandløbene. Det kalder man under ét for vandløbsrestaurering. Vi lægger de kanaliserede vandløb tilbage i de gamle slyngninger, og vi laver passage for fisk ved de mange spærringer ved vandmøller, dambrug o. lign.

Formålet er at genskabe det fine liv af smådyr, fisk og vandplanter, der engang var i vandløbene. Og hvad er mere naturligt end at efterligne de vandløb, der er uberørt af menneskehånd?

Derfor handler resten af kapitlet om disse små naturperler, som stadig findes rundt omkring. De kan lære os, hvordan naturen engang var og igen kan blive i Danmark.

### *Fiskbæk og andre naturperler*

Der kan være mange fisk i selv ganske små bække. Men vandet skal være rent og køligt, og der skal være gode skjul og gydemuligheder.

En af vore fineste bække løber direkte ud i Horsens Fjord og har det rammende navn Fiskbæk. Der vandrer mange havørreder op for at gyde i Fiskbæk om vinteren, når der er meget vand. Resten af året er der kun småfisk.

Om sommeren er Fiskbæk tæt på at tørre ud. Så løber der ikke mere vand i den, end der kommer ud af en vandhane (0,2 liter i sekundet). Men der er alligevel masser af ørreder og insektlarver, som kun kan leve i rent vand. Det viser os, at bækken ikke er forurenet, for der skal ikke meget forurening til at ødelægge livet i en bæk med så lidt vand.

Fiskbæk fortæller os, at der kan være mange fisk i ganske små bække, hvis blot vandet er rent, og der er mange skjul. Så er der også smådyr, som ørreden kan leve af.

Smådyrene er ofte tanglopper og larver af en række insekter som vårfluer, døgnfluer, slørvinger og mange andre. Insekterne lever som larver i vandløbet i et til to år, inden de bliver til »rigtige« insekter. Så går de på



*Fiskbæk er lige ved at tørre ud om sommeren, og alligevel er bækken fyldt med ørredyngel.*





*Der er masser af ørreder i Fishbæk, selv om der ikke løber mere vand i den end i en vandhane.*

vingerne og flyver rundt et stykke tid, inden de lægger deres æg i vandet. Kredsløbet er sluttet, og fiskene får igen noget at leve af.

Det er typisk, at vi skal ind i skovene for at finde de bedste vandløb. I det åbne land har landbrugets opdyrkning næsten altid medført kanalisering af vandløbene, så vandet fra de dyrkede marker nemmere kan løbe væk. Desuden er vandløbene i det åbne land ofte forurenede af gødning fra landbruget, spildevand fra huse eller byer o. lign.

I skovene ligger vandløbene ofte uberørte hen. Selv om skoven drives som en forretning, er det sjældent nødvendigt at røre vandløbene, og der er heller ingen huse eller gårde, som kan forurene.

Mange danske vandløb løber mellem bakker og slynger sig kraftigt på deres vej mod havet. Det hurtigt strømmende vand skyller sand og mudder væk, så det kun er sten og grus, der ligger tilbage. Det skaber liv. Vandet bliver iltet, når det løber hen over stenene, og disse giver gode skjul for smådyr og små fisk. De store laksefisk gyder også deres æg i grusbunden. Derfor skal strygene være der, hvis vandløbet skal have det godt.

Det er naturligt for vandløbene at sno sig. Man siger i fagsprog, at de »mæandrerer«. De lavvandede stryg skifter med de dybe huller (høllerne) i svingene. Høllerne er vigtige skjulesteder for de store fisk. Derfor skal høllerne også være der.

Træer og gode vandløb hører også sammen: Rødderne sikrer vandløbets bredder mod vandets erosion og er vigtige levesteder for fisk og smådyr. Samtidig sikrer skyggen fra træerne, at planterne i vandløbet (grøden) ikke får så meget lys. Så vokser grøden langsomt og fylder ikke vandløbet – på denne måde undgår man uønskede oversvømmelser af dyrkede marker, og man undgår at skulle skære grøden væk.

Det er som regel rødæl, der gror ved bredden (brinken). Elletræet kan klare sig i alle typer jord og kan tåle, at rødderne altid er under vand.

Det er nemt at sige, hvad der skaber et godt vandløb. Der skal være stor variation i vandløbet, så der er levesteder for mange slags smådyr, fisk og vandplanter. Så har vi også et stabilt vandløb, som passer sig selv.

## Vandløbenes dyreliv

### Smådyr



Døgnfluelarver har altid tre haletråde. Slørvingelarver har kun to.



Tangloppen bliver rød, når den dør, og den er et vigtigt fødeemne for ørreden. Derfor er ørredens kød rødt.



Vandbænkebideren lever mellem rådne blade og i slam. Derfor er den almindelig i stillestående eller forurenede vandløb.

Der er et mylder af smådyr i vandløbene. Det er myggelarver, tanglopper, larver af døgnfluer, slørvinger o. lign. De omsætter blade, alger og andet »fnadder«. Nogle af dem æder hinanden, og mange bliver ædt af fiskene.

Der er stor forskel på, hvor de forskellige smådyr lever. Således er der mange arter i rene vandløb med mange sten og gode iltforhold. Omvendt er der kun få arter i forurenede vandløb med dårlige iltforhold. Det er også typisk, at arter, der kan leve i iltfattigt vand, er røde. Det er f.eks. røde myggelarver og børsteormen Tubifex. De er røde, fordi de indeholder stoffet »hæmoglobin«, der også farver vort blod rødt. Hæmoglobin binder ilt godt – derfor klarer de røde smådyr sig fint i iltfattigt vand.

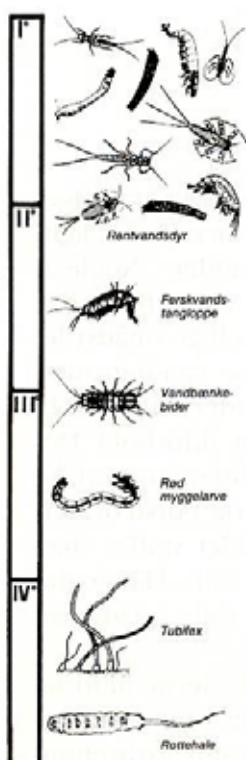
Mange mennesker tror, at myndighederne altid tager vandprøver for at se, om vandet er rent nok. Det gør man også, hvis der er tale om en stor forurening som f.eks. et stort udslip af gylle eller olie. Så analyserer man vandet og finder ud af, hvor stor forureningen er. Men det kan koste mange tusinde kroner at analysere en vandprøve, og den fortæller kun noget om vandet i det øjeblik, den blev udtaget.

Derfor har man fundet ud af at måle vandets kvalitet på en langt bedre og billigere måde.

Det er så heldigt, at man ved at undersøge smådyrene i vandløbet kan afgøre, om der plejer at løbe iltforbrugende (organisk) stof ud i vandløbet. Med andre ord, om vandløbet plejer at blive forurenet. Metoden kan dog ikke bruges, hvis der er tale om en forurening med gift (sprøjtemidler, okker m.m.). Så dør mange krebsdyr og insektlarver.



Vårfluelarver har ingen haletråde, og mange af dem lever i et hus af små sten eller kviste.



Vandløbenes smådyr fortæller, om vandet er rent eller forurenet med iltforbrugende stoffer. Nogle smådyr kan kun leve i rent vand med meget ilt, mens andre trives bedst i forurenet og iltfattigt vand. Man skelner mellem fire grader af forurening fra I (helt rent vand) til IV (svært forurenet). /2/

I 1989-91 var kun ca. 40% af de danske vandløb rene nok. Kravet for de fleste er, at forureningsgraden skal være I, I-II eller II. /3/

Nogle dyr kræver meget ilt for at kunne leve i vandløbet. De forsvinder, hvis vandløbet bliver forurenet med iltforbrugende stoffer. Så kommer der andre dyr, som trives bedst i forurenede vandløb og kan klare sig med lidt ilt i vandet.

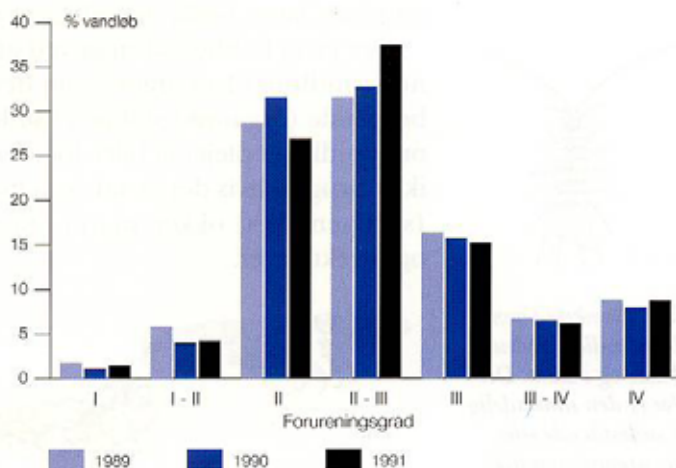
Derfor undersøger man smådyrene, når man skal bestemme vandløbets forureningsgrad. De har levet lang tid i vandet og fortæller ved deres tilstedeværelse, hvor rent vandet har været i hele deres levetid.

I nogle tilfælde supplerer man med at undersøge fiskebestanden. Men det er principielt smådyrene, der bestemmer forureningsgraden, og den er altså et udtryk for vandets indhold af ilt.

Der er defineret fire grader af forurening mellem I (rent vand) og IV (svært forurenet). Forureningsgraden (også kaldet  $F^{\circ}$ ) skal generelt være I, I-II eller II, ellers er vandet for forurenet til at der kan være et varieret dyre- og planteliv i vandløbet. Hvad skal vi så gøre for at få renere vand i vores vandløb?

Vi skal selvfølgelig forurene så lidt, som det er teknisk og økonomisk muligt. Det er vi godt på vej til i de større byer. Men det er også vigtigt, at ejendommene på landet ikke forurener så meget som i dag. Mange ejendomme ligger tæt på små vandløb, hvor selv en lille udledning kan være skadelig.

Vi skal også skabe variation i vandløbene, så vandet





I 1992 var vandet i Vejle Amts vandløb meget renere end i 1970. På 29% af de undersøgte strækninger blev forureningsgraden ( $F^0$ ) forbedret med mindst en grad. Det viser, at vi er på rette vej. /4/

168% af vandløbene er tilbage til den oprindelige urendret eller ændret en halv  $F^0$



129% af vandløbene er vandet blevet mindst en halv  $F^0$  renere

13% af vandløbene er vandet blevet mindst en halv  $F^0$  mere forurenet

På de 29%, der svarer til 354 stationer, skyldes forbedringerne:

	Antal stationer
Renseanlæg nedlagt/bedre	149
Dambrug der renses bedre	61
Stop for landbrugsudledninger	41
Stop for industriudledninger	19
Årsagen ukendt	84

bliver iltet. Dette har i mange år været overset, men nu er det generelt accepteret, at det er meget vigtigt. Vi skal lade en del af grøden stå, og vi skal have sten i vandet, så der bliver krusninger på vandet. Vi skal også have træer langs vandløbene. Så bliver de levende igen.

## Lampretter

Lampretterne er ikke fisk. De hører til gruppen »rundmunde«, som mangler kæber og ikke har knogler som fisk. I stedet har de en rygrad af bruskstykker.

De voksne lampretter gyder i vandløbene om foråret, hvorefter de dør. Larverne mangler øjne og lever af små bunddyr m.m., indtil de udvikler øjne og tænder i en alder af tre til fem år. Så gyder bæklampretten og dør. Afkommet af flod- og havlampret vandrer ud i havet, hvor de lever som blodsugere og ådselædere indtil gydningen i vandløbet et til fire år senere.

Lampretterne æder ikke fisk i vandløbene, for tarmsystemet svinder ind på flod- og havlampretterne, når de vandrer fra havet ind i ferskvand på gydevandring.

Bæklampretten kaldes ofte for »nøjn« på grund af de mange runde gælleåbninger. Billedet viser en voksen bæklampret, som har øjne. Larven er blind.



Nærbillede af tand-  
sættet på en hav-  
lampret. Når den er i  
saltvand, suger den  
sig ofte fast på fisk og  
æder dem levende.



Havlampret på  
87 cm.



Sandarten og de andre fisk i aborrefamilien (aborre og hork) har alle stikkende pigge i den forreste rygfinne.



### De danske ferskvandsfisk

Man ved, at der fra naturens hånd har været mindst 38 forskellige ferskvandsfisk i Danmark. Det vil sikkert overraske mange, at vi har haft naturlige bestande af stør og malle i Danmark, men det er også længe siden. Derimod er det ikke så længe siden, at den hvidfinnede ferskvandsulk uddøde. Den levede i Susåen på Sjælland og uddøde ved en række kraftige forureninger i 1950'erne.

Nu er der 40 ferskvandsfisk i Danmark. Der er altså flere fisk i vores søer og vandløb i dag, end der var oprindeligt. Fem af dem er indført fra udlandet, nemlig græskarpe, karpe, kildeørred, regnbueørred og sandart. Græskarpen er her dog kun så længe, udsætningerne fortsætter, for den kan ikke selv formere sig i Danmark. Se tabel 1.

Tabel 1.  
Der er 40 fisk og 3 lampretter i de danske vandløb og søer (det latinske navn i kursivskrift). Fisk, som er indført fra udlandet, er markeret med en stjerne. Undslupne akvariefisk som guldfisk, hundefisk m.fl. er ikke medtaget.

#### Aborrefisk

aborre	<i>Perca fluviatilis</i>
hork	<i>Acerina cernua</i>
* sandart	<i>Stizostedion lucioperca</i>

#### Flyndere

skrubbe	<i>Platichthys flesus</i>
---------	---------------------------

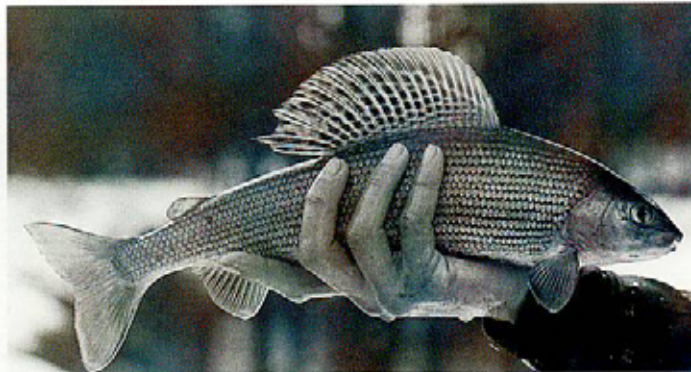
#### Geddefisk

gedde	<i>Esox lucius</i>
-------	--------------------

#### Hundestejler

3-pigget h.	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
9-pigget h.	<i>Pungitius pungitius</i>

Alle laksefisk har en lille fedtfinne mellem ryg- og halefinnen. Fedtfinnen ligner en hudlap, for den har ingen finnestråler. Her ses en stalling.



### Karpefisk

brasen	<i>Abramis brama</i>
dyndsmørling	<i>Misgurnus fossilis</i>
elritse	<i>Phoxinus phoxinus</i>
flire	<i>Blicca bjoerkna</i>
grundling	<i>Gobio gobio</i>
* græskarpe	<i>Ctenopharyngodon idella</i>
* karpe	<i>Cyprinus carpio</i>
karusse	<i>Carassius carassius</i>
løje	<i>Alburnus alburnus</i>
pigsmerling	<i>Cobitis taenia</i>
regnløje	<i>Leucaspis delineatus</i>
rimte	<i>Leuciscus idus</i>
rudskalle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
skalle	<i>Rutilus rutilus</i>
smørling	<i>Noemacheilus barbatulus</i>
strømskalle	<i>Leuciscus leuciscus</i>
suder	<i>Tinca tinca</i>

### Sildefisk

Majsild	<i>Alosa alosa</i>
Stavsild	<i>Alosa fallax</i>

### Laksefisk

bækørred	<i>Salmo trutta forma fario</i>
havørred	<i>Salmo trutta forma trutta</i>
søørred	<i>Salmo trutta forma lacustris</i>
helt	<i>Coregonus lavaretus</i>
heltling	<i>Coregonus albula</i>
* kildeørred	<i>Salvelinus fontinalis</i>

*Skallen er nok den mest almindelige fisk i Danmark. Den er i familie med karpen.*



laks	<i>Salmo salar</i>
* regnbueørred	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
smelt	<i>Osmerus eperlanus</i>
snæbel	<i>Coregonus oxyrinchus</i>
stalling	<i>Thymallus thymallus</i>

#### **Torskefisk**

knude	<i>Lota lota</i>
-------	------------------

#### **Ålefisk**

ål	<i>Anguilla anguilla</i>
----	--------------------------



*Brasenen er en af vore største karpfisk.*

**Ulke**

finnestribet  
ferskvandsulk *Cottus poecilopus*

**Lampretter**

bæklampret *Lampetra planeri*  
flodlampret *Lampetra fluviatilis*  
havlampret *Petromyzon marinus*

Når man snakker om 40 forskellige fisk, må det nævnes, at hav-, sø- og bækørred biologisk set regnes som samme art, selv om man skelner mellem de voksne fisk. Derfor: Der er 40 forskellige fisk i Danmark, men kun 38 arter.

*Sjældne fisk*

Nogle af de arter, der altid har levet i Danmark, er sjældne, sårbare eller akut truede (dyndsmørling, finnestribet ferskvandsulk, heltling, laks, pigsmørling, regnløje, smelt, smørling, stalling, stavsild, majsild, søørred og snæbel). Dem skal vi især passe på. Hvis de forsvinder, mister vores natur noget af sit særpræg.

Det bedste, man kan gøre, er at forbedre fiskenes levesteder. Naturpleje er den bedste form for fiskepleje, udsætninger er kun lappeløsninger.

Selvfølgelig er det i specielle tilfælde nødvendigt at ophjælpe eller genskabe en bestand ved udsætninger over en kortere årrække. Men det bør aldrig ske, uden at man samtidig fjerner årsagen til, at bestanden er lille eller uddød.

Selv om Danmark er et lille land, er der alligevel store forskelle på, hvor fiskene findes fra naturens hånd:

Laksen har såvidt vides udelukkende været i jyske vandløb og det endda kun i Gudenåen og nogle vestjyske åer. Pigsmørlingen findes kun på Fyn og Sjælland, og smørlingen i Jylland og på Fyn. Den finnestribede ferskvandsulk findes kun i Skjern Å-systemet, og snæblen i nogle vestjyske vandløb. Strømskallen findes udelukkende i Jylland og kun i vandløb, hvor vandet ender i Vesterhavet.

Ligesom strømskallen findes stallingen kun naturligt i de jyske vandløb, der løber mod vest. I England

*Den sjældne smerling findes kun i fire danske vandsystemer, og den er uden interesse for fiskeriet. Men hvis den forsvinder, mister vores natur noget af sin alsidighed.*



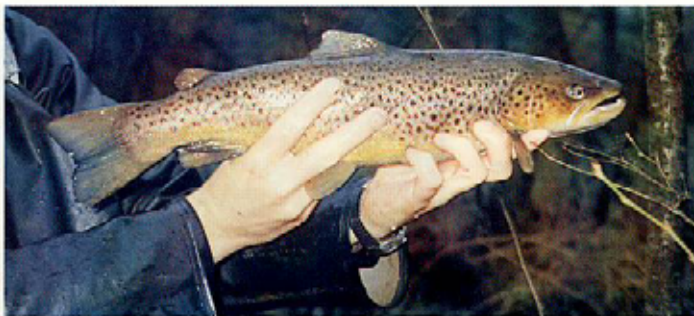
findes den kun i østengelske vandløb. Det skyldes, at der efter sidste istid (for ca. 10.000 år siden) løb en flod mellem England og Danmark, og stallingen levede i denne flod. Her er altså et spændende eksempel på, hvordan fiskene fortæller om vores landskabs historie.

Der er således flere eksempler på fiskenes begrænsede naturlige udbredelse. Man kan spørge sig selv, om fiskene skal udsættes der, hvor de aldrig har været? Det kan der jo være en vis interesse i, hvis man gerne vil have flere arter at fiske efter.

Et væsentligt element i denne diskussion er, at man ødelægger naturens særpræg, hvis fiskene findes alle steder. Det kan også være svært at komme af med »fremmede« fisk igen, hvis man senere fortryder en udsætning.

Man skal under alle omstændigheder tænke sig godt om, inden man sætter fisk ud. Det kan gå ud over de

*Sørrøden er en af vore mest sjældne fisk. Den kræver både gode vandløb og rene søer, og den kombination er svært at finde. Denne fisk er fra Bjergskov Bæk ved Mossø.*



*Gedden æder bl. a. ørreder. Derfor har mange lystfiskerforeninger gennem tiden fået tilladelse til at fjerne gedderne fra de vandløb, hvor de gerne vil fiske efter ørreder.*



fisk og dyr, der er der i forvejen. Det kan også gå ud over vandområdets generelle tilstand, hvis fiskene forrykker naturens balance. Derfor skal enhver udsætning af fisk bl.a. godkendes af myndighederne, som bedst kan vurdere, om en udsætning kan skade på længere sigt.

### *Uønskede fisk*

En del lystfiskere ønsker ikke andet end laksefisk i de vandløb, hvor de har fiskeret. Derfor har mange foreninger gennem tiden haft tilladelse fra Fiskeriministeriet til at elektrofiske og fjerne uønskede fisk. Det er som regel gedde og knude, men strømskallen kan også konkurrere med ørreden om føde.

Denne bortfiskning kan være i strid med samfun-

*Knuden er en torsk-fisk, som ligner en stor ålekvabbe. Den æder gerne ørreder, så den er ikke så populær blandt lystfiskere.*





*Strygning  
og opdræt af  
laksefisk*

dets generelle ønske om et alsidigt plante- og dyreliv i vandløbene. Hvis dette skal være til stede, må alle fisk også have lov til at være der. Ellers skaber man et ensformigt og unaturligt fiskesamfund. Specielt hvis de »gode« fisk hjælpes på vej med hyppige udsætninger.

Der bliver fisket meget efter laksefiskene. Fiskeriet er ofte baseret på, at man sætter fiskeyngel ud og fanger fiskene senere, når de er blevet store.

Man kan sammenligne med landmanden, der sår og senere høster. Landmanden kender sin mark og de planter, der er egnede til marken. Måske har han fået en ekspert til at analysere jordbunden, så han ikke er nødt til at eksperimentere sig frem. Det kan jo være dyrt, hvis hans forsøg slår fejl.

Landmanden ved også, hvor tæt han skal så sine frø. Der er jo ingen grund til at så flere frø end nødvendigt. Det koster penge alt sammen. Frøene kan ligge for tæt, så de gør mere skade end gavn.

Det samme gælder, når man sætter fisk ud, uanset om det er i vandløb, søer, fjorde eller havområder. Man skal kende vandområdet og de fisk, der kan trives der. Gør man ikke det, vil udsætningerne slå fejl. Det gælder også, hvis man sætter flere fisk ud end der er plads til.

Udsætningsfiskene er ofte produceret i dambrug. Opdrætsmetoderne er ret ens, når man snakker laksefisk. Derfor handler dette afsnit generelt om, hvordan man skaffer yngel af laksefisk. Derimod kan jeg des-



*Ungfisk af stalling,  
laks og ørred (fra  
Gudendåen ved  
Vilholt).*

værre ikke berette, hvordan man skaffer yngel af ål. Det er endnu ikke lykkedes at klække åleæg i laboratoriet.

Udsætninger er kun lappeløsninger, som hovedsagelig er nødvendige p.g.a. menneskets ødelæggelse af fiskenes gydemuligheder. Vi må først og fremmest arbejde på at genskabe de gode forhold for fiskene. Men indtil naturen selv kan producere yngel nok, må vi bruge lappeløsningen og sætte fisk ud. Ellers går det ud over fiskeriet.

I naturen er der et stort tab af fiskeæg og nyklækket yngel. Det gælder specielt, hvis fiskene har svært ved at finde egnede gydeområder, og det har de i mange vandløb. Man kan begrænse tabet meget ved at fange de kønsmodne fisk og stryge æg og sæd af dem, så æggene bliver kunstigt befrugtet. Senere spreder man ynglen ved udsætningen, så flest mulige overlever.

Danske lystfiskere har i mange år kørt rundt til vandløbene og sat ørreder ud. Det har bevaret en fiskebestand i mange vandløb, hvor fiskene jævnligt er døde ved forureninger.

Tilsvarende har erhvervsfiskerne i Vestjylland sat helt yngel ud, så de har haft noget at fiske efter.

Endelig er der i mange jyske vandløb sat meget yngel ud af laks og stalling, så uddøde eller truede bestande kan blive hjulpet på fode igen.

Afsnittets fotoserie handler om stallingen. Jeg viser strygningen og æggens udvikling fra befrugtning og klækning til fiskelarven kan svømme. Men bortset fra at stallingens æg og larver er mindre end æg og larver fra laks og ørred, er der ikke den store forskel mellem arterne.

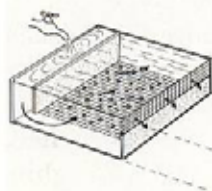
Det er bedst at fange moderfiskene kort før gydningen skal finde sted. Så går afstrygningen let, for på dette tidspunkt ligger æggene løst i hunnens bughule.

Hvis hunnen ikke er helt klar til at blive strøget, kan man give den en indsprøjtning med hormoner. Hormonerne er udvundet fra den såkaldte »hypofyse« hos karper eller laksefisk (hypofysen er en del af hjernen, som producerer hormoner). Hormonerne får æghinden til at opløse sig, så æggene ligger løst og kan stryges ud af fisken. Det vil normalt ikke være nødvendigt at give hannen hormoner.

*Gydemodne  
havørreder.*



*Principtegning af  
Zugerglas.*



*Principtegning af  
klækkebakke til æg  
fra ørred og laks.*

Æggene stryges ned i en skål, og hannens sæd presses ud over æggene, så de befrugtes. Hanstallingen har ikke nær så meget sæd som en hanørred, så det kan være nødvendigt at opsamle sæden i en ske, før den blandes i æggene. Men der er sæd nok til at befrugte æggene.

Når æg og sæd er blandet, skal man tilsætte vand. Først da bliver sædcellerne aktive. Desuden suger ægget vand, som siver gennem den yderste æghinde, men ikke gennem den inderste. Den yderste hinde hærder i løbet af nogle dage. Så er selve ægget godt beskyttet af den yderste æghinde og vandet inden i ægget.

De befrugtede æg fra ørred og laks lægges i et lag i klækkebakker, og bakkerne sættes ned i en strømrende med gennemstrømmende vand. Æg fra helt og stalling (og gedde) er ret små og klumper sammen, hvis man lægger dem i klækkebakker. Derfor anbringer man dem i såkaldte »Zugerglas«, hvor de enkeltvis bliver holdt svævende. Det sker, når vandet løber ind forenden og ud foroven.

Vandets temperatur er vigtig for æggenes rette udvikling. Æg fra helt skal holdes i koldt vand (2-5° C). Men æg fra ørred, laks og stalling kan godt tåle varmere vand som f.eks. 10° C og kan også tåle visse udsving i vandtemperaturen.

Æggene klækker ikke samtidig hos de forskellige ar-

ter, selv om æggene holdes ved samme vandtemperatur. Man siger, at de kræver forskelligt antal daggrader (eller graddage). Det er et udtryk for, at de kræver forskellige varmemængder, før de klækker.

Æggene kræver ca. følgende antal daggrader, før de klækker:

Stalling: 180 daggrader

Helt: 210 daggrader

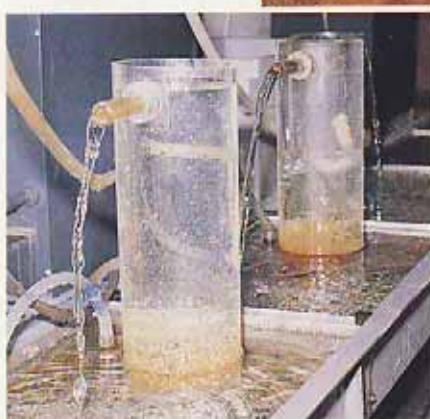
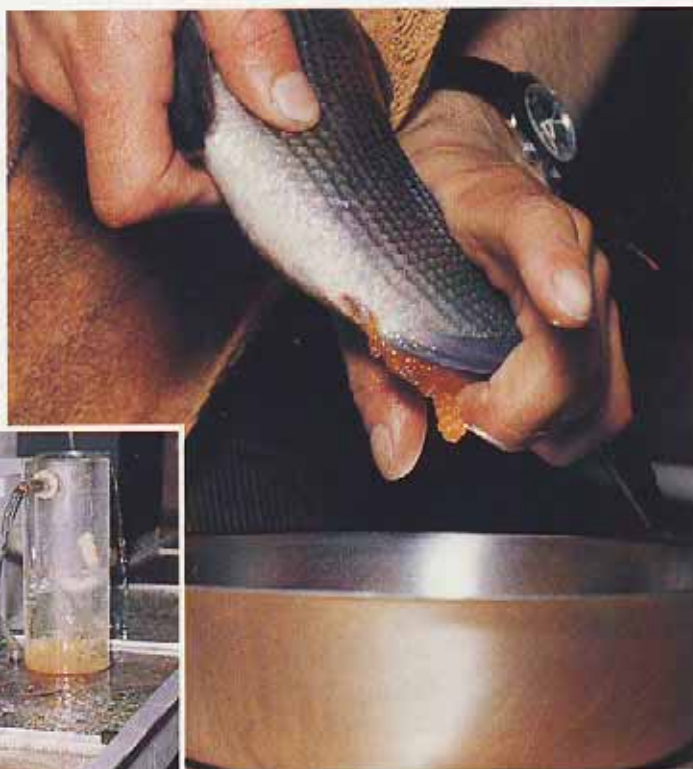
Ørred: 410 daggrader

Laks: 440 daggrader

Hvis æggene holdes ved en konstant vandtemperatur, kan man regne ud, hvornår de omtrent vil klække. Lad os antage, at vandtemperaturen er 10°, og vi har lakseæg i bakkerne. Så vil æggene klække efter ca. 44 døgn, for antallet af daggrader er lig med vandtemperaturen  $\times$  antal døgn.

*Æggene stryges fra en hunstalling.*

*De befrugtede æg fra stalling, helt, snæbel og gedde skal holdes svævende i såkaldte Zugerglas.*





*De døde æg er hvide.  
De levende æg kaldes  
øjenæg, når man kan  
se larvens øjne som to  
sorte prikker inden i  
ægget.*

*Larven er på vej ud  
af ægget. Øverst th.*

*De nyklækkede larver  
af laks, ørred og  
stalling er hjælpeløse  
– de er kraftigt tynget  
af blommesekken.  
Yngel af helt og  
snæbel svømmer  
omkring, allerede  
mens de har  
blommesek.  
Nederst th.*

I praksis er det ikke helt så simpelt. Vandets temperatur plejer som regel at svinge, og æggene kræver knap så mange daggrader, hvis vandet er koldt. Men som tommelfingerregel er det en stor hjælp at kunne beregne det omtrentlige tidspunkt for klækningen.

Æggene kaldes øjenæg, når larvernes øjne ses i ægget som to sorte prikker. Larverne bevæger sig nu inden i æggene, og man kan tydeligt se deres orange blommesek. Blommesekken er fyldt med næring og fungerer som en slags madpakke, når larven forlader ægget.

De døde æg er nemme at kende, for de er helt hvide. De skal straks suges væk, så de ikke rådner og ødelægger de andre æg.

Idet æggene klækkes, pisker larven voldsomt med

*Den spæde yngel har brugt blommesækken og skal nu selv finde føde.*



halen for at komme fri af skallen. Når larven kommer ud af ægget, er det svært at se, at den bliver til en fisk. Den er fuldstændig gennemsigtig. De eneste farver findes i de sorte øjne og den orange blommesæk.

I naturen vil larverne af laks, ørred og stalling på dette tidspunkt være godt beskyttet mod fjender i gydebankens tykke gruslag. Det er vigtigt, for blommesækken er så tung, at larven ikke kan flytte sig. Larverne af helt og snæbel kan derimod svømme allerede mens de har blommesæk.

Et stykke tid efter klækningen er fiskelarven udviklet, så den nu ligner en lille fisk. Den har fået farve og finner, og blommesækken er forsvundet. I naturen vil yngel af laks, ørred og stalling nu søge op fra gydebankens gruslag, idet den skal til at finde føde (små krebsdyr m.m.).

Yngel af laks, ørred og stalling bliver først udsat efter en periode, hvor den er blevet fodret. Yngel af helt og snæbel bliver udsat 3-5 dage efter klækningen uden forfodring. Men det skal være om foråret, hvor der er masser af små fødedyr i vandet. Ellers dør ynglen af sult. Hvis man sætter helt- og snæbelyngel ud i fintmaskede netbure, kan man tiltrække dafnier og andre små dyr i vandet (zoo-plankton) ved at lyse hen over burene med kraftige lamper. Så får fiskene noget at leve af.

Man kan fodre yngel af ørred og laks med tørfoder.

Yngel af stalling skal også fodres med levende saltrejer (*Artemia salina*).

## Laks

Laksen er fiskenes konge og den mest populære fisk hos lystfiskere i mange lande. Herhjemme har den sandsynligvis aldrig været naturligt i vandløbene på Fyn og Sjælland. I Jylland regner man med, at den kun har været i Gudenåen og nogle vestjyske vandløb. Der bliver hvert år fanget enkelte laks i andre vandsystemer, også laks, som har gydt, men der er ingen beviser for, at der har været egentlige bestande i andre vandløb end i de førnævnte.

Laksen lever som yngel og ungfisk i de lidt større vandløb. Man finder aldrig naturlige laksebestande i de små bække, hvor ørreden trives godt. Når laksen er ca. to år gammel, bliver den blank og får lyst til at vandre ud i havet. Sådant en ungfisk med vandretrang kalder man for en smolt. Laksesmoltten vandrer så ud i havet og vokser sig rigtig stor. Når den skal gyde, vender den tilbage til det vandløb, den forlod som smolt.

Laksen er altså både afhængig af gode vandløb og fri passage mellem fersk- og saltvand. Derfor er den næsten forsvundet efter dette århundredes mange reguleringer, anlæg af spærredæmninger og ødelæggelsen af gyde- og opvækstområderne i vandløbene ved uddybning, forurening m.m.

Der er kun en lille rest af en naturlig laksebestand tilbage i Skjern Å; i alle andre danske vandløb er den uddød.

Den lille danske laksebestand er et bevis på, at miljøtilstanden i vores natur har været tæt på at kollapse. Nu er der heldigvis igen en del laks i Skjern Å efter et



Laksesmolt (unglaks med vandretrang).



*5-kilos hanlaks i gydedragt.*

godt stykke arbejde med dambrugsopdræt af lakseyngel. Ynglen stammer fra æg og sæd fra den rigtige Skjern Å-stammes vildfisk. Det er vigtigt at avle på fisk fra den oprindelige stamme, da den arvemæssigt er tilpasset Skjern Å fra tidernes morgen.

For at ophjælpe bestanden er der sat en masse lakseyngel ud. Ynglen fik klippet fedtfinnen af inden udsætningen, så man senere kunne genkende den.

Finneklipningen har to formål: Dels kan man ved fangsten af gydemodne laks afgøre, hvor stor succes man har med sine udsætninger. Det afgør man ved at se, hvor stor en del af de voksne laks, der mangler fedtfinnen. Dels kan man hele tiden vælge vilde laks med fedtfinne til det videre avlsarbejde, så man undgår indavl.

Efter store udsætninger af finneklippet lakseyngel var fangsten af opgangslaks ret stor i 1991-92, hvor 70-85% af de fangne laks manglede fedtfinnen. Det viser, at udsætningerne kan være med til at ophjælpe bestanden.

Der bliver også arbejdet på at genskabe laksebestandene i de andre jyske vandløb, hvor laksen nu er uddød. Men her er man nødt til at genskabe en egnet laksestamme ved målrettet avlsarbejde med flere stammer.

Det er vigtigt at nævne, at der samtidig med udsætningerne arbejdes på at genskabe gode forhold for laksen, så den igen kan klare sig selv i Skjern Å. Ellers kan det hurtigt gå tilbage for laksen igen.

Arbejdet med Skjern Å-laksen strækker sig over landegrænserne. Laksen er uddød i Rhinen, og man har ønsker om at genindføre den. Skjern Å-laksen bliver anset for at være af samme stamme som Rhinlaksen, så derfor sætter man laks ud fra Skjern Å-stammen i Tyskland og Frankrig.

På denne måde kan det lokale arbejde være med til i en større sammenhæng at redde en fisk med enestående arvemæssige egenskaber, som naturen har været årtusinder om at udvikle.

Et godt eksempel på arbejdet ved andre vandløb er fra Gudenåen. I et lakseopdræt på Brusgård ved Randers arbejder man med flere forskellige laksestammer, som alle kommer fra vandløb, der ligner Gudenåen.



Det er nødvendigt at skelne laksene fra hinanden for at finde den stamme, der klarer sig bedst i Gudenåen. Derfor bliver laksene fra hver stamme mærket med forskellige slags finneklipling, inden de bliver sat ud i Gudenåen. Når de senere fanges på gydevandringen tilbage til Gudenåen, kan man genkende og udvælge den bedste stamme til videre avl.

Man regner med, at der efter udsætninger af smolt i 1990-91 allerede i 1992 vandrede ca. 5.000 laks tilbage til Randers Fjord og Gudenåen. En enkelt fiskehandler solgte alene 500 laks i sin butik i 1992. Det kan lyde urimeligt, at man fanger og sælger laksene, når man vil genskabe en bestand. Men der er sat så mange laks ud, at bestanden godt kan tåle et vist fiskeri.

Laksene vokser godt efter udsætningerne. Den største laks, der blev fanget i efteråret 1993 (tre år efter de første udsætninger) vejede 14,8 kg.

### Ørred

Vi har tre former af den fiskeart, vi kalder ørred: bæk-, sø- og havørred. Det er fisk, som lystfiskeren sætter pris på, og der bliver fisket meget efter dem. Derfor sættes der ørreder ud mange steder, så bestandene ikke bliver for små eller forsvinder.

Ørreden hører naturligt hjemme i halvdelen af de danske vandløb. Samtidig stiller den de samme krav til vandløbene som miljømyndighederne: Der skal være en alsidig og varieret natur. Altså rent vand, mange



*Bækørreden hører naturligt hjemme i halvdelen af de danske vandløb.*

*Tirsbæk ved Vejle Fjord er en af de mange fine danske ørredbække.*



slags smådyr og planter, gode skjul og gydemuligheder. Hvis der ikke er det, kan ørreden ikke leve i vandløbet.

De naturlige bestande er blevet mindre i takt med, at mennesket har ødelagt ørredernes gyde- og opvækstmuligheder i vandløbene. Men nu er udviklingen ved at vende efter flere hundrede års tilbagegang. Der bliver brugt mange penge på at genskabe en ren og varieret natur langs vandløbene. Målet er nået, når der er en stor bestand af ørreder uden udsætninger.

Der er naturligt 6 meter ørredvandløb for hver dansker. Det er nok en overraskelse for de fleste læsere.

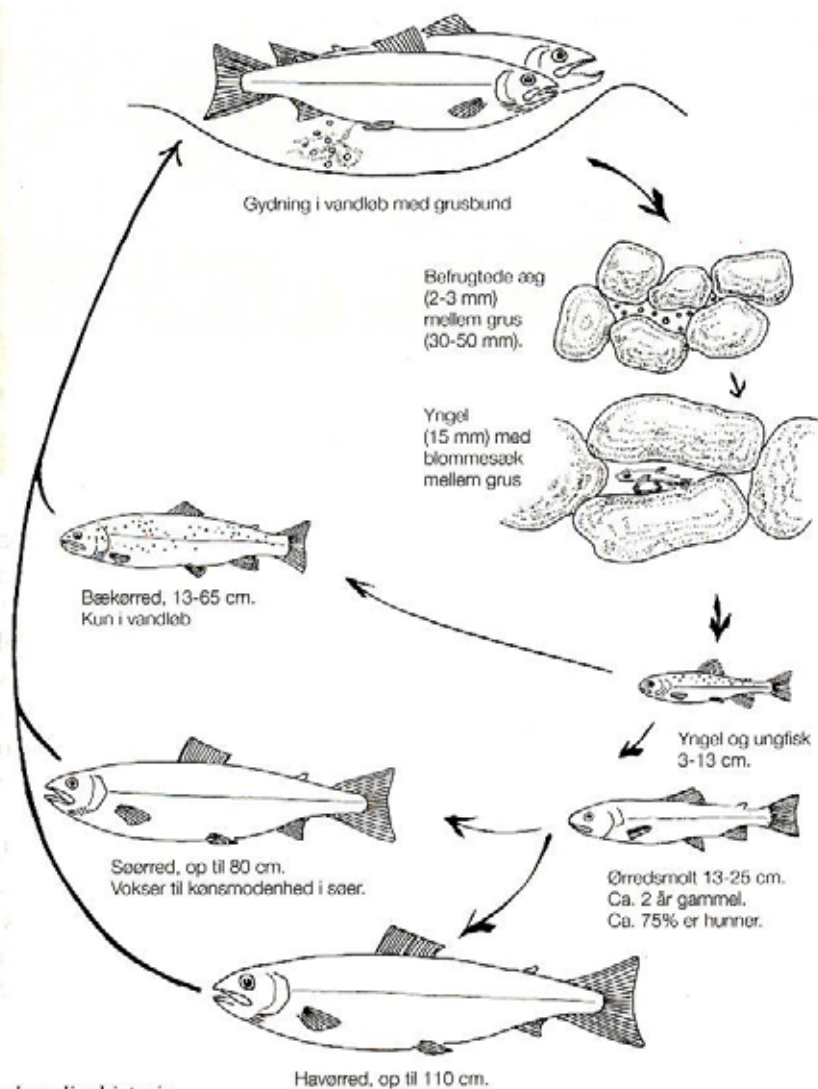
Ørreden vil dominere i disse vandløb, hvis deres tilstand er i orden. Derfor er der store muligheder for at skabe et godt fiskeri efter ørreder i Danmark. Det vil både være til gavn for naturen, danskerne og turisterne.

#### Ørredens biologi

Historien om ørreden starter ved den lille og rene bæk, som vi heldigvis har så mange af. Under vandoverfladen gemmer der sig et rigt liv af insekter og fisk. Bækken snor sig, så det er en lyst, og det giver gode skjul for fiskene og smådyrene.

Mange lystfiskere har startet deres karriere ved ørredbækken. Her lever bækørreden, som kendes på de gule farver og røde prikker. Den bliver ikke ret meget større end 30 cm i den lille bæk, men den kan blive meget større i store vandløb.

Før mennesket begyndte at ændre på vandløbene,



Ørredens livshistorie  
(livscyklus).

vandrede der sandsynligvis havørreder op i alle vandløb. Det gør der stadig mange steder – men en del af fiskene stammer fra årlige udsætninger af ungfisk. Foreløbig er det nødvendigt med udsætninger de steder, hvor fiskene ikke kan finde gydepladser, enten fordi de ikke kan passere spærringer, eller fordi deres gydepladser er ødelagt.

De fleste havørreder, som vandrer fra havet og op i vandløbene, er på gydevandring. Men nogle steder van-



*Bækørred tv.  
Havørred th.  
Bækørreden har gul  
bug og postkasserøde  
pletter, som ofte er  
omkranset af en hvid  
ring. Hav- og søørred  
i gydedragt kan ligne  
bækørreder, men  
pletterne er rust-  
farvede, og den hvide  
ring mangler.*

drer der også fisk op, som ikke skal gyde. De kaldes »grønlændere«.

Det er mest normalt at finde grønslænderne i vestjyske vandløb. Vesterhavet er meget saltholdigt, og ørrederne tåler ikke kombinationen høj saltholdighed og lav vandtemperatur. I vore indre farvande er vandet ikke så salt. Her tåler ørreden bedre at være i havet, når vandet er koldt.

I nogle ganske få tilløb til søerne har vi stadig en opgang af søørreder. Søørredens liv ligner havørredens. Den eneste forskel er, at den lever sit voksenliv i en sø i stedet for i havet. Men søørreden er sjælden, for den kræver både gode vandløb og rene søer, og det er en sjælden kombination nu til dags.

Bæk-, sø- og havørred bruger samme type gydeplads og kan gyde med hinanden (det er jo samme art). De graver æggene ned i vandløbenes grusbund i perioden november-februar. Grusbunden består af sten med en diameter på op til 6-7 cm.

De brugte gydebanker kendes på, at stenene er vendt, så de nu er lyse uden begroning af alger m.m. Desuden er der et såkaldt »slaghul« lige opstrøms gydebanken, hvor hunnen har gravet gruset op til at dække æggene.

En gydebanke fra en stor fisk kan nemt dække en kvadratmeter og ofte er den langt større, specielt hvis flere fisk har gydt samme sted.

De fleste ørreder overlever gydningen, hvor de bliver afkræftede og magre. De har først genopbygget deres kondition nogle måneder senere.

Æggene ligger i grusbunden hele vinteren og klæk-

*Nogle havørreder vandrer op for at gyde samme år, som de vandrede ud i havet som smolt. Det er mest hannerne, der vandrer så tidligt op, men her ses en hun på 23 cm, som har gydt.*



kes i april-maj. Hvis der er meget yngel, dør 90% i løbet af de første tre måneder, når ynglen slås om standpladser ved småsten o.lign.

Ørrederne slås om standpladser hele livet. De kræver mere plads, efterhånden som de vokser. Det betyder, at halvdelen af fiskene i små vandløb dør hvert år.

I små vandløb (op til ca. 2 m brede og 20-30 cm dybe) kan man være heldig at finde 3-4 ørreder pr. m<sup>2</sup> vandløbsbund om efteråret. I sjældne tilfælde er der fanget op til 9 ørreder pr. m<sup>2</sup>. Lystfiskeren får ikke mange fisk med hjem herfra. De små vandløb er ørredens »vuggestue«.

De små ørreder lever mest af insektlarver o. lign., mens større ørreder gerne spiser fisk.

I små vandløb er årets yngel 3-9 cm lange om efteråret, mens yngel fra større vandløb ofte er 12-15 cm lange. Væksten afhænger både af fødemængden og

*Typisk gydeplads for ørred. Æggene er begravet i grusbunden på et sted med lavt vand og hurtig strøm (et stryg). Gydebanken kendes lettest på den lyse farve, hvor gruset er rodet op.*





*Havørred fra et af Gudenåens små tilløb (Tjærbæk ved Langå)*

vandets temperatur. Vandet er varmest i de store vandløb, og det er en væsentlig grund til, at fiskene vokser bedst der.

I det forår, hvor ørrederne bliver to år, vil mange af dem vandre ud af vandløbene. De bliver blanke og kaldes nu smolt. De bliver til sø- eller havørreder. De ørreder, der bliver tilbage, kaldes bækørreder.

Det er mest hunnerne, der vandrer bort. Ca. 75% af smoltene er hunner. Det er en god biologisk taktik, for ørreden vokser godt i havet, så en stor hun har mange æg. Æggene fra en stor hun er også større end fra en lille. Det giver stor yngel, som bedre kan klare sig efter klækningen end lille yngel.

Det er ikke nødvendigt for hannen at være stor. En lille han indeholder rigeligt med sæd til at befrugte æggene. Derfor bliver en del hanner i gydevandløbet hele livet. Hannerne kan sagtens gyde med de store havørredhunner, selv om hunnerne er langt større efter turen ud til de gode ædepladser i havet. Jeg har jævnligt fanget kønsmodne hanner i størrelsen 8-10 cm, hvor sæden løb ud af dem ved en let berøring.

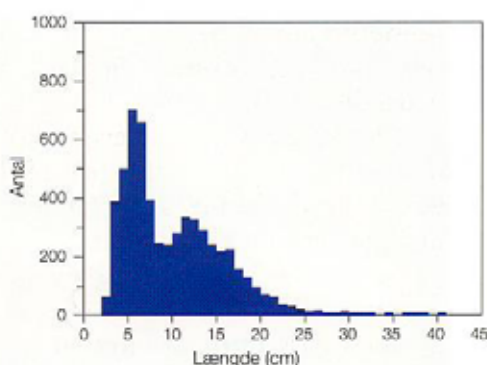
De smolt, der lever i små vandløb med direkte udløb i havet, når hurtigt saltvand. Men de fleste smolt må vandre langt og trodse mange farer, inden de når målet, det salte vand.

Når smoltene vandrer, har biologerne en enestående chance for at tælle dem. Institutet for Ferskvandsfiskeri og Fiskepleje i Silkeborg, som forsker meget i fisk, har da også i mange år haft smoltfælder i et par tilløb til Gudenåen. Det er i Tjærbæk og Brandstrup Bæk ved Langå, hvor der hvert år vandrer mange havørreder op for at gyde.

Derfor ved vi, at en god ørredbæk producerer 18-20 smolt pr. 100 m<sup>2</sup> vandløbsbund. I sandhed et stort tal, når man tænker på, at vi har ca. 30.000 km ørredvandløb i Danmark.

Desværre er vandløbenes tilstand ikke så god, som den burde være. Derfor producerer naturen heller ikke så mange ørreder, som den burde og har gjort. Men hvis vi sammenligner med vandløbenes tilstand i 50'erne og 60'erne, er det gået meget fremad. Dengang var mange vandløb så forurenede, at der ikke kunne leve-

*Ørrederne fra bække og små åer er små. Her ses den samlede længdefordeling af 10.674 ørreder, som blev fanget ved en undersøgelse af de små vandløb i Gudenåens vand-system i 1985. /1/*



fisk. Der var også mange flere spærringer for fisk, så det er gået den rigtige vej.

#### Udsætning af ørreder

Der var sandsynligvis ørreder i de fleste danske vandløb, før vi begyndte at lave om på naturen. Men nu mangler de naturlige ørredbestande i en del vandløb, som tidligere var fyldt med ørreder.

Problematikken er den samme som hos laksen: Ørrederne kan ikke finde egnede gydemuligheder. Fiskene kan leve i vandløbene, hvis man sætter dem ud – men bestanden forsvinder igen, når udsætningerne stopper.

Udsætningerne er altså lappeløsninger. Det bedste er at lave vandløbspleje og gode gydemuligheder inden udsætningerne. Så kan de udsatte ørreder selv skabe en bestand ved gydning i vandløbet. Hvis der er blot en lille rest af en naturlig bestand i et vandløb, bør man overveje, om man skal lade være med at sætte fisk

*Halvdelen af ørrederne i de små vandløb dør i løbet af et år. Kun en af to halvårsfisk overlever til året efter.*



*De fleste ørredsmolt er 2 år gamle, og ca. 75% af alle smolt er hunner.*



ud og i stedet lade den naturlige bestand vokse sig stor. Det kan tage længere tid, men så har man til gengæld en bestand af fisk, som i utallige generationer har levet i vandløbet. Det er langt bedre end en bestand af dambrugsørreder, der er tilpasset livet i en fiskedam.

Foreløbig sætter man dog ørreder ud mange steder, så lystfiskere og andre fiskere har noget at fiske efter. Det har man gjort i mange år, så de naturlige bestande i mange vandløb er for længst blevet blandet med dambrugsørreder.

Hvis man er med til at sætte ørreder ud, bør man vide lidt om ørredens biologi. Så vil flere af de udsatte fisk overleve til gavn for fiskeriet.

Ørrederne slås med hinanden, så der er kun plads til et vist antal ørreder i hvert vandløb. Jo flere skjul, der er i vandløbet, jo flere ørreder kan der være. Det betyder, at det ikke nytter noget at sætte »lidt ekstra« fisk ud. De vil faktisk gøre ondt værre, for så vil fiskene slås om standpladser i et sådant omfang, at mange af dem dør af stress. Det kan jeg en lille historie om:

Vi er ved Skanderborgsøerne, hvor der er mange gode ørredvandløb. Der er sat ørreder ud i vandløbene i mange år. Samtidig er antallet af smolt blevet registreret, når de trak væk fra vandløbene og blev fanget i en ålefælde ved Fuldbro Mølle.

I en årrække, hvor man satte to stk. ørredyngel ud pr. m<sup>2</sup> vandløbsbund var smoltudtrækket på ca. 2,3% af det udsatte antal yngel. Det passer fint med, hvad man finder andre steder.

Da man herefter satte fire stk. yngel ud pr. m<sup>2</sup>, van-



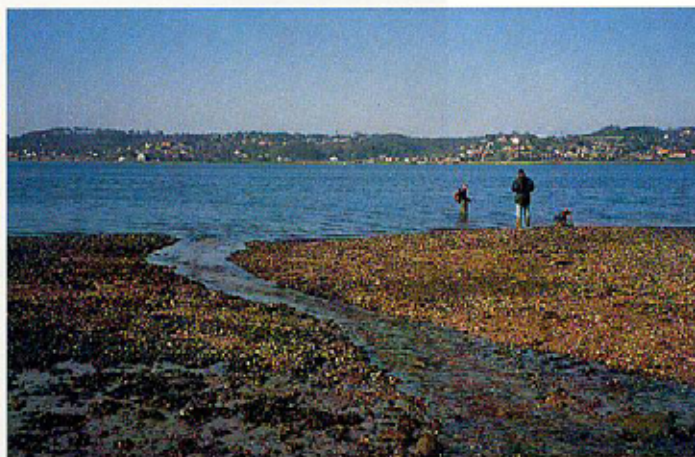
drede der færre smolt ud end før. Man fik altså færre smolt ud af det, selv om man brugte flere penge på udsætninger. Da man gik tilbage til udsætninger på to stk. pr. m<sup>2</sup>, steg antallet af smolt til det tidligere høje niveau. Det kan sammenlignes med landmanden og haveejeren, der kun sår sine frø i en vis tæthed. Det kan gøre mere skade end gavn at så sine frø for tæt.

Jeg er meget imponeret over den tidligere danske statsbiolog C. V. Otterstrøm, som i 1930'erne opfandt begrebet udsætningsplaner for ørred. Han kunne ikke undersøge bestandene i ørredens små gyde- og opvækstvandløb, for der var ingen egnede metoder. Men han vidste, at der kun var plads til et vist antal ørreder i vandløbene, og han anbefalede udsætning af to stk. ørredyngel pr. m<sup>2</sup>. Moderne undersøgelser har ikke kunnet røkke ved dette.

Det er altså direkte skadeligt for et vandløb, hvis man sætter for mange ørreder ud i det. Det betyder også, at man skal sprede fiskene, ellers vil mange af dem dø.

Der er i dag lavet udsætningsplaner for ørred ved de fleste danske vandssystemer. Planerne er lavet efter grundige undersøgelser i de enkelte vandløb. Når der er lavet en udsætningsplan for et vandløb, skal man følge den, når man sætter fisk ud. Det er lovbefalet.

Hvis man er interesseret i at vide mere om udsætningsplanen for sit vandløb, kan man henvende sig til Fiskeriministeriet, Danmarks Sportsfiskerforbund eller



*Ibæk ved Vejle Fjord er et vigtigt gydevandløb for havørreden, selv om bækken er meget lille.*

amtet. Men her er en introduktion til hvordan man laver en udsætningsplan:

Når der skal laves en udsætningsplan, må man ikke sætte ørredyngel ud det år, hvor der laves undersøgelser. Det betyder, at hvis man fanger ørredyngel ved undersøgelsen, stammer det fra gydning. Hvis der er meget yngel, er det ikke nødvendigt at sætte fisk ud.

Man laver altid undersøgelserne om efteråret, og man undersøger principielt alle vandløb i et vandssystem. Hvis vandløbene er meget store og dybe, bliver de dog ikke undersøgt. Det ville kræve for meget mandskab.

Princippet er, at små ørreder trives bedst på lavt vand, og større ørreder foretrækker dybt vand. Årsynglen lever generelt på vanddybder under ca. 10 cm.

Derfor nytter det ikke noget at sætte yngel ud i dybe vandløb. Så vil de hurtigt dø. Omvendt nytter det heller ikke at sætte store fisk ud i et lille vandløb. Så vil de vandre væk.



*Udsætning af smolt i april måned.*

*Lystfiskerens havørred ved kysten har levet i ferskvand den første del af sit liv.*



Vanddybden bestemmer altså den størrelse fisk, der skal sættes ud. Antallet af skjul bestemmer, hvor mange der skal sættes ud af den valgte størrelse.

I vandløb med mange fiskeskjul gælder følgende:

- I små vandløb med dybder på under 10-15 cm sætter man to stk. yngel ud pr. m<sup>2</sup> om foråret (hvis der er grusbund) eller 0,5 halvårsfisk pr. m<sup>2</sup> om efteråret (sandbund).
- I mellemdybde vandløb sætter man etårs ørreder ud i et antal af 0,2 ørred pr. m<sup>2</sup>.
- I dybe vandløb (over ca. ½ m) sætter man store ørreder ud med en tæthed på 0,1 ørred pr. m<sup>2</sup>.

Det gælder altid, at hvis der er ørreder i forvejen, supplerer man kun med udsatte fisk, til ovenstående tætheder nås.

Hvis der mangler skjul i vandløbet, sætter man ikke så mange fisk ud, evt. slet ingen. Man giver nemlig vandløbet karakter fra 0 til 5, hvor 0 er uegnede vandløb og 5 er de bedste ørredvandløb, man kan tænke sig. Hvis et ørredtomt vandløb har fået karakteren 3, og det er egnet til udsætning af yngel, sætter man  $\frac{3}{5}$  = 60% ud af det maksimale antal (2 stk. yngel pr. m<sup>2</sup>). Man sætter altså 1,2 stk. yngel ud pr. m<sup>2</sup>.

Somme tider ønsker man flere havørreder i vandsystemet, end der kan produceres fra yngelstadiet i de

små tilløb. Så sætter man smolt ud i åen nær udløbet i havet. Det hedder mundingsudsætninger. Hvis smoltene bliver sat ud i perioden marts-maj, vil de ret hurtigt vandre ud i havet. Så belaster de ikke vandsystemet med krav om standpladser.

Når smoltene efter et ophold i havet bliver klar til at gyde, vil de vende tilbage til udsætningsvandløbet som store og flotte havørreder. Fiskene vender tilbage til udsætningsvandløbet, selv om de udsatte smolt kommer fra et dambrug i et andet vandsystem. Smolten tager først farten af vandløbet på det tidspunkt, den svømmer ud i havet.

Det kan bedst betale sig at sætte etårs ørredsmolt ud. De er billigere end toårs smolt, og de bliver også længere tid i havet, inden de vandrer op for at gyde. Det betyder, at de når at vokse sig temmelig store inden gydevandringen, for de vokser godt i havet. Det modsatte gælder for laks – her er det påvist, at toårs smolt har bedre overlevelse og længere havophold end etårs smolt.

### *Stalling*

Der venter lystfiskeren en spændende naturoplevelse, når åen er levende af ringende stillinger. Stallingen æder normalt kun insekter, tanglopper og andre smådyr. Derfor skal man bruge flue, hvis man vil fange den. Dagen er reddet, når den sky fisk vælger den kunstige flue blandt de mange insekter på vandoverfladen.

De fleste lystfiskere må rejse langt for at fiske efter stallingen, for den findes kun naturligt i nogle få vest-



*En stalling på gydebanken.*

*Gydende stallinger i et strømakvarium, der er indrettet som et naturligt vandløb.*



jyske vandsystemer. Men det gør det kun til en større oplevelse at fange en stalling.

Stallingen kan også fanges i Gudenåens øvre løb efter en ulovlig udsætning af store stallinger i 1930'erne, hvor fiskene hurtigt fandt egnede gydepladser. Ynglen spredte sig så hurtigt nedstrøms, at man på en fisketur til Gudenåen få år efter kunne fange 20-30 stallinger, selv hvis man fiskede 10-20 km fra udsætningsstedet.

Stallingen træffes normalt i stimer i vandløb, der er over 3 m brede. Nogle af de bedste stallingvandløb er langt større. Her findes stallingen omkring de lavvandede stryg med grusbund og frisk strøm.

Den største kendte bestand i danske vandløb er på ca. 240 stallinger pr. 100 m<sup>2</sup> vandløbsbund (alle årgange under eet). Det var i Gudenåen ved Tørring i 1988, efter at der blev lavet nye gydepladser i 1986. Men normalt er der ikke mere end 10-15 stallinger pr. 100 m<sup>2</sup>.

Stallingen gyder om foråret. I slutningen af marts ankommer de første gydemodne stallinger til gydebankerne på de lavvandede stryg.

Fiskene stiller sig i de dybe huller nær gydebankerne. Her venter de på forårets komme, hvor gydningen skal starte. Det sker, når vandtemperaturen i april måned når op på ca. 10 grader. Så finder hannen et territorium på stryget og forsvare det over for de andre hanner. Hunnen graver æggene ned i grusbunden, og hannen befrugter dem. Så dækker hunnen dem til med grus.

I gydetiden er hannen meget mørkere end hunnen, og hunnens bug er tyk og blød af de mange æg, den indeholder. En stor hun indeholder ca. 10.000 æg pr. kilo kropsvægt.

Hvis man på dette tidspunkt ikke kan kønsbestemme en stalling, er fisken måske for ung til at gyde. Det kan man nemt afgøre ved at stryge langs fiskens sider ned til halen. Hvis huden på siden af halepartiet er ru, er fisken kønsmoden og skal snart gyde.

Æggene ligger i gydebanken i en måneds tid, før de klækkes i maj måned.

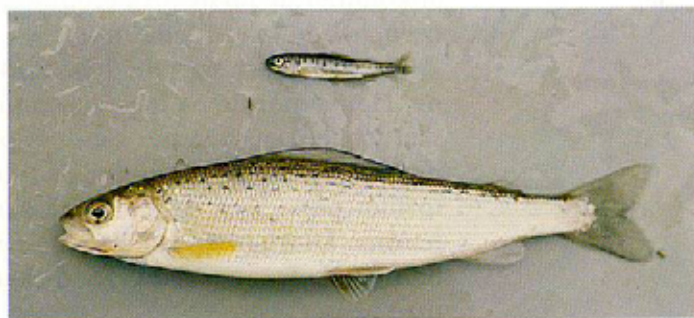
Stallingen og ørreden gyder på de samme stryg, men det betyder ikke, at de to arter skader hinanden ved at konkurrere om gydepladser. Ørreden gyder om vinteren, mens stallingen er forårgyder. Desuden graver ørreden sine æg længere ned i gruset end stallingen, og mange af ørredens æg er allerede klækket, når stallingen gyder.

Dertil kommer, at stallingens yngel vandrer væk fra gydebankerne kort tid efter klækningen, så der er ikke kamp om territorier mellem ørred- og stallingyngel.

Stallingen vokser hurtigere end ørreden. Ved klækningen i maj er ynglen ca. 1 cm lang og i juni er den allerede 3-4 cm. Den fortsætter med at vokse i ekspres-tempo, så den allerede året efter er ca. 20 cm lang og mange hundrede gange tungere, end da den kom ud af ægget.

De fleste danske stallinger gyder første gang, når de er knap tre år (25-35 cm lange). De bliver ikke mere end ca. fem år. De dør, når de er 40-45 cm og vejer omkring et kilo.

Enkelte fisk bliver dog ældre. Vi fangede en af dan-



*Stallingens yngel  
mangedobler sin vægt  
det første leveår.*

En af danmarkshistoriens største stallinger blev fanget ved en fiskeundersøgelse i Gudenåen ved Åle. Den vejede 2,5 kg.



markshistoriens største stallinger ved elektrofiskeri i Gudenåen ved Åle. Den var 9 år gammel, 55,5 cm lang og vejede 2,5 kilo.

I Lapland er vandet langt koldere end i Danmark, og derfor vokser stallingen dårligt. Til gengæld bliver den meget gammel, så der jævnligt fanges fisk på 15-20 år (60-70 cm lange).

Til slut kan jeg ikke lade være med at komme ind på noget helt andet. Det er kanosejladsens indflydelse på Gudenåens stallinger. Det er ofte blevet hævdet, at en øget kanosejlads i slutningen af 1970'erne var skyld i, at der blev færre stallinger. 11 års undersøgelser i Gudenåen har dog vist, at langt de fleste stallinger findes lige omkring Tørring Bro, hvor de fleste kanoer bliver pakket, og hvor der er mest uro og postyr. Da der samtidig er forbud mod sejlads i den periode, hvor æg og yngel ligger i gydebankerne, er det svært at tro, at sejladsen giver færre fisk.

### *Helt og snæbel*

Helt og snæbel er begge laksefisk af heltslægten, som herhjemme kun findes i Jylland. De gyder i vandløbene, men lever en stor del af deres liv i søer eller saltholdigt vand.

De ligner hinanden meget, men en væsentlig forskel er, at snæblen har en meget lang næse. Snæblen bliver som regel også større end helten.

Endelig tåler snæblen tilsyneladende vand med højere saltkoncentration end helten. Snæblen findes i Nordsøen og Vadehavet, hvor saltkoncentrationen er

ca. 35 ‰. Helten findes generelt kun i fjordområder med saltkoncentrationer på op til ca. 20 ‰.

**Helt** Helten gyder altid i ferskvand og ofte i vandløbene, selv om den nogle steder også gyder i søer.

Helten gyder sine æg over planter eller grusbund omkring december måned. Æggene klæber fast og klækkes i det tidlige forår. I modsætning til laks, ørred og stalling svømmer heltynghen rundt, mens den har blommesæk.

Hvis ynglen stammer fra gydning i vandløb, føres den med strømmen ret kort tid efter klækningen. Derfor ender ynglen ofte i søer eller fjordområder med et vist indhold af salt.

Helten lever mest af insektlarver, små krebsdyr o. lign.

Den smager godt, så der bliver fisket en del efter den fra erhvervsfiskernes side. Derfor er der også stor interesse for at pleje bestandene med udsætning af yngel og forbedring af fiskenes levesteder.

Som eksempel på arbejdet med udsætning af heltynghen kan jeg nævne udsætningerne i Ringkøbing og Stadil Fjorde. Her er der siden 1971 udsat store mængder heltynghen direkte i fjordene. Fiskene er udsat få dage efter klækningen uden forfodring.

Efter de første års udsætninger kunne man ikke fange flere helt, end man plejede. Det skyldtes, at ynglen klækkedes i udklækningsanlægget i februar. På dette tidspunkt var der ikke naturlig føde til den i fjordene, så den udsatte yngel døde af sult.

For at forsinke klækningen af ynglen blev vandet i udklækningsanlægget kølet ned, så ynglen nu klækkes



*Helt.*



*Snæblens tidligere og nuværende udbredelsesområde. I dag findes kun med sikkerhed en gydebestand med tilknytning til Vidd-systemet. /6/*



på et tidspunkt, hvor der er føde nok til den i fjordene. Desuden blev der lavet et lysopdrætsanlæg i Nymindestrømmen, hvor en del af de nyklækkede heltlarver bliver udsat i netbure. Netburene er så finmaskede, at ynglen ikke kan svømme væk. Til gengæld tiltrækker lyset fra nogle lamper en masse små krebsdyr. De svømmer gennem væggen i netburet og ind til heltynghen, som æder dem.

Nu bliver der fanget langt flere helt end før.

Det kan altså lade sig gøre at forbedre fiskeriet efter helt ved udsætning af yngel. Men det er stadig kun en lappeløsning. Det bedste er at forbedre fiskenes levesteder, så ynglen stammer fra naturlig gydning i stedet for fra udsætninger.

Et af de største problemer er de mange spærringer, heltten møder på sine gydevandringer op i vandløbene. Spærringerne findes de steder, hvor vi har lavet om på

vandets løb. Vi har lagt vandløbene i rør eller lagt dæmninger hen over dem, så vi kan lede vandet væk fra det naturlige løb og ind gennem dambrug m.m. Nogle steder har vi bygget fisketrapper, så fisk på gydevandring kan passere forbi dæmningerne. Men hvad nytter det, når helten ikke svømmer gennem fisketrapper og ofte heller ikke svømmer gennem rørlagte strækninger af vandløb?

Problemerne med fiskespærringer er omtalt nærmere senere. Men det er vigtigt her at slå fast, at helt og snæbel ikke er så gode til at passere selv små forhindringer, således som ørred og laks kan. Derfor skal forhindringerne i vandløbene fjernes, hvis man vil genskabe vore naturlige bestande af helt og snæbel.

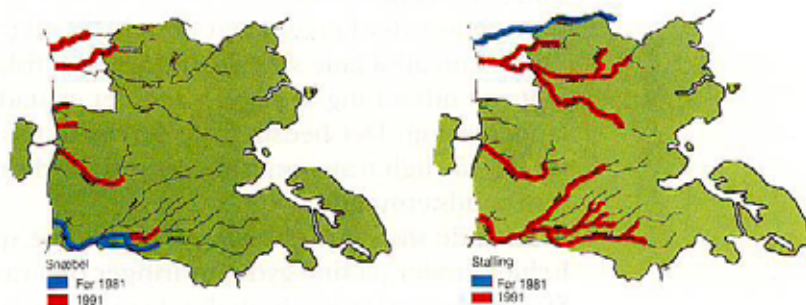
### Snæbel

Snæblen er en spændende fisk. Ikke fordi den er vigtig for fiskeriet, men fordi Nordsøsnæblen har været meget tæt på at uddø og nu er reddet efter et godt samarbejde mellem Sønderjyllands og Ribe amter.

Nordsøsnæblen levede tidligere i Limfjorden og i hele den danske, tyske og hollandske del af Vadehavet. Herfra trak den om vinteren op i vandløbene for at gyde. Den brugte bl.a. Rhinen og floderne Ems, Weser, Elben og Eideren som gydeplads. Men i løbet af 1920'erne forsvandt snæblen gradvist fra de tyske og hollandske floder, og nu er bestandene udryddet.

I Danmark forsvandt snæblen også fra flere vandsystemer. I dag gyder snæblen kun med sikkerhed i Vidå-

*Sønderjyllands og Ribe amter gennemførte i 1980'erne et redningsprogram for snæbel og stalling med udsætning af yngel og forbedring af vandløbenes tilstand. Nu er fiskene langt mere udbredt end tidligere.*



systemet, men det er sandsynligt, at der også findes en mindre gydebestand i Ribe Å-systemet, da der jævnligt fanges kønsmodne snæbler her.

Årsagen til snæblens tilbagegang er primært, at også dens gydemuligheder er forringede eller ødelagte. Vandløbenes strøm- og bundforhold er ændret i takt med, at mennesket har rettet vandløbene ud eller gravet dem op med maskiner. Fiskene kan ikke mere svømme frem til egnede gydepladser, fordi de møder menneskeskabte spærringer i vandløbene. Desuden er vandkvaliteten også blevet dårlig mange steder.

Lad os glæde os over, at Nordsøsnæblen ikke er uddød. Den er foreløbig reddet af amternes redningsaktion, hvor der blev indfanget moderfisk fra gydepladserne i Vidå-systemet. De blev afstrøget og æggene klækket i et klækningsanlæg. Noget af ynglen blev fodret op i forskellige opdrætsanlæg i Danmark og Tyskland, så der på denne måde blev skabt en bestand af avlsfisk.

Der er totalt set udsat flere hundrede tusind stk. snæbelyngel i Vidå, Brede Å, Ribe Å og Varde Å samt i Ejderen. Det har resulteret i en del snæbel på gydevandring.

Sidst, men ikke mindst: Amterne startede samtidig arbejdet med at forbedre vandløbenes tilstand. Målet er, at snæblen i fremtiden skal kunne klare sig selv. Udsætningerne var kun tænkt som en hjælpende hånd i starten af projektet.

## Ål

Ålen er en besynderlig fisk. Selv om hundredvis af biologer i snart hundrede år har forsøgt at lære ålens biologi at kende, er der stadig mange uafklarede punkter i dens liv.

Man regner med, at ålen gyder i Sargassohavet sydøst for USA. Her fanger man de mindste ålelarver i hele verden, men man har aldrig observeret gydende ål. En del af larverne rejser til Europa. Man ved ikke præcis, hvor længe de er om turen, eller om de selv svømmer eller driver med havstrømmene. Men man regner med, at larverne er 1-2 år om turen, og at de svømmer aktivt en del af vejen.

Larverne ligner et pileblad på den første del af rejsen til Europa. Men undervejs forvandles de til »glasål«, som er farveløse og gennemsigtige.

Glasålene søger ind til kysterne. En del af dem vandrer op i ferskvand (vandløb og søer). Andre foretrækker fjordområderne, hvor der er brakvand (vand med et lille indhold af salt). Resten bliver i havet hele livet.

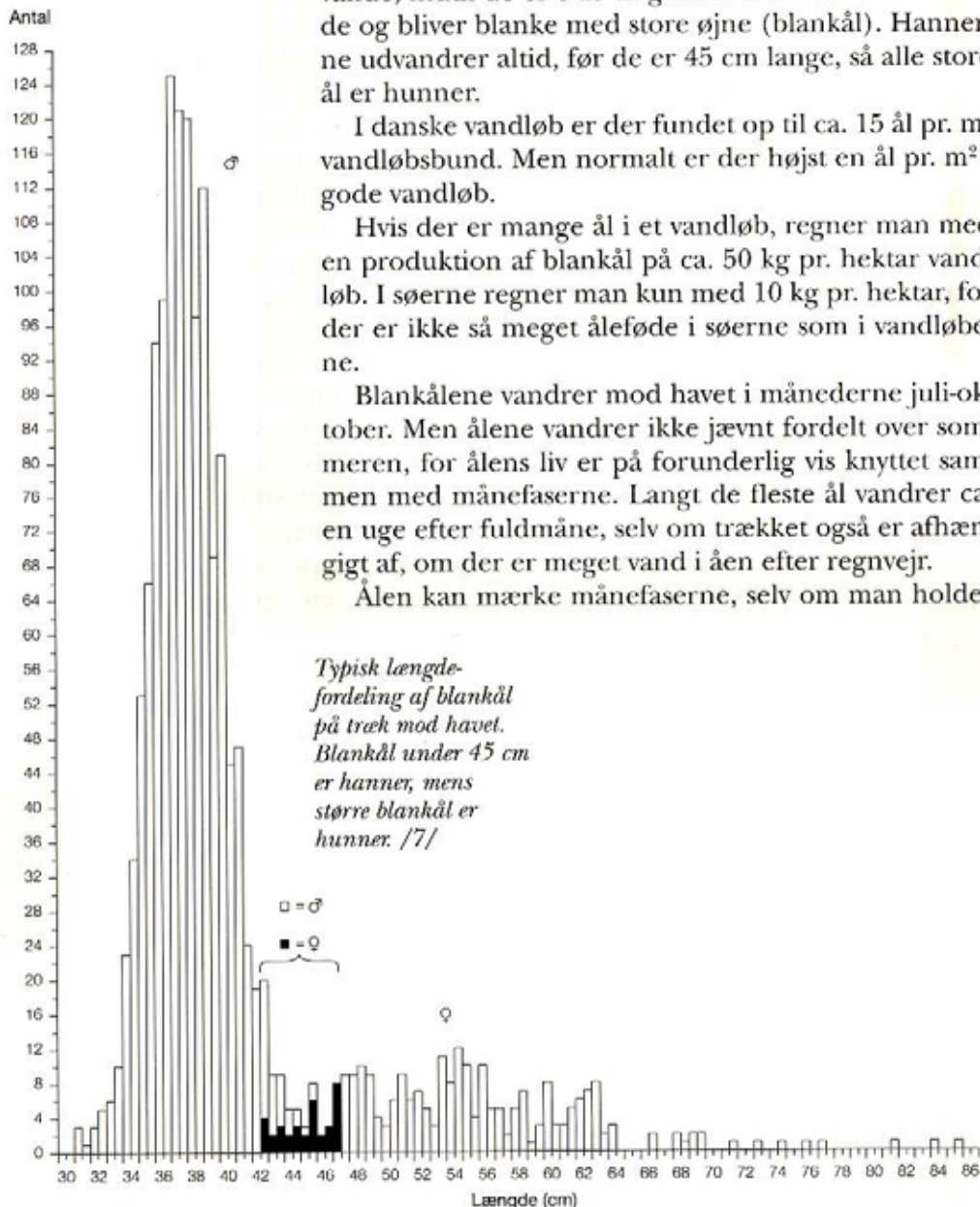
I løbet af kort tid får glasålene farve og ligner nu »rigtige« ål. Herefter lever de som såkaldte gulål i vore vande, indtil de er 8-15 år gamle. Så skifter de udseende og bliver blanke med store øjne (blankål). Hannerne udvandrer altid, før de er 45 cm lange, så alle store ål er hunner.

I danske vandløb er der fundet op til ca. 15 ål pr. m<sup>2</sup> vandløbsbund. Men normalt er der højst en ål pr. m<sup>2</sup> i gode vandløb.

Hvis der er mange ål i et vandløb, regner man med en produktion af blankål på ca. 50 kg pr. hektar vandløb. I søerne regner man kun med 10 kg pr. hektar, for der er ikke så meget åleføde i søerne som i vandløbene.

Blankålene vandrer mod havet i månederne juli-oktober. Men ålene vandrer ikke jævnt fordelt over sommeren, for ålens liv er på forunderlig vis knyttet sammen med månefaserne. Langt de fleste ål vandrer ca. en uge efter fuldmåne, selv om trækket også er afhængigt af, om der er meget vand i åen efter regnvejr.

Ålen kan mærke månefaserne, selv om man holder





Alle store ål er hunner.

den i fangenskab i komplet mørke. Den kender også verdenshjørnerne i komplet mørke. Man ved ikke hvorfor, men sådan er det.

Selv om mange forskere har arbejdet ihærdigt på at få ålen til at blive kønsmoden i fangenskab, er det aldrig lykkedes så godt, at man kunne få yngel ud af det. Man har fået ålenes æg og sæd til at modnes ved at behandle dem med hormoner. Æggene er også blevet befrugtet – men der er aldrig kommet overlevende yngel ud af det.

Derfor er ålen totalt afhængig af, at den kan klare sig selv ved naturlig gydning. Og det kan den ikke så godt som tidligere. Antallet af ålelarver falder fra år til år i hele verden. Man regner med, at det skyldes overfiskning og ødelæggelse af dens levesteder.

Man kender ikke hele årsagen til tilbagegangen, men der bliver fisket meget efter ålen, så det er egentlig mærkeligt, at den stadig klarer sig så godt, som den gør.

Vi har en del ålekister, som fanger alle blankålene ved udvandringen. Desuden bliver der fanget mange ål i ruser og bundgarn. Undersøgelser har vist, at bundgarnene ved de svenske kyster fangede halvdelen af de svenske blankål.

Desuden bliver der fisket enorme mængder glasål op i Europa. I Sydeuropa er glasål en yndet spise, og 99% af de fangne glasål bliver spist som små. Det er en urimelig rovdrift på ålebestanden, som bør ændres. En del åleyngel opfodres også i åledambrug, så mange ål forsvinder fra naturen som små.

#### Udsætning af ål

Det store fiskeri efter ål betyder, at bestandene må op hjælpes med stadige udsætninger. Indtil videre køber vi ofte åleyngel i udlandet, hvor der stadig er en del glasål, men prisen er høj og antallet af glasål faldende. Desuden skal ålene i karantæne, så man kan opdage sygdomme og parasitter, som kan smitte danske ål. Et uheldigt eksempel på manglende kontrol blev opdaget, da de europæiske ål i 1980'erne blev smittet med den japanske svømmeblære-orm *Anguillicola*. Den blev ikke opdaget i tide og har i løbet af få år spredt sig til mange danske ålebestande.



*Om sommeren kan man træffe i tusindvis af små ål på vej op i vandløbene.*

De indkøbte ål bliver udsat direkte i sø-, fjord- og havområder eller i vandløb. Vi kender endnu ikke de bedste udsætningstætheder, men indtil videre regner man med, at der i vandløb skal udsættes en ål pr. m<sup>2</sup> vandløbsbund (ål under ca. 1 g). Hvis vandløbene er over 4,5 m brede, skal der udsættes knap så mange ål, for ålen er meget afhængig af skjul langs bredderne.

## Miljøvenlig vandløbspleje

Når man ser tilbage i tiden, kan man se, at landbrugets opdyrkning af det åbne land har ødelagt mange vandløb og skadet endnu flere. Man vurderede, at det var vigtigt for Danmark at udvikle landbruget.

Nu har tiderne ændret sig, og hensynet til miljøet vejer tungere end før. Det betyder ikke, at man ikke kan drive landbrug. Heldigvis. Men man kan godt drive landbrug, uden at det påvirker miljøet så meget som førhen.

Dette afsnit handler meget om de skader, landbruget har påført vandløbene og deres nære omgivelser. Det er ikke for at laste landbruget, men for at forklare nogle af problemerne ved vandløbene. Samtidig er der forslag til, hvordan man kan få moderne landbrug og et rigt dyre- og planteliv i og ved vandløbene til at trives side om side.

### *Vedligeholdelse*

Indtil der kom en miljøvenlig vandløbslov i 1982, tog man ikke meget hensyn til dyre- og plantelivet i vandløbene. Vandet skulle ledes hurtigt væk fra markerne, så de kunne dyrkes bedst muligt. Derfor er mange vandløb jævnlige blevet rensede op med maskiner, eller også er vandløbene rettet ud («reguleret»). Det er nemmere at dyrke marken, når man ikke skal køre langs vandløbets mange sving.

Nu er mange vandløb brede og dybe, og deres oprindelige dyre- og planteliv er forsvundet. De små ørredbække er blevet til kanaler og grøfter.

Når vandet løber langsomt, aflejres sand og mudder. Så kommer rende-graveren ud og renser op, for mange landmænd er bange for, at vandet ikke kan løbe bort. Hermed er landmanden fanget i en ond cirkel, hvor han hele tiden må rense op, fordi han renser op.

Maskinoprensningen efterlader vandløbets bund som en gold og ustabil sandørken uden skjul for smådyr og fisk. Og mange oprensninger er komplet unød-

*Sådan kan landbrug og vandløb trives sammen – jorden nær bækken bruges til græsning.*



vendige, for åen kan sagtens lede vandet væk. Derfor bør man undgå at rense op med maskine.

Lønå øst for Brande har en fin naturlig ørredbestand. En undersøgelse i 1988 viste, at der kun var enkelte små ørreder på en strækning, hvor åen lige var renset op med maskine. Der var stadig mange ørreder i alle størrelser på den uberørte strækning.

Vi fandt nøjagtig det samme i Skærup Å ved Svinholt nær Vejle. Åen er kun 1,25 m bred og var renset op med maskine få dage før vi kom forbi den 3. oktober 1989. På den uberørte strækning, hvor der var mange skjul, var der 10 gange så mange ørreder som på den oprensede del. Samtidig var der ørreder i alle størrelser på den uberørte strækning, mens der kun var små ørreder på den oprensede del.



*Maskinoprensningen af vandløb bør efterhånden være et sjældent syn.*





*Maskinoprensningen efterlader vandløbet som en gold og ustabil sandørken uden planter og skjul for smådyr og fisk (Lønå ved Brande).*

Eksemplerne fra Lønå og Skærup Å viser med al ønskelig tydelighed, at gravemaskiner ikke bør bruges til oprensning af vandløb. Hvis der endelig skal renses op, bør det så vidt muligt være med håndkraft. Uanset metoden skal man huske kun at fjerne slam og sand, ikke sten og grus. Ved en skånsom oprensning i en årrække vil de fleste vandløb gendanne stryg og høller.

Strygene er områderne med lavt vand, hurtig strøm og stenet/gruset bund. Her gyder ørreden og de andre laksefisk. Her lever der også mange smådyr og vandet bliver iltet og renses godt. Derfor kan vi ikke undvære strygene i vandløbene.

*Ørredbestanden i Skærup Å på en oprenset og en uberørt strækning.*





*Planterne langs Hansted Å er skåret væk, så ørrederne ikke kan finde skjul.*

*Nogle få hundrede meter nedstrøms er planterne langs bredden skånet. Her er der over dobbelt så mange ørreder som der, hvor planterne er fjernet.*

Høllerne er de dybe huller, hvor de store fisk kan finde skjul. Høllerne skal også være der.

Efter nogle år med skånsom oprensning og pleje kan man efterhånden mindske og måske stoppe arbejdet helt, når vandløbet igen er i balance. Markerne kan dyrkes som hidtil.

Der kan være så meget grøde i åen, at vandet ikke kan strømme væk. Så bliver der oversvømmelser, med mindre man fjerner noget af grøden.

Tidligere fjernede man ukritisk al grøden, enten med le eller fra båd. Men så fjernede man også fiske- nes og smådyrenes skjul og levesteder. Desuden sænker man vandstanden drastisk, og det er særligt i varme og tørre somre til stor skade for dyrelivet. Vandløbets selvrensende evne ødelægges og desuden starter man en sandvandring, når sandbankerne omkring grø-

*Åmanden skærer grøde med le i et lille vandløb (Ølsted Å ved Horsens). I større vandløb må grøden skæres fra en specialbygget båd med indbyggede knive.*



*Shærup Å ved Børkop var efterhånden blevet alt for bred, for den var ofte blevet gravet ud med maskine. Nu skærer kommunens åmand kun en strømrende med le, så vandet stadig kan løbe væk fra markerne. Og nu er der 10 gange så mange ørreder som før.*



den bliver blodagt. Man bør kun skære en strømrende i grøden.

Det er en god ide at plante træer på den sydlige bred af vandløbene. Rødderne giver stabile bredder (brinker) og fiskeskjul. Træerne skygger også tilstrækkeligt til, at der ikke gror for meget grøde i vandløbet. Så er der ikke behov for oprensning, og så passer naturen sig selv. Det har den bedst af, og det koster ikke arbejdsløse og maskiner.

Man skal også lade planterne langs vandløbenes bredder stå. Planterne forringer sjældent vandløbets evne til at allede vand, og de giver gode skjul for fisk og de vilde dyr på markerne. Desuden er det penge lige ud af lommen at slå kanterne, når der ikke er grund til det.

Vi undersøgte fiskebestanden i Hansted Å ved Horsens, hvor grøden var slået overalt. Planterne langs åbredden var slået på en strækning, men de var skånet på en anden strækning. Derfor undersøgte vi de to

*Grøden i Vejle Å og mange andre vandløb bliver fanget af en flydespærring, så grøden kan samles op og høres væk. Ellers bliver den forurennet, når grøden rådner.*



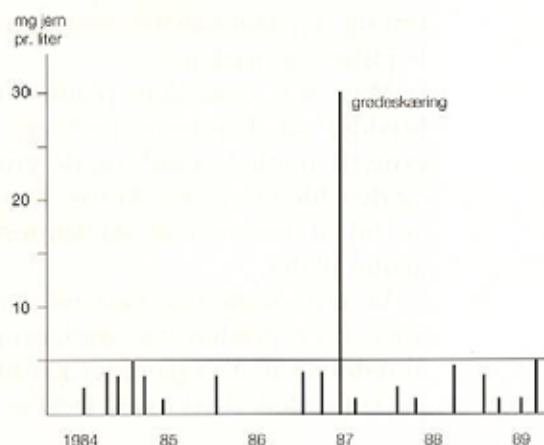
strækninger, hvor de mødte hinanden og var ens bortset fra bredvegetationen.

Vi fandt som forventet over dobbelt så mange ørreder på strækningen med kantskjul som der, hvor de manglede.

Vandløbene kan selv finde en balance med et rigt dyre- og planteliv. Det kræver dog, at de bliver plejet rigtigt af den person, der skærer grøden og laver anden vedligeholdelse. Det er ofte kommunens eller amtets åmand, men det kan også være en privat lods-ejer eller en entreprenør. Fælles for disse er, at det er dem, der med deres vedligeholdelse bestemmer, om vandløbet skal have det godt.

Lad os for nemheds skyld kalde dem det samme – åmanden. En dygtig åmand skåner en del af planter-

*Grødeskæring kan skade vandløbet, når sand og slam i grøden frigives. Det kan også være aflejret okker (en jernforbindelse), som bl.a. kan slå fishene ihjel. Delvis efter: /8/*



ne, og således kan han ene mand sikre en bedre miljøtilstand i vandløbet, end man kan få ved en kostbar restaurering. Derfor er det vigtigt, at åmanden lærer, hvordan man kan passe vandløbene lige så godt, som vejmanden passer vejene.

Du kan få mere at vide om, hvordan din lokale å bliver vedligeholdt, hvis du kontakter vandløbsmyndigheden (amtet eller kommunen). For der er lavet såkaldte »regulativer« for mange vandløb, som fortæller, hvordan vandløbene bliver vedligeholdt.

### *Kreaturpåvirkning*

Hvis der ikke er hegn langs vandløbene, kan kreaturer og heste trampe brinkerne ned. Så skyller der meget jord og sand ned ad åen, og det kan omdanne vandløbets bund til en vandrende sandørken.

De nedtrampede bredder er ikke kun til skade for



*Kreaturtramp er til skade for både vandløb og dyr.*

*Mulepumpe ved hegnet vandløb.*



vandløbet, for i det fugtige mudder langs vandløbet er der gode levesteder for larverne af de såkaldte mitter («gnavpander»). Mitter er bittesmå myg, som stikker dyr og mennesker. Kreaturerne kan blive smittet med snyltere, der kan ødelægge yveret, og de kan blive frygteligt stressede, hvis de pludselig bliver overfaldet af flere hundrede tusind mitter.

Man kan undgå mange problemer med mitter (og sandvandring i vandløbene) ved at sætte hegn op langs vandløbet. Så mangler mittelarverne levesteder. Samtidig sætter man en mulepumpe op eller indretter et åbent drikkested ved vandløbet, så dyrene alligevel kan få vand.

### *Regulerede vandløb*

Et reguleret vandløb er et vandløb, der er rettet ud. Det naturligt slyngede forløb er lavet om til en lige kanal.



*Reguleret og rørlagt bæk. Det eneste positive er, at billedet nu kan vise, hvordan man ikke skal gøre.*

Billederne på denne side viser et af de værste overgreb på et vandløb, jeg har set. En bæk er reguleret og uddybet med maskine. Brinken er gravet væk, så der ingen skjul er for fisk og smådyr. Nu ligger bunden tre meter under marken og halvanden meter under drænrørene. Så er landmanden sikker på, at vandet kan løbe fra marken. En sådan regulering er i dag klart ulovlig. Det gælder i øvrigt de fleste reguleringer, men denne er meget grou.



Mange vandløb og deres dyre- og planteliv er blevet offer for landbrugets opdyrkning af jorden. Faktisk er 98% af vores vandløb regulerede (rettet ud) over kortere eller længere strækninger. Hvis man skal sammenligne med andre lande, er det f.eks. kun 24% af vandløbene i England, der er rettet ud.

Fisk som helt og snæbel gyder i vandløbene, og den spæde yngel drifter (driver) ned ad åen straks efter klækningen. Hvis vandløbene er regulerede, så vandet løber hurtigt væk, kan det betyde, at vandet og ynglen når havet, inden ynglen har udviklet sig til at tåle saltvand. Måske er det en af grundene til, at snæbel og helt er gået voldsomt tilbage i Vestjylland.

Heldigvis er vandløbene nu beskyttet af flere love. Derfor hører regulering og rørlægning fortiden til, medmindre der er tale om vandløb uden miljømæssig værdi eller meget korte strækninger i »gode« vandløb.

*Dyr og planter har dårlige livsbetingelser i det regulerede vandløb, specielt hvis marken ulovligt er dyrket helt ud til åkanten.*



*Det regulerede vandløb kan igen blive et godt levested for dyr og planter, hvis det får lov til at passe sig selv, og marken ikke bliver dyrket helt op til vandløbet.*

Amtet og kommunen vil kun i sjældne tilfælde give lov til disse grove overgreb på naturen, som tidligere var almindelige. Samtidig er det nu amternes og kommunernes opgave at råde bod på de skader, der allerede er sket ved vandløbene. Men det kan kun ske i et positivt samarbejde med vandløbets brugere, uanset om det er landbrug, dambrug, lystfiskere eller andre.

Hvis landmanden dyrker marken helt ud til åkanten, kan der skylle meget jord, sand, gødning og sprøjtegift ud i åen. Det er ikke godt for livet i åen, og derfor må man ikke dyrke jorden helt ud til åkanten.

Det regulerede vandløb kan igen blive et godt levested for dyr og planter, når det får lov til at passe sig selv. Det kan dog være nødvendigt med en skånsom pleje i nogle år, hvor man skærer en strømmende i grøden med en le.

Den såkaldte »braklægning« er et led i den interna-



tionale planlægning og koordinering af landbrugsdriften. Det indebærer, at man ikke dyrker al jorden. Derfor er det oplagt, at man så vidt muligt lader være med at dyrke jorden lige i nærheden af vandløbene. Det vil skabe et mere varieret dyre- og planteliv langs vandløbene (bl.a. også til gavn for en evt. jagt). Det vil også give renere vand i vores søer, fjorde og havområder, når planterne langs vandløbene virker som ekstra rensende rodzoneanlæg, idet de vil rense vandet fra markerne godt for bl.a. kvælstof og fosfor, som jo ellers vil være god næring for algerne.

### *Styrt*

Når man regulerer et vandløb og kapper slyngningerne af, bliver det kortere. Det betyder, at vandløbets bund bliver stejlere fra start til slut af den regulerede strækning.

Den stejle vandløbsbund får vandet til løbe hurtigere, så sand og andet materiale bliver slidt løs fra brinkerne. Vandløbet er blevet ustabil.

Derfor er der mange steder anlagt såkaldte »styrt«. Styrtene sørger for, at vandløbets bund løber i trappetrin. Det største fald sker på en gang ved styrtene, og mellem styrtene er bunden ikke særlig stejl.

### *Styrt i reguleret vandløb.*

Når der er styrt i de regulerede vandløb, er vandets



*Fiskeundersøgelse i Kvæk Møllebæk tre uger efter, at bækken er lagt tilbage i sine gamle slyngninger kort før udløbet i Vejle Å. Bemærk, at elletræerne i baggrunden er bevaret.*



hastighed altså ikke så stor som i vandløb uden styrt. Det giver mere stabile brinker. Men styrtene stopper fiskene og smådyrene på deres vandringer mellem gyde- og opvækstområderne. Derfor har amter og kommuner ændret mange styrt, så fisk og smådyr nu kan passere.

Ændringen kan laves på flere måder, som må vælges efter en vurdering af de lokale forhold. Det bedste er at lægge vandløbet tilbage i sit gamle løb, så styrtet bliver unødvendigt (genslyngning af vandløbet).

Der findes også andre muligheder, som er mere udførligt omtalt senere: Man kan fjerne styrtet eller grave et vandløb (omløb) uden om styrtet. Eventuelt kan man også bygge styrtet om til et stryg ved at lægge sten ud neden for styrtet, eller man kan bygge en fiske-trappe.

### *Genslyngning af regulerede vandløb*

Det bedste, man kan gøre for et reguleret vandløb, er at lægge det tilbage i sine gamle slyngninger. Det giver den største variation i strømlejet og dermed flest levesteder for et varieret dyre- og planteliv.

Vi lagde den lille Kvæk Møllebæk tilbage i sine gamle slyngninger i 1992. I 1993 var der allerede en ørred pr. m<sup>2</sup>. Ørrederne stammede fra gydning i 1992.

Jeg er ganske klar over, at det ikke kan lade sig gøre at genslynge alle danske vandløb. Vi har jo 65.000 km vandløb, og 98% af vandløbene er regulerede på kor-

tere eller længere strækninger. Men muligheden bør altid overvejes i enkeltsager, specielt hvis der er spæringer i de regulerede vandløb, som alligevel skal fjernes.

Man kan ofte se de gamle afsnørede slyngninger fra en flyvemaskine, bl.a. fordi græs og anden bevoksning gror bedre i det fugtige miljø i slyngningerne end i markerne generelt. Mange steder findes der også gamle kort over, hvordan vandløbene løb før reguleringerne. Man kan bruge kortene til at grave slyngningerne ud de rigtige steder.

### *Udlægning af sten og gydebanker*

Utallige undersøgelser har vist, at jo mere varieret et vandløb er, jo mere varieret er dyre- og plantelivet. Samtidig er vandløbene et naturligt rensningsanlæg, hvor mange stoffer omsættes.

Derfor må vi sørge for, at der igen kommer variation



*Her er den kedelige betonbund i Tolstrup Å ved Horsens lavet om til et varieret åløb ved hjælp af nogle læs store sten.*

*»Kunstig« gydebanke i Gudenåen, skabt ved indsnævring af åen og udlægning af sten og gydegrus. Selv denne kraftige indsnævring af åen har ikke ødelagt dens evne til at lede vandet væk, for åen var efterhånden blevet gravet alt for bred.*



i de vandløb, der er ødelagt af vores maskiner m.m. Vi må efterligne de uberørte vandløb, vi har tilbage, og det kan heldigvis lade sig gøre.

Ud over at lade grøden stå kan vi skabe variation ved at lægge sten ud; sten, som tidligere blev fjernet med gravemaskine. Mange landmænd har sten liggende i store bunker, som ikke bruges til noget. Hvis de i stedet lå i en å, ville de give gode skjul for fiskene, og der ville kunne leve mange smådyr på stenene. Desuden bliver vandet iltet og rensat, når det løber hen over stenene. Vandløbets evne til at transportere sand bliver også forbedret, når vandet løber hurtigere over stenene.

Man kan også lave gydebanker for laksefisk ved at efterligne de naturlige gydebanker. Så skal man blande gydegruset i følgende forhold (efter vægt):

Mindste stendiameter (mm)	%
32 - 64	28
18 - 32	37
9 - 18	22
4 - 9	13

I mange år var der ikke ret mange stillinger og ørreder i Gudenåen ved Tørring, for der manglede egnet gydegrus.

Derfor blev der i 1986 lavet fem nye gydebanks. Gydegruset er som i naturlige gydebanks, og vandhastigheden er tilpas stor, efter at åen er snævret ind.

De gydemodne stillinger og ørreder fandt straks gydebanksene, og de første år var der 70-90 gange så meget stallingyngel som tidligere. De næste årgange har spredt sig længere nedstrøms fra gydebanksene, så nu er åen fyldt op med fisk ved Tørring. Der er også kommet meget ørredyngel. Det var der ikke i årene før gydebanksene blev lavet.

### *Regnvandsbassiner*

Regnvand fra byer og veje (»befæstede områder«) skader mange vandløb. Der skyller meget sand væk i regnvej, og det ender tit i vandløbene.

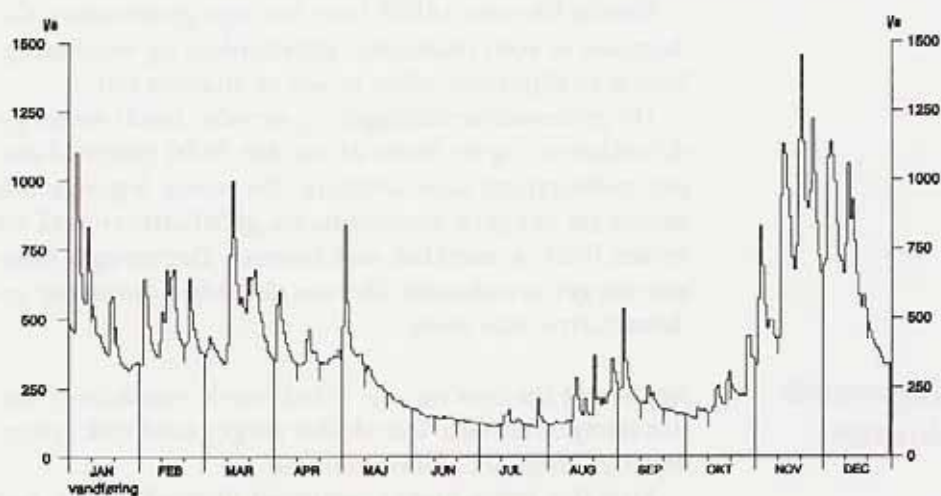
Hvis der løber meget regnvand til vandløbene, bør vandet først løbe gennem et stort bassin (regnvandsbassin, også kaldet forsinkelsesbassin). Så lægger sandet sig i bassinet. Desuden opsamler bassinet vandet fra store regnskyl, så det ikke løber i åen som en flodbølge og skader vandløbet eller giver oversvømmelser på markerne.

Vandet i bassinet er også med til at fortynde evt. forurenede vand, der løber ind i bassinet. Det kan f.eks. om vinteren være vejvand med meget salt i. Så skader det ikke, når det løber fra bassinet.

Der er som regel også lavet en såkaldt »olieudskiller« ved afløbet fra bassinet. Den fanger olie og benzin i vandet, så det ikke løber videre til vandløbene.



*Regnvandsbassin ved motorvej.*



*Der er stor variation i vandløbenes såkaldte »vandføring«. I perioder med meget nedbør (regn, sne m.m.) er der meget vand i vandløbene. I Højen Bæk svingede vandføringen i 1992 fra ca. 100 l pr. sekund til 1.500 l pr. sekund.*



*Uden regnvandsbassiner kan der skylle meget sand og grus ud i vandløbene fra nyanlagte vejdæmnings.*

## Passage ved fiskespærringer

Fiskene vandrer i vandløbene hele året (se tabel 2). Hvis fiskene bliver stoppet på deres vandringer, er resultatet ofte, at de ikke kan gyde eller vokse op til kønsmodne fisk. Så kan bestanden dø ud eller blive alt for lille. Derfor må vi sørge for, at de ikke møder forhindringer undervejs.

Hvad er så en fiskespærring?

Naturlige fiskespærringer kan være væltede træer o. lign., som især i små vandløb kan spærre effektivt for fiskenes vandringer. Derfor bør man gå sit vandløb igennem mindst en gang om året og fjerne spærringerne. Det bedste tidspunkt er i efteråret, inden ørreden gyder.

Det er ikke noget særligt problem med andre naturlige fiskespærringer i Danmark som f.eks. vandfald.

De fleste og største problemer med fiskespærringer

*Tabel 2  
Omtrentlige  
tidspunkter for  
vandringer hos nogle  
vandløbsfisk. Delvis  
efter /9/*

ART	Stadium og vandringsretning	jan.	feb.	mar.	apr.	maj	jun.	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.
LAKS	Smoltudtræk				-----	-----							
	Gydeoptræk små				-----	-----							
	Gydenedtræk				-----	-----							
HAVØRRED SØØRRED	Smoltudtræk				-----	-----							
	Gydeoptræk				-----	-----							
	Gydenedtræk				-----	-----							
BÆKØRRED	Gydeoptræk				-----	-----							
	Gydenedtræk				-----	-----							
STALLING	Yngelnedtræk				-----	-----							
	Gydeoptræk				-----	-----							
	Gydenedtræk				-----	-----							
BRAKVANDSHELT SNÆBEL	Yngelnedtræk				-----	-----							
	Gydeoptræk				-----	-----							
	Gydenedtræk				-----	-----							
ÅL	Glas- og sætte-				-----	-----							
	åloptræk				-----	-----							
	Blankålnedtræk				-----	-----							

----- Periode hvor hovedparten af vandringen foregår

----- Periode hvor vandring foregår i mindre omfang

er ved menneskeskabte spærringer. De kan stoppe fiskenes vandringer på en eller flere måder:

- Der kan være et fald ved et styrt eller en dæmning, som fiskene ikke kan hoppe eller svømme op over.
- Vandet kan løbe så hurtigt, at fiskene ikke har kræfter til at svømme imod strømmen og passere stedet.
- Der kan være så lidt vand, at fiskene »strander« og ikke kan svømme forbi stedet.
- Der kan være bygget en fiskepassage, som ikke er holdt i orden.
- Måske er der en fiskepassage, som fiskene ikke kan finde.
- Der kan være bygget en fiskepassage, som er fejlkonstrueret.
- Fiskene kan forville sig ind i dambrug eller turbineanlæg, hvor de omkommer eller ikke kan finde ud fra.

I et vandsystem er der ofte tale om en kombination af flere problemer.

Inden man læser videre, er det en fordel at studere tabel 3. Den fortæller noget om fiskenes svømmeevne.

Man kan generelt sige, at fiskene skal have så meget vand at svømme i, så de er helt under vand. Samtidig må vandet ikke løbe hurtigere end ca. en meter pr. sek.

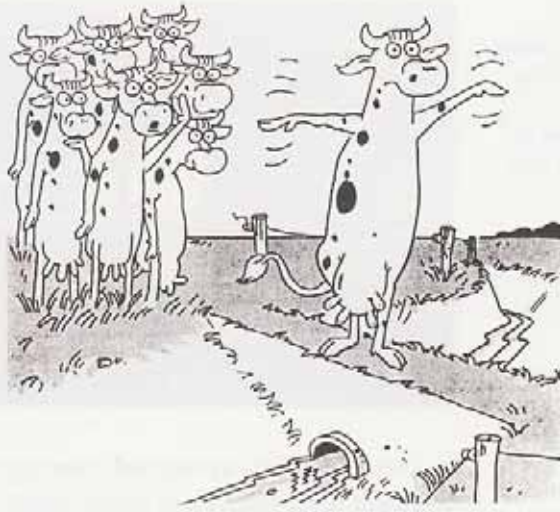
Endelig er mange fisk i stand til at svømme hen over små styrt som de naturligt vil finde ved væltede træer

*Tabel 3  
Fiskenes omtrentlige svømmehastigheder ved tre typer af svømning. Værdierne gælder for voksne middelstore fish. Fisk med hurtigste spurthastighed er nævnt først. Bemærk, at selv om helten godt kan svømme hurtigt, er den meget frygtsom og bange for at passere rørlagte strækninger, styrt m.m. (efter /9/ + /10/).*

Art	Rejsehastighed		Forceret hastighed		Spurthastighed	
	cm/sek	km/t	cm/sek	km/t	cm/sek	km/t
Regnbucørred	0 - 135	0 - 4,9	135 - 410	4,9 - 14,8	410 - 795	14,8 - 28,6
Laks	0 - 115	0 - 4,2	-	-	- 780	- 28,1
Stalling	0 - 75	0 - 2,7	75 - 210	2,7 - 7,6	210 - 425	7,6 - 15,3
Havørred	0 - 60	0 - 2,2	60 - 190	2,2 - 6,8	190 - 405	6,8 - 14,6
Bækørred	0 - 65	0 - 2,4	65 - 185	2,4 - 6,7	185 - 380	6,7 - 13,7
Brakvandshelt	0 - 40	0 - 1,4	40 - 130	1,4 - 4,7	130 - 270	4,7 - 9,7
Skalle	0 - 60	0 - 2,2	60 - 120	2,2 - 4,3	120 -	4,3 -
Aborre	0 - 60	0 - 2,2	60 - 120	2,2 - 4,3	120 -	4,3 -
Gedde	0 - 35	0 - 1,3	35 - 45	1,3 - 1,6	45 -	1,6 -



Det er ofte nødvendigt med korte rørlægninger af vandløb.



m.m. Men faldet må ikke være meget mere end 25-30 cm, og der skal være dybt vand omkring styrtet, så fiskene kan få afsæt.

### Rørlægninger

Stenkiste. (Lammebæk ved Vejle).

Næsten alle vandløb krydser veje mindst en gang. Derfor løber de fleste vandløb gennem vejdæmninger på en kortere eller længere strækning. Man siger, at vandløbet løber gennem en »vejunderføring«.



En moderne vejunderføring, som er lavet af et stålør («hvalmave»). Vandløbsbunden er bevaret (Højen Bæk ved Vejle).

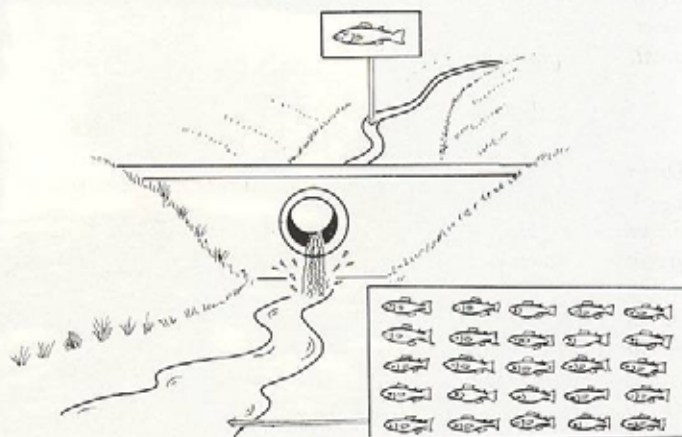


Det er vigtigt, at vejunderføringen ikke spærrer for fiskenes og smådyrenes vandringer.

Den bedste vejunderføring findes der, hvor vandløbets bund er bevaret og vejdæmningen er lagt hen over en »stenkiste« eller et stålør. Sådanne steder kan ligefrem være en gevinst for fiskelivet, for der er gode skjul under vejdæmningen.

En undtagelse kan dog være, hvis der trækker helt og snæbel op i vandløbet. De svømmer ikke altid gennem rørlagte eller mørke strækninger. Det ser man f.eks. ved Nymindestømmen i Vestjylland, hvor der bliver sat en del yngel af helt ud. Når man skal fange gydemodne helt til afstrygning, fisker man i Nymindegab ved udløbet af den rørlagte Nymindestrøm. Her står helten i store stimer og er nemme at fange. Her-

Hvis vandet styrter ud af røret, kan fisk og smådyr ikke svømme opstrøms. Det så vi bl.a. ved en undersøgelse af Kraftdal Bæk ved Fredericia i september 1992. Her var der 25 gange så mange ørreder nedstrøms røret ved en shovvej som opstrøms røret.





*Dette rør er svært at svømme gennem. Der er så lidt vand, at fiskene ikke kan svømme i det, og samtidig løber vandet hurtigt. Endelig falder vandet ud af røret, så mange fisk og smådyr slet ikke kan komme op i røret. Th. Sådan skal en rørlægning laves, hvis det absolut er nødvendigt. Der skal være mindst 20 cm vand i røret. Så har fisk og smådyr vand at svømme i, og så løber vandet langsomt.*

med er man inde i en ond cirkel, for der kommer ikke helt fra naturlig gydning, så længe heltten ikke passerer røret.

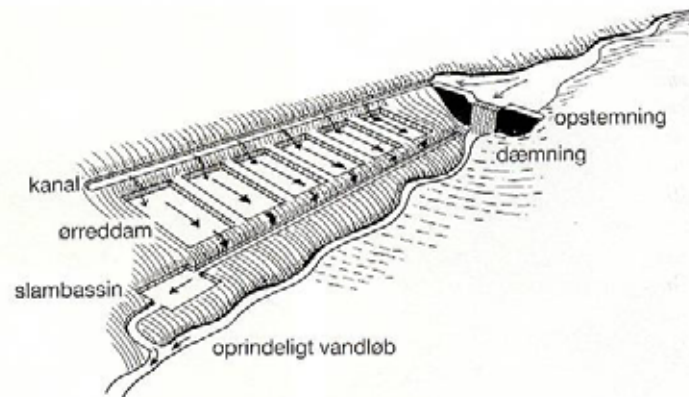
Ørreden er heldigvis ikke bange for mørke rør. Jeg har fanget mange havørreder opstrøms rørlægninger, der er flere hundrede meter lange, og hvor fiskene skal vandre i totalt mørke. Eksempelvis i Grejs Å i Vejle, som er overdækket gennem Vejle By, og i Højen Bæk, også ved Vejle, som løber under en vejdæmning ved vejen Vejle – Kolding. Der trækker også havørreder op i Århus Å, som er overdækket gennem Århus.

Mange insekter flyver langs vandløbet og lægger deres æg på vandoverfladen. Hvis bækken er rørlagt over en lang strækning, kan de fare vild. Men hvis røret er

*Den rørlagte Ibæk ved Vejle Golfklub dagen før den blev frilagt. Nu vandrer der mange havørreder op og gyder i bakkens kilder, som atter er fuld af yngel. Golfspillere og natur kan fungere sammen.*



Når vandet bliver ledt væk fra vandløbet og ind i dambrug, vandkraftanlæg o. lign., bliver fiskene ofte forhindret i at svømme forbi. Desuden opstår der en såkaldt død å-strækning. Det er det udtørrede åløb mellem opstemningen og udløbet fra dambruget eller turbineanlægget. /11/



så kort, at de kan se lyset i den anden ende, flyver nogle insekter igennem.

Hvis vandløbet er lagt i rør, er det uhyre vigtigt, at der er meget vand i røret samtidig med, at vandet løber langsomt. Vandhastigheden skal være under ca. 1 m/sek. Så kan de fleste fisk svømme igennem – men vi ved ikke meget om smådyrene, som svømmer dårligt.

Fisk og smådyr skal uden videre kunne svømme ind i røret uden at være nødt til at springe. Hvis vandet falder ud af rørets nedstrøms ende, bliver det meget svært for dem, idet faldet i sig selv vil forhindre de fleste fisk og smådyr i overhovedet at komme op i røret. Desuden er vandstanden lav i røret, og vandet løber så hurtigt, at de har svært ved at svømme gennem det.

I de senere år er en del rørlagte vandløb blevet åbnet og så vidt muligt lagt tilbage i de gamle slyngninger. Det er det bedste. Men hvis røret ikke kan lægges om eller vandløbet frilægges, kan man hæve vandspejlet ved rørets udløbsende, så vandspejlet også hæves inden i røret. Det giver mere vand for fiskene at svømme i, og vandets hastighed falder også.

### Styrt og opstemninger

Et styrt er et lille vandfald, som kan forhindre fisk og smådyr i at vandre opstrøms. Der er også et vandfald ved en opstemning. Men her er faldet som regel større, og der er flere problemer. Dels er der spærret for fiskepassage, dels tørrer det oprindelige åløb ofte ud nedstrøms opstemningen. Den er blevet til en såkaldt

*Det gamle stemmeværk var ved at falde sammen og blev fjernet, så åens naturlige løb blev genskab. Nu vil der altid være fri passage for fiskene og de andre dyr i vandløbet (Grejs Å ved Hammerværket nær Vejle).*



død å-strækning. Sådanne døde å-strækninger må genoplives ved tilledning af vand, som det f.eks. skete i Gudenåen ved Vestbirk Vandkraftværk i 1992.

Der kan laves fiskepassage på flere måder ved styrt og opstemninger. Den bedste fiskepassage laves ved at fjerne spærringen fuldstændig, som det blev gjort i Grejs Å ved Hammerværket. Men det kan sjældent lade sig gøre.

*Den døde å-strækning af Gudenåen ved Vestbirk Vandkraftværk i foråret 1989, hvor alt vandet stadig blev ledt væk til elproduktion i turbiner.*



*Gudenåen i al sin mægtighed nedstrøms kraftværket.*



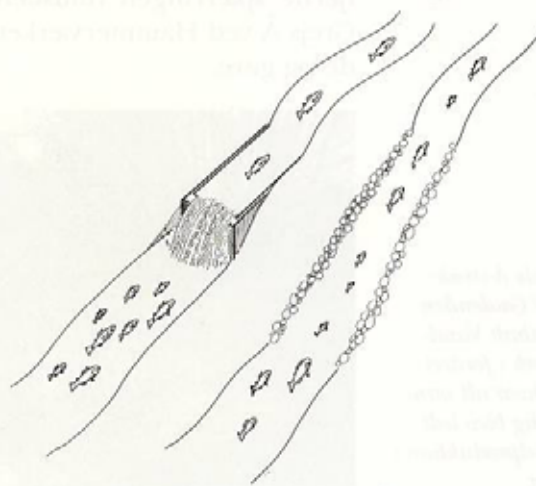
### *Stryg og omløb*

Hvis man ikke kan fjerne spærringen, er det en god ide at bygge den om til et stryg eller grave et nyt vandløb uden om spærringen (omløb). Stryg og omløb kan laves, så laksefiskene kan gyde der ved at man lægger småsten ud med diameteren 2-5 cm og sikrer sig, at stenene ikke skyller væk. Det gør man ved at lægge større sten ud i hver ende af gydebanken.

Stryg og omløb er efterligninger af naturlige vandløb. Derfor er det nødvendigt at se lidt på hældningen (faldet) af bunden i naturlige vandløb. Det nytter ikke noget at bygge stryg og omløb for stejle. Så løber vandet så hurtigt, at de kan skylle væk, eller fiskene ikke kan svømme op over dem.

Danske vandløb med naturlige fiskebestande har et

*Styrtet ved Skous Elværk i Grejs Å blev bygget om til et stryg. Nu kan de små fisk også svømme forbi.*



fald på op til ca. 4% (vandløbsbunden falder fire cm for hver meter vandløb). Det er de mindste bække, som har det store fald. Hvis faldet er ret meget større, opstår der som regel naturlige styrt, som fiskene ikke kan passere. Derfor er der som regel ikke fisk i vandløb med fald over 4%.

Når vandløbene er store som f.eks. Skjern Å og Gudenå, er faldet langt mindre. Gudenåen ved Villholt er 15-20 m bred og har et fald på ca. 0,2%. Det er meget for et vandløb, der er så stort. Men det lyder ikke af noget i forhold til Ibæk ved Vejle Fjord, som har et fald på 3,4%.

Når man bygger stryg og omløb, må man som regel bygge dem med stejlere hældning (større fald) end i naturlige vandløb, dels af pladshensyn, dels af økono-



*400 m<sup>3</sup> sten ændrede styrtet i Grejs Å ved Skous Elværk til et stryg. Nu vandrer fisk og smådyr uhindret forbi, eller de lever på stryget.*

miske grunde. Man skal blot sikre sig, at fisk og smådyr kan passere. Det gør man bl.a. ved at lave »hvilebassiner« eller lægge sten ud, så der ofte er strømlæ.

Medmindre der er tale om store vandløb som Gudenåen og Skjern Å anlægges man som regel stryg og omløb med en hældning på 1-2% (i sjældne tilfælde 3-4%). Det betyder, at de skal have følgende længder:

<i>Hældning på stryg og omløb</i>				
<b>Fald</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>3%</b>	<b>4%</b>
<b>1 m</b>	100 m	50 m	33 m	25 m
<b>2 m</b>	200 m	100 m	66 m	50 m
<b>3 m</b>	300 m	150 m	100 m	75 m

Lad os se et par eksempler på stryg og derefter se på andre løsninger:

Ved Skous Elværk i Grejs Å ved Vejle var der et styrt på ca. en meter. Det var kun havørreder over ca. 40 cm, der kunne springe op over styrtet. De mindre fisk blev stoppet. Af hensyn til de omkringliggende bygninger blev styrtet ikke hugget ned. Så ville de måske slå revner. I stedet blev styrtet udlignet ved at lægge 400 m<sup>3</sup> sten ud i åen på en 30 m lang strækning nedstrøms styrtet. Nye undersøgelser viste, at alle havørreder nu ubesværet svømmede over det nye stryg ved Skous Elværk.

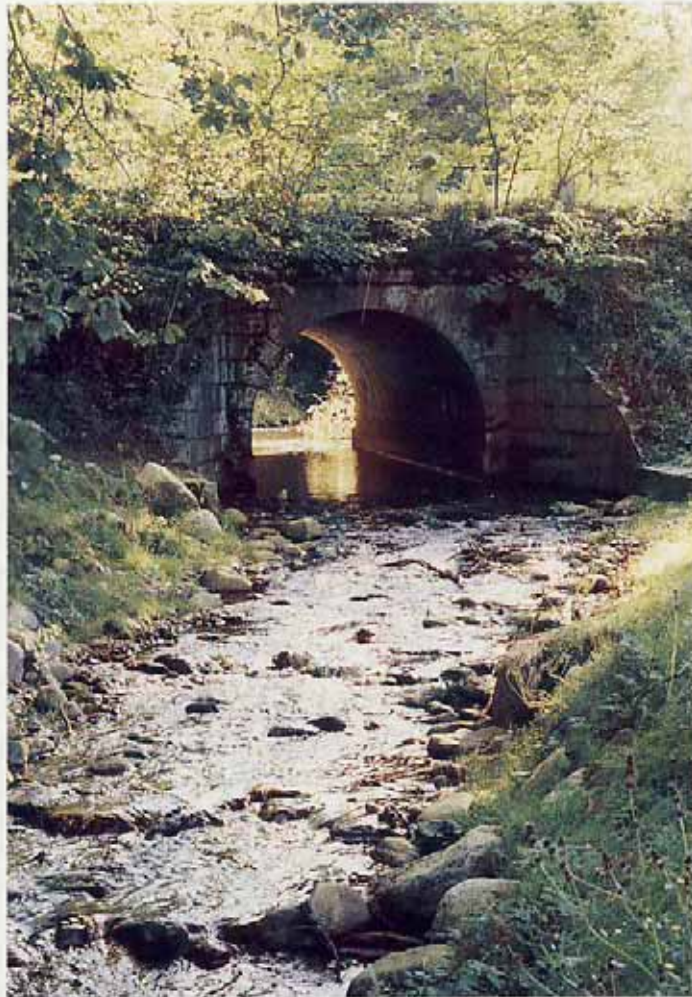
Ved en smuk gammel kampestensbro ved Højen Bæk nær Vejle var der et styrt på 75 cm, som hindrede mange fisk og smådyr i at vandre opstrøms. For at bevare



*Der var engang et styrt i Højen Bæk ved Stokbro.*



*Styrtet er nu bygget om til et stryg, hvor der lever fire ørreder for hver m<sup>2</sup>.*



broen blev styrtet ikke fjernet ved en nedhugning. I stedet lagde vi en masse sten ud nedstrøms styrtet, så faldet blev udjævnet til et stryg. Hældningen på stryget blev 2,4%.

Da vi undersøgte fiskebestanden i Højen Bæk året efter, var stryget det sted, ørrederne bedst kunne lide i hele bækken. Der stod fire ørreder/m<sup>2</sup> på stryget, mens der ingen andre steder i bækken var mere end to ørreder/m<sup>2</sup>. Succes!

Nu har vi set eksempler på, hvordan man kan fjerne en spærring og bygge et styrt om til et stryg.

Man kan også lave passage på andre måder:

- omløb
- fisketrappe (fiskepas)
- ålepas

Uanset valget af fiskepassage må to »simple« forhold være i orden, hvis passagen skal fungere: Fiskene skal naturligt finde den, og de skal svømme igennem den.

Det lyder banalt, men der er desværre lavet mange fiskepassager, som aldrig har fungeret. Årsagen er, at man ikke har været klar over, hvor fiskene søger hen. Hvis man ikke ved det, risikerer man at bygge sin fiskepassage det forkerte sted.

Noget af det vigtigste ved en fiskepassage er, at fiskene naturligt skal søge hen til den. Det betyder principielt, at alt vandet i åen skal løbe gennem passagen. Så vil fiskene naturligt vandre op til den.

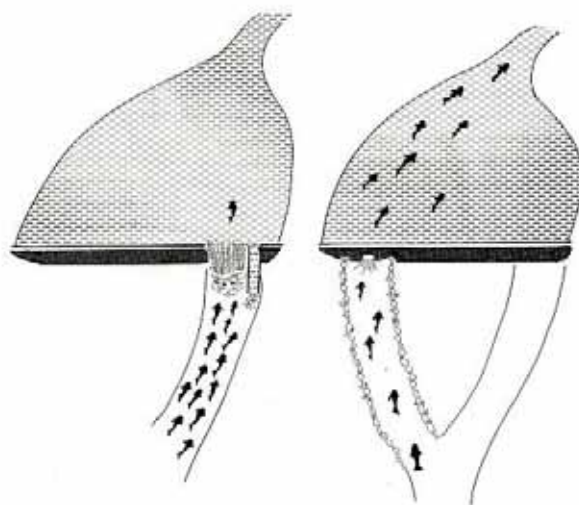
Desværre bliver åens vand ofte brugt til andre formål, så der kun er en del af vandet til rådighed. Så er det uhyre vigtigt, at vandet fra fiskepassagen løber ud så tæt som muligt på det sted, hvor resten af vandet løber. Det skyldes at fiskene er ret dumme. De har endnu ikke vænnet sig til, at mennesket laver om på vandets løb. Fiskene ved ikke, at det tit kun er en mindre del af vandet, der bliver lukket gennem fiskepassagen. De tror stadig, at de skal trække efter hovedstrømmen på deres lange vandringer, sådan som det er naturligt for dem i vildmarken.

Det kan man ikke lave om på. Derfor må man i stedet lave fiskepassagerne, hvor fiskene naturligt trækker hen. Det kan være svært, for vandet løber ofte ud flere steder, afhængigt af, hvad det bliver brugt til. Men det kan lade sig gøre, hvis man tager højde for, at fiskene vandrer specielt i perioder med meget vand i åen. Fiskepassagen skal indrettes, så den især fungerer i disse situationer. Altså: Hvor løber der mest vand i perioder med meget vand? Find det sted og lav en fiskepassage, som kan rumme så meget af vandet som muligt. Så skal fiskene nok selv klare resten. Det har jeg et godt eksempel på fra Årup Mølle Dambrug ved Rohden Å nær Vejle:

Vi havde flere år i træk fanget mange havørreder neden for en fisketrappe i stemmeværket, men næsten

---

*Tidligere var kun få havørreder i stand til at finde en fiske-trappe ved Årup Mølle Dambrug, Rohden Å. Så blev der bygget et omløb, og siden har alle havørreder svømmet frit forbi dæmningen.*



ingen havørreder opstrøms fisketrappen. Der var ellers lavet forsøg, da fisketrappen blev lavet, og forsøgene viste, at fisk fra et bur nedstrøms fisketrappen vandrede fint op gennem fisketrappen. Den virkede altså for de fisk, der fandt ind i den.

Problemet viste sig at være, at vandrefisken havørred hovedsagelig trak, når der var meget vand i åen efter regnskyl. Så sprang havørreden forgæves i stemmeverket, få meter fra fisketrappen. Derfor lavede vi et nyt vandløb (omløb) uden om dæmningen. Omløbet var lavet med såkaldt dobbeltprofil, så vandet løber i en strømhende i midten ved små vandføringer. Når der er meget vand, kan vandet også løbe i omløbet, men nu i fuld bredde. På denne måde virker omløbet som fiskepassage, uanset om der løber 30 l/sek eller 5.000 l/sek. Vi var spændte på, om vi havde »luret« havørreden, når vi nu var i stand til at lukke alt frivand gennem omløbet. Det havde vi – havørreden tog ikke mere fejl, og siden har alle havørrederne ganske uhindret svømmet forbi dæmningen på deres gydevandring op i vandsystemet. Dette er kun et af mange eksempler på, at omløb er gode fiskepassager.

Mange steder er møllesøer o.a. blevet en del af landskabet, som man ønsker at bevare. Sådanne steder kan man skabe fiskepassage ved at lave omløb uden om opstemningen. Det giver nyt liv til landskabet.

Hvis landskabet er fladt, kan man bygge omløbet meget langt. Det kan give passage ved opstemninger, der er flere meter høje. Desværre kommer man også i situationer, hvor der faktisk ikke er plads til et omløb. Det kan være i byområder eller i meget snævre ådale med stejle skrænter. Sådanne steder kan man blive nødt til at bygge egentlige fisketrapper. Men man kan også (som man gjorde det i 1993 i Odense Å ved Ejby Mølle) bygge et omløb op direkte i mølledammen. Det er dog en dyr løsning, som ved Ejby Mølle kostede ca. 5 mio. kr.

*Omløb ved Årup Mølle dambrug, Røhden Å, i maj og juli måned 1993. Omløbet er lavet med dobbeltprofil, så det kan rumme mellem 30 og 5.000 l/sek. Billederne viser, at omløbet hurtigt groede til den første sommer efter at det blev lavet.*

Omløbene bør forsynes med det meste af vandet, for så kan fisk og smådyr finde dem. Samtidig forhindrer man sand m.m. i at fylde møllesøen op.

Mange mennesker er bange for, at vandet i møllesøen kommer til at rådne eller lugte, hvis vandet løber udenom i et omløb. Men det sker kun, hvis møllesøens bund er forurenset, og vandet alligevel plejer at være grønt. Hvis søen i forvejen har klart vand, bliver vandet som regel ved med at være klart og tiltalende. Er man alligevel bange for, at vandet bliver utiltalende, kan man lave et reguleringsbygværk, så man kan forsøge sig





*Omløb i Gudenåen ved Rivoerhet nær Mossø i maj og august måned 1992. Billederne viser, hvor hurtigt arrene i landskabet heles, når planterne gror op. Der levede allerede otte fiskearter i omløbet i august, tre måneder efter at omløbet blev taget i brug.*



frem med forskellige vandmængder gennem møllesøen og omløbet.

Omløbene fylder godt i landskabet, men de er smukke og giver fuldstændig fri passage for fisk og smådyr. Desuden kan man indbygge gydebanks for laksefisk i omløbene.

En af de største fordele ved stryg og omløb er generelt, at de ofte kan laves så store, at alt frivand løber gennem dem. Fiskene kan bedre finde dem end fiske-trapper, der som regel kun kan rumme en del af frivandet. En anden fordel er, at omløbene ikke kræver nær så meget pasning og vedligeholdelse som fiske-trapper.

Desuden er stryg og omløb et godt levested for fisk og smådyr. Ved en undersøgelse i 1992 af 12 stryg og omløb i Vejle Amt blev der fanget 15 fiskearter. Under-

*Omløbet i Odense Å ved Ejby Mølle er bygget op direkte i mølledammen.*



søgelsen viste, at der 9 steder var flere fisk på strygene og i omløbene end i vandløbene lige op- og nedstrøms. På to stryg/omløb blev det vurderet, at der også ville komme flere fisk med tiden, når de nyetablerede stryg/omløb groede lidt til. Kun et sted var der ikke flere fisk på et stryg end i åen, men der var heller ikke færre.

På strygene og omløbene var der op til fire ørreder pr. m<sup>2</sup>. Selv arter som aborre og skalle, der normalt betragtes som dårlige svømmere, levede fint på disse steder. Ålen havde så mange skjulesteder i stenbunden, at det ikke var muligt at beregne bestandens størrelse. De var simpelthen for svære at fange. Men der blev bl.a. fanget 77 ål på en 50 m lang strækning af et mindre omløb.

*Nyt vandløb (omløb) uden om gammel mølleruin, hvor møllesøen skulle bevares. Da omløbet var en måned gammelt, var der allerede indvandret en ørred for hver m<sup>2</sup> vandløbsbund. Året efter var der dobbelt så mange, for nu havde ørrederne gydt i omløbets gydebanker (Kvak Møllebæk ved Vejle).*



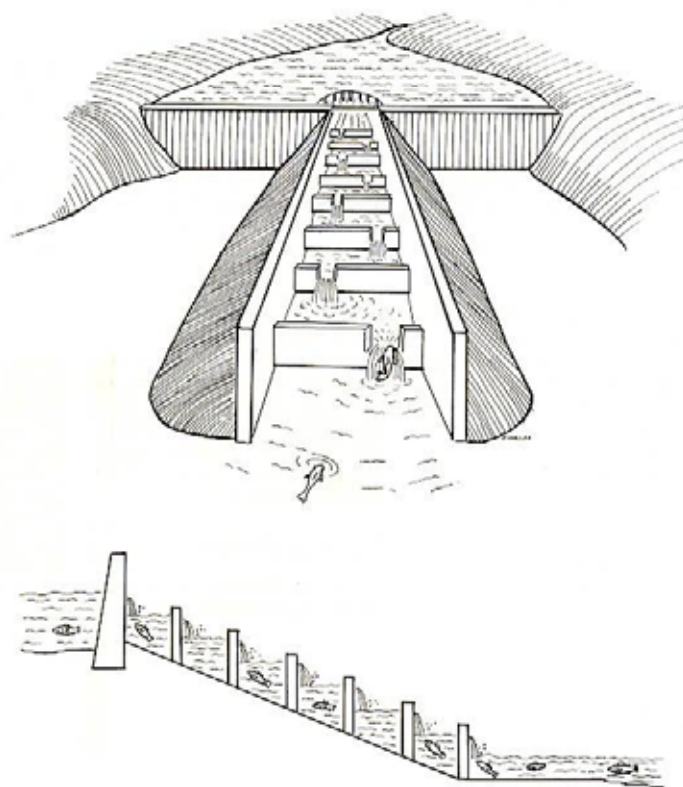
Ved en anden undersøgelse af fire omløb i Ringkøbing Amt blev det også vurderet, at de fungerer tilfredsstillende som fiskepassage, og at alle fiskearter (herunder bl.a. skrubbe, som svømmer dårligt) både finder og svømmer gennem omløbene i tilfredsstillende omfang.

### *Fisketrapper*

Lad det være sagt med det samme. Den bedste løsning vil altid være at fjerne forhindringen eller lave stryg/omløb frem for at lave en fisketrappe.

Det er nemlig ikke alle fiskearter, der vandrer gennem fisketrapper. Helt, snæbel, sandart m.fl. kræver stryg eller omløb. Men hvis de fisk, der naturligt hører hjemme i åen, alle benytter fisketrapper eller ålepas (se senere), kan det trods alt være en god løsning, hvis der ikke er andre muligheder. Man skal bemærke, at ålen ikke svømmer gennem fisketrapper, så der skal altid laves ålepas samtidig med en fisketrappe.

### *Principskitse af bassintrappe.*



# Topkarakter til fisketrappe i Klokkedal Å

## Havørrederne indtager vandløb oven for vandmølle

Fisketrappen, som sidste år blev etableret ved den gamle vandmølle i Klokkedal ved Boller, fungerer helt efter hensigten. Det er der nu klare tal for efter en elektro-fiskning i Klokkedal Å.

Biolog Jan Nielsen fra Vejle amt gennemførte fiskningen forleden i samarbejde med ingeniør Niels Lonnebjerg, Horsens, som har konstrueret fisketrappen.

- Vi fangede 38 havørreder oven for mølledammen, siger Jan Nielsen. Det er første gang i flere hundrede år, disse fisk er så langt oppe.

Da vandmøllen blev bygget og åen stemmet op, blev der samtidig lukket for ørredernes vandring op til gydepladserne i den øvre del af åløbet. At det virkelig har været en spærring kan ses af sidste års elektro-fiskning - den sidste før fisketrappens bygning.

- Da fangede vi på strækningen fra fjorden til møllen 168 havørreder, fortæller Jan

Nielsen. Og flere af disse fisk stod -i kø- neden for stemmeværket, uden mulighed for at komme videre.

### Blandt de bedste

Etableringen af fisketrappen var en ret kostbar affære, først og fremmest fordi der er ikke mindre end 4½ meters fald fra mølledammens nordlige ende til det gamle vandløb. Udgifterne blev ialt 600.000 kr., men Miljøstyrelsen dækkede halvdelen, fordi Klokkedal Å er et særdeles bevaringsværdigt vandløb.

- Klokkedal Å og den nærliggende Fiskbæk Å er to af de bedste vandløb, vi har i Danmark, forklarer Jan Nielsen. Vandet er så rent, at det kan drikkes. Og åernes forløb er aldrig blevet forstyrret, så vi kan bruge dem som forbillede, når vi skal retablere andre vandløb. Derfor skal vi virkelig passe på dem.

### Rigtigt placeret

Når en fisketrappe bygges, er det spændende spørgsmål

altid, om den er blevet placeret, så fiskene kan finde ud af at bruge den. Fangsten af de 38 havørreder har påvist, at placeringen ved vandmøllen i Boller er rigtig.

- Vi fiskede også neden for stemmeværket og fangede her 58 fisk, siger Jan Nielsen. Og der stod ingen og ventede ved trappen.

At der alt i alt er fanget færre fisk end sidste år skal man ikke lægge noget i.

- Det er svært nøjagtigt at ramme det tidspunkt, hvor ørrederne går op i åerne for at gyde, forklarer amtets biolog. Sidste år ramte vi lige præcist, da der var mest trængsel i vandløbet. I år kom vi lidt for sent, og derfor var der færre fisk. Til gengæld kunne vi mange steder på bunden se, at der havde været ørreder oppe for at gyde, også på strækningen oven for mølledammen.

Jan Nielsen fortæller, at han også fangede en enkelt, lille laks. «En strejfer», kalder han den, men fangsten er med til at antyde, hvor ren Klokkedal Å er. (ch-r)



*Kombineret fiske-trappe (bassintype) og omløb i Klokkedal Å ved Boller Mølle nær Horsens. Fiskene finder nemt fiske-trappen og vandrer gennem den, for næsten alt vandet løber gennem den.*

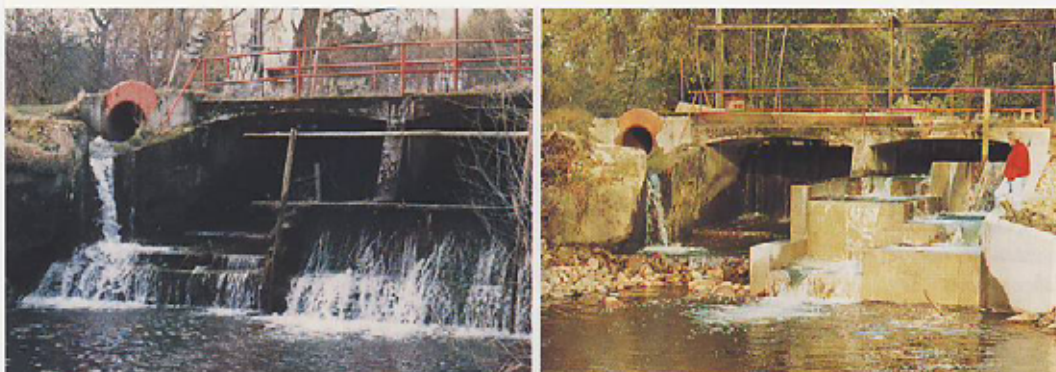


Der er flere typer af fisketrapper. Lad os først gennemgå den såkaldte bassintrappe (også kaldet kammertrappen). Den består af en række bassiner, hvor vandet løber fra bassin til bassin i en samlet stråle. Forskellen i vandstand mellem bassinerne er som regel 30-35 cm. Fiskene svømmer eller springer gennem strålen på deres vej gennem trappen. En sådan trappe er i funktion i Klokkedal Å ved Horsens, og den virker godt, for den rummer det meste vand; så kan fiskene ikke fare vild, når de skal passere dæmningen.

Man kan generelt sige, at fisketrapper af bassintypen efterligner det, der sker i naturen, når et træ væl-



*Ved Giber Å syd for Århus finder vi en af landets smukkeste fisketrapper. Den er hovedsagelig bygget af natursten, så vandet falder i trappetrin.*



*Førhen løb der meget frivand over opstemningen ved Svends Mølle, Rohden Å, men der var ikke fiskepassage. Nu løber det meste af frivandet gennem en bassintrappe, og der er lagt store sten ud, så åens mange havørreder bliver ledt over i trappen.*

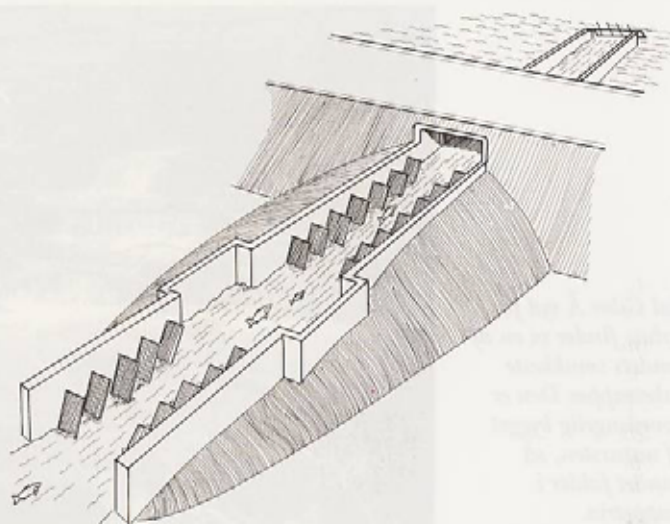
ter ud i åen. Så skal fiskene passere over eller gennem grenene.

Modstrømstrappen er en helt anden type fisketrappe. Det er en skrå strømrende i træ eller beton, som fiskene svømmer i. Der er små plader (lameller) i strømmrenden. De bremser vandet, så det løber i cirkler ned gennem trappen. En del af vandet løber modstrøms, så vandets hastighed bliver mindre.

Fiskene udnytter vandets cirkelbevægelser til at blive »båret« op gennem trappen, selv om vandet løber nedad.

Derfor kan modstrømstrappen stå med en hældning så stejl som 1:4, så en modstrømstrappe på 8 m f. eks. kan skabe passage ved en opstemning på 2 m.

*Principskitse af modstrømstrappe. For overskuelighedens skyld er der tegnet større afstand mellem lamellerne, end der er i virkeligheden. Det er også skitseret, at man kan indbygge hvilebassiner i fisketrappen (gælder alle typer af fiskepassager).*



*Denne modstrøms-trappe virkede godt, når det meste af åens vand løb gennem den. Men når der var meget vand i åen, løb det meste uden om trappen, og fiskene for villd. Nu er dæmningen og fisketrappen fjernet og erstattet af et stryg (Åkærdal Mølle ved Åkær Å vest for Kolding).*



Da Gudenåcentralen i 1920 blev bygget til elproduktion ved turbinedrift, blev Gudenåen spærret med en dæmning. Der blev bygget en fisketrappe af bassintypen, som fik tildelt 22 l/sek. Men Gudenåens vandføring er på op til 60.000 l/sek., og det lokker fiskene op til turbinerne. Derfor fandt laksen og havørreden aldrig fisketrappen, og laksen uddøde. En medvirkende grund til laksens forsvinden var også, at laksens gydebanks nedstrøms Gudenåcentralen blev gravet væk. Vandet var så lavt hen over gydebanksene, at prammene stødte på grund. Derfor blev gydebanksene fjernet.



*Modstrømstrappe, hvor alt vandet løber igennem, således at fiskene nemt finder den. Der er også et hvilebassin midt i trappen (Tolstrup Å ved Egebjerg Sø nær Horsens).*



*Fisketrappen i stemmeværkets højre side var for lang. Det var kun 7% af havørrederne, der fandt trappen, resten gik op i stemmeværket. Der blev hugget hul i trappen og bygget en modstrømstrappe på det sted, hvor havørrederne naturligt samles. Nu vandrer der mange havørreder op forbi stemmeværket (Løjstrup Mølle Dambrug ved Hadsten Lilleå nær Langå).*

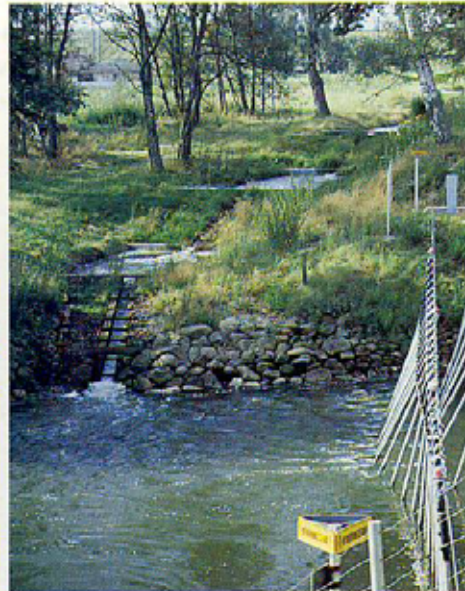
I 1980 blev der bygget en ny fisketrappe, som fik tildelt 150 l/sek. Samtidig blev der bygget en elspærring, som skulle lede fiskene hen til fisketrappen. Elspærringen virkede dog ikke efter hensigten. De fleste fisk kunne svømme gennem fisketrappen, men de fandt den kun tilfældigt. Derfor byggede Gudenåcentralen i slutningen af 1993 et spærregitter i stedet for elspærringen – man håbede, at fiskene herefter kunne finde trappen. Det er dog yderst tvivlsomt, om en fisk som helten vil svømme gennem trappen, da den normalt ikke vandrer gennem fisketrapper. Problemet kan eventuelt løses ved at bygge et omløb som i Storåen ved Holstebro Vandkraftværk. Så skal helten og de andre fisk nok finde forbi kraftværket.



*Storm P. burde have lavet fisketrapper i det virkelige liv.*



*Den første fisketrappe ved Gudenåcentralen (Tangeværket) virkede ikke, så laksen uddøde i Gudenåen. Den anden fisketrappe og elspærringen ved Tangeværket kostede 1,1 mio kr. Men fiskene kunne stadig ikke finde trappen.*



*Vandindtaget til en fisketrappe, hvor der ikke er gjort noget for at hindre grene og blade i at flyde ind i trappen. Derfor stopper den til, og så virker den ikke.*



### Ålepas

Ål og smådyr vandrer ikke gennem fisketrapper. Men heldigvis siger ferskvandsfiskeriloven, at der skal være ålepas ved alle spærringer i den periode af året, hvor ålen vandrer.

Et ålepas er lavet af et materiale, som ålen kan kravle i. Man har i mange år brugt lyng, men det er nu forbudt. I de senere år er man begyndt at bruge et kunststof, der hedder enkamat. Det er en slags groftvævet måtte, som ålen kravler godt i, og som kræver mindre vedligeholdelse end lyng.

Enkamaten monteres i et rør eller lignende på det sted, hvor ålen vandrer. Der skal blot løbe en smule vand gennem ålepasset, men som ved de andre typer



*Rund rist foran en fisketrappes vandindtag. Bemærk det lodrette skumbræt, der også stopper grene og blade.*

*Der bør være et ålepass i hver side af styrt og stemmeværker. Så kan ålene hurtigt finde passagemulighed.*



af fiskepassager er det meget vigtigt, at ålene kan finde det. Man må ikke stoppe ålepasset for hårdt, for så kan ålene ikke presse sig igennem.

### *Turbineanlæg og dambrug*

De fleste fiskepærringer kan passeres af de fisk, der trækker i nedstrøms retning. Der er dog også spærringer for nedstrøms trækkende fisk. Det er mest ved turbineanlæg og dambrug.

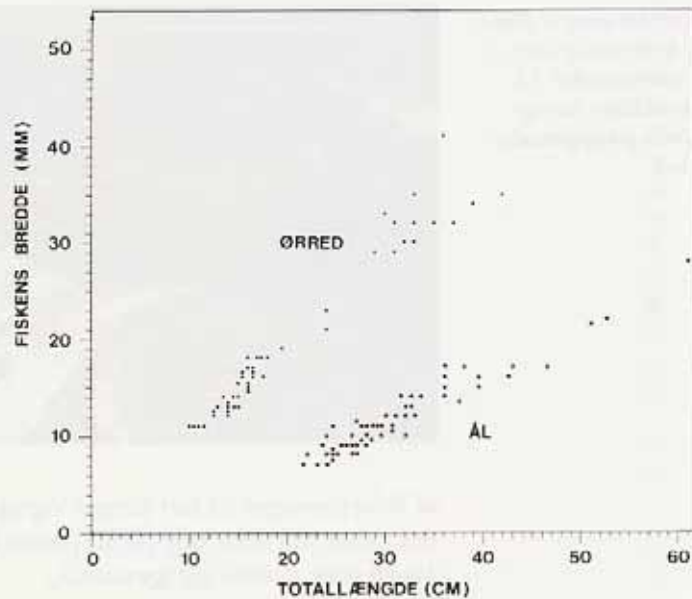
Enten bliver fiskene stoppet på deres vandringer af tæt afgitring, eller også kan de passere med vandet ind i turbinen eller dambruget, hvorfra de måske ikke kommer levende ud igen.

Mange vandturbiner skader fiskene, når turbinerne



*Dette ålepass (røret) er placeret forkert. Ålene bliver lokket af vandet fra fisketrappen.*

*Sammenhængen mellem fiskelængde og -tykkelse for ørred og ål. /12/*



*Skråstillet gitter med 10 mm tremmeafstand foran vandindtaget til Vestbirk Vandkraftværk ved Gudenåen. Der er også en »fiskeluse« ved enden af gitteret, så nedstrøms trækende fisk kan finde uden om kraftværket.*

drejer rundt og producerer elektricitet. Fiskene kommer i klemme eller bliver i værste fald hakket i flere stykker. Problemet er ikke så stort ved de turbiner, der kører langsomt rundt, men alle anlæg bør forhindres i at skade fiskene.





*Ved Holstebro Vandkraftværk stopper et gitter med 20 mm tremmeafstand fisk på opstrøms vandring i Storåen, så de ikke forvilder sig op under turbinerne. De vandrer i stedet op i et omløb uden om kraftværket. Omløbet ses forrest i billedet.*



Ved dambrug kan fiskene forvilde sig ind på dambruget, hvorfra de nogle steder ikke kan finde ud igen.

Det er mest smolt og blankål, der trækker. Men mange voksne laksefisk trækker også mod havet efter gydningen i ferskvand.

Derfor må man sikre sig, at de ikke kan forvilde sig ind i turbineanlæg og dambrug. Det gør man bedst ved at sætte et tæt tremmegitter foran vandindtaget og afgive frivand ved siden af gitteret. Så kan fiskene svømme uden om.

Hvilken afstand skal der så være mellem tremmerne, så bl.a. nedstrøms trækkende ørredsmolt og blankål (de tyndeste fisk) ikke kan passere?

De mindste ørredsmolt og blankål er 12 cm henholdsvis 30 cm lange. Ved denne længde er de ca. 10 mm tykke (se figuren). Derfor skal man bruge en rist med 10 mm tremmeafstand, hvis man skal forhindre smolt og



blankål i at fare vild på nedstrøms vandringer. Det har man f.eks. gjort i Gudenåen ved Vestbirk Vandkraftværk, hvor undersøgelser viste, at turbinerne ødelagde en del fisk.

Hvis der er tale om laksefisk på opstrøms gydevandring, kan det være nødvendigt at stoppe dem ved turbineanlæg m.m., så de svømmer over i en fiskepassage. Det har man bl.a. gjort ved Holstebro Vandkraftanlæg. Man bør bruge et gitter med tremmeafstand 20 mm, hvis man skal stoppe ørreder over 20 cm.

Der er mange vindmøller, men ikke ret mange vandkraftværker i Danmark. En stor vindmølle laver mere strøm end mange af vores små vandkraftanlæg. Et ret stort anlæg som Harteværket ved Kolding (som bruger næsten halvdelen af vandet i Kolding Å-systemet) producerer ikke mere strøm, end der bliver brugt til at oplyse halvdelen af gadelamperne i Kolding.

Elproduktionen fra vandkraft har kort sagt ikke nogen særlig energimæssig betydning, men kraftværkerne er vigtige kulturhistoriske mindesmærker om en svunden tid. Derfor bør nogle af dem bevares, men den tid er forbi, hvor samfundet er afhængigt af elproduktionen og ikke kan afse vand til fiskepassage og ud tørrede åløb (døde å-strækninger).

*En stor vindmølle  
laver mere strøm end  
et lille vandkraft-  
anlæg.*

## Forurening



*Ring 112, hvis du ser døde fisk eller andre tegn på, at dit vandløb er forurenet.*

Mange mennesker er trætte af at høre om forurening. Aviser og blade er fulde af skrækkelige historier om, hvor slemt det står til. Det kan vist ikke inspirere mange til at tage deres tørn mod forureningen.

Derfor vil jeg starte med et par eksempler på, hvor hurtigt det hjælper et vandløb, at en forurening bliver stoppet. Derefter kommer en gennemgang af de mest almindelige former for forurening. Det er dem, som jeg typisk har oplevet i mit arbejde som miljøvagt ved amtet. Fælles for disse er, at det som regel er helt almindelige mennesker, der opdager dem og tilkalder myndighederne.

Sidst i kapitlet kommer en gennemgang af risikoen for forurening via regnvand, idet regnvandet ofte skyl- ler forurenende stoffer ud i vandløbene. Der er andre typer af forurening, for eksempel forurening med tungmetaller, men de er sjældne og derfor ikke så relevante i en bog som denne.

### *Det nytter at rense vandet*

Dette er historien om Dørup Bæk og Højen Bæk. To vandløb i Danmark, som på kort tid ændrede sig fra at være meget forurenede og uden fisk til at være rene og fyldt med ørreder. Dørup Bæk havde været forurennet i årevis. Højen Bæk blev kun forurennet i nogle døgn, men det var til gengæld så kraftigt, at alle fisk på en 10 km lang strækning døde.

Dørup Bæk er et tilløb til Bjergskov Bæk, som er et af Danmarks bedste ørredvandløb. Hvert år vandrer mange søørreder op fra Mossø for at gyde i Bjergskov Bæk, og derfor er der altid masser af ørreder i dette vandløb. Derimod var der kun ganske få ørreder i Dørup Bæk før 1990, fordi der blev ledt urensset spildevand ud i den fra to små byer Yding og Voerladegård.

I 1989-90 blev forureningen stoppet, og søørrederne gik op i bækken for at gyde. I 1992 var der allerede



*Havørreder fra  
Højen Bæk, få år  
efter en altødelæg-  
gende forurening.*

over en ørred pr. m<sup>2</sup>. Sådan kvitterede naturen for borgernes udgifter til rensning af spildevandet.

Højen Bæk er et 14 km langt tilløb til Vejle Å, som tidligere har været noget forurenet. Desuden var der flere fiskespærringer i bækken, så hav- og bækørred fra Vejle Å og Fjord kunne ikke vandre op i bækken for at gyde. Frem til 1987 var der en mindre bestand af ørreder i bækken, som bl.a. skyldtes årlige udsætninger af havørredyngel.

I marts 1987 døde næsten alle ørrederne ved en gylleforurening, men så satte amtet og kommunen ind for at skabe gode betingelser for ørreden. Flere forureninger blev stoppet, og der blev lavet fiskepassage ved bækkens spærringer. Siden 1988 har hav- og bækørred gydt overalt i bækken, så udsætningerne blev stoppet i 1989. Allerede i 1991 var der så mange små ørreder i Højen Bæk, at der ikke er plads til flere (op til 2,7 ørreder pr. m<sup>2</sup>). Begge historier fortæller, at det nytter at rense vandet. Ørreden trives i det rene vand. De mange ørreder viser, at naturen har haft det godt lige så længe, fiskene har levet.

### *Hvordan tilkalder man hjælp?*

Hvis vandet har en unormal farve eller du ser døde fisk eller smådyr, bør du altid tilkalde hjælp. Ring straks, for det er vigtigt at få stoppet forureningen, inden den gør skade. Man skal ikke være bange for at være til ulejlighed, for myndighederne vil hellere rykke ud en gang for meget end en gang for lidt.

Man kan ringe døgnet rundt til politiets alarmcen-





*En forurening fra et rør er blevet stoppet af brandvæsenet. Det sker ganske simpelt ved at puste en speciel ballon op inden i røret.*

tral (112). Politiet har en beredskabsplan, som fortæller, hvem der skal tilkaldes. Man kan også ringe til amtet eller kommunen i normal arbejdstid, for amtet og/eller kommunen skal sørge for at opspore og stoppe forureningen.

Der er en brandinspektør i hver kommune, og denne har ansvaret for at stoppe forureningen. Nogle kommuner har endvidere en aftale med Falck om hjælp.

Amtets miljøvagt rådgiver kommunens brandinspektør om, hvordan forureningen skal bekæmpes. Samtidig indsamler miljøvagten bevismateriale til politiet om, hvor forureningen kommer fra, og hvor stor skade, der er sket.

Heldigvis er det efterhånden sjældent, at store danske vandløb er kraftigt forurenede, men det sker jævnligt, at de små vandløb er det. Her kan du hjælpe myndighederne ved at holde øje med »dine« vandløb og melde, hvis der sker noget usædvanligt.

Så længe en forurening står på, kan man som regel spore den. Enten kan man se det forurenende stof løbe ud i vandløbet. Eller – hvis stoffet er usynligt – kan man måle det med specielt udstyr eller følge bræmmen af døde fisk eller smådyr til et rørudløb eller lignende.



*Ajle-tanken var tom, da han nåede marken:*

## Det var der lige før!

En billist, der sidst på fredagen kørte gennem Bjerlev, konstaterede, hvordan det er at blive p..... på! Kort og kontant blev hans vogn overhældt med ajle, da en landbrugsmedhjælper var kommet til at sprede ajlen på gårdspladsen, vejen og altså forbigående i stedet for på marken.

Episoden, der var kort omtalt i VAF lørdag, skete fredag eftermiddag, hvor en landmand i Bjerlev sendte sin landbrugsmedhjælper til marken med traktor og gyllespreder. I gylle-tanken var der godt 2000 liter ajle, der skulle spredes på en mark godt 500 meter fra gården.

Men da landbrugsmedhjælperen nåede frem var tanken tom! Ajlen? Ja, den var spredt på Bjerlevs gader og vejfarende.

Flere havde løftet en truende næve efter traktor og fører, men den unge medhjælper må have troet, at det var venlige hilser, for det var først på marken, han fandt ud af, at et eller andet ikke var helt i orden. Derimod var ingen i Bjerlev i tvivl, for traktoren havde sat et meget tydeligt »duftspor« efter sig!

Da det endelig gik op for den uheldige landbrugsmedhjælper, at ajlen ikke bare var fordampel, blev der slå-

et alarm til amtet, da ajlen kunne forurene den nærliggende Alsted Mølleå. Amtets miljø-vagt Keld Rasmussen fik brandvæsenet koblet på, og der blev hurtigt lavet en dæmning, hvor vandet - godt blandet med den meget lidt velduftende ajle - løber ud i åen.

Dæmningen blev opretholdt til vandet var blevet lugtfrit, og Keld Rasmussen oplyser, at der kun er sket meget lidt skade på åen, der løber til Gudenaen i Tørring.

Efter redningsaktionen af åen spulede brandfolkene vejen i Bjerlev indtil luften igen var mindre »landlig«.



### Forurenings- typer

*Et af de mere morsomme eksempler på miljøvagtens arbejde er beskrevet i Vejle Amts Folkeblad den 11. januar 1988.*

*Tabel 4  
Biokemisk iltforbrug (BI5 mg/l) ved forskellige slags forureninger. Jo højere tallet er, jo mere forurening er der tale om. Almindeligt åvand har typisk et BI5 indhold på 2-5 mg/l (delvis efter /14/).*

Tabel 4 viser noget om forskellige typer »organisk« forurening. Det er forurening med stoffer fra planter og dyr. Fælles for organisk forurening er, at der bliver brugt ilt, når stoffet rådner eller nedbrydes på anden måde.

Tabellen viser hvor meget ilt, der bruges ved en forurening. Hvis der bliver brugt for meget ilt, dør dyrene i vandløbet.

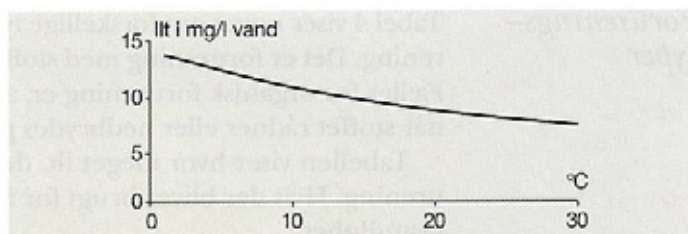
Forureningens styrke måles med enheden »BI5«. Det er et udtryk for den mængde ilt, der bruges til at nedbryde det forurenende stof i løbet af fem døgn, ganske som det vil ske i et vandområde.

Som eksempel kan jeg fortælle, at BI5-værdien for almindeligt åvand er på ca. 2 mg/l. Det betyder på godt dansk, at der over en periode på fem døgn skal 2 mg (milligram) ilt til for at nedbryde det stof, der er i en liter åvand. Et milligram = en tusindedel gram.

Fisk dør ofte af iltmangel ved organiske forureninger om sommeren. Som tommefingerregel gælder det, at ørreden dør, hvis der er under 4 mg ilt pr. l vand. Der er mindst ilt i vandet om sommeren, når det er varmt. Samtidig er fiskene mest aktive i varmt vand, så deres iltkrav er størst om sommeren, hvor vandet indeholder mindst ilt. Derfor vil en forurening om sommeren ofte slå fiskene ihjel, mens de måske overlever om vinteren.

Forurening fra	Type	BI5 (mg/l)
Byer	Urenset byspildevand	300
	Biologisk rensed byspildevand	10 - 15
Industrier	Aløb fra mejerier	150 - 1.500
	Afløb fra destruktionsanstalter	2.000 - 3.000
	Saftafløb fra kartoffelmelsfabrik	3.000 - 4.000
Landbrug	Møddingvand	20.000
	Svineajle	5.000
	Kvægajle	20.000
	Svinegylle	26.000 - 60.000
	Kvæggylle	30.000
	Ensilagesaft	2.000 - 66.000

*Der er mere ilt i koldt vand end i varmt vand. /13/*



### *Ensilagesaft*

En af de værste typer organisk forurening er forurening med ensilagesaft fra landbrug. Ensilagesaften har udslettet mange fiskebestande, men det er heldigvis ved at være historie p.g.a. nye regler for opbevaring.

Ensilage er foder til kreaturer og bliver lavet om efteråret, så landmanden har foder til sine dyr hele vinteren. Den er ofte lavet af hakkede roetoppe, græs o.lign. Det farlige ved ensilagen er saften, som indeholder mere sukker end sodavand. Samtidig er der utrolig meget saft i f.eks. hakkede roetoppe (op til 400 l i et ton friskhøstede roetoppe)!

Selve ensilagesaften er gul-grøn og lugter stærkt. Ensilagen skal oplægges på en godkendt ensilageplads, hvor saften opsamles i en beholder, så den ikke kan forurene. Men saften løber tit til vandløbene gennem regnvandssystemet eller drænrørene. Det sker, hvis ensilagepladsen ikke bliver holdt ren, så saften ikke kan løbe til beholderen.

En enkelt liter ensilagesaft fra roer bruger lige så meget ilt som 200 l urensset byspildevand. Saften fra en ton roensilage bruger lige så meget ilt som 80.000 l urensset byspildevand! Det er noget, der kan mærkes i

*Her er et uhyggeligt eksempel på forurening med ensilagesaft. Den naturlige plantevækst i bækken er fuldstændig begroet med lammehaler. Det er udlignende kolonier af bakterier, svampe og alger.*



Mange forureninger på landet skyldes udledning af ensilagesaft, ajle, gylle eller snavset husspildevand fra huse og gårde. Her er en lille bæk forurenet med ensilagesaft fra gården i baggrunden. Dunken indeholder en af amtets vandprøver, som senere analyseres og bruges som bevis for, at forureningen kommer fra netop denne gård.



vandløbene, specielt når man tænker på, at en landmand kan lave mange tons ensilage hvert år.

Hvis vandløbet bliver forurenet med ensilagesaft, opstår der hurtigt tætte kolonier af såkaldte »lammehaler«. Det er udlignende kolonier af bakterier, svampe og alger, som vokser frem i løbet af få dage og kan fylde vandløbet med meterlange tråde.

### Ajle og gylle

De moderne tider for landbruget har betydet, at mange ejendomme har store besætninger af svin eller kreaturer. Det medfører, at der dagligt produceres enorme mængder urin og afføring fra dyrene. Det forurener meget, hvis det ender i grundvandet eller i vandløb, søer o.lign.

Gylle er en blanding af urin og gødning. En malkeko producerer 57 kg gylle i døgnet og et slagtesvin 2 kg.

Selv om der nu er skrappe krav om beholdere til opbevaringen af ajle (urin) og gylle, sker der alligevel forureninger ved uheld eller ubetænksomhed. Desværre også bevidst i enkelte tilfælde, som f.eks. ved at fylde for meget på møddingen. Så løber ajlen ned i vandløbet i stedet for til ajlebeholderen. Det sidste er heldigvis sjældent.

Ajle og gylle bruger meget ilt i vandløbet, når det nedbrydes. Det er også fyldt med ammoniak, som er giftigt for fisk og smådyr. Fiskene dør tit, når der slipper



*Et eksempel på en overfyldt mødding. Afløbet til ajlebeholderen er tilstoppet, så ajlen løber ud på marken og ned i de dræn, der løber til bækken.*

*Vandprøver. Det rene bækvand er i glasset til venstre. Den brune ajle er i det andet glas.*



ajle og gylle ud i vandløbene. Smådyrene er mere sejli-vede, men kan også dø ved store forureninger.

Billederne på side 116 og 117 viser et typisk forløb af en forurening med ajle. Myndighederne måtte arbejde i mange dage for at få opsamlet ajlen fra et system af drænrør, der var fyldt med ajle fra en overfyldt møddingsplads.

### *Ammoniak*

Ammoniak er meget farligt for fisk. Der er som nævnt meget ammoniak i ajle og gylle, men landbruget bruger også ren ammoniak. Desuden er der ammoniak i fryseanlæg o. lign., hvorfra der kan ske udslip til vandløbene.

Ørreden dør, hvis der gennem længere tid er så lidt som 0,025 mg såkaldt uioniseret ammoniak pr. liter vand. Døden indtræder straks, hvis der er over 0,2 mg pr. liter vand.

Ammoniak er desværre utrolig let at opløse i vand.

*Falck pumper aje op  
fra den forurenede  
bæk.*



*Ajlen bliver kørt bort  
og sprøjtet ud på en  
mark som gødning.*



*Drengene fra Lunderskov fik deres fisketur ødelagt, da ørrederne i Drabæks Mølleå blev slået ihjel af ammoniak fra et fryseanlæg.*



Da det samtidig er giftigt i små mængder, er det meget farligt.

Billedet viser et par drenge, som var på fisketur ved deres hjemlige å, Drabæks Mølleå ved Lunderskov. Pludselig kom ørrederne drivende med bugen opad, og der var samtidig en stærk lugt af ammoniak. Vandet var klart, så det eneste spor af forureningen var altså de døde fisk og lugten af ammoniak.

Politi og miljøvagt blev tilkaldt og fandt ud af, at forureningen kom fra et lille tilløb. Koncentrationen af ammoniak i vandet fra tilløbet var flere hundrede gange større end den dødelige dosis for ørreder. En gennemgang af de rørudløb, der løb til tilløbet viste, at fiskedøden skyldtes udslip af ren ammoniak fra et fryseanlæg, som var ved at blive repareret.

### *Slam*

Slam stammer fra rensningsanlæg, rådne blade, fiskeekskremitter fra dambrug m.m. Slam bruger meget ilt, når det rådner, og det kan samtidig lægge sig som en dyne hen over vandløbets bund. Det kan kvæle fiskene, men også smådyr og fiskeæg på bunden.

Dambrugene har tidligere ødelagt mange vandløb, når foderrester og fiskeekskremitter har aflejret sig som slam i åen nedstrøms dambruget. Nu findes der imidlertid skrappe regler på området, så dambrugene bl. a. skal have slambassiner, der jævnlige tømmes med en slamsuger.

*Amtets miljøtekniker forsøger at finde overlevende fisk efter et udslip af slam fra et rensningsanlæg i Kongedåen ved Vamdrup. Undersøgelsen viste, at alle ørreder var døde lige nedstrøms udløbet fra rensningsanlægget (røret), mens de havde det fint opstrøms røret.*



Der kan altså være tale om forurening med forskellig slags slam. Slammet lægger sig specielt opstrøms opstemninger, hvor vandet løber langsomt.

De forskellige slags slam forurener ikke lige meget, men slam er altid farligt for vandløbets dyreliv.

## Olie

*Moderne ørreddambrug med runde fiskebassiner.*

Olie bruger ikke særlig meget ilt i vandløbet, men det kan være giftigt og ødelægge livsbetingelserne for dyr og planter. Derfor må det fjernes, hvis der sker en forurening.

De fleste olieforureninger skyldes trafikuheld eller udslip fra virksomheder gennem regnvandsafløb på par-



Avisartikel fra Vejle Amts Folkeblad den 10. oktober 1988.

## Dæmning ved Egtved brød sammen:

# Tonsvis af fisk kvalt af slam

Med tonsvis af døde fisk som resultat fik det kraftige regnskyl lørdag morgen en dæmning ved turbinhuset ved Egtved Holt til at bukke under. Slam og forurenset vand førtes fra søen via Egtved Å til to nærliggende dambrug og kvalte store mængder fisk. Det økonomiske omfang af skaderne i de to dambrug, Thurkild Uih, Egtved Holt 23 og Retsgaard Dambrug, Egtved Holt 27, er endnu ikke gjort op.

Vejle Amts Miljøvagt blev lørdag morgen alarmet, efter at dæmningen var

brudt sammen. Vand fossede ned i den gamle turbinhus, hvor slammets lå i et flere meter tykt lag, oplyser delingsfører R. K. Pedersen, civilforsvarskolonne, som omgående blev tilkaldt.

Slammets blev med det strømmende vand ført ud i åen, hvorfra vand lages ind til dambrugene. Men før der kunne lukkes for vandtilførslen var katastrofen sket: Slam var ført ind i fiskebassinene.

Med bistand fra lokale entreprenører forsøgte den lokale brandinspektør at få byg-

get en ny dæmning for at standse den fossende blanding af slam og vand fra søen, men også denne dæmning brød sammen med endnu mere forurening til følge, oplyser kilder på stedet.

Falck og Civilforsvaret har hele weekenden pumpet vand til dambrugene fra en nærliggende, ikke forurenset å, i forsøg på at redde de overlevende fisk. Dette arbejde vil formentlig fortsætte endnu nogen tid, samtidig med at et nyt forsøg på at bygge en dæmning vil blive gjort. Nye entreprenører er

tilkaldt.

Delingsfører R. K. Pedersen betegnede i formiddag situationen som »stabil».

Bilog Jan Nielsen fra Vejle Amts miljøvagt, der har foretaget prøver på stedet, oplyser, at fiskene er døde af en blanding af iltmangel og slam på gallerne. Iltmålinger viste at vandet i dambrugene var livstruende for fiskene, ligesom slammens medførte, at fiskene fik dødbelægninger på gallerne.

ks



*En dæmning i Egtved Å brød sammen i regnvejr, så enorme slammængder fra 60 års aflejringer i søen blev skyllet væk. Billedet viser et forgæves forsøg på at lave en ny dæmning, så de frådende vandmasser kunne blive stoppet.*

*Falck pumper frisk vand til dambruget.*



*En flydespærring i Kongeåen ved Vamdrup samler olien op ved en olieforurening. Bemærk det olieopsugende pulver, der er lagt foran spærringen.*



keringspladser o. lign. Olien lægger sig i tykke klumper i vandløbet, men kan ofte stoppes med flydespærringer og olieopsugende pulver.

Det er nemt at se, om et vandløb er forurenet med olie. Så bliver vandoverfladen regnbuefarvet, selv ved ganske små oliemængder. Olien klumper sig sammen, hvis der er tale om større mængder.

### *Gift*

Forureninger med gift er svære at spore, for der findes ikke transportabelt måleudstyr til at måle gift i en vandprøve.

Det er meget vigtigt, at man tænker sig om, hvis man arbejder med giftige stoffer. Spilder man dem kan det få katastrofale følger. Nogle stoffer er så giftige, at et fingerbøl gift kan udslutte livet i en stor å.



*En massedød blandt gråænder ved Kolding Å skyldtes en forgiftning.*

*Det er typisk for en forurening med gift, at alle fiskearter dør. Her er det gået ud over både ål, aborre, hundestejle og skrubbe.*



Nogle gange dør smådyrene ved udledning af sprøjtegifte, der slår insekter ihjel, men ikke fisk. Det skete for eksempel i Giber Å ved Århus, hvor der løb gift ud fra et gartneri. Der er også en del eksempler fra Fyn. Giften er dog ofte farlig for fisk og slår hyppigt alle fisk ihjel, herunder også ål. Ålen er ellers meget sejlivet og kan bedre end andre fisk klare sig ved iltsvind m.m., men den kan ikke tåle gift.

### **Okker**

Mange mennesker har set vandløb, som er ræverøde. Farven skyldes, at der er okker i vandløbet. Okker er en jernholdig forbindelse af samme farve som rust.

Den rustfarvede okker kan være et stort problem for de dyr og planter, der lever i vandløbene. Den er ikke direkte giftig, men den kan sætte sig i fiskenes gæller, så de bliver kvalt. Okkeren kan også lægge sig som tykke lag på bunden eller på planterne. Så omkommer fiskeæg, smådyr og planter.

Desuden gør okkeren vandet uklart, så sollyset ikke kan trænge ned til planter og alger. Så vokser de dårligt, og smådyr og fisk får svært ved at finde føde.

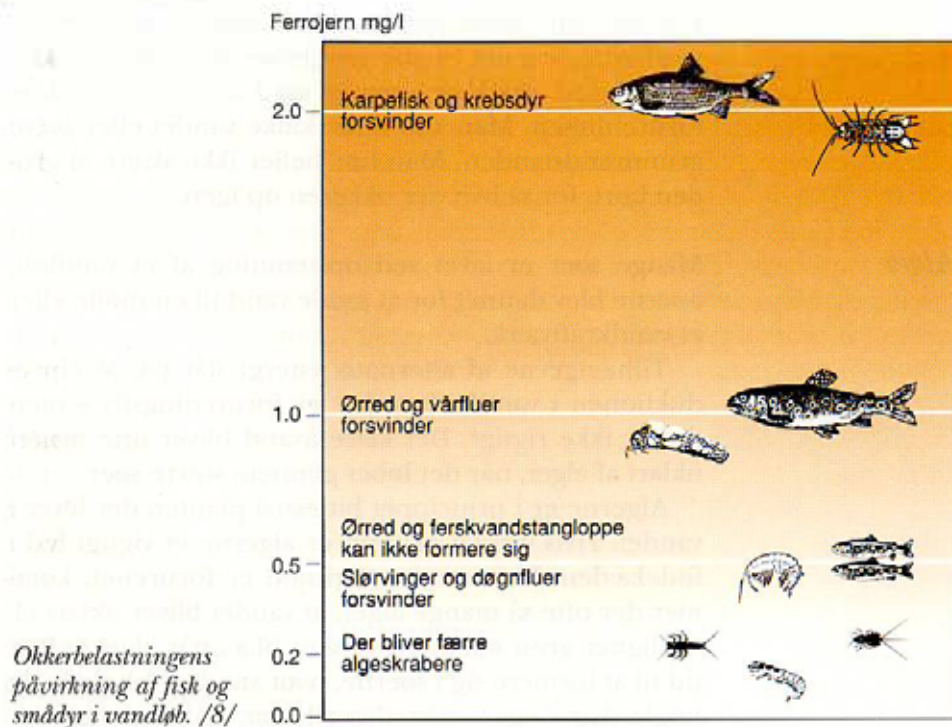
Ud over dette er der følgeeffekter af forureningen med okker. Der udvaskes ofte svovlsyre, aluminium og andet, som er til skade for dyr og planter.

Problemet med okker opstår som regel, når landmanden dræner sin mark. Så bliver jorden så tør, at den kan dyrkes. Men jordens såkaldte »ferrojern« (opløste jern) skyller med drænvandet ud i vandløbene. Det er farveløst, men når det bliver iltet i vandløbet, aflejrer det sig som rustrødt okker (ferrijern).

Dyrelivet er specielt følsomt over for ferrojernet, for det er giftigt selv ved lave koncentrationer. Ud over giftvirkningen bliver vandet ofte surt, hvilket også er til skade for miljøet.

Der er mest okkerforurening i Vestjylland. Det skyldes, at ferrojernet bindes i jorden, hvis der er meget kalk. Det er der ikke i Vestjylland, hvor jorden er fattig på kalk.

I Ribe og Ringkøbing Amter er f. eks. knap halvdelen af vandløbene belastede med okker, og mange ste-



*Okkerforurening fra drænrør.*



der er det naturlige dyre- og planteliv helt eller delvist forsvundet.

Alle amter har kortlagt de områder, hvor der kan forventes problemer med okkerforurening. Og amterne kan afslå en ansøgning fra landmanden om at dræne markerne, hvis det vil give problemer med vandmiljøet.

Desuden arbejder amterne med at nedsætte okkerforureningen. Man kan f.eks. kalke vandet eller hæve grundvandstanden. Man bør heller ikke skære al grøden bort, for så hvirvler okkeren op igen.

### *Alger*

Mange søer er lavet ved opstemning af et vandløb. Søerne blev dannet for at samle vand til en mølle eller et vandkraftværk.

Tilhængerne af alternativ energi slår på, at elproduktionen i vandkraftværker er forureningsfri – men det er ikke rigtigt. Det klare åvand bliver ofte meget uklart af alger, når det løber gennem større søer.

Algerne er i princippet bittesmå planter, der lever i vandet. Hvis vandet er rent, er algerne et vigtigt led i fødekæden. Hvis vandet derimod er forurenat, kommer der ofte så mange alger, at vandet bliver uklart eller ligner grøn maling. Det sker bl.a., når algerne har tid til at formere sig i søerne, hvor vandet opholder sig nogle dage, uger, måneder eller år, inden det skyller ud igen. Vandets lange opholdstid i søerne kan også betyde, at vandet bliver så varmt, at det skader livet i åen nedstrøms søerne.

Søerne er et godt levested for fritsvævende alger, der ofte lever uhæmmet af de mange næringsstoffer, der strømmer med åvandet gennem søerne. Der kan imidlertid også være så mange næringsstoffer på bunden af søerne, at det alene kan give kraftig algeforurening.

Der er forskellige slags alger på forskellige årstider, men de gør alle vandet uklart.

Det gælder generelt for algerne, at de skaber problemer for fiskene og det øvrige vandmiljø. Om dagen producerer algerne ilt og bruger kuldioxid. Det kan i ekstreme situationer øge vandets pH-værdi (surhedsgrad) i dagtimerne, så fiskene dør. Fisk kan normalt tåle pH-værdier mellem 6 og 9, men i forurenede søer kan pH-værdien stige til 10-11, og det kan slå fiskene ihjel.

Algerne kan også skabe andre problemer. Om natten bruger algerne ilt. Det kan give fiskene problemer, hvis vandet bliver iltfattigt. Endelig udskiller nogle alger giftige stoffer (»kampstoffer«), som slår fisk og andre dyr ihjel.

Fritsvævende alger, der skyller ud fra søerne, trives ikke i vandløbene. De dør og falder til bunden. Her rådner de og bliver til slam, og det kræver ilt.

De mange alger i søerne er et godt bevis på, at der i dette århundrede er kommet for meget næringsstof i vandet, specielt kvælstof (N) og fosfor (P). Næringsstofferne kommer fra vore huse, landbrug, dambrug, industrier m.m.

*Bygholm Sø ved Horsens og mange andre søer er fyldt med alger. Det giver miljøproblemer for åerne nedstrøms søerne.*



I 1843 stod der i en artikel om Mossø:

»Vandet i Mossø er klart og velsmagende«.

Hvem ved, hvordan vandet smager i dag?

### *Regnvands-systemer*

Når jeg har miljøvagt og det begynder at regne, tænker jeg altid: »Nu bliver jeg snart kaldt ud til en forurening«. For det er desværre meget normalt, at der sker forurening fra de rørsystemer, der leder regnvandet ud i vandområderne.

Mange mennesker tænker ikke på, at regnvandet på veje og parkeringspladser ofte ender i et vandløb eller en sø. De tror, at alt vandet løber ned i rensningsanlægget. Derfor kan de finde på at skylle forurenende stoffer væk, hvis de har spildt dem, eller også hælder de dem simpelthen direkte i »kloakken« i den tro, at stofferne bliver rensset i rensningsanlægget. Denne uvidenhed eller ubetænksomhed er skyld i mange forureninger, som desværre også er meget svære at opspore og stoppe, for når det forurenende stof ender i åen, er det ofte blandet med vand fra mange andre rør. Derfor kan den samme forurening komme igen fra tid til anden, når forurenere atter i lykkelig uvidenhed hælder noget i »kloakken«. Jeg ser bort fra dem, der er klar over, hvor regnvandet ender og bevidst forurener systemet.

Forureningerne kan også komme fra landbrugsejendomme, hvor afløbet til ajle- eller gyllebeholderen er stoppet, så »safterne« i stedet løber til regnvandssystemet.

*Regnvand og forurenende stoffer løber ofte til vandløb gennem uskyldigt udseende riste på veje og pladser.*





*Forurennet regnvandsbassin ved industriområde i Vejle. Forureneren troede, at det spildte stof på pladsen foran virksomheden løb til rensningsanlægget.*

Desuden kan forureningerne komme fra veje og pladser i industriområder o. lign. Mange vandløb i industriområder er tydeligt mærket af sporadiske udledninger, som er så sjældne, at de ikke kan spores – men alligevel så hyppige, at de kan udslette alt liv i vandløbene.

*Somme tider kommer der skummende og stinkende vand ud af dette rør fra et byområde nær Mølholm Bæk i Vejle – men udledningen er så sjælden, at forurenere endnu ikke er fundet.*









## Fiskeriets betydning

Fiskeriet er en af de faktorer, der for alvor kan påvirke bestandene af fisk. Det gælder lystfiskeri med stang og snøre, men også redskabsfiskeri med garn, ruser og bundgarn. Der bliver fanget mange vandrefisk (ål og laksefisk), når de vandrer mellem ferskvand og saltvand.

Derfor må en bog om vandløbsfisk også handle om fiskeriet i fjordene. Her kommer alle vandrefisk forbi mindst en gang i deres liv, og her er de nemme at fange.

Som eksempel kan jeg nævne en undersøgelse fra Ringkøbing Fjord i 1990. Her blev op til 69% af ørredsmolten og 48% af laksesmolten fanget på deres vandring fra Skjern Å til Vesterhavet. Mange af smoltene ender deres dage i en sildekasse. De bliver fanget i sildebundgarn mellem tusindvis af sild og bliver ikke opdaget, før sildene skal renses.

Jeg tror, at det i fremtiden vil blive drøftet, om der skal være forbud mod fiskeri i mange fjordområder. Det vil give en del debat, så det er godt at kende de forskellige typer af fiskeredskaber (garn, ruser m.m.), hvis man vil kunne forstå eller deltage i debatten.

Lad os starte med det, de fleste kender og har prøvet, nemlig lystfiskeri.

### *Lystfiskeri*

Samfundet har udviklet sig, så vi har en del fritid. Dermed er presset steget på vore fiskebestande fra bl.a. lystfiskeri, og dermed skal der bruges flere penge på at pleje vandområderne og deres fisk.

Lystfiskere og myndigheder må fremover lave en nøje planlægning af, hvordan der skal fiskes i vores vandområder. Skal det være forbudt at fiske nogle steder? Skal det kun være tilladt at fiske med bestemte typer redskaber andre steder? Skal der være begrænsning på, hvor mange fisk man må fange? Mulighederne er mange og må vurderes hvert enkelt sted.

Vi ved ikke ret meget om, hvad lystfiskeri kan betyde



*Børn og voksne føler samme glæde, når fisken er på land.*

for bestandene. Ældre undersøgelser har vist, at ca. 10% af de fangne havørreder blev fanget af lystfiskere, mens resten blev fanget i redskaber. Spørgsmålet er dog, om det stadig gælder i disse tider, hvor der kommer flere og flere lystfiskere, og hvor lystfiskerne er blevet bedre til at fange fisk. Jeg ved f.eks., at dygtige lystfiskere på gode dage kan fange op til 10-20 havørreder i saltvand. Det skal dog retfærdigvis siges, at de samme lystfiskere på dårlige dage slet ikke fanger noget, og at de ofte genudsætter mange af fiskene.

Når vi taler om lystfiskeri efter ørreder i vandløb, ved vi ikke ret meget konkret om lystfiskeriets betydning. Men jeg har selv prøvet mine evner af i Gudenåen ved Tørring, hvor vi netop havde undersøgt ørredbestan-

den på en halvanden kilometer lang strækning. Der var 514 ørreder.

Dagen efter undersøgelsen tog jeg til Gudenåen og fiskede med spinner. Fiskene bed godt, og jeg fangede 14 ørreder (næsten 3% af bestanden) på to timer. Jeg fiskede endda kun ca. halvdelen af strækningen igennem. Det viser, at lystfiskeri kan være uhyggelig effektivt på de dage, hvor fiskene er i bidehumør.

Det gælder altså både for fiskeri med egentlige fiske-redskaber og for lystfiskeri, at fiskeriet kan være så effektivt, at fiskebestandene ikke kan holde til det.

Derfor må lystfiskerne finde sammen om en langsigtet planlægning, så man også fremover kan tage på fisketur med en rimelig chance for fangst.

Det er også vigtigt, at lystfiskerne går sammen med redskabsfiskerne i en konstruktiv og positiv drøftelse af, hvordan man samlet løser problemerne i de enkelte vandområder.

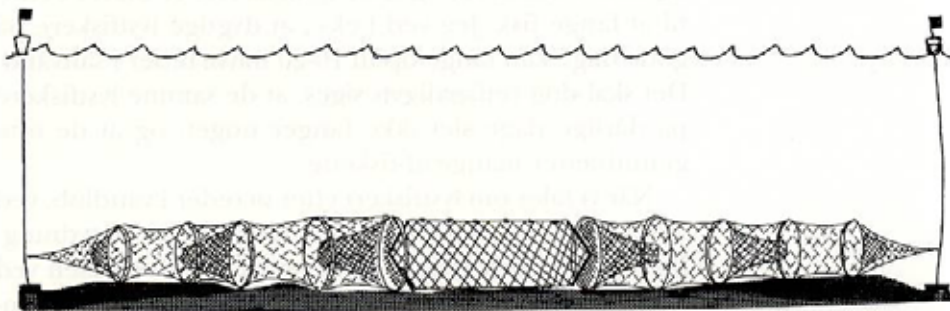
### Ruser

Der bliver fisket meget med ruser i de danske vande. Mange gange bliver der brugt såkaldte »kasteruser«. Det er to ruser med modstående munding, som indbyrdes er forbundet med en »rad« (netvæg). Fiskene møder raden og svømmer langs med den, til de ender i rusen, som er en finmasket netpose. De kan ikke komme ud af rusen igen, for i rusen er der »kalve« (tragte), som de ikke kan finde igennem.

Kasteruser kaldes også dobbeltruser eller sommer-ruser. De bruges mest til ål, men fanger også andre fisk.

I større vandområder vil et begrænset fiskeri med små ruser ikke give de store problemer for fiskebestan-

*Principskitse af ruse.  
Fiskene svømmer ind  
i rusen og kan ikke  
finde ud igen.*



*En opfindsom lods-ejer har ulovligt spærret bækken med en dæmning, så han kan lukke alt vandet gennem sin ruse.*



dene, for ruserne er ikke særligt effektive. Men hvis ruserne placeres på et sted, som alle fisk skal passere, kan selv en enkelt ruse være til stor skade. Derfor må det overvejes, om der skal fiskes med redskaber i snævre vandområder, hvor der f.eks. er mange smolt.

## Ålekister

*Gudenåen ved Kloster Mølle nær Mossø. Her lå indtil 1992 en ålekiste, som var ejet af Miljøministeriet. Billedet viser arbejdet med at bygge en hæmpestor fiske-trappe på det sted, hvor ålekisten lå. Åen ledes udenom mens byggeriet står på.*

Som navnet fortæller, er det en sikker død for en ål at vandre ind i en ålekiste. Ålekisten er en slags tremmekasse i et stemmeværk, hvor vandet løber gennem kassen og ud mellem tremmerne, men fiskene kommer ikke videre. Det er kun små fisk, der undgår fangst, nemlig de fisk, der passerer med vandet ud mellem tremmerne.

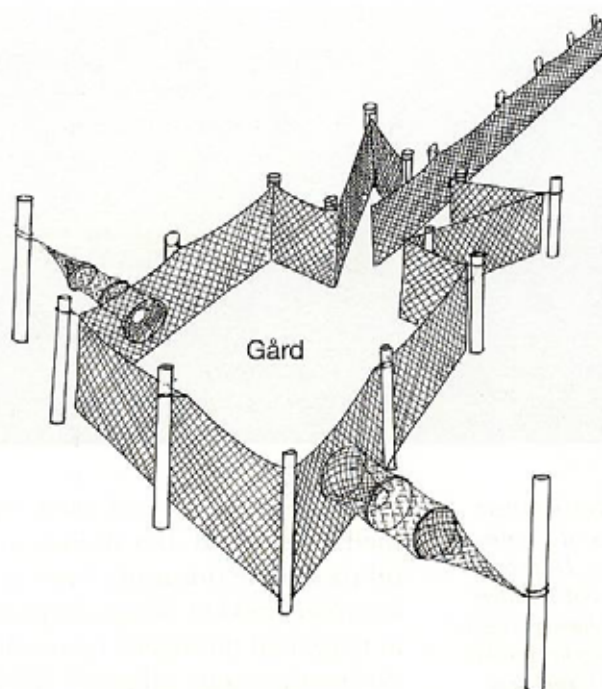
Ålekisterne er uhyggeligt effektive til at fange vandrefisk, hvor alle individer på et tidspunkt inden deres første gydning vandrer ned ad åen. Fiskene har ikke en chance for at undslippe.

Mange steder leder man oven i købet hele åens vandføring gennem ålekisten. Dermed fanger man også alle de fisk, der senere skulle gyde og sikre de næste generationer.

Det forekommer mærkeligt, at ålekisterne er tilladt i disse tider, hvor myndighederne bruger mange penge på at fjerne spærringerne for fiskenes vandringer. Men det må også være et spørgsmål om tid, før ålekisterne forsvinder, evt. ved myndighedernes opkøb af rettighederne.



*Principskitse af bundgarn. Fiskene fanges i en fint-masket ruse eller gård. En væsentlig forskel på silde- og ålebundgarn er, at der ikke er ruser på et sildebundgarn, som også har de største masker.*



### *Bundgarn*

Siden slutningen af 1980'erne er der sat en masse laksesmolt ud i Gudenåen. Men som følge af et temmelig stort fiskeri med bundgarn (åle- og sildebundgarn) i Randers Fjord i smoltens udtræksperiode er smoltene blevet flådet ud gennem åen og fjorden i store netbure. Det kan være løsningen på problemet ved udsætning af smolt, men det løser ikke problemet for de naturligt vandrende fisk.

Fiskeriet med bundgarn i store vandløb og fjordområder kan være så effektivt, at en stor del af laksefiskene bliver fanget på deres vandringer mellem ferskvand og saltvand.

På Randers Fjord var fiskeriet midt i 1980'erne så effektivt, at 40% af havørredsmoltene fra Gudenåen blev fanget i bundgarn, inden de nåede opvækstområderne i havet.

Smoltene er under mindstemålet, og derfor skal de genudsættes. Men de kan tage skade af opholdet i bundgarnene. Derfor indførte Fiskeriministeriet forbud mod brug af ålebundgarn i Randers Fjord i en tre-ugers periode om foråret. Men nye undersøgelser vi-



*Bundgarn fanger mange af vandre-fiskene. Dette bundgarn ved Randers Fjord hænger dog til tørre og fanger ikke noget i øjeblikket.*

ste, at det ikke var nok med en fast tre-ugers periode med fiskeforbud. Det skyldes, at smoltene ikke trækker ud på samme tidspunkt hvert år. Hvis vinteren er mild, kommer trækket tidligt. Så på trods af forbuddet mod at fiske med bundgarn i perioden 8. maj-1. juni, fangede bundgarnene alligevel 22-52% af ørredsmoltene i fjorden.

Det viste sig dog samtidig, at man stort set kunne undgå fangst af smolt i Randers Fjord ved at sænke bundgarnets »gård« en halv meter under vandoverfladen. Så svømmer laksefiskene ud af bundgarnet, mens ålene bliver fanget i ruserne. Derfor skal fiskerne på Randers Fjord nu sænke bundgarnets gård mindst 60 cm under vandoverfladen. Det er en elegant løsning, for på denne måde kan fiskerne forsat fiske med bundgarn på fjorden.

Ideen kan bruges i fjorde med vanddybder på flere meter, men ikke i fjorde med meget lavt vand. Den kan heller ikke bruges, hvis bundgarnet fisker efter sild. De svømmer ud af bundgarnet, hvis gården sænkes.

Andre undersøgelser i Ringkøbing Fjord i foråret 1990 viste som tidligere nævnt, at åle- og sildebundgarnene tilsammen fangede op til 69% af ørredsmolten og 48% af laksesmolten.

Ovenstående taler for sig selv – fiskeriet med bundgarn i den periode, hvor smolten trækker, kan være til stor skade for de naturlige bestande af havørred og laks.



Det er god fiskepleje at regulere fiskeriet, så smolten får uhindret passagemulighed ud til de gode ædepladser i havet. Men problemet bør løses med skyldig hensyntagen til de mennesker, der lever af at fiske med bundgarn.

## Garn

Det er biologisk set uforsvarligt at fange fiskene, inden de når at gyde første gang. Hvis fiskeriet er for effektivt, udrydder man jo fiskene. Derfor har man et mindstemål, og derfor er det god fiskepleje at skåne undermålsfiskene.

Man kan skåne dem ved ikke at fange dem eller ved kun at bruge redskaber, hvor fiskene overlever genudsætning.

Der er et stort problem ved fiskeriet med garn (gælletet), hvor fiskene fanges ved at de klemmer sig fast i en netmaske. Hvis netmaskerne er små, fanger man også undermålsfisk. Og fisk, som er fanget i garn, overlever sjældent genudsætning.

Som tommelfingerregel gælder det, at garn fanger ørreder der er ni gange længere end afstanden mellem garnets knuder (maskestørrelsen). D.v.s. at et garn med maskestørrelsen 5 cm fanger ørreder med en gennemsnitslængde på 45 cm.

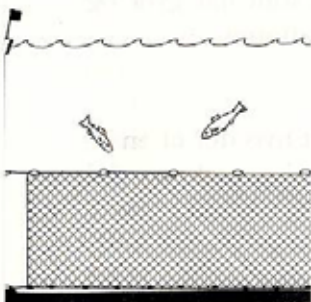
Der er tale om gennemsnitslængder, for garnene fanger også ørreder, der er op til ca. 20% større eller mindre end den bedste længde, og i enkelte tilfælde bliver der fanget fisk, der afviger endnu mere fra bedste længde.

Garnene fiskes enten ved bunden (nedgarn) eller i overfladen (flydegarn). Det mest almindelige er nedgarn, som altså ikke skal forveksles med bundgarn.

En ansøgning om udsætning af helt i Randers Fjord blev afvist, da helt som regel fanges i garn med en maskestørrelse på 4,6 cm. Disse garn fanger mange havørreder under mindstemålet, og et øget fiskeri efter helt ville betyde døden for mange undermåls havørreder, når der blev fisket med flere heltgarn.

Problemet med følgefangster af havørred gælder ikke kun for heltgarn. Der bliver også fanget en del havørreder af folk, der fisker efter fladfisk. Men da garnene til fladfisk har større masker (65-70 mm), er hav-

*Principskitse af nedgarn. Fiskene bliver fanget, når de klemmer sig fast i netmaskerne.*





*Garn kan være meget effektive. Fishene overlever sjældent genudsætning.*

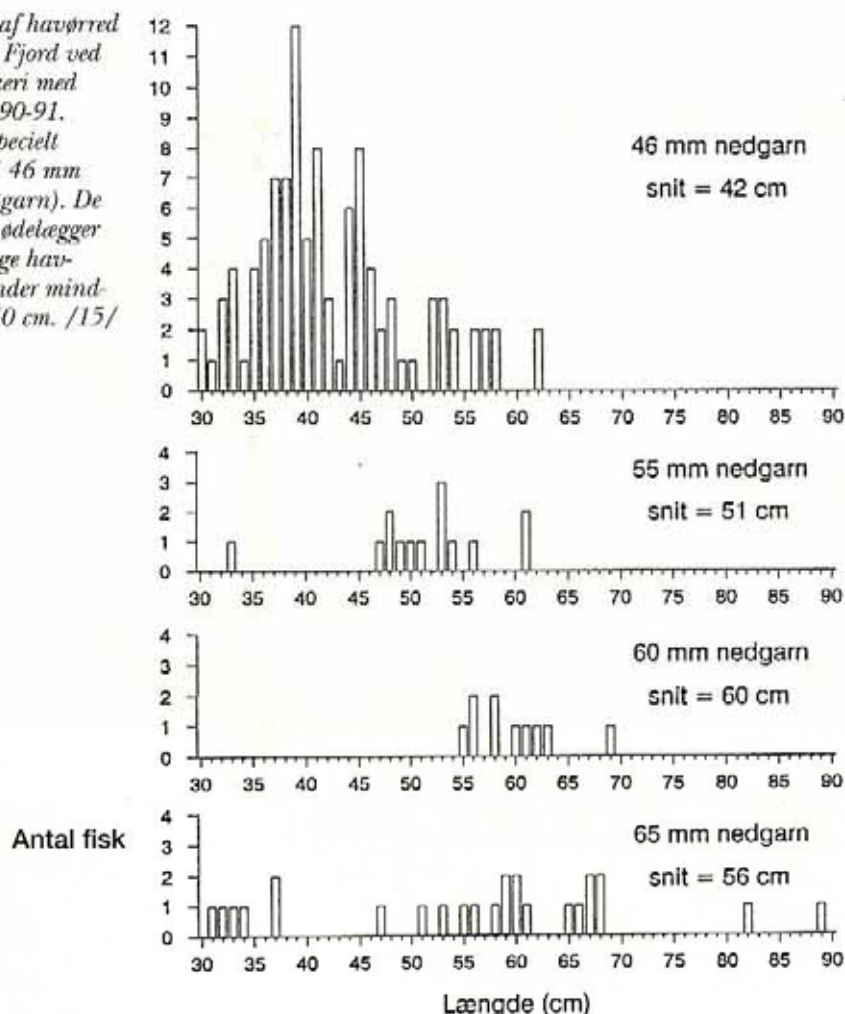
ørrederne herfra som regel over mindstemålet. Derfor fanger garnene principielt kun fisk, som har gydt og været med til at sikre de næste generationer.

### *Fuglenes fiskeri*

Fuglene kan æde mange fisk, specielt hvis der er mange måger, skarver og fiskehejrer. De kan æde en del fisk i bundgarnenes gård, inden fiskene når ind i rusen.

Som eksempel kan jeg nævne et forsøg i foråret 1991, hvor der blev sat en del ørreder i smoltstørrelse (18-23 cm) og regnbueørreder (18-50 cm) ud i et bundgarn i

Fangsten af havørred i Randers Fjord ved forsøgsfiskeri med garn i 1990-91. Bemærk specielt fangsten i 46 mm garn (heltgarn). De fanger og ødelægger også mange havørreder under mindstemålet 40 cm. /15/



Horsens Fjord. Efter et døgn var alle fiskene enten ædt eller dræbt af fugle.

Fangne ørreder overlever altså ikke ret længe i bundgarnene på Horsens Fjord, hvor der er en koloni af den fredede skarv på den lille ø Vorsø.

Lad os lave et lille regnestykke over, hvor galt det kan gå, hvis skarven æder smolt om foråret:

Man ved, at en skarv i gennemsnit æder 400 g fisk i døgnet, og at en smolt på vej mod havet vejer ca. 50 g. Det betyder, at hvis en skarv æder sig mæt i smolt, æder den ca. 8 smolt om dagen.

Man regner med, at der i 1992 var ca. 200.000 skarver i Danmark. Det er beregnet, at de æder flere fisk end fiskerne må fange, og teoretisk set vil de kunne æde op til 1,6 mio smolt i døgnet eller 96 mio smolt i de to måneder, hvor smolten trækker mod havet.

Skarven æder selvfølgelig andet end smolt, og der er heller ikke så mange smolt i Danmark. Derfor er det et forrykt regnestykke. Men skarven skal tages alvorligt, også fordi den bider lige så mange fisk ihjel, som den æder.

Man skal også huske på, at især måger tager smolt uden for bundgarn, navnlig ved genudsætning af fangne undermålsfisk fra sejlene båd. Hvis smoltene blev genudsat fra en opankret eller drivende båd, ville en større del sikkert overleve genudsætning, end det er tilfældet i dag.

Fuglene har også ret til at være her, men måske kan det blive nødvendigt at regulere fuglenes antal, så de ikke æder for mange fisk. Man bør også overveje en ændring af bundgarnene, så de ikke optræder som det store »tagselv-bord« for fuglene

---

DEL 3

# Fiskeundersøgelser

---

## Fiskeundersøgelser

Jævnlig undersøgelse af fiskebestandene er et vigtigt led i fiskeplejen. Dette kan gøres på mange måder. Det mest almindelige er ved hjælp af elektrofiskeri. Men det kan også være nødvendigt med fælder til fangst af vandrefisk.

Hvis man skal elektrofiske, skal man altid have en tilladelse fra Fiskeriministeriet. Denne får man kun, hvis man har været på kursus i elektrofiskeri. Det er vigtigt med denne »kvalitetssikring«, for en urutineret fisker kan nemt komme til at skade fiskene, så de dør.

Desuden kræver det en del teoretisk viden at beregne antallet af fisk og vurdere undersøgelsens resultater korrekt. Man fanger nemlig ikke alle fisk, når man elektrofisker, derfor må man beregne antallet af fisk på den undersøgte strækning ved brug af formler, som vælges afhængigt af metoden. Ved almindelige bestandsanalyser beregner man antallet af fisk og omregner det til antal pr. 100 m<sup>2</sup> vandløbsbund. Så kan man sammenligne bestandstæthederne i vandløb med forskellig bredde.

Oplysningerne kan herefter bruges til at planlægge nødvendige miljømæssige forbedringer i vandløbene, eller når der skal sættes fisk ud i vandløb, hvor fiskene kan leve, men ikke gyde.

Formålet med dette afsnit er bl.a. at fortælle om nogle af de mange spændende metoder og resultater ved en fiskeundersøgelse. Men formålet er også at fremhæve vigtigheden af at være forsigtig og behandle fiskene med respekt.

### *Fiskesygdomme og desinfektion*

Veterinærdirektoratet i Ejstrupholm er eksperter i fiskesygdomme som de farlige IPN- og VHS-virus. Der er specielle regler ved udsætning af fisk, og disse skal sikre, at der ikke bliver sat syge fisk ud i et område, hvor sygdommen ikke findes. Derfor bør man ringe til direktoratet, hvis man er i tvivl om noget.

Når man laver fiskeundersøgelser, skal man bl.a. sikre



*Inden opmålingen skal fiskene bedøves i en spand vand med bedøvelsesmiddel i.*

### *Fiskene skal behandles godt*

sig, at man ikke spreder fiskesygdomme fra de vandløb, hvor udstyret sidst blev brugt. Derfor må udstyret (båd, elfiskeudstyr, spande, baljer, støvler, målebræt m.m.) desinficeres.

Hvis udstyret ikke har været brugt og derfor har været tørt længe, vil det normalt være smittefrit. Hvis man er i tvivl, skal man sprøjte udstyret med et desinfektionsmiddel. Det kan f. eks. være Jodophur-opløsning J-500 (Ferrosan), som fås på apoteket i en 5% opløsning. Man fortynder blandingen med en del Jodophur til to dele vand, inden man sprøjter det på. Udstyret skal helst tørre, inden det bruges.

Hvis man laver undersøgelser flere steder i det samme vandsystem, behøver man ikke desinficere udstyret ved hver flytning. Hvis man starter ved vandløbets udspring og flytter undersøgelserne nedstrøms, følger man jo den naturlige spredning af sygdommene.

Man skal opbevare fiskene i store baljer eller kar med køligt, friskt og iltrigt vand. Store fisk må ikke gå sammen med små fisk, for disse kan få stress eller tage skade, hvis de store slår med halen. Desuden bør ål holdes adskilt fra andre fisk, idet ålens slim kan sætte sig i fiskenes gæller, så de har svært ved at få ilt nok.

Det er en fordel at koble en akvariepumpe til en generator, så man kan ilte vandet. Alternativt kan man bruge ilt fra en iltflaske.

Ved en fiskeundersøgelse måler man altid nogle af



*En bækørred bliver målt.*

fiskene, evt. dem alle. Fiskenes længde fortæller ofte, hvor gamle fiskene er. Ynglen er som regel meget mindre end de andre fisk, så på denne måde kan man lave en simpel opdeling i grupperne yngel og ældre fisk. Man måler ofte den såkaldte »totallængde«, som er afstanden fra fiskens snude til den længste halespids. Man kan også måle »forklængden«, som er afstanden fra snuden til kløften i halen.

Når man skal måle fiskene, skal de bedøves. Ellers spræller de og falder på jorden. Det bedste bedøvelsesmiddel er det såkaldte »chlorbutanol«, som købes i pulverform hos firmaer, som forhandler laboratorieudstyr m.m. Man laver en koncentreret stamopløsning ved at opløse 50 g chlorbutanol i en liter finsprit. Når man skal bedøve fiskene, bruger man 10 ml af stamopløsningen pr. liter åvand. Så indeholder den bedøver, fiskene bliver anbragt i, 0,5 g chlorbutanol pr. liter vand.

Man anbringer fiskene i en ketcher, som man lægger i bedøveren. Fiskene skal tages op, så snart de bliver rolige. De skal også være vågnet helt op i frisk vand, inden man sætter dem ud igen.

Fiskene skal genudsættes der, hvor de blev fanget. Spred dem godt, så de alle kan finde skjul. Ellers bliver de stressede.

### *Elektrofiskeri*

Fisk i ferskvand kan fanges med elektrisk strøm. Princippet er, at man skaber et elektrisk felt i vandet ved brug af to elektroder. Fiskene bliver tiltrukket af den positive elektrode og bliver taget op med en ketcher. De tager ikke skade og kan sættes ud igen, når de er målt og registreret.

Fiskeriministeriet skal give tilladelse til elektrofiskeri og kræver, at man først tager et kursus, og at man har et fornuftigt formål med elektrofiskeriet.

Elektrofiskeri giver enestående muligheder for at bedømme vandområdernes tilstand. Fiskene er det sidste led i fødekæden. Derfor fortæller en sund fiskebestand, at naturen er i orden. Vandet er rent, der er masser af fødedyr, og der er mange skjul for både fødedyr og fisk. Med andre ord, naturen fungerer.

Det er en relativt ny metode, som kun har været brugt siden Anden Verdenskrig. Men det er ikke for

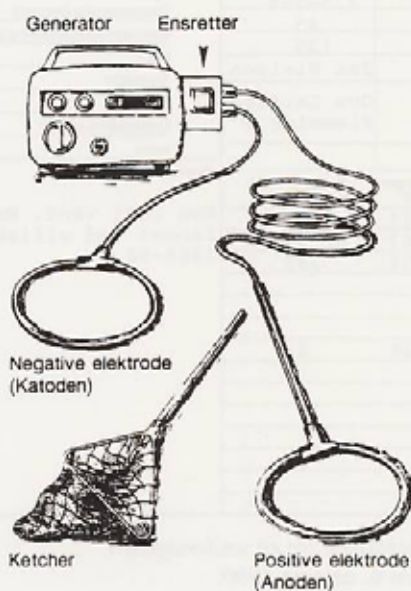




*Der kan være mange interesserede tilskuere til en demonstration af elektrofiskeri. Her er vi ved Højen Bæk nær Vejle.*

meget sagt, at uden elektrofiskeri ville man ikke kunne gennemføre en ordentlig fiske- og vandløbspleje.

Når man har elektrofisket, registrerer man fangsten på en speciel blanket sammen med andre relevante oplysninger. Blanketterne arkiveres, så man altid kan se tilbage på, hvordan naturens tilstand var den pågældende dag. Hvis oplysningerne ikke bliver skrevet ned



*Udstyr til brug ved elektrofiskeri. /16/*



## Elfiskeri i vandløb

Dato: 6 / 8 199 0

Amtets vandområde: 4 , Horsens Fjord  
 Vandløb: Klokkedal Å  
 Lokaltet: Ca. 300 meter nedstrøms vej Horsens-Glud  
 Geodætisk Instituts kortblad: 1214 II SØ UTM: 555887 Amtets kortblad: 8  
 Danmarks Fiskeri- & Havundersøgelses vandløbsinddeling Amtets station nr.: 93  
 Distrikt: 13 Vandsystem: 5 , Klokkedal Å Kommune: Horsens

<b>Målsætning</b>	D 1	<b>Bund</b>	
Nuværende		Bled	
Evt. forslag	A	Sandet	
<b>Egnethed for ørred (0-5)</b>	5	Lønt	
<b>Forureningsgrad (I-IV)</b>		Gruset	X
Bedømt		Stenet	X
Skønnet	II	Økker	
<b>Udsætningslokalitet nr.:</b>	-	<b>Vand</b>	
Antal ørredtøngel		Klart	X
Antal halvårsørred		Uklart p.g.a. regn	
Antal etårsørred		Uklart, andre årsager	
Antal toårsørred		Brunt	
<b>Metode og udstyr</b>		Økker	
Generator, antal watt	650	<b>Strøm</b>	
Antal elektroder	1	Stillestående	
Batteriapparat, antal		Svag	
Generator i båd/gummibåd		Jævn	X
Nedstrøms fiskeri		God	
Antal gennemfiskninger	2	Frisk	
<b>Faunapassageforhold</b>		Rivende	
Gode	X	<b>Beskygning fra træer og buske</b>	
Dårlige, se -bemærkninger-		Skov	X
<b>Opgang af havørred</b>	Ja	Hegn	
<b>Befisket strækning</b>		Enkelttræer/buske	
Dybde (cm), min.-middel-max.	1-5-25	Ingen	
Bredde (m), min.-middel-max.	2,5-3-4	<b>Fiskeskjul</b>	
Befisket strækning (m)	45	Græsedækning (procent)	0
Befisket areal (m <sup>2</sup> )	135	Bredvegetationsdækning (procent)	2
<b>Hvem fiskede</b>	Jan Nielsen	Sten	X
<b>Øvrige deltagere</b>	Ove Laursen Flemming P	Trærødder	X
<b>Fisketomt ved undersøgelsen</b>		Faskiner	
<b>Art</b>	Fangst i alt	Underskårne brinker	X
Ørredtøngel	289	Ingen	
Større ørred	67	<b>Bemærkninger:</b>	
Ørred i alt	356		Kun lidt vand. Mange havørreder fanget ved elfiskeri i vinteren 1989-90.
Havørred			
Regnbueørred			
Stalling			
Å	26		
3-p. hundestejle			
9-p. hundestejle			
Skalle			
Bæklampret			

Forsiden af Vejle Amts elfiskeblanket fra en undersøgelse i Klokkedal Å ved Horsens den 6. august 1990.

		Ørred				Al			
		1. Befiskning		2. Bef.	1	2	1	2	
Total længde (cm)	9								
	8								
	7								
	6								
	45								
	4								
	3								
	2								
	1								
	40								
	9								
	8								
	7								
	6								
	35								
	4								
3									
2									
1									
30									
9						/			
8						/			
7						/			
6						/			
25							/		
4						/			
3									
2							/		
1									
20						/			
9	II					/			
8	/					/			
7						/			
6	/					/			
15	III			/		/			
4	IIII			/		/			
3	IIII			/		/			
2	IIII			/		/			
1	IIII			/		/			
10	IIII			/		/		/	
9	II					/			
8	/								
7	IIII			/			/		
6	IIII			IIII					
5	IIII			IIII					
4	IIII			IIII					
3	IIII			IIII					
2	IIII			IIII					
Yngel		228		61					
Større		58		9					
I alt fanget		276		70	20	6			
Max. længde for yngel		8 cm		8 cm					

Bagsiden af Vejle Amts elfiskeblanket fra Klokkedal Å.  
 Hver fisk er markeret med en streg. Ørredynglen er mellem  
 3 og 8 cm lange, mens etårsfiskene er mellem 9 og 16 cm  
 lange.

*Der bliver ikke sat fisk ud i Odderbæk syd for Kolding. Denne dag var fangsten på en 50 m strækning en balje ørreder og enkelte ål. Det viser, at naturen er i ligevægt i Odderbæk.*



straks efter befiskningen, går der kun kort tid, så har man glemt alle detaljer. Se et eksempel på en elfiskeblanket på side 146-147.

En stor del af dette afsnit handler om udstyret og de metoder, der kan bruges ved elektrofiskeri. For det er med dette som med meget andet – der findes ikke bestemte metoder eller udstyr, der kan bruges alle steder.

Udstyret og metoden afhænger bl.a. af fiskenes art og størrelse, vandløbets størrelse og type samt hvor meget mandskab, der er til rådighed. Store fisk er f. eks. nemmere at fange end små fisk. Det skyldes at fiskene bliver lammet af strømmen, når der sker et tilstrækkelig stort spændingsfald over deres nervebaner. Nerverne strækker sig hele vejen gennem fisken og derfor har en stor fisk længere nerver end en lille fisk. Det betyder, at spændingsfaldet bliver størst over en stor fisk,

og dermed er den nemmere at fange end en lille fisk. Det er også årsagen til, at man som regel elektrofisker om efteråret, når årets yngel er vokset til en størrelse, hvor man kan fange dem.

### *Elektroderne*

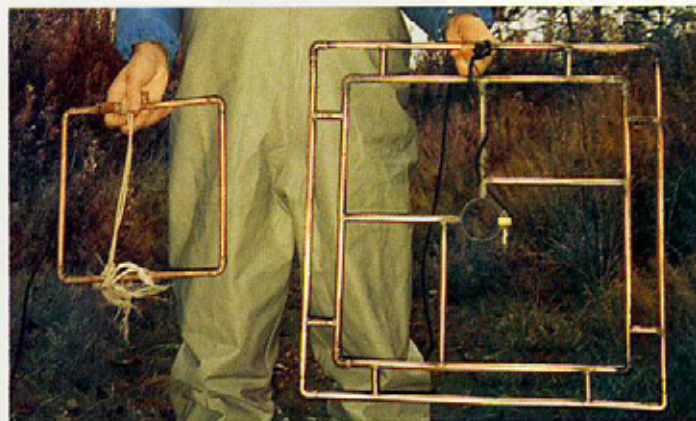
Princippet i elektrofiskeri er, at der skabes et elektrisk felt i vandet ved brug af to elektroder.

Når fiskene er tæt på den positive elektrode, bliver de tiltrukket i en sådan grad, at de kommer frem fra deres skjul og nemt kan ketches. Derfor fisker man med den positive elektrode i den ene hånd og en ketcher i den anden. Det gælder om at ketche fiskene, inden de når så tæt på elektroden, at de lammes eller driver bort.

Den negative elektrode skal blot ligge i vandløbet under fiskeriet, så der skabes et elektrisk felt. Ofte ligger den negative elektrode det samme sted, mens man fisker på en 100 m lang strækning fra 50 m nedstrøms elektroden til 50 m opstrøms elektroden. Det er altså ikke nødvendigt at flytte den.

Elektrodernes størrelse skal også tages i betragtning. Hvis man skal sende meget elektricitet ud i vandløbet, må elektroderne være store. Det gælder også den negative elektrode, som skal være mindst tre gange så stor som den positive. Hvis den negative elektrode er for lille, vil det begrænse den mængde strøm, der kan sendes ud i vandet.

Det er en fordel at have et amperemeter tilkoblet, så man direkte kan aflæse, hvor meget elektricitet, der fiskes med. På denne måde kan man nemt eksperimen-



*Den negative elektrode skal være stor, hvis man bruger en stor generator. Så duer elektroden til den lille generator ikke.*

tere med elektrodernes størrelse, så man udnytter sit udstyr bedst muligt.

### Strømtypen

Man kan principielt bruge to slags elektricitet til at fange fiskene, nemlig ren jævnstrøm eller ensrettet vekselstrøm. Ensrettet vekselstrøm er næsten det samme som jævnstrøm, specielt hvis man kobler en kondensator ind i kredsløbet. Man må ikke bruge almindelig vekselstrøm, for det kan fiskene ikke tåle.

Jævnstrøm leveres af en dynamo, der drives af en benzinmotor. Jævnstrøm bruges mest i vandløb med frisk strøm, for jævnstrøm har en forunderlig evne til at tiltrække fiskene uden at lamme dem. Det er vigtigt i hurtigtstrømmende vandløb, hvor lammede fisk hurtigt driver væk, før man når at ketche dem.

Den ensrettede vekselstrøm leveres af en vekselstrømsgenerator med tilkoblet ensretterboks. Denne er som regel forsynet med en eller flere kondensatorer, som kan kobles til, hvis man ønsker en strømtype, der ligner jævnstrøm. Det betyder, at man kan kombinere vekselstrømsgeneratorens fordel (lille og handy at transportere) med jævnstrømsmaskinens gode fangstegenskaber. Derfor er små vekselstrømsanlæg med ensretterboks meget brugt.

*Tre størrelser vekselstrømsgeneratorer med tilkoblede ensretterbokse (de grå kasser):*

- Bagest 3.000 watt til en, to eller tre positive elektroder (vægt ca. 55 kg).
- Forrest til venstre 1.900 watt til en eller to positive elektroder (vægt ca. 30 kg).
- Forrest til højre 650 watt til en enkelt positiv elektrode (vægt ca. 24 kg).



*Gammeldags jævnstrømsmaskine. Den er tung og klodset, men den fisker utroligt godt i små og hurtigt strømmende vandløb.*



I visse situationer kan man i stedet for de større benzindrevne anlæg (der som regel vejer mindst 20-30 kg) i stedet bruge et rygbåret elfiskeapparat. Rygapparatet bruges mest til fiskeri efter havørreder på gydevandring til små vandløb, hvor fiskene står spredt på lange strækninger.

Det mest anvendte rygapparat får strøm fra et batteri, og på grund af den manglende motor er vægten kun 10 kg. Det er lydløst at fiske med, og det er dejligt, når man bærer det på ryggen.

Rygapparatet med batterier bruges alligevel kun i specielle situationer, for der er flere ulemper ved at bruge apparatet: Fiskeren skal bære det på ryggen under fiskeriet, og – som det vigtigste – fiskene tiltrækkes ikke ret godt til den positive elektrode – det gør det vanskeligt at fiske, hvis man også skal fange små fisk. Derfor kan det være nødvendigt i stedet at bruge et rygbåret generatoranlæg med benzinmotor, som fanger fiskene bedre. Selv om det kan laves, så det ikke vejer meget mere end batterianlægget, har det dog den ulempe, at det støjer en del.

### *Fiskeriet*

Elektrofiskeriet foregår typisk ved, at fiskeren vader opstrøms gennem vandløbet med den positive elektrode og afsøger alle standpladser. De bedøvede fisk fanges i en ketcher.

Ledningen er normalt 50 m lang, så man på denne måde fisker på lige lange strækninger i alle undersøgte vandløb. Det er nødvendigt med en medhjælper til at holde styr på den lange ledning.

Der er som regel også en ekstra medhjælper på

*Elektrofiskeri med et batteridrevet elfiskeapparat, som man bærer på ryggen under fiskeriet.*



land. Han tager imod de fangne fisk og anbringer dem i baljer med frisk vand, så de senere kan opmåles og registreres.

*Elektrofiskeri i bassintrappe ved Boller Mølle, Klokkedal Å.*

Hvis man skal gennemfiske lange strækninger i større vandløb, må udstyret placeres i en båd eller gummibåd. Alternativt kan man spænde to optimist-





*Hvis man fanger mange små og store havørreder opstrøms en fisketrappe, ved man kun, at den virker for havørred. Man ved ikke, om det gælder for andre fisk.*



joller sammen med lægter, så man herved får en meget stabil »fiskemaskine«. Det er som regel en fordel at bruge flere elektroder samtidig, men det kræver en generator, der kan yde flere tusind watt.

Hvis fiskerne sejler, kan hjælpere på land styre båden med tove, så der fiskes på de bedste standpladser. Desuden kan det være en fordel, at hjælperne har langskafte net, så de kan ketché fisk, der driver fra fiskerne.



*Elektrofiskeri med en generator på land og en lang ledning kræver en medhjælper til at holde orden på ledningen.*

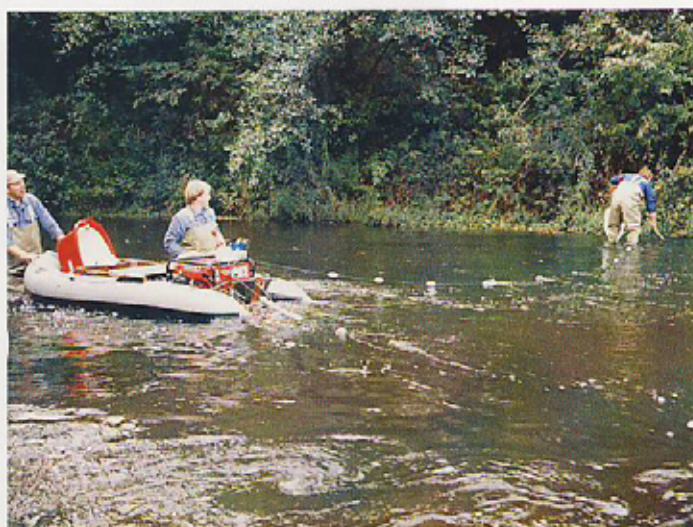
*Elektrofiskeri fra båd med en lille generator og en enkelt elektrode kan kun anbefales i vandløb, der er få meter brede (Gudenå opstrøms Tørring).*



### *Fælder*

Elektrofiskeri er et fantastisk værktøj, når man skal undersøge en fiskebestand. Men somme tider må man supplere med andre metoder.

Hvis man skal beregne antallet af vandrefisk, er det ofte en god ide at bruge fælder. Man skal blot være opmærksom på, at det kræver meget mandskab, for fælderne stopper nemt til med skidt. Ved en undersøgelse i Gudenåen i foråret 1984 var vi seks mand ansat i skifteholdsdrift til at passe tre fælder. Fælderne skulle tømmes og holdes i orden hver dag, ellers ville fiskene måske omkomme eller fælderne gå i stykker.



*Elektrofiskeri ved vadning og en 3.000 watts generator i en gummibåd. Der er flydere på ledningerne, så de ikke hænger fast i bunden. Gudenå ved Vilholt.*

*Elektrofiskeri med 3000 watts generator og stor gummibåd i Gudenåen ved Langå. Dette udstyr er velegnet i vore største vandløb. Gummibåden er meget stabil og rummer nemt en fisker, en netmand, en skipper og en ekstra hjælper.*



### *Driftnet*

Driftnet er meget finmaskede netposer, som kan bruges til at fange insektlarver, tanglopper og spæd fiskeyngel. Driftnettene er bl.a. egnede til at fange yngel af helt, men nettene kan også bruges til at fange andre arters yngel, hvis de drifter som spæd yngel (sandart, snæbel, stalling, skalle m. fl.).

Helten gyder i vandløbene om vinteren, og æggene klækkes i foråret. Ynglen drifter straks nedstrøms og ender i sø- eller brakvandsområder. Brakvand er vand med lavt saltindhold som f.eks. i mange fjorde.

Hvis man sætter driftnet op i åen, kan man beregne antallet af driftende yngel på følgende måde: Hvis åen



*Driftnet i funktion i Gudenåen.*

f.eks. er 10 m bred og 1,5 m dyb på det sted, vi fisker, er tværsnitsarealet af vandsøjlen 15 m<sup>2</sup>. Vi forestiller os så, at vi på dette sted fisker med tre driftnet, som hver dækker 0,5 m<sup>2</sup>, i alt 1,5 m<sup>2</sup>. Fangsten er 30 stk yngel, og vi fisker på en tiendedel af åens tværsnitsareal. Antallet af driftende yngel i den undersøgte periode er derfor groft sagt 10 gange fangsten = 300 stk yngel.

### *Smoltfælder og ålekister*

I de senere år er der lavet en del undersøgelser af, hvor mange ørred- og laksesmolt, der produceres i forskellige vandsystemer. Det foregår ved at fiske med en fælde i forårstiden, hvor fiskene trækker nedstrøms.

Fangsterne i fælden kan fortælle os om den værdi, vandsystemet har som produktionsvand for vandrefisk (laks, ørred, ål m.fl.). Det har ikke kun fiskerimæssig interesse. Fangsten fortæller os samtidig, om vandmiljøet er i orden.

Lad os starte historien om fældefangster af laksefisk i Tjærbækken, som løber til Gudenåen ved Langå. Det er en fin ørredbæk, men en gammel mølleopstemning har i mange år spærret for havørreder på gydevandring. Derfor har de kun gydt nedstrøms opstemningen, hvor der da også har været mest ørredyngel.

Instituttet for Ferskvandsfiskeri og Fiskepleje i Silkeborg lavede en smoltfælde ved opstemningen. Fælden fangede alle smolt fra Tjærbækken opstrøms opstemningen. Der trak ikke ret mange smolt ned. Så blev der sat en fisketrappe op af modstrømstypen, og herefter



*Smoltfælde i  
Brandstrup Bæk.*

*Ålekiste ved Fuldbro Mølle, Skanderborg. Den forsænkede netkasse fanger yngel af sandart, som er så lille, at den passerer gennem ålekisten.*



vandrede mange havørreder op i bækkens øvre løb for at gyde. To år senere kom der som forventet et stort nedtræk af smolt, og det har der været lige siden. Det viser virkningen af at lave passage for fiskene ved de spærringer, der er i vandløbene.

Smoltfælder i Tjærbæk og den nærliggende Brandstrup Bæk har også vist, at en god ørredbæk med fri opgang af havørred producerer så meget ørredyngel, at der årligt udvandrer 18-20 smolt for hver 100 m<sup>2</sup> vandløbsbund. En del af dem bliver senere fanget. Man regner med, at 100 m<sup>2</sup> vandløbsbund i en god ørredbæk årligt producerer fire kilo fanget havørred.

Ålekisten ved Fuldbro Mølle

En anden forsøgsfælde er en ålekiste i Tåning Å ved Fuldbro Mølle. Alt vandet fra Tåning Å blev i mange år lukket gennem ålekisten, så den fangede alle fisk på nedstrøms vandring fra Skanderborgsøerne.

Fangsten i ålekisten har bl.a. vist, hvor mange ørredsmolt, der år for år vandrede bort fra tilløbene til Skanderborgsøerne. Det har været værdifuldt, da man hermed kunne afgøre, hvad der kommer ud af udsætninger af ørredyngel.

I et andet forsøg i juni 1982 blev der sat en kasse ned i ålekisten, som fangede sandartynglen på sommervandring fra Skanderborgsøerne til Mossø. Udvandringen var ca. 7.000 stk 4 cm lange yngel på en enkelt

nat. Det viser, at sandarten kan sprede sig meget i yngelstadiet.

I et tredje forsøg i 1980'erne blev der mærket en masse ål i Skanderborgsøerne. Ålene blev undersøgt ved udvandringen, så man fik værdifulde oplysninger om vækst og dødelighed ved en åleudsætning.

Ålekisten ved Fuldbro Mølle har virkelig gjort gavn, selv om det normalt er til skade for et vandssystem, at der fiskes erhvervsmæssigt med en 100% effektiv fælde. Men den fremsynede ejer af ålekisten har i 1980'erne lagt et stort arbejde i at optælle og undersøge fiskene. Han er i øvrigt formand for Ferskvandsfiskeriforeningen for Danmark og hedder Thorkild Poulsen.

#### Smoltfælden ved Bygholm Sø

Bygholm Å ved Horsens er et flot ørredvandløb. Men gydeoptrækket af havørreder har i mange år været meget lille, når vi sammenligner med de nærliggende vandløb Vejle Å og Kolding Å.

En væsentlig forskel på Bygholm Å og de andre vandløb er, at Bygholm Å er dæmmet op med en spærredæmning kort før udløbet i Horsens Fjord. Derfor løber åen gennem Bygholm Sø, som er fyldt med alger og rovfisk som sandart og gedde.

Vi fandt på at undersøge, om Bygholm Sø eller rovfiskene i søen stopper ørredsmolten på dens vandringer mod havet. Hvis det var tilfældet, kunne vi måske forklare det lille optræk af havørreder.

Vandet fra Bygholm Sø løber i rør gennem spærre-



Smoltfælde ved afløbet fra Bygholm Sø 1990.

*Fælden bliver tømt.*



*Medlemmerne af den lokale lystfiskerforening (Horsens og Omegns Sportsfiskerforening) passer fælden. Alle deltager lige fra skoledreng til pensionist.*



*Hver smolt bliver målt og undersøgt for mærkning. Længden bliver noteret på et skema.*



dæmningen. Derfor kan man spænde en smoltfælde på stemmeværket, som fanger alt vand og alle fisk. Det gjorde vi i 1990. Samtidig satte vi 1.000 mærkede smolt ud i åen opstrøms søen, så vi direkte ud fra fældefangsterne kunne tælle, hvor stor en del af smolten, der kom gennem søen.

Fælden blev passet af Horsens og Omegns Sportsfiskerforening, som vi har haft et fantastisk godt samarbejde med. Jeg håber, det kan inspirere andre myndigheder og klubber til at samarbejde. Det er i alle parter interesse.

Fælden var sat op i perioden marts-juni, hvor smolten vandrer. Fælden blev tømt hver dag, og alle smolt målt og undersøgt for mærker. Samtidig blev vandtemperaturen målt, for smolten vandrer om foråret, når temperaturen stiger.

Resultatet viste, at kun 65 af de udsatte 1.000 smolt (6,5%) fandt vej gennem søen. Der blev også fanget 135 vilde smolt, så den »naturlige« udvandring af smolt fra Bygholm Å kunne beregnes til lidt over 2.000 smolt. Men det var altså kun ca. 6,5% af dem, der kom gennem Bygholm Sø.

Undersøgelsen viste ikke, hvorfor de forsvandt. Men nye undersøgelser i 1991 og 1992 har vist, at mange smolt bliver ædt af søens sandarter og gedder. Se afsnittet om radiosendere.

#### Smoltfælder i Gudenåen

Det er vanskeligt og krævende at sætte smoltfælder op i store vandløb. Derfor er der ikke lavet ret mange undersøgelser i så store vandløb som Gudenåen, der afvander et areal på størrelse med Fyn. Men ved en stor undersøgelse i Gudenåsystemet i 1984-85 havde vi flere fælder i brug.

Vi mærkede smolt forskellige steder for at finde ud af, hvor langt de vandrede. Vi satte også mærkede smolt ud i Gudenåen opstrøms fælderne. Så kunne vi ud fra antallet af genfangster i fælderne beregne, hvor effektive fælderne var. Når vi kendte fældernes effektivitet, kunne vi beregne det totale udtræk af vilde smolt i Gudenåen ud fra antallet af vilde smolt i fælderne.

Undersøgelsen viste, at der vandrer mange smolt fra Gudenåens vandløb – men også at det ikke er ret man-



*Smoltfælde i Gudenåen ved Tange. Fælden dækkede halvdelen af åen, men fangede kun 17% af smoltene.*



ge af smoltene fra Gudenåens øvre løb, der når havet. En af årsagerne er, at når sommeren sætter ind, stopper smoltene deres vandring på det sted, de er nået til. Hvis de f.eks. ikke har fundet gennem søerne omkring 1. juni, når de aldrig havet. Så bliver de i ferskvand som bæk- eller søørred, afhængig af, hvor de er nået hen.

Desuden regner vi med, at en del smolt ender i maven på Gudenåsystemets mange rovfisk. Svenske undersøgelser viser, at 40% af de udsatte smolt i Emå blev ædt af gedder og knuder på selve udsætningsstedet, mens yderligere 30% blev ædt på vandringen mod havet (20 km). Der er både knude og gedde i Gudenåen sammen med en anden rovfisk, sandarten, som også ynder at æde smolt.

*Nærbillede af smoltfælden ved Tange. Fiskene bliver fanget i selve fælden, som er lavet af grønt net. De svømmer ned i fælden langs det hvide net.*



*Lysfælder*

Nogle fisk tiltrækkes af lys, andre undgår det. Det kan man udnytte til at fange dem.

Vi lavede et forsøg i Nørreåen ved Randers, hvor vi fangede blankål i en stor ruse. Nørreåen er et tilløb til Gudenåen, hvor der driver meget grøde. Grøden kan nemt tilstoppe en fælde, så for at undgå at spærre åen af med rusegarn satte vi en lysspærring op, som var lavet af kraftige projektører. Lyskæden var hængt skråt hen over åen, så de »lyssky« blankål skulle søge over i det mørke område, hvor rusen stod.

Lysfælden var skiftevis tændt og slukket en halv time ad gangen, hvorefter fælden blev tømt. Vi fangede flest blankål, når lyset var tændt, men der var ikke den store forskel. Årsagen var sikkert det uklare åvand, som lyset ikke kunne trænge ret langt ned i. Vi målte lyset med en lysmåler, og selv om der var under to meter dybt, var der næsten mørkt ved bunden.

Konklusionen er, at lysfælder sikkert virker godt i klart vand, men ikke i uklart vand, hvor lyset ikke kan trænge ned til bunden.

Det forklarer også, hvorfor en lysspærring i Gudenåen ved Tangeværket heller ikke virkede. Den skulle bl.a. lede ørredsmolt over i fisketrappen, men vandet fra Tange Sø er så uklart, at det ikke havde nogen virkning at tænde lyset.

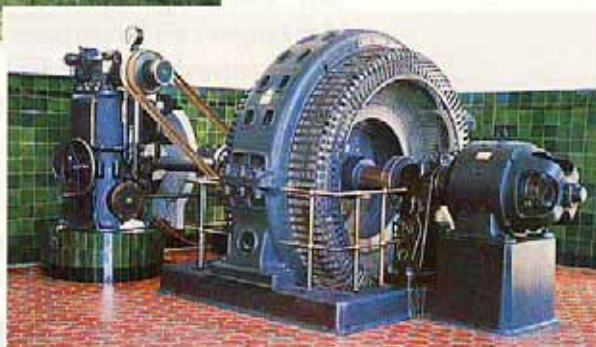
*Lysfælde til fangst af blankål i Nørreåen ved Randers.*





*Dobbelt Francis-turbine ved Vestbirk Vandkraftværk. Den har i 60 år været monteret neddykket i et vandfyldt kammer. Nu er den udskiftet efter tro tjeneste.*

*Generator i maskinhallen ved Vestbirk Vandkraftværk. Den sidder på den samme akse som Francis-turbinen i det vandfyldte kammer på den anden side af væggen.*



### *Turbineundersøgelser*

Der lurder mange farer på de fisk, der svømmer nedstrøms. En af dem kan være at passere med vandet gennem de vandkraftværker, der udnytter vandet til elproduktion.

Ikke alle danske vandkraftværker har et tæt tremmegitter foran turbinerne, og derfor kan fiskene ofte passere med vandet ind i dem.

Vandet løber ind gennem turbinernes skovlblade, så akslen drejer rundt og driver en generator. Fiskene skades, hvis de bliver ramt i turbinerne, der som regel drejer flere gange i sekundet. Det er ikke alle turbiner, der gør skade. Hvis turbinerne kører langsomt rundt, sker der sjældent noget med fiskene, men hvis de kører hurtigt rundt, kan alle fisk blive smadret.

Turbinetypen betyder også noget. De såkaldte »Kaplanturbiner« skader fiskene mere end »Francisturbiner«. Det er mest disse typer, der er i brug i Danmark.

Generatoren sidder på turbineakslen og drives af den snurrende turbine i det vandfyldte kammer på den anden side af væggen. Generatoren producerer elektricitet lige som en cykeldynamo.

Et af kraftværkerne, som vi mistænkte for at skade fi-

skene, var det idyllisk udseende vandkraftværk i Gudenåen ved Vestbirk. Derfor lavede vi en undersøgelse her, så vi kunne finde ud af, om fiskene kunne tåle at passere gennem Francisturbinerne.

Vi købte nogle dambrugsørreder af samme størrelse som vilde smolt og gydemodne ørreder. Vi købte også nogle ål på størrelse med blankål. Fiskene blev så hældt i åen gennem et langt rør, som mandede ud nær turbinen. Derfor passerede fiskene gennem turbinen og blev fanget i en fangstpose på den anden side.

Fangstposen var sat fast på det såkaldte »sugerør«, som vandet løber ned i fra turbinen.

Vi havde håbet, at alle fisk kunne tåle at passere gennem turbinerne. Så kunne man have lavet en rist med større tremmeafstand end de 20 mm, der var ved forsøget. Men fiskene kunne ikke tåle turen gennem turbinerne; mange af dem blev hakket i flere stykker.



*Fangstposen monteres på »sugerøret«.*

*Forsøgsfiskene bliver  
puttet ned i røret, der  
udmunder lige foran  
turbinen.*



*Fangstposen bliver  
tømt efter en halv  
times kørsel med  
turbinen, når alle  
fish er kommet  
igennem.*



*Kun to af 40 store ørreder har ikke taget skade. 21 % af ørrederne i smoltstørrelse er også skadet sammen med 33 % af ålene.*



Derfor var konklusionen af forsøget, at der måtte laves en ny rist foran turbinerne, som vandrefisken ikke kunne passere. Og der skulle samtidig afgives frivand ved siden af risten, så fiskene kunne finde forbi.

Historien har en god slutning. De knuste fisk skabte stor debat, og nu er der sat et nyt gitter op foran turbinerne, så fiskene ikke knuses i dem. Gitteret har en tremmeafstand på 10 mm, så alle ørreder (herunder smolt) og blankål bliver stoppet og ledt over i en nedstrøms fiskepassage ved siden af gitteret.

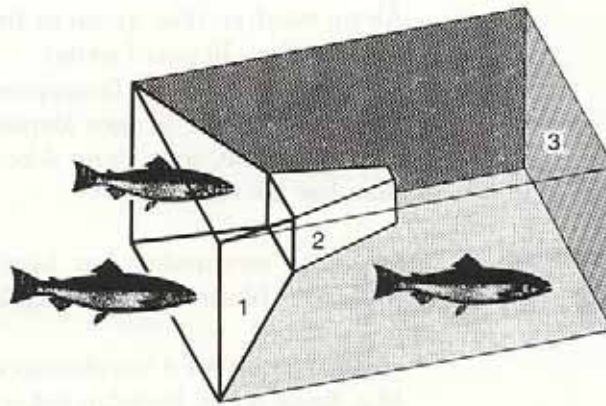
Der er også lavet et omløbsstryg uden om kraftværket, så der nu er fri passage for både opstrøms- og nedstrøms trækkende fisk. Samtidig er der kommet vand i den del af Gudenåen, der næsten blev tørlagt, da man byggede kraftværket. Den døde å-strækning er blevet levende igen.

### *Fisketrapper*

Mange fisketrapper virker ikke godt nok. Det kan være en falsk sikkerhed, at der er en fisketrappe ved et stemmeværk, for trappen kan være forkert konstrueret eller dårligt passet. Så virker den ikke. Derfor må man kontrollere fisketrapperne og ændre dem, hvis de ikke er gode nok.

Er der havørreder i åen omkring fisketrappen, kan man elektrofiske op- og nedstrøms trappen i gydetiden. Hvis man herved konstaterer, at der er lige så mange havørreder opstrøms trappen som nedstrøms,

Principskitse af fælde til kontrol af fiske-trappe. Fangstkassens vægge er lavet af 25 mm metalnet, og låget kan være en plade af vandfast krydsfiner. 1) rusetragt af metalnet 2) rusetragt af nylonnet 3) aftagelig endeveg. /17/



og at de har samme størrelsesfordeling, virker trappen godt nok for havørred. Det er imidlertid ikke sikkert, at de andre fisk i åen kan bruge den, specielt ikke hvis der er helt, snæbel, sandart o. lign., som ikke bruger fisketrapper.

Drejer det sig om et stort vandløb, hvor det er svært at elektrofiske, kan man sætte en fælde på trappen og registrere de fisk, der passerer gennem trappen (arter, størrelser). Men det er et stort arbejde at passe en fælde, bl.a. fordi fisketrapperne mest bruges om efteråret, hvor bladene falder af træerne. Bladene sætter sig nemt fast i fældeerne, så de ikke virker.

### Ålepas

En fangstpose på ålepasset kan fortælle, om det fungerer. Her er vi ved Bygholm Sø ved Horsens.



Ålene vandrer ikke gennem fisketrapper, men benytter såkaldte »ålepass« i stedet.

Man kan sætte en fangstpose på ålepasset, så man kan se, om ålene bruger ålepasset. Fangstposen er en slags miniruse, som ålene ikke kan komme ud af, før man har talt dem.

### *Mærkning af fisk*

De fleste mennesker har hørt om ringmærkning af fugle. Der bliver imidlertid også lavet mange mærkninger af fisk.

Formålene med mærkninger er mange – man kan bl.a. finde ud af, hvordan fiskene vandrer rundt, hvordan de vokser, hvor stor bestanden er m.m. De metoder, jeg har taget med i denne bog, er de mest anvendte i Danmark. Der findes også andre metoder, men de bliver ikke brugt ret meget her i landet.

Forudsætningen for et godt mærkningsforsøg er, at fiskene generes mindst muligt af mærkningen. Derfor forsøger man altid at mærke dem på den mest skånsomme måde. Metoderne er udviklet gennem mange år, så det er de mest skånsomme, der bruges i dag.

Man skal også huske på, at fisk ikke kan føle smerte lige som os. Når fisken er på lystfiskerens krog, trækker den væk fra ham. Hvis det gjorde ondt, ville den følge med ind. Derfor vil mærkningen normalt kun irritere fisken ved selve mærkningen, men ikke senere.

Mærkning af fisk er et nødvendigt stykke værktøj i arbejdet med bestandspleje. Man bør dog aldrig begynde at mærke fisk uden at have et helt klart formål med det. Og fisken skal være bedøvet, mens den bliver mærket.

### *Finneklipning*

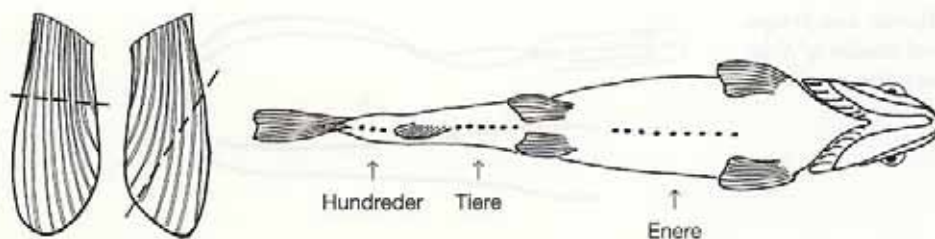
En af de mest almindelige måder at mærke fisk på er ved finneklipning.

Som navnet siger, bliver fisken mærket ved et klip i en finne. Enten klippes finnen helt af, eller også klipper man kun et mindre stykke. Finnen gror ud igen, men den vil altid være lidt forkrøblet, så man kan se, at fisken er mærket.

Fisken svømmer udmærket, selv om den er finneklippet. Man bør dog ikke klippe i ryg- eller gatfinnen.

Metoden bruges normalt i situationer, hvor man ik-





*Finneklipning. Hvis man klipper skråt, vokser finnen bedst ud igen.*

*Individuel mærkning (tatoering) af fisk med »Pan-jet« pistol. Fisken har nr. 369. Billedet th.*

ke har brug for at kunne genkende den enkelte fisk:

Eksempel 1: Hvis man sætter smolt ud forskellige steder i et vandssystem og skal finde ud af deres vanddriftsmønstre. Så mærker man fiskene på hver udsætningslokalitet ens, men forskelligt for hver udsætningslokalitet.

Eksempel 2: Hvis man skal beregne bestanden i en å eller sø ved brug af fangst-genfangstmetoden (se afsnittet om bestandsberegning sidst i kapitlet).

### Tatoering

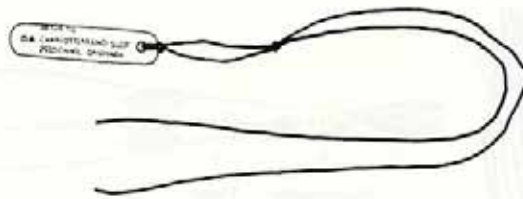
Tatoering er en metode, som ofte bruges i stedet for finneklipning. Man mærker fisken ved at skyde en eller flere farvepletter ind i skindet eller en finne. Farvestoffet afskydes med en pistol, som er udviklet af tandlæger til lokalbedøvelse (en såkaldt »Pan-jet injector«).

Metoden er hurtig. Den har den fordel frem for finneklipning, at ukyndige ret nemt kan se, at fisken er mærket. Desuden kan man give fiskene individuelle numre ved at tatovere prikker i flere rækker. Eksem-

*Biologen tatoerer en havørred med en prikkode ved en undersøgelse i Kolding Å. Han bruger en »Pan-jet injector«.*



Mærke, som bruges ved studier af fiskes vandringer. /18/



pelvis kan prikkerne i en række et bestemt sted på fisken betyde enere, i en anden række betyder prikkerne tiere o.s.v.

### Trailermærke

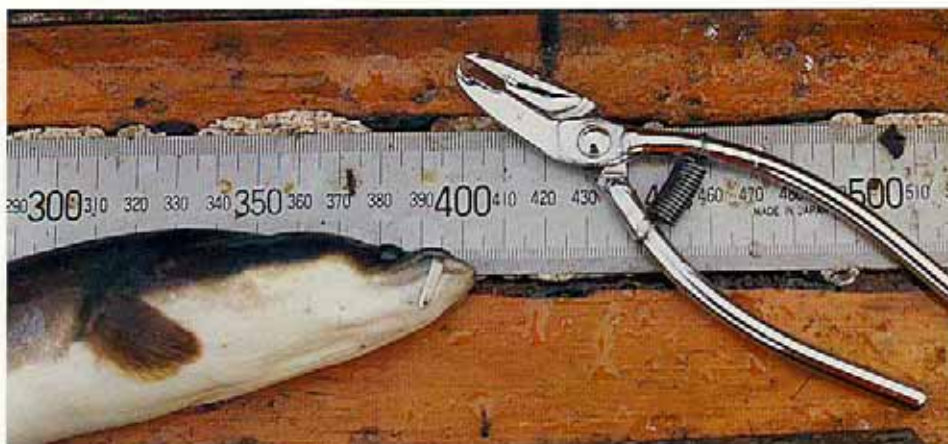
Et trailermærke er et skilt, der hænger efter fisken i et stykke ståltråd eller plastiktråd.

Normalt fæstnes mærket i fisken under rygfinnen via to tråde, som sys gennem fisken og bindes på modsatte side af mærket. Utallige undersøgelser har vist, at det er en god måde at mærke fiskene på. Mærket falder ikke af fisken i særligt omfang, og fiskene er lette at kende, når de bliver fanget. Desuden kan fisken vokse, idet kroppen uden problemer kan gro ud over tråden.

Mærkede ørredsmolt i opbevaringsbassin. Skiltene ses tydeligt.

Derfor er denne mærkningstype en meget anvendt måde at mærke fisk på. Man bruger mest mærker, som er sat fast til fisken med to tråde af polyetylen (Canada-mærke) eller ståltråd (Carlinmærke).





Ål, der netop er mærket med kæbemærke (det franske »Marque Barettes«). Mærket er klemt fast om kæben med en speciel tang.

### Kæbemærke

Der er også mærketyper (Floymærker), hvor mærket er sat fast i fisken med en enkelt tråd ved hjælp af et »anker« i spidsen (som et prisskilt i en tøjforretning). Men disse mærker falder nemt af.

De følgende sider viser nogle eksempler på mærkning.

Ålen lever nedgravet i bunden en stor del af sit liv, eller også maser den sig gennem siv o. lign. Derfor vil et flagrende mærke blive rykket af, så et kæbemærke er det bedst egnede til ål.

Kæbemærket sidder tæt ind til kæben og hænger derfor ikke fast i noget. Det klemmes fast om ålens kæbe med en speciel tang. Der er indgraveret et nummer i mærket, så alle fisk får forskellige numre.

Jeg har selv brugt mærket til ål. En af ålene blev fanget på krogline nogle få timer efter mærkningen, så den har i alt fald ikke følt sig særligt generet af vores behandling af den (fangst i ruse, bedøvelse og mærkning).

Mærket kan også bruges til andre fisk end ål.

### Mærkning af sandarter

I 1986 mærkede vi 2.255 store sandarter i tilløbene til Mossø (Gudenå og Tåning Å). Fiskene vandrer hvert år op i tilløbene for at gyde eller æde skallerogn i april-maj måned. Derefter vandrer de ud i Mossø igen.

Vi ville gerne regne ud, hvor mange sandarter, der var i Mossø, så vi lavede et mærkningsforsøg.

*Elektrofiskeri efter sandart i Tåning Å ved Mossø.*



Fiskene blev mærket med Canadiske mærker under rygfinnen. Vi fangede fiskene ved elektrofiskeri, mærkede dem på stedet og genudsatte dem med det samme.

Vi delte også kort over Mossø ud til alle lokale fiskere. Kortet var specielt, for vi havde inddelt Mossø i kvadrater på  $250 \times 250$  m, og hvert kvadrat havde sit eget nummer. Fiskerne skulle så melde tilbage, hvor de fangede vore mærkede sandarter.

Derpå ventede vi tre måneder, indtil fiskene fra Gudena og Tåning Å var vendt tilbage til Mossø og havde blandet sig med resten af sandarterne. Så tog vi ud at fiske på Mossø sammen med erhvervsfiskeren. Vi fiske-



*Vi fangede og mærkede 2.255 store sandarter i tilløbene til Mossø.*



*Da alle mærkede sandarter var vandret ud i den 10 km lange Mossø, startede vi fiskeriet i søen.*

de over hele søen med bundgarn og trawl, som fanger alle størrelser af sandarter lige godt. Vi fangede i alt 2.683 sandarter over 25 cm, og 12 af fiskene var mærkede.

Nu kunne vi beregne sandartbestanden i Mossø ud fra forholdet mellem mærkede og umærkede sandarter i fangsten. Der var ca. 433.000 sandarter over 25 cm, svarende til 256 stk pr. ha (1 ha = 10.000 m<sup>2</sup>).

Vi fik også et andet spændende resultat efter seks

*Trawlfangst af sandarter i Mossø.*



*Trailermærke  
(Canadisk type) fra  
sandart, fanget 3 år  
efter mærkningen.  
Mærket var groet til  
med alger, som skulle  
skræbes af for at se  
nummeret.*



års returnering af mærker fra fangne sandarter. 80% af fiskene blev fanget inden for to km fra mærkningsstedet, selv om søen er 10 km lang. Så sandarten er meget knyttet til et bestemt område, og der er tale om flere mere eller mindre isolerede bestande i samme sø.

**Mærkning af ørred og regnbueørred**

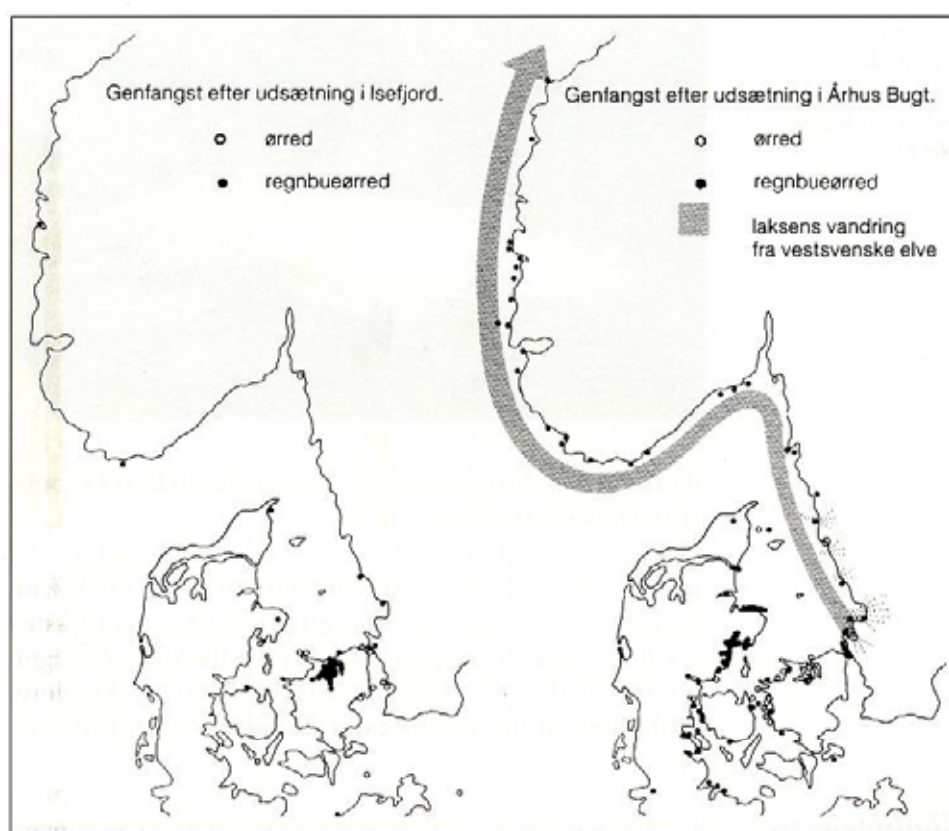
*Regnbueørred, mærket  
med Carlinmærke.*

I 1980'erne blev der bl.a. lavet et udsætningsforsøg med mærkede ørreder og regnbueørreder. Fiskene blev mærket med Carlinmærker.

Fiskene var af samme størrelse og blev udsat samtidig direkte i Isefjorden og Århus Bugt.

Ørreden vandrede kun relativt kort fra udsætnings-





*Kort over udsatte ørreders og regnbueørreders vandringer. /18/*

stedet, idet 90% fjernede sig mindre end 20 km fra stedet. De få havørreder, som kom langt omkring, vandrede østpå mod Østersøen.

Regnbueørreden vandrede derimod langt mere omkring. I den relativt lukkede Isefjord blev de fleste fisk fanget inden for fjorden, men en del vandrede dog længere bort og nordpå. I den mere åbne Århus Bugt blev langt færre fisk genfanget nær udsætningsstedet. Nogle fisk vandrede faktisk så langt nordpå som til Trondheimsfjorden i Norge. Det er en vandring på langt over 1.300 km.

Regnbueørredens vandringsmønster fulgte på forbløffende vis den måde, laksen fra den svenske vestkyst vandrer på.

Vi ved ikke med sikkerhed, om nogle af de regnbueørreder, der tog på den lange vandring, vendte tilbage til udsætningsstedet. Ikke alle udsatte fisk blev mærket,

*En steelhead er en regnbueørred, der har været i havet. Denne fisk er fra Bygholm Å ved Horsens.*



og uden mærkning kan man ikke med sikkerhed belyse fiskens vandringer.

Det er dog påfaldende, at der i Århus Å-systemet et par år efter udsætningen blev fanget flere steelhead-ørreder i størrelsen ca. 70 cm og ca. 4 kg, som til forveksling lignede opgangslaks. En steelhead er en regnbueørred, der har været i havet. Det er en nærliggende mulighed, at der var tale om de udsatte regnbueørreder.

### *Radiosendere*

I 1992 blev der for første gang i Danmark lavet undersøgelser, hvor fisk blev mærket med små radiosendere. Det var i forbindelse med de smoltundersøgelser i Bygholm Å og Sø ved Horsens, der også er omtalt tidligere i dette afsnit.

Princippet er genialt. Fiskene er mærket med radiosendere, der udsender forskellige signaler (forskelligt frekvensområde). Således kan man følge de enkelte fisk.

Princippet er hentet fra undersøgelser af større pattedyr som f.eks. hjorte eller hvalrosser. Ved en undersøgelse i Grønland blev hvalrosser mærket med radiosendere, der vejede flere kilo og var spændt fast på dyrenes stødtænder. Batteriet var stort og kunne trække en kraftig sender i lang tid. Derfor kunne forskerne sidde i København og registrere, når hvalrossen dykkede – senderens signal blev opfattet af en satellit, som sendte det videre til Frankrig og herfra videre til København. Imponerende.



Tilbage til fiskene. Vi skulle undersøge havørredsmolt på vandring mod Horsens Fjord. En smolt vejer kun ca. 50 g, så mærket måtte kun veje tre gram, ellers ville det genere fisken for meget. De tre gram er den samlede acceptable vægt for sender, batteri og antenne. Samtidig skal senderen virke i nogle uger, så man kan følge fisken hele vejen på trækket mod havet.

Tre biologistuderende fra Århus Universitet lavede undersøgelsen i Bygholm Å og Sø som den afsluttende del af deres uddannelse. Det blev en spændende undersøgelse.

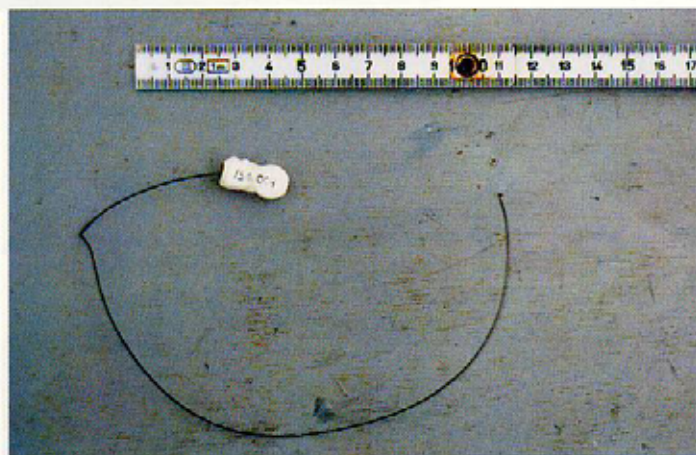
De studerende fandt nogle mærker i Canada, hvor man med held havde brugt mærket til laksesmolt. Mærket bliver skubbet ned i fiskens mave, og antennen (en tynd tråd) hænger ud af munden. Fisken kan æde og fordøje, så mærket generer ikke meget. Samtidig kan det ikke hænge fast i grøde, fiskenet eller andet.

Modtageren er en lille smart sag, som blev købt i Sverige. Den giver størst udslag, når man er lige over eller peger på fisken. Samtidig kan fisken spores på flere hundrede meters afstand, selv i en sø.

Batteriet virker i ca. en måned. Derfor var mærket og modtageren velegnet til undersøgelsen.

De studerende mærkede omkring 20 smolt og kortlagde hver enkelt fisks vandringer. Nogle fisk gylpede ret hurtigt mærket op, men 10 fisk beholdt mærket i længere tid. Her er de spændende resultater:

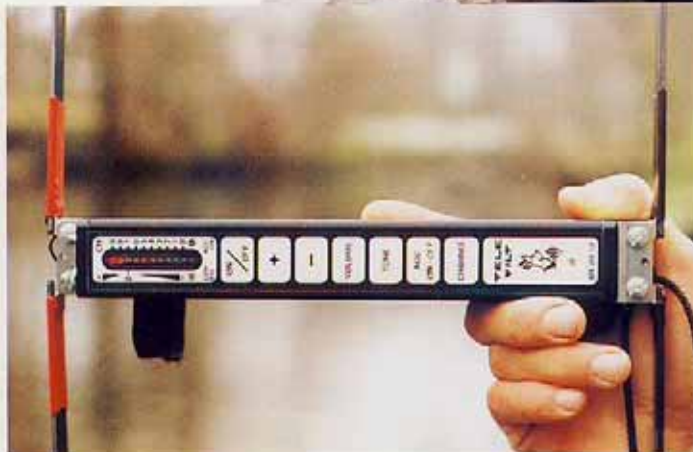
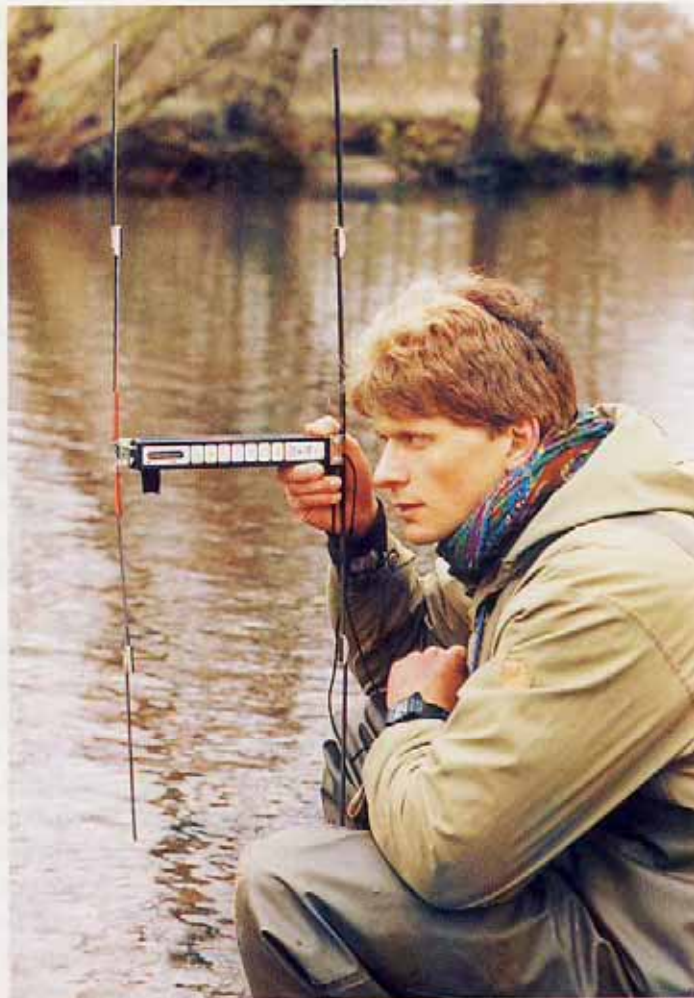
*Radiosender til mærkning af smolt. Senderen indeholder et batteri og er ca. 10 cm lang. Antennen er en lang, bøjelig tråd.*



*Pejling af smolt, som er mærket med radiosender.*

et af de mest brugte metoder til at undersøge smoltens bevægelse og overlevelse i vandet. Dette gøres ved at sætte små radiosendere på smoltene, som sender signaler til en modtager på land. Modtageren består af en antenne og en displayenhed, der viser smoltens position og bevægelse i realtid. Dette gør det muligt for forskere at studere smoltens adfærd og finde ud af, hvorfor nogle smolte dør og andre overlever. Det er vigtigt at vide, hvordan smolte bevæger sig i vandet, for at kunne beskytte dem mod fiskefælder og andre trusler. Ved at bruge radiosendere kan forskere også undersøge, hvordan smolte reagerer på forskellige miljøfaktorer som vandtemperatur, lys og vandkvalitet. Dette kan hjælpe med at udvikle bedre opfodringsmetoder og beskyttelsesforanstaltninger for smolt.

*Nærbillede af modtageren.*





*Hvis man sprætter fisken op, kan man tage maven ud og undersøge dens indhold. Men så er fisken død og kan ikke genudsættes. Her har en gedde netop ædt en ørred.*

- Kun en smolt vandrede hele vejen gennem åen og søen. Den blev fanget i en smoltfælde nedstrøms søen.
- To smolt nåede ikke ned til søen, før radiosenderen holdt op med at virke.
- Syv smolt vandrede ned i søen og blev der. Da de studerende havde fulgt dem i et stykke tid, fangede de dem ved elektrofiskeri for at se, om de var blevet ædt af rovfisk. Det var de alle sammen, for de blev fundet i maven på sandarter i Bygholm Sø. En enkelt sandart havde oven i købet ædt to af de syv mærkede smolt.

### *Fiskens fødevalg*

Somme tider undersøger man, hvad fiskene æder. Det kan være for at se, om de forskellige arter konkurrerer om de samme føde dyr eller om nogle fisk æder andre fisk. Endelig kan lystfiskeren have lyst til at se, hvad han skal sætte på krogen for at narre fiskene.

Den nemmeste måde at afgøre fødevalget på er ved at sprætte fisken og mavesækken op. Men herved slår man jo fisken ihjel, og det duer ikke ved biologiske undersøgelser. I stedet kan man bedøve den levende fisk og pumpe maveindholdet ud med en speciel mavepumpe.

Mavepumpen består principielt af en gummibold til laboratoriebrug, der er monteret på et glasrør. Glasrøret er lidt tykkere end fiskens spiserør, så det slutter tæt til spiserøret uden at ødelægge fisken. Maveindhol-

*Man kan pumpe maveindholdet ud af en levende (bedøvet) fisk med en specielt konstrueret »mavepumpe«, så fisken senere kan genudsættes. Her bliver en bækkørred mavepumpet.*



det pumpes ud, når man har fyldt pumpen med vand og ført glasrøret ned i fiskens mave.

Hvis det foregår med respekt for fiskene, tager de overhovedet ikke skade. Så kan man fange de samme fisk med en måneds mellemrum og se, hvad de spiser. Det gjorde vi med stalling og ørred i Gudenåen, og fiskene voksede godt.

Maveindholdet anbringes i et glas med sprit og undersøges under en stereolup. Hvis maveindholdet er kraftigt fordøjet, kan det være svært at artsbestemme fødedyrene eller se, hvor store de har været, da de blev ædt. Men hvis der er tale om fisk, kan man som regel



*Maveindholdet er på vej ud af en bedøvet stalling.*

artsbestemme dem på knoglernes udseende, som er karakteristisk fra art til art. Desuden kan man ved mere videnskabelige undersøgelser beregne fødedyrenes længde og vægt, da de blev ædt.

### *Fiskens alder og vækst*

Ligesom man kan tælle årringe på en træstamme, kan man afsløre de fleste fisks alder ved at tælle vinterringe på et skæl under kraftig forstørrelse. Enkelte fisk (bl.a. ål, kildeørred og torskefisk) har dog så små skæl, at man i stedet skal kigge på øresten, gællelæg eller andre dele af kroppen, som bedre viser deres alder.

Fiskene på den nordlige halvkugle vokser godt om sommeren og dårligt om vinteren, og det ses på skællene. En sommerzone ses, hvor de enkelte ringe på skællet er langt fra hinanden. En vinterzone ses omvendt som en række ringe, der ligger tæt ved hinanden.

De fleste fiskelarver klækkes om foråret. Derfor har de fødselsdag på cirka det tidspunkt, hvor en vinterzone afløses af en sommerzone.

Det bedste sted at tage skællet er mellem sidelinien og rygfinnen. Man skraber ca. 20 skæl af med en sløv kniv, så man er sikker på at få skæl, som har siddet på fisken hele livet. Skællene opbevares i en lille papirskurv med oplysning om art, længde og fangstdato. Man må ikke bruge plastik til at gemme skælprøven i, med mindre prøven er helt tør. Ellers rådner den.

Skæl vokser med samme hast som fisken. Det bety-



*Det bedste sted at tage skælprøven er mellem sidelinjen og rygfinnen.*

Foto og tegning af det samme skæl fra en havørred på 55 cm. Denne fisk vandrede ud i havet som smolt, da den var to år gammel. Den havde tilbragt to vintre og tre somre i havet, inden skælprøven blev taget i november. Fisken var altså 4½ år gammel.



der, at når fisken bliver dobbelt så stor, bliver skællet også dobbelt så stort. Derfor kan man f.eks. ved at måle afstanden fra skællets centrum til den første årring (vinterring) beregne fiskens længde ved alderen et år. Man skal blot kende fiskens længde, da skælprøven blev taget.

Man skal dog måle på et skæl, som har siddet på fisken hele livet, for der dannes erstatningsskæl, hvis fisken taber skæl, og erstatningsskællet fortæller ikke noget om fiskens tidligere livsforløb.

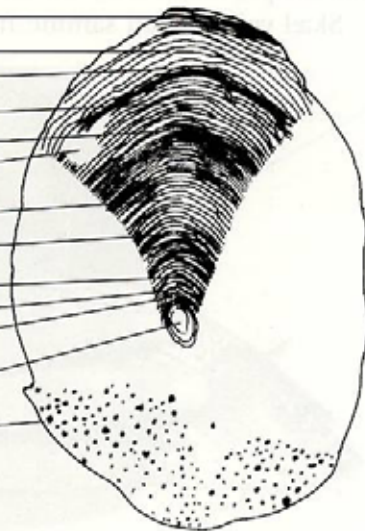
Man forstørrer skællet (eksempelvis i et lysbilledapparat eller i en »mikrofiche« til mikrofilm). Så måler man afstanden fra skællets kerne til de enkelte årringe (når en vinterzone afløses af en sommerzone).

Et tænkt eksempel:

Vi tager et skæl fra en havørred, som var 33 cm, da skællet blev taget. Vi putter skællet i en diasramme og forstørrer det op på væggen. Vi måler på væggen, at der er 45 cm fra kernen til skælkanten. Så skal vi beregne fiskens længde, da den blev et år.

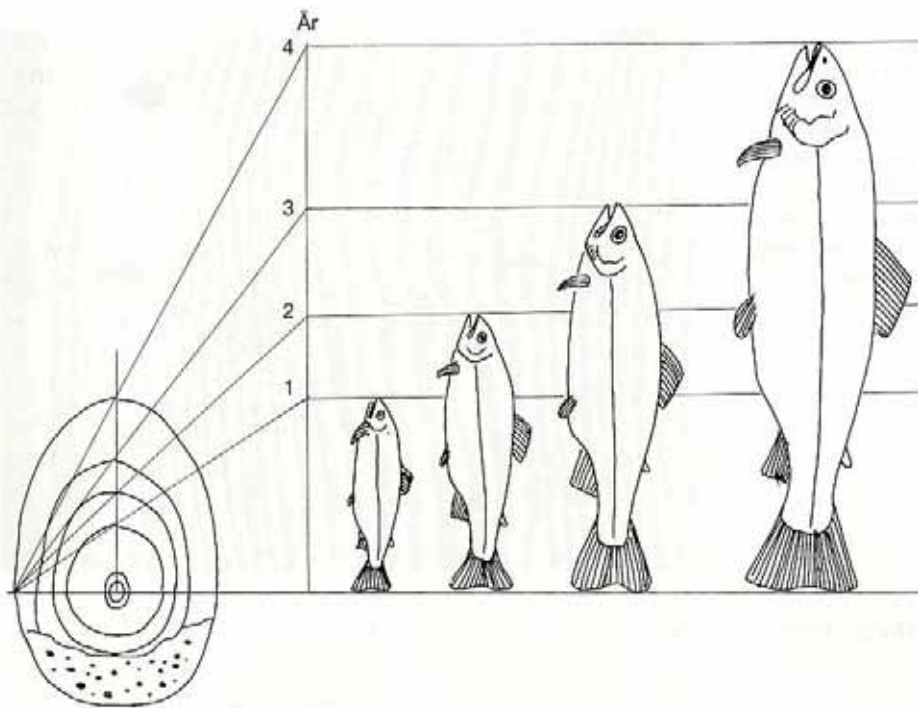
Vi måler på væggen langs samme linie som før og finder ud af, at afstanden til den første årring er 15 cm, altså en tredjedel af totalradius 45 cm. Så var fisken groft sagt 11 cm lang, da den fyldte et år, for den var 33 cm, da skællet blev taget.

- 6. vinter påbegyndt
- 5. sommer
- 4. vinter
- 4. sommer
- 3. vinter
- Fejl i skællet
- 3. sommer
- 2. vinter
- 2. sommer
- 1. vinter
- 1. sommer
- Centrum (ældste del)
- Kromatofor  
(celle med farvestof,  
der kan vandre og  
ændre fiskens farve)



Denne del af skællet er dækket af andre skæl

Synlig del af skællet



*Der er en meget nøje sammenhæng mellem fiskens længde og skælradius. Det udnytter man, når man skal beregne fiskens vækst, før den blev fanget.*

Det er ikke helt så simpelt, når man laver videnskabelige undersøgelser. Men det er godt nok til at give et kvalificeret bud på fiskens længde tidligere i livet.

På skællene fra mange laksefisk kan man også se, hvornår fiskene har gydt, idet skællets struktur opløses i selve gydeperioden, så der dannes »gydezoner«. Desuden kan man på skællene fra søørred, havørred og laks se, hvor gamle fiskene var, da de som smolt vandrede ud i de frie vandmasser. Det ses tydeligt, for væksten bliver pludselig meget bedre fra det tidspunkt, hvor fisken er udvandret (vinterringene ligger langt ude fra centrum). På denne måde kan man f.eks. afgøre, om en ørred er en bækørred eller en havørred.

Aldersbestemmelsen bruges til at beregne de enkelte årganges størrelse samt hvor hurtigt fiskene vokser.

Kendskabet til, hvornår fiskene gyder første gang bruges principielt til at fastsætte et mindstemål, så alle fisk får lov til at gyde mindst en gang, inden de må bringes med hjem fra fisketuren. Sådan sikrer man de næste generationer af fisk bedst muligt.

Skæl fra en stalling under kraftig forstyrrelse. De tynde pile viser, hvornår fisken har fødselsdag. Den fede pil viser en gydezone, så fisken har gydt om foråret, inden den blev fanget.



### Fiskens køn

Når lystfiskerne renser deres fangst, kan de fleste se, om fiskene er hanner eller hunner, for det er de store fisk, der bliver taget med hjem, og de indeholder tydeligt udviklede kønsprodukter (sædstreng eller rogn). Jeg ser bort fra ål, som er svære at kønsbestemme, selv når man skærer blankål op. Desuden kan nogle arter kønsbestemmes ud fra deres udseende omkring gydetiden, og så kan de genudsættes levende.

Det er meget svært at kønsbestemme små og umodne fisk, som kun har svagt udviklede kønsprodukter. Nogle kan kun kønsbestemmes under mikroskop. Andre, som f.eks. ørredsmolt på vandring mod havet, kan kønsbestemmes med det blotte øje, for hunnerne har små rognstænger og hannerne små sædstreng. Men man kan kun se forskellen ved at skære fisken op, og så har man slået en undermålsfisk ihjel.

Derfor er det normalt en dårlig ide at kønsbestemme små fisk. Hvis man endelig vil prøve, bør man søge råd og vejledning hos fagfolk.

### Bestandsberegninger

Dette lille afsnit skal fortælle nysgerrige læsere, hvordan man normalt beregner antallet af fisk i et vandløb. Formlerne kan være svære at gennemskue. Derfor har jeg sat det om bag i bogen, så det ikke er i vejen for anden læsning.



Bogen er ikke skrevet til avancerede fiskeribiologer. Derfor vil jeg undgå alle komplicerede beregninger (statistik).

Fangsten alene fortæller ikke nok om bestandens størrelse, for man fanger sjældent alle fiskene ved undersøgelsen. Men hvis undersøgelsen er planlagt rigtigt, kan man regne bestanden ud ved brug af formler.

#### To forskellige metoder

Man kan bruge »udtyndingsmetoden« eller »fangst-genfangstmetoden«, når man skal beregne bestanden.

Udtyndingsmetoden er den mest almindelige. Den bruges i mindre vandløb, hvor man fisker effektivt, og hvor bestanden er så lille, at man kan opbevare alle fangne fisk i baljer under selve fiskeriet. Undersøgelsen afsluttes altid samme dag, som den bliver påbegyndt.

Fangst-genfangstmetoden bruges i store vandløb, hvor fiskene er svære at fange, og hvor bestanden er for stor til, at man kan opbevare fiskene i baljer under fiskeriet. Det kræver ofte flere dages undersøgelser, før man kan beregne bestanden på den undersøgte strækning.

Fælles for metoderne er, at man skal elektrofiske på samme strækning mindst to gange. Når man har gjort det, kan man beregne hvor mange procent af bestanden, man fanger ved hver gennemfiskning af åen. Man siger, at man beregner fiskenes »fangbarhed«.

Når man kender fiskenes fangbarhed og antallet af fangne fisk, kan man beregne den totale bestand. Det er summen af dem man fangede plus dem man ikke fangede.

Det sværeste er at beregne fangbarheden rigtigt, så lad os starte med en snak om fangbarheden.

#### Fiskenes fangbarhed

Fiskene er ikke lige nemme at fange. Det er for eksempel nemmere at fange en ørred end en ål. Ørreden står frit fremme, og den bedøvede fisk driver nemt ned i ketcheren. Drejer det sig om en ål, skal den først komme frem fra sit skjul i bundmaterialet, før den kan drive ned i ketcheren. Desuden er ålen meget mørkere end ørreden, så den er sværere at se. Endelig er ålen også sværere at bedøve med elektricitet end ørreden. Det hænger måske sammen med, at den elektriske strøm har svært ved at nå ned gennem bundmaterialet og ned til ålen.

Det er også nemmere at fange en stor fisk end en lille fisk. En af grundene er, at den store fisk er nem at få øje på, men der er også en anden grund. Fiskene bedøves ikke af den elektriske strøm, før der er et stort spændingsfald over deres nervebaner. Hvis fisken er stor, er dens nervebaner også lange, og så er spændingsfaldet over dens krop stort. En lille fisk har korte nervebaner, og derfor er spændingsfaldet lille. Det betyder i praksis, at man skal tæt på den lille fisk med den positive elektrode, før den bedøves og fanges.

Konklusionen er, at de forskellige arter og størrelser ikke er lige nemme at fange. Vi siger, at fiskenes »fangbarhed« er forskellig.

Derfor deler vi altid fiskene ind i grupper, når vi skal beregne bestandens størrelse. Hver gruppe består af fisk af samme art og omtrent samme størrelse. Eksempelvis plejer vi at inddele ørrederne i to grupper, nemlig yngel og ældre fisk, for vi ved af erfaring, at det er tilstrækkeligt (men også nødvendigt) at inddele i disse to grupper.

Nu ved vi, at man skal inddele fiskene i grupper og beregne fangbarheden for hver gruppe. Så kan vi snakke om, hvordan undersøgelsen skal laves, for der er som nævnt to måder at gøre det på:

- udtyndingsmetoden
- fangst-genfangstmetoden

Begge metoder forudsætter, at man gennemfisker samme strækning mindst to gange, for ellers kan man ikke beregne fiskenes fangbarhed.

Fælles for metoderne gælder det, at man regner bestanden ud på den strækning, man undersøger. Bagefter skal man så vurdere, om der er fisk nok. Det gør man ved at sammenligne med andre vandløb med gode bestande.

For at kunne sammenligne må man først beregne tætheden af fisk på den undersøgte strækning, for det er sjældent, at vandløbene er nøjagtig lige store. Tætheden beregnes altid som antallet af fisk pr. 100 m<sup>2</sup> vandløbsbund, så det er nemt at sammenligne vandløbene med hinanden.

Et tænkt eksempel: Vi forestiller os, at vi har bereg-

net bestanden til 333 ørreder, og vi har fisket på en 50 meters strækning, hvor vandløbet er tre meter bredt. Så har vi fisket på 150 m<sup>2</sup>. Derpå beregner vi tætheden af ørreder pr. 100 m<sup>2</sup> ved at dividere 333 med 1,5. Tætheden er da 222 ørreder pr. 100 m<sup>2</sup>.

Lad os gennemgå to eksempler fra det virkelige liv, hvor vi beregner antallet af fisk på den undersøgte strækning.

### Udtyndingsmetoden

Den 6. august 1990 fiskede vi på en 45 m lang strækning af Klokkedal Å ved Horsens, som i gennemsnit er 3 m bred (se elfiskeblanket i starten af kapitlet).

Det befiskede areal var altså 135 m<sup>2</sup>. Vi gennemfiskede samme strækning to gange, og vi holdt fiskene fra de to befiskninger i hver sin balje.

Vi målte fangsten op separat for hver balje, og længden af hver fisk blev noteret i et skema.

Vi fangede bl.a. ørreder mellem 3 og 19 cm, og det er fangsten af ørreder, jeg vil bruge i dette eksempel. Fangsten var følgende (C<sub>1</sub> og C<sub>2</sub> er fangsten i første og anden gennemfiskning):

	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
Yngel (3- 8 cm)	228	61
Større (9-19 cm)	58	9

Så skal vi beregne fiskenes fangbarhed, som kaldes p. Formlen er

$$p = 1 - \frac{C_2}{C_1}$$

Husk, at man laver beregningerne separat for hver gruppe (yngel og større ørreder).

Når vi regner p-værdien ud for yngel, får vi

$$p = 1 - \frac{61}{228} = 0,73$$

Det betyder ganske simpelt, at vi fangede 73% af ynglen ved hver gennemfiskning.

Når vi regner p-værdien ud for større ørreder, får vi, at  $p = 0,84$ . Vi fiskede altså (som forventet) mere effektivt efter de større ørreder end efter ynglen, idet vi fangede 84% af de større ørreder i hver gennemfiskning, mens vi kun fangede 73% af ynglen.

Så skal vi regne bestanden »N« ud:

$$N = \frac{C_1^2}{C_1 - C_2}$$

Hvis vi indsætter værdierne for yngel, får vi, at

$$N = \frac{228^2}{228 - 61} = 311$$

Tilsvarende for større ørreder. Her er bestanden beregnet til 69 fisk.

Så er den samlede ørredbestand på  $311 + 69$  ørreder = 380 ørreder. Vi fangede i alt 356. Der undslap altså 24 fisk, selv om vi fiskede to gange på samme strækning.

Vi skal huske at regne bestanden på de 380 ørreder om til tæthed (antal pr.  $100 \text{ m}^2$ ). Så kan vi sammenligne bestanden i Klokkedal Å med andre ørredbestande. Vi fiskede på  $135 \text{ m}^2$ , så tætheden var på  $^{98}_{1,35} = 281$  ørreder pr.  $100 \text{ m}^2$ .

Hvis man skal bruge udtyndingsmetoden som netop skitseret, skal man altid fange mindst dobbelt så mange fisk i første som i anden gennemfiskning. Hvis man ikke gør det, er beregningerne for usikre, for så fisker man ikke særligt effektivt.

Man afgør på stedet, om man har fisket effektivt nok. F. eks. fangede jeg i eksemplet fra Klokkedal Å 228 stk. yngel i første gennemfiskning. Derfor måtte jeg højst fange 114 stk. yngel i anden gennemfiskning, men jeg fangede kun 61. Altså kunne jeg nøjes med to gennemfiskninger.

Hvis jeg havde fanget mere end 114 stk. yngel i anden gennemfiskning, havde det været nødvendigt med en tredje gennemfiskning for at beregne bestanden korrekt. Lad os forestille os, at jeg i de tre gennemfiskninger havde fået følgende fangster af yngel: 228, 125 og 70.

Så skulle jeg have brugt en anden og mere kompliceret formel:

$$N = \frac{T}{(1 - q^k)}$$

Man kan bruge formlen uanset antallet af gennemfiskninger. Den bygger på følgende størrelser:

$$q = \frac{T - C_1}{T - C_k}$$

k = antal gennemfiskninger

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, ..... C<sub>k</sub> = fangst i hver gennemfiskning

T = (C<sub>1</sub> + C<sub>2</sub> + ..... C<sub>k</sub>) = total fangst

Fangbarheden p = 1 - q

Så havde jeg beregnet bestanden af yngel til følgende:

$$N = \frac{423}{(1 - 0,55^3)} = 507 \text{ stk yngel}$$

Tallene i formlen stammer fra følgende størrelser:

$$q = \frac{423 - 228}{423 - 70} = 0,55$$

k = 3

C<sub>1</sub> = 228, C<sub>2</sub> = 125, C<sub>3</sub> = 70

T = (228 + 125 + 70) = total fangst 423

p = 1 - q = 1 - 0,55 = 0,45

### *Fangst- genfangst- metoden*

Vi bruger denne metode i store vandløb (evt. søer), hvor elektrofiskeri ikke er særligt effektivt. Men vi bruger den også, hvis bestanden er så stor, at vi ikke kan opbevare fiskene under fiskeriet.

Konkret har vi i flere år brugt metoden i Gudenåen ved Vilholt, hvor åen gennemsnitligt er 17,5 m bred, og hvor vi fanger i hundredvis af ørreder og stallinger.

Den 19. oktober 1992 fiskede vi på en 440 m lang strækning af Gudenåen ved Vilholt. Fiskene blev anbragt i kar i en gummibåd. Med jævne mellemrum målte og mærkede vi alle fangne stallinger, ørreder og gedder ved et lille klip i en finne. Så genudsatte vi dem nær det sted, vi fangede dem.

Da vi gik hjem, kendte vi altså præcist antallet og længderne af de mærkede fisk, som nu svømmede rundt i åen mellem de fisk, vi ikke fangede. Så var det spændende, hvor mange vi ville fange dagen efter på den samme strækning.

Næste dag fiskede vi samme strækning igennem igen. Vi delte fiskene ind i to hovedgrupper, nemlig mærkede og umærkede fisk. Alle fisk blev registreret som dagen før, men der blev ikke mærket flere.

I dette eksempel mærkede vi 96 stallingyngel og 194 større stallinger den første dag.

Anden dag fangede vi følgende antal stallinger:

	mærkede (r)	umærkede	i alt (c)
yngel	28	99	127
større	59	91	150

Vi kan beregne fangbarheden  $p$  for hver af de to grupper (yngel og større stallinger).

Vi skal dels vide, hvor mange fisk i gruppen, der blev mærket den første dag ( $m$ ), dels kende antallet af genfangne fisk anden dag ( $r$ ):

$$p = \frac{r}{m}$$

$$\text{For yngel er } p = \frac{28}{96} = 0,29$$

Vi kender jo også totalfangsten af yngel anden dag ( $c =$  mærkede + umærkede):

Bestanden af yngel blev beregnet som

$$N = \frac{(m+1) \times (c+1)}{(r+1)} = \frac{97 \times 128}{29} = 428$$

Læg mærke til, at vi kan nøjes med to gennemfiskninger ved brug af denne metode. Hvis vi havde brugt udtyndingsmetoden, skulle vi have fisket fire-fem gange og holdt en mængde fisk i baljer, til undersøgelsen var afsluttet.

Forudsætningen for fangst-genfangstmetoden er, at de mærkede fisk inden sidste befiskning er blandet med de umærkede, og at de fanges på samme måde som de umærkede. Derfor laves den afsluttende befiskning normalt dagen efter mærkningen, hvor fiskene er kvikket helt op efter fangsten den første dag.

Man skal også genfange en del af de mærkede fisk, hvis man skal kunne stole på beregningerne. Ellers må man mærke fiskene fra anden befiskning og udvide undersøgelsen med en tredje befiskning.

Hvis man skal nøjes med to gennemfiskninger, er det en fordel at fiske med flere elektroder og en kraftig generator. Vi plejer at bruge en 3.000 watts generator med to elektroder koblet til. Med dette grej fanger vi normalt mellem 20 og 45% af bestanden ved en enkelt gennemfiskning af Gudenåen, hvor den er næsten 18 meter bred.

Litteratur,  
som jeg direkte har henvist til i bogen

- 1 **Nielsen, J. 1991:** Ørreden (*Salmo trutta*) i Vejle Amts vandløb 1983-89. Udbredelseskort + tekstomslag udgivet af Vejle Amt, Teknik og Miljø.
- 2 **Madsen, B. L. 1986:** Åmandsbogen. Udgivet af Dansk Amtsvandingeniørforening og Miljøstyrelsen.
- 3 **Miljøministeriet 1992:** Miljøindikatorer 1992. Hvordan står det til med miljøet? Miljøministeriet, København.
- 4 **Jespersen, J. W. 1993:** Miljøet i vandløbene i Vejle Amt 1989-1992. Rapport udgivet af Vejle Amt, Teknik og Miljø.
- 5 **Sønderjyllands Amt 1992:** Vandmiljøet i Sønderjyllands Amt. Hav, vandløb, søer og grundvand.
- 6 **Grøn, P. N., B. Møller, M. B. Nielsen, M. Ejbye-Ernst & L. K. Larsen 1989:** Snæblen – en truet fiskeart. Rapport udgivet af Ribe Amtsråd og Sønderjyllands Amtsråd.
- 7 **Nielsen, G. 1982:** Brede Å-vandsystemet. Blankålproduktion 1981. Danmarks Fiskeri- & Havundersøgelser, Ferskvandsfiskerilaboratoriet.
- 8 **Ejbye-Ernst, M. & L. K. Larsen 1991:** Okker. Ribe Amt, Teknisk Forvaltning.
- 9 **Ansæk, J. & P. N. Markmann 1980:** Spærringer i vandløb. Sportsfiskeren 55 (9): 6-7.
- 10 **Muus, B. J. & P. Dahlstrøm 1990:** Ferskvandsfisk. Gads Forlag, København.
- 11 **Holm, E., J. Houmann & N. Kolind 1987:** Alle taler om miljøet – og alle kan gøre noget ved det. Eigil Holms Forlag, Gedved.
- 12 **Nielsen, J. 1991:** Fiskepassage gennem vandkraftværker. Vand & Miljø 8 (8): 399-402.
- 13 **Jensen, F. 1992:** De ferske vande. Natur og Museum 31 (4). Udgivet af Naturhistorisk Museum, Århus.
- 14 **Kern-Hansen, U. 1984:** Vandløb – økologi og



- 
- planlægning. Publikation nr. 21 fra Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium, Silkeborg.
- 15 **Rasmussen, P. C. 1992:** Fiskeri og laksefisk – Randers Fjord 1990-91. IFF-rapport nr. 6, Institut for Ferskvandsfiskeri og Fiskepleje, Silkeborg.
- 16 **Mortensen, E., E. Marcus, J. Nielsen, M. Ejbye-Ernst & G. Rasmussen 1988:** Elektrofiskeri til bestemmelse af fiskebestande i vandløb. Teknisk anvisning fra Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium/ Ferskvandsfiskerilaboratoriet, Silkeborg.
- 17 **Ejbye-Ernst, M., L. K. Larsen & J. Nielsen 1989:** Kontrol af fisketrapper. Vand & Miljø 6 (8): 351-354.
- 18 **Jensen, F. & G. Rasmussen 1988:** Regnbueørred. Natur og Museum 27 (4). Udgivet af Naturhistorisk Museum, Århus.
-

Litteratur,  
som jeg også har brugt og kan anbefale

- Alabaster, J.S. & R. Lloyd 1982:** Water Quality Criteria for Freshwater Fish. Butterworth Scientific, London.
- Abrahamsen, S.E. 1977:** Biologiske ferskvandsundersøgelser. Vort miljø 2. Forum, København.
- Bagenal, T. (red.) 1978:** Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook No. 3, third edition, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Bangsgaard, L. 1993:** Fisketæthed på 14 stryg og omløb i Vejle amt. Rapport udgivet af Vejle Amt, Teknik og Miljø.
- Berg, S. 1988:** Heltbestanden i Ringkøbing og Stadil fjorde. Opgangen nov.-dec. 1987. Rapport udgivet af Ringkøbing Amtskommune.
- Berg S. 1988:** Fiskenes passage gennem turbineanlæg i Gudenåen. Gudenåkomiteen – rapport nr. 15.
- Borgstrøm, R. & L. P. Hansen 1987:** Fisk i ferskvann. Økologi og ressursforvaltning. Landbruksforlaget Oslo.
- Cowx, I.G. 1990:** Developments in Electric Fishing. Fishing News Books, Oxford.
- Cowx, I.G. & P. Lamarque (red.) 1990:** Fishing with Electricity. Fishing News Books, Oxford.
- Dahl, J. 1990:** Ålepas, hvorfor og hvordan? Udgivet af Ferskvandsfiskeriforeningen for Danmark.
- Dauidsen, S. & Matthiesen, J. 1992:** Fiskeundersøgelse af stryg i Ringkøbing Amt. Vækst nr. 2, side 7-8.
- Ferskvandsfiskeribladet 1992:** Til kamp mod okkeren. Ferskvandsfiskeribladet 90 (11): 281-282.
- Jørgensen, J. 1993:** Fiskepassage ved Holstebro Vandkraftværk. Vand & Miljø 10 (1): 13-17.
- Larsen, K. 1978:** Lystfiskerens billedleksikon – Ferskvandsfisk. Lademann Forlagsaktieselskab, København.
- Lelek, A. 1987:** The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 9, Threatened Fishes of Europe. AULA-Verlag GmbH, Wiesbaden.





# Stikordsregister

## A

aborre 27, 80, 94  
aborrefisk 27  
*Abramis brama* 28  
*Acerina cernua* 27  
afføring 115  
afgøtning 103  
ajle 112-113, 115-117, 126  
ajlebeholder 115-116  
akvariefisk 27  
*Alburnus alburnus* 28  
alder 25, 181  
alge 16-17, 23, 44, 73,  
114-115, 122, 124-125, 158  
*Alosa alosa* 28  
*Alosa fallax* 28  
alternativ energi 124  
aluminium 122  
ammoniak 115-116, 118  
amperemeter 149  
amt 10-12, 19-20, 50, 59, 68,  
72, 74, 93, 108, 110-111,  
123-124  
*Anguilla anguilla* 29  
*Anguillicola* 61  
anode 145  
antenne 177  
*Artemia salina* 39  
arvemæssige egenskaber 40  
avlsarbejde 40

## B

bakterie 16, 114-115  
bassintrappe 95, 97-98, 152  
batteri 151, 176-177  
bedøvelse 143-144, 171  
befæstede områder 77  
beredskabsplan 111  
bestandsanalyse 142  
bestandsberegning 169, 185  
bestandspleje 168  
bestandstæthed 142  
BI5 (biokemisk iltforbrug) 113

biologisk ligevægt 17  
biologisk renset  
  byspildevand 113  
Bjergskov Bæk 31, 109  
blankål 60-61, 105-106, 162,  
164, 166, 184  
*Blicca bjoerkna* 28  
blommesæk 37-38, 56  
braklægning 72  
brakvand 60, 155  
brandinspektør 111  
Brandstrup Bæk 46, 156-157  
brasen 19, 28-29  
Brede Å 59  
bredvegetation 68  
brink 22, 67, 69, 71, 73  
Brusgård 40  
bundgarn 61, 130, 135-140,  
173  
Bygholm Å 158, 160, 176-177  
Bygholm Sø 125, 158, 160,  
176-177, 179  
bækklampret 25, 30  
bækørred 28, 30, 41-44, 46,  
79-80, 110, 143, 183  
børsteorm 23

## C

*Carassius carassius* 28  
Canada 177  
Canadisk mærke 170, 172,  
174  
Carlinmærke 170, 174  
*Cobitis taenia* 28  
*Coregonus albula* 28  
*Coregonus lavaretus* 28  
*Coregonus oxyrinchus* 29  
*Cottus poecilopus* 30  
*Ctenopharyngodon idella* 28  
*Cyprinus carpio* 28

## D

daggrader 36-37

dambrug 20, 33, 40, 52, 58,  
61, 72, 80, 84, 90-91, 103,  
105, 118-119, 125

## Danmarks

Sportsfiskerforbund 49  
desinfektion 142-143  
destruktionsanstalt 113  
dobbeltprofil 91-92  
Drabæks Mølleå 118  
driftnet 155-156  
drikkevand 16  
drikkested 70  
dræn 15, 114, 116, 123-124  
dyndsmerling 28, 30  
dæmning 39, 58, 80-84, 91,  
97, 99, 120, 133, 158  
død å 84-85  
døgnflue 21, 23, 123  
Dørup Bæk 109

## E

Egtved Å 120  
Ejby Mølle 92, 94  
elektrofiskeri 55, 142,  
144-155, 172, 179, 190  
elletræ 22  
elritse 28  
elsspærring 100-101  
Eideren 57-58  
Elben 57-58  
elektrisk strøm 144, 186  
elektrode 144, 149-151,  
153-154, 186, 191  
elfiskeblanket 145-148  
Ems 57-58  
Emå 161  
England 30-31, 71  
Enkamat 102  
ensilage 114-115  
ensilagesaft 113-115  
ensretter 145, 150  
ensrettet vekselstrøm 150  
entreprenør 68

- erhvervsfisker 34, 56, 172  
 erstatningsskæl 182  
 etårs ørreder 51-52, 147  
*Esox lucius* 27
- F**
- Falck 111, 120  
 fald 19, 73, 80-81, 84, 86-88  
 fangbarhed 185-190  
 fangst-genfangstmetode 169, 185-186, 190-191  
 fauna 14  
 fedtfinne 28, 40  
 ferrijern 123  
 ferrojern 123  
 ferskvandsfisk 27  
 ferskvandsulk 27, 30  
 finneklipning 40, 168-169  
 finnestribet ferskvandsulk 30  
 Fiskbæk 21-22  
 fiskeredskab 130, 132  
 Fiskeriministeriet 32, 49, 135, 142, 144  
 fiskeekskremitter 118  
 fiskeforbud 136  
 fiskehejre 138  
 fiskeLARVE 34, 38, 181  
 fiskepassage 80, 84-85, 90-91, 95, 98, 103, 107, 110, 166  
 fiskepleje 30, 137, 142  
 fiskesamfund 33  
 fiskeskjul 51, 67  
 fiskesluse 104  
 fiske sygdom 142-143  
 fisketrappe 58, 74, 90-93, 95-103, 152-153, 156, 162, 166-168  
 fiskeundersøgelse 141-143  
 fiskeæg 16, 34, 118, 122  
 fjord 21, 33, 41, 56-58, 60-61, 73, 87, 110, 130, 135-137, 139, 155, 158, 174-175, 177  
 fladfisk 137  
 flire 28  
 flodlampret 30  
 flora 14  
 Floymærke 171  
 fluc 52  
 flydegarn 137
- flydespærring 68, 121  
 flynder 27  
 foderrest 118  
 forceret hastighed 80  
 forfodring 38, 56  
 forklængde 144  
 forsinkelsesbassin 77  
 forurening 17, 20-21, 23-24, 27, 34, 39, 108-128  
 forureningsgrad (Fo) 24-25  
 forårsgyder 54  
 fosfor (P) 17, 73, 125  
 Francisturbine 163-164  
 Frankrig 40, 176  
 frivand 91, 93, 105, 166  
 fuglenes fiskeri 138-140  
 fuldmåne 60  
 Fyn 19, 30, 39, 122, 160  
 føde dyr 38, 144, 179-181  
 fødekæde 124, 144  
 fødemængde 45  
 fødevalg 179  
 følgefangst 137  
 fælde 142, 154-162, 167
- G**
- garn 130, 137-139  
*Gasterosteus aculeatus* 27  
 gedde 27, 32, 35-36, 80, 158, 160-161, 179, 190  
 geddefisk 27  
 generator 143, 145, 149-151, 153, 163, 191  
 genslyngning af vandløb 74  
 genudsætning 137-138, 140  
 Gibber Å 97, 122  
 gift 23, 72, 121-123, 125  
 gitter 100, 104-106, 163, 166  
 glasål 59-61  
*Cobio gobio* 28  
 graddage 36  
 Grejs Å 83, 85-88  
 grundvand 15-16, 115, 124  
 grundling 28  
 grusbund 16, 22, 44, 51, 53, 56  
 grøde 22, 25, 66-69  
 grødeskæring 66-69  
 grøft 63  
 grønlander 44
- græskarpe 27, 28  
 græsning 17  
 Gudenå 19, 33, 39-41, 46-47, 53, 55, 76-77, 85-86, 88, 93, 99, 101, 104, 106, 131-132, 134-135, 154-156, 160-162, 164, 166, 171-172, 180, 190-191  
 Gudenåcentralen 99-101  
 guldfisk 27  
 gulål 60  
 gydning 16, 25, 34, 44, 47, 50, 53, 56-57, 61, 74, 83, 105, 134  
 gydebanke 38, 44-45, 53-55, 76-77, 86, 93-94, 99  
 gydegrus 76-77  
 gydemulighed 19, 21, 34, 42, 47, 59  
 gyde- og opvækstområde 39, 74  
 gydetid 54, 79, 166, 184  
 gydevandløb 46  
 gydezone 183-184  
 gylle 23, 110, 113, 115-116, 126  
 gælle 120, 122, 143  
 gællelæg 181  
 gællenet 137  
 gødning 22, 72, 115, 117  
 gård (på bundgarn) 135-136, 138
- H**
- haletråd 23  
 halvårsfisk 47, 51  
 Hadsten Lilleå 100  
 Hansted Å 66-67  
 havlampret 25-26, 30  
 havørred 21, 28, 30, 35, 41, 43-46, 49, 51-52, 79-80, 83, 88, 90-91, 96, 98-100, 109-110, 131, 135-137, 139, 151, 153, 156-158, 166-167, 175, 177, 182, 183  
 hegn 69, 70  
 helt 28, 34-36, 38, 55-58, 71, 79-80, 82-83, 95, 100, 137, 139, 155, 167

- heltgarn 137, 139  
 heltling 28, 30  
 Holstebro Vandkraftværk  
   100, 105-106  
 hork 27  
 hormon 34, 61  
 Horsens Fjord 21, 139, 146,  
   158, 177  
 hundefisk 27  
 hundestejle 27  
   3-pigget hundestejle 27  
   9-pigget hundestejle 27  
 husspildevand 115  
 hvidfinnet ferskvandsulk 27  
 hvalmave 82  
 hvilebassin 88, 98-99  
 hypofyse 34  
 Højen Bæk 82-83, 88-89,  
   109-110, 145  
 høl 22, 66  
 hældning (på vandløb)  
   86-89, 98  
 hæmoglobin 23
- I**
- Ibæk 49, 83, 87  
 ilt 16, 22-25, 65, 76, 113-115,  
   118-120, 122-123, 125, 143  
 iltmangel 23, 113, 118, 120,  
   122  
 industri 16, 113, 125, 127  
 insekt 22-24, 42, 45, 52, 56,  
   83, 122, 155  
 Institut for Ferskvandsfiskeri  
   og Fiskepleje 46, 156  
 IPN-virus 142  
 Isefjord 174-175
- J**
- jern 122-123  
 jord 15, 22, 69, 71-73, 123  
 Jylland 19, 30, 39, 55  
 jævnstrøm 150-151
- K**
- kalk 123-124  
 kalv (i ruse) 132  
 kammertappe 97  
 kampstof 125
- kanal 63  
 kanalisering 20, 22  
 kano 55  
 kantskjul 68  
 Kaplanturbine 163  
 karantæne 61  
 karpe 27-28, 34  
 karpfamilie 19  
 karpefisk 19, 28-29, 123  
 karpefiskvandløb 19  
 kartoffelmelsfabrik 113  
 karusse 132  
 kasteruse 132  
 katode 145  
 kildeørred 27-28, 181  
 Klokkedal Å 96-97, 146, 152,  
   187-189  
 klækkebakke 35  
 klækning 34, 37-38, 46, 54,  
   56, 71  
 knude 29, 32, 161  
 Kolding Å 107, 158, 169  
 kommune 68-69, 72, 74, 110,  
   111  
 kondensator 150  
 Kongeå 119  
 Kraftdal Bæk 82  
 krebsdyr 23, 38, 56-57, 123  
 kreatur 17, 69-70, 114-115  
 kreaturtramp 69-70  
 kromatofor 182  
 kuldioxid 125  
 kulturhistoriske  
   mindesmærker 106  
 kunstigt befrugtet 34  
 Kvak Møllebæk 74, 94  
 kvælstof (N) 17, 73, 125  
 kæbemærke 171  
 kønsbestemmelse 184  
 kønsmoden 54, 60, 79  
 kønsprodukt 184
- L**
- laks 16-17, 29-30, 33-41, 52,  
   56, 58, 79-80, 96, 99, 130,  
   135-136, 156, 175-177, 183  
 laksefisk 19, 22, 28, 32-34,  
   55, 65, 76, 86, 93, 105, 107,  
   130, 135-136, 156, 183  
 laksestamme 40-41  
 lamel 98  
 Lammebæk 81  
 lammehale 114-115  
*Lampetra fluviatilis* 30  
*Lampetra planeri* 30  
 lampret 25-27, 30  
 landbrug 17, 22, 63-64,  
   71-73, 113-116, 125-126  
 landmand 33, 49, 63, 72,  
   114-115, 123-124  
 Lapland 55  
 ledning 151, 153-154  
*Leucaspis delineatus* 28  
*Leuciscus idus* 28  
*Leuciscus leuciscus* 28  
 Limfjorden 58  
 livscyklus 43  
 lodsejer 68, 133  
*Lota lota* 29  
 lov 11, 49, 63, 71-72, 102  
 lyng 102  
 lysfelde 162  
 lysspærring 162  
 lystfisker 32, 34, 39, 41-42,  
   45, 48, 51-52, 72, 130-132,  
   159, 168, 179, 184  
 løje 28  
 Lønå 64-65
- M**
- majsild 28, 30  
 malle 27  
 markvanding 15-16  
 maskestørrelse 137-137  
 maskinoprensning 63-65  
 maveindhold 179-181  
 mavepumpe 179-180  
 mejeri 113  
 mikroorganisme 16-17  
 miljøvagt 108, 110-112, 118,  
   120, 126  
 miljøvenlig vandløbspleje  
   63-78  
 mindstemål 135, 137-139,  
   183  
*Misgurnus fossilis* 28  
 mitte 70  
 moderfisk 34, 59

- modstrømstrappe 98-101  
 Mossø 31, 93, 109, 126, 134, 157, 171-174  
 mudder 16, 22, 63, 70  
 mulepumpe 70  
 mundingsudsætning 52  
 myggelarve 23-24  
 myndigheder 23, 32, 41, 108, 110-111, 116, 130, 134, 160  
 mæandere 22  
 mærkning 168-179  
 mødding 115-116  
 møddingsvand 113  
 Mølleholm Bæk 127  
 møllesø 91-94  
 måge 138, 140  
 månefase 60
- N**  
 N (kvælstof) 17, 73, 125  
 naturpleje 30  
 naturlig bestand 27, 30, 39, 41-42, 47-48, 52, 58, 64, 86, 136  
 nedbør 15  
 nedgarn 137  
 nervebane 148, 186  
 netbur 38, 57, 135  
 nøjn 25  
*Noemacheilus barbatulus* 28  
 Nordsøen 55  
 Norge 175  
 Nymindestrøm 57, 82  
 næringsstof 17, 125  
 Nørreå 162
- O**  
 Odderbæk 148  
 Odense Å 92, 94  
 okker (ferrijern) 23, 68, 122-124  
 olie 23, 77, 119, 121  
 olieopsugende pulver 121  
 olieudskiller 77  
 omløb 74, 86-95, 97, 100, 105, 166  
*Onchorhynchus mykiss* 29  
 opløst jern (ferrojern) 123  
 oprensning 63-67
- opstemning 84-85, 91-92, 98, 119, 124, 156  
 organisk stof 23, 113  
 organisk forurening 23, 113-114  
*Osmerus eperlanus* 29  
 oversvømmelse 22, 66, 77
- P**  
 Pan-jet injector 169  
 parasit 61  
 P (fosfor) 17, 73, 125  
*Perca fluviatilis* 27  
*Petromyzon marinus* 30  
 pigsmertling 28, 30  
 pH-værdi 125  
*Phoxinus phoxinus* 28  
*Platichthys flesus* 27  
 politi 110-111, 118  
*Pungitius pungitius* 27  
 påvækst 16
- R**  
 rad 132  
 radiosender 176-179  
 Randers Fjord 41, 135-137  
 redskabsfisker 130, 132  
 regn 15, 60, 77-78, 91, 108, 114, 121, 126-127  
 regnbueørred 27, 29, 80, 138, 174-176  
 regnløje 28, 30  
 regnvandsbassin 77-78, 127  
 regnvandssystem 114, 121, 126-127  
 regulativ 69  
 regulering 39, 70-71, 75  
 rejsehastighed 80  
 rendegraver 63  
 rensningsanlæg 16, 75, 118-119, 126-127  
 returskylning 16  
 Rhinen 40, 57-58  
 Ribe Å 57, 59  
 Ringkøbing Fjord 130, 136  
 rimte 28  
 rist 102, 105, 164, 166  
 rodzoneanlæg 73  
 rogn 171, 184
- Rohden Å 90-92, 98  
 rottehale (fluelarve) 24  
 rudskalle 28  
 rundmund 25  
 ruse 61, 130, 132-133, 135-136, 138, 162, 168  
*Rutilus rutilus* 28  
 rygbåret elfiskeapparat 151-152  
 rødæl 22, 74  
 rørlægning 58, 71, 80-84
- S**  
*Salmo salar* 29  
*Salmo trutta forma fario* 28  
*Salmo trutta forma lacustris* 28  
*Salmo trutta forma trutta* 28  
 saltkoncentration 44, 55-56, 60, 155  
 saltreje 39  
 saltvand 39, 44, 46, 55-56, 71, 130-131, 135  
*Salvelinus fontinalis* 28  
 sand 16, 19, 22, 51, 63, 65, 68-69, 72-73, 76-78, 92  
 sandart 27, 95, 155, 157, 160-161, 167, 171-174, 179  
 sandvandring 66, 69-70  
 Sargassohavet 59  
*Scardinius erythrophthalmus* 28  
 selvrensende evne 16-17, 66  
 sildebundgarn 130, 135-136  
 sildefisk 28  
 sjældne fisk 30  
 Sjælland 19, 27, 30, 39  
 skalle 19, 28-29, 80, 94, 155, 171  
 Skanderborgsøerne 48, 157  
 skarv 138-140  
 Skjern Å 30, 39-40, 87-88, 130  
 skjul 19, 21-22, 42, 48, 51, 62-66, 68, 76, 82, 94, 144, 149, 185  
 skrubbe 27, 95  
 skumbræt 102  
 skæl 181-184  
 skælprøve 181  
 Skærup Å 64-65, 67



- slaghul 44  
 slam 16, 65, 68, 118, 120, 125  
 slambassin 84, 118  
 slamsuger 118  
 slørvinge 21, 23, 123  
 smelt 29-30  
 smerling 28, 30-31  
 smolt 39, 41, 43, 46, 48, 50, 52, 105, 130, 133, 135-137, 138-140, 156-162, 164-166, 169, 176-179, 183-184  
 smoltfælde 46, 156-161, 179  
 smoltudtræk 46, 48-49  
 smådyr 20-24, 42, 52, 63, 65-66, 74, 76, 82, 84, 87-88, 92-93, 102, 110-111, 115-116, 118, 122  
 snæbel 29-30, 36, 38, 55, 57-59, 71, 79, 82, 95, 155, 167  
 sommerruse 132  
 sommerzone 181-182  
 spildevand 16-17, 22, 109-110, 113-114  
 sprøjtemidler 23, 72, 122  
 spurthastighed 80  
 spændingsfald 148, 186  
 spærredæmning 39, 158-159  
 spærring 20, 43, 47, 57-59, 75, 79-107, 110, 134, 157  
 Stadil Fjord 56  
 stalling 28-31, 33-39, 52-56, 58, 76-77, 79-80, 155, 180, 184, 190  
 standplads 45, 48, 52, 151, 153  
 stavsil 28, 30  
 steelhead 176  
 sten 16-17, 22-23, 25, 44-45, 65, 74-76, 86-89  
 stenkiste 81-82  
*Stizostedion lucioperca* 27  
 Storå 100, 105  
 strømakvarium 53  
 strømlæ 88  
 strømskalle 28, 30, 32  
 stryg 16-17, 22, 45, 53-54, 65, 74, 86-95, 99  
 strygning 34-36, 82  
 strømrende 35, 67, 72, 91, 98  
 styrt 73-74, 80-81, 84-89, 103  
 stør 27  
 stålrør 82  
 suder 28  
 sugerør 164  
 surhedsgrad 125  
 Suså 27  
 svamp 16, 114-115  
 svovlsyre 122  
 svømmeblæreorm 61  
 svømmecvne 80  
 svømmehastighed 80  
 sygdom 61, 142-143  
 sø 15-17, 27, 33, 44, 48, 55-56, 60-61, 73, 92, 109, 115, 124-126, 155, 157-158, 160-162, 169, 171-174, 176-179, 190  
 sørred 28, 30-31, 41, 43-44, 46, 80, 109, 161, 183  
 sæd 34-35, 40, 46, 61  
 sædstreng 184  
**T**  
 Tange Sø 162  
 Tangeværket 101, 162  
 tangloppe 21, 23-24, 52, 123, 155  
 tatoivering 169  
 territorium 53-54  
*Thymallus thymallus* 29  
*Tinca tinca* 28  
 Tirsbæk 42  
 Tjærback 46, 156-157  
 Tolstrup Å 75, 99  
 torskefisk 29, 32, 181  
 totallængde 144  
 Trailermærke 170  
 tremmeafstand 104-107, 164, 166  
 tremmegitter 104-107, 164, 166  
 Trondheimsfjorden 175  
 træ 22, 25, 67, 79-80, 97-98, 167  
*Tubifex* 23-24  
 tungmetal 108  
 turbine 80, 99, 103-107, 163-166  
 Tyskland 40, 57-59  
 tørfoder 38  
 Tåning Å 157, 171-172  
**U**  
 uberørte vandløb 20, 22, 64-65, 76  
 uddybning 39  
 uioniseret ammoniak 116  
 udklækningsanlæg 35-39, 56, 59  
 udsætning 27, 30-34, 40-43, 47-53, 56-59, 61-62, 110, 135, 137, 142, 157-158, 161, 169, 174-179  
 udsætningsplan 49-52  
 udtyndingsmetode 185-191  
 ulk 27, 30  
 undermålsfisk 137, 140  
 urenset byspildevand 17, 109, 113-114  
 urin 115  
 uønskede fisk 32-33  
**V**  
 Vadehavet 55, 58  
 vandbænkebidder 23-24  
 vanddybde 50-51, 136  
 vandets kredsløb 15  
 vandføring 78, 91, 99, 134  
 vandhastighed 19, 77, 80, 84  
 vandindtag 102, 105  
 vandkraftværk 85, 99-100, 103-107, 124, 163-166  
 vandkvalitet 20, 59  
 vandkvalitetsplan 20  
 vandløbskort 20  
 vandløbslov 63  
 vandløbsmyndighed 69  
 vandløbspleje 47, 63-78, 145  
 vandløbsrestaurering 20  
 vandløbstype 19  
 vandmølle 20  
 vandplante 20, 22  
 vandprøve 23, 115-116, 121  
 vandrefisk 130, 134, 136, 142, 154, 156, 166  
 vandring 25, 41, 43-44, 52, 57-59, 61, 74, 79-80, 82, 90-91, 103, 106, 130,



I Danmark er der 65.000 km vandløb. Forfatteren, der er biolog og beskæftiger sig med fiskeundersøgelser og vandløbspleje, fortæller i denne bog om livet i vore vandløb og om hvorledes biologer, ingeniører, miljøteknikere, åmænd og mange andre arbej-

der med plejen af dem. Hans budskab er, at der kun er mange fisk i vandløbene, hvis naturen har det godt.

Bogen er rigt illustreret og henvender sig til alle naturinteresserede, lystfiskere og skoleelever såvel som landmænd og dambrugere, der forhåbentlig vil blive inspireret til at gøre noget for »deres« vandløb.

gad



9 788712 026303

ISBN 87-12-02630-1