

Arbejdsrapport fra DMU nr. 114

Proceedings fra seminar
om restaurering og
vedligeholdelse af
vandløb
12.-13. oktober 1999



Vandløbsøkologi

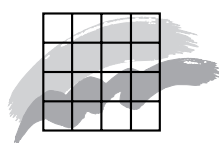
Arbejdsrapport fra DMU nr. 114

Vandløbsøkologi

Proceedings fra seminar om restaurering og vedligeholdelse af vandløb 12.–13. oktober 1999



Hans Ole Hansen (Red.)
Afdeling for Vandløbsøkologi



Miljø- og Energiministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser
1999

Datablad

Titel:	Proceedings fra seminar om restaurering og vedligeholdelse af vandløb 12.-13. oktober 1999
Undertitel:	Vandløbsøkologi
Redaktør: Afdeling	Hans Ole Hansen Afdeling for Vandløbsøkologi
Serietitel og nummer:	Arbejdsrapport fra DMU, nr. 114
Udgiver:	Miljø- og Energiministeriet Danmarks Miljøundersøgelser©
URL:	http://www.dmu.dk
Udgivelsestidspunkt:	December 1999
Layout:	Hans Ole Hansen
Bedes citeret:	Hansen, H.O. (Red.) (1999): Proceedings fra seminar om restaurering og vedligeholdelse af vandløb 12.-13. oktober 1999. Vandløbsøkologi. Danmarks Miljøundersøgelser. 54 s. – Arbejdsrapport fra DMU nr. 114. Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.
Abstract:	Det Europæiske Center for Vandløbsrestaurering og Danmarks Miljøundersøgelsers Afdeling for Vandløbsøkologi afholdt den 12. og 13. oktober 1999 et seminar om restaurering og vedligeholdelse af vandløb med 87 deltagere fra kommuner, amter, stat og private firmaer. Programmet indeholdt indlæg om såvel vandløbsrestaurering som vandløbsvedligeholdelse. DMU og Dansk Center for Vandløbsrestaurering har samlet indlæggene i denne arbejdsrapport/proceedings fra seminaret. Rapporten er udsendt sammen med nyhedsbrevet om vandløbsrestaurering i december 1999 med støtte fra EU's LIFE program.
Frie emneord:	Vandløb, vandløbsrestaurering, vandløbsvedligeholdelse
Redaktionen afsluttet:	December 1999
ISSN:	1395 - 5675 (trykt udgave) 1399 - 9346 (elektronisk udgave)
Papirkvalitet: Tryk:	Cyclus Print Silkeborg Bogtryk EMAS registreret nr. DK-S-0084
Sideantal: Oplag:	54 350
Supplerende oplysninger:	Rapporten kan hentes som pdf-fil fra hjemmesiden for Afdeling for Vandløbsøkologi
Pris:	kr. 40,- (inkl. 25% moms, ekskl. forsendelse)
Købes hos:	Danmarks Miljøundersøgelser Vejløvej 25, Postboks 314 DK-8600 Silkeborg Tlf. 89 20 14 00 Fax 89 20 14 14

Indhold

Forord 5

Perspektiver indenfor vandløbsrestaurering og vedligeholdelse 7
Lisbeth Overgaard Jensen, Skov- og Naturstyrelsen

Ti år med naturforvaltningsloven 9
Bent Lauge Madsen, Skov- og Naturstyrelsen

Europæisk Center for Vandløbsrestaurering 12
Hans Ole Hansen, Danmarks Miljøundersøgelser

Database over vandløbsrestaureringer 15
Hans Ole Hansen, Danmarks Miljøundersøgelser

Langtidseffekter af gydegrusudlægning 17
Morten L. Pedersen; Christian Diperink; Katrine R. Hansen
& Brian Kronvang, DMU & DFU

Effekter af restaurering af Lindved Å på Fyn 19
Annette Sode, Fyns Amt

Silkeborg kommune – Restaurering af vandløb 20
Åge Ebbesen, Silkeborg Kommune

Examples of stream restoration in the UK 23
Simon S.C. Harrison, QMW, London, UK

Skjern Å - igen i forvandling 25
Bent Lauge Madsen, Skov- og Naturstyrelsen

Vedligeholdelse af vandløb – hvordan foretages den? 28
Jens Skriver, Danmarks Miljøundersøgelser

Hydrauliske habitat-modeller og betydningen af vandføringens variation for vandløbsøkologien 30
Bente Clausen, University of Canterbury, N.Z.

Kan habitatkortlægning anvendes til effektovervågning af vandløbsrestaurering og vandløbsvedligeholdelse?	32
Brian Kronvang, Morten L. Pedersen & Carsten Fjorback, DMU	
Grødeskæring og vandløbenes plantesamfund	34
Annette Baattrup-Pedersen, Danmarks Miljøundersøgelser	
Vedligeholdelsens betydning for plante- og dyresamfund	36
Nikolai Friberg, Danmarks Miljøundersøgelser	
Forsøg med omlægning af vedligeholdelsen i Jordbro Å	38
Rolf Christiansen, Viborg Amt	
Grødeskæring og vandløbsrestaurering – Vandløbsplanter som bioentreprenører	41
Bjarne Moeslund, Bio/consult	
Effektovervågning	44
Nikolai Friberg, DMU	
Restaurering af vandløb - kan det betale sig?	47
Flemming Møller, Danmarks Miljøundersøgelser	
Etablering af ny type fiskepassage - "Trappe-stryget"	49
Per Søby Jensen, Ringkjøbing Amt	
Nye fordelingsbygværker der sikrer ligelig vandfordeling	50
Per Søby Jensen, Ringkjøbing Amt	
Bedre vandløb - en praktisk håndbog	51
Sten Bøgild Frandsen, Vejle Amt	
Kongshøj Mølle - Fiskepassage og fisketælling	52
Svend Petersen, Fyns Amt	
Impressions from a German participant	53
Ludwig Tent, Edmund Siemers-Stiftung	

Forord

Det Europæiske Center for Vandløbsrestaurering og Danmarks Miljøundersøgelses Afdeling for Vandløbsøkologi afholdt den 12. og 13. oktober 1999 et seminar om restaurering og vedligeholdelse af vandløb på Scandic Hotel i Silkeborg.

Seminaret var velbesøgt med 87 deltagere fra kommuner, amter, stat og private firmaer.

Programmet indeholdt indlæg om såvel vandløbsrestaurering som vandløbsvedligeholdelse.

Efter seminaret har Danmarks Miljøundersøgelser og Dansk Center for Vandløbsrestaurering samlet indlæggene i denne arbejdsrapport fra DMU, der således fungerer som en slags proceedings fra seminaret.

Rapporten er udsendt sammen med nyhedsbrevet om vandløbsrestaurering i december 1999.

Denne rapport udgives med støtte fra EUs LIFE program.

[Tom side]

Perspektiver indenfor vandløbsrestaurering og vedligeholdelse med udgangspunkt i administrationen af vandløbsloven

Lisbeth Overgaard Jensen, Skov- og Naturstyrelsen, Økologisk Kontor

Vandløbsloven

Vandløbslovens hovedformål har siden 1880 været at lede vandet væk. Med vandløbsloven fra 1982 blev der som noget nyt indført, at foranstaltninger efter loven også skal tage hensyn til de miljømæssige krav til vandløbskvaliteten, der er fastsat i henhold til anden lovgivning. Ydermere blev der åbnet op for en ny æra med muligheden for at lave vandløbsrestaureringer.

Vandløbsrestaureringer var ikke noget man vidste så meget om på daværende tidspunkt. Landbruget stillede derfor krav om, at vide besked med hvad vandløbsrestaureringer omfattede. Resultatet blev §37 i vandløbsloven, som vi kender den i dag. Heri oplistes 5 eksempler på restaureringer, der kan gennemføres inden for det fastlagte profil for vandløbet. Et par af eksemplerne er langt fra tidssvarende i dag. De var taget fra indhøstede erfaringer i USA og fra det danske "Voer Å projekt". Der ligger dog ikke i ordlyden af vandløbslovens §37 en udelukkelse af andre foranstaltninger, der kan have et restaureringssigte. I princippet kan vandløbsrestaureringer omfatte alle foranstaltninger, der er med til at genskabe en høj vandløbskvalitet. Restaurering kan også være en ændret vedligeholdelse eller en regulering af vandløbet til eksempel genåbning af et tørlagt vandløb.

I de ca. 15 år hvor der er blevet foretaget vandløbsrestaureringer har der været mange forskellige former for restaureringsforanstaltninger på banen. Hvad vi mener, er den bedste løsning i dag er måske kun den næstbedste i morgen. En overgang mente man bl.a. at fisketrapper ved opstemninger og spærringer var den bedste løsning, siden blev det omløbsstryg, og nu er stryg i selve vandløbet på tale.

Døde å-strækninger

Der er siden 1982 kommet fokus på de "døde" å-strækninger specielt ved dambrugene. Miljøstyrelsen undersøgte i 1993 forholdene ved 407 dambrug. Man fandt, at der ved 380 dambrug var meget lidt vand i åen mellem dambrugets vandindtag og dambrugets afløb – og ved 275 dambrug var vandløbet af og til helt tørlagt ("død" å-strækning).

Resultatet af undersøgelsen blev, at der i 1995 blev fremsat forslag til §37a i vandløbsloven samt en ændring af vandforsyningsloven. Ifølge §37a kan amtsrådet gennemføre de foranstaltninger, der er nødvendige for at genskabe en tilfredsstillende natur- og miljøkvalitet ved opstemningsanlæg - herunder også at regulere vandløbene.

Der har årligt siden 1984 været afsat ca. 3 mill. kr. over finansloven til vandløbsrestaureringer. For at få sat skub i ordningen i vandløbslovens §37a blev der i årene 1996 og 1997 afsat yderligere 3 mill. kr. om året, så det samlede beløb blev 6 mill. kr. årligt. Heraf blev de 5 mill. kr. forbeholdt større projekter i forbindelse med opstemninger (§37a).

Status for projektstøtten

Resultatet blev, at man fra Miljøstyrelsens side, ved status for effekten af lovens to første år, kunne fremvise, at have støttet 43 projekter fordelt på 8 amter efter §37a. Det samlede beløb til støtte af vandløbsrestaureringsprojekter blev efter de to første år med §37a igen sat ned til 3 mill. kr. årligt til dækning af §37 og §37a projekter, hvilket naturligt har medført et fald i antallet af projekter der har kunnet opnå støtte.

Som det er i dag, er det amterne der får den største andel af støtten. Kommu-

nerne kan alene søge støtte til dækning af §37 projekter. Men det er også amterne der laver størstedelen af de projekter Skov- og Naturstyrelsen får at se via ansøgningerne om støtte til restaureringsprojekter. Dette til trods for at kommunerne er vandløbsmyndighed for en stor del af de højt målsatte vandløb.

Støtte i 1999

Ser man på hvorledes ansøgninger om støtte til projekter fra kommunerne er blevet honoreret i 1999, søgte 15 kommuner om støtte til 26 projekter. To kommuner trak siden deres ansøgninger tilbage. Af de 13 kommuner der bibeholdt ansøgningen i 1999 er de 11 kommuner kommet i betragtning til støtte til et eller flere projekter. Det vil sige, at stort set alle kommuner, der har søgt om støtte, er kommet i betragtning.

I 1999 søgte tilsvarende 11 amter om støtte til 37 projekter, hvoraf ét amt efterfølgende trak ansøgningen tilbage, og ét andet amts projekt var et okkerprojekt, der fik støtte via okkermidlerne. De resterende 9 amter har herefter fået støtte til 14 projekter, heraf 3 projekter efter §37 og 11 projekter efter §37a.

Perspektiverne

Hvad er perspektiverne for vandløbsrestaurering så efter vandløbsloven, og hvad med muligheden for at få støtte?

Behovet for vandløbsrestaureringer er forskelligt fra amt til amt og fra kommune til kommune. Derfor er det gennem administrationen af støtteordningen muligt at give tilskud til de amter eller kommuner, hvor behovet for restaureringer er særligt stort på grund af mange kilometer vandløb, eller på grund af lange hårdt regulerede vandløbsstrækninger. Spørgsmålet er, om de indsendte ansøgninger om støtte til restaureringsprojekter svarer til behovet, eller i de mindste giver et entydigt billede af behovet, for restaureringer. Som ordningen er i dag kan man anlægge forskellige synsvinkler når be-

hovet for restaureringer og støtte hertil skal analyseres. Ser man på antallet af ansøgere om støtte til projekter, har der ikke været flere ansøgere til ordningen i 1999, end at det har været muligt at tilgodese stort set alle ansøgere - med gode projekter - med et større eller mindre beløb. Skævheden opstår, når man ser på hvordan nogle amter kun har kunnet få støtte til mindre end 10% af de projekter, der er budgetteret med. Antallet af ansøgere og projekter der søges om støtte til kan efter Styrelsens vurdering ikke anvendes som udtryk for behovet for vandløbsrestaureringer. De fysiske forhold i vandløbene bliver således gang på gang fremhævet, sammen med spildevandsbelastningen, når der skal gøres rede for den manglende målsætningsopfyldelse i vandløbene.

Fremtidigt behov

Til dato er der anvendt store beløb til at forbedre spildevandsrensning, og det vil fortsætte i de kommende år i forbindelse med det åbne land. Det vil også skærpe behovet for at genskabe de fysiske forhold i vandløbene, så man kan se en effekt af de store spildevandsinvesteringer, der er foretaget, og som forestår til forbedring af vandkvaliteten.

Det vurderes, at en del kommuner ikke har sat fokus på de fysiske forhold i vandløbene, i samme grad som amterne generelt har gjort det. Der kan opnås bedre fysiske forhold på baggrund af en ændret vedligeholdelsespraksis, og det for mindre midler, men vedligeholdelsen kan ikke gøre det alene i alle tilfældene. Behovet for fysiske forbedringer af vandløbene v.h.a. vandløbsrestaureringer er fortsat tilstede og vil i stigende grad kunne forventes at komme i fokus i de kommende år.

Frist for ansøgning om tilskud

Skov- og Naturstyrelsen henstiller til, at amter og kommuner indsender eventuelle ansøgninger om støtte til vandløbsrestaureringsprojekter i år 2000 efter vandløbslovens § 37 og § 37a inden udgangen af februar 2000.

Ti år med naturforvaltningsloven

Bent Lauge Madsen, Skov- og Naturstyrelsen

Lov om Naturforvaltning

Nogle af de mange diskussioner om marginaljord i 80'erne endte med at loven om Naturforvaltning blev vedtaget i 1989. Den blev i 1992 indlemmet i den reviderede Naturfredningslov: Lov om Naturbeskyttelse. Netop nu er der lavet en oversigt over, hvad vi har fået ud af de første ti år med loven – og 1400 millioner kroner.

Formålet

Formålet med Naturforvaltningsloven er:

- At bevare og pleje landskabelige og kulturhistoriske værdier;
- At bevare eller forbedre betingelserne for det vilde plante- og dyreliv;
- At forøge skovarealet ved statslig skovrejsning;
- At forbedre mulighederne for befolkningens friluftsliv.

Fordeling af midlerne

Pengene til at realisere ideerne i Naturforvaltningsloven afsættes i Finansloven. Der er aftalt at pengene fordeles omtrent med 40% til naturgenopretning, 40% til skovrejsning og 20% til friluftsliv. Der skal i projekterne også tages stort hensyn til kulturhistoriske værdier.

Pengene bruges til:

- At købe arealer, hvor Skov- og Naturstyrelsen gennemfører naturpleje og naturgenopretning, eller planter ny skov;
- Tilskud til amters, kommuners, privates og institutioners indsats inden for naturpleje, naturgenopretning, skovrejsning og udvikling af friluftsliv;

- Frivillige, men bindende, aftaler om naturforvaltning med lodsejerne mod betaling af et engangsbeløb.

Valg af natur

Skov- og Naturstyrelsen har ikke en liste over, hvordan naturforvaltningsloven skal udmøntes i de konkrete projekter. Der er ikke en facitliste over, hvad der er den "rigtige" natur.

Naturforvaltningens konkrete udformning bygger på et valg mellem en række muligheder inden for de rammer, de naturgivne forhold som for eksempel jordbund og klima bestemmer.

Inden for disse rammer er det de forskellige, lokale interessegruppers ønsker, der formulerer hvilken form for naturpleje eller naturgenopretning, der skal gennemføres.

Mange af de gennemførte naturforvaltningsprojekter handler om at genskabe vådområder, hvor der tidligere var tør-lagte søer og fjorde. Det mest enkle er at stoppe pumperne, grave hul i dæmningerne, og så lade naturen bestemme resten.

Her melder interessegrupperne sig: Nogle mennesker, der har bygget huse i området, vil sætte grænser for, hvor højt vandet skal stå. Et eksempel er Vest Stadil fjord. Nogle ornitologer og jægere vil, ikke altid i skøn forening, fortsætte med at pumpe vand ud, så der bliver områder med lave, tørre arealer, som træktidens gæs trives godt på. Andre af samme slags vil hellere have store vandarealer, rige på svømmefugle. Der imellem er der de ornitologer og jægere, der vil vælge en mellemvej, hvor der er et rigt liv for vadefugle. En ekstra ret på spisekortet er de tætte rørskove, der lukker for udsynet, men er et godt hjem for rørdrum og diverse spurvefugle. Li-geledes er der landmænd og naturfor-

valtere, der vil holde vandstanden på et plan, hvor kreaturer kan græsse.

Det er ingen kunst at genoprette natur. Sæt vand på gamle vådområder. Plant træer eller fæld træer. Kunsten er at forlige de forskellige interesser. Det havde været ulige lettere, hvis der var en facilitet, eller ligefrem en lov, der fortalte, hvordan naturen skal indrettes.

Det grundlæggende i natursynet, der har præget naturforvaltningsloven, er, at naturen ikke i sig selv har en værdi. Det er os, der tillægger den værdi, alt efter hvad vi ønsker at bruge naturen til. Realiteterne er løbet fra den romantiske patentløsning, at naturen altid har ret (til at bestemme): "Naturen skal gå sin gang".

Tværtimod er megen naturforvaltning netop at bremse naturen: Vi fjerner buske og træer på hederne. Vi renser vandhuller op, for at sikre paddernes levesteder. Vi vil have engene afgræsset for at skabe levesteder for viber og orkideer - hvis vi da ikke vælger at lade dem gro til for at skabe gode levesteder for diverse spurvefugle og svampe, og for biller der holder af råddent træ.

At vælge den "rigtige" naturgenopretning og naturpleje sker ved dialog mellem interessegrupper og ved en politisk afgørelse.

Dansk naturforvaltning er folkelig. Den tjener befolkningens interesser, hvad enten de kan lide at se på fugle, eller de kan lide at spise dem.

Ikke meget med vandløb

I de mange eksempler på naturgenopretning, der er nævnt i den netop udkomne ti-års redegørelse, er der ikke mange, som handler om vandløb. Derimod er der eksempler på mange genskabte søer og andre vådområder. Det er typisk områder, der for mange år siden er indvundet fra søer og fjorde. Dæmninger har, med mere eller mindre held, holdt vandet ude, og pumper har, også med mere eller mindre held, holdt

trit med det vand, der kom fra oven og fra neden. Med tiden er de afvandede områder ikke blevet lettere at dyrke, fordi jorden har sat sig. Det har derfor ofte været ret let at overtale landmændene til at bytte denne vanskelige jord med andet jord i nærheden, der er lettere at dyrke. Sådan har vi fået Højby sø, Leggind Vejle, Vest Stadil fjord, Oldenor og mange andre.

En interessant nyskabelse i vores naturforvaltning er forbedringen af naturens selvrensning. I tilløbene til Arresø, især i Pøleåen, indskydes søer og vådområder, der holder fosfor tilbage og uskadeliggør nitratkvælstof.

Vandløbene har også haft gavn af penge fra naturforvaltningsmidler, men ikke i særlig stort omfang. Eksempler er genopretningen omkring Gudenåens kilder og områder ved Lindenberg Å. Grunden er, at bl.a. okkerloven og vandløbsloven også har midler til at genoprette netop denne naturtype. Det skal dog tilføjes, at Skjern Å naturprojektet de næste år tager så stor en del af kagen, at vandløbene nok er tilgode-set.

De egentlige stedbørn er overdrev og andre terrestriske lokaliteter. Der er ryddet buske på heder i Thy for at bedre forholdene for traner og hjejler. Der er græsset tæt på overdrev med Møns klint for at sikre orkideer og sommerfugle. En overgang græssede gederne så tæt, at de også var ved at spise orkideerne.

Ud i skoven

Et fællestræk i naturforvaltningslovens projekter er, at der i meget høj grad er taget hensyn til, at folk skal kunne bruge den nye natur og de nye skove. Netop skovene bliver fortrinsvis plantet i områder, hvor de kan danne en ramme for friluftslivet. Vestskoven er et eksempel, der dog har sin rod fra tiden før naturforvaltningsloven. Omkring Århus er man nu ved at plante skov, der vil slutte sig til de andre skove i et samlet bælte omkring byen, med rige muligheder for

et alsidigt friluftsliv. En del af pengene fra naturforvaltningsloven bruges til at indrette stier, primitive lejrpladser, grillpladser, skilte og egentlige naturcentre.

Ved Vest Stadil fjord er der indrettet cykelsti, og en gammel jagthytte er restaureret og åbnet for besøgende. Nogle projekter har været koncentreret om at skabe samlede stinet, for eksempel dele af Vestkyststien.

Fællestræk

I ti-års redegørelsens eksempler er der en række fællestræk i den måde, naturforvaltningsloven er praktiseret. Prioriteringen er sket i tæt samarbejde med Naturforvaltningsudvalget.

1. Projekterne skal udgøre en helhed, eller være en del af en helhed. De skal for eksempel omfatte en ådal, som vi ser det ved Gudenåens- og Skjernåens kilder, for ikke at tale om Skjern Å naturprojektet.
2. Området skal anvendes flersidigt og styrke naturens egne processer. De nye skove skal beskytte grundvandet. Kulturhistoriske værdier må normalt ikke udelukkes af naturværdier, og omvendt.
3. Der skal være offentlig adgang til områderne og skabes udfoldelsesmuligheder for friluftslivet, især i de bynære områder.
4. De lokale naturgivne forhold bestemmer, hvordan de nye skove udformes, og hvilke typer natur, der genoprettes.
5. Der tilstræbes en alsidig natur. For eksempel tilstræbes der i de nye skove en variation mellem træer, buske, åbne sletter, vandhuller og småsøer, grøfter etc.

6. Skov- og Naturstyrelsen støtter overvejende projekter, som i forvejen har ringe muligheder for støtte fra anden side, for eksempel fra okkerloven.
7. Skov- og Naturstyrelsen prioriterer projekter, der understøtter nationale handlingsplaner og internationale strategier, herunder konventioner og EF/EU direktiver.
8. Projekterne gennemføres i meget tæt samarbejde med lokalbefolkningen, der som regel er organiseret i brugergrupper. Derved er der større mulighed for, at flere gruppers ønsker og krav kan opfyldes.
9. Projekterne gennemføres ved frivillige aftaler med jordejerne. Der er i de projekter, der er gennemført i den første tiårsperiode, ikke anvendt ekspropriation. Se dog afsnittet om Skjern Å senere i denne publikation.
10. Skov- og Naturstyrelsen køber arealer i projektområdet. Det sikrer, at naturprojektet eller skovrejsningen har en varig effekt for befolkningen. Derved risikerer man ikke, at projektet må stoppe, fordi nogle opsiger en frivillig aftale.

Mere at læse

Naturforvaltning gennem 10 år / 1989-1998. - Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 1999. 179 sider. Rapporten kan købes i Miljøbutikken, tlf. 33 95 40 00 til en pris af 180 kr.

Europæisk Center for Vandløbsrestaurering

Hans Ole Hansen, Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Vandløbsøkologi

Danmark står i europæisk sammenhæng ganske stærkt indenfor vandløbsrestaurering.

Vandløbslovens muligheder for at restaurere vandløb har bevirket, at vi efterhånden har en hel del erfaringer med emnet. Ikke at vi ved alt, og ikke at alle restaureringer fungerer lige godt, eller ser lige gode ud... men vi har da haft succes med en lang række projekter. Ikke mindst er der opnået en masse erfaringer med at udføre projekterne. Så selv om der fortsat mangler en hel del effektundersøgelser, så er Danmark kendt i udlandet for vores udførte restaureringer. I dag er der således mange udenlandske forskere, teknikere og embedsmænd, der kommer på besøg for at høre om danske erfaringer.

Ideen til centret

I midten af 90'erne opnåede Sønderjyllands Amt støtte fra EUs LIFE fond til et projekt, der skulle restaurere dele af Brede Å samt to engelske vandløb. Under projektet skulle der ligeledes oprettes et europæisk center for vandløbsrestaurering. Denne opgave blev givet videre til Danmarks Miljøundersøgelser (DMU).

Midlerne til centret rakte til at undersøge interessen for et sådant center, til at dække udgivelsen af en række publikationer, samt til at afholde den internationale konference om vandløbsrestaurering, der blev holdt i Silkeborg i 1996.

For to år siden havde DMU fået så mange tilkendegivelser om, at centret var en rigtig ide, at man gik videre med etableringen af centret. Der blev derfor søgt kontakt med det engelske River Restoration Centre (RRC), det engelske Environment Agency (EA), det hollandske Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment (RIZA) og det tyske Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK).

De betragtede alle centret som en rigtig ide til at sikre, at opnåede erfaringer inden for vandløbsrestaurering kommer hele det europæiske kontinent til gode. Derved kan man lære af hinandens erfaringer, og straks gøre

tingene (mere) rigtige, i stedet for at skulle gå over de fejl, som allerede er erfaret af andre.

I 1998 udsendte de fire institutioner et spørgeskema til repræsentanter for alle europæiske lande, hvori man forespurgte om interessen for etableringen af, og deltagelsen i, et europæisk center for vandløbsrestaurering. Tilbagemeldingerne var absolut positive, og repræsentanter fra 32 lande har indtil videre tilkendegivet, at de ønsker at deltage. Det betød, at man gik videre i forberedelserne.

Oprettelsen af centret

I marts 1999 blev der afholdt et konstituerende møde, hvor det Europæiske Center for Vandløbsrestaurering (European Centre for River Restoration – ECRR) officielt blev oprettet.

Endvidere blev de centrets fremtidige arbejdsopgaver diskuteret. Det blev blandt andet besluttet, at centret overordnet skal arbejde med at opsamle, bearbejde og formidle viden om vandløbsforbedringer i Europa. Det skal blandt andet ske ved:

- Nyhedsbreve;
- Internet hjemmesider;
- Workshops, møder, konferencer;
- Rådgivning, ved at sætte folk i kontakt med hinanden;
- Databaser;
- Forskning og effektovervågning - dog uden direkte at udføre forskning og effektovervågning, men ved at have overblik over litteratur om vandløbsrestaurering og over folk, der arbejder med vandløbsrestaurering;
- Udvikle sammenlignelige overvågnings- og rapporteringsmåder.

Netværk

Centret skal fungere som bindeled mellem deltagerne, og skal være det sted, hvor folk der arbejder med, og/eller forsker i, vandløbsrestaurering naturligt henvender sig for at modtage og **videregive**(!) erfaringer inden for området. Centret skal således være det faglige centrum for vandløbsrestaurering.

Centrets formål skal opnås ved etableringen af et europæisk netværk af relevante institutioner og personer.

Det er vigtigt at pointere, at centret ikke kan opfylde dets formål uden deltagernes aktive støtte og deltagelse. Det er således en absolut nødvendighed, at deltagerne arbejder med, og videregiver de erfaringer, der opnås.

I fremtiden skal netværket:

- Skabe en generel viden om vandløb og vandløbsrestaurering;
- Udvikle strategier til effektovervågning af projekter;
- Udveksle erfaringer og viden;
- Udarbejde fælles strategier inden for vandløbsrestaurering;
- Udarbejde fælles samarbejdsprojekter;
- Hjælpe med at påbegynde nye projekter;
- Starte nye idéer;
- Introducere nye teknikker, der kan benyttes inden for vandløbsrestaureringer;
- Give bud på hvordan udgifterne kan holdes lavest muligt;
- Udvikling af undervisningsteknikker og udarbejdelse af undervisningsmateriale;
- Udveksle erfaringer med finansieringsmuligheder;
- Afholde konferencer og arbejds møder;
- Etablere databaser om projekter, litteratur, institutioner m.m.

Netværkets viden

Ifølge det udsendte spørgeskema vil netværket, når det bliver funktionsdygtigt, besidde viden om en lang række områder:

- Forskellige metoder inden for vandløbsrestaurering;
- Vandløbsrestaurering i alle vandløbsstørrelser - fra de mindste til de største;
- Vandløbsrestaurering i forskellige egne af Europa;
- Vurdering af effekterne af vandløbsrestaurering;
- Restaurering af vådområder;
- Vandløbsvedligeholdelse;
- Beskyttelse mod oversvømmelser;

- Diverse viden om vandløbsmorfologi, økologi, m.m.;
- Undervisning;
- Forskning;
- Cost/benefit analyser og økonomi;
- Hvordan man bedst samarbejder med lokale myndigheder og lodsejere;
- Klassificering af vandløb;
- GIS-analyse.

Centrets opbygning

På det konstituerende mødet blev centrets opbygning ligeledes besluttet i grove træk.

Vigtigst er netværket. Det skal ideelt opbygges således, at en institution i hvert land fungerer som nationalt center for vandløbsrestaurering. Dette center skal stå for den primære kontakt til og fra ECRR på det nationale plan.

De nationale centre skal opbygge nationale netværk af institutioner og personer i de enkelte lande, og videreformidle viden til og fra ECRR.

ECRRs bestyrelse

En bestyrelse med syv medlemmer er ansvarlig for den generelle styring af ECRR. Bestyrelsen skal for eksempel foreslå strukturelle og arbejdsmæssige fremgangsmåder, organisere internationale møder og konferencer m.m.

Bestyrelsen er på valg blandt netværkets deltagere hvert tredje år.

På det konstituerende møde i marts 1999 blev følgende institutioner valgt til bestyrelsen for den første periode:

- DMU fra Danmark;
- RIZA fra Holland;
- DVWK fra Tyskland;
- RRC fra England;
- Romanian Waters fra Rumænien;
- Centro de Estudios y Experimentacion de Obras Públicas (CEDEX) fra Spanien
- Russian Research Institute for Integrated Water Management and Protection (Ros-NIIVKh) fra Rusland.

Sekretariat

På mødet i marts 1999 blev der desuden nedsat et sekretariat, der til dagligt skal repræsentere ECRR udadtil og fungere som kontaktcenter. DMU blev valgt til at varetage denne opgave.

Sekretariatet skal stå for den daglige drift, den praktiske indsamling og videregivelse af information, oprettelsen og vedligeholdelsen af ECRRs hjemmeside, udgivelsen af nyhedsbreve, oprettelsen af databaser om folk, institutioner og litteratur med mere.

Siden det konstituerende møde har ECRR opnået fornyet støtte fra EUs LIFE fond. Støtten er bevilget til bestyrelsesarbejdet, til at drive sekretariatet og til at afholde den næste internationale konference om vandløbsrestaurering i Holland i maj 2000.

Dansk nationalcenter

Det danske center for Vandløbsrestaurering, der p.t. bestyres af DMU, skal på linie med det europæiske sikre, at danske erfaringer vedrørende vandløbsforbedringer opsamles, bearbejdes og videreformidles.

Derfor er det håbet, at alle der på nogen måde kan bidrage med erfaringer, gode som dårlige, videregiver disse til centret. Med tiden kan man således få mere og mere information om vandløbsrestaurering fra centret, samt et overblik over hvad der foretages andre steder i Danmark end i ens eget regi.

Det danske centers netværk består af repræsentanter fra amter, kommuner, private firmaer og en del privatpersoner. Deltagerne kan til enhver tid henvende sig til centret. Deltagerne modtager blandt andet de danske nyhedsbreve og andre materialer såsom denne proceedings.

Men også for det danske center gælder, at det er helt afhængigt af deltagerne aktive støtte og arbejde. Vi håber således, at man vil bidrage til, at centrets formål opfyldes bedst muligt. Det kan ske ved at lade centret tilflyde informationer om projekter, undersøgelser i forbindelse med projekter, litteratur (også 'grå' litteratur), artikler til nyhedsbrevene og hjemmesiden, oplysninger til databaserne om projekter m.m.m.

Hvis man ønsker at modtage informationer fra centret, eller ønsker kontakt med andre medlemmer i netværket, er man meget velkommen til at henvende sig. Det kan ske enten ved at skrive til centret på DMUs post-adresse, via e-mail (HOH@dmu.dk), eller ved at ringe på telefon (89 20 14 00).

Hjemmesider

ECRRs internetadresse er:
www.ECRR.org

Det danske centers hjemmeside ligger foreløbigt på DMUs vandløbsafdelings hjemmeside: www.DMU.dk Det er dog tanken at siden skal flyttes til ECRRs hjemmeside i nær fremtid.

Database over vandløbsrestaureringer – Hvad kan den bruges til?

Hans Ole Hansen, Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Vandløbsøkologi

Indledning

Det er altid hensigtsmæssigt at kunne drage nytte af andres erfaringer for derved at undgå at opfinde den dybe tallerken igen og igen. Det gælder også inden for vandløbsrestaurering. Men for at vide hvem der eventuelt kan hjælpe med erfaringer, kræver det, at man ved, hvem der ligger inde med disse erfaringer.

Hidtil har man ikke haft et landsdækkende overblik over, hvor mange og hvilke projekter der er blevet udført. Man har heller ikke haft et landsdækkende billede af, hvor hvilke projekter er blevet udført.

Database og systematik

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) har derfor i samarbejde med amterne udviklet en database over udførte vandløbsrestaureringer.

En forudsætning for databasen var, at der blev udviklet en så entydig systematik over restaureringsprojekter i vandløb som muligt. I 1995 blev et forslag til en sådan systematik diskuteret mellem DMU og amternes vandløbsafdelinger på Skarrildhusmødet.

Systematikken inddeler projekterne i forskellige tre forskellige typer og et antal metoder. Type 1 resulterer i bedre levesteder lokalt i vandløbet; Type 2 forbinder strækninger og skaber passage og kontinuitet i vandløbet; Type 3 inddrager såvel vandløbet som hele ådalen.

En grundigere beskrivelse af systematikken kan findes i DMUs Faglige Rapport nr. 151 fra 1996.

Da systematikken var klar, besøgte DMU amterne for at indsamle data om alle hidtil udførte projekter. Disse data blev siden samlet i databasen.

I databasen kan man finde oplysninger om vandløbsnavn, vandløbssystem, lokalitet, UTM-koordinater, restaureringens kode og afslutningsår. Desuden er det for nogle af projekterne muligt at finde yderligere oplysninger om projekterne

Databasen, der kræver adgang til Access 7 eller 97, kan rekvireres på diskette ved henvendelse til undertegnede.

Opdatering af databasen foregår gennem DMU. Indsender man oplysninger om nye projekter, modtager man en ny version af databasen, så snart oplysningerne er tastet ind.

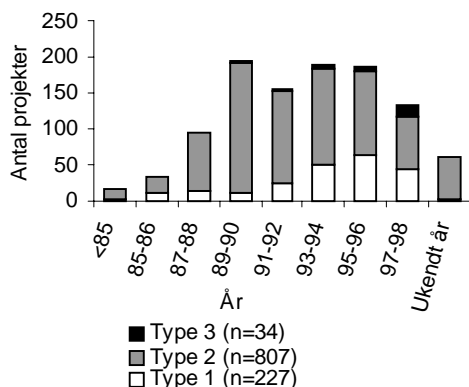
Brugermæssige problemer

Der er fortsat en del begrænsninger for brugen af databasen. Den er desværre endnu ikke 100% brugervenlig, og det er blandt andet noget begrænset, hvad man selv kan trække ud af basen.

Hvis man ønsker specifikke udtræk bliver man således, indtil videre, nødt til at kontakte undertegnede, der så vil forsøge at få trukket de ønskede oplysninger ud fra databasen.

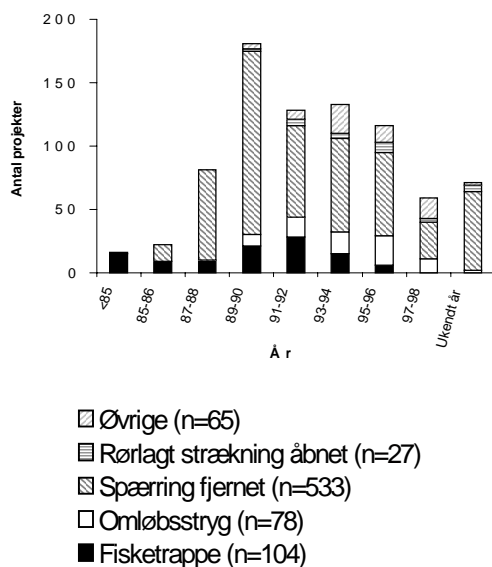
Eksempler på udtræk

Der er foreløbigt 1068 projekter beskrevet i databasen. Nedenstående figur viser hvor mange projekter der er udført i de enkelte år. Af figur 1 kan man få indtryk af, at der efter en relativ langsom begyndelse, efterhånden bliver udført flere og flere projekter.



Figur 1. Antallet af projekter udført fordelt på de tre typer ifølge systematikken.

Kikker man nøjere på de såkaldte Type 2 projekter (projekter der skaber passage gennem vandløbene) og opdeler dem i grupper, kan man for eksempel se, at fisketrapper engang var vældigt populære til at skabe passage gennem vandløbene (Figur 2). Med tiden fandt man ud af, at de ikke altid var lige nemme at få til at fungere og vedligeholde. Efterhånden bliver der derfor ikke opsat flere af dem. Til gengæld begyndte man at konstruere omløbsstryg hvor spærringerne ikke kunne fjernes helt.



Figur 2. Antal projekter udført under type 2 opdelt på et antal forskellige metoder.

Udtrækker man databasens oplysninger, om de beløb der er anvendt på projekterne, får man et indtryk af, at der faktisk anvendes en hel del økonomiske midler på vandløbsrestaureringer i Danmark. Desværre har det ikke været muligt at få oplyst prisen på alle projekter. Prisen er kun opgivet for 551 af de i alt 1068 projekter. Men alene disse 551 projekter har kostet 117.582.000 kr.

Opfølgende undersøgelser

Til trods for dette store beløb, er det fortsat alt for sjældent, at et restaureringsprojekt bliver fulgt op med en undersøgelse af restaureringens effekter på de biologiske, kemiske og fysiske forhold i vandløbene og på de vandløbsnære arealer. Der er behov for at få belyst disse forhold, hvorfor en vis procentdel af bevillingerne bør afsættes til effektvurdering, og til at alle erfaringer, gode som dårlige, bliver beskrevet og offentliggjort.

Der bør udføres forskellige minimumsundersøgelser for de enkelte projekter.

Samtidigt bør der også bruges ressourcer til større videnskabelige undersøgelser af, hvordan vandløbsrestaureringer bør og kan udføres. Disse skal foregå over længere tidsrum, da et restaureringsprojekt oftest er et markant indgreb i vandløbet, der først finder en ny balance efter flere år.

Ved undersøgelser over kort tid vil effekterne på de biologiske, kemiske og fysiske forhold ikke kunne vurderes optimalt. Der vil simpelt hen være for mange usikkerhedsfaktorer der spiller ind til, at man kan vurdere restaureringens effekt.

Flest mulige undersøgelser bør derfor udføres over så lange perioder som muligt. Det vil give værdifuld viden om, hvordan man i fremtiden bør udføre og prioritere et restaureringsprojekt for at de bevilgede midler kan bruges mest hensigtsmæssigt.

Langtidseffekter af gydegrusudlægning

Morten Lauge Pedersen, DMU; Christian Diperink, DFU; Katrine Rogert Hansen, RUC/DMU & Brian Kronvang, DMU.

Mangel på egnet gydesubstrat i de danske vandløb skyldes i vid udstrækning tidligere tiders vandløbsreguleringer og hårdhændede vedligeholdelse, hvor gydegruset blev fjernet og den naturlige brinkerrosion mangedoblet.

Mange ressourcer er gennem de seneste 10-15 år blevet anvendt på, at fjerne spærringer og udlægge gydebanker i vandløbene. Gennem en effektvurdering af udlægningerne af gydegrus opnås et datamateriale, der kan give amter og kommuner et godt redskab til gennemførelse og opfølgning på vandløbsrestaureringer. Derudover kan resultaterne anvendes til en vurdering af rentabiliteten af gydegrusudlægning, sammenlignet med den traditionelle fiskepleje (ægvinding, opdræt og udsætning).

Forskningsprojekt

Danmarks Miljøundersøgelser og Danmarks Fiskeriundersøgelser har med Strukturdirektoratets fiskeplejemidler startet et forskningsprojekt, der har til formål:

- at beskrive ørreders reproduktion på ældre gydegrusudlægninger;
- at kvantificere grusets mægtighed og sammensætning;
- at beskrive de fysiske forhold / habitater på gydegrusudlægninger.

Med udgangspunkt i en spørgeskemaundersøgelse omfattende 150 vandløb i Jylland og på Fyn, blev der udvalgt 30 strækninger á 50 meter til ekstensiv undersøgelse, der omfattede substratkortlægning, samt registrering af gydebanker og plantedække i foråret. Yngelfremkomst og overlevelse blev registreret ved to elbefiskninger i hhv.

maj og august. De 30 strækninger i midt- og Syddjylland og på Midtfyn, omfattede tre typer af restaureringstiltag: gydegrusudlægning, genslygning og ombygning af styrt til stryg.

Der blev yderligere sigtet mod at se på forskellige vandløbstyper som søafløb, skovvandløb, vandløb ved naturarealer, vandløb ved opdyrkede arealer samt vandløb ved græsningsarealer.

Undersøgelsen af det udlagte substrat viste, at grus var det hyppigst forekommende substrat ved alle tre udlægningstyper. Dog var der ved genslygning og styrt til stryg tilnærmelsesvis samme mængde sten og sand til stede. Undersøgelsen viste også, at det udlagte substrat var delvis overlejret på alle strækningerne, og i ca. en tredjedel var 25% af udlægningen total dækket. I ca. en fjerdedel af vandløbene var det udlagte substrat med sikkerhed fjernet, hvorimod det var svært at kvantificere fjernelsen på de resterende strækninger.

Resultaterne

Resultaterne af gydebankeregistreringen og elbefiskningerne viste, at der var gydeaktivitet på 53% af de udvalgte strækninger, men at der kun på 66% af disse blev fundet yngel. Desuden blev der fundet yngel på strækninger uden gydeaktivitet, hvilket henføres til drift eller udsætninger ovenfor.

Elbefiskningen viste, at der var stor spredning i ynglens størrelse fra strækning til strækning. På de 30 strækninger var der en optimal tæthed af yngel på fire af disse, medens der var en moderat reproduktion på 17 strækninger. Generelt viste resultaterne, at der var større yngeltæthed på de udvalgte strækninger end på 64 overvågningsstationer.

Fremtidige undersøgelser

For at opnå et mere dybdegående datagrundlag udvælges fire vandløb til intensive detailundersøgelser i år 2000. Der forsøges udvalgt vandløb indenfor alle tre typer af udlægnings (gydegrusudlægning, genslyngning og ombygning af styrt til stryg).

De fire vandløb opdeles i tre strækninger med udlagt gydegrus samt tre referencestrækninger. På samtlige strækninger vil forekomme opmåling af vandløbsfysiske forhold, habitatkortlægning, elbefiskning, frysekerneprøver, invertebrater og planter.

Effekter af restaurering af Lindved Å på Fyn

Annette Sode, Natur- og Vandmiljøafdelingen, Fyns Amt

Fyns Amt og Odense Kommune har i 1990-1991, med støtte fra Skov- og Naturstyrelsen, gennemført en omlægning af Lindved Å ved Hollufgård. Mens åen tidligere havde et stærkt reguleret forløb med langsomt strømmende vand, findes der nu et ca. 2 km langt slynget vandløb med langt mere varierede fysiske forhold og med et stryg forbi opstemningen ved Hollufgårds Mølle.

Formål

Formålet med restaureringen har været at forbedre levevilkårene for planter og dyr, herunder sikre, at smådyr og fisk kan bevæge sig frit op og ned i vandløbet. Samtidig har man villet sikre de kulturhistoriske interesser omkring Hollufgård, hvor vandløbet passerer igennem et såkaldt "oldtidslandskab" og forbi vandmøllen med tilhørende mølledam.

Miljøovervågning

Efter projektets gennemførelse har Fyns Amt iværksat en miljøovervågning. Hensigten er at se, om målet nås, og hvor hurtigt det vil ske. Desuden ønskes belyst, hvor stort behovet fremover bliver for pleje af vegetationen i og omkring vandløbet. Overvågningen er udført hvert/hvert andet år. Den har omfattet vegetation i og langs vandløbet, samt smådyr og fisk i vandløbet. Samtidig er registreret vandløbsdimensioner, bundens sammensætning, samt tilgroning og arealanvendelse i vandløbets nære omgivelser. Der er også taget fotos af vandløbet fra faste positioner. Samtidig er undersøgt referencestrækninger ovenfor og nedenfor det nye løb.

Foreløbige konklusioner

Fyns Amt er for tiden i gang med at gøre status over de indhøstede erfaringer med projektet. Foreløbig kan bl.a.

konkluderes følgende for den nye vandløbsstrækning:

- Antallet af plantearter på vandløbsbunden er steget gennem de første 3-5 år, hvorefter det er faldet noget. Omtrent den samme udvikling er set for den totale dækningsgrad af planterne. Dækningsgraden har ikke, undtagen enkelte steder i "oldtidslandskabet", nået 100%.
- Langs vandløbet er der sket en tilgroning, i første omgang af lave, så høje urter og endelig træer/buske. Opvæksten af træer har mange steder været ret hurtig, i gennemsnit svarende til en forøgelse i træhøjden på 0,5-1,0 meter per år eller i beskrygningsgraden på ca. 10% per år.
- Allerede det første forår efter projektets gennemførelse er der fundet ret mange (i gennemsnit 40) smådyrarter. Siden da har artsantallet svinget en del fra år til år. Antallet af smådyrindivider har desuden været meget højt de første 1-2 år, hvor de "hurtige kolonisatorer" indvandrer, og herefter betydelig lavere.
- Stenstryget (7 ‰) forbi Hollufgårds Mølle er passabelt for fisk. Flere steder i vandløbet er der desuden fundet en rimelig pæn ørredtæthed (op til 40-60 individer per 100 m²). På delstrækninger med udlagt gydegrus er tætheden af ørredyngel steget i de første to år, hvorefter den er faldet igen i takt med, at vandløbet er blevet dybere.

Resultaterne tyder på, at udviklingen i vandløbet efter 7 år endnu ikke er forløbet "til ende".

Fyns Amt påregner at udgive en rapport om projektet i løbet af år 2000.

Silkeborg kommune – Restaurering af vandløb 1989–1999

Åge Ebbesen, Silkeborg Kommune

Vandløbsrestaurering og vedligeholdelse i Silkeborg kommune 1989-1999.

Vedligeholdelse:	
Strømrøndepleje med le	54 km
Skånsom maskinpleje	12 km
Træplantning	4,3 km
Træfældning	1,2 km
Udlagt gydegrus (ca. 4400 m ³)	15 km
Spærringer fjernet	34 stk.
Genåbning af rørlagte vandløb	
- 2 projekter	0,8 km
Genslyngning – 3 projekter	2,2 km
Drikkevandssteder	53 stk.
Sandfang	8 stk.
Våde enge – 3 projekter	12 ha
Vandhuller	7 stk.
Odderpassage	36 stk.

Vandløbene i Silkeborg kommune har igennem de sidste 10 år fået det meget bedre miljømæssigt. Vandplanter, rentvandsinsekter, ørred, isflugl, odder m.fl. er igen blevet almindeligt forekommende i mange vandløb.

Vandkvaliteten er blevet væsentligt bedre. Direkte udledninger fra landbruget er stoppet. Spildevandet fra en række mindre byer ledes nu til det centrale rensningsanlæg – Søholt. Alle ejendomme med septiktanke er gennemgået. En lang række af disse ejendomme har etableret nedsivningsanlæg.

Vandløbene i Silkeborg kommune har generelt stort fald, de løber ofte gennem naturområder eller ekstensivt drevne landbrugsområder. Mange af lodsejerne driver "hobbylandbrug". Disse lodsejere har ofte stor interesse for at få gennemført naturgenopretning. Vi har i perioder haft op til syv landmænd stående på venteliste for at få lavet vandløbsrestaurering.

Der har derfor været gode muligheder for at gennemføre en lang række vandløbsrestaureringer i kommunen.

Mange af vandløbene har gennem en årrække været hårdt vedligeholdt med maskine, og var derfor betydelig bredere og dybere end de gamle regulativer foreskrev.

Maskinvedligeholdelsen søges nu begrænset mest muligt. Det gøres ved kun at oprense aflejret sand og mudder. Flere strækninger oprenses kun med 5-10 år, mellemrum og ikke som standard hvert år.

I 1990 blev næsten alle A og B målsatte vandløb optaget som kommunale vandløb. En lang række private dræn og grøfter blev nedklassificeret. I 1993 blev der vedtaget regulativer for de kommunale vandløb. I 1994 blev der vedtaget "vedligeholdelsesbestemmelser for private vandløb med høj miljømæssig målsætning".

Strømrøndepleje

I 1987 blev vedligeholdelsen omlagt i de kommunale vandløb. Kun afvandingskanaler med blød bund blev vedligeholdt med maskine. I de øvrige begyndte å-manden med strømrøndepleje med le.

Allerede efter 3-4 år var der veludviklede strømrønder. Vi har siden forsøgt at skære grøden med ca. 10% større bredde end regulativerne foreskriver. Til gengæld får en del vandplanter lov at gro i strømrønden. Bredvegetation skæres ikke.

På flere strækninger var vandpest eller pindsvineknop totalt dominerende. Ved "selektiv" grødeskæring er tilstanden på disse strækninger nu ændret. Hvor der før kun var 1-2 arter, optræder der i dag 5-6 arter. Især vandranunkel, vandstjerne, smalbladet mærke og tykskulpet brøndkarse har fået en væsentlig større udbredelse.

Genudplantning

På enkelte strækninger i de øvre dele af vandløbene havde rørlægning, kraftig udledning af spildevand og landbrugsforureninger, samt mange års maskinel oprensning udryddet vandplanterne. Vi har her genindført dem ved at tage enkelte planter (fra samme vandløbssystem !) og plante dem ud øverst i vandløbet. Skud og frø er herefter driftet nedstrøms og igen skabt en bestand af vandplanter. Det giver igen større muligheder for at opnå fysisk variation.

Træer

På strækninger med kraftig grødevækst er der plantet træer – især rødel, men også enkelte ask, hvidtjørn og eg. En beskygning på ca. 75% betyder, at vandløbet ikke har behov for grødeskæring, men at der fortsat er lys til en rimelig vækst af vandplanter. Vi har derfor efterhånden fået flere strækninger hvor vi sjældent eller aldrig skære grøden.

På enkelte strækninger har vi oplevet, at vi først fik etableret en strømmende, hvorefter græsning af de omliggende engarealer ophørte. Det medførte, at der skete en tilgroning med pil, der i løbet af nogle år gav en 100% beskygning. Den etablerede strømmende forsvandt igen og vandløbet "faldt tilbage" i det tidligere regulerede forløb.

Vi har derfor på et par forsøgsstrækninger fældet pil og plantet rødel. Tanken er, at bevoksningen skal plejes indtil rødel er dominerende. Store rødel giver kun en delvist beskygning af vandløbet og dermed mulighed for at fastholde en strømmende.

Grus og sten

På langt de fleste vandløbsstrækninger var der før de blev reguleret og maskinelt vedligeholdt grus og sten i vandløbene. Det er gravet op og ligger nu blandet med sand og mudder langs vandløbene.

Vi har derfor, som en del af driften, udlagt ca. 4400 m³ grus og sten. På enkelte strækninger i omløbsstryg/stenstryg og i meget små vandløb er det udlagt på hele vandløbsbunden. Langt den største del er dog udlagt med respekt for vandløbenes naturlige forløb, således at der opnås en stryg/høl dannelse. Vi har efterhånden opnået stor praktisk erfaring med udlægningen. Grus og sten er bl.a. udlagt på længere strækninger i Lemming å og Linåsystemet. Vi har planer om at udlægge grus/sten på yderligere 3-4 km.

Spærringer

Der er fjernet 34 spærringer. Omkring halvdelen var mindre spærringer ved vejunderføringer. Der er desuden fjernet en række større spærringer ved vandmøller, nedlagte dambrug, gamle engvandingsanlæg, betonstyrt m.v.

I løbet af år 2000 fjernes den sidste spærring i et privat vandløb. Vi kan herefter erklære, at der er fri passage i alle kommunale og private vandløb i Silkeborg kommune. Århus Amt er godt i gang med at fjerne de sidste spærringer ved dambrugene.

Der er bl.a. lavet omløbsstryg/stenstryg ved Kærsmølle Bæk ved Laven, Linå Mølle og Langsøhus Bæk.

Genåbning af rørlagte vandløb

Der er indtil nu åbnet 2 strækninger ved Sugebækken og Jordmorbækken. Vi har planer om at åbne yderligere 7-8 strækninger.

Genslyngninger

Der er indtil nu gennemført 3 projekter ved Linå, Sejling Bæk og Sandemandsbækken. Vi har planer om at genslynge yderligere 4-8 km.

Drikkevandssteder

Vi har indtil nu etableret 53 drikkevandssteder i både kommunale og pri-

vate vandløb. Udgiften betales af kommunen. Vi har dermed undgået en række retssager og fået nogle gode vandløb og tilfredse lodsejere.

Sandfang

Der er i øjeblikket 8 sandfang i drift. Vi har gode erfaringer med at opsamle sandet på denne måde. Det er både miljømæssigt og økonomisk bedre end at lade en rendegraver oprense den samme strækning år efter år. Etablering af sandfang giver gode muligheder for udlægning af gydegrus nedstrøms, også i vandløb med lille fald.

Våde enge/okker

Der er gennemført 3 projekter ved Sugebæk, Sejling bæk og Nebel bæk. De 3 projekter dækker et samlet areal på ca. 12 ha. Ved to af projekterne er der desuden sket en væsentlig tilbageholdelse af okker, fordi de pyritholdige lag nu er vanddækket hele året.

Vi har planer om på længere sigt at etablere yderligere 20-30 mindre våde enge ved udløb af større drænsystemer. Vi har desuden planer om at etablere af 4-5 okkerbegrænsende projekter.

Vandhuller

I forbindelse med vandløbsrestaureringerne er der etableret 7 vandhuller bl.a. ved Sejling bæk.

Odderpassager

Efter nogle års fravær har vi igen fået odderen tilbage til vandløbene i Silkeborg kommune. Vi har derfor etableret 3 odderpassager ved vandløb der krydses af stærkt befærdede veje bl.a. ved Gravbækken.

Vi har planer om etablering af yderligere 1-2 odderpassager.

Examples of stream restoration in the UK

Simon S.C. Harrison, Queen Mary and Westfield College University of London, UK

Lowland rivers in the south and east of England have been subject to extensive alteration by man over many centuries. Installation of weirs for water mills and canalisation for boat navigation in earlier centuries have been succeeded this century by dredging, straightening and deepening to improve land drainage and alleviate flooding, following agricultural intensification and the spread of urban development into river flood plains. This has often resulted in rivers being reduced to featureless, smooth channels.

Reduction in natural habitats

It is now recognised, and was at the time, that this has led to a huge reduction in natural habitat for aquatic animals and plants. A Europe-wide shift in emphasis away from state-supported intensive agricultural production towards the conservation of threatened habitats and species has created a desire to return rivers to a more natural state.

However, the hydraulic energy of low-gradient lowland rivers is generally so low that natural features such as riffle/pool sequences, meanders and backwaters will only re-form very slowly, if at all. On these low-energy rivers, then, restoration of flow and habitat heterogeneity will have to be achieved through artificial means.

Restorations in Britain

In some countries, notably Denmark, restoration of whole river systems is being attempted, with bed substrate, channel form and flood plain features all being re-instated.

In lowland Britain, defence and agricultural needs are still considered too important to allow such large-scale river restoration. In its place, local substrate and flow heterogeneity is being partly

restored using artificial flow deflectors and gravel riffles. The former are generally piles of large stones and boulders placed near the bank to deflect the flow, creating an area of fast flow and an area of slackwater behind the deflector. Riffles are 20-40m long piles of coarse gravel, placed so as to create a fast-flowing 'riffle' of water running over them. By increasing physical diversity, the two measures are intended to enhance the biological habitat, without significantly increasing either the risk of flooding or the level of the water in the channel. Both have been extensively used on high gradient streams to supplement the amount of coarse gravel on the river bed.

Investigations

The biological and hydraulic effectiveness of the various types of measure in lowland rivers is being investigated across a series of lowland rivers in central and eastern England over three years. As well as hydraulic performance, the diversity and abundance of invertebrates, juvenile and adult fish across the measure will be compared to that across a control stretch nearby.

This will assess whether the measure has achieved any improvement and whether factors such as water quality and flow characteristics influence their performance. Data has already been gathered, using point abundance electrofishing methods, for the density of juvenile fish and small 'minor' species of fish. A paired comparison was used, allowing the measure to be compared with its control over the replicate rivers. Seven riffle and six deflector schemes were investigated on separate rivers.

Results

Overall, little consistent improvement was seen in fish abundance or diversity across riffles, although the stone loach

(*Neomacheilus barbatulus*) was significantly more abundant and the bullhead (*Cottus gobio*) and gudgeon (*Gobio gobio*) weakly so, compared to the control. Even less improvement was seen with deflectors, only stone loach showing any significant increase. More large fish were associated with riffles however. Neither measure had consistently higher densities of juvenile chub (*Leuciscus cephalus*) or dace (*Leuciscus leuciscus*) relative to the control, indicating that they were generally unsuccessful at promoting the spawning of these lithophilous species.

Conclusions

The generally poor performance of these two types of artificial measure in improving the abundance of coarse fish may be due to the confounding effect of current or historic water quality. Several schemes appeared to have little impact because of very low abundance of fish in the river.

Significantly, the two most successful riffles had abundant habitat and fish in adjacent reaches. Spawning or egg survival may be confounded by the fixed nature of the riffles, allowing excessive growth of filamentous algae or smothering by finer sediment.

It is also clear that simply creating landscape diversity within the channel does not necessarily improve conditions for fish, although the association of larger fish with riffles may be related to hydrological factors, or a greater density of drifting invertebrate food on and downstream of the riffle. This aspect will be investigated further.

More basic research is needed into exactly which factors limit fish populations in lowland rivers. For example, which substrates do they prefer? Are they food-limited? How and where do they feed? What habitats do juveniles need? Such research should allow specific cost-effective measures to be targeted at rivers where the factors limiting fish populations have been identified and where confounding factors can be controlled.

Skjern Å - igen i forvandling

Bent Lauge Madsen, Skov- og Naturstyrelsen

Landskabet mellem Lønborg og Skjern åens udløb i Ringkøbing fjord er ikke til at kende igen: Siden Svend Auken tog sit spadestik den 7 juni 1999 er der flyttet meget jord. Skov- og Naturstyrelsens store Skjern Å Naturprojekt er så godt i gang, at man er foran tidsplanen.

Resultat af mange års arbejde

Skjern Å naturprojektet er resultatet af mange års arbejde. Egentlig startede det hele ved et møde om vandløb og marginaljord på egnen i 1986. Her var de våde enges betydning for miljøet blandt andet et emne, der var med til at inspirere den folketingsbeslutning om "at genskabe Skjern Å systemets selvrensende effekt", som blev vedtaget i maj 1987.

Årene inden Svend Auken satte spaden i jorden ved Lønborggård, mere end ti år efter, er godt anvendt:

- En række ideer og forslag er vurderet i årene 1987-88. Det forslag, som nu er ved at blive realiseret, er den såkaldte "Sydløsning": Godt 2000 hektar jord mellem Borris og fjorden skulle genskabes som natur under åens betingelser: Dvs. åen skal have lov at oversvømme engene. Navnet sydløsning hænger sammen med, at Skjern Å naturprojektet ligger syd for den inddigede, udrettede Skjern Å, der blev resultatet af den store landvinding, der var færdig i 1968.
- Projektet starter i 1990 med jordfordeling og opkøb af jord. Det følges af et udvalg, hvis opgave er at være rådgivende, bl.a. mht. frivillige jordopkøb. Trods lokal landbrugsmodstand mod projektet er Skov- og Naturstyrelsen kommet meget langt med opkøbene ved de frivillige aftaler, og man har kun i begrænset omfang måttet ty til ekspropriation. Af 1400 hektar i den vest-

lige del, fordelt på 250 lodsejere, er der i maj 1999 eksproprieret 12,7 hektar, fordelt på 4 lodsejere. Desuden er der afholdt ekspropriationsag på 11,6 hektar overflødige afvandingskanaler. I alt 92 mio. kr er afsat til køb af jord og til erstatninger.

- Fra 1996 starter selve projekteringen og forslaget, der rummer sydløsningens mange tekniske detaljer, præsenteres i 1997.
- I 1997 og 1998 forberedes den egentlige anlægslov og VVM vurderingen gennemføres. Lovforslaget kommer i Folketinget og vedtages 1998.
- Fra 7 juni 1999 og frem til udgangen af 2002 er det dumpere, gravemaskiner, målepæle og laserlys, der dominerer landskabet. Trin for trin skifter det karakter.

Men det er ikke første gang dette landskab forandres.

En forbandelse og en velsignelse

Skjern Å har været en forbandelse og en velsignelse gennem tiderne. Forbandelsen hang sammen med dens store vandmasser. Den afvander et regnrigt område på størrelse med Fyn, og det kunne gøre egnene omkring Skjern til et indhav, der var svært at komme igennem. Det var her Kong Hans faldt i vandet en kold januar 1515- og han døde kort tid efter. Han er næppe den første, der kom i nærkontakt med det kolde vand. Studedriverne skulle igennem mange år – også Skjern Å - på vej mod det tyske.

Der er i tidens løb bygget mange Skjern Å broer - de største med tømmer fra skovene ved Silkeborg, og næsten lige

så mange er taget af åens store vandmasser.

Det var først da man tog fat med spade, skovl og trillebør, der kom mere sikre forhold for de rejsende. I 1840 gravede man en kanal igennem det store sving ved Damsø mellem Skjern og Tarm, så vandets vej kunne kortsluttes. "Brændevinsstrømmen" blev den kaldt. Der blev lavet en ny landevej og bygget tre broer. Langt om længe var der kommet styr på trafikken. Det var værre med markerne.

Skjern Åens enge var egnens velsignelse: Vinterens oversvømmelser gjorde engene frugtbare, og det gav den hø, man levede af. "I Lønborg lever de af hø", hed det. Hvis da ikke store regnskyl i den sene sommer drev høstakkene ud i fjorden. Man vidste aldrig, om man var købt eller solgt. Usikkerheden om høet var egnens forbandelse. Åen kunne ikke styres - dengang.

Forslag om afvanding

Der var ellers forslag nok: Efter en sagsbehandlingstid i Indenrigsministeriet på kun 27 år kom et forslag om at åen skulle renses bedre op og at der her og der skulle laves diger. Det hjalp lidt, høstakkene sejlede stadig væk, og papirstakkene i København blev højere og højere, godt beskyttet mod vandet.

I 1887 havde Det Danske Hedeselskab en plan klar: Selskabets ingeniør Brønsted foreslog, at selve Skjern Åen skulle have sit eget, isolerede løb igennem de store enge det nederste stykke vest for Borris: Åen skulle rettes ud og lukkes inde bag diger, så de store vandmasser inde fra Jylland gik direkte ud i fjorden. Skjern åen skulle ikke afvande engene - det skulle to parallelkanaler, en nord for og en syd for, sørge for. Dette projekt kom til at vente næsten 100 år.

Den store åregulering

Men lige efter århundredskiftet forandrede et noget mindre Skjern Å projekt landskabet omkring Lønborg. Åen, der

slyngede sig neden for skrænten ved Lønborg kirke, blev lagt længere mod nord. Det nye løb blev - med trillebør og skovl - gravet som en nogenlunde ret linie fra Lønborg og ud til fjorden. Der blev lavet diger, men de skulle kun holde vandet i ave, indtil høet var hjemme. Sommerdiger, blev de kaldt. Om vinteren var det stadig åen, der bestemte hvor vandet skulle hen.

Den store åregulering blev vendepunktet på egnen: Nu var høet, det vigtigste råstof, som regel sikret. Men stadig kan man møde folk derfra, der har været med til at sejle høet hjem.

En ager under engen

Nogle årtier efter den store å-regulering begyndte tankerne på egnen at kredse om at bruge engene til andet end hø og kreaturer, der græssede. Der måtte kunne laves en egentlig afvanding, der forvandlede engene til agerjord. Op-muntret af den nye landvindingslovs støtte på $\frac{2}{3}$ af udgifterne prøvede egnens landmænd i 1940 at starte den ultimative afvanding. Der kom planer om fire store kraftværker, der kunne udnytte åens fald på 37 meter mellem Brande og fjorden. (Sikken en Tange sø, der kunne have været her). Landmændene sagde nej (tak?) til projektet i 1944.

Årene går, men tankerne om, at der under engen ligger en ager, blev mere og mere levende. Godt støtte af analyser, der viste at der var god jord i dalen.

Skjern Å projektet 1962- 68

Endelig kunne projektet realiseres. Der var ellers ikke fuld enighed blandt lods-ejerne. Men det skiftede brat ved "Østenstormen": Det var de betænkeligheder, der kom fra København, som man sagde. Deraf navnet "Østenstorm", god anført af Naturfredningsforeningens karismatiske formand, kontorchef Vagn Jensen. Men der var sandelig også lokal modstand, både blandt landmænd og ikke mindst blandt fjordfiskere. Deltagerne ved DMU seminaret i Silkeborg

vil nok ikke glemme det spændende tidsbillede, en gammel DR-video gav, hvor de gamle kæmper, med Det Danske Hedeselskabs direktør Heick som den absolutte hovedperson, gav deres mening om det store projekt. Østenstormen skabte enighed blandt lods-ejerne. Nu stod de bag projektet.

Skjern Åen blev isoleret fra engene helt fra Borris. Vandet fra Jyllands indre løb nu i en lige højbane, godt beskyttet af diger, direkte ud i fjorden. Fem pumpestationer, der kunne løfte 7 m³ i sekundet. Vandet blev ledt gennem 115 km grøfter og kanaler, dybt under havets overflade, herfra pumpet op i den sydlige parallelkanal ud i fjorden. Diger blev bygget hvor det var nødvendigt. I store træk havde man taget Brønstedes gamle, visionære projekt frem, opdateret med tidens nye muligheder.

Landmændene fik ret: Der var en ager under engen. Det var en god forretning. Fiskerne fik ret: Projektet ødelagde det rige fiskeri i fjorden - utvivlsomt godt hjulpet af ens forurening, der ikke længere blev afhjulpet af oversvømmelsernes rensende virkning. Heick fik ikke helt ret i, at hans selskab godt kunne magte problemerne med okker.

Tiderne skifter

Nu er naturen og Skjern Åens vand igen på vej ind i området mellem Borris og Fjorden, i hvert tilfælde i området syd for den nuværende Skjern Å. Gravemaskinerne har gravet den Skjern Å ud, der før århundredskiftet slyngede sig ned for Lønborg kirke. De har gravet videre ud mod fjorden. I et stort område nord for Lønborg, Hestholm, kommer en sø, der sender sit vand gennem en ny slyngget å ud i hovedløbet. Lidt vest for Lønborg kommer den første afstikker: En å løber nemlig ikke altid i een pæn, slyngget kanal. Den har flere løb. De sidste kilometer har den tre løb. Gravemaskinerne er nu godt i vej med det sydlige løb, og muddermaskiner er ved at suge diger og bund væk fra det yderste af sydlige parallelkanal, der skal være en del af det nye Skjern å delta.

Besøg området – nu!

Der er nok at se på derude. Et godt udsyn får man fra borgbanken ved Lønborg kirke. Her er maskinerne allerede i gang med at grave videre mod øst. Og ind i mellem ser man arkæologernes søgegrøfter - et kapløb med den nye å. Her afsløres mange spor af en lang fortid ved åen.

Vil man se de store gravearbejder, så må turen gå ud mod pumpestation SV. Skiltet i Vestrup: "Skjern å naturprojektet", viser vej. Gravemaskiner og muddermaskiner klarer arbejdet på land. Muddermaskiner klarer det fra å-siden.

Vil man se landbrugslandet, der er ved at forsvinde, så er det Hedebyvej, man skal følge, ned over Bøel enge. Her er gravemaskinerne også i gang nu.

Og vil man se vandmassernes i al deres vælde, så er det Kodbølstyrtet, turen skal gå til inden det forsvinder. Om tre år er naturprojektet nået forbi. 19 km lige å er forvandlet til 26 km slynget å. Kornmarker er forvandlet til våde enge.

Litteratur om projektet

Der er mere at læse i Miljø- og Energiministeriets Faktuel nr. 24: Skjern Å naturprojekt, der fås gratis i Miljøbutikken (e-post: Butik@mem.dk

Samme sted kan man købe hæftet Skjern Å Naturprojektet fra Miljø – og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 1999 for 20 kr.

Der er mere detaljerede oplysninger i rapporten Skjern Å - Sammenfatning af den eksisterende viden fra Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser og Skov- og Naturstyrelsen, 1997. Den koster 100 kr.

Det er Skov- og Naturstyrelsen, Oxbøl Statsskovdistrikt, Åholtvej 1, 6840 Oksbøl tlf. 76541020 der administrerer projektet. Skovdistriktet har også tilbud om at arrangere ekskursioner efter aftale.

Vedligeholdelse af vandløb – hvordan foretages den?

Jens Skriver, Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Vandløbsøkologi

Vedligeholdelse af vandløb foretages af enten amter, kommuner eller private lodsejere. De offentlige vandløb, som udgør mere end 22.000 km, vedligeholdes ud fra retningslinier fastsat i regulativer. De sidste ca. 40.000 km vandløb vedligeholdes af private lods ejere. Vedligeholdelsen omfatter primært skæring af vandløbets vegetation, men derudover også opgravning af aflejret sediment, samt vedligeholdelse af brinkerne, hvor der for eksempel foretages en bekæmpelse af visse uønskede plantearter såsom Bjørneklo.

Danmarks Miljøundersøgelser har i forbindelse med en udredningsopgave for Miljøstyrelsen indsamlet oplysninger om den tidligere og nuværende praksis for vedligeholdelsen af amtsvandløbene. Der er i det følgende givet et kort resumé af disse oplysninger.

Fjernelse af grøden - materiel og hyppighed af skæring

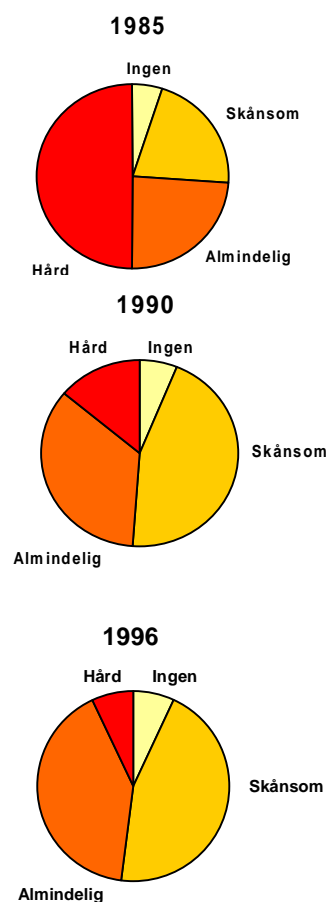
Grødeskæring i de større vandløb foretages næsten udelukkende ved hjælp af båd, mens de mindre vandløb skæres med le eller vedligeholdes vha. meje-kurv. Omfanget af grønnskæringen kan variere meget. I det følgende er anvendt de definitioner for skæringens omfang som fremgår af tabel 1.

Gennem de sidste ca. 15 år har der været en klar udvikling i grønnskæringspraksis gående fra "hårdhændet" vedligeholdelse, med 1-2 årlige skæringer, hen imod en mere "skånsom" vedligeholdelse, som til gengæld foretages hyppigere (figur 1).

I praksis betyder dette, at vandløbene for ca. 15 år siden blev skåret "helt i bund" samtidig med, at vandløbene ofte blev vedligeholdt i en bredde der var større end regulativernes angivelser.

Tabel 1. Anvendte definitioner for omfanget grønnskæringens omfang.

Ingen	Friholdes for regelmæssig vedligeholdelse
Skånsom	Vedligeholdes efter strømren-deprincippet ved fjernelse af en mindre del af bund- og kantplanter
Almindelig	Vedligeholdes efter strømren-deprincippet ved fjernelse af en væsentlig del af bund- og kantplanter
Hård	Vedligeholdes efter skikkel-sesprincippet ved fjernelse af bund- og kantplanter



Figur 1. Praksis for grønnskæringen af danske amtsvandløb i 1985, 1990 og 1995.

Denne grødeskæringspraksis er ændret siden midten af 80'erne. Selv om udviklingen i figur 1, repræsenterer forholdene i amtsvandløbene, er det imidlertid sandsynligt, at der er sket en tilsvarende udvikling i de kommunale vandløb.

Vandløbene er i dag blevet smallere, fordi grøden i langt hovedparten af de højt målsatte vandløb kun skæres i en strømrønde. Den nuværende praksis betyder dog, at grødeskæringen i selve strømrønden – efterhånden som vandløbet er blevet smallere - har fået karakter af, at være hårdhændet, idet næsten al grøden fjernes herfra. Dette har stor betydning for grødens artssammensætning (se indlæg fra Annette Baattrup-Pedersen), og derfor også for vandløbsbundens substratfordeling.

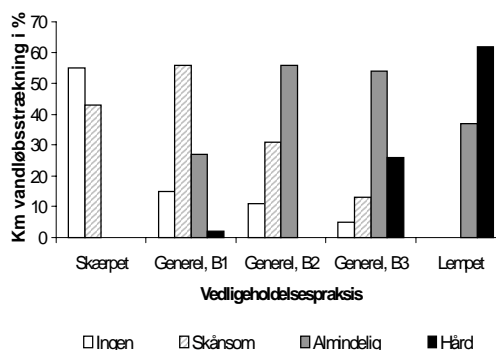
For at imødegå denne uheldige udvikling, som ikke var forudset, da den 'skånsomme' strømrøndeskæring blev påbegyndt, er vandløbsmyndighederne mange steder begyndt at 'afrette' vandløbets sider. Det gøres ved det ene år at skære kantvegetationen (især Sødgræs) i vandløbets ene side, og det følgende år at skære kantvegetationen i vandløbets anden side. Herved kan strømrønden fastholdes i en passende stor bredde, så det samtidigt er muligt, at efterlade en vis mængde grøde i strømrønden til gavn for vandløbets naturmæssige værdier.

Planer for vandløbenes anvendelse

Grødeskæring og opgravning af aflejret sediment i vandløbene søges overordnet tilpasset til amternes vandkvalitetsplaner. Et eksempel fra Århus Amt er vist i figur 2. I store træk ses en sammenhæng mellem målsætning og graden af grødeskæring. Vandløb med skærpet målsætning skæres enten 'skånsomt' eller slet ikke, mens vandløb med lempet målsætning enten skæres svarende til 'almindelig' eller 'hård' vedligeholdelse.

Alligevel er vedligeholdelsen i mange danske vandløb for omfattende, hvis de miljømæssige værdier skal prioriteres

højt. En meget stor del af de danske vandløb har en målsætning som ørredvand (B1 og B2 i figur 2). I disse vandløb foretages grødeskæringen mange steder i form af fjernelse af en betydelig del af grøden. Dette må betragtes som et ret omfattende indgreb i vandløb, som ifølge målsætningen skal have et upåvirket eller kun svagt påvirket dyreliv.



Figur 2. Vandløbsvedligeholdelsen i amtsvandløb i Århus Amt i forhold til målsætningen (610 km vandløb).

Opgravning af bundsedimentet

Opgravning af aflejret sediment i de offentlige vandløb foretages ikke så ofte som tidligere, og foretages under alle omstændigheder med udgangspunkt i det til enhver tid gældende regulativ. Opgravninger af private vandløb ses fortsat, og det er ofte de samme strækninger der med års mellemrum får en så hård medfart, at der er tale om en egentlig regulering af vandløbet.

Konklusion

Der er gennem de sidste 10-15 år sket en betydelig ændring af vedligeholdelsen af de offentlige vandløb. Grøden skæres i dag mange steder skånsomt - og i et vist omfang under hensyn til vandløbets målsætning. Til gengæld foretages skæringen nu typisk hyppigere end tidligere. Der er dog mange vandløb målsat som ørredvand, hvor skæringen stadig er så omfattende, at en væsentlig del af grøden fjernes.

Hydrauliske habitat-modeller og betydningen af vandføringens variation for vandløbsøkologien

Bente Clausen, Dept. of Civil Engineering, University of Canterbury, New Zealand

Hydrauliske habitat-modeller Hydrauliske habitat-modeller har i de senere år fundet stigende anvendelse i udlandet som redskab til at vurdere tab af habitatkvalitet i forbindelse med vandindvindning fra vandløb.

Det særlige ved hydrauliske habitat-modeller er, at de – trods alle deres indbyggede usikkerheder – kan bruges til at kvantificere habitatkvaliteten (almindeligvis for en given dyreart) og derigennem visualisere sammenhængen mellem hydrologi og biologi. Det er således blevet muligt at få et tal for, hvor meget habitatkvalitet i et vandløb, der tabes som følge af, at en given del af vandføringen bortledes fra vandløbet til andre formål.

Den mest anvendte hydrauliske habitat-model er IFIM (Instream Flow Incremental Methodology) og den tilhørende software PHABSIM (Physical Habitat Simulation) (beskrevet på dansk af /1/). Dette værktøj blev udviklet i USA /2/, hvor metoden er blevet særlig populær. Den er også blevet anvendt (eller anvendes) i Australien, Canada, England, Finland, Frankrig, Italien, New Zealand, Norge, Tjekkiet og Tyskland /3/. Nogle af disse lande har udviklet deres egen version af metoden med tilhørende software, men generelt er principperne i de enkelte landes metoder stort set identiske.

Forsøg med IFIM metoden

I Danmark har IFIM metoden kun været anvendt forsøgsvis i et enkelt vandløb: Elverdamsåen i Roskilde Amt. Undersøgelsen var led i et specialeprojekt ved Århus Universitet /4/ og blev udført med støtte fra Roskilde Amt. (Rapporten blev udsendt af Roskilde Amt til alle amter i efteråret 1996, og et sammendrag blev fremstillet af /5/).

Man kan undre sig over, at metoden ikke har fået mere opmærksomhed i Danmark, hvor vandløbenes kvalitet jo i særlig grad er relateret til biologien (og altså hverken til vandkraft eller direkte til drikkevandsforsyning).

I Elverdamså projektet blev IFIM anvendt til at vurdere konsekvenserne for ørred af et ændret vandføningsregime, og habitatkvaliteten (for ørred) ved medianminimum blev fastsat. Undersøgelsen viste, at IFIM udmærket kan anvendes i Danmark. Det er dog en forudsætning, at der sideløbende med en videre afprøvning af modellen sker en kvantificering af de præferencer, som de forskellige danske arter har til hydrauliske parametre i vandløbet (for eksempel hastighed og dybde).

IFIM modellen

IFIM modellen består af både en hydraulisk og en økologisk del. Det er almindeligt anerkendt, at det er den økologiske del af modellen, som rummer de største usikkerheder. Det gælder sandsynligvis også i Danmark, skønt den hydrauliske modellering her er kompliceret af den udbredte forekomst af grøde i vandløbene.

Grødens betydning for vandløbshydraulikken er imidlertid et gammelkendt emne, som i mange år er blevet beskrevet, eksempelvis i form af Q-h relationer, som ændrer sig i takt med grødens udvikling (vækst eller skæring).

I modsætning til Q-h-relationerne er der endnu ikke blevet udviklet habitatpræferencekurver for danske arter af fisk og smådyr, eller i hvert fald er de ikke blevet fremstillet på en kvantitativ måde, som er brugbar for habitatmodelleringer.

Jeg vil derfor gerne slutte afsnittet med at spørge: Kan der opstilles præferencurver for de vigtigste danske arter af fisk og smådyr, således at den biologiske viden kan bruges til modellering?

Undersøgelse i New Zealand

Til slut vil jeg kort beskrive resultaterne af en undersøgelse, jeg var med til at lave i New Zealandske vandløb angående sammenhængen mellem vandføringens variation og den benthiske flora (perifytter) og fauna.

Det skal indledningsvis nævnes, at en af de ting, som de hydrauliske habitatmodeller kan kritiseres for, er at de er statiske og ikke tager højde for vandføringens variation.

I den New Zealandske undersøgelse /6/ beregnede vi 35 hydrologiske variable (f.eks. gennemsnitsvandføringen, baseflow index, antallet af høje vandføringsbegivenheder pr. år, gennemsnittet af vandføringens årsminima over en år-række) og korrelerede dem med 6 biologiske variable: individtæthed, artsantal og -diversitet af både perifyttiske alger og smådyr for i alt 83 New Zealandske vandløbsstationer.

Resultater

Vi fandt signifikante sammenhænge mellem hver af de biologiske variable og adskillige af de hydrologiske variable. Vi udpegede den hydrologiske parameter FRE3 som en økologisk relevant parameter. FRE3 er det gennemsnitlige antal gange pr. år at vandføringen overskrider 3 gange medianen af alle døgnmidler (af vandføringen). Alle tre biologiske mål for perifyttiske alger var omvendt proportionale med FRE3, mens individtætheden af invertebrater toppede i vandløb med middelhøje værdier af FRE3 (ca. 10-15 toppe om året).

Udvidet undersøgelse

Senere udvidede vi undersøgelsen ved at inddrage oplysninger om bundsub-

stratet /7/. Vi fandt, at individtæthed, artsantal og -diversitet for perifytter aftog kraftigere med FRE3 i ustabile vandløb, dvs. vandløb, hvor bundens sediment nemt sættes i bevægelse og stenene flyttes, end i vandløb med armeret bund, det vil sige en stabil bund, hvor sedimentet ikke eller kun vanskeligt kan sættes i bevægelse. I Danmark er det i vid udstrækning grødens udbredelse og tæthed, der er afgørende for bundstabiliteten. Det vil være interessant at se resultaterne af lignende undersøgelser i danske vandløb.

Tak til Bjarne Moeslund, Bio/consult, for interessante diskussioner og konstruktiv kritik af en tidligere version af dette sammendrag.

Litteratur

- /1/ Clausen, Johnson & Elliott 1993: Økologisk acceptable vandføringer. *Vand og Miljø* 4:115-119.
- /2/ Bovee 1982: A guide to stream habitat analysis using the instream flow incremental methodology. US Fish and Wildlife Service,
- /3/ Dunbar, Gustard, Acreman & Elliott 1998: Overseas approaches to setting river flow objectives. R&D Technical Report W6B(96)4, Inst. of Hydrology, UK.
- /4/ Lund 1996: Elverdamsåen. Hydraulikkens og vandføringens betydning for ørredbestandens fysiske vilkår. Specialrapport, Geol. Inst., AU.
- /5/ Lund & Clausen 1998: Levevilkår for ørred. *Vand & Jord* 5:116-119.
- /6/ Clausen & Biggs 1997: Relationships between benthic biota and flow indices in New Zealand rivers. *Freshwater Biol.* 38:327-342.
- /7/ Clausen & Biggs 1998: Streamflow variability indices for riverine environmental studies. British Hydrological Soc. Symp., UK, 4-9 July 1998.

Kan habitatkortlægning anvendes til effektovervågning af vandløbsrestaurering og vandløbsvedligeholdelse?

Brian Kronvang, Morten L. Pedersen & Carsten Fjorback –
Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Vandløbsøkologi.

Tidligere undersøgelser af effekter på de fysiske forhold i forbindelse med vandløbsrestaurering og vandløbsvedligeholdelse har været præget af subjektive vurderinger baseret på indirekte observationer i vandløbene. Det har ført til udsagn som: "Det tog åbenbart ikke mere end et par år, før der kom naturlige forhold i de nye slyngninger".

Det kan være svært at definere, hvad de "naturlige forhold" i vandløbet præcist er, eller har været. Derimod kan man objektivt måle diversiteten i de fysiske forhold, og dermed vurdere, hvorvidt udbuddet af levesteder for dyr og planter har ændret sig som følge af ændret vedligeholdelse eller restaurering af vandløbet.

Her gives et par eksempler på, hvorledes opmålingen af de fysiske forhold og habitater kan påpege eventuelle effekter af restaureringstiltag og ændret vandløbsvedligeholdelse.

De fysiske forhold i vandløbet dækker over en lang række parametre, såsom:

- Vandløbets form;
- Vandløbets indhold af forskellige substrater;
- De hydrauliske forhold;
- Vandløbets evne/muligheder for at erodere, transportere og aflejre materiale.

Ensartede fysiske forhold vil typisk betyde at der er et ringe udbud af levesteder for dyr og planter, medens varierende fysiske forhold giver en stor habitatdiversitet og dermed et rigt udbud af levesteder.

Effektvurdering af restaureringer

Gels Å i Sønderjyllands Amt blev genslynget ved Bevtoft i 1989. På den restaurerede strækning blev der gennemført en kortlægning af de fysiske betingede levesteder. En lignende kortlægning blev desuden gennemført på en opstrøms kontrolstrækning, hvor der ingen restaurering blev gennemført.

Kontrolstrækningen virker i denne henseende som kontrol for udbuddet af levesteder før restaureringen. På begge strækninger blev de fysiske forhold kortlagt, og fem habitattyper blev udpeget på den restaurerede strækning vha. cluster analyser:

1. **Stryg:** Høj hastighed langs vandløbskanten;
2. **Høl:** Dybe partier med langsomt strømmende vand;
3. **Glidende strøm:** Beliggende midt i vandløbet med moderat hastigheder og sandsubstrat;
4. **Stryg med groft substrat:** Beliggende midt i vandløbet med stor hastighed og groft substrat;
5. **Kanthabitat:** Langsomt strømmende med stor andel af fint organisk substrat.

I cluster analysen indgik ikke informationer om målingernes beliggenhed. Det viste sig dog at habitaterne stort set fordelte sig i vandløbet, som det teoretisk var forventet.

De fem habitaters forekomst blev ligeledes analyseret på den opstrøms kontrolstrækning. Udbredelsen her, blev brugt som et mål for forekomsten før restaureringen.

Resultaterne viste generelt en stigning i habitatdiversiteten. Der skete således en kraftig stigning af de grovkornede stryghabitater efter restaureringen. Tilstedeværelsen af kanthabitaten og stryghabitaten steg ligeledes kraftigt som følge af restaureringen.

Fysiske effekter af ingen kontra miljøvenlig vandløbsvedligeholdelse

På tre strækninger i Gels Å med forskellig grødeskæringsfrekvens blev effekten på de fysiske forhold undersøgt ved opmålinger. Strækningerne ligger med få kilometers mellemrum i den nedre del af Gels Å.

I tabel 1 er de fysiske nøgleparametre for de tre strækninger vist. De fysiske forhold blev opmålt i 100 punkter på hver strækning.

I det følgende er forholdene på strækningen hvor der skæres to gange årligt sammenlignet med forholdene på

strækningen, hvor der ikke er blevet skåret i 22 år.

På strækningen uden skæring i 22 år blev der fundet 32 forskellige substrattyper, medens der på strækningen med to årlige skæringer kun blev fundet 16 substrater (figur 1).

Substratforholdene er altså betydeligt mere varierede på strækningen uden skæring i 22 år. Middeldybden på strækningen er betydeligt større end på strækningen med to årlige skæringer. Dette dækker desuden over, at der er en større variation på strækningen uden skæring i 22 år.

Hastighedsfordelingerne er tilnærmelsesvis identiske på strækningerne, dog med en lidt større spredning på strækningen uden grødeskæring i 22 år (figur 2).

Det kan altså konkluderes, at der er signifikante forskelle i de fysiske forhold på strækningerne. Dette gælder primært substratforholdene og dybdeforholdene (figur 3). Man vil således kunne forvente at finde et større udbud af habitater på strækningen uden grødeskæring i 22 år.

Tabel 1. De fysiske nøgleparametre for de tre strækninger

	2 årlige skæringer	Ingen skæring i 3 år	Ingen skæring i 22 år
Type	Lige	Slynget	Slynget
Vandløbsbredde (m)	8,5 – 10,5	6,0 – 8,5	14,0 – 18,0
Middeldybde (m)	0,64	0,73	1,08
Fald (m m ⁻¹)	1 * 10 ⁻³	5 * 10 ⁻⁴	1 * 10 ⁻³
Hastighed 5 cm over bund (cm s ⁻¹)	7,0	11,7	3,5
Hastighed 85 cm over bund (cm s ⁻¹)	22,6	28,2	15,2

Grødeskæring og vandløbenes plantesamfund

Annette Baattrup-Pedersen, Danmarks Miljøundersøgelser

Indledning og metode

Med henblik på at vurdere hvordan grøn-
deskæring påvirker vandløbenes planter
blev artsantal, artssammensætning og
fordelingsmønstre undersøgt i Gels å og
i Gryde å. Undersøgelserne blev fore-
taget på strækninger som grøn-
deskæres to gange årligt, samt på forholdsvist
nærtliggende strækninger hvor der ikke
er blevet skåret grøn-
de i mindst 22 år. Plantesamfund samt vigtige fysiske og
kemiske forhold blev undersøgt på 100
meters delstrækninger i 241-881 under-
søgelserkvadrater på 25x25 cm place-
ret side om side i 15 til 25 vand-
løbstværsnit.

Planterigdom

Grødeskæring har overordentlig stor
betydning for planternes fordeling og
hyppighed i vandløbene. Grødeskæring
forarmer plantesamfundene idet både
antallet af arter og plantediversiteten
mindskes (se tabel).

Ud over det totale artsantal er artsan-
tallet i bredzonen, i nær-bred zonen
samt i den midterste zone af vandløbet
opgjort på begge strækninger i de to
vandløb (se figur). Det ses tydeligt, at

artsantallet i begge vandløb er markant
mindre i alle tre zoner på de vandløbs-
strækninger som skæres. Forarmningen
sker altså i hele vandløbets bredde. Det
betyder også, at grøn-
deøernes komplek-
sitet reduceres, samt at de hyppigste
arter får en større arealdækning i hele
vandløbsprofilen.

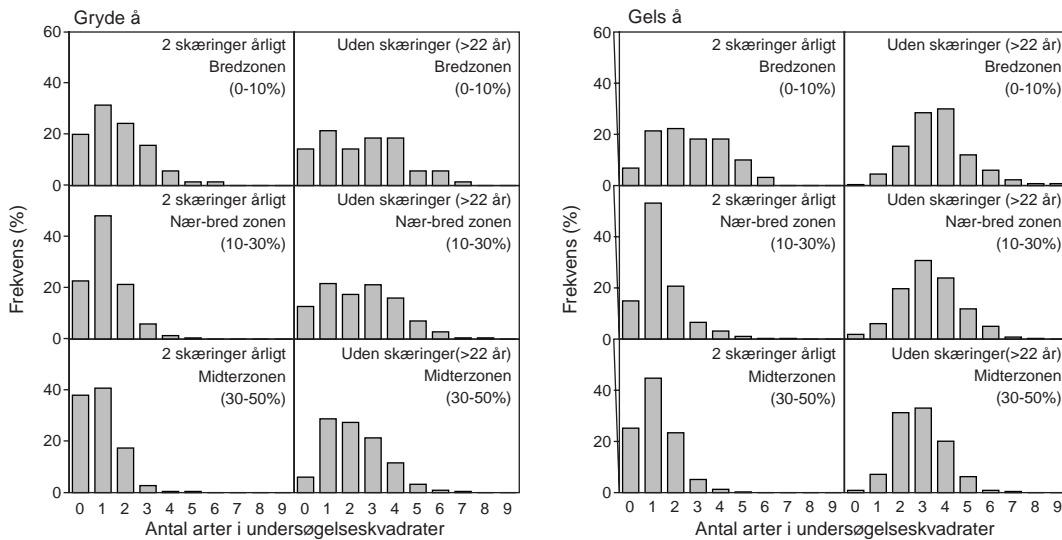
Blandt de arter som er hyppigere på de
skårne strækninger er blandt andre
Pindsvineknop, Vandranunkel,
Vandstjerne og Vandpest mens blandt
andre de storbladede vandaksarter, Gul
Åkande og Pilblad mister terræn.

Hvorfor falder planterigdommen?

Grødeskæring ændrer det fysiske
vandløbsmiljø, som generelt bliver mere
ensartet. Det kan have som konse-
kvens, at nogle plantearters levesteder
forsvinder. Undersøgelserne af plante-
samfundene i Gels å og Gryde å tyder
på, at årsagen til ændringerne ikke blot
skyldes, at levesteder forsvinder som
følge af den fysiske forarmning af
vandløbsmiljøet, men også nok så vig-
tigt at samspillet mellem de forskellige
plantearter ændres.

Tabellen viser artsantal og Shannon diversitet i Gryde å og Gels å på strækninger som grøn-
deskæres 2 gange årligt og på strækninger som ikke har været skåret i mindst 22 år. Stjerne * an-
giver at der er signifikant forskel på middelværdier (t-test, $p < 0,05$). Se tekst for yderligere forklaring.

	Gryde å		Gels å	
	2 årlige skæ- ringer	Uden skærin- ger (>22 år)	2 årlige skæ- ringer	Uden skæ- ringer (>22 år)
Totale artsantal	18	30	29	36
Gennemsnitlig artsantal i transekter	4,8* (2-7)	7,5 (3-10)	10,9* (6-15)	15,2 (8-23)
Gennemsnitlig artsantal i undersøgelserkvadrater	1,02* (0-6)	1,56 (0-7)	1,55* (0-7)	3,28 (0-9)
Shannon diversitet	0,20	0,36	0,34	1,01



Figuren viser artsantallet i undersøgelseskvadraterne i Gryde Å (A) og Gels Å (B) i henholdsvis bredzonen, nær-bred zonen, og i midterzonen i vandløbet på strækninger der skæres 2 gange årligt og på strækninger der ikke er blevet skåret i mindst 22 år.

Grødeskæring bevirker således, at det primært er forstyrrelsestolerante og hurtigtvoksende arter der øges i antal og hyppighed, mens langsomtvoksende arter taber kampen på grund af de ugunstige konkurrencevilkår. Det udmøntes for eksempel i, at Pindsvineknap deler levested med langt flere arter, herunder Svømmende Vandaks, på vandløbsstrækninger uden grødeskæring, end på strækninger som grødeskæres. På de hyppigt vedligeholdte vandløbsstrækninger kan Pindsvineknap således monopolisere store områder.

Det betyder også, at det ikke er nok at restaurere det fysiske vandløbsmiljø for at øge artsrigdommen i vandløbene. Vandløbsrestaureringer skal kombineres med ændret og mindre hyppig grødeskæringsintensitet for at opnå rige og diverse plantesamfund.

Perspektiver

Den mest udbredte vedligeholdelsespraksis i dag involverer, at hovedparten af vandløbene skæres med enten le eller grødeskæringsbåd 1-3 gange årligt. Typisk skæres planterne i en strømmende, der udgør 2/3 del af vandløbets totale bredde. Forarmningen af plante-

samfundene sker primært som følge af de hyppige skæringer, fordi langsomtvoksende arter kun sjældent når at få fat, inden der atter skæres i vandløbene.

Det er derfor sandsynligt, at plantesamfundene vil få det langt bedre, og blive mere artsrige, hvis intervallet mellem skæringerne bliver længere, eller hvis skæringerne helt ophører. Den omfattende skæring i vandløbene afspejler imidlertid, at mange vandløbsnære arealer udnyttes i landbruget, og at vandløbene derfor skal kunne aflede markvandet sikkert og hurtigt.

Det kompromis der derfor kunne indgås for at imødegå både landmanden og vandplantesamfundene, kunne blive, at skæringspraksis bliver ændret. I stedet for de fastsatte grødeskæringsterminer der indgår i hovedparten af vandløbsregulativerne i dag, vil en grødeskæringspraksis, der tilrettelægges ud fra Q/h kurver, kunne sikre, at planterne kun skæres, når det er absolut nødvendigt ud fra en vandføringsmæssig betragtning.

Vedligeholdelsens betydning for plante- og dyresamfund

Nikolai Friberg, Danmarks Miljøundersøgelser

Indledning

Plante- og dyresamfundene blev undersøgt på to strækninger i Gelså i Sønderjylland. På den ene strækning var der ikke blevet slået grøde i mere end 22 år, mens grøden på den anden strækning blev slået to gange årligt. Både vandføringen (ca. $3,5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$), bredde (10-13 m) og substratforhold var sammenlignelige mellem de to strækninger. Gelså har på de undersøgte strækninger derfor en størrelse, hvor der altid har forekommet vandplanter uanset menneskets påvirkning af kantvegetationen.

Indgangsvinklen til undersøgelsen var at undersøge, hvorvidt den forskellige grødeskæringspraxis havde indflydelse på plante- og dyrelivet i Gelså.

Vandplanterne

Plantedækket på de to strækninger var helt ens og udgjorde ca. 80% af bunden. Plantesamfundet på strækningen med de to årlige skæringer var fuldkommen domineret af Pindsvineknop, der dækkede ca. 50% af bunden. På strækningen uden grødeskæring var fordelingen af plantearter langt mere jævn med Svømmende Vandaks som den dominerende art (dækkende ca. 25% af bunden).

Artsantal og artsdiversitet blandt vandplanterne var klart størst på strækningen, hvor der ikke var slået grøde. Der blev således fundet 36 arter på strækningen uden skæring mod kun 29 arter på strækningen med årlig skæring. Tilsvarende var artsdiversiteten 1,01 mod 0,34.

Også vandplanternes vækstformer var forskellige mellem strækningerne. Flere forskellige arter voksede tæt sammen, og dermed på de samme levesteder, på strækningen uden skæring. I kontrast

hertil var strækningen med årlig skæring domineret af grødeører med kun én art samt store områder, hvor Pindsvineknop stod alene.

Plantensamfundene var derfor klart forskellige mellem de to strækninger med noget der tilsvarende en "urskovsvegetation" på strækningen, hvor der ikke har været slået grøde i mindst 22 år.

Smådyrene

Smådyrene på de to strækninger blev indsamlet mellem planterne, på planterne og under planterne. De planter, der blev undersøgt for smådyr, var Pindsvineknop på begge strækninger, Vandranunkel på strækningen med årlig skæring og Svømmende Vandaks på strækningen uden skæring. Desuden blev der indsamlet smådyr fra blandede grødeører med 3 forskellige vandplantearter (Svømmende Vandaks, Pindsvineknop og Vandranunkel) på strækningen uden grødeskæring.

Smådyrssamfundet var domineret af døgnfluen Baetis på strækningen med årlig skæring og af ferskvandstangloppen Gammarus på strækningen uden skæring.

Der var kun mindre forskelle på artsdiversiteten af smådyr på de forskellige plantearter med undtagelse af de blandede grødeører, hvor der var en klart større diversitet. Imidlertid var smådyrsamfundets sammensætning på planterne klart forskellig mellem de to strækningerne. Dvs. at strækningen, hvorfra prøven var taget, var mere betydningsfuld for smådyrenes sammensætning end plantearten.

For prøverne taget under planterne var en tydelig højere diversitet på strækningen uden grødeskæring uanset plantearter.

For prøverne mellem planter var forskellen tydeligst. Både antal arter og artsdiversiteten hos smådyrene var markant forskellig mellem de to strækninger og højest på strækningen uden grødeskæring (Tabel 1).

Tabel 1. Nøgleforskelle på smådyrssamfundet indsamlet mellem vandplanterne på de to strækninger. * angiver en statistisk signifikant forskel.

	Årlig skæring	Ingen skæring i 22 år
Antal arter	11,0 ± 0,6	18,4 ± 0,8 *
Tæthed (m ²)	140 ± 9,3	188 ± 32,2
Shannon diversity (H')	1,4 ± 0,1	2,3 ± 0,05 *

Konklusion

Forskellen i grødeskæringsintensitet blev tydeligt afspejlet i plantesamfundene. Derudover var der en klart højere artsdiversitet og anderledes artssammensætning blandt smådyrene på den strækning, hvor der ikke var slået grøde i 22 år. Denne forskel kan sandsynligvis forklares ud fra planternes mere komplekse vækstformer på denne strækning, der både i sig selv, og ved at skabe et mere varieret fysisk miljø, gavner smådyrssamfundet.

Forsøg med omlægning af vedligeholdelsen i Jordbro Å

Rolf Christiansen, Viborg Amt

Indledning

Efter ændringen i vandløbsloven i 1982 omlagde vandløbsmyndighederne vandløbsvedligeholdelsen efter de vejledninger, som blev udarbejdet af Miljøstyrelsen i forbindelse med lovændringen.

Omlægningen resulterede i nogle uforudsete problemer. Blandt andet viste det sig hurtigt, at der indlejrede sig sand og slam i de grødebræmmer, som blev efterladt i vandløbs sider. Efter få år kan der aflejres så meget materiale, at bræmmerne bliver fyldt op med aflejringer. Konsekvensen heraf er, at vandløbsmyndigheden er tvunget til at fjerne al resterende grøde i vandløbsprofilen for at opfylde vandløbsregulativernes krav til strømrøndebrædder. Konsekvensen blev en vedligeholdelse, som ligner den man gik bort fra. Aflejringerne kan tillige fremskynde behovet for oprensning.

På trods af den skånsomme vedligeholdelse opfylder en stor del af vandløbene stadig ikke recipientkvalitetsmålsætningerne.

Forsøget

På baggrund af erfaringerne med kantvegetationens evne til at samle aflejringer indledte Viborg Amt et mindre grødeskæringsforsøg i Jordbro Å i 1994.

Forsøget byggede på at anvende bredvegetationens evne til at samle aflejringer, til at skabe et mere varieret vandløbsprofil med skiftevis smalle og brede partier, og hvor strømmen ved kanterne hjælp drejes mod modsatte brink for at erodere og indlede dannelse af nye slyngninger. Til forsøget blev udvalgt en ca. 3 km lang strækning, hvor der ikke var nogen landbrugsmæssig anvendelse af de lave arealer i ådalen.

Forsøgsstrækningen blev inddelt i tre delstrækninger, som hver især er opdelt i to replika. Delstrækningerne har hver en længde af ca. 1000 m. På den øverste delstrækning blev grødeskæringen udført manuelt. På den mellemste delstrækning blev den udført bedst muligt med grødeskæringsbåd, og på den nederste blev den udført i overensstemmelse med Miljøstyrelsens vejledninger.

På de to øverste delstrækninger blev det forsøgt at skære selektivt efter båndbladene af Enkelt Pindsvineknop, og undgå at skære Vandranunkler, Vandstjerne og Kruset Vandaks. De nævnte fire grødearter var de dominerende på strækningen.

På hele strækningen blev en sidemontret kantklipper på grødeskæringsbåden anvendt til at skære kantvegetationen til den ønskede udformning.

Resultater

I det følgende præsenteres en række foreløbige resultater efter en forsøgsperiode på fire år.

Ved forsøgets begyndelse var strækningen i Jordbro Å ensartet med lange lige strækninger, med næsten samme dybde og bredde overalt, og med en løs sandbund. Siden har åen – især på den manuelt vedligeholdte strækning - udviklet små slyngninger og varierende bredde- og dybdeforhold, så åmændene har problemer med at færdes i vandløbet under grødeskæringen. Den løse sandbund er væk, undtagen de steder hvor åen er skåret meget bredt.

Ved forsøgets start var Enkelt Pindsvineknop dominerende under vandspejlet. Efterfølgende har Vandranunkel og Vandstjerne bredt sig markant, især på den strækning som er blevet ved-

ligeholdt manuelt med le. Foruden Pindsvineknop ser Kruset Vandaks ligeledes ud til at være gået tilbage (Tabel 1).

Åen rummer en mindre bestand af havørreder som trækker ind fra fjorden i løbet af sommeren og efteråret. Ifølge en undersøgelse som blev udført i 1994 fandtes ca. halvdelen af fiskene på strækningen mellem Stoholm og Jordbromølle. Allerede fra forsøgsprojektets første år opholdt disse sig på forsøgsstrækningen indtil de trækker videre opstrøms til strækningerne med gydebanker. Indenfor forsøgsstrækningen vælger fiskene den strækning, som er skåret manuelt, idet denne strækning rummer de fleste fisk, målt i procent af den samlede bestand (Figur 1). Der foreligger ingen data på havørredernes tætheder før projektets start.

Forsøget har ikke vist nogen effekt på tætheden af ørredyngel. Opgørelsen over tætheder af ørredyngel anses dog for at være usikker, da man i løbet af forsøgsperioden er skiftet fra udsætningsmateriale fra et dambrug, til at anvende yngel fra åens egen havørredstamme.

På trods af disse forbedringer bliver strækningen stadigvæk vurderet til ikke at opfylde målsætningen med hensyn til forureningsgrad. Årsagen vurderes at være, at der ikke forekommer grus- og stenmaterialer i bunden af det tidligere regulerede vandløb. Denne årsags-sammenhæng søges dokumenteret ved udlægning af enkelte kunstige gydebanker i efteråret 1999.

I løbet af forsøgsperioden har især den manuelt vedligeholdte strækning opnået større variation i vanddybden.

På trods af den manglende opfyldelse af kravene til forureningsbedømmelsen (DVFI) er der sket klare forbedringer i vandløbsmiljøet, målt på grødeudbredelsen og fiskebestanden. Resultaterne om forsøgets påvirkning af vandstanden om sommeren er endnu ikke bearbejdede, men gennem hele forsøgsperioden er regulativets krav til vandafledningen ikke overskredet.

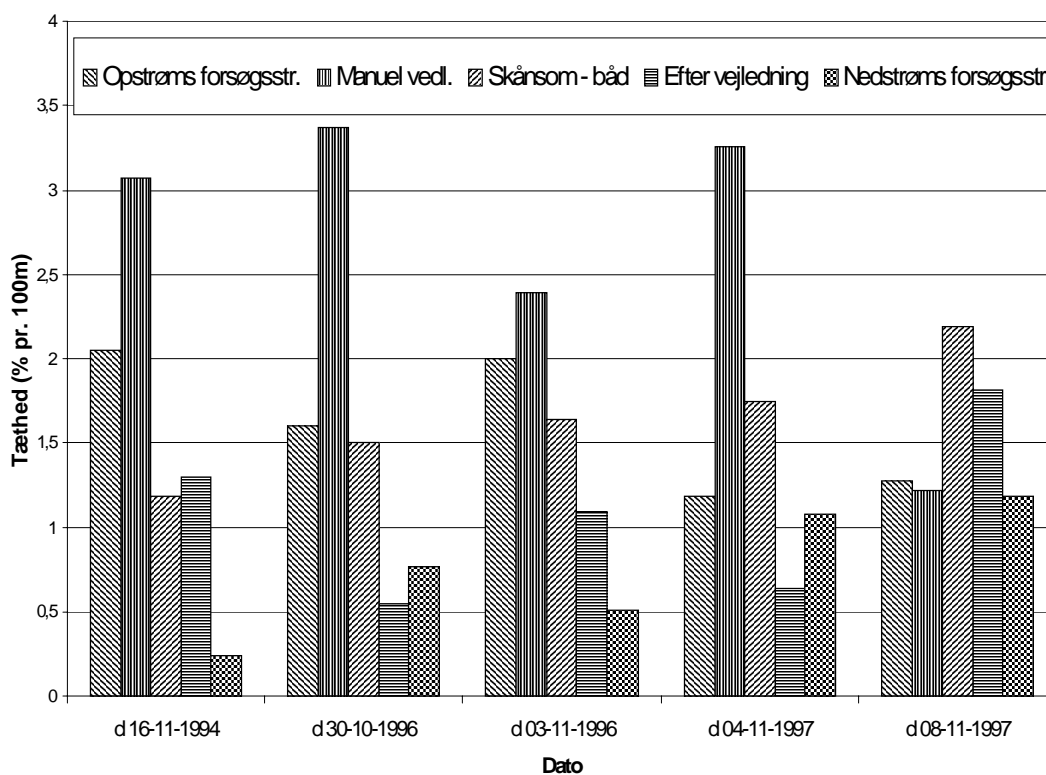
Perspektiver

I Viborg Amt findes 688 km vandløb, hvor den manglende mål opfyldelse skønnes at være begrundet i for ringe fysiske forhold. Det vil være umuligt at finde ressourcer til at restaurere alle disse vandløb på traditionel vis med entreprenørmateriel. En brugbar metode er at bruge vandets egen kraft, som i Jordbro Å, til at lade vandløbene sno sig igen, selv om der måske går en år-række, før der opnås en målbar opfyldelse.

Metoden kræver lidt flere ressourcer til vedligeholdelsen (grødeskæringen). Samtidig må det forventes at sandvandringsdringen øges i vandløbet, hvilket vurderes at være negativt for miljøforholdene. Endelig må det overvejes, om det er acceptabelt at åerne igen skal have lov at sno sig.

Tabel 1. Udviklingen i grødesammensætning fra 1994 til 1997. Tabellen viser udviklingen, både med hensyn til den totale grødedækning, samt til ændringen i de dominerende arter på strækningen. De to kolonner for hver delstrækning repræsenterer de to replika.

	Manuel grødeskæring		Skånsomt - med båd		Efter vejledningen	
Vandranunkel	10 > 70	20 > 40	35 > 50	40 > 30	20 > 30	30 > 30
Vandstjerne	5 > 10	15 > 40	25 > 30	30 > 30	10 > 30	30 > 30
Kruset Vandaks	15 > 0	15 > 0	15 > 5	10 > 20	10 > 20	10 > 10
Vandpest	0 > 5	0 > 0	0 > 0	0 > 10	0 > 10	0 > 0
Pindsvineknop	70 > 10	50 > 10	50 > 10	20 > 10	60 > 10	30 > 30
Dækningsgrad	65 > 70	65 > 75	60 > 50	80 > 50	? > 60	? > 65



Figur 1. Tæthed af havørreder på strækningen mellem Stoholm og Jordbromølle.

Grødeskæring og vandløbsrestaurering – Vandløbsplanter som bioentreprenører

Bjarne Moeslund, Bio/consult as

Planter som bioentreprenører

Det er det strømmende vands natur at løbe i bugtede strømrrender, og det er den egenskab, der er bestemmende for det overordnede mønster i vandløbenes formudvikling, mens det er det sediment, som vandet transporterer, der er byggematerialet.

Vandløbsplanterne har erfaringsmæssigt stor indflydelse på den fysiske formudvikling i vandløbene. Planterne fungerer som bioentreprenører, først og fremmest ved at forårsage aflejring af de sedimenter, som vandet transporterer, og ved at fastholde og beskytte aflejringerne mod strømmens erosion. Men derudover er planterne med til at forstærke vandets tendens til at strømme i bugtede fremfor rette strømrrender.

Når der tales om formudvikling i vandløbene tænkes der især på udviklingen fra et kanaliseret løb med ensartede, dårlige fysiske forhold mod et mere bugtet løb med mere varierede fysiske forhold. Det skal dog nævnes, at formudvikling ikke er begrænset til kanaliserede vandløb, idet naturvandløbene også, og i meget stor udstrækning, gennemgår en løbende formudvikling. Blot er formudviklingen ofte mere synlig i de kanaliserede vandløb.

Det arbejde, som bioentreprenørerne udfører med strømmen som den formgivende kraft og med sedimentet som byggemateriale er på mange måder sammenligneligt med det arbejde, der udføres ved egentlig vandløbsrestaurering: dårlig fysisk vandløbskvalitet ændres til god fysisk vandløbskvalitet.

Grødeskæring i strømrrende

Grødeskæring i strømrrender sker i erkendelse af, at vandet i alle typer af vandløb strømmer i bugtede strømr-

render, og grønnskæring i strømrrender er en vigtig forudsætning for at kunne udnytte vandløbsplanterne som bioentreprenører. Men derudover sker strømrrendeskæring i erkendelse af, at fjernelse af grøden i strømrrenden optimerer vandføringsevnen i forhold til mængden af grøde, der skal skæres.

Vandløbsplanterne kan efter deres forekomst i vandløbsprofilen opdeles i tre grupper: vandplanter, kantplanter og brinkplanter. De har alle indflydelse på den fysiske formudvikling i vandløbene, men det har vist sig, at kantplanterne har særlig stor betydning.

Kantplanternes betydning

Grunden til at netop kantplanterne har størst betydning som bioentreprenører er deres store tilpasning til at vokse både i og over vand. I den typiske vækstform med oprette luftblade og blomsterbærende stængler forekommer kantplanterne fra lige over vandspejlet til et stykke ud på vandløbsbunden, det vil sige i kantzonen, hvis udstrækning især afhænger af strømhastigheden, vanddybden og bundhældningen.

Men ud over den typiske vækstform er mange kantplanter i stand til at optræde i en undervandsform, det vil sige, at de også kan optræde som vandplanter ude på vandløbsbunden. På den måde har kantplanterne som plantegruppe adgang til hele den vådeste del af vandløbsprofilen, mens vandplanterne stort set er begrænset til den permanent vanddækkede del af vandløbsbunden og brinkplanterne er begrænset til den tørreste del af vandløbsprofilen.

En anden væsentlig egenskab ved kantplanterne er, at de fleste arter er flerårige planter med kraftig jordstængel eller lignende. Det giver dem en stabil

forekomst i vandløbsprofilen, modsat mange vandplanter, der kan have en meget ustabil forekomst.

I det typiske forløb af formudviklingen vil kantplanterne vokse ud på vandløbsbunden og danne mere eller mindre veludviklede bevoksninger omkring strømrønden. Bevoksningernes størrelse kan variere meget, afhængig af vandløbsbundens bredde i forhold til strømrøndens bredde. I nogle vandløb danner kantplanter store bevoksninger omkring strømrønden, mens de i andre vandløb danner små, afgrænsede bevoksninger på indersiden af strømrøndens bugter.

I disse bevoksninger vil strømhastigheden blive reduceret, og vandets indhold af sand og slam mv. vil blive aflejret i bevoksningerne. I takt med at aflejringerne vokser i højden, vil planternes udløbere og jordstængler flytte med opad og på den måde til stadighed gennemvokse, dække og befæste aflejringerne, så de ikke bortroderes af strømmen. Med tiden, ofte i løbet af kun få år, vil aflejringerne kunne vokse op over normalt sommervandspejlsniveau, og den bugtede strømrønde vil blive omgivet af nye brinker med stadig større modstandskraft overfor strømmens erosion. Når aflejringerne når et vist niveau over sommervandspejlet og dermed bliver mere tørre, vil kantplanterne ofte helt eller delvis blive erstattet af brinkplanter, der med et kraftigt rodnet kan fastholde og beskytte aflejringerne mod selv store vinterafstrømninger.

Vandløbsplanternes potentiale

Forbedring af de fysiske forhold gennem en målrettet grødeskæring forudsætter, at man kender vandløbsplanternes potentiale, og ved hvordan det kan udnyttes. Grødeskæring i strømrønde har været det hidtil vigtigste skridt i den retning. Men ligesom det er vigtigt at kende potentialet, er det vigtigt at erkende begrænsningerne. Der er i dag mange forhold i vandløbene, der er ændret så meget, at potentialet for forbedring af

den fysiske vandløbskvalitet er lille, manglende eller ikke lader sig udnytte.

Dyb nedskæring i terrænet, fjernelse af sten og grus, reduceret fald, reduceret vandføring og/eller stor sedimenttransport er blandt de vigtigste årsager til, at forbedring af de fysiske forhold med vandløbsplanterne som bioentreprenører ikke er mulig eller ikke kan få et miljømæssigt betydende omfang. Disse begrænsninger gælder i særlig grad for de små vandløb, hvor ændringerne af de fysiske forhold og vandføringen mv. har et relativt større omfang end i de fleste mellemstore og store vandløb.

Begrænsningerne kan ikke blot mindske muligheden for at forbedre de fysiske forhold gennem en målrettet grødeskæring, de kan også være direkte ødelæggende for vandløbskvaliteten i almindelighed. Når vandføringen er reduceret, når sedimenttransporten er unaturligt stor, når vandløbet et skåret dybt ned i terrænet og/eller når faldforholdene er ændret, så er vandløbet bragt ud af balance. Bortset fra at manglende vandføring og stor sedimenttransport i sig selv er stærkt ødelæggende for vandløbskvaliteten, så kan kantplanternes vækst blive så voldsom og unaturlig, at grødeskæring kan være nødvendig, ikke alene af hensyn til vandføringsevnen, men også af hensyn til vandløbskvaliteten.

Vi må i dag erkende, at de fleste danske vandløb er bragt så langt ud af balance med deres omgivelser – ådalene - både fysisk, hydrologisk og sedimentologisk, at det er vanskeligt eller umuligt at opfylde de vedtagne målsætninger. En væsentlig forudsætning for at få det fulde miljømæssige udbytte af grødeskæringen er, at mulighederne og begrænsningerne erkendes. Sker det ikke, kan man eksempelvis komme til at arbejde hen mod en miljøkvalitet, som der ikke er nogen reel mulighed for at opnå, så længe vandløbene løber som de gør, og så længe kravene til vandføringssevnen mv. fortsat er, som de er i dag.

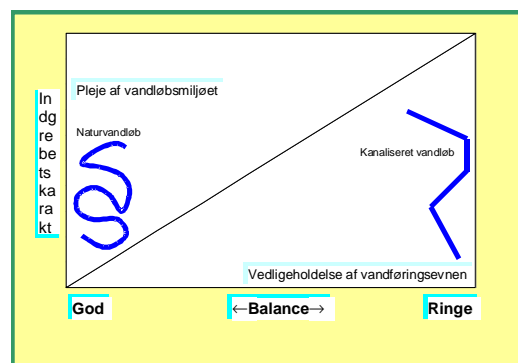
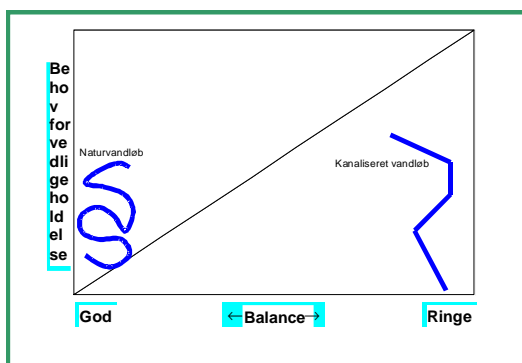
Vandløbenes tilstand skal ændres

Det betyder, at skal målsætningerne opfyldes, må der i mange vandløb ske ændringer af både vandløbenes fysiske tilstand, de hydrologiske forhold og arealanvendelsen mv. Det kræver nytænkning på en række områder. Og hvis de nødvendige forbedringer af vandløbenes balancetilstand ikke er forenelige med samfundets planer for udnyttelsen af vandløbene og deres omgivelser, så bør målsætningerne ændres.

Set i det lys er der i dag et stort behov for at få opsamlet erfaringerne med og få beskrevet og analyseret effekterne af den moderne grødeskæring og få videreudviklet metoder og principper, men

der er et ligeså stort behov for at få kortlagt og vurderet de begrænsninger, som udviklingen hen mod den målsatte vandløbskvalitet i dag er underlagt.

Egentlig vandløbsrestaurering kommer næppe nogensinde på tale for alle danske vandløb. Derfor er der gode grunde, miljømæssige såvel som økonomiske, til at få afklaret, hvor og hvordan de fysiske forhold kan forbedres gennem grødeskæringen med vandløbsplanterne som bioentreprenører.



Vandløbenes balancetilstand er afgørende for vedligeholdelsesbehovet. Naturvandløb i god balance med omgivelserne har et lille vedligeholdelsesbehov, mens kanaliserede vandløb i ringe balance med omgivelserne har et stort vedligeholdelsesbehov.

Vandløbenes balancetilstand er bestemmende for vedligeholdelsesindgrebenes karakter. I naturvandløb i god balance med omgivelserne er vedligeholdelsesbehovet lille og vedligeholdelsen kan centrerer om pleje af vandløbskvaliteten. I kanaliserede vandløb i ringe balance med omgivelserne er vedligeholdelsesbehovet stort og må centrerer om vedligeholdelse af vandføringsevnen.

Effektovervågning

Nikolai Friberg, Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Vandløbsøkologi

Indledning

Formålet med at lave restaureringstiltag eller ændre vedligeholdelsespraksis kan for eksempel være, at forbedre et område landskabsæstetisk, at forbedre natur- og miljøtilstanden i vandløbet (og/eller det vandløbsnære areal) eller at reducere transporten af næringsstoffer til nedstrøms recipienter. Ofte er formålet med et projekt en kombination af ovenstående.

Desværre er det ikke altid klart defineret, hvad der er det primære formål med de projekter som igangsættes. Det er problematisk, da et projekts succes er vanskelig at vurdere, såfremt det ikke står helt klart, hvad det ønskes opnået. For at kunne vurdere hvorvidt et projekt opfylder sit formål, er det nødvendigt at måle en række effektparametre. Sådanne effektparametre kunne for eksempel være:

- ændret menneskelig aktivitet (turisme, grundpriser, tilflytning etc.);
- øget fysisk variation i vandløbsprofilen;
- (forøget) gydning af primært laksefisk;
- bedre faunaklasse ifølge Dansk VandløbsFaunaIndeks (DVFI);
- øget biodiversitet.

Præcis hvilke parametre, der skal fokuseres på i overvågningen af et projekt, er naturligvis helt afhængigt af formålet. Det understreger vigtigheden af at have et klart defineret formål med projektet.

Hvordan overvåges effekterne?

Hvordan foregår effektovervågningen så generelt i de projekter, der allerede er gennemført? Mange projekter bliver rent faktisk ikke overvåget eller kun meget mangelfuldt.

Ofte anvendes eksisterende, generelle overvågningsværktøjer som f.eks. DVFI

og elbefiskning. Disse værktøjer vil ofte være utilstrækkelige til at beskrive, hvilke ændringer et givet tiltag har medført på miljøet som helhed. Derudover giver de ingen ide om årsagssammenhænge. Det er derfor ofte umuligt at vide, hvorfor et projekt lykkes, eller vigtigere endnu, ikke lykkes. Med andre ord kan de samme fejl blive gentaget igen og igen i en endeløs "trial and error" proces.

Et eksempel kan være grusudlægning og genslyngning af et vandløb. I et sådant projekt er det primært de fysiske forhold der ændres, ofte ud fra den forudmodning, at biologien i vandløbet vil begrundes af et sådant tiltag. Imidlertid er første forudsætning for denne antagelse, at det fysiske miljø rent faktisk bliver ændret tilstrækkeligt til, at vandløbets biologi responderer. I et sådant projekt bør de fysiske forhold derfor også overvåges for at kunne dokumentere, at der er opnået den tilsigtede fysiske forbedring – dette bliver desværre alt for sjældent gjort.

Overvågningsprogram

For at sikre en optimal overvågning af et projekt er det derfor nødvendigt, at designe et specifikt overvågningsprogram. Hvilket design der skal anvendes er helt betinget af det (de) spørgsmål der stilles samt af tidshorisonten for, hvornår svaret skal foreligge.

Argumentet mod overvågning knytter sig naturligvis til mængden af ressourcer. Ofte prioriteres det højere at gennemføre en lang række projekter end at overvåge de projekter, som allerede er gennemført.

En løsning kunne være at overvåge en delmængde af vandløb, hvor én type af projekt er gennemført, for eksempel strømrændeskæring.

Derudover vil der også kunne spares ressourcer såfremt overvågningen sker på tværs af administrative enheder, da der ikke er nogen grund til at den samme type projekt overvåges i for eksempel alle de kommuner, hvor denne type er gennemført.

Samlet bør overvågningen designes individuelt ud fra faglige og ressource-mæssige hensyn, men det er uhyre væsentligt, at effekter af restaureringsprojekter og ændret vedligeholdelse dokumenteres i højere grad, end hvad der tilfældet i dag.

Effektovervågning – hvordan?

Effektovervågning består af to elementer: design og effektparametre.

Med design forstås antallet af prøver, prøvetagningsfrekvensen og hvorvidt der for eksempel opereres med en kontrolstrækning. Effektparametre kan være de fysiske forhold, stoftransport, smådyr eller lignende. I det følgende vil jeg tage udgangspunkt i smådyrene.

Antallet af prøver er helt centralt for, hvorvidt og hvor hurtigt man kan påvise en forandring. Statistisk skelnes mellem to typer af fejl: Type I og type II.

Type I er den fejl, der begås, når man siger der har været en effekt, uden at den rent faktisk er forekommet i virkeligheden.

En type II fejl opstår derimod, hvis man afviser, at der har været en effekt, der rent faktisk har været der i virkeligheden.

Det er naturligvis vigtigt at minimere begge typer fejl i overvågningen af vandløbsprojekter. Her er det især antallet af prøver, som har betydning.

Dette kan eksemplificeres med DVFI som effektparameter. Efter et restaureringsprojekt i et vandløb ønsker man at måle effekten som en ændring i faunaklassen. Såfremt der tages én prøve om året, vil det ti år efter restaureringen

fortsat ikke være muligt at vurdere om en eventuel effekt er reel eller ej, dvs. om der begås en type I eller type II fejl. Såfremt man derimod på samme strækning har taget 4 gentagne prøver per år (stadig på samme tidspunkt om foråret) vil man indenfor fem år kunne vurdere effekten af tiltaget med kun en lille og acceptabel sandsynlighed for at begå type I og II fejl.

Alternativt kan der tages prøver på forskellige strækninger, for eksempel i vandløb hvor der gennemført identiske restaureringer. Da variationen antages at være større mellem strækningerne end inden for en strækning, er det nødvendigt med 6 strækninger for at kunne påvise en effekt indenfor fem år. Men det er stadig langt bedre end kun at tage én prøve.

Kontrol

Sandsynligheden for at påvise en effekt øges ligeledes ved at udlægge en kontrolstrækning, der svarer til hvordan vandløbet så ud før tiltaget. Det optimale er, at den placeres opstrøms for den restaurerede strækning, således at driftende smådyr ikke maskerer en eventuel effekt. Alternativt kan kontrolstrækningen lægges nedstrøms eller i sammenlignelige vandløb i nabooplåde. Det vigtige er, at der en kontrolstrækning at sammenligne den restaurerede strækning med, således at ændringer i smådyrssamfundet uden relation til restaureringen kan ses fra.

Prøvetidspunktet

Prøvetagningstidspunkt er ligeledes meget vigtigt. Artssammensætningen af smådyrene afspejler i høj grad, hvilken tid på året prøven er taget. Tager man sine prøver på forskellige tidspunkter, vil der blive introduceret en masse variation (støj) i datamaterialet. Det er derfor vigtigt at minimere den tidlige variation i overvågningsprogrammet.

Flere undersøgelser viser desuden, at smådyrene umiddelbart efter en restau-

tering ofte respondere på samme måde ved et dyk både i antal arter og individer. Det vil derfor ofte være en bedre ide at overvåge i længere tidsperioder, da en eventuel permanent positiv effekt først bliver synlig efter flere år, når systemet har stabiliseret sig.

At bestemme faunaklassen ifølge DVFI er kun én mulighed blandt mange for at overvåge smådyrssamfundet. Alt efter formålet med projektet kan det være hensigtsmæssigt at tage andre typer af prøver.

Er man for eksempel interesseret i via sit projekt at skabe levesteder for specifikke arter, er det mere hensigtsmæssigt at tage prøver, der sigter på disse arter. Det kunne være i form af en udvidet pilleprøve.

Ønsker man derimod at følge ændringer i smådyrsamfundets sammensætning mere nøje, vil det være mere hensigtsmæssigt at tage prøver med et fast prøvetagningsareal.

Det er ligeledes vigtigt at vurdere spredningspotentialer for de arter man ønsker skal kolonisere en for eksempel restaureret strækning.

Mange smådyr spredes dårligt, og vil derfor være langsomme til at indvandre, især hvis der er langt til nærmeste population. I sådanne tilfælde er det vigtigt, at overvåge et langt tidsrum efter restaureringen for at kunne dokumentere en positiv effekt.

Konklusion

Restaurering af vandløb eller ændret vedligeholdelse skal følges op. Der findes i dag tilstrækkelig viden til at designe overvågningsprogrammer, som kan dokumentere eventuelle effekter.

Derfor er det alene manglende prioritering af ressourcerne, der gør, at så få projekter i dag følges op på faglig forsvarlig måde. En væsentlig del af de ressourcer, der anvendes ved et givet tiltag, skal bruges til at dokumentere effekter og belyse årsagssammenhænge.

Hvis man ikke gør det, gentages de samme fejl igen og igen, og man risikerer, at troværdigheden til miljø- og naturområdet undergraves, hvis man til stadighed ikke kan dokumentere især de positive effekter med sikkerhed.

Restaurering af vandløb - kan det betale sig?

Flemming Møller, Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Systemanalyse

Når man spørger, om vandløbsrestaurering kan betale sig, er man samtidig nødt til at specificere, for hvem. Om et givet restaureringsprojekt kan betale sig for samfundet, vurderes gennem en såkaldt velfærdsøkonomisk analyse. Om det kan betale sig for staten, amtskommunen eller de berørte landbrugere vurderes gennem en såkaldt budgetøkonomisk analyse.

Den velfærdsøkonomiske analyse omfatter alle projektets konsekvenser - såsom ressourceforbrug ved anlægsarbejder, tabt landbrugsproduktion, miljømæssige gevinster og eventuelle valutaindtægter fra øget turisme (i landet som helhed). Efterfølgende prissættes konsekvenserne på grundlag af befolkningens betalingsvillighed herfor. Gennem denne prismæssige sammenvæjning af konsekvenserne opnås en samlet indikator for projektets fordelagtighed. Indikatoren angiver, om projektet bidrager positivt eller negativt til befolkningens nytte af samfundets forbrugsmuligheder i bred forstand.

Værdien af den mistede landbrugsproduktion og de opnåede miljøgevinster vil ofte være helt afgørende for restaureringsprojekternes velfærdsøkonomiske fordelagtighed. Den mistede velfærdsøkonomiske jordrente - verdensmarkedsværdien af produktionen plus tilskud fra EU fratrukket værdien af arbejds- og kapitalindsatsen samt de forbrugte råvarer - repræsenterer en samfundsmæssig omkostning ved projektet. Værdien af miljøgevinsterne afhænger af, i hvor høj grad den opnåede vandkvalitetsforbedring og habitatforbedringerne tilsammen øger områdets rekreative brugsværdi for befolkningen - herunder udenlandske fisketurister. Det er altså projektets endelige konsekvenser for de rekreative muligheder, der bør prissættes, og ikke f.eks. vandkvalitetsforbedringen i sig selv. I visse tilfælde bidrager restaureringen også til, at leve-

vilkårene for særligt truede plante- og dyrearter forbedres. Ud over brugsværdien heraf kan sådanne konsekvenser også have en såkaldt ikke-brugsværdi, der er uafhængig af, om befolkningen faktisk oplever de pågældende arter i naturen. Man bør endelig være opmærksom på, at der kan opstå konflikt mellem forskellige rekreative interesser og værdier - f.eks. mellem kanosejls og fuglekiggeri eller lystfiskeri.

Den budgetøkonomiske analyse beskriver projektets økonomiske konsekvenser for de berørte grupper i samfundet. Normalt vil staten og amtskommunen have store udgifter i anlægsfasen - anlægsudgifter og erstatninger til landbrugerne - hvortil kommer statens udgifter til produktionsstøtte til landbrugerne de følgende 20 år. For landbrugerne vil projektet derimod normalt være en økonomisk gevinst, idet erstatningerne og produktionsstøtten i de fleste tilfælde mere end dækker jordrentetabet ved den reducerede landbrugsproduktion. Turisterhvervet i området vil også undertiden opleve en stigende indtjening; men denne kan i nogen udstrækning modsvarer af nedgang i indtjeningen i andre dele af landet - hvis projektet trækker turister bort fra disse områder. Endelig vil restaureringsprojekter også normalt være en økonomisk fordel for EU, der ganske vist betaler halvdelen af produktionsstøtten, men til gengæld sparer udgifter til anden landbrugsstøtte.

I Miljøministeriets "Vejledning i samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter", som udkommer ultimo 1999, er der givet et praktisk eksempel på vurderingen af et konkret restaureringsprojekt. Eksemplet vedrører restaureringen af Brede Å og er udarbejdet af Lisbeth Strandmark fra Miljøstyrelsen. Resultatet af den velfærdsøkonomiske analyse er sammenfattet i tabel 1 - for en nærmere dokumentation af resultaterne henvises til vejledningen.

1.000 kr.	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	∞	Nutidsværdi i 1989	Annuitet fra 1998
- Anlæg	-853	-612	-2,243		-307	-2,701	-3,099	-2,157	-2,415			-12,420	
- Projektering	-229	-254	-266		-40	-797	-754	-569	-929			-3,276	
- Vedl.hold. å-syst.			12	12	12	59	59	59	59			225	
I alt omkostning	-1,082	-866	-2,497	12	-336	-3,440	-3,794	-2,668	-3,285			-15,471	-605
Gevinster													
- Landbrugsprod.										427	427	10,918	427
- Produktionsstøtte										100		1,213	46
- Vedl.hold. å-syst.										59	59	1,495	59
- Udenl. turister										265	265	6,762	265
- Miljøkonsekvenser										95	95	2,430	95
I alt gevinster										100	946	846	892
I alt nettogevinst	-1,082	-866	-2,497	12	-336	-3,440	-3,794	-2,668	-3,185	946	846	7,347	287

Tabel 1 Velfærdsøkonomiske omkostninger og gevinster, 1.000 kr. - 1997-prisniveau

Det ses, at projektet samlet set repræsenterer en nettogevinst på 287.000 kr. om året. En stor del af gevinsten - 427.000 kr. om året - kan imidlertid forklares ved, at den hidtidige landbrugsproduktion i området - kvægproduktion - fra et velfærdsøkonomisk synspunkt har været tabsgivende. Den potentielle reduktion af det hidtidige tab repræsenterer altså en velfærdsøkonomisk gevinst. Projektets øvrige gevinster - valutaindtægter i form af produktionsstøtte fra EU og flere udenlandske fisketurister, reducerede vedligeholdelsesudgifter til åsystemet og den rekreative brugsværdi af miljøkonsekvenserne for områdets beboere - kan derimod ikke opveje de årlige omkostninger på 605.000 kr.

Om Brede Å projektet ud fra en velfærdsøkonomisk betragtning kan betale sig, afhænger altså i høj grad af, hvorvidt den hidtidige kvægproduktion reelt er blevet reduceret, og af, hvorvidt den har været forbundet med et tab.

Der foreligger således ikke oplysninger om, hvorvidt projektets inddragelse af hidtidige græsningsarealer faktisk har ført til en reduktion af kvægholdet - arealreduktionen repræsenterer således kun reduktion i den potentielle kvægproduktion. Det er heller ikke sikkert, at den enkelte landbruger opfatter kvægproduktionen som et velfærds-mæssigt tab. Tabet er således i overensstemmelse med den velfærdsøkonomiske analysemetode beregnet ved at opgøre produktionsværdien til EU-priser inkl. EU-støtte - men ekskl. støtte fra den danske stat - ved at prissætte landbrugers arbejdsindsats i overensstemmelse med lønnen for en faglært arbejder, ved også at fratække afskrivning og forrentning af den benyttede faste realkapital og ved at se bort fra en eventuel velfærdsgevinst for landbrugeren ved at holde kvæg.

Etablering af ny type fiskepassage - "Trappe-stryget"

Per Søby Jensen, Ringkjøbing Amt

Ringkjøbing Amt har i efteråret 1999, etableret en ny form for fiskepassage – et såkaldt "trappe-stryg", der er en mellemting mellem en fisketrappe og et omløbsstryg. Trappe-stryget er anlagt ved opstemningen for No Stampe Mølle, der er et mindre igangværende turbineanlæg. No Stampe Mølle ligger ved Ølstrup bæk, der er et lille B2-målsat vandløb, der via Heager å og Von å, løber ud i Ringkjøbing Fjord.

Den nye fiskepassage der udligner en højdeforskel på ca. 1,80 m, har en længdemæssig udstrækning på i alt 44 meter. For hver fjerde meter er der etableret en tværgående jernspunsvæg, hvori der er anbragt forskudte henholdsvis små og store gennemløbsåbninger. Det indbyrdes fald mellem spunsvæggene er 17 cm og den samlede strømrørelængde i trappe-stryget er under små vandføringer minimum 55 meter. Mellem spunsvæggene er der udlagt stenfyld, der er formet således, at der fremstår en decideret strømrørelængde inklusiv hvilebassiner.

Stryget kan fungere fra 30 l/s op til 300 l/s, når den etablerede overfaldskant ved trappe-stryget er i fuld funktion.

En time efter at stryget var taget i brug, var de første to ørreder gået igennem den nye fiskepassage.

Anlægget er specielt velegnet til mindre vandløbssystemer, hvor frivandmængderne kan blive yderst beskedne, og hvor der endvidere er arealmæssig mangel med hensyn til etablering af et traditionelt omløbsstryg. Anlægsudgifterne i forbindelse med etableringen af "trappe-stryget" beløber sig til ca. 90.000 kroner i alt.

Nye fordelingsbygværker der sikrer ligelig vandfordeling

Per Søby Jensen, Ringkjøbing Amt

Ringkjøbing Amt har i 1999 etableret to nye fordelingsbygværker ved to nye strygpassager. Amtet har opkøbt frivand, 50% af den aktuelle vandføring, indtil år 2005. De nye fordelingsbygværker, der er placeret ved vandindtagene for Abildtrup og for Herborg Dambrug, i henholdsvis Vørgod Å og Herborg bæk, skal sikre en ligelig fordeling af den aktuelle vandføring både under og over medianminimumsituationerne. Den nuværende lovgivning foreskriver imidlertid, at der altid som minimum skal løbe 50 % af medianminimumsvandføringen i vandløbet.

De pågældende fordelingsbygværker opfylder således ikke helt de lovmæssige kriterier efter år 2005, men vil til gengæld sikre en vandfordeling, der er uanfægtelig med hensyn til ligelig fordeling. Endvidere vil fordelingsanordninger i fremtiden lette kontrollen af vandfordelingen, idet anlæggene virker i sig selv.

Kan der gennemføres en generel ordning, som i de ovennævnte tilfælde, hvor vandføringen også bliver delt ligeligt ved niveauer, der er større end medianminimumsituationerne, vil det formentlig gavne miljøet i forhold til den nuværende lovgivning, hvor der blot skal løbe 50% af medianminimumsvandføringen i åen og hvor dambruget kan indtage yderligere vandmængder, når vandføringen er større end medianminimumsituationen.

Anlægsmæssigt er fordelingsbygværkerne etableret med to separate, men ens, fordelingsrender. Disse er opbygget med analoge tværsnitsprofiler, fald og bundkoter således, at der sker en helt ligelig fordeling af tilløbsvandet mellem dambruget og åen. De nyetablerede fordelingsbygværker, vil være specielt egnede til vandløb, hvor der ikke er deciderede opstemningsanlæg, men hvor der indtages vand efter "fladstrømsprincippet", og ved opstemningsanlæg hvor det er svært at opretholde flodemålsniveauet i sommerhalvåret.

Fordelingsbygværkerne vil kunne etableres fra 40.000 kr. til 100.000 kr. afhængigt af de enkelte vandløbs størrelse.

Bedre vandløb - en praktisk håndbog

Sten Bøgild Frandsen, Vejle Amt, Ferskvandsafdelingen

Ny håndbog om forbedringer af de fysiske forhold i mindre vandløb på vej.

Sønderjyllands Amt og Vejle Amt er ved at lægge sidste hånd på en ny håndbog, der med fotos, tegninger og tekst viser hvordan man med små midler kan forbedre de fysiske forhold i mindre vandløb.

Håndbogen retter sig til kommunale åmænd, entreprenører, lystfiskerforeninger og andre der kunne tænkes at bidrage til at forbedre forholdene i vandløbene.

I bogen er der praktiske anvisninger på f.eks.: etablering af kreaturvandingssteder, anlæg af sandfang, omlægning af styrt til stryg og udlægning af gydegrus.

Håndbogen, der forventes færdig kort tid inde i år 2000, sendes i første omgang ud til alle kommunerne i de to amter.

Udover den praktiske håndbog bliver der lavet en administrativ vejledning, hvor der kan hentes lovmæssige, administrative og økonomiske oplysninger vedrørende gennemførelse af mindre restaureringsprojekter i vandløb.

Uddrag fra både den praktiske håndbog og den administrative vejledning vil inden foråret kunne findes på Vejle Amts hjemmeside: www.vejleamt.dk

For yderligere oplysninger er du velkommen til at kontakte Sten Bøgild Frandsen, Ferskvandsafdelingen, Vejle Amt, på tlf.: 75 83 53 33 eller e-post: sbf@vejleamt.dk

Kongshøj Mølle - Fiskepassage og fisketælling

Sektionsleder Svend Petersen, Fyns Amt, Natur- og Vandmiljøafdelingen

Kongshøj Å

Kongshøj Å er et af Fyns Amts allerbedste amtsvandløb er Kongshøj Å. Det er godt og vel 16 km langt og har enkelte større og især mange mindre tilløb. Det har stort set undgået hårdhændede reguleringer. En stor del er målsat som 'særligt naturvidenskabeligt interesseområde' i regionplanen.

Kongshøj Mølle ligger kun 4 km fra udløbet i Storebælt. Højden af opstemningen ved Kongshøj Mølle er næsten 7 m. Mølleren har i flere år jagttaget mange havørreder, som forgæves forsøgte at forcere opstemningen. Neden for ligger vandløbet i en meget dyb, naturlig slugt med stejle skråninger til begge sider.

Fyns Amt har i mange år vurderet forskellige muligheder for fiskepassage, mest i form af en fisketrappe. Hensynet til møllens turbinedrift og de tekniske vanskeligheder på stedet har dog trukket projektet i langdrag.

Anlæg af omløbsstryg

I 1997 blev det imidlertid både teknisk og økonomisk muligt at anlægge et 600 m langt omløbsstryg på langs af den stejle nordskråning, der ligger med et naturligt anlæg på omkring 1:2. Der er på skråningen indbygget både et "frem-" og et "tilbageløb". Prisen for rådgivning og anlægsarbejde løb op i ca. 3,5 mio. kr. Anlægget stod færdigt i juli 1998.

Fisketælling

Ved sådanne fiskepassager - navnlig i den dyre ende - rejser spørgsmålet sig altid: Virker passagen? Og hvor mange havørreder går der overhovedet igennem?

Fyns Amt installerede derfor den 29. oktober 1998 en elektronisk fisketæller i et af strygets hvilebassiner. Tælleren er produceret af VAKI på Island.

Tælleren registrerer ved infrarødt lys mellem to scannerplader. Når en fisk passerer, registreres dens 'skygebillede' og dermed størrelse. Desuden registreres, hvor hurtigt, hvilken vej og hvornår den passerer. På tre uger passerede ca. 70 havørreder (med en længde på 30-80 cm). Tælleren er sat op igen i efterår 1999.

Undersøgelserne har således klart og utvetydigt dokumenteret effekten af et velfungerende omløbsstryg.

Impressions from a German participant

Dr. Ludwig Tent, Edmund Siemers-Stiftung, Hamburg

The seminar was very impressive because the participants showed a keen knowledge of the watercourses as potentially lively parts of the landscape. Very good, practice orientated examples of what has to be done and how to view one's „own“ watercourse have been given.

With two advertisement pictures of the Hamburg wastewater treatment firm I showed the new aspect of how to incorporate society's view of tasks. One showed a (virtual) swimming race in front of the Hamburg Town Hall expressing „The public wants the watercourses as swimming facility as they were in the past. - The salmonellae have to go!“ In spite of good efforts in wastewater treatment a lot still has to be done to achieve this goal. - The other picture showed jumping salmon or sea trout in a Hamburg harbour canal thus indicating „The salmonids shall return!“ To me this expresses what we have to work for and what was a clear message of the Silkeborg meeting. We know a lot about our brooks and rivers and about the demands of the biota - so let us be active to bring the nowadays sand deserts back to productive running waters, again.

There is a rich experience of how to narrow and enrich over-wide brooks - with

cobbles, gravel and/or dead wood. With turbulence and current forces brought back one can imagine the „Forellenquintett“: „In einem Bächlein helle, da schoß in froher Eil' die launige Forelle vorüber wie ein Pfeil“ (Schubert/ Schubarth).

One thing I really wanted to mention at the end of the meeting: In improving our running waters we should think about the former natural state and this means not to forget the alder trees. They give most of the brooks' food, structure with roots and dead wood, shade and shelter for the typical organisms of the headwaters. - The idea to keep or enhance pewit (lapwing) populations should not blame the natural river associating structures. The pewit has been brought down especially by the EU-subsidies-regulated increase of ploughed land to the debit of meadows and the intensified use of former wetlands with cattle now staying in the stable. The nowadays early and manifold cut meadows are the main cause of losses in bird populations (in German „Kreiselmäher-Massaker“).

For the sake of the return of dynamic, productive watercourses let us not only work for these habitats directly but also by doing our part to change the EU subsidies definitions.