

Vandløbs- restaurering

– eksempler og erfaringer
fra Danmark

Faglig rapport fra DMU, nr. 151

Redaktion: Hans Ole Hansen
Afdeling for Vandløbsøkologi

Miljø- og Energiministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser
Februar, 1996

Datablad

Titel: Vandløbsrestaurering – eksempler og erfaringer fra Danmark

Redaktion: Hans Ole Hansen

Afdelingsnavn: Afdeling for Vandløbsøkologi

Serietitel og nummer: Faglig rapport fra DMU nr. 151

Udgiver: Miljø- og Energiministeriet,
Danmarks Miljøundersøgelser©

Udgivelsesår: Februar 1996

Ekstern referee: Bent Lauge Madsen, Miljøstyrelsen

Layout: Kathe Møgelvang og Juana Jacobsen

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

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.

Emneord: Vandløbsrestaurering, eksempler, effektstudier, systematik, metoder

ISBN: 87-7772-241-8

ISSN: 0905-815X

Papir kvalitet: Cyclus Print

Tryk: Silkeborg Bogtryk

Oplag: 600

Sideantal: 136

Pris: Kr. 100,00 (incl. 25% moms, excl. forsendelse)

Købes hos:

Danmarks Miljøundersøgelser	Miljøbutikken
Afd. for Vandløbsøkologi	Information & Bøger
Vejlsøvej 25, Postboks 314	Læderstræde 1
DK-8600 Silkeborg	DK-1201 København K
Tlf. 89 20 14 00	Tlf. 33 92 76 92 (information)
Fax 89 20 14 14	33 37 92 92 (bøger)

Indhold

1	Indledning	5
1.1	Europæisk Center for Vandløbsrestaurering	6
1.2	Restaurering eller genopretning	6
1.3	Grundlag for genopretning af vandløb	6
1.4	Behovet for genopretning	11
2	Fra idé til virkelighed	15
2.1	Forløbet af et genopretningsprojekt	15
3	Udførte vandløbsgenopretninger – eksempler fra amterne	25
3.1	Tøsbæk-Spånæk ved V. Gårdsholt	26
3.2	Pumpestationen ved Ulvedyb	29
3.3	Lerkenfeld Å ved Kællingtand Mølle	32
3.4	Storåen ved Holstebro Vandkraftværk	35
3.5	Idom Å ved Hestbjerg Plantage	38
3.6	Rind Å ved Rind Kirke	41
3.7	Gudenåen ved Åbro	45
3.8	Lilleå ved Gudenå-Hadsten-Hinnerup	48
3.9	Lammebæk ved Belle	52
3.10	Kvak Møllebæk ved Haraldskær	54
3.11	Brede Å ved Løgumkloster	57
3.12	Brede Å ved Bredebro	61
3.13	Odense Å ved Ejby Mølle, Odense	63
3.14	Odense Å ved "Havhesten", Odense	66
3.15	Lindved Å ved Hollufgård	69
3.16	Holmehave Bæk ved Borreby Mølle	73
3.17	Esrum Å ved Esrum	76
3.18	Græse Å ved Skovbakke	79
3.19	St. Vejle Å ved Albertslund	81
3.20	Køge Å ved Lellinge	85
3.21	Køge Å ved Bjæverskov	88
3.22	Susåen ved Holløse Mølle	91
3.23	Lilleåen ved Kongsted	94
3.24	Søbæk ved Langedeby	97
4	Systematik over vandløbsgenopretning	99
4.1	Forslag til systematik	99
5	Miljø- og naturmæssige effekter af vandløbsgenopretning	109
5.1	Type 1: Genopretning i vandløbet	109
5.2	Type 2: Genopretning af forbindelsen mellem vandløbsstrækninger	115
5.3	Type 3: Genopretning i å-dalen	117
	Appendix A	125
	Forslag til spørgeskema	125
	Referencer	132
	Danmarks Miljøundersøgelser	135

1 Indledning

Hans Ole Hansen
Bent Lauge Madsen

I Danmark er der ca. 30.000 km naturlige vandløb og mindst lige så mange kilometer menneskeskabte. Det burde give mulighed for store naturoplevelser og en mangfoldighed af levesteder for et artsrigt plante- og dyreliv.

Men i løbet af dette århundrede er de fleste af vore vandløb blevet omlagt og rettet ud, for at kunne lede vand væk fra landbrug, dambrug, industri og byer. Samtidig blev der i forbindelse med udretningerne bygget styrt og andre spærringer, der i mange tilfælde effektivt hindrede den frie passage for fisk og smådyr. Resultatet er, at kun få vandløb i dag lever op til vore forestillinger om naturlige vandløb.

Siden vedtagelsen af de første miljøplaner i Danmark er vandkvaliteten i vore vandløb år for år forbedret, især på grund af udbygningen af rensningsanlæg. Men rent vand alene er ikke nok til at selve vandløbets kvalitet er tilfredsstillende. Hvis den fysiske variation i vandløbet mangler, vil der være få og ringe levesteder for dyr og planter. Samtidig vil dårlige fysiske forhold ofte have negative følger for vandkvaliteten, fordi der sker en ringere gen-iltning og selvrensning. Ligeledes kan en afvanding af ånære arealer også have en negativ effekt på vandkvaliteten på grund af en forøget udvaskning af f.eks. okker.

Der forestår fortsat en stor opgave med at forbedre de fysiske forhold i vore vandløb, så vandløbskvaliteten kan komme til at svare til den gode vandkvalitet, der efterhånden er opnået. Denne forbedring kan ske med en miljøvenlig vedligeholdelse af vandløbene og ved at gennemføre forskellige typer af restaureringer.

I snart 15 år har det været muligt med loven i hånden at restaurere danske vandløb. Det er en mulighed, der er blevet udnyttet. I løbet af denne årrække er der udført mange restaureringer – lige fra udlægning af gydegrus, til store projekter der genslynger åerne og forbedrer samspillet mellem åen og dens ådal.

Men det er kun sjældent, at et restaureringsprojekt bliver fulgt op med en undersøgelse af restaureringens effekter på de biologiske, kemiske og fysiske forhold i vandløbene og de vandløbsnære arealer. Ligeledes er det sjældent, at eventuelt opnåede erfaringer fra de enkelte projekter bliver offentliggjort til glæde for andre, der arbejder med vandløbsrestaurering. Der er derfor behov for at få belyst de forskellige restaureringstyper og -metoder, samt deres effekter.

I 1994 gik Miljøstyrelsen, Danmarks Miljøundersøgelser og amterne derfor sammen om projektet "Vandløbsrestaurering – metoder og effekter". Projektet skal opsamle og sammenstille eksisterende viden om metoder og effekter af restaureringer. Denne bog, der blandt andet er bygget op omkring viden og eksempler fra amterne, er et af resultaterne fra dette projekt.

Projektet skulle derudover give en oversigt over fiskenes krav til de fysiske forhold i vandløbene. Fiskene er gode indikatorer for et vandløbs tilstand, så kendskabet til deres krav er et vigtigt værktøj, når en

vandløbsrestaurering eller ændret vedligeholdelse skal gennemføres. Er der gode forhold for fiskene, er der som regel også gode forhold for smådyr og planter. Rapporten, der beskriver forholdene for alle danske ferskvandsfisk, udkom i 1995 /1/.

1.1 Europæisk Center for Vandløbsrestaurering

I europæisk sammenhæng står Danmark stærkt på vandløbsområdet. Det gælder både indenfor lovgivning, beskyttelse, administration og genopretning af vandløb. Det decentrale danske demokratiske system har bevirket, at kommuner og amter med den nødvendige lokale opbakning har skabt væsentlige resultater indenfor genopretning af miljø- og naturmæssige kvaliteter i og omkring vandløbene – ofte med støtte fra centrale midler i Miljøstyrelsen. Samtidig har de udførte genopretninger og vandløbsforbedringer været en platform for forskningsmæssige udredninger, som bl.a. Danmarks Miljøundersøgelser har udført.

Efter den første internationale konference om vandløbsrestaurering i Lund i 1991 /2/, undersøgte nogle amter og Danmarks Miljøundersøgelser muligheden for at opsamle og videreformidle den danske viden på området. I 1993 bevilgede EUs Life-fond midler til et projekt, der skal demonstrere fordelene ved at inddrage hele ådalen ved store vandløbsrestaureringer. Projektet, der ledes af Sønderjyllands amt, indebærer blandt andet, at et dansk og to engelske vandløb restaureres, samt at der oprettes et europæisk center for vandløbsrestaurering. Centeret er nu i samarbejde med Sønderjyllands amt etableret ved Danmarks Miljøundersøgelser i Silkeborg.

Centerets overordnede mål bliver at opsamle, bearbejde og formidle viden om vandløbsforbedringer fra Danmark og resten af Europa. Desuden skal centeret fungere som et fagligt centrum for folk, der arbejder indenfor området. Hertil skal der etableres et netværk af relevante europæiske myndigheder og institutioner.

Ud over at opsamle materiale skal centeret også selv producere informationsmateriale. Denne bog, der udgives på dansk og engelsk, er første publikation fra centeret.

1.2 Restaurering eller genopretning

Vandløbenes kvalitet kan forbedres ved fysiske restaureringer eller med en miljøvenlig vedligeholdelse. Men oftest er der tale om, at metoderne supplerer hinanden med det hovedformål at genoprette bedre fysiske forhold i vore vandløb. Man må derfor i fremtiden overveje at bruge en fælles betegnelse for begreberne restaurering og vedligeholdelse. I denne bog har vi således ofte benyttet ordet "Genopretning".

1.3 Grundlag for genopretning af vandløb

Genopretning af vandløb er en målrettet forbedring af vandløbenes fysiske og økologiske forhold. Det er en hurtig og direkte vej til de forbedringer, man ønsker gennemført i vandløbene, og i nogle tilfælde er

det den eneste mulighed. I nutidens ånd er der udelukkende tale om indgreb, der forbedrer vandløbenes egenskaber som naturområde eller fiskeriområde. Genopretningens konkrete mål kan være ændringer i vandløbets udseende, udvikling af levesteder for dyr og planter, eller udvikling af en forbedret selvrensning.

Genopretning, eller restaurering, kom i 1982 med i den nye vandløbslovs kapitel 8. Her blev de enkelte foranstaltninger beskrevet som fem enkle metoder (box 1.1). Fem metoder der, set med nutidens øjne, giver temmelig indskrænkede muligheder for at genoprette vandløb. Det har en del af sin forklaring i, at det nye begreb dengang blev modtaget med nogen betænkelighed fra "afvandingsinteresserte", især fra landbruget. Man ønskede helt klar besked om, hvad restaureringerne ville indebære for fremtidens vandløb.

En anden del af forklaringen er, at inspirationen til at restaurere vandløb især kom fra USA. Her havde man i bl.a. Michigan og Wisconsin /3/ forbedret levestederne for laksefisk i lavlandsvandløb, der på flere måder minder om de danske vandløb.

Formålet i USA var – og er – at gøre allerede gode fiskevandløb endnu bedre, dvs. få en meget stor fangbar bestand. Det kunne f.eks. ske ved at lave kunstige overhængende brinker af træbjælker, der ofte strakte sig flere meter ind i terrænet. Disse amerikanske erfaringer inspirerede til den danske vandløbslovs ordlyd og til de første danske forsøg med at genoprette vandløb. Men bortset fra disse første projekter, har vi ikke været bundet af de amerikanske eksempler. Og den slags metoder, der introducerer naturfremmed "isenkram" i vandløbene, er ud fra det nutidige danske syn på vandløbene ikke ønskelige.

Den danske holdning i dag går tværtimod i retning af, at lave genopretninger der så enkelt som muligt falder ind i de naturlige forhold i vandløbene. For eksempel foretrækker man i dag at lave passage ved opstemninger ved hjælp af stryg eller omløb, mens man så vidt muligt undgår at bygge fisketrapper. De er nemlig selektive, idet de først og fremmest sikrer passage for stærke laksefisk, mens andre fisk og smådyr ikke kan passere. Et stryg eller et omløb kan derimod passeres af alle arter af fisk og smådyr, der lever i vandløb. Desuden fungerer stryg og omløb som en del af det naturlige vandløb, og til tider endda bedre end strækningerne op- og nedenfor /4/.

Regulering som genopretning

På trods af at de fem metoder der nævnes i Vandløbslovens kapitel 8 er yderst begrænsede, har man i praksis ikke været forhindret i at udføre større og andre former for genopretninger. Man har blot benyttet Vandløbslovens bestemmelser om regulering, kapitel 6 (box 1.1), og fået en reguleringstilladelse til at udføre genopretningen. Reguleringsbestemmelserne var oprindeligt formuleret med henblik på, at de fysiske ændringer af vandløbet skulle lette vandets afledning ved uddybning, udretning og udvidelse af profilet. Men en genopretning er også en ændring af vandløbets fysiske form og således i juridisk forstand en regulering. Det var således ud fra reguleringsbestemmelserne at Nordjyllands amt gennemførte de første egentlige genopretningsforsøg i Voer Å systemet /5/.

Lov om vandløb af 9. juni 1982

Kapitel 8

Vandløbsrestaurering

§ 37. I offentlige vandløb, hvis tilstand ikke svarer til den fastlagte målsætning, kan vandløbsmyndigheden forbedre forholdene ved følgende foranstaltninger:

- 1) etablering af kunstige, overhængende brinker,
- 2) placering af større sten,
- 3) placering af planker eller lignende ved vandløbsbunden,
- 4) etablering af strømkoncentratorer og
- 5) etablering af gydebanker.

Stk. 2. Vandløbsmyndigheden afholder udgifterne ved restaureringer.

Stk. 3. Miljøstyrelsen kan yde tilskud til gennemførelse af større restaureringsprojekter.

Stk. 4. Enhver, der lider tab ved en restaurering har ret til erstatning.

Stk. 5. Miljøministeren fastsætter nærmere regler om restaureringsprojekter, herunder om samarbejdet mellem vandløbsmyndighederne og om deres samarbejde med andre myndigheder samt om offentlighedens medvirken.

Kapitel 6

Regulering af vandløb

§ 16. Ved regulering af et vandløb forstås ændring af vandløbets skikkelse, herunder vandløbets forløb, bredde, bundkote og skråningsanlæg, medmindre foranstaltninger er omfattet af kapitel 8 eller kapitel 10.

§ 17. Vandløb må kun reguleres efter vandløbsmyndighedens bestemmelse.

Lov om ændring af vandløbsloven af 14. juni 1995

§ 37 a. I vandløb, hvor opstemningsanlæg er til væsentlig skade for vandløbskvaliteten, kan amtsrådet efter reglerne i denne lov gennemføre de nødvendige foranstaltninger, herunder regulere vandløbet, for at genskabe en tilfredsstillende natur- og miljøkvalitet.

Stk. 2. Foranstaltninger efter stk. 1 kan ikke gennemføres, hvis der derved tilsidesættes væsentlige kulturhistoriske interesser.

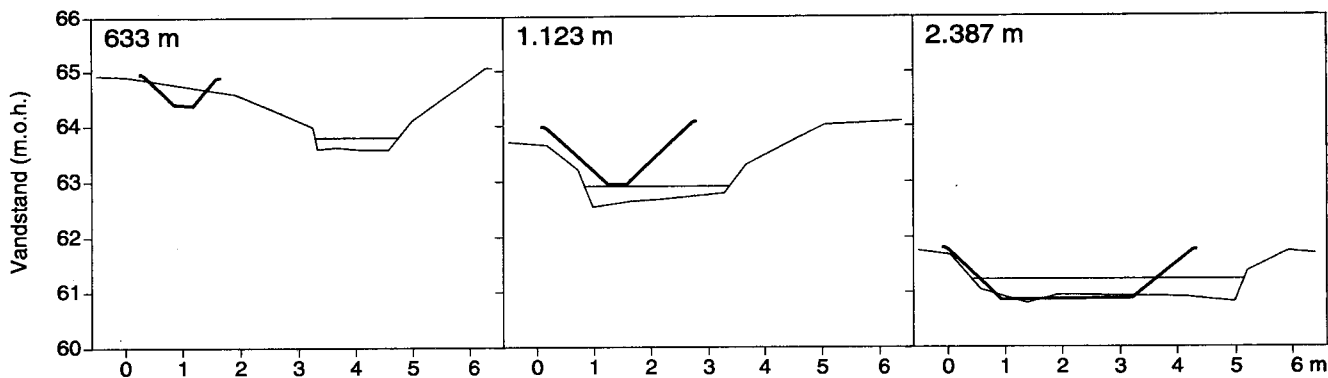
Stk. 3. Bestemmelserne i § 3, stk. 1, 1. pkt. og stk. 2 og 3 i lov om naturbeskyttelse gælder ikke for foranstaltninger, der gennemføres af amtsrådet efter stk. 1.

Stk. 4. Miljøstyrelsen kan yde tilskud til gennemførelse af foranstaltninger omfattet af stk. 1.

I 1995 er der tilføjet en ny bestemmelse i vandløbslovens genopretningskapitel, § 37a (box 1.1). Med denne bestemmelse kan amtsrådet forbedre forholdene i vandløb, der har for ringe sommervandføring, for eksempel efter opstemninger ved dambrug.

Vedligeholdelse

Det er ikke kun med restaureringer man kan forbedrer på vandløbenes fysiske forhold og form. Genopretninger kan også opnås gennem vedligeholdelsen af vandløbene.



Figur 1.1. Vandløbsprofiler fra Gudenåens øvre løb. De tynde linier viser profilerne i 1992, mens de tykke linier viser profilerne som de burde være ifølge regulativet fra 1941.

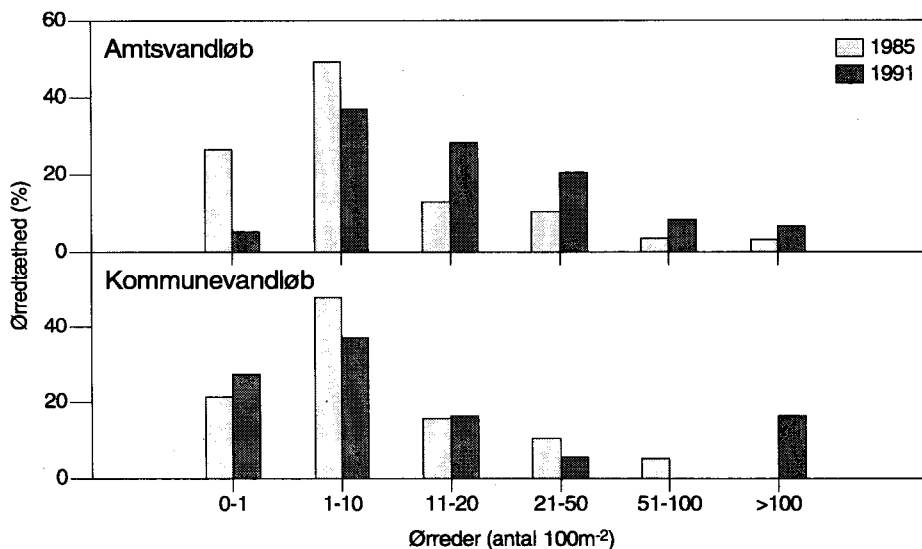
Traditionelt havde vedligeholdelsen alene til formål at holde vandløbets naturlige ændringer i skak, så vandet kunne løbe tilstrækkeligt effektivt af sted. Med den traditionelle vedligeholdelse fjerner man således plantevæksten i vandløbet og til dels på bredderne, man graver aflejret mudder og sand op, og man fjerner grus og sten. Man arbejder mod vandløbets egne kræfter, og må derfor gentage vedligeholdelsen ofte for at holde vandløbet i skak.

Med den nye vandløbslov er den traditionelle vedligeholdelse af vandløb med basis eller skærpet målsætning blevet ændret i en mere miljøvenlig og skånsom retning. Med den nye praksis arbejder man sammen med vandløbets egne kræfter ved at beskære plantevæksten i et begrænset omfang, og som regel i en strømmende, og ved at undgå at grave uden for det regulativmæssige profil ved oprensninger. Man fjerner ikke sten og grus, og man skærer ikke plantevæksten af bredderne. Det skal dog bemærkes, at man med den nye vedligeholdelse principielt fortsat skal sikre, at den vandføringsevne der er fastlagt i regulativet ikke forringes. Ofte er der dog rigelig råderum, idet mange vandløbs aktuelle profiler er større end de regulativmæssige /6/ (figur 1.1).

En skånsom vedligeholdelse kan have en markant gavnlig virkning på vandløbenes miljø. Fyns amt har således vist, at takket være skånsom vedligeholdelse er bestanden af ørreder i amtsvandløbene steget med en faktor fire i løbet af mindre end ti år /7/ (figur 1.2).

Den skånsomme vedligeholdelse er først og fremmest blevet gennemført i amtsvandløbene, mens den er gennemført i et mere begrænset omfang i kommunevandløbene /8/.

Figur 1.2. I de fynske amtsvandløb er bestanden af ørreder steget i takt med, at der er indført skånsom vandløbsvedligeholdelse. I kommunevandløbene er bestanden uændret ringe, sandsynligvis primært på grund af en hårdhændet vedligeholdelse /7/.



Vandløbspleje

Man kan udvide vedligeholdelsen til en egentlig vandløbspleje /9/. Mens vedligeholdelsen skal "reparere" de ændringer, som vandløbet udsættes for, så skal vandløbsplejen aktivt ændre vandløbet, så det udvikler former, der gør det til et godt fungerende levested. I praksis har den skånsomme vedligeholdelse ofte udviklet sig i retning af vandløbspleje.

Restaurering og vandløbspleje supplerer hinanden. De kan begge forbedre de fysiske forhold i vandløbene. Med en vandløbspleje kan man udvikle et smalt og slynget forløb i et udrettet vandløb, takket være vandløbets egne kræfter. Disse nye slyngninger kommer først og fremmest inde i vandløbets profil, især i forbindelse med, at vandplanterne erstattes af sumpplanter, der efterhånden bliver landfaste. Processen er domineret af aflejring. Som regel ser man tydelige resultater i form af et indsnævret og slynget forløb i løbet af tre år eller mindre.

Den slags „aflejringsslyngninger“ kan ofte have vanskeligt ved at udvikle sig videre uden for vandløbets profil og ind i det omgivende terræn. Med de danske vandløbs forholdsvist ringe fald, vil udviklingen af "erosionsslyngninger" tage lang tid, ofte 100 år eller mere.

Ved restaurering er tidshorizonten anderledes kort. Med gravemaskinen kan man hurtigt grave nye slyngninger. Man kan grave rørlagte vandløb fri, man kan fjerne spærringer og man kan lægge nye sten- og grusbanker ud, hvor der kun var sandbund tilbage. Og er der tale om åbning af rørlagte vandløb eller genskabelse af passage ved spærringer som styrt eller opstemninger, er der selv på langt sigt ikke noget alternativ til en fysisk genopretning.

Men gravemaskiner er dyre i drift, og et skøn over hvor mange kilometer vandløb der efter ti års indsats er forbedret, ved at man har gravet nye slyngninger eller åbnet rørlagte strækninger, er under 100 km – ja, måske kun det halve. Den skånsomme vedligeholdelse har derimod i samme årrække forbedret de fysiske forhold i tusinder af kilometer vandløb /8/. Det er altså den skånsomme vedligeholdelse, der skal sikre de gode fysiske forhold i størsteparten af vandløbene. Desuden er en skånsom vedligeholdelse ofte en forudsætning for, om formålet med en genopretning kan opfyldes. For eksempel kan en skånsom vedligeholdelse holde sandvandring i skak, så nyudlagte gydebanker kan fungere /8/. En skånsom vedligeholdelse er også en forudsætning for, at der er egnede skjulesteder hvor ørredyngelen kan overleve.

Den skånsomme vedligeholdelse har ikke den samme offentlige opmærksomhed som restaureringerne. Ved restaureringer kan offentligheden se forbedringen af vandløbet fra dag til dag, mens forbedringen med den skånsomme vedligeholdelse sker gradvist over længere perioder. Restaureringer får derved betydning ud over selve den genoprettede strækning, og er således med til at skabe en generel interesse for arbejdet omkring vandløbene.

Som det er nævnt i indledningen, handler denne bog kun om egentlig restaurering. Uanset vedligeholdelsens store betydning får den ingen yderligere omtale.

1.4 Behovet for genopretning

Når man skal vurdere behovet for at genoprette vandløb, kan man gøre op, hvor mange vandløb der er blevet forringet i forhold til det, man kan betragte som naturligt fungerende vandløb. At et vandløb er naturligt fungerende behøver ikke at betyde at det er uberørt. Også i kulturlandskabet er der vandløb, der har bevaret deres naturlige funktioner i et sådant omfang, at de fungerer som gode levesteder for et alsidigt dyre- og planteliv, og har økologiske og hydrologiske processer der fungerer hensigtsmæssigt.

En anden måde at bedømme behovet for genopretninger er, at betragte den store andel af vandløbene, der endnu ikke lever op til deres målsætninger. En landsdækkende undersøgelse der inddrager mere end 11.000 vandløbsstationer viste, at $\frac{2}{3}$ af stationerne ikke opfyldte deres fastsatte målsætning /10/. En af grundene er en fortsat udledning af spildevand, men for særdeles mange stationer har en ringe fysisk variation skylden. Ifølge den landsdækkende undersøgelse /10/ var 26% af årsagerne til, at målsætningen ikke var opfyldt i vandløb under to meters bredde knyttet til en hårdhændet vedligeholdelse og dårlige fysiske forhold (tabel 1.1).

Tabel 1.1. Årsager til at målsætningen ikke er opfyldt i vandløb under to meters bredde /10/.

Problemerne skyldes	%
Ringede fysisk variation pga. udretninger	15
Hårdhændet vedligeholdelse	11
Spildevand fra spredt bebyggelse	27
Spildevand fra renseanlæg	22
Udledninger fra landbrug	7
Manglende vandføring	5
Okker	5
Spildevand fra dambrug	2
Andet	6
I alt	100

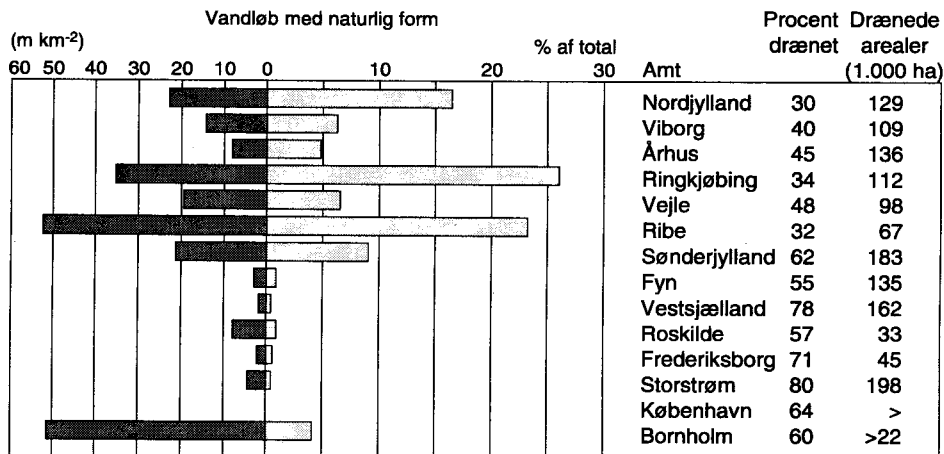
Vandløb af naturlig oprindelse

I Danmark har vi omkring 30.000 km vandløb af naturlig oprindelse /8/. Det er vandløb der er skabt af naturens egne geologiske kræfter.

Derudover er der kanaler og dræningsgrøfter af mindst samme længde. Men de er kun et levn fra en tid, hvor der var endnu flere. Mange af markernes grøfter og naturlige små bække er nemlig forsvundet igen, efter det blev teknisk og økonomisk muligt at dræne med rør. Vi har ingen statistik over, hvor mange kilometer det drejer sig om. Men typisk vil næsten alle grøfter og bække på de dyrkede marker være forsvundet ved dræning, fordi de har været i vejen for markarbejdet. Til gengæld har man bibeholdt mange af de åbne grøfter og bække i skovene, hvor trærødderne ellers hurtigt ville stoppe eventuelle drænrør til.

Brookes /11/ har på grundlag af kortstudier vurderet, at der ud af de 30.000 km vandløb af naturlig oprindelse kun er knap 900 km vandløb tilbage i dag, der har bevaret deres naturlige former. Der er stor forskel

Figur 1.3. Andelen af vandløb med naturlig form i de forskellige amter /8/.



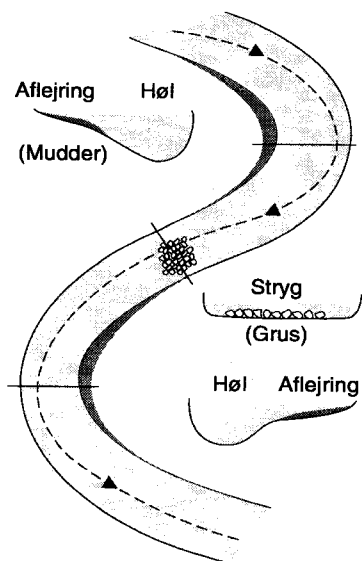
på hvor mange vandløb med naturlige former der er tilbage i de enkelte amter (figur 1.3). Det kan næppe undre, at jo større dræningsintensiteten har været i et amt, des færre vandløb er der tilbage med deres naturlige former bevaret.

Vandløbene har mistet deres naturlige former ved udretninger og uddybninger, og på grund af tidligere tiders oprensninger og meget hårdhændede vedligeholdelse – en vedligeholdelse man retteligt burde kalde en regulering.

Det er almen økologisk viden, at jo mere alsidige miljøforholdene er, des mere alsidighed i dyre- og plantelivet er der grundlag for /12/. Ensformigheden i de udrettede og uddybede vandløb, der fastholdes af en hårdhændet vedligeholdelse, giver således kun et ringe livsgrundlag.

I stærk kontrast hertil står vandløb med naturlige slyngninger, mæandre. Disse vandløbs store fysiske variation i strømhastighed, dybde, bundmateriale, plantevækst og i breddernes udformning, giver et stort udbud af forskellige livsbetingelser for planter og dyr.

Figur 1.4. En vandløbsslynge. Strøm, bund og dybdeforhold følger bestemte mønstre i vandløbets mæandre /8/.

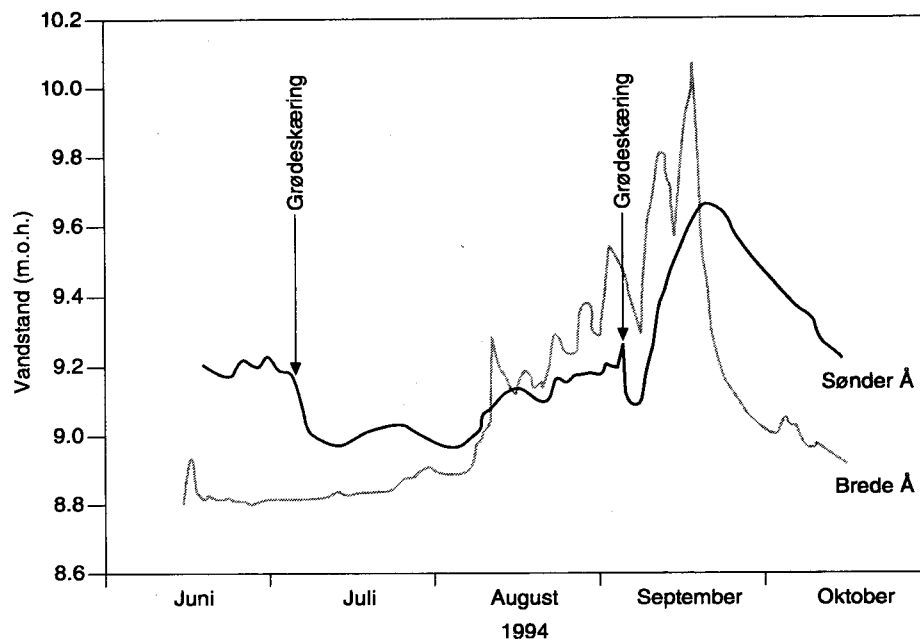


Et vandløb med naturlige slyngninger har ideelt en naturlig slynge på ca. 10-14 gange vandløbets bredde, når der er vand til randen. Denne længde kaldes slyngningens bølgelængde (figur 1.4). Strømmen i det slyngede vandløb påvirker vandløbets bund og sider med kræfter, der er meget mindre end strømmen i et tilsvarende udrettet vandløb. Det gør sig især gældende ved større vandføringer, hvor det er naturligt for det slyngede vandløb at gå over sine bredder. Det nedsætter erosionen i forhold til, hvad der ville ske, hvis en tilsvarende vandføring blev tvunget gennem det udrettede vandløb. Der er også erosion i det slyngede vandløb, men dets særlige "proptrækkerformede" strømme sikrer, at det eroderede materiale bliver aflejret umiddelbart nedstrøms en slynge. Et slynget vandløb har således væsentligt mindre sandvandring end et udrettet vandløb.

Oversvømmelser

Genopretninger af udrettede vandløb til mere naturlige forløb og med muligheder for at oversvømme de lave enge vil ofte have en positiv betydning for hydrologien i de nedstrøms liggende dele. Får et vandløb nemlig lov til at oversvømme de nærmeste omgivelser, begrænser man risikoen for oversvømmelser længere nedstrøms, hvor de på

Figur 1.5. Afstrømning i Brede Å og Sønder Å i Sønderjylland. Brede Å er mere reguleret og har flere drænede områder.



grund af vandløbets og vandføringens størrelse kan få mere alvorlige konsekvenser. Desuden vil de oversvømmede arealer magasinere vandet, så udsvingene mellem de store og små vandføringer bliver mindre /13/ (figur 1.5).

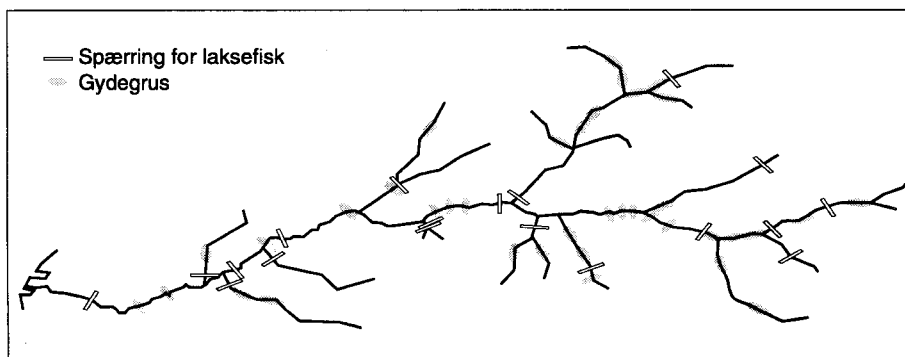
Men oversvømmelser kan også få mere lokal betydning. Den kan øge engens muligheder for at afgasse nitrat fra de dyrkede marker, idet de iltfrie zoners omfang bliver øget i en våd eng.

Oversvømmelser kan desuden nedsætte risikoen for udvaskning af jern fra enge hvor der er pyrit. I udrettede og uddybede vandløb sænkes grundvandsstanden i de marker, der ligger op til vandløbene. Det betyder, at større områder bliver iltede, og er der pyrit tilstede i området, vil der kunne skylle okker ud. Okker har i nogle egne af landet effektivt ødelagt mulighederne for et alsidigt dyreliv.

En genskabelse af et slynget vandløb kan således afbøde nogle af de følgevirkninger, der opstod da man udrettede og uddybede vandløbet. Endvidere kan det få en positiv betydning for vandkvaliteten, ikke kun i vandløbet selv, men også i andre vandområder.

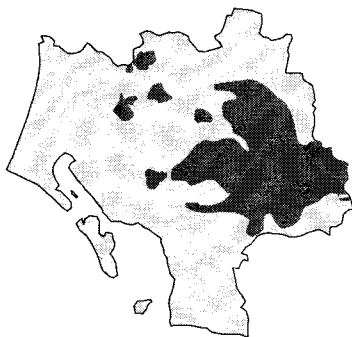
Passage mellem vandløbsstrækninger

Ensformige fysiske forhold er kun et af problemerne i de regulerede vandløb. Et andet er, at dyrelivets frie vandringer op og ned gennem vandløbene ofte hindres af opstemninger og andre spærringer.



Figur 1.6. Spærringer i Vegen Å systemet sidst i 1970'erne. Spærringerne forhindrede ørrederne i at nå op til gydegruset.

Figur 1.7. Vandløbsområder i Ribe amt der endnu i 1994 var spærrede for vandrefisk /15/.



Mange spærringer er opstået i forbindelse med, at man har udrettet vandløbene, og har udlignet de naturlige "bløde" fald over mæandernes stryg med styrt. Helt op til slutningen af 1970'erne kunne spærringerne selv i små vandløbssystemer ligge meget tæt /14/ (figur 1.6). Nogle steder har spærringerne forhindret fiskenes vandring igennem århundreder, som f.eks. i Gudenåens øvre løb. På trods af et målrettet arbejde for at fjerne spærringerne er deres antal fortsat omfattende. Et eksempel fra Ribe amts vandløb viser, at der endnu i 1993 var spærret for opgangen til store områder, selv efter en betydelig indsats på at gøre spærringerne passable /15/ (figur 1.7).

På trods af de mange genopretningsprojekter der allerede er udført, er der således fortsat et stort behov for at få gennemført yderligere projekter, før vi opnår det alsidige dyre- og planteliv, vi forventer i vore vandløb.

Referencer til Kapitel 1

- /1/ Nielsen, J. (1995): Fiskenes krav til vandløbenes fysiske forhold – Et udvalg af eksisterende viden. – Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen, nr. 293. Miljø- og Energiministeriet. 129 pp.
- /2/ Osborne, L.L., Bayley, P.B. & Higler, L.W. (eds.) (1993): Lowland Stream Restoration: Theory and Practice. – Freshwater Biology (special issue) 2: 187-342.
- /3/ Hunt, R.L. (1992): Evaluation of trout habitat improvement structures in three high-gradient streams in Wisconsin. – Technical Bulletin No. 179, Department of Natural Resources, Madison. 210 pp.
- /4/ Bangsgaard, L. (1994): Fiskepassage i vandløb. – Vand & Jord 1: 36-38.
- /5/ Nordjyllands amt (1984): Voer Å, vandløbsrestaurering. – Nordjyllands Amt.
- /6/ Hansen, H.O., Kronvang, B., Rebsdorf, Aa. & Græsbøll, P. (1992): Naturgenopretning af Gudenåens udspring. – Vand & Miljø 8: 263-266.
- /7/ Wiberg-Larsen, P., Petersen, S., Rugaard, T., & Geertz – Hansen, P. (1994): Bedre vandløbspleje giver flere fisk. – Vand & Jord 6: 263-265.
- /8/ Madsen, B.L. (1995): Vandløbene – ti år med den nye vandløbslov: En samling eksempler på vedligeholdelse og restaurering. – Miljønyt nr. 13, Miljøstyrelsen. 216 pp.
- /9/ Moeslund, B. (1995): Grøden og vandløbenes form, 1. del. – Vand & Jord 2: 69-71.
- /10/ Friberg, N., Græsbøll, P. & Larsen, S.E. (in press): Kortlægning af årsagerne til den generelt dårlige forureningstilstand i mindre danske vandløb. – Delrapport nr. 1, Miljøstyrelsen.
- /11/ Brookes, A. (1984): Recommendations bearing on the sinuosity of Danish stream channels. – Teknisk rapport no. 6, Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium. 130 pp.
- /12/ Thienemann, A. (1950): Die Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. – Die Binnengewässer Band XVIII, Stuttgart.
- /13/ Nielsen, M.B. (1995): Forebyggelse mod oversvømmelser. – Vand & Jord 4: 151-153.
- /14/ Ansbæk, J., Jensen, F., Schultz, K.E. & Aagaard, P. (1981): Vandløbenes samfundsmæssige betydning. – Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium.
- /15/ Ejbye-Ernst, M. (1993): Vandløbenes fiskebestande. – Ribe Amt, Teknik og Miljø. 39 pp.

2 Fra idé til virkelighed

Mogens Bjørn Nielsen

I dette kapitel omtales de væsentligste overvejelser, lovmæssige tilladelser og tekniske aspekter, der er ved at realisere en vandløbsrestaurering. Som eksemplerne i denne bog viser, er der mange forskellige formål, interessehensyn og mulige løsninger fra vandløbsstrækning til vandløbsstrækning.

Kapitlet gennemgår en restaurering fra den første spæde idé til restaureringen er gennemført i marken. Det er ikke hensigten at give en udtømmende opskrift. Imidlertid findes der sidst i kapitlet en tjekliste. Den kan anvendes som disposition for projektbeskrivelser, der har til formål at forbedre vandløbene og de vandløbsnære arealer.

2.1 Forløbet af et genopretningsprojekt

At realisere et vandløbsprojekt er ofte en sag, der kræver tålmodighed. Normalt skal følgende stadier i et projekt gennemleves:

- Idé
- Forundersøgelser
- Lodsejerkontakt og foreløbig accept
- Kobling af interesser og udarbejdelse af projektbeskrivelse
- Tilladelser og myndighedsbehandling
- Afklaring af finansiering
- Anlæg - det fysiske arbejde
- Evaluering og opfølgning

Langt den største del af projekterne gennemføres af amter og kommuner i samarbejde med en eller flere andre parter. Amterne har en politik og strategi for miljø- og naturområdet og administrerer de fleste af de love, der er bestemmende for vandløb og landskab. Mange kommuner har planer for kommunens vandløb, og i nogle tilfælde også om restaurering. Der er også eksempler på, at foreninger og Staten har gennemført projekter.

Det Europæiske Center for Vandløbsrestaurering (se afsnit 1.1) ved Danmarks Miljøundersøgelser i Silkeborg ligger inde med en lang række rapporter og projektbeskrivelser på vandløbsrestaureringsområdet. Her er der mulighed for at hente inspiration og erfaringer fra andre gennemførte projekter. For også fremover at kunne gøre dette, er centeret meget interesseret i at få tilsendt projektbeskrivelser, evalueringer og andre erfaringer fra restaureringsprojekter udført af amter, kommuner og andre på vandløbsrestaureringsområdet.

Idéen til et vandløbsprojekt opstår

Idéen til et projekt stammer typisk fra:

- Enkeltpersoner
- Gruppe af lodsejere
- Beboerforeninger

- Interesseorganisationer, f.eks. Danmarks Sportsfisker Forbund, Danmarks Naturfredningsforening, Dansk Ornitologisk Forening, regionale grønne råd
- Kommunalbestyrelse, kommunal teknisk forvaltning
- Amtsråd, landskabskontor, miljøkontor

Der er indenfor de seneste år flere og flere lodsejere, der har henvendt sig til kommune og amt for at høre om muligheden for at lave en vandløbsrestaurering på en strækning af vandløbet ud for deres mark. I nogle tilfælde har beboerforeninger henvendt sig: "Kan vi ikke nede i engen få vores gamle, slyngede å tilbage?". Dette spørgsmål var starten på et af de første større projekter i Danmark – restaureringen af 2 km af Gelså ved landsbyen Bevtoft, hvis beboere kraftigt bakkede op om idéen.

Marginalisering af vandløbsnære arealer og det forhold, at flere ejendomme overtages af by-landmænd, forøger også mulighederne for at lave restaureringer. Lidt mere organiseret er ofte henvendelser fra de etablerede interesseorganisationer. Disses medlemmer har ofte et særdeles godt kendskab til mulige emner til vandløbsforbedringer. Der sker også en idéudveksling i de regionale grønne råd, der er nedsat af amterne. Her er de grønne interesser repræsenteret sammen med bl.a. landboorganisationer.

Det forhold, at vandløbet og dets nærmeste omgivelser efter en restaurering også kan medføre en mere varieret natur med forbedret jagt og fiskeri spiller i nogle tilfælde også positivt ind på mulighederne for at gennemføre vandløbsprojekter.

Forundersøgelser

For at få et første indtryk af, om en idé er fagligt bæredygtig, laves en forundersøgelse eller en løs skitse. Relevant kortmateriale f.eks. visende det gamle forløb fra før reguleringen fremskaffes, enkelte målinger og jordbundsprøver kan indsamles, oplysninger om afstrømningen i vandløbet eller i afstrømningsområdet fremskaffes, større tekniske anlæg i og langs vandløbet tjekkes og lovgivningsmæssige bindinger på projektet undersøges. På baggrund heraf vurderes om ideen overhovedet er teknisk realistisk. Resultaterne af forundersøgelsen vil senere indgå i en eventuel detaljeret projektbeskrivelse (se senere under evaluering og opfølgning).

Lodsejerkontakt og foreløbig accept

Når forundersøgelsen eller den løse skitse ikke udelukker projektets gennemførelse, kommer den ofte vigtigste fase. Inden man går videre med projektet, er det tilrådeligt at vende projektidéen med de involverede lodsejere. Den første kontakt bør ske personligt til hver enkelt lodsejer. Det er vigtigt at komme med et skitseforslag, der netop ikke er mere end et forslag. Herved sikres, at det er muligt at indarbejde lokale ideer og ønsker i projektet. Dette kan normalt kun lade sig gøre, når man teknisk og politisk ikke på forhånd har lagt sig fast på en helt bestemt løsning inden dialogen med lodsejerne.

Det frarådes, at indkalde til og gennemføre et større offentligt møde på et for tidligt tidspunkt hvor grundlaget for projektet er for løst, og hvor

man endnu kun har en idé og en summarisk forundersøgelse. I forbindelse med tilladelser og myndighedsbehandling i politiske organer sikres de impliceredes demokratiske rettigheder i forbindelse med indsigelsesperioder og efterfølgende klageperioder. Et offentligt møde bør først afholdes, når man har talt med de implicerede lodsejere, og har indarbejdet nogle af ideerne og bemærkningerne i projektløsningen, men dog stadig er åben overfor eventuelle yderligere ændringer af projektet.

Det ender ofte med, at ikke alle ønsker og bemærkninger kan følges samtidig. Valget mellem mulige løsninger er herefter en politisk afgørelse. Det er derfor normalt også en god idé, at der deltager politikere fra den ansvarlige vandløbsmyndighed i det offentlige møde. En politisk deltagelse viser de tilstedeværende, at der er tale om andet og mere end nogle teknikeres projekt, ligesom der er en større tilbøjelighed til at acceptere en politisk besluttet løsning, når man har set og hørt de involverede politikere.

Kobling af interesser og udarbejdelse af projekt

Det er vigtigt forud for selve projekteringen, at formulere et eller flere mål med det pågældende projekt. Der er ofte mange forskellige miljø- og naturmæssige formål, der kan tilgodeses ved et restaureringsprojekt. Jo bredere et forslag, jo større opbakning er det ofte muligt at få. Omvendt gælder, at det ikke er muligt at tilgodese alle formål på samme tid og sted. Der må prioriteres.

Restaurering af vandløb med tilbagelægning af vandløbet til de gamle åslynger er andet og mere end at restaurere selve det "blå bånd", som vandløbet udgør. Ofte vil de vandløbsnære arealer som brinker og enge blive berørt. I nogle tilfælde kan vandløbsrestaurering involvere grundvandshævning og okkerrensning.

Målsætningen for restaurering af vandløb og tilhørende vådområder kan f.eks. være et eller flere af disse punkter:

- Bedre fysisk miljøkvalitet i vandløbet (opfyldelse af recipientmålsætning)
- Forøgelse af vandløbets selvrensningsevne og større omsætning af kvælstof i de våde enge
- Øget landskabelig variation
- Flere og mere varierede biotoper for (truede) plante- og dyrearter
- Flere og mere varierede spredningskorridorer for dyr og planter
- Reduktion af okkerbelastning
- Betydning for grundvand
- Betydning for friluftsliv herunder fiskeri og jagt
- Sikring af danske internationale forpligtigelser (konventioner, beskyttede vådområder)

En restaurering med genslyngning og hævning af vandløbsbunden betyder bl.a.:

- Snoning af vandløb med større landskabelig værdi
- Mindre okkerudvaskning (hvor der er okker i vandløbets nærhed)
- Vådere enge med større næringssaltomsætning
- Større fysisk variation i både vandløb og tilgrænsende områder

- Flere forskellige arter af dyr og planter
- Bedre rekreative muligheder, f.eks. fiskeri, vandreture, sejlads, fuglekikkeri og jagt
- Bedre livskvalitet

Ved prioritering af forskellige mulige projekter kan følgende overvejelser indgå for at få mest miljø og natur for pengene:

- Sørg for at der er tale om varige investeringer/varige ændringer
- Gå efter lave omkostninger til erhvervelse og anlæg
- Der bør være ingen eller få vedligeholdelsesomkostninger, når projektet er gennemført
- Flere formål bør tilgodeses samtidig som beskrevet ovenfor
- Opnå god politisk og lokal opbakning

Projektering af en vandløbsrestaurering skal ofte ske på tværs af gængse faggrænser. Vurderinger og koordinering skal ske indenfor emner som:

- Vandkvalitet
- Hydraulik og afstrømning
- Biologiske forhold
- Tekniske forhold såsom anlæg: ledninger under og over jorden ved vandløb, broer, huse og andre bygværker
- Juridiske forhold, hvilket fremgår af næste afsnit

Tilladelser og myndighedsbehandling

Vandløbslovens kapitel 8, §37 vedrører restaurering (box 1.1). Formålet er at forbedre vandløbskvaliteten, så den svarer til vandløbets målsætning fastsat af amtsrådet ifølge Miljøbeskyttelsesloven. Desuden forudsættes, at vandløbets evne til at aflede vand ikke påvirkes væsentligt.

På restaureringsområdet har udviklingen imidlertid overhalet lovgivningen, der er fra starten af 1980'erne. Mange restaureringstiltag i 1990'erne indeholder elementer af "regulering" i form af tilbageføring af lige vandløb til slyngede vandløb. Her anvendes Vandløbslovens kap. 6, §16 (box 1.1).

Der er i lovmæssig henseende også tale om regulering af vandløb, ved:

- slyngning af et vandløb,
- diverse forbedringer ved styrt herunder:
 - etablering af en fisketrappe
 - omløb med en delstrøm
 - ombygning eller fjernelse af styrtet/opstemningen
 - åbning af rørlagte strækninger

Vandløbsretlig behandling af projekt til forbedring af vandløb

De nærmere regler om myndighedernes behandling af projekter til forbedring af vandløb er fastsat i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 424 af 7. september 1983 om vandløbsregulering m.v. samt om restaurering af vandløb. Disse regler skal følges af vandløbsmyndigheden i alle sager, uanset hvor og hvem der kom med idéen eller initiativet til projektet. På figur 2.1 er myndighedsbehandlingen ved reguleringer m.v. vist skematisk.

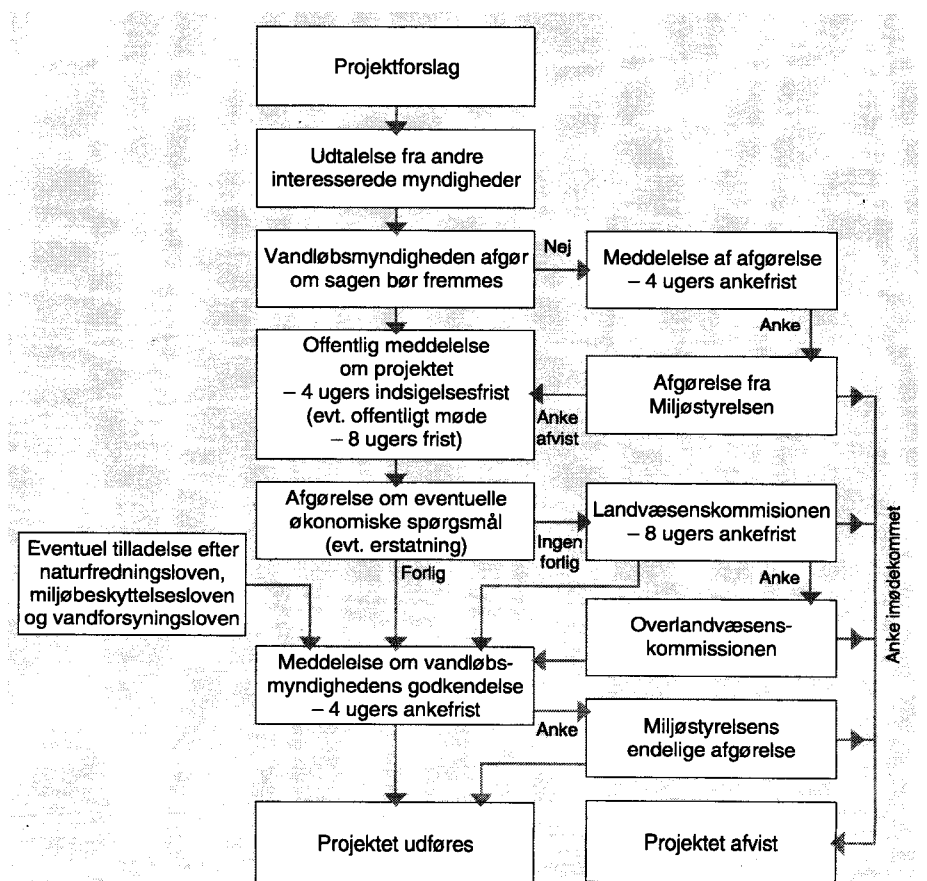
Forslag til regulering forelægges amtsråd/kommunalbestyrelse med henblik på at vandløbsmyndigheden vedtager at fremme sagen. Forslaget skal indeholde:

1. En redegørelse for formålet med reguleringen og en begrundelse for projektet.
2. Fornødent oversigtskort og detailplaner.
3. Oversigt over de af projektet omfattede ejendomme og fortegnelse over grundejere og brugere, der ønskes inddraget i projektet.
4. Overslag over udgifterne med forslag til fordeling af disse.
5. En tidsplan for arbejdets udførelse.

Kører projektet som et egentligt restaureringsprojekt stilles følgende krav til forslagens indhold:

1. En redegørelse for målsætningen for vandløbet og hensigten med restaureringsforslaget.
2. En redegørelse for forundersøgelser, der danner grundlag for projektet.
3. En redegørelse for de afstrømningsmæssige og afvandingsmæssige konsekvenser af restaureringen.
4. Oplysninger om vandløbets nuværende og fremtidige skikkelse eller vandføringsevne og de hertil knyttede vandspejlsforhold.
5. De planlagte typer af restaurering og disses placering i vandløbet.
6. Fornødent skitse- og kortmateriale, herunder en oversigtsplan i passende målestok.
7. En tidsplan for arbejdets udførelse.
8. Et overslag over anlægs- og driftsudgifter.

Figur 2.1. Myndighedernes behandling ved reguleringer m.v.



Vedtager vandløbsmyndigheden at fremme sagen forelægges forslaget for offentligheden i mindst 4 uger for reguleringssager og i mindst 8 uger for restaureringssager. Der foretages normalt annoncering i dagspressen eller i lokalaviserne. Bredejere og andre interesserede underrettes skriftligt. Forslaget sendes samtidigt til de klageberettigede organisationer (Danmarks Sportsfiskerforbund og Danmarks Naturfredningsforening). Da mange projekter involverer vandløbsnære arealer i det åbne land er det også tit en god idé at underrette de lokale landboorganisationer. Forslaget sendes samtidig til høring hos berørte myndigheder, som altid er det pågældende amtsråd og ofte også kommunalbestyrelsen.

I alle tilfælde er det påkrævet med en vurdering af projektet i forhold til vandløbsmålsætning fastsat af amtsrådet ifølge Miljøbeskyttelsesloven. I de fleste tilfælde er det påkrævet med en tilladelse fra amtsrådet i medfør af Naturbeskyttelsesloven. Til sådanne tilladelser hører også en obligatorisk 4 ugers klagefrist. I enkelte tilfælde er det også nødvendigt med en tilladelse fra Fiskeriministeriet i medfør af Ferskvandsfiskeriloven. I Ferskvandsfiskerilovens §33 hedder det, at "forinden der udstedes tilladelse eller træffes afgørelse vedrørende foranstaltninger, der kan have betydning for fiskepassage, fiskeri og fiskefauna iøvrigt, skal planerne forelægges Fiskeriministerens til udtalelse".

På grund af det ofte komplicerede lovmæssige sagsforløb kan det anbefales at kontakte det pågældende amt for at høre, hvilke tilladelser, der er påkrævede for den aktuelle strækning og det påtænkte indgreb. Desuden kan det anbefales, at der i forbindelse med detailprojekteringen også laves en vurdering af, i hvor stor udstrækning der ved det aktuelle projekt skal laves effektundersøgelser (se senere under evaluering og opfølgning). Miljøstyrelsen vil ved tilsagn om støtte til større projekter normalt stille vilkår om en eller anden form for dokumentation af tiltagets effekt på miljøet.

På baggrund af forslaget og de bemærkninger, der måtte fremkomme i offentlighedsfasen og på et eventuelt offentligt møde, vedtager vandløbsmyndigheden herefter projektet endeligt. For at kunne gøre dette er det dog nødvendigt, at økonomien er afklaret og at andre nødvendige tilladelser, som beskrevet ovenfor, også foreligger.

Der er fire ugers klagefrist på afgørelsen ifølge Vandløbsloven uanset om sagen kører som en regulerings- eller restaureringssag. Klagemuligheden er ment som en nødbremse, idet nødvendige bemærkninger og størst mulig hensyn til de forskellige interesser bør være afvejede og indarbejdede i myndighedens godkendelse.

En klage har opsættende virkning, således at et projekt ikke må påbegyndes, før klagemyndighedens afgørelse foreligger. Klagemyndigheden er i disse sager Miljøstyrelsen. Efter begæring kan Miljøstyrelsen meddele tilladelse til påbegyndelse af anlægsarbejder. Nogle klagesager klares relativt hurtigt, mens enkelte kan tage adskillige måneder at afgøre.

I forbindelse med nogle projekter er det nødvendigt at ændre på de eksisterende ejendomsforhold og skel. Lodsejerne kan have en interesse i at bytte arealer, så jorderne ligger mere hensigtsmæssigt i forhold til ejendommen. Desuden er der et lovgivningskrav om at berigtige skel og ejerforhold, når en del af en samlet fast ejendom skifter ejer (Udstyk-

ningsloven af 1990). Det vil være naturligt, at det er den projektansvarlige myndighed, der står som rekvirent af den matrikulære sag.

Finansiering

Inden et vandløbsprojekt kan endelig vedtages af vandløbsmyndigheden, skal finansieringen være afklaret. Mange projekter er i praksis samarbejdsprojekter, og finansieringen sker ofte fra flere sider og i form af kontante tilskud eller som arbejdsydelse. I nogle tilfælde er arbejdskraft fra lodsejere og sportsfiskere en del af finansieringen. I andre tilfælde stilles arealer til rådighed uden beregning og erstatning.

Visse steder kan restaurering være med til at løse tilbagevendende problemer med vedligeholdelsen i et vandløb. F.eks. kan det være en strækning med udskridning af brinker og sandaflejringer, eller det kan være en rørlagt strækning, der står overfor en bekostelig renovering af rør. I sådanne tilfælde vil den ansvarlige vandløbsmyndighed med fordel kunne gå ind og kapitalisere kommende vedligeholdelsesomkostninger til en løsning af problemet i form af restaurering.

De væsentligste finansieringskilder herudover er:

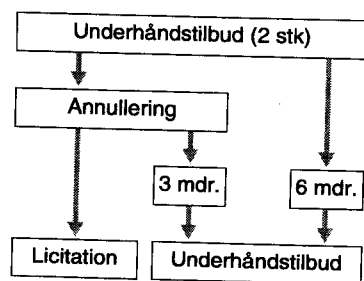
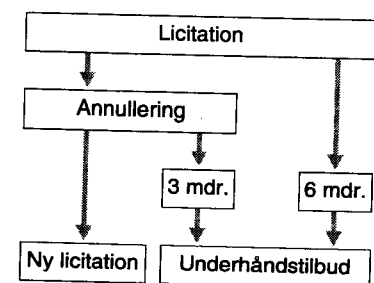
- Lokale midler: Lodsejere, foreninger (beboerforeninger, turistforeninger, sportsfiskere) samt kommunalbestyrelsen/byrådet.
- Regionale midler: Amtets midler til restaurering af vandløb og til okkerbegrænsning, amtets midler til naturgenopretning og -forvaltning samt tilskud til en bestemt ønsket drift af de vandløbsnære arealer, f.eks. til græsning.
- Statslige midler: Miljøstyrelsens midler til vandløbsrestaurering og okkerbekæmpelse, Den centrale pulje til naturgenopretning ved Skov- og Naturstyrelsen.
- Diverse fonde, firmaer, selskaber og privatpersoner.
- I enkelte tilfælde er der til meget store projekter opnået tilskud fra EU's Life-midler (Bredeå, Skjernåens delta og Gudenåens kilder).

Anlæg

Omfanget af dette punkt afhænger af, hvor omfattende anlægsarbejderne til det aktuelle projekt er. Såfremt vandløbsmyndigheden beslutter, at projektet skal udføres af entreprenør, skal der normalt udarbejdes et egentligt udbudsmateriale til licitation. I dette udbudsmateriale indgår også særlige arbejdsbeskrivelser, der sammen med detailprojektet danner grundlag for entreprenørens udførelse af arbejdet. Licitationslovens regler er gældende i forbindelse med beskyttelse af tilbud, og det anbefales at rådføre sig med personer med godt kendskab til licitationsloven. På figur 2.2 er vist principperne i beskyttelsen af tilbud.

Der må højst indhentes to underhåndstilbud. Det kan være aktuelt i forbindelse med f.eks. arbejdsopgaver i og ved vandløb af særlig karakter, hvor man måske har kendskab og god erfaring med to entreprenører i forvejen. Såfremt man ikke vælger at bruge underhåndstilbuddet skal der gå 3 måneder, før man igen kan indhente underhåndsbud, mens der umiddelbart efter må afholdes licitation. Foretages der ikke annullering af de indhentede tilbud, skal der gå mindst 6 måneder før der igen kan indhentes underhåndsbud.

Figur 2.2. Principperne i beskyttelsen af tilbud i forbindelse med licitation og underhåndsbud.



En væsentlig opgave er at sørge for et effektivt tilsyn med anlægsarbejdet. Herved sikres, at projektet udføres i overensstemmelse med de opstillede vilkår, dimensioner m.v. Dette er bl.a. vigtigt for den enkelte lodsejers mulighed for afvanding og for den fremtidige fysiske tilstand i vandløbet og dermed for natur og miljø. Desuden sikrer tilsynet, at de midler, der bruges til arbejderne, bruges på en forsvarlig og politisk godkendt måde.

Det er kun de helt store anlægsprojekter, der skal i EU-licitation, nemlig de projekter, hvis samlede anlægsomkostninger andrager 5 mill. ECU eller mere svarende til en tærskelværdi på knap 40 mill. DKK.

Evaluering og opfølgning

Det bør for hvert enkelt projekt forud vurderes, i hvor stor udstrækning der skal laves effektundersøgelser. I alle tilfælde bør der ske en opfølgning, der i en periode efter at anlægsarbejdet er afsluttet sikrer, at eventuelle skader eller uønskede konsekvenser af projektet udbedres. Desuden er en faglig evaluering af projektet af den udførende myndighed nødvendig. Herved opsamles værdifulde erfaringer til brug ved kommende projektarbejder.

Desuden er det vigtigt at få aftalt eventuelle vedligeholdelsesforpligtigelser og ansvarsforhold. Dette bør ideelt set afklares allerede i forbindelse med projektets godkendelse. Erfaringen siger, at dette imidlertid ofte først sker efter at selve arbejdet er udført.

Tjekliste for projektbeskrivelse

En detaljeret projektbeskrivelse, der både opfylder de lovgivningsmæssige regler og krav til et regulerings- og et restaureringsprojekt, kan med fordel disponeres på følgende måde:

A. Indledning

- Ideens opståen og områdets beliggenhed.
- Formål med projektet.
- Kort om de påtænkte fysiske tiltag: hvad skal der konkret ske?

B. Beskrivelse af de eksisterende forhold

- Generel beskrivelse af lokaliteten (beliggenhed, terræn, fysiske forhold, eventuelle opmålinger).
- Frednings- og regionplanmæssige bindinger (§3-område ifølge Naturbeskyttelsesloven, indenfor Naturbeskyttelseslovens beskyttelseslinjer §15-18, fredningsplan, fredningskendelser, bindinger i regionplan (råstofområder, EF-fuglebeskyttelsesområder, særligt miljøfølsomme landbrugsområder etc.).
- Arealanvendelse (dyrkningsforhold, rekreativ eller anden udnyttelse).
- Dyre- og planteliv (opsamling fra eksisterende viden/rapporter samt nye, supplerende undersøgelser).
- Målsætning og vandkvalitet (recipientkvalitetsplan, forureningsbedømmelser).
- Afvandings- og afstrømningsmæssige forhold (vandstand, vandføring, oplands størrelse og karakter, grundvandsforhold, dræningstilstand og regulativmæssige bestemmelser).

- Jordbundsforhold. Oplysninger om særlige forhold såsom blødbund og okkerpotentielle områder. Værdifulde oplysninger kan fås fra eksisterende undersøgelser i området. Jordbundsforholdene i overfladen fremgår af "Jordklassificering i Danmark", der beskriver jordens beskaffenhed i vækstlaget mellem 0 og 20 cm. Jordbundsforholdene og jordens beskaffenhed ned til 1 meters dybde findes på de såkaldte "Geologiske jordartskort". Jordbundsforholdene i dybden findes på de geologiske basisdatakort, hvor oplysninger fra alle boringer i Danmark er indlagt. Blandt disse oplysninger findes også oplysninger om "vandstand" og "jordens beskaffenhed". Desuden skal man være opmærksom på i visse tilfælde at foretage sedimentanalyser typisk for tungmetallerne bly, cadmium, kviksølv og nikkel. Dette skal ske, hvis opgravet jord skal udsprede på landbrugsjord. Koncentrationerne skal normalt overholde Slambekendtgørelsens krav. Amterne har oplysninger om registrerede affaldsdepoter samt om okkerpotentielle områder.
- Tekniske anlæg (diverse ledninger (vandforsyning, spildevand, telefon, gas og el), veje, stier og andre krydsninger, master, bygværker, overløb, tilløb). Lokale selskaber og kommunens tekniske forvaltning ligger inde med de relevante oplysninger.
- Ejerforhold (private, offentlige, tinglysninger, matrikelkort. Vær opmærksom på, at matrikulære arbejder er pålagt gebyr, som ofte først forfalder til betaling efter projektregnskabets afslutning!).

C. Planlagte foranstaltninger

- Beskrivelse af de planlagte anlægsarbejder, der kan danne grundlag for udarbejdelse af udbudsmateriale.
- Opfølgende arbejder, herunder retablering, såning, beplantning, hegning, broer og stier.

D. Resultat og konsekvenser

- Formodet fremtidig tilstand herunder vandstande, afstrømning, grundvandsforhold, vandkvalitet samt dyre- og planteliv.
- Konsekvenser for arealanvendelsen.
- Fremtidige ejerforhold.
- Overvågning og effektvurderinger.

E. Nødvendige tilladelser – oversigt

- I.flg. vandløbsloven.
- I.flg. naturbeskyttelsesloven.
- I.flg. ferskvandsfiskeriloven.
- I.flg. okkerloven.
- Fra lodsejerne. Gennemgang af ejendommens tingbogsoplysninger for at fastslå ejerforhold, og for at sikre at tinglyste rettigheder og servitutter ikke krænkes. Endvidere kan der af servitutter fremgå oplysninger om placering af tekniske anlæg, rørledninger, vejrettigheder m.v. Ved afklaring af ejerforholdene og aftaler med lodsejeren må der desuden tages hensyn til tredjemands eventuelle rettigheder. Sådanne rettigheder er ikke nødvendigvis tinglyst på ejendommen, og der er for landbrugsarealer ofte tale om forpagtningsaftaler. Spørg ejeren om sådanne rettigheder og aftal med ejeren, hvem der afklarer f.eks. et afgrødetab ved anlægsarbejder med forpagteren.

F. Tidsplan

- Skitseprojektering.
- Indledende samtaler med lodsejere.
- Politisk behandling til fremme af sagen.
- Evt. offentligt møde.
- Offentlighedsfase.
- Endelig afklaring af finansiering.
- Øvrige tilladelser udover Vandløbsloven inkl. klageperioder.
- Endelig tilladelse ifølge Vandløbsloven inkl. klageperiode.
- Anlægsperiode.
- Opfølgning, herunder matrikulære berigtigelser samt den fremtidige vedligeholdelses- og ansvarsfordeling.

G. Økonomi

- Indeholder et præcist budgetoverslag samt oversigt over finansieringen.

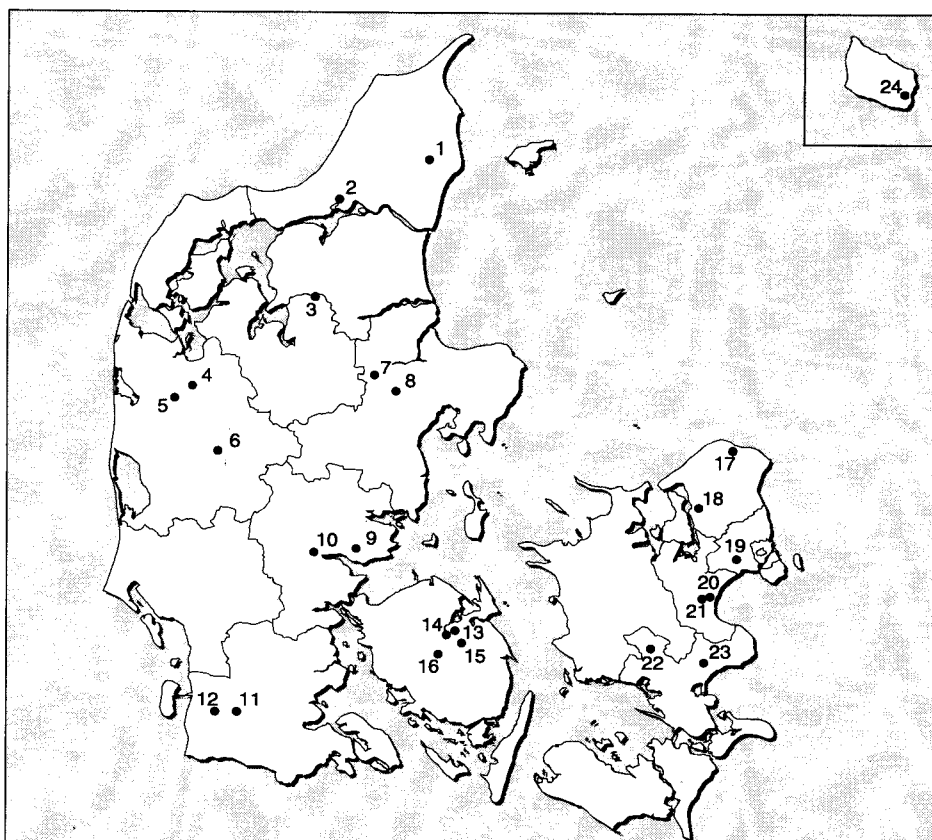
H. Bilag

Til et typisk større projekt vil følgende bilag være relevante:

- Oversigtskort i 1:100.000 og i 1:25.000.
- Gamle kort over området.
- Opmåling/plankort.
- Planmæssige forhold.
- Eksisterende længde- og tværprofiler.
- Vandføringer, vandstande, hydrografer.
- Nuværende ejerforhold.
- Nuværende arealanvendelse.
- Projektforslagets planlagte foranstaltninger.
- Kommende længde- og tværprofiler.
- Diverse detailtegninger.
- Fremtidige ejerforhold.
- Fremtidig arealanvendelse.

3 Udførte vandløbsgenopretninger – eksempler fra amterne

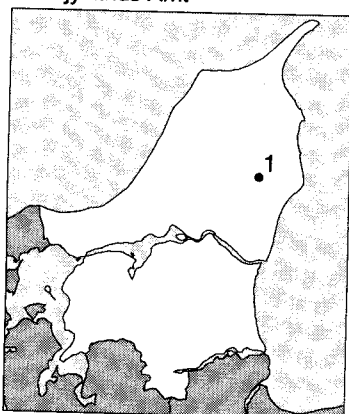
I alle landets 14 amter og i mange kommuner er der i løbet af det sidste tiår udført mange forskellige typer af vandløbsgenopretninger – lige fra udlægning af store sten, til store projekter der genslynger vandløbene og inddrager hele ådalen. I dette kapitel har medarbejdere fra tolv amter beskrevet 24 vandløbsgenopretninger udført rundt om i landet. Eksemplerne giver et godt indtryk af de mangfoldige løsninger og metoder, der benyttes til at forbedre vandløbene og deres miljø.



Lokalitet	Restaurering
1 Tøsbæk-Spånæk ved V. Gårdsholt	Gydebanker, Strømkoncentratorer, Grødeskæring
2 Pumpestationen ved Ulvedyb	Ålepassage
3 Lerkenfeld Å ved Kællingtand Mølle	Styrt → stryg, Gydebanker
4 Storåen ved Holstebro Vandkraftværk	Omløbsstryg
5 Idom Å ved Hestbjerg Plantage	Nyt løb
6 Rind Å ved Lind	Nyt løb, Okkerrensning
7 Gudenåen ved Åbro	Gydebanke
8 Lilleå ved Gudenå-Hadsten-Hinnerup	Styrt → stryg, Gydebanker, Omløbsstryg, Strømkoncentratorer
9 Lammebæk ved Belle	Røriameller
10 Kvak Møllebæk ved Haraldskær	Omløbsstryg, Gydebanker
11 Brede Å ved Løgumkloster	Nyt løb, Vandstandshævning, Ådal, Okkerrensning
12 Brede Å ved Bredebro	Styrt → stryg
13 Odense Å ved Ejby Mølle, Odense	Styrt → stryg, Kulturhistorie
14 Odense Å ved "Havhesten", Odense	Styrt → stryg, Gydebanker, Kulturhistorie
15 Lindved Å ved Hollufgård	Nyt løb, Kulturhistorie, Søer, Sandfang
16 Holmehave Bæk ved Borreby Mølle	Nyt løb, Gydebanker, Kulturhistorie
17 Esum Å ved Esum	Gydebanker, Strømkoncentratorer, Indsnævring
18 Græse Å ved Skovbakke	Styrt → stryg, Fisketrappe
19 St. Vejle Å ved Albertslund	Nyt løb, Fjernelse af fliser, Gydebanker, Strømkoncentratorer
20 Køge Å ved Lellinge	Sandfang
21 Køge Å ved Bjæverskov	Stryg, Strømkoncentratorer
22 Susåen ved Holløse Mølle	Styrt → stryg, Kulturhistorie
23 Lilleåen ved Kongsted	Optagning af rør, Ådal
24 Søbæk ved Langedeby	Nyt løb, Søer, Sandfang

3.1 Tøsbæk-Spånæk ved V. Gårdsholt

Nordjyllands Amt



Vandløbssystem: Voer Å

Niels Sloth

Jens Berthelsen

Hans Heidemann Lassen

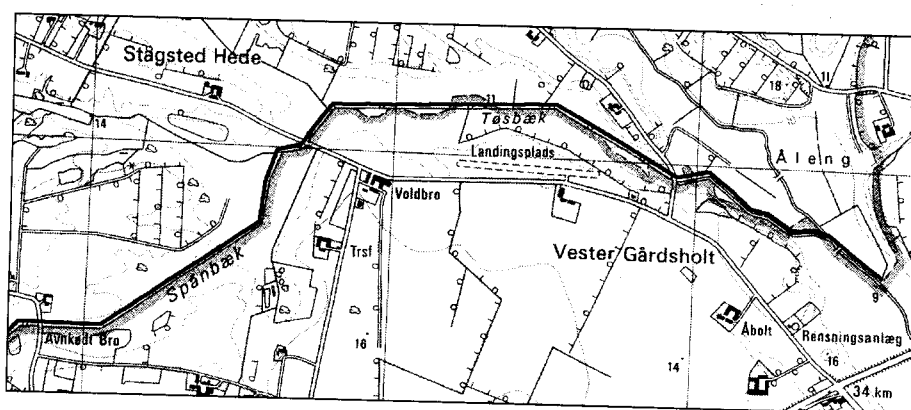
Beskrivelse af området

Voer Å er en relativt stor å i Vendsyssel, som løber ud i Kattegat. Tøsbæk-Spånæk, der er et tilløb til Voer Å, var i tiden op til 1980 en kraftigt reguleret afvandingskanal med et lille fald på 0,5-1,5‰ i det meste af vandløbet. Tøsbæk var op til 3 m bred og havde en ensartet grødevækst domineret af pindsvineknop. Spånæk var en 1-2 m bred, hårdt reguleret bæk. Vandløbene blev vedligeholdt efter traditionelle forskrifter, med slåning af grøden i hele vandløbets bredde, kantslåning, fjernelse af trærødder og større sten og med hyppige oprensninger. Vandløbsbunden bestod af fint mudder p.g.a. den langsomme strøm.

Projektets formål

I 1976 anmodede Friluftsrådet Nordjyllands Amt om at deltage i udarbejdelsen af et projekt med økologisk vandløbspleje og retablering af fiskebestanden i Voer Å's vandsystem. Voer Å systemet var velegnet på grund af en række forhold: Vandkvaliteten var blevet væsentligt forbedret, bl.a. efter at væsentlige udledninger var blevet stoppet, der var ingen dambrug, der var kun mindre mængder urensset byspildevand, der var kun få opstemninger, dele af hovedløb og tilløb var stærkt reguleret, medens mange af de øvre dele af tilløbene var uberørte af regulering og med gode forhold af dyreliv.

I samråd med Fredningsstyrelsen, Ferskvandslaboratoriet, Sportsfiskerforbundet og Fredningsplanudvalgets sekretariat udarbejdede amtet i 1978 et skitseprojekt, der gik ud på at restaurere ca. 3 km af Tøsbæk-Spånæk og ca. 1 km af Voer Å for at opnå en forbedret vandløbskvalitet og fortsat gode afvandingsforhold. De foranstaltninger, der skulle udføres, var udlægning af strømkoncentratorer, grusbanks og stenbanks, etablering af kunstige fiskeskjul, ændret og mere miljøvenlig vedligeholdelse, samt skyggegivende beplantning. Skitseprojektet blev tiltrådt af Amtsrådet i 1978.



Projektets gennemførelse

Til detailplanlægning og koordinering af det praktiske arbejde etablerede man en projektgruppe bestående af en hydrauliker og en biolog. I september 1979 godkendte Landvæsenkommissionen projektet. En del af de berørte lodsejere ankede kendelsen til overlandsvæsenkommissionen, der først i juli 1980 afsagde sin kendelse til fordel for projektet.



Restaureringen startede tre måneder senere, og blev afsluttet ved udgangen af 1993.

Restaureringsarbejdet udførtes dels af amtets markpersonale, og dels af et hold unge arbejdsløse som led i et ungdomsarbejdsløshedsprojekt.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

I 1979 blev der udarbejdet en detaljeret forundersøgelse, der omfattede de fysiske, kemiske og biologiske forhold. Yderligere udarbejdede man i 1981 en grundig litteraturred rapport baseret på aktuel international litteratur indenfor vandløbsøkologi og vandløbsrestaurering.

Efter restaureringen blev der lavet grundige undersøgelser af de forskellige tiltags effekter. Der blev udarbejdet en rapport, hvori hovedkonklusionen var, at der er tilført vandløbsstrækningerne betydelige miljømæssige kvaliteter, uden at afvandingsinteresserne har lidt skade derved. Tætheden af laksefisk er forøget markant 4-5 gange, og der er konstateret gydeaktivitet af hav- og bækørred på grusbankerne.

Undersøgelserne viste desuden, at de udlagte grusbanker og strømkoncentratorer ikke påvirker afvandingen væsentligt, og at den miljøvenlige vedligeholdelse giver store forbedringer af vandløbskvaliteten. Dette gælder også på de strækninger, hvor en ændret vedligeholdelse er den eneste foranstaltning, der er udført. Vedligeholdelsen påvirker heller ikke vandføringsevnen negativt, der endog er forøget på nogle stræk, hvor grøden slås oftere. Hvor strømrøden er indsnævret, skylles bunden nu ren for mudder p.g.a. den stærkere strøm.

Erfaringer

Vandløbet vedligeholdes fortsat miljøvenligt, og der er stadig en slynget strømrøden uden mudder på bunden. Træerne (rød-el) er vokset godt til, og rødderne stabiliserer nu brinkerne og giver sammen med den meget varierede plantevækst gode fiskeskjul. Strømkoncentratorerne, fiskeskjule og stenbankerne er næsten ikke mere synlige

i Tøsbæk-Spånbæk da løbet har ændret sig selv, medens de fleste i Voer Å stadig er synlige og funktionelle. Gydebankerne er nogle steder sandede til, medens de andre steder fortsat er synlige og anvendelige for laksefisk. Tætheden af laksefisk er stadig god, som den allerede var kort tid efter den oprindelige restaurering.

Projektet var et af de første af sin art i Danmark og påvirkede diskussionen og formuleringen omkring restaureringsforanstaltninger i den nye vandløbslov fra 1982. Projektet er i dag et godt eksempel på, hvor langt man kan komme med en miljøvenlig vedligeholdelse udført af veluddannede folk. Med miljøvenlig vedligeholdelse og beplantning kan der i mange tilfælde opnås den samme fysiske variation som ved mere bastante indgreb (strømkoncentratorer, kunstige fiskeskjul, stenbanker).

Publikationer fra projektet

Cueto, M., 1979: Voer Å vandsystem, 1. etape. – Nordjyllands Amt.

Cueto, M., 1981: Vandløbsøkologi og vandløbsrestaurering. – Nordjyllands Amt, 167 pp.

Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium, 1984: Strømkoncentratorers virkning på vandløbets morfologi og sedimentdynamik. – Teknisk rapport nr. 2.

Nordjyllands Amt, 1984: Voer Å- vandløbsrestaurering.

Projektets data:

Projektansvarlig:	Nordjyllands Amt
Projekteret af:	Nordjyllands Amt
Restaureringen startet:	Oktober 1980
Restaureringen afsluttet:	December 1983
Samlede udgifter:	332.000 kr + undersøgelser og sagsbehandling (incl. moms)
Finansiering:	Nordjyllands Amt og Dronninglund og Sæby kommuner

Vandløbenes data (Tøsbæk-Spånbæk / Voer Å):

Opland:	23 / 121 km ²
Afstrømning:	Max: 2.280 / 12.100 l/s Min: 79 / 436 l/s
Målsætning:	B1, B2
Forureningsgrad:	I, II (1991)

Restaureringens data:

UTM (fra → til):	32VNJ 5769 63474/5788 63483 → 5796 63476
Strømkoncentratorer:	22 stk.
Grusbanker:	14 stk.
Hældning:	0,5– 3,3‰
Fiskeskjul:	45 stk.
Udlagt gydegrus:	14 banker
Udlagt sten:	10 banker
Beplantning:	1.500 træer

3.2 Pumpestationen ved Ulvedyb

Nordjyllands Amt



Vandløbssystem: Limfjorden

Niels Sloth

Jens Berthelsen

Hans Heidemann Lassen

Beskrivelse af området

Pumpestationen ved Ulvedybets randarealer afleder vand til Limfjorden fra et ca. 12 km² stort opland. Der pumpes vand fra ca. 150 km afvandingsgrøfter og et ukendt antal private og kommunale vandløb, ialt anslået til ca. 200 km.

Ulvedybet er kendt som et område med en meget god ålebestand, men pumpestationen udgør en 100% spærring for ål og andre fisk. Det har ikke været muligt at etablere ålepas på sædvanlig måde, da vandstanden indenfor diget er lavere end udenfor.

Afvandingsgrøfterne og vandløbene bag pumpestationen har en stor organisk produktion. De er generelt målsat som karpefiskevand (B3), men øvre dele af enkelte vandløb i Tranum Å-systemet er målsat som laksefiskevande (B1 og B2).

Projektets formål

Brovst kommune henvendte sig i 1992 til Nordjyllands Amt for at forhøre sig om mulighederne for at etablere en fiskepassage fra fjorden til de bagved liggende vandløb. Amtet gik ind i projektet, da man vurderede, at der måtte være gode muligheder for opvækst af ål i vandløbene.

Man vurderede på forhånd, at der var mulighed for en tilvækst på ca. 9,3 g ål/m²/år. Ved ålevandring mod Limfjorden skulle de fanges i kanalerne, f.eks. med ruser.

Projektets gennemførelse

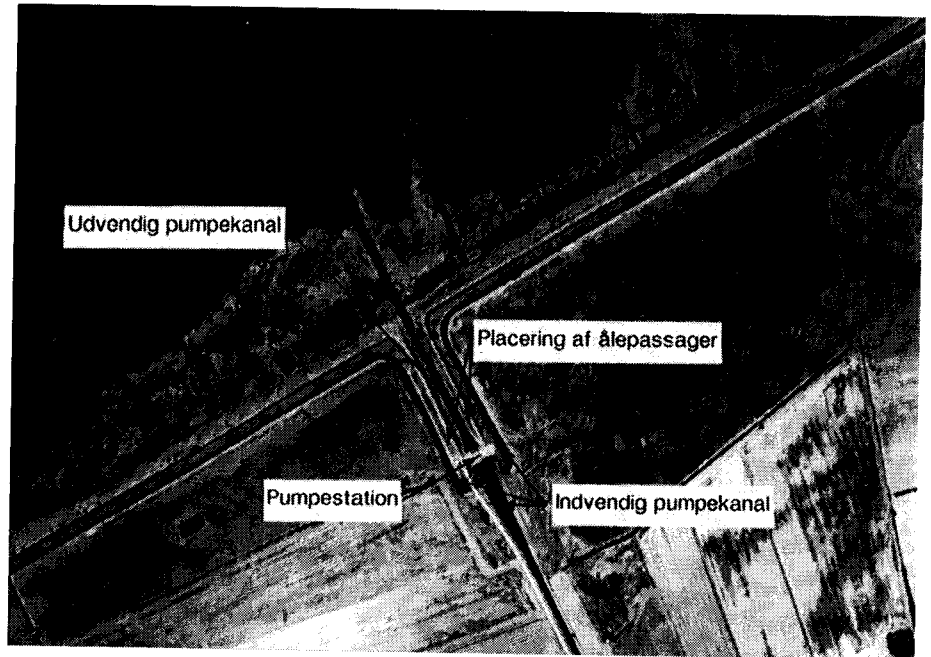
Projektet blev etableret i efteråret 1992. Et skitseprojekt for en ålepassage blev udarbejdet og sendt til Institut for Ferskvandsfiskeri og Fiskepleje, som anbefalede projektet. Også Brovst Kommune anbefalede projektet som forsøg i en tre års periode, og der blev endvidere truffet en aftale med digelauget om, at anlægget kunne etableres.

Fra de lavere liggende indre pumpekanaler bliver der pumpet vand op til en fordelingsbrønd (500 l/min). Herfra løber halvdelen af vandet gennem et rør fyldt med enkamat ud til den udvendige pumpekanal. Dette vand fungerer som en lokkestrøm, der giver åleyngel mulighed for at bevæge sig op til fordelingsbrønden. Den anden halvdel af vandet løber gennem et rør fra bunden af fordelingsbrønden tilbage til den indre kanal. Åleyngel, der er lokket ind i fordelingsbrønden, skyller ind i vandløbene med dette vand. Røret udmunder i en fangstkasse med en lille glasålfælde. Pumper og ålepas fungerer i perioden fra april til september, hvor ålene trækker.

Da det var et uprøvet anlæg, blev der opstillet to prøveeksemplarer; et i hver side af kanalen, der leder vand fra pumpestationen ud til Ulvedybet.



Luftfoto af pumpestationen.

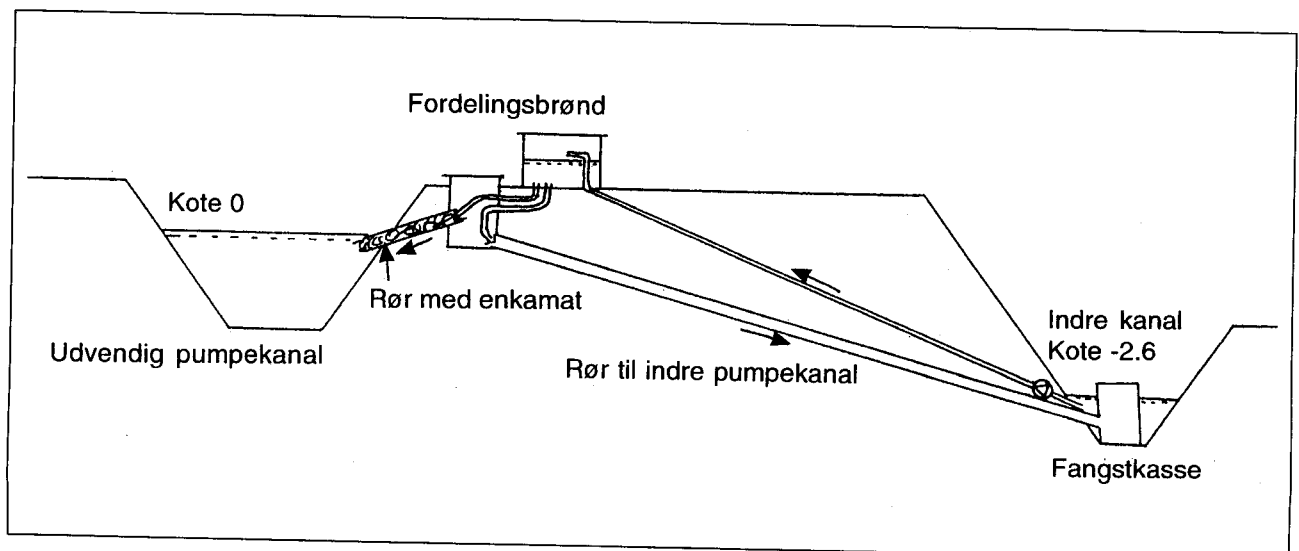


Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Pumperne blev startet for første gang i april 1993. Fangstkassen blev tilset én til to gange om ugen i 1993-94. Glasål, der kunne komme igennem fældens 2 mm net, blev ikke registreret (fra 1995 vil 2 mm-nettet blive udskiftet med 1 mm-net). Der blev fanget fire ål i 1993, der alle formodedes at være tilfældige strejfer, medens der ingen ål blev fanget i 1994. Det dårlige resultat kan skyldes, at lokkestrømmen ikke har været stærk nok, og/eller at salinitetsforskellene i området ikke er store nok til, at ålene kan finde den ydre pumpekanal, der udmunder i et brakvandsområde med en højvandssluse (Ulvedybet). Desuden var slusen i sommeren 1994 lukket det meste af tiden på grund af det tørre vejr, hvorfor der ikke har været forbindelse til Limfjorden.

Der er jævnligt blevet foretaget salinitetsmålinger, der har vist forskelle på 2-4‰ mellem det udpumpede vand og vandet i den ydre pumpekanal. På et tidspunkt i sommeren 1994 var det udpumpede vand mere salt end overfladevandet i den ydre kanal. Det skyldtes springlagsdannelse i kanalerne med indsvivning af salt vand i bunden, hvor pumpen tog vand ind. Der blev derfor etableret et pumpeindtag af fersk overfladevand.

Tværsnitsprofil af pumpestationen.



Erfaringer

Effektundersøgelserne har vist, at ålepassagen endnu ikke virker, som det var tænkt. Forsøgsperioden vil blive fortsat og modifikationer udført undervejs. Der vil blive foretaget befiskningsundersøgelser for at finde ud af, om der overhovedet er ål i den store udvendige pumpekanal, eller om det er selve ålepassagen, der ikke fungerer. Desuden vil det blive undersøgt, om der er ål indenfor digerne. Et alternativ til ålepassagen vil være at sætte ål ud direkte bag ved pumpestationen.

Projektets data:

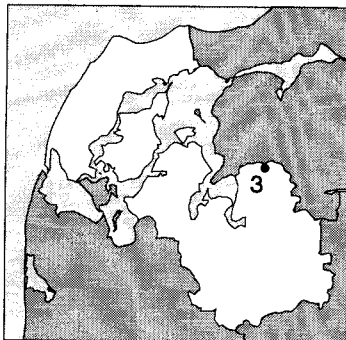
Projektansvarlig:	Nordjyllands Amt
Projekteret af:	Nordjyllands Amt
Projektet startet:	1992
Projektet afsluttes:	1996
Samlede udgifter:	40.000 kr. incl. moms
Finansiering:	Nordjyllands Amt

Vandløbets data:

UTM:	32VNJ 5389 63280
Opland:	12 km ²
Afstrømning:	Max: 1.200 l/s Min.: 0 l/s
Målsætning:	B3 (B1, B2)
Forureningsgrad:	II-III (II) (1991)

3.3 Lerkenfeld Å ved Kællingtand Mølle

Viborg Amt



Vandløbssystem: Lerkenfeld Å

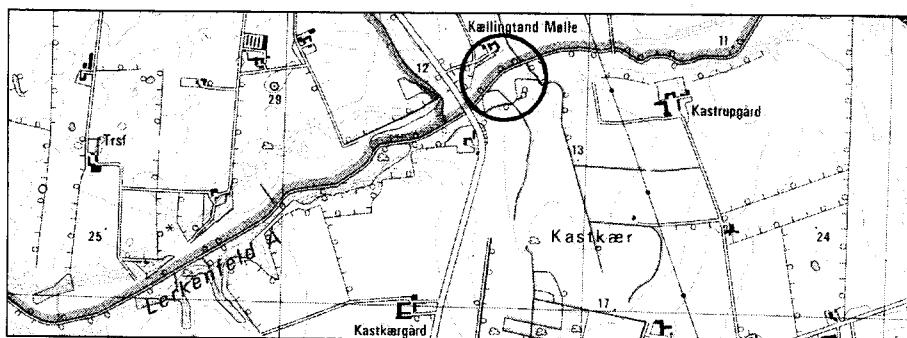
Rolf Christiansen

Beskrivelse af området

Lerkenfeld Å udspringer i Nordjyllands Amt i den centrale del af Himmerland, sydøst for Aars, og løber mod vest til udløbet i Lovns Bredning. Den nederste af åen danner amtsgrænse mellem Nordjyllands- og Viborg amter.

Lerkenfeld Å ligger i en snæver ådal med mange væld i engene langs hele åen. Arealerne langs åen på det omhandlede stykke er udpeget som okkerpotentielle. Strækningen blev reguleret i slutningen af 1950'erne. I forbindelse med reguleringen opførtes syv styrt i åen. Landbrugsmæssigt blev reguleringen ingen succes, idet de ånære arealer kun blev dyrket i få år, inden de igen blev udlagt til enge.

Åen er på strækningen ved Kællingtand Mølle forholdsvis dyb med en ensartet sandbund. Længere nedstrøms findes et dambrug med en fisketrappe, som skal være åben fra oktober til februar hvert år.



Projektets formål

Som led i amternes generelle arbejde med sanering af spærringer er Viborg og Nordjyllands amter i færd med at nedlægge de syv styrt for at forbedre passagen op til de ovenfor liggende strækninger, der er målsatte som gydevande.

Fire af styrtene står umiddelbart nedenfor broer og andre bygværker. Disse styrt forventes at blive udjævnet i løbet af 1994 ved at udlægge stenblandinger, hovedsageligt bestående af store stenstørrelser. Ved et af de øvrige betonstyrt var vandspejlsfaldet på kun ca. 25 cm, hvorfor det blev fjernet uden sikring af nogen art. Der er ikke siden konstateret erosion i åen af betydning på strækningen.

Ved fjernelsen af to af de syv styrt ønskede man at undersøge, hvorvidt det er muligt at opbygge stabile stryg og gydebanks alene ved anvendelse af de størrelsesfraktioner som gydegrus består af. Samtidigt skulle strygene opbygges, således at den hidtidige vandstand opstrøms styrtene blev opretholdt. De følgende afsnit omhandler kun erfaringerne fra dette forsøg.

Projektets gennemførelse

I december 1993 blev de to styrt ombygget til gydebanks. Idet der var risiko for okkerudvaskning ved en sænkning af vandstanden opstrøms, blev gydebanksene anlagt som et tæppe med jævnt fald, således at toppen af banksen svarede til højden af den tidligere overfaldskant på styrtet.

Lerkenfeld Å før restaure-
ringen.



Det nyetablerede stryg.



Strækningen efter vinterens
store afstrømning.



Gydegruset blev udlagt over en længde af 35 m. Nedstrøms for gydebanken blev der med håndsten opbygget et profil på 10 m længde for at stabilisere banken. Profilet ligger ca. 15 cm lavere end toppen af gydebanken. For at beskytte brinkerne mod erosion den første tid efter etableringen blev der tillige lagt gydegrus i siderne langs banken.

Anlægsomkostningen til de to gydebanker beløb sig til ca. 100.000 kr excl. moms, hvilket var under det halve af, hvad en mere traditionel løsning blev anslået til at koste.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Der er endnu ikke foretaget effektundersøgelser i forbindelse med projektet, da de sidste styrt endnu ikke er ombygget til stryg. Eventuel gydeaktivitet forventes først i forbindelse med gydesæsonen i vinteren 1994/95.

Erfaringer

Ud fra et stabilitetsmæssigt synspunkt var det forventet, at der ved de to nyetablerede stryg ville ske store omlejninger af de udlagte materialer under større afstrømninger. Vinteren 1993/94 blev særdeles nedbørsrig, hvilket også slog igennem på afstrømningsforholdene. Ved en nedstrøms liggende målestation ved Mølgård viser foreløbige beregninger således en største døgnmiddel den 7. marts 1994 på 6732 l/s, svarende til en værdi mellem en 5- og en 10 års maksimum.

Efter vinterens afstrømning har Viborg Amt fået foretaget en fornyet opmåling af den ene af gydebankerne. Nyopmålingen viste, at der var sket en begrænset erosion på de nederste 25 m af gydebanken. De øverste 10 m lå som umiddelbart efter udlægningen. Dette stemmer overens med en visuel vurdering af strømforholdene over banken. På den øverste del af gydebanken accelereres vandhastigheden, så der først et stykke nede optræder hastigheder, der er så høje, at der eroderes i gruset.

Derimod var det gydegrus, der blev lagt op ad vandløbets sider, eroderet kraftigt, især i vandløbets højre side, som krummer svagt mod venstre. Det eroderede gydegrus havde dannet en ny gydebanke ca. 5 m nedstrøms den første, hvorved der var opstået et høl imellem dem.

Projektets data:

Projektansvarlig:	Viborg Amt
Projekteret af:	Viborg Amt og Agroplan aps
Restaureringen startet:	December 1993
Restaureringen afsluttet:	December 1993
Samlede udgifter:	120.000 kr (excl. moms)
Finansiering:	Viborg og Nordjyllands amter og Miljøstyrelsen

Vandløbets data:

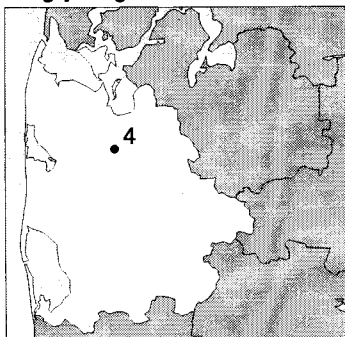
Opland:	85 km ²
Afstrømning:	Middel: 950 l/s
	Max (10 års): 6.300 l/s
	Min: 520 l/s
Målsætning:	B1/B2
Forureningsgrad:	II-III (1992)

Data for restaureringen:

UTM:	32 VNH 5307 62888
Længde:	45 m
Bredde:	8 m
Hældning:	2‰
Vandføringsevne:	>6.300 l/s
Udlagt gydegrus:	110 m ³
Udlagte sten:	60 m ³

3.4 Storåen ved Holstebro Vandkraftværk

Ringkjøbing Amtskommune



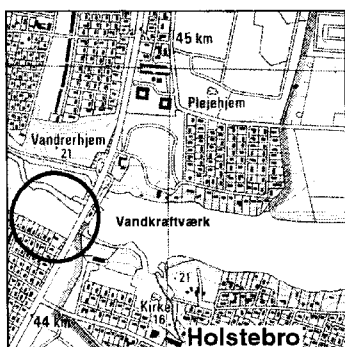
Vandløbssystem: Storåen

Per Søby Jensen

Beskrivelse af området

I 1942 blev der bygget et vandkraftværk ved Holstebro. Storåen blev opstemmet for at skaffe elektricitet til byens borgere. Men det skabte problemer for fiskenes frie vandring til de øverste to tredjedele af vandløbene i Storå-systemet. Ganske vist blev der lavet en fisketrappe, samtidig med at kraftværket blev bygget, men trods en senere ombygning virkede den kun i yderst begrænset omfang.

Specielt for fiskearten helt, der er en laksefisk, der i stort tal trækker op i Storåen for at gyde, udgjorde opstemningen ved Vandkraftværket en total spærring. Det var tydeligt, at heltene ikke kunne passere ad den gamle fisketrappe. Når helt i november-december trak op gennem Storåen for at nå op til gydepladserne, kunne man se dem stå i store stimer nedenfor kraftværket.



Projektets formål

På baggrund af fisketrappens dårlige funktion besluttede Ringkjøbing Amtskommune at forbedre passageforholdene forbi vandkraftværket. Ved at etablere et strygomløb forbi værket skulle stort set alle fiskearter kunne forcere spærringen ved vandkraftværket.

Formålet med projektet var således at sikre fiskenes frie vandringsmuligheder til de øverste 2/3 af vandløbene i Storå-systemet.

Projektets gennemførelse

Den nye fiskepassage blev udformet som et 655 m langt stenstryg, der udligner en højdeforskel på godt 5 m. Derved opnåedes en tilpas lav vandhastighed, så alle fiskearter kan passere forbi vandkraftværket. I stryget blev der desuden lavet seks hvilebassiner og udlagt gydegrus på visse strækninger, således at det også kan fungere som yngel- og opvækstområde for fiskene. Endvidere blev der opsat en lederist nedstrøms for turbineudløbet.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Efter strygets etablering blev der nedsat en følgegruppe, der løbende skal følge strygets funktion og tage stilling til eventuelle ændringer i vandføring og udformning. Følgegruppen består af repræsentanter for Holstebro Kommune, Ringkjøbing Amtskommune og Institut for Ferskvandsfiskeri og Fiskepleje (tidligere Ferskvandsfiskerilaboratoriet).

Følgegruppen iværksatte en undersøgelse, der dels generelt skulle belyse, om stryget blev benyttet og af hvilke arter. Specielt i hvilket omfang passagen af fisk er afhængig af vandføringen på stryget. Desuden blev effekten af det udlagte gydegrus undersøgt.

På baggrund af undersøgelsens resultater kan det konkluderes, at stryget anvendes og kan passeres af alle de fiskearter, der lever i Storå-systemet. Det kan desuden på baggrund af de forholdsvis store fangster af en række arter, bl.a. 4.695 helt, konkluderes, at alle fisk, der ønsker at vandre opstrøms, kan finde stryget og benytte det. Det er dog

en forudsætning, at vandføringen på stryget periodevis varieres efter de enkelte arters krav.

Succesfuld gydning af laks og stalling har fundet sted på de udlagte gydestrækninger i stryget, omend omfanget heraf ikke har kunnet afgøres.

Optimal vandføring for fiskepassage

1.000 l/s	400 l/s	Vandføring ikke afgørende	Kan ikke klarlægges
Aborre	Grundling	Brasen	Flodlampret
Gedde	Skalle	Helt	Havlampret
Havørred		Hork	Regnbueørred
Laks		Skrubbe	Suder
Steelhead		Stalling	Ørred
		Strømskalle	
		Ål	

Erfaringer

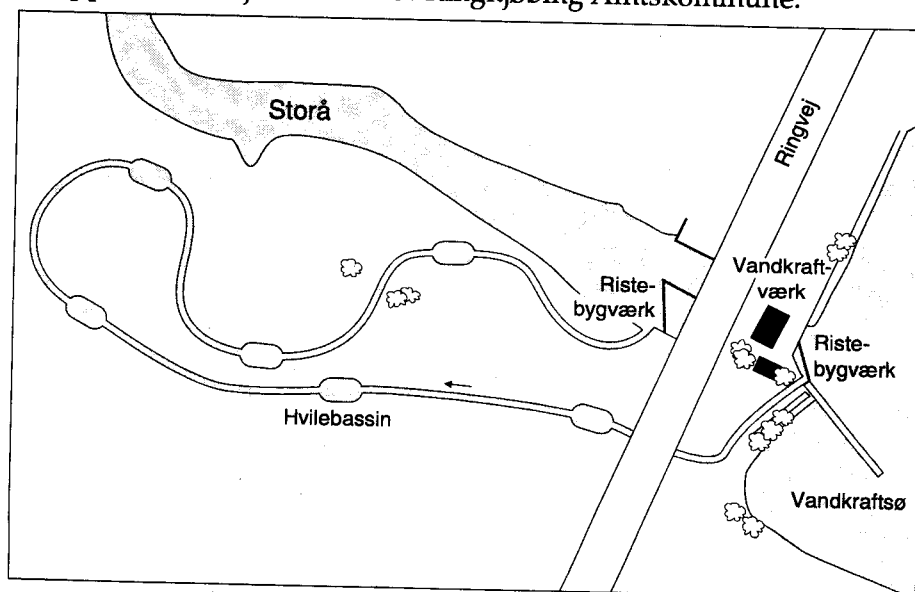
Den nye driftspraksis for stryget med varierende vandføring tager både højde for de enkelte arters krav til forskellige vandføringer og for ændringer i arternes vandringsmønster som følge af vandføringsforholdene i Storåen.

Det kan konstateres, at lederisten nedstrøms turbineudløbet har stor betydning for havørred, helt, laks og steelheads evne til at finde stryget. Gitterafstanden i lederisten bør ikke overstige 20 mm.

Det er bemærkelsesværdigt, at høje vandføringer og drift af frislusen, der tilsyneladende helt eller delvist maskerer lokkestrømmen fra stryget, ikke har nogen negativ effekt på passageforholdene.

Publikationer fra projektet

Jørgensen, J., 1992: Fiskepassage ved Holstebro vandkraftværk. - Rapport udarbejdet af IFF for Ringkjøbing Amtskommune.



Plantegning af stryget ved Holstebro Vandkraftværk.

Luffoto af omløbsstryget.



Projektets data:

Projektansvarlig:	Ringkjøbing Amtskommune
Projekteret af:	Hedeselskabet
Projektet startet:	Oktober 1989
Projektet afsluttet:	December 1989
Samlede udgifter:	1,3 mio. kr. (incl. moms)
Finansiering:	Miljøstyrelsen (800.000 kr), Ringkjøbing Amtskommune (250.000 kr), Holstebro Kommune (250.000 kr).

Vandløbets data:

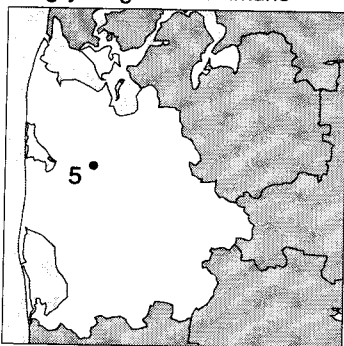
Opland:	725 km ²
Afstrømning:	Middel: 8.900 l/s Max: 30.600 l/s Min: 2.500 l/s
Målsætning:	Nedstrøms B1 Opstrøms A
Forureningsgrad:	I-II

Restaureringens data:

UTM:	32VMH 4777 62455
Samlet længde:	655 m
Udlignet højdeforskel:	5,3 m
Bundhældning i stryg:	10‰
Bundhældning på gydebanker:	4‰
Antal gydebanker:	3 stk. á 20 m
Antal hvilebassiner:	6 stk
Tunnelrør under vej:	29 m
Bundbredde i stryg:	2,75 m
Stenfyld til stryg:	1.025 m ³
Kampesten til strømlæ:	980 stk
Gydegrus:	50 m ³
Vandføring okt.-maj:	1.000 l/s (dag og nat)
Vandføring juni-sept.:	400 l/s (dag), 1.000 l/s (nat)

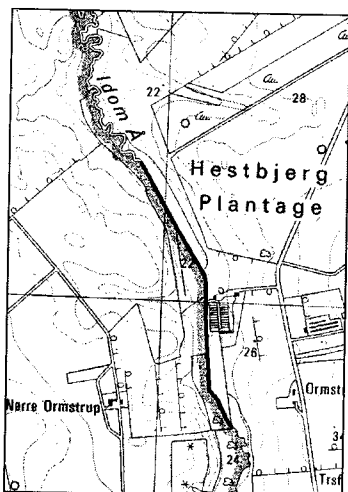
3.5 Idom Å ved Hestbjerg Plantage

Ringkjøbing Amtskommune



Vandløbssystem: Storåen

Per Søby Jensen



Beskrivelse af området

Idom Å, der er et tilløb til Storåen, blev fredet i 1985 i stort set hele sin udstrækning. Ved fredningen blev det øverste Orstrup dambrug nedlagt. En strækning nedstrøms dambruget var tidligere blevet reguleret for at sikre vandafledningen fra dambruget. Strækningen er ikke blevet vedligeholdt siden 1987.

Projektets formål

I 1990 blev det besluttet, at 280 m af det regulerede åløb skulle lægges tilbage i sit oprindelige slyngede leje og dermed opnå en længde på 570 m.

Det var amtskommunens landskabsafdeling, som i sin tid lagde spiren til projektet. De ønskede begge miljømæssige aspekter inddraget. Projektet blev gennemført som et naturgenopretningsprojekt, hvor strækningen blev lagt tilbage i det oprindelige åleje, således at både æstetiske og vandløbsmæssige kvaliteter ville blive opfyldt.

Da der ikke var gennemført grødeskæring og oprensning siden dambrugets nedlæggelse i 1985 og frem til restaureringens gennemførelse i 1990, var strækningen begyndt at meandre i det alt for brede vandløbsprofil. Der var således allerede ved at blive etableret en slyngende strømrende og skabt nogle mere varierede fysiske forhold. Enkelte steder var sandbunden blottet ned til grusbund. De forhold, som en god vandløbskvalitet kræver med hensyn til udhulede brinker, dybe huller og lavvandede strygpartier med grusbund, ville derfor sandsynligvis godt kunne være genskabt ved at lade vandløbsstrækningen udvikle sig selv. Det blev derfor kraftigt overvejet, om man skulle lade naturens egne kræfter udvikle strækningen hen mod et formodet acceptabelt resultat.

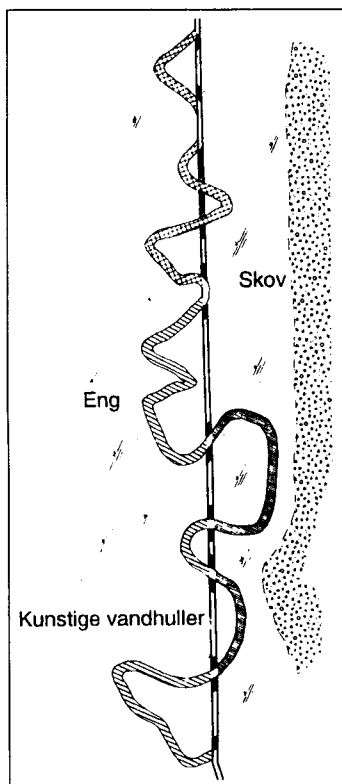
I langt de fleste tilfælde vil en sådan naturlig retablering af regulerede vandløbsstrækninger være at foretrække af økonomiske årsager. Men den landskabelige skønhed, hvor vandløbet slynger sig i hele ådalen, vil i så fald mangle i mange årtier. Ved at udgrave de "gamle" åslyngninger kan resultatet ses hurtigere, men de nødvendige anlægsarbejder vil i de fleste tilfælde være relativt dyre.

Projektets gennemførelse

Fastlæggelsen af linieføringen af det tidligere åleje var forholdsvis enkel, idet næsten alle de tidligere å-slyngninger og vådområder kunne ses på luftfotos over området som nogle mørkere partier i engområderne. En foreløbig linieføring af det tidligere åløb blev herefter optegnet på et kort i målestok 1:4.000. Med kortet i hånden var det derefter relativt nemt at finde det nøjagtige forløb i engdraget. Ved sondering med et jernspyd blev den oprindelige og veldefinerede grusbund i det tidligere åløb fundet, hvorefter det "gamle" og det kommende åleje kunne afsættes med pæle.

Lagtykkelsen af fyldmaterialet i de gamle slyngninger varierede fra 0 til 1 m og bestod udelukkende af organisk materiale med en lille smule sand ovenpå den faste grusbund.

Skitse over den projekterede genslyngning af Idom Å.



Det opgravede materiale blev fortrinsvis udplaneret på den tilstødende mark som en slags jordforbedring og ellers anvendt til opbygning af afskærende dæmningspartier på de steder, hvor det "gamle" naturlige åforløb krydsede den snorlige regulerede strækning. Ved at undlade opfyldning af hele den lige regulerede vandløbsstrækning, blev der skabt større og mindre vandhuller, som nu har en gavnlig effekt på områdets padde-, dyre- og fugleliv.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Restaureringen er fulgt op med el-befiskninger på tre 100 m lange stationer. Station 1 er beliggende nedstrøms for den restaurerede strækning og har aldrig været reguleret. Station 2 er den restaurerede strækning, og station 3 er en opstrøms liggende strækning, der fortsat er reguleret. Resultatet af el-befiskningerne fremgår af figur 4. Det skal bemærkes, at el-befiskningerne i 1990 blev udført umiddelbart før restaureringen i oktober, og at ørredbestanden på station 1 ikke er undersøgt før 1990. Fra 1990 til 1991 forekom der på station 1 næsten en fordobling af ørredbestanden. Antallet på stationen har siden holdt sig på et konstant niveau på 225 ørreder, svarende til en tæthed på ca. én ørred per m². Niveaulet er antageligt et udtryk for den bærekapacitet af ørred, vandløbet har i sin uregulerede form. Også på station 2 har ørredbestanden udviklet sig fra ca. 25 ørreder på den 100 m lange strækning i 1990 til ca. 225 ørreder i 1993. På station 3 har ørredbestanden udviklet sig fra knap 25 ørreder i 1990 til knap 150 ørreder i 1993.

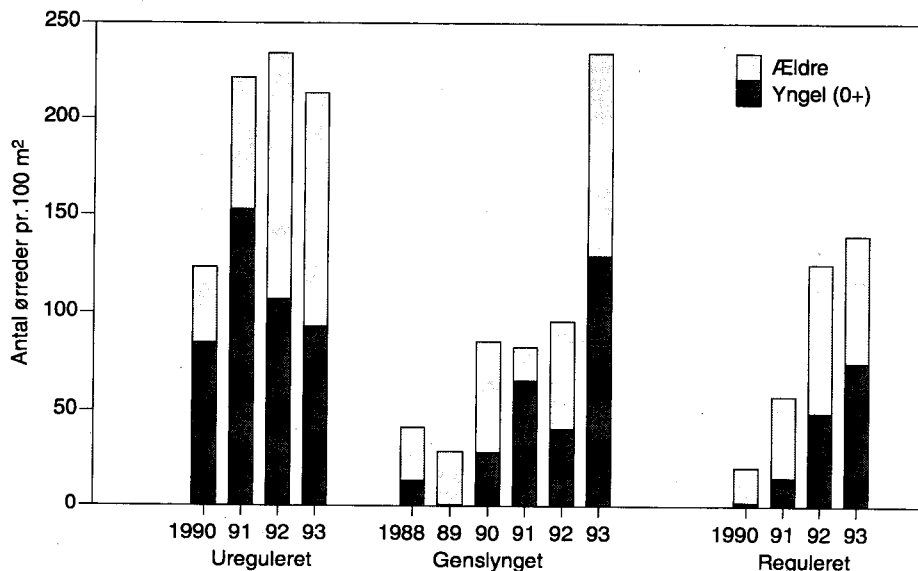
På alle stationer er der i løbet af de tre år opnået en god repræsentation af yngel fra en naturlig reproduktion samt af ældre ørred fra flere år-gange.

Erfaringer

Den forskel der er i udviklingen mellem station 2 og station 3 fra 1990 til og med 1992, må i høj grad tilskrives udviklingen i de fysiske forhold på de to stationer. Strækningen ved station 3 har været hårdt vedligeholdt frem til lukningen af Ormstrup dambrug i 1985 og har derfor også været præget af en forureningspåvirkning fra dambruget indtil da. Den positive udvikling på station 3 kan derfor i høj grad tilskrives, dels at forureningspåvirkningen er fjernet, dels at de fysiske forhold er væsentligt forbedret, da vandløbet ikke længere vedligeholdes på strækningen og derfor gennemgår en selvrestaureringsproces. Udviklingen på station 2 derimod viste en stagnerende tendens i den samme periode. Dette skyldtes, at selve restaureringen satte vandløbet tilbage i udvikling for en periode, da f.eks. vandplanter skulle indvandre på ny og grusbanks skulle skylles fri for sand.

Ørredbestanden på station 2 i 1993 var dog væsentlig bedre end på station 3, hvilket skyldtes, at restaureringen, på trods af forsinkelsen, havde skabt bedre fysiske forhold for fiskebestanden end hvad der indtil da var opnået på den fortsat regulerede strækning, der gennemgår en selvrestaurering. Den samlede ørredbestand på den restaurerede strækning er derfor 3-4 gange større end hvad der kunne forventes, såfremt den samme strækning kun havde gennemgået en selvrestaurering svarende til station 3. På længere sigt kan det dog forventes, at arealtætheden af ørreder på den restaurerede og den selvrestaurerede strækning bliver omtrent den samme.

Det totale antal ørreder på de tre stationer i perioden 1988 til 1993. Station 1 er beliggende på en ureguleret strækning nedstrøms den genslyngede åstrækning, station 2 på den genslyngede strækning, og station 3 ligger på en fortsat reguleret strækning opstrøms den genslyngede strækning.



Restaureringen har således dels bevirket en forbedring af ørredbestanden som følge af bedre fysiske forhold, dels er længden og dermed arealet af strækningen fordoblet i forhold til den oprindeligt regulerede strækning.

Publikationer fra projektet

Bisgaard, J. og Jensen, P.S., 1994: Genslyngning gav en bedre Idom Å. – Vand og Jord, 2: 92-94.

Projektets data.

Projektansvarlig:	Ringkjøbing Amtskommune
Projekteret af:	Ringkjøbing Amtskommune
Restaureringen startet:	Oktober 1990
Restaureringen afsluttet:	November 1990
Samlede udgifter:	70.000 kr. (excl. moms)
Finansiering:	Miljøstyrelsens naturgenopretningsmidler

Vandløbets data:

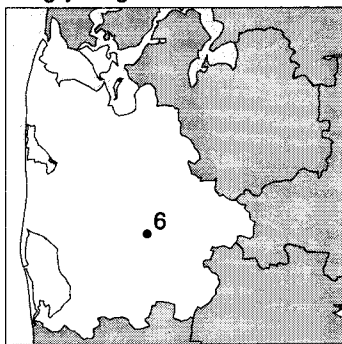
Opland:	14 km ²
Afstrømning:	Middel: 180 l/s
	Max: 580 l/s
	Min: 90 l/s
Målsætning:	A/B1
Forureningsgrad:	I-II, I

Restaureringens data:

UTM (fra til):	32VMH 4689 62415 → 4692 62406
Længde:	280 → 568 m
Bredde:	4 → 1 m
Hældning:	3 → 1,5%
Slyngninger:	0 → 15 stk.
Udlagt gydegrus:	0 m ³
Udlagte sten:	20 stk.
Opgravet jord:	500 m ³

3.6 Rind Å ved Lind

Ringkjøbing Amtskommune



Vandløbssystem: Skjern Å

Per Søby Jensen

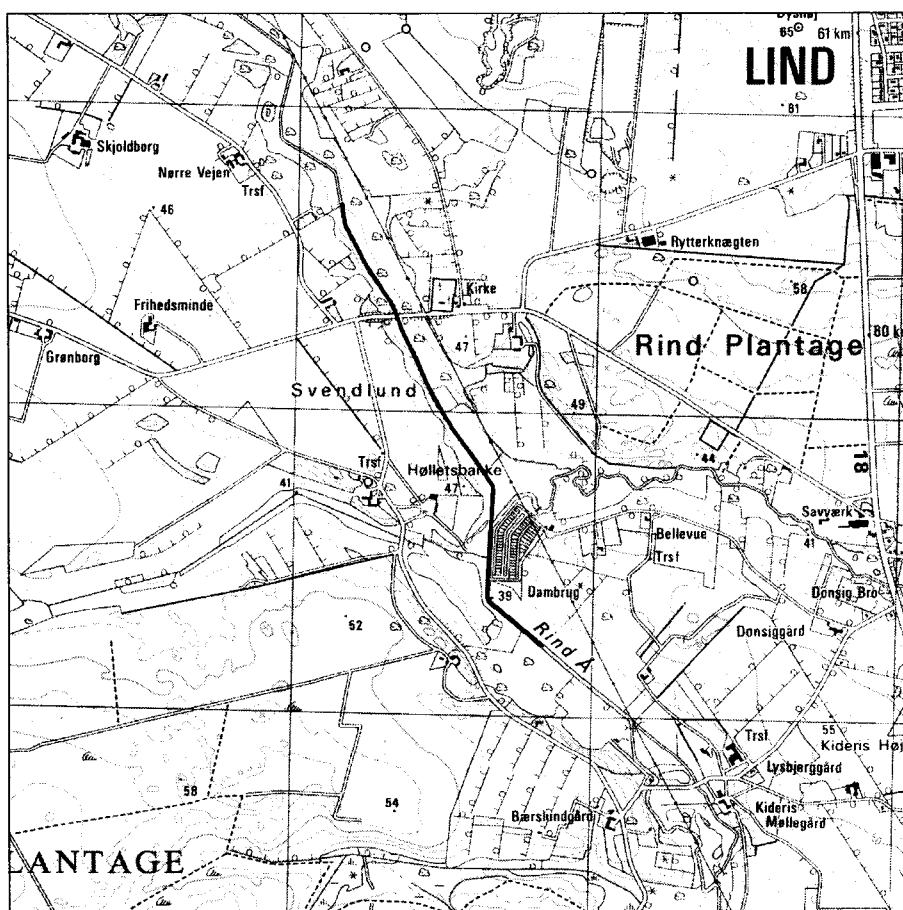
Beskrivelse af området

I begyndelsen af 1940-erne blev en del af Rind Å syd for Herning reguleret for at indvinde engarealer til dyrkning.

Den pågældende vandløbsstrækning strækker sig fra Lysbro Bro i Rind Å og næsten op til vejbroen ved Rind Kirke.

Efter udretningen først i fyrrene og efter årtiers vedligeholdelse fremstod åen, som en lige kanal med ensartede skråninger der fortsatte lige ned til en næsten vandret bund. Bunden bestod hovedsageligt af sand- og muddeaflejringer.

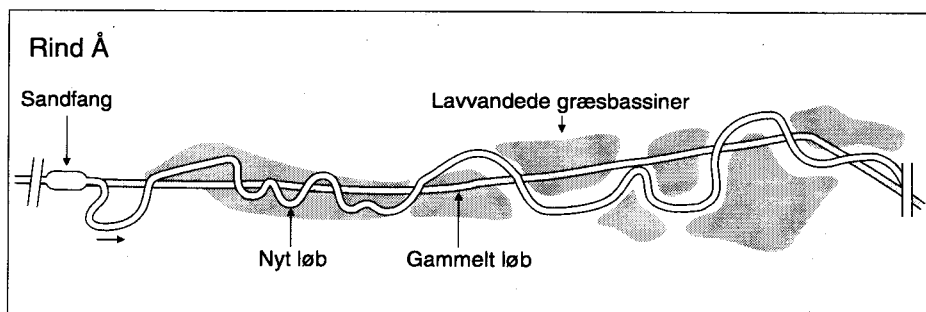
Det var imidlertid ikke kun de fysiske forhold, som var hæmmende for vandløbsfaunaens arts- og antalsmæssige forhold, men også de vandkvalitetsmæssige forhold.



Den pågældende strækning var tydeligvis påvirket af okker fra de opstrøms liggende tidligere brunkulslejer Tanderup Kær og Bjerregård, med deraf lave pH-værdier og med jernkoncentrationer over de tilladelige grænseværdier.

Projektets formål

På baggrund af okkegenerne fra de opstrømsliggende brunkulslejer (Tandrupkær og Bjerregård), er projektet forsøgt udfæret således, at



der ud over hensynene til de afvandingsinteresserede og miljømæssige forhold, sikres størst mulig reduktion af okkergenerne.

Formålet med projektet var derfor, at få genskabt et mere naturligt slyngget vandløb, og at få reduceret okkergenerne inden sammenløbet med Fjerholt Å.

Projektets gennemførelse

Tidligere strakte den regulerede strækning af Rind Å sig over 1.800 m. Efter man har givet den sit snoede løb tilbage, er den blevet ca. 550 m længere. Det har skabt flere skjul til fisk, samtidigt med at der er lavet nye gydebanker.

Første del af projektet – selve genslyngningen – blev lavet færdig i begyndelsen af 1992. Okkerrensingsafsnittet, hvor det er naturens egne "kræfter", der rens vandet for okker blev taget i brug i slutningen af 1992.

Okkerrensingsdelen sker dels gennem et såkaldt græsrislingsanlæg på en del af strækningen, og dels ved at en del af vandet ledes ind i seks lavvandede bassiner, der er gravet ud i området. I bunden af bassinerne er der sået specielle græsarter, der delvist kan tåle at være dækket af vand over en længere periode. Grødeoverfalden i bassinerne fremmer iltningen af opløst jern og holder okkeren tilbage.

I forbindelse med genslyngningen af åen og etableringen af okkerrensingsdelen blev ca. 35.000 m³ materiale gravet ud. Det er dels brugt til at fylde den snorlige strækning op, dels er det planeret ud andre steder i området. Efter at beplantningen er groet op, kan man ikke se, at der her er lavet et kunstigt indgreb i naturen. Tilmed er området blevet et ideelt sted for trækfugle at slå sig ned.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Projektets betydning for jernindholdet i Rind Å er løbende blevet undersøgt siden anlæggets etablering ved månedlige analyser af ind- og udløbsvandet. Vandet er analyseret for total-jern, opløst jern, pH, temperatur og ilt. Siden ibrugtagningen i 1992 har anlægget til stadighed formået at reducere jernindholdet i vandet rimeligt i forhold til det forventede. Den gennemsnitlige rensningsgrad i perioden fra oktober 1993 til september 1994 har ligget på 43% for opløst jern og på 32% for total-jern. Tre senere analyser har i gennemsnit vist en rensningsgrad på 63% for opløst jern og på 30% for total-jern.

Erfaringer

Det var en henvendelse fra to lodsejere ved Rind Å til amtskommunen, som fødte ideen til projektet. De ønskede, at åen skulle have sit snoede løb tilbage. I april måned 1991 havde amtskommunen det første møde med lodsejerne i området, og i oktober samme år startede første del af projektet. Den sidste del – okkerrensingsanlægget – blev afsluttet i 1992. En væsentlig grund til, at der gik så forholdsvis kort tid fra idé til handling, var lodsejernes store opbakning bag projektet.

Den forholdsvis lave rensningsgrad af okker i forhold til deciderede okkerrensingsanlæg, hvor rensningsgraden kan komme op på 80 til 95%, kan i vid udstrækning henføres til bassinområdernes ringe volumenkapacitet og til en manglende indstrømning til de forskellige bassinafsnit.

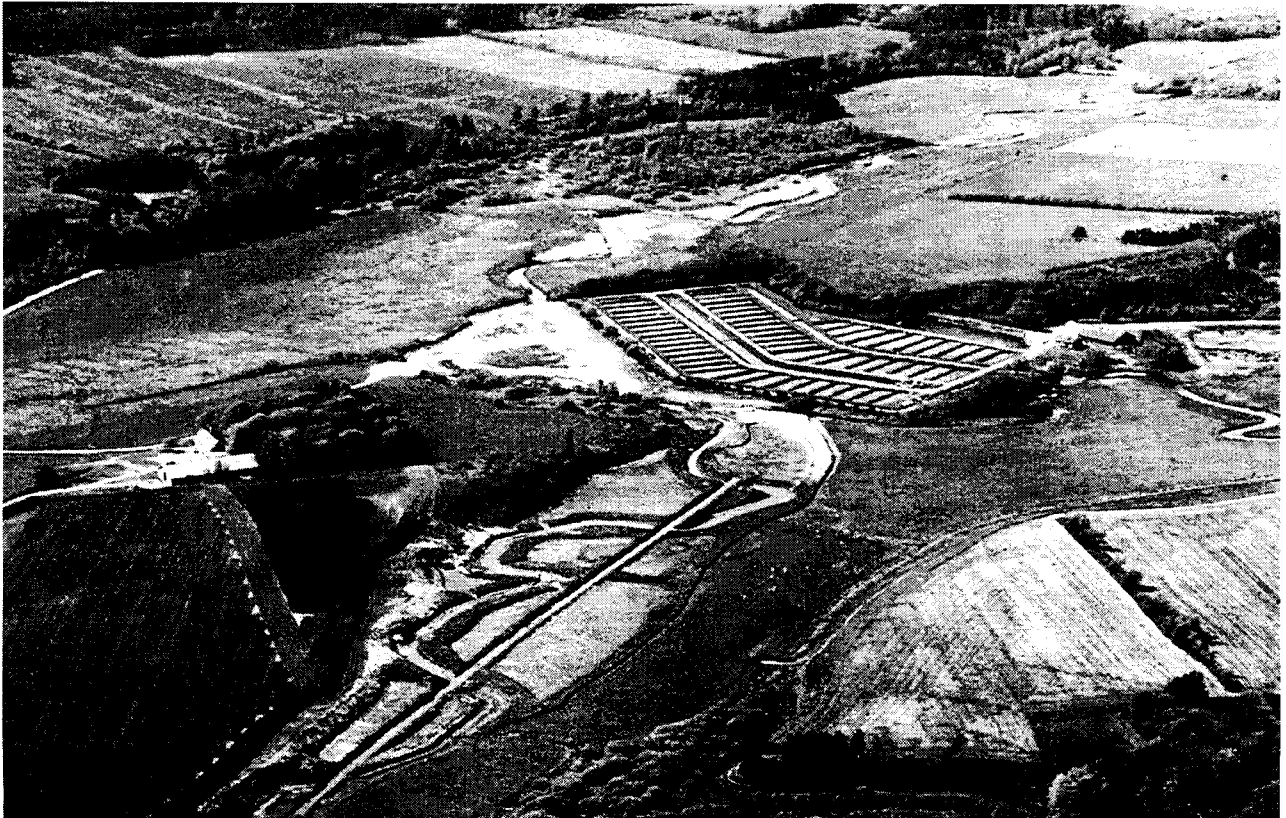
I anlægsfasen blev der ikke etableret opstemninger i hovedløbet, idet det forventedes at tilstrømningen fra åen til bassinerne bliver øget i takt med, at de nye "nøgne" og vegetationsløse slyngninger får større grødemasse (ruhed) og dermed et øget vandspejl, hvorved vandet tiere vil løbe til bassinerne. De seneste tre målerunder tyder på, at den stigende vegetationsudbredelse virkelig har haft en positiv indflydelse på projektets rensningseffekt.

Et er, at vandkvaliteten er blevet forbedret, et andet er, at de fysiske forhold tillige er markant forbedret, hvilket rent visuelt kan ses i form af langt mere varierende forhold med fiskeskjul, stryg og høller, grusbund samt gode hydrauliske forhold.

Publikationer fra projektet

Jensen, P.S., 1991: Skitseprojekt: Projekt Rind Å, 1991 – Ringkjøbing amtskommune.

Luftfoto af genslyngningen af Rind Å.



Projektets data:

Projektansvarlig:	Ringkjøbing Amtskommune
Projekteret af:	Ringkjøbing Amtskommune
Restaureringen startet:	Oktober 1991
Restaureringen afsluttet:	Februar 1992
Samlede udgifter:	910.000 kr. (excl. moms)
Finansiering:	Ringkjøbing amtskommunes vandløbs- restaureringsmidler på 520.000 kr., Miljøstyrelsens okkermidler på 390.000 kr.

Vandløbets data:

Genslyngningsdelen:	
Opland:	170 km ²
Afstrømning:	Middel: 2.600 l/s Max: 6.700 l/s Min: 550 l/s
Målsætning:	B2
Forureningsgrad:	II-III

Okkerrensningssdelen:	
Opland:	52,4 km ²
Afstrømning:	Middel: 900 l/s Max: 2.500 l/s Min: 200 l/s
Målsætning:	B2 og F
Forureningsgrad:	II-III, okkerbelastet

Restaureringens data:

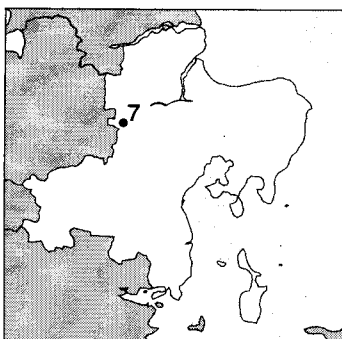
UTM (fra → til): 32VMH 973 163 → 976 154

Genslyngningsdelen:	
Længde:	1.020 → 1340 m
Bredde:	10-12 → 6-12 m
Hældning:	0,65 → 0,55 ‰
Slyngninger:	0 → 12 stk.
Antal stryg etableret:	7 stk.
Udlagt gydegrus:	115 m ³
Kampesten udlagt:	100 stk.
Opgravet og indbygget jordmængde:	15.000 m ³

Okkerrensningssdelen:	
Længde:	750 → 950 m
Bredde:	4 m → (2 m – 6 m og 2 m – 40 m)
Hældning:	0,8 → 0,65 ‰
Slyngninger:	0 → 14 stk.
Udlagt gydegrus:	30 m ³
Udlagt stenfyld:	40 m ³
Opgravet jordmængde:	20.000 m ³
Antal lavvandede bassiner:	6 stk.
Vandløbskorridor:	1 stk.
Sandfang:	1 stk.

3.7 Gudenåen ved Åbro

Århus Amt



Vandløbssystem: Gudenå

Ole Helgren

Beskrivelse af området

Nedstrøms Silkeborgsøerne er Gudenåen flere gange i sidste århundrede og senest i 1930 reguleret og uddybet af hensyn til afviklingen af sejladsen med bl.a. pramme. Store sten blev bortsprængt, og mindre sten og grus blev gravet op for at sikre et godt sejløb. Efter ibrugtagning af Tangeværket i 1921 forsvandt de sidste naturlige gydemuligheder i Gudenåens nedre løb.

Ved Åbro ca. 2 km opstrøms Langå og ca. 19 km nedstrøms Tangeværket er Gudenåen smukt beliggende i den nordlige side af den flade, men klart markerede ådal. Åen er her ca. 30 m bred og har et jævnt fald.

Projektets formål

Efter flere års diskussioner, om hvorvidt laksefiskene gydede i Gudenåens hovedløb, og om de fysiske forudsætninger i givet fald var til stede, besluttede Gudenåkomiteen i 1992 at gennemføre et pilotprojekt omfattende anlæg af en kunstig gydebanke.

Udgangspunktet var at retablere en eksisterende, men gennemgravet gydebanke. Disse lokaliteter viste sig stort set at være sammenfaldende med kulturhistoriske lokaliteter (vadesteder o.lign.), hvorfor man besluttede at opbygge en gydebanke fra bunden på en ellers egnet lokalitet.

Lokaliteten ved Åbro blev efter mange undersøgelser af vandhastighed, profilændringer, bundsubstrat og fauna valgt blandt 10 lokaliteter. Endvidere var en nøje undersøgelse af de kulturhistoriske forhold afgørende for det endelige valg.

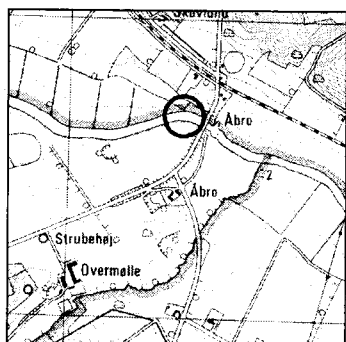
Projektets gennemførelse

Århus Amts Naturforvaltning fik af Gudenåkomiteen til opgave at planlægge, projektere og gennemføre projektet.

For at få alle ideer og synspunkter belyst blev projektet til i tæt samarbejde med Danmarks Naturfredningsforenings lokalkomité, sportsfiskerne, lokale museer, Naturhistorisk Museum, kommuner og Århus og Vejle amter samt de berørte lodsejere.

Projektet indebar etablering af to gydebanker hhv. op- og nedstrøms Åbro. På et ca. 1.200 m² stort område blev gydebankerne bygget op til ca. 1,4 m over den eksisterende bund på et bundfyld af usorteret stenmateriale afsluttet med et mindst 40 cm tykt gydesubstrat. Substratet består af naturligt forekommende stenmaterialer fra området med størrelsesfordeling på 15%: 8-16 mm, 35%: 16-32 mm, 35%: 32-64 mm og 15%: 64-120 mm.

Vanddybden over gydebanken er mindst 40 cm over gydebanken. Langs åens sydlige bred er der sikret et sejløb med mindst 5 m bredde og 1 m dybde. Efterfølgende er der placeret mange store sten som kant sikring og strømlæ.





Projektet blev udført i entreprise på 14 dage i efteråret 1993 til en pris på 130.000 kr.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Idet projektet er tænkt som en "idétank" for det fremtidige arbejde med forbedring af miljøkvaliteten i Gudenåen, er der udført en række undersøgelser før og efter:

- detaljeret opmåling før, under og efter anlægsarbejdet,
- vandføringsmålinger før og efter,
- geotekniske undersøgelser af bundforholdene før igangsætning,
- dykkerundersøgelser med henblik på registrering af kulturhistoriske forhold,
- undersøgelse af flora og smådyrsfauna før og efter,
- fortløbende elbefiskninger,
- visuel registrering af fisk på gydebanken.

Undersøgelsesarbejdet gennemføres af Århus Amt i samarbejde med Vejle Amt, specialestuderende fra Odense og Århus Universiteter, Sportsfiskerforeningen i Langå, Museet i Langå og Naturhistorisk Museum.

Erfaringer

Tilgængeligheden af valgte lokaliteter er af væsentlig betydning for anlægsomkostningerne. Nærværende projekt, der kostede 130.000 kr., havde særdeles god vejadgang og ca. 30 km tilkørsel af materialer.

De fysiske og hydrauliske forhold opfylder fortsat projektets forudsætninger. Umiddelbart efter projektets færdiggørelse i oktober og i resten af året 1993 blev der observeret legende fisk på gydebanken, og ved en elbefiskning i forsommeren 1994 blev den første lakseyngel (et stk.) fanget. Befiskningen og de biologiske undersøgelser fortsættes i 1994-95.

Planlagte forsøg med udlægning af klækkebokse var ikke mulig grundet de ekstreme vejrforhold, men planlægges udført i 1994-95.

I vinteren 1994-95 udbygges gydebanken med et tilknyttet lavvandsområde for herved at give yngelen bedre skjul.

Publikationer fra projektet

Århus Amt, ikke publiceret: Projekt for etablering af gydebanke i Gudenå opstrøms Åbro af 15. juni 1993 med tilhørende underrapporter og udbudsmateriale.

Projektets data:

Projektansvarlig:	Gudenåkomiteen
Projekteret af:	Århus Amt, Naturforvaltningen
Projektet startet:	September 1993
Projektet afsluttet:	Oktober 1993
Samlede udgifter:	130.000 kr. (incl. moms)
Finansiering:	Gudenåkomiteen

Vandløbets data:

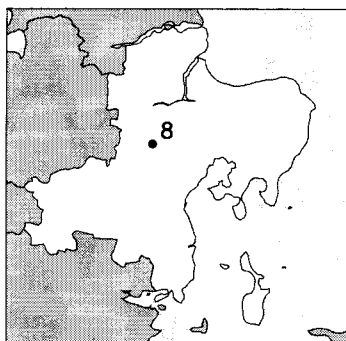
Opland:	1.850 km ²
Afstrømning:	Middel: 22.000 l/s Max: 65.000 l/s Min: 10.000 l/s
Målsætning:	B2, laksefiskevand
Forureningsgrad:	II (1993)

Restaureringens data:

UTM:	32VNH 5534 62497
Længde:	70 m
Bredde:	30 m
Hældning:	Gns. 10‰
Vandføringsevne:	35.000 l/s
Udlagt gydegrus:	180 m ³
Udlagte sten:	90 m ³
Udlagt bundfyld:	370 m ³

3.8 Lilleå ved Gudenå-Hadsten-Hinnerup

Århus Amt



Vandløbssystem: Gudenå

Ole Helgren

Beskrivelse af området

Lilleåen, der udspringer ca. 20 km vest for Århus og udmunder i Gudenåen ved Langå, er et af de største tilløb til Gudenåen.

Det omgivende landskab varierer fra stærkt kuperet til flade sletter, men med en klart markeret ådal.

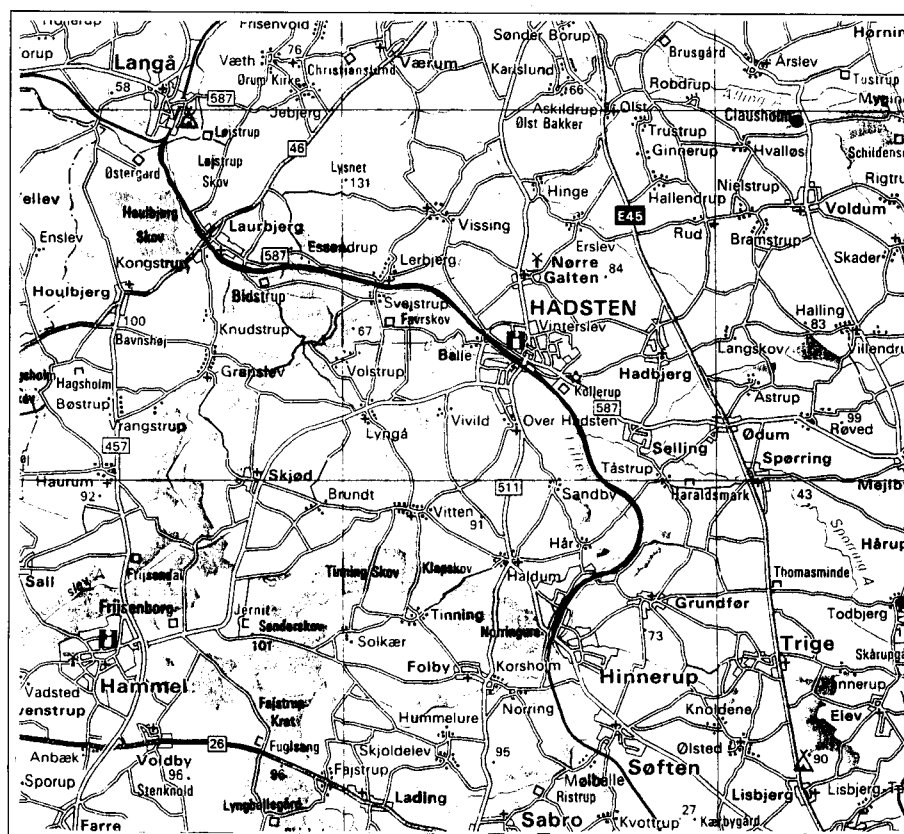
Ca. 2/3 af Lilleåen er gennem årene reguleret grundet de store landbrugsinteresser. Som følge af reguleringerne samt en kraftig vækst i bysamfund og industri fremstod Lilleåen som et guld vandløb præget af grundig vedligeholdelse og sandvandring, og med en vandkvalitet påvirket af afledninger og en meget varierende vandføring, der ofte medførte store oversvømmelser.

Projektets formål

Efter gentagne oversvømmelser i 80'erne, og da målsætningen samtidigt ikke var opfyldt, besluttedes det i 1986 at gøre noget ved problemerne.

Passagen for vandrefisken blev også inddraget, idet ca. halvdelen af opgangen af laksefisk i Gudenå-systemet gik op i Lilleåen, hvor passageforholdene var meget dårlige.

Opgaven gik ud på at forbedre vandføringsevnen og hermed aflednings-sikkerheden, samtidig med at miljøkvaliteten skulle højnes, og i tilknytning hertil sikre fri fiskepassage i Lilleåen og senere i hele Lilleåens vandsystem.



Kortudsnittet er vist i 1:200.000.

Projektets gennemførelse

Det samlede projekt blev i 1987 fastlagt af en arbejdsgruppe med deltagelse af lodsejere, interesseorganisationer, stemmeværksejere, kommuner og amt. Projektet strakte sig over ca. fem år og omfattede:

- Anlæg af dobbeltprofil over 4 km
- Udskiftning af en fisketrappe
- Fjernelse af to opstemninger og anlæg af stryg
- Anlæg af et omløbsstryg
- Udlægning af ca. 3.000 m³ sten
- Udlægning af ca. 300 m³ gydegrus
- Plantning af ca. 13.000 træer
- Udarbejdelse af nyt regulativ og overgang til miljøvenlig vedligeholdelse.

Anlæg af et 12-18 m bredt dobbeltprofil over 4 km blev i 1989 gennemført i tæt samarbejde med lodsejerne. Projektet blev betalt af lodsejerne ved vederlagsfri afgivelse af jord, og af kommuner og amt med tilskud fra Miljøstyrelsen.

Fiskepassagen blev sikret ved:

- 1988, udskiftning af fisketrappen ved Løjstrup (pris ca. 200.000 kr.),
- 1989, fjernelse af opstemningen ved Hadsten Mølle og anlæg af stryg (pris ca. 700.000 kr.),
- 1990, fjernelse af opstemningen ved Grundfør Mølle og anlæg af stryg (pris ca. 450.000 kr.),
- 1991, anlæg af stryg i Granslev (pris 30.000 kr.),
- 1992, anlæg af omløbsstryg ved Voer Mølle (pris 130.000 kr.),
- 1993, fjernelse af opstemningen ved Selling Mølle og anlæg af stryg (pris 60.000 kr.).

Hvert delprojekt blev efter forudgående aftaler med lodsejere, interesseorganisationer og myndigheder sagsbehandlet af amtet og efterfølgende udført i entreprise eller af amtet med tilsyn af amtet.

Efterfølgende er der i tilløbene til Lilleåen udført et omløbsstryg og fjernet to opstemninger samt i væsentligt omfang sket en overgang til miljøvenlig vedligeholdelse.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Forudgående undersøgelser havde påvist et artsfattigt vandløbsmiljø præget af monokulturer og gold sandbund med en lille bestand af stamfisk og kun få vandrefisk. Hertil kom ofte oversvømmelser af store landbrugsarealer. Efter gennemførelsen af projektet er sandvandringen minimeret, og en stenet og gruset bund findes nu på lange strækninger. Grødens sammensætning er ændret væsentligt, og der er i dag en god bestand af stamfisk. Også vandrefisk findes nu i stort set hele vand-systemet.

Oversvømmelse har kun fundet sted i foråret 1994, og den nyskabte grønne korridor har givet et godt værested for fauna og flora.

Udlægning af sten i dobbeltprofil.



Erfaringer

Den valgte fremgangsmåde med en bredt sammensat arbejdsgruppe og mange møder og offentlige høringer er langvarig og ressourcekrævende, men den efterfølgende udførelsesfase er til gengæld så meget hurtigere og mere problemfri.

Anlægsarbejderne blev udført på tidspunkter, der var gunstige for såvel lodsejere som for miljøet.

Projektforløbet og metodikken i gennemførelsen har medført en udbredt forståelse af de komplekse problemstillinger, som landbrug kontra miljø ofte giver, og har affødt et godt samarbejds-klima mellem lodsejerne, organisationerne og myndighederne.

Resultatet er blevet et smukt vandløb med en rig flora og fauna, en grøn korridor gennem ådalen og tilfredse borgere, lodsejere, organisationer og myndigheder.

Forløb og resultat har givet stor goodwill i hele oplandet og har blandt andet resulteret i, at flere lodsejere efterfølgende har henvendt sig for at få gennemført yderligere forbedringer af miljøet.

Publikationer fra projektet

Århus Amt, ikke publiceret, 1987: Modelvandløb Hadsten Å-Lille Å. – Samlerapport med tilhørende delrapporter og projektbeskrivelse.

Århus Amt, 1991: Modelvandløb Lilleå. – Statusrapport.

Projektets data:

Projektansvarlig: Århus Amt, Naturforvaltningen
Projekteret af: Århus Amt og Hedeselskabet
Restaureringen startet: 1987
Restaureringen afsluttet: 1993
Samlede udgifter: 2,7 mill. kr. (incl. moms)
Finansiering: Miljøstyrelsen (350.000 kr.), Hadsten og Hinnerup kommuner (770.000 kr.), diverse lodsejere (750.000 kr.), og Århus Amt (830.000 kr.).

Vandløbets data:

Opland: 310 km²
Afstrømning: Middel: 2.914 l/s
Max: 26.000 l/s
Min: 720 l/s
Målsætning: A-B1-B2
Forureningsgrad: II (Gennemsnit, 1993)

Restaureringens data:

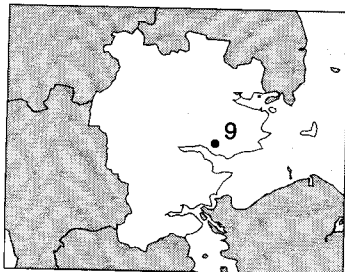
UTM (fra → til): 32VNH 5662 62319 → 5552 62491
Længde: 31.200 m
Bredde: 1-7 → 1-4 m
Hældning: 1,1‰
Vandføringsevne: 26.000 l/s
Udlagt gydegrus: 300 m³
Udlagte sten: 3.000 m³
Opgravet jord: 35.000 m³

Teknik i projekterne:

Fisketrappe udskiftet.
Reguleringsbygværker.
Bundspuns.
Kantsikring.
Gangbro.

3.9 Lammebæk ved Belle

Vejle Amt

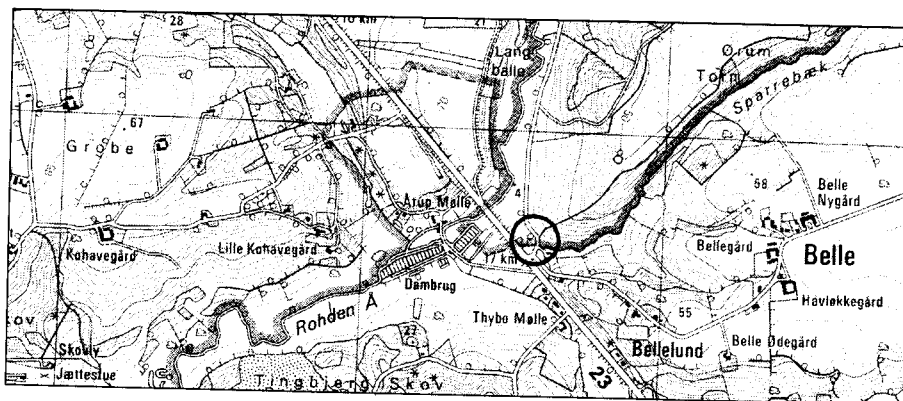


Vandløbssystem: Rohden Å

Tony Bygballe
Jan Nielsen

Beskrivelse af området

Lammebæk er et sidetilløb til Rohden Å, der løber i bunden af en ådal med træbevoksning. Lammebæk har et fald på 40 m over en strækning på fire kilometer. Den er ikke blevet oprenset eller vedligeholdt i flere år. Dette har medført, at den har et naturligt og varieret forløb, der veksler mellem små styrt, stryg og dybe høller. Bækken løber under landevej 366 gennem et 25 m langt betonrør.



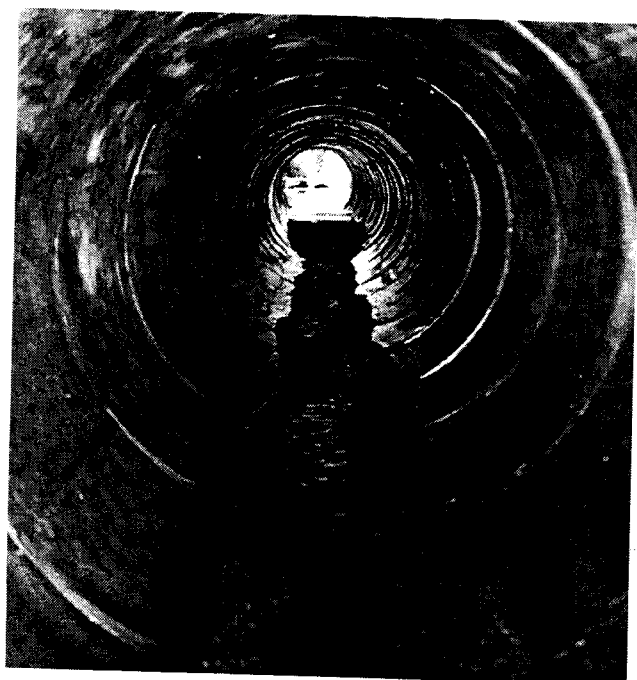
Projektets formål

Rørunderføringen var tidligere en effektiv spærring for vandrende fisk. På grund af rørets fald på 30% var vandstanden i røret så lav og vandhastigheden så høj, at end ikke stærke fisk som havørreder kunne svømme opstrøms gennem røret. Projektet skulle forbedre fiskenes mulighed for at vandre opstrøms i bækken på en effektiv måde.

Projektets gennemførelse

Amtet konstruerede en simpel, men effektiv indsats til at sætte ind i røret, så der opstod læ- og hvilesteder for fisk, der vandrer opstrøms i bækken. En plade, hvor der skiftevis i hver side er udskåret et hak, blev

Vejunderføring før og efter lamellerne var isat.



skruet på en jernbøjle af samme form som røret og indsat i dette for hver anden meter. Pladerne kom således til at sidde som lameller ved rørets bund. De er gjort fast, så de hælder fremad mod strømmen. Der ved blev vandstanden ved hver lamel hævet 30 cm, og ørreder og andre fisk kan nu svømme igennem udkæringerne i lamellerne og hvile i de bassiner, der er mellem lamellerne.

Ca. 500 m opstrøms vejen blev en rørunderføring samtidig lagt om, således at der nu er fri passage til hele vandløbet.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

To uger efter indsætningen af lamellerne i røret var der vandret havørreder under vejen og videre op i bækken, så fiskene nu var fordelt ligeligt i hele bækken. I 1993 var der en fin naturlig bestand af ørred på ca. 2,2 ørred/m². Indtil 1994 blev der årligt udsat 2.000 stk. ørredyngel i Lammebæk, men fra 1994 blev udsætningerne stoppet, idet bestanden nu er selvreproducerende.

Erfaringer

Rør, der fører vandløbet under en vej, er en af de mest almindelige spæringer i mindre vandløb. Er der ikke vand nok i røret, eller er strømmen for stærk, er røret en effektiv spærring for selv stærke svømmere som havørreder. Ligger rørene langt under kørebanen, er det ofte ikke økonomisk muligt at lægge dem om. Indsætninger af lameller i rør har vist sig meget effektive til at sænke vandhastigheden og dermed hæve vandstanden i rørene. Samtidig er det en relativ billig løsning på et stort problem.

Projektets data:

Projektansvarlig:	Vejle Amt
Projekteret af:	Vejle Amt
Restaureringen startet:	Oktober 1992
Restaureringen afsluttet:	Oktober 1992
Samlede udgifter:	18.000 kr. (incl. moms)
Finansiering:	Vejle Amt

Vandløbets data:

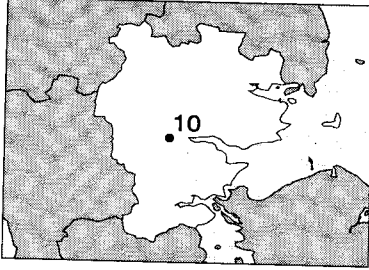
Opland:	5 km ²
Afstrømning:	Middel: 75 l/s Max: 2.000 l/s Min: 25 l/s
Målsætning:	B1 (Gyde- og opvækstvand for laksefisk)
Forureningsgrad:	I

Restaureringens data:

UTM:	32UNG 5470 61741
Længde:	25 m
Diameter:	1,25 m
Hældning:	30‰
Rørets vandføringsevne:	6.000 → 5.000 l/s

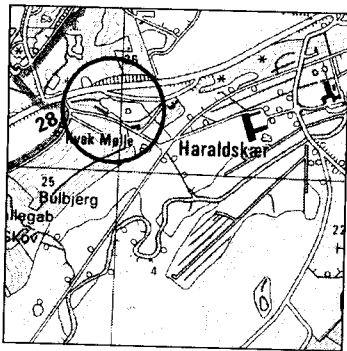
3.10 Kvak Møllebæk ved Haraldskær

Vejle Amt



Vandløbssystem: Vejle Å

Tony Bygballe
Jan Nielsen



Beskrivelse af området

Kvak Møllebæk er et tilløb til Vejle Å ca. 7 km opstrøms Vejle Fjord. Kvak Mølle, en kornmølle fra forrige århundrede, havde en opstemning på ca. 4,3 m uden passagemuligheder for fisk.

Projektets formål

Et omløbsstryg skulle gøre det muligt for faunaen at passere den gamle vandmølles opstemning og samtidig mindske sandtransporten til møllesøen. Endvidere skulle en genslyngning af bækken længere nedstrøms give den regulerede og uddybede bæk et mere naturligt forløb inden udløbet i Vejle Å.

Projektets gennemførelse

Arbejdet med omløbsstryget startede i maj og afsluttedes i juni 1991. Arbejdet med den genslyngede del ud mod Vejle Å blev gennemført i løbet af oktober 1992, hvorunder de nærliggende arealer også blev tilplantet med rødæl.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Efterfølgende undersøgelser viste, at der allerede var vandret mange ørreder ind i omløbet en måned efter, at det var færdigt. På dette tidspunkt var der op til 1 ørred/m². Året efter var der 2 ørreder/m² i omløbet, idet ørrederne nu havde gydt i selve omløbet. Der var langt flere ørreder i omløbet end i bækken op- og nedstrøms omløbet. Undersøgelser i havørredens gydetid har også vist, at der nu vandrer mange havørreder op for at gyde i bækken opstrøms møllesøen. Der er således langt flere ørreder i bækken nu end før, og de udsætninger af ørreder, der tidligere fandt sted, er nu stoppet. På den genslyngede strækning er der udlagt tolv gydeområder, som allerede blev taget i brug af havørreder få dage efter, at projektet blev færdigt. I 1993 var der en fin naturlig bestand af ørred på ca. 1 ørred/m².



Omløbet ved Kvak Mølle.



Erfaringer

Kvak Møllested er meget besøgt af endagsturister. Naturstien Vejle-Bindeballe løber lige forbi, og stedet er forsynet med en primitiv teltplads.

Publikationer fra projektet:

Bio/consult a/s: Kvak Møllebæk 1991-92. – Datalister.

Bangsgaard, L., 1993: Fisketæthed på 14 stryg og omløb i Vejle Amt. – Vejle Amt, 41 pp.

Bangsgaard, L., 1994: Fiskepassage i vandløb. – Vand og Jord 1: 36-38.

Bangsgaard, L., 1994: Stryg og omløb giver flere fisk. – Sportsfiskeren 69: 26-27.

Nielsen, J., 1993: Du kære blide danske bæk. – Sportsfiskeren 68: 22-23.

Nielsen, J., 1994: Fish Passage at Obstructions in Danish Streams. – Vejle Amt, 9 pp.

Nielsen, J., 1994: Vandløbsfiskenes Verden - med biologen på arbejde. – Gads Forlag, 202 pp.

Nielsen, J., 1994: Restaurering af vandløb i Vejle Amt 1983-93. – Vejle Amt, 76 pp.

Vejle Amt, 1992: Fiskepassage ved Kvak Møllesø. – Videofilm, 17 minutter (på dansk og engelsk).

Projektets data:

Projektansvarlig: Vejle Amt
Projekteret af: Hedeselskabet og Vejle Amt
Restaureringen startet: Maj 1991
Restaureringen afsluttet: Oktober 1992
Samlede udgifter: 252.000 kr. (excl. moms)
Finansiering: Vejle Amt, Miljøstyrelsen, Vejle Kommune

Vandløbets data:

Opland: 4,8 km²
Afstømning: Middel: 72 l/s
Max: 136 l/s
Min: 36 l/s
Målsætning: B1 (Gyde- og opvækstvand for laksefisk)
Forureningsgrad: I-II

Restaureringens data:

UTM: 32UNG 5270 61732
Genslyngningen:
Længde: 150 → 190 m
Bredde: 3-4 → 0,6-3 m
Hældning: 0 → 4-5‰

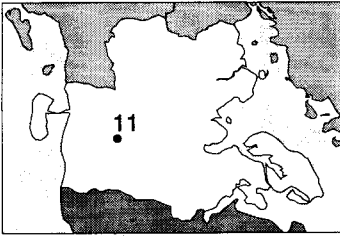
Omløbsstryg:

Længde: 0 → 260 m
Bredde: 0 → 0,5-1,3 m
Hældning: 0 → 5-25‰

Vandføringsevne: max. 150 l/s
Slyngninger: 9 stk
Udlagt gydegrus: 60 m³
Udlagte sten: 70 m³
Opgravet jord: 200 m³

3.11 Brede Å ved Løgumkloster

Sønderjyllands Amt



Vandløbssystem: Brede Å

Bodil Deen Petersen
Mogens Bjørn Nielsen

Beskrivelse af området

Ved Løgumkloster løber Brede Å i en velafgrænset og ret snæver ådal, hvoraf størstedelen ligger i vedvarende græs. Åen fortsætter forbi Bredebro igennem Ballum Enge og løber ud i Vadehavet gennem Ballum Sluse.

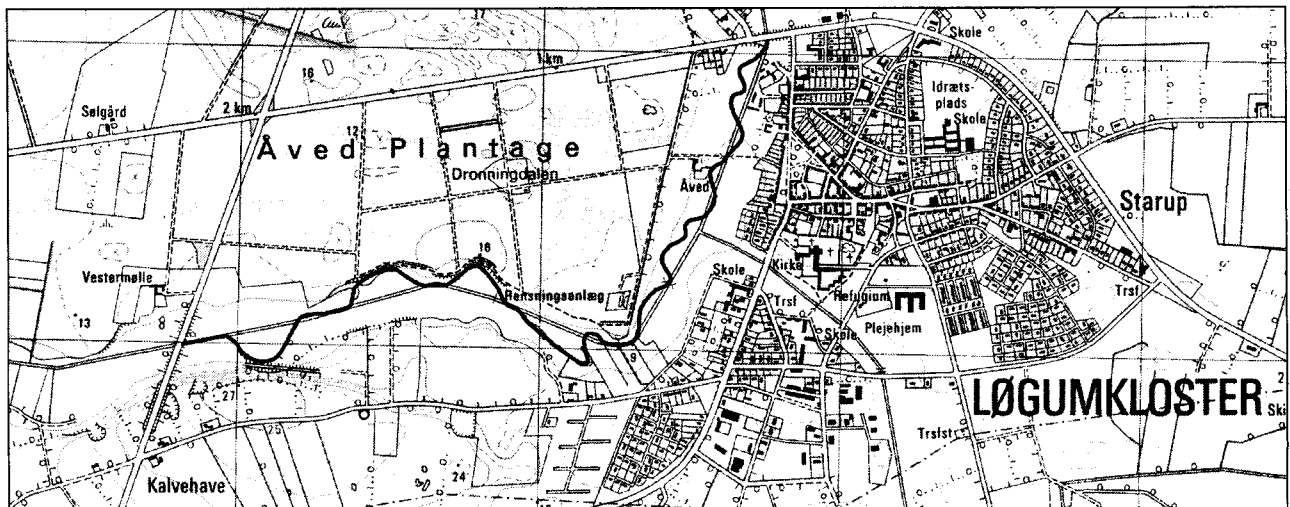
Brede Å havde oprindeligt et meget slynget forløb, men blev udrettet midt i 1950'erne. Åen har siden da gravet sig dybt ned i terrænet og givet anledning til en kraftig sandvandring. Kun enkelte steder fandtes en egentlig strømrende med grusbund og egnede gydepladser for laksefisk. I 1990 blev et større styrt ved Bredebro gjort passabelt ved ombygning til et stryg (se 3.12). Det var den eneste spærring, der fandtes længere nedstrøms i systemet.

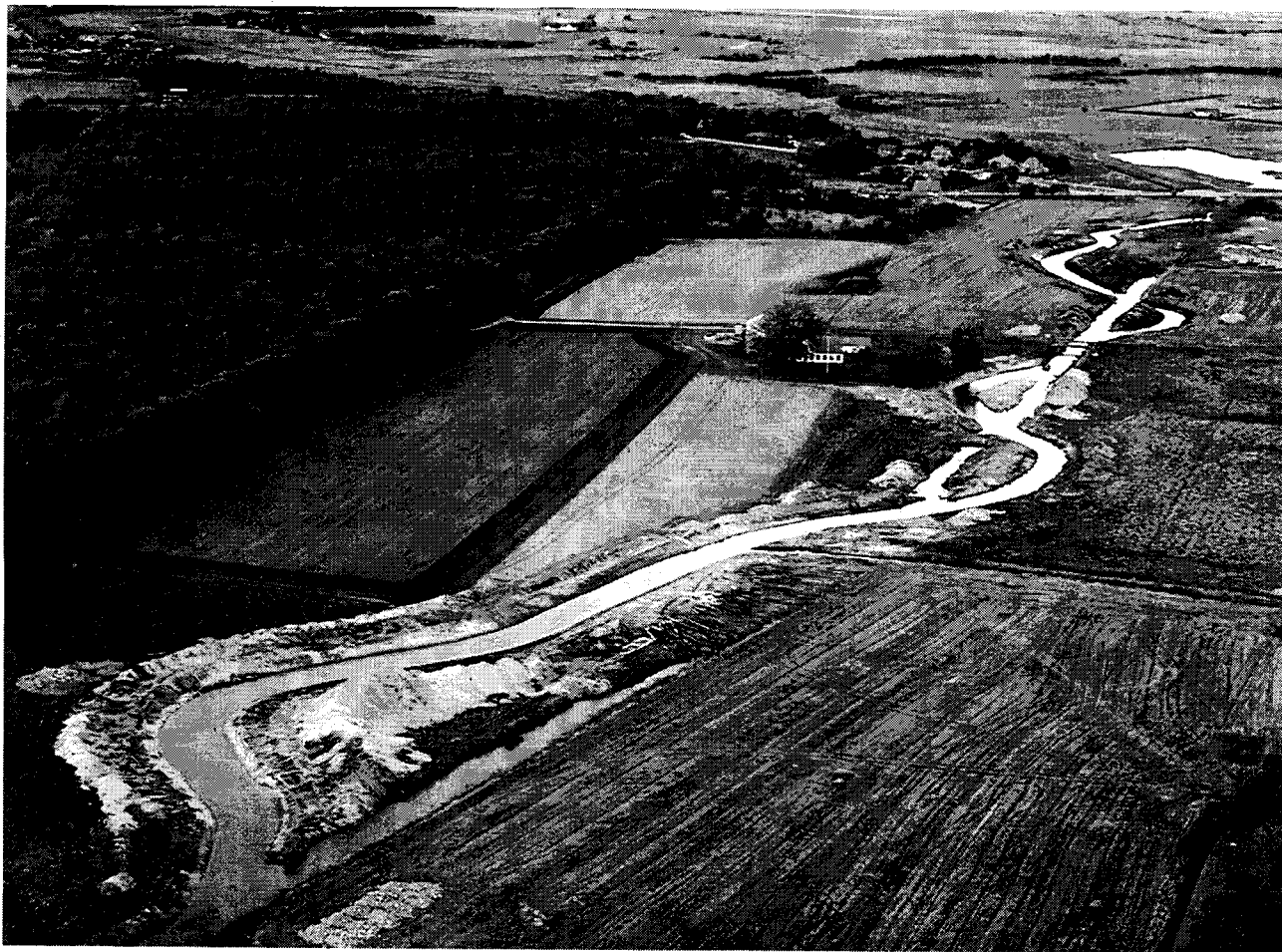
Projektets formål

Formålet med at gennemføre restaureringen af strækningen i Brede Å var flersidigt. For det første var det ønsket at skabe bedre natur- og miljøforhold i åen, herunder at nedsætte den ødelæggende sandvandring. Et andet aspekt var at fjerne det sidste større styrt i Brede Å og derved skabe mulighed for opgang af laksefisk, specielt den sjældne laksefisk snæbel, der efter et vellykket opdrætsprogram igen findes i flere af de sønderjyske vandløb. Planen var desuden at skabe en bedre sammenhæng mellem åen og engene ved at hæve vandløbets bund, der før projektets gennemførelse lå op til 1 m under regulativets bestemmelser. Hele ådalen er okkerpotentiel, og en hævnings af vandløbets bund og dermed af vandstanden i ådalen forventedes samtidigt at ville reducere udvaskningen af okker til åen.

Projektets gennemførelse

Projektet blev gennemført i sidste halvdel af 1991. På en strækning af 2.680 m blev det lige, regulerede vandløb omlagt til et 3.130 m slynget vandløb, samtidig med at vandløbsbunden blev hævet. Styrtet på strækningen blev fjernet, og der blev i stedet bygget to lange stryg. Der blev udlagt gydebanks og sten, og nogle af slyngningerne blev sikret med sten.





Brede Å ved Løgumkloster under restaurering i oktober 1992. De nye slyngninger er gravet, og det gamle, lige løb er endnu ikke kastet til.

Det slyngede forløb er nu stort set identisk med vandløbets forløb før udretningen, undtagen langs med Løgumkloster By, hvor der i mellemtiden er lagt en kloakledning og bygget huse ved det gamle åløb.

Flere steder var de gamle vandløbsslyngninger blevet bevaret efter udretningen. Disse lå stadig som åbne vandhuller i engen, men blev en del af det nye snoede vandløb efter restaureringen. Til erstatning for de gamle vandhuller blev der gravet to nye i det tidligere regulerede åløb. Under opgravningen viste det sig, at en af de forhenværende å-slynger var blevet brugt som losseplads, hvorfor der måtte bortkøres over 200 t materiale til en kontrolleret losseplads.

Projektet blev indviet i maj 1992.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Der er foretaget undersøgelser af planter og smådyr på den pågældende strækning før restaureringen (i 1991) og henholdsvis et halvt og halvandet år efter (i 1992 og 1993). Desuden bliver der årligt foretaget elektrobefiskning af store dele af Brede Å i samarbejde med den lokale sportsfiskerforening.

Før restaureringen havde det kanaliserede åløb en dårligt udviklet bredvegetation, da brinkerne var stejle, og der havde været opsat faskiner. Efter restaureringen er bredvegetationen blevet mere artsrig og veludviklet. Vegetationen i selve åløbet var tidligere stærkt domineret af båndblade af enkelt pindsvineknop, men efter restaureringen er der

større hyppighed af mere miljøskabende arter såsom fladfrugtet vandstjerne og storblomstret vandranunkel.

I forhold til det gamle kanaliserede åløb har det nye åløb flere smådyrsarter, og tætheden af smådyr er generelt større nu, fordi vandløbsbunden er blevet mere varieret end før.

Elektrobefiskningerne viser desuden, at Brede Å har opgang af mange og store havørreder, og at snæblen nu findes langt op i vandløbsystemet. Det er dog ikke påvist, at den gyder i vandløbet.

Erfaringer

Projektet berørte ialt 10 private lodsejere samt Løgumkloster kommune. Alle lodsejere blev inddraget i projektet på et tidligt tidspunkt, så de havde mulighed for at få indflydelse på projektet. De fik løbende informationer under hele projektførelsen.

I efteråret 1994 er yderligere 3 km af Brede Å nedstrøms den her omhandlede strækning blevet restaureret på samme måde. Dette projekt gennemføres som et EU-Life projekt i sammenhæng med tilsvarende projekter i England. Projektets betydning for åen og ådalen undersøges fortsat grundigt af Sønderjyllands Amt i samarbejde med Danmarks Miljøundersøgelser. Det er planlagt at fortsætte vandløbsrestaureringerne både nedstrøms og opstrøms i Brede Å samt at gennemføre projekter i nogle af åens tilløb for at reducere tilførslen af okker.

Publikationer fra projektet

Petersen, B.D., 1992: Naturgenopretning af Brede Å. – Vand & Miljø 8: 267-268.

Sønderjyllands Amt, 1991: Brede Å ved Løgumkloster – Restaurering og naturgenopretning. – pjece.

Sønderjyllands Amt, 1991: Plante- og smådyrslivet i Brede Å ved Løgumkloster, juni 1991. – Udarbejdet af Bio/consult. 31 pp.

Sønderjyllands Amt, 1992: Plante- og smådyrslivet i Brede Å ved Løgumkloster, juni 1992. – Udarbejdet af Bio/consult. 47 pp.

Sønderjyllands Amt, 1993: Plante- og smådyrslivet i Brede Å ved Løgumkloster, juni 1993. – Udarbejdet af Bio/consult. 61 pp.

Projektets data:

Projektansvarlig:	Sønderjyllands Amt
Projekteret af:	Sønderjyllands Amt
Restaureringen startet:	Juli 1991
Restaureringen afsluttet:	December 1991
Samlede udgifter:	1,75 mill. kr. (excl. moms)
Finansiering:	Miljøstyrelsen, Løgumkloster kommune og Sønderjyllands Amt

Vandløbets data:

Opland:	258 km ²
Afstrømning:	Middel: 2.700 l/s Max: 16.000 l/s Min: 1.000 l/s
Målsætning:	B2, laksefiskevand
Forureningsgrad:	II (1990-91)

Restaureringens data:

UTM (fra → til):	32 UMG 4967 61025 → 4948 61010
Længde:	2.680 → 3.130 m
Bredde (bund):	6 m
Hældning:	0,3‰
Vandføringsevne:	12.000 l/s
Slyngninger:	0 13 stk.
Udlagt gydegrus:	300 m ³
Udlagte sten:	5.750 m ³
Opgravet jord:	48.200 m ³

Teknik i projektet:

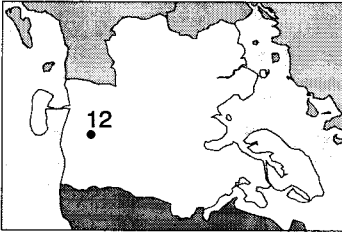
Opgravning af 223 ton affald, der blev deponeret på losseplads.
Fjernelse af et betonstyt.
Forlængelse af et udløb fra rensningsanlæg.
Forlængelse af fem regnvandsudløb/hoveddræn.
Etablering af en kreaturbro.

Forundersøgelser:

Jordbundsundersøgelser i ådalen.
Opmåling af åen og ådalen.
Indsamling af data om vandføring fra de seneste år.
Planter og smådyr i åen.
Oplysninger om områdets ledningsanlæg (el, telefon, vand, kloak, naturgas).
Oplysninger om øvrige bindinger og planer i området (regionplan, lokalplan, zonestatus, fredningsplan m.v.).

3.12 Brede Å ved Bredebro

Sønderjyllands Amt



Vandløbssystem: Brede Å

Bodil Deen Petersen
Mogens Bjørn Nielsen

Beskrivelse af området

I forbindelse med udretning og regulering af Brede Å i midten af 1950'erne blev der bygget to store betonstyrte ret langt nede i vandløbssystemet. Styrket ved Bredebro lå længst nedstrøms i systemet og var det største med et 8,4 m bredt overløb. Der var i sommerperioden en faldhøjde over styrtekanten på op til 1,2 m, mens faldhøjden i vintermånederne gennemsnitligt var 0,6 m. Det udgjorde derfor en meget effektiv spærring for vandrende fisk i åen.

Projektets formål

Hovedparten af det store vandløbssystem opstrøms styrket (294 km²) er målsat som laksefiskevand eller som gyde- og opvækstområde for laksefisk. Målsætningerne var ikke opfyldt, til dels grundet spærringen ved styrket. Hensigten med projektet var derfor at skabe fri passage for vandrende fisk og derved mulighed for at opfylde målsætningerne opstrøms styrket. Dette indebærer også, at det tilgængelige vandløbsområde for den truede laksefisk snæbel, der er gennudsat i bl.a. Brede Å, ville blive øget.

Fjernelsen af styrket ved Bredebro og genskabelsen af faunapassagen var desuden en forudsætning for at gennemføre restaureringen (gennsønningen) af Brede Å ved Løgumkloster længere opstrøms i systemet (se 3.11). I forbindelse med dette projekt blev det andet store styrte i Brede Å fjernet.

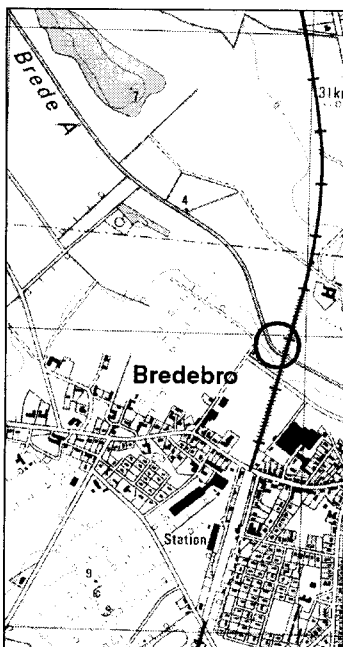
Projektets gennemførelse

Projektet blev gennemført i sensommeren 1990. Der blev ikke ændret på det oprindelige betonbygværk. Nedstrøms styrket blev der skabt et langstrakt stryg på ialt 250 m længde med et gennemsnitligt fald på 5‰. Stryget består af tre "del-stryg" med en samlet længde på 110 m. De tre del-stryg har et fald på 10‰ og en bundbredde på 4 m mod 6 m imellem del-strygene. Der opstår derved tre "hvilebassiner" imellem de tre del-stryg. Nedstrøms stryget er der etableret gydebanks for ørreder og laks.

Ved gennemførelsen af projektet er det sikret, at der ikke sker ændringer i afvandingsforholdene op- og nedstrøms stryget, idet der er store landbrugsinteresser i området med intensivt dyrket jord.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Der bliver årligt gennemført elbefiskninger i Brede Å i samarbejde med den lokale sportsfiskerforening. Elbefiskningerne viser, at Brede Å nu har en meget intensiv opgang af ørreder. Desuden er der tillige opgang af snæbel og laks.



Styrtet ved Bredebro før og efter ombygningen.



Projektets data:

Projektansvarlig:	Sønderjyllands Amt
Projekteret af:	Sønderjyllands Amt
Restaureringen startet:	September 1990
Restaureringen afsluttet:	Oktober 1990
Samlede udgifter:	550.000 kr. (excl. moms)
Finansiering:	Sønderjyllands Amt og Miljøstyrelsen

Vandløbets data:

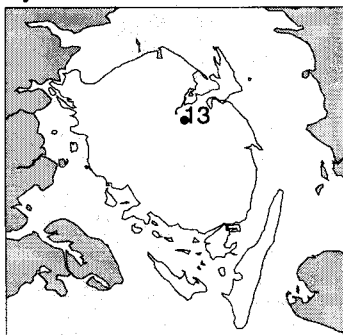
Opland:	294 km ²
Afstrømning:	Middel: 3.500 l/s Max: 30.000 l/s Min: 1.000 l/s
Målsætning:	B2, laksefiskevand
Forureningsgrad:	II (1991-92)

Restaureringens data:

UTM:	32UMG 4889 61019
Bredde (bund):	4-6 m
Hældning:	5‰
Vandføringsevne:	30.000 l/s
Udlagt gydegrus:	150 m ³
Udlagte sten:	1.500 m ³

3.13 Odense Å ved Ejby Mølle, Odense

Fyns Amt



Vandløbssystem: Odense Å

Ann Fuglsang

Annette Sode

Claes Levin Pedersen

Beskrivelse af området

Odense Å er Fyns største og mest betydningsfulde vandløb. Åen har en samlet længde på 54 km, og dækker med sit 631 km² store opland med mange værdifulde sidetilløb ca. 1/5 af Fyns samlede areal.

Ved Ejby Mølle har der siden 1200-tallet ligget en vandmølle. Mølle-dammens ca. 2 m høje opstemning spærrede effektivt for al fiskeopgang til ca. 85% af Odense Å's opland.

Projektets formål

Projektets formål var at genskabe fri passage for fisk og smådyr forbi mølleopstemningen ved Ejby Mølle.

Vandspejlet opstrøms møllen skulle bevares uændret, og der skulle fortsat kunne ledes vand frem til vandmøllen.

Projektets gennemførelse

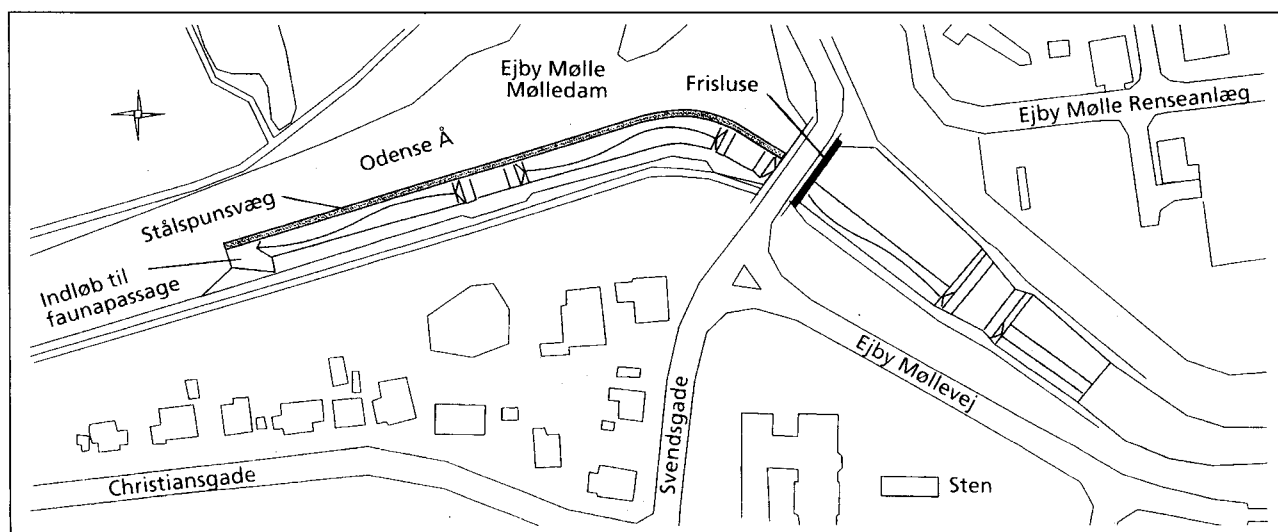
Arbejdet blev igangsat i juni 1992 og blev udført i samarbejde med Odense Kommune.

Projektet er gennemført ved at etablere et 166 m faunapassabelt stenstryg opstrøms og gennem frislusen. Nedstrøms herfor fortsætter det som yderligere 99 m stryg.

Ovenfor frislusen blev der nedrammet en 166 m lang stålspunsvæg parallelt med bredden, således at et 7 m bredt stenstryg kunne etableres mellem spunsen og den ene bred. Nedenfor frislusen blev stenstryget etableret på en 99 m lang strækning i hele åens bredde (ca. 23 m). Da der er indbygget hvilebassiner i stryget, er det gennemsnitlige fald på 8‰, mens det maksimale fald er på 12‰. Ved medianminimums vandføringer (870 l/s) er strygets indløbsprofil fuldtløbende. Større vandføringer vil derfor løbe over spunsvæggen, der virker som overfaldskant, og ned i stryget. Den 166 m lange overfaldskant kan herved aflede ca. 25.000 l/s, før vandstanden stiger til flodemål. Ved at regulere på stemmeværket ved frislusen kan der afledes ialt ca. 45.000 l/s.



Plantegning af stryg
(ca. 1:2000)



Stryg og overfaldskant set
opstrøms fra frislusen



Stryg og frisluse set op-
strøms fra strygets nederste
hvilebassin



Når vandføringen overstiger medianminimum, kan der ledes en beskedent vandmængde frem til mølleløbet, dog således at ledestrømmen fra stenstryget altid er mest markant. I forbindelse med projektet måtte en spildevandsledning omlægges og en overløbsledning forlægges.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Efter etablering af stryget er der elbefisket fire gange i løbet af vinteren 1992-93, for at belyse, om stryget sikrer passage for opvandrende havørred.

Derudover er smådyrsfaunaen på den nedre del af stryget undersøgt både før og efter projektets udførelse. Et stryg, der fandtes her før projektets start, blev fjernet i forbindelse med anlæggelsen af det nye stryg. Undersøgelserne indgår som en del af Vandmiljøplanens overvågningsprogram og er udført siden 1989 med to årlige faunaprøver. Prøveserien muliggør en vurdering af, hvor hurtigt smådyrene indvandrer på et nyanlagt stryg.

Efter projektets afslutning er der foretaget hydrauliske målinger og beregninger i stryget for at verificere de forudgående projekteringsberegninger.

Resultaterne af undersøgelserne er ikke rapporteret, men visse erfaringer om fiskepassagen er allerede opnået.

Erfaringer

Stryget ved Ejby Mølle sikrer en tilfredsstillende passage for opvanderende havørred. De efterfølgende hydrauliske målinger har vist, at de forudgående beregninger holdt stik. Det nye stryg er således stabilt i sin konstruktion og har, som beregnet, kapacitet til at aflede de aktuelle afstrømninger.

Fremtiden

Projektet skal ses i sammenhæng med planen "Odense Å år 2000", hvorefter Fyns Amt i samarbejde med kommuner og erhvervsliv vil udvikle Odense Å-systemet til et ørredfiskevand i europæisk topklasse.

Publikationer fra projektet

Fyns Amt, 1992: Odense Å år 2000 – et fiskeprojekt. – Videofilm, 22 min.

Projektets data:

Projektansvarlig:	Fyns Amt
Projekteret af:	Carl Bro gruppen
Projektet startet:	Juni 1992
Projektet afsluttet:	Vinter 1992/forår 1993
Samlede udgifter:	5.290.000 kr. (excl. moms)
Finansiering:	Fyns Amt, Odense Kommune og Miljøstyrelsen.

Vandløbets data:

Opland:	631 km ²
Afstrømning:	Middel: 5.360 l/s Max: 36.500 l/s Min: 250 l/s
Målsætning:	Gyde- og opvækstområde for laksefisk
Forureningsgrad:	II og II-III (1993).

Restaureringens data:

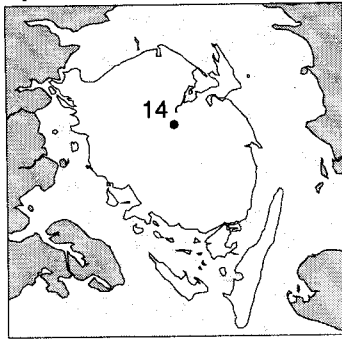
UTM (fra → til):	32UNG 5895 61400 → 5897 61400
Længde:	265 m
Bredde:	7-23 m
Hældning:	6-12‰
Vandføringsevne:	45.000 l/s
Indbygget råjord:	4.680 m ³
Udlagte sten:	3.290 m ³
Opgravet jord:	7.540 m ³
Rammet spuns:	1.227 m ²

Teknik i projektet:

Spildevandsledning omlagt.
Overløbsledning forlænget.
Ombygget sluseanlæg og gangbro.
166 m lang spunsvæg som overfaldskant.

3.14 Odense Å ved "Havhesten", Odense

Fyns Amt



Vandløbssystem: Odense Å

Ann Fuglsang

Annette Sode

Claes Levin Pedersen

Beskrivelse af området

Odense Å er Fyns Amts største og mest betydningsfulde vandløb med mange værdifulde sidetilløb. Den har en samlet længde på 54 km og dækker med sit opland på 631 km² ca. 1/5 af Fyns samlede areal.

Ved Munke Mose løber Odense Å gennem et offentligt parkområde, hvor en skulptur kaldet "Havhesten" er placeret i åen. Området ligger 12 km fra Odense Å's udløb ved Seden Strand, og det vides med sikkerhed, at der i 1175 lå en vandmølle til Knuds Kloster. Vandmøllen er nu nedlagt, men opstemningen og slusebroen er bevaret.

For at sikre vandspejlet ved "Havhesten" ca. 70 m neden for slusebroen, blev der i sin tid etableret to faste overfaldskanter ved åens deling ved øen. Herved blev der dannet et 1 m højt styrt, som spærrede for effektiv fiske- og faunapassage til ca. 84% af Odense Å's opland.

I forbindelse med ombygning af slusebroen i 1987 blev der indbygget to kammerfisketrapper ved det 1 m høje styrt ved broen, således at der idag er fri fiskepassage forbi opstemningen.

Projektets formål

Projektet havde til formål at genskabe den fri fiske- og faunapassage forbi de faste overfaldskanter neden for "Havhesten", og samtidig forbedre gydemulighederne for laksefisk i Odense Å. Vandspejlet skulle bevares stort set uændret mellem overfaldskanterne og slusebroen, samt opstrøms slusebroen.

Projektets gennemførelse

Odense Kommune henvendte sig i foråret 1993 til Fyns Amt med et forslag om etablering af gydebanker i Odense Å. Resultatet blev et fælles projekt mellem kommunen og amtet, hvor der blev etableret et faunapassabelt stenstryg og to gydebanker neden for to faste overfaldskanter ved "Havhesten".

Arbejdet blev startet i efteråret 1993 og afsluttet i foråret 1994. Neden for den sydlige overfaldskant blev der etableret et 115 m langt faunapassabelt stenstryg i hele åens bredde. Stryget blev opbygget med et fald, der varierer mellem 5 og 12‰. Stryget afsluttes med en 25 m lang gydebanke. Endvidere blev der 75 m længere nedstrøms udlagt en 40 m lang gydebanke. Begge gydebanker er anlagt i hele åens bredde med et fald på 5-6‰.

Den nordlige overfaldskant blev forhøjet med 10 cm. Neden for overfaldskanten er et stort og dybt bassin bibeholdt, ved at der ved udløbet, ned i det nye stryg, er etableret en tværgående dæmning.

Effektundersøgelser og erfaringer i forbindelse med restaureringsprojektet
Stryget er så nyt, at der endnu ikke er foretaget effektundersøgelser. Erfaringer fra lignende anlæg viser dog, at der vil være skabt fuld fiske- og faunapassage forbi spærringen med det nyanlagte stryg.



Stryg set opstrøms mod øen.



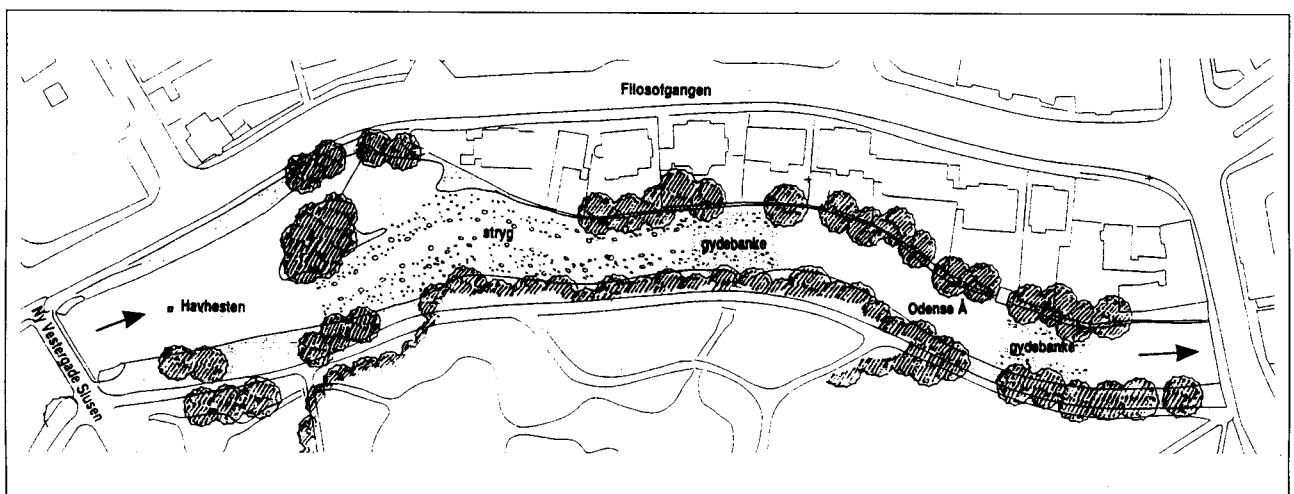
Fremtiden

Projektet skal ses i sammenhæng med planen „Odense Å år 2000“, hvorefter Fyns Amt i samarbejde med kommuner og erhvervsliv vil udvikle Odense Å-systemet til et ørredfiskevand i europæisk topklasse.

Publikationer fra projektet

Odense Kommune, 1993: – Orienterende plancheudstilling under projektfasen.

Plantegning af stryg og gydebanks
(mål ca. 1:2.200).





Projektets data:

Projektansvarlig:	Fyns Amt og Odense Kommune
Projekteret af:	Hedeselskabet
Projektet startet:	November 1993
Projektet afsluttet:	Juni 1994
Samlede udgifter:	940.000 kr. (excl. moms)
Finansiering:	Fyns Amt, Miljøstyrelsen og Odense Kommune.

Vandløbets data:

Opland:	631 km ²
Afstrømning:	Middel: 5.360 l/s Max: 36.470 l/s Min: 250 l/s
Målsætning:	Gyde- og/eller opvækstområde for laksefisk
Forureningsgrad:	II og II-III (1993).

Data for projektet:

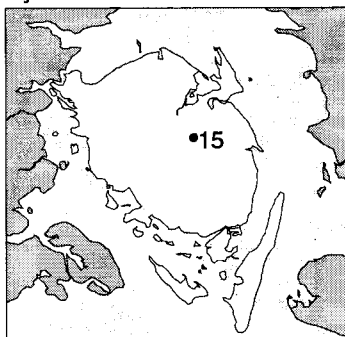
UTM (fra → til):	32UNG 5876 61395 → 5879 61395
Længde:	115 og 65 m
Bredde:	18-24 m
Hældning:	5-12‰
Vandføringsevne:	44.600 l/s
Udlagt gydegrus:	390 m ³
Udlagte sten:	4.090 m ³
Udlagt jord:	4.160 m ³
Opgravet jord:	500 m ³

Teknik i projektet:

Fem rørudløb forlænget.

3.15 Lindved Å ved Hollufgård

Fyns Amt



Vandløbssystem: Odense Å

Ann Fuglsang

Annette Sode

Claes Levin Pedersen

Beskrivelse af området

Lindved Å er det nederste amtsvandløb, som løber til Odense Å vandløbssystemet. Vandløbet var tilbage i tiden reguleret opstrøms for Hollufgård Mølle (sydøst for Odense), og var stuvningspåvirket, inddiget, fladt og langsomt flydende. Langs vandløbet var der i tidens løb opstået nogle værdifulde, fugtige, afgræssede enge, som var vigtige at bevare. Fra engområdet løb Lindved Å gennem Hollufgård mølledam og over et 2 m højt styrt ved stemmeværket. Dette udgjorde en effektiv spærring for vandløbets fisk og smådyr.

Projektets formål

Odense Kommune planlagde i 1990 opbygningen af et "oldtidslandskab" ved Kulturcenter Hollufgård.

I forbindelse dermed skulle der skabes et vandløb, der dels kunne indgå som en naturlig del af et "oldtidslandskab", dels kunne forbedre de biologiske forhold i og omkring vandløbet, herunder skabe fri passage for faunaen forbi spærringen.

Planerne betingede blandt andet, at forløbet af Lindved Å skulle omlægges og løbe gennem landskabet, i en del af det lille vandløb, Parkvandløbets, tidligere forløb.

Af hensyn til de værdifulde, afgræssede enge langs Lindved Å var det vigtigt, at den høje vandstand blev bevaret. Ligeledes var det vigtigt på grund af de kulturhistoriske forhold omkring vandmøllen, at der fortsat bliver ledt vand frem til mølledammen.

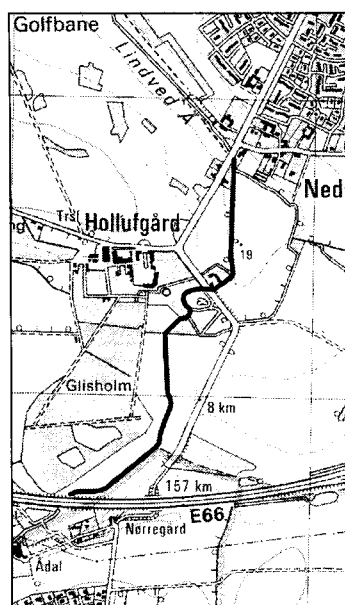
Projektets gennemførelse

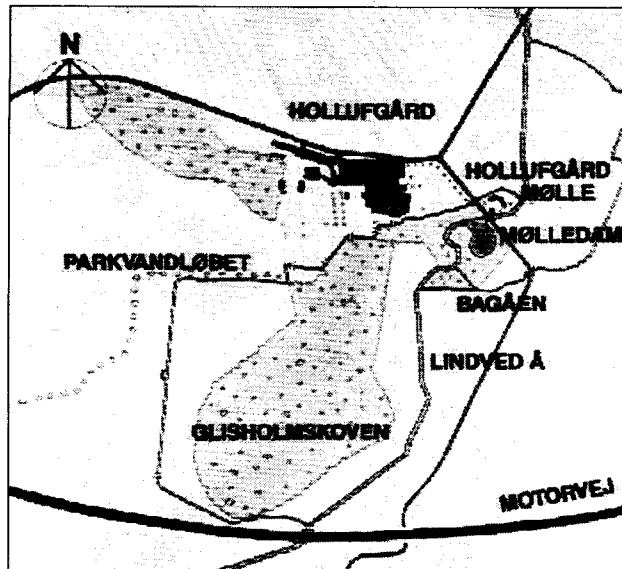
I sommeren 1991 gennemførte Odense kommune og Fyns amt i samarbejde med Skov- og Naturstyrelsen naturgenopretningsprojektet.

Det nye forløb af Lindved Å blev ca. 2 km langt og blev ført igennem det nyetablerede "oldtidslandskab" i en del af Parkvandløbets tidligere forløb. På denne strækning er vandløbet udformet med et meget fladt tværprofil, som oversvømmes om vinteren. Der blev tillige udgravet to søer, som samtidig virker som sandfang. Gennem Glisholmskoven blev der gravet et nyt forløb, der efter skoven løber under en nyopført akvædukt, der nu fører Hollufgård Møllebæk i det tidligere Lindved Å-leje. Herfra fortsætter åen i en del af Bagåens tidligere forløb ud til en nyopført vejbro. Fra vejbroen og ned til Hollufgård Vandmølle er det nye forløb anlagt som et stenstryg, som sikrer faunaens passage udenom opstemningen.

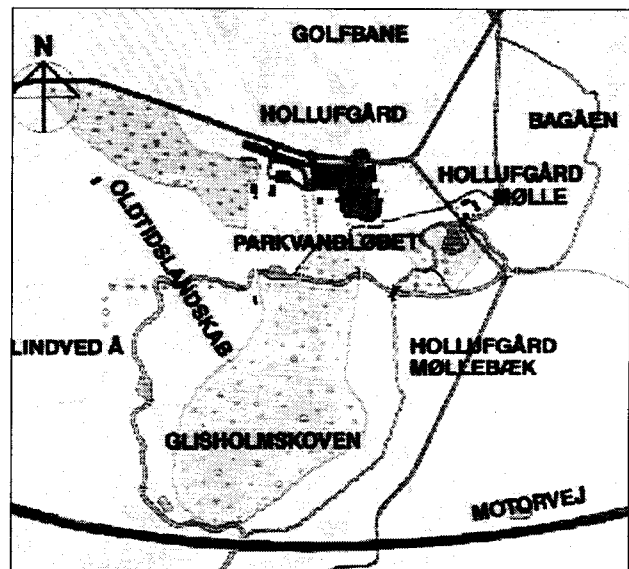
Hollufgård Møllebæk fører nu en mindre vandmængde, som dog er tilstrækkelig til at bevare de fugtige enge, og til fortsat at sikre en tilstrækkelig mængde vand til mølledammen.

Odense Kommune har i det ca. 20 ha store, offentligt tilgængelige "oldtidslandskab" etableret et vidtforgrenet net af gangstier. Området er efterfølgende hegnet ind til afgræsning med højlandskvæg.





Plantegning af vandløbsforløbet før og efter naturgenopretningen (mål ca. 1:20.000).



Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Efter etablering af det nye forløb af Lindved Å er der gennemført regelmæssige biologiske undersøgelser i og ved vandløbet, samt en registrering af vandløbsbundens sammensætning og dybdeforhold. Derudover er der regelmæssigt taget fotos af vandløbet fra faste positioner.

De biologiske undersøgelser omfatter følgende: artssammensætning og skønnet dækningsgrad af vand- og sumpplanter (én gang årligt), artssammensætning og relativ mængde af vandlevende smådyr (to gange årligt), samt artssammensætning og mængde af fisk og disses passage af strækningen (én gang årligt).



Stryg uden om mølleopstemningen set nedstrøms mod vandmøllen.

Det nyetablerede forløb af
Lindved Å gennem
"Oldtidslandskabet".



Den nye vandløbsstrækning er hidtil holdt fri for grødeskæring. Med henblik på at undersøge, om der opstår afvandingsmæssige problemer som følge deraf, registreres vandstanden kontinuerligt opstrøms strækningen.

Resultaterne af undersøgelserne er endnu ikke afrapporteret, men en række erfaringer er allerede opnået.

Erfaringer

Artsantallet og mængden af planter og smådyr er steget støt siden etableringen. Samtidig har de fysiske forhold i vandløbet ændret sig meget betydeligt, idet bundforholdene er blevet mere og mere varierede i takt med den tiltagende tilgroning langs bredderne. Den langsomste udvikling er konstateret på beskyttede steder. Også fiskebestanden er steget støt fra 1991 til 1993 (men har dog været lille i 1994). Der er imidlertid kun meget få eller ingen fisk på de mest lavvandede, bløde og flade delstrækninger igennem "oldtidslandskabet".

Efterfølgende har amtet og Odense kommune lavet en fælles permanent udstilling om samspillet mellem vandløb og menneske.

Fremtiden

Projektet skal ses i sammenhæng med planen "Odense Å år 2000", hvorefter Fyns Amt i samarbejde med kommuner og erhvervsliv vil udvikle Odense Å-systemet til et ørredfiskevand i europæisk topklasse.

Publikationer fra projektet

Fyns Amt og Odense Kommune, 1991: Naturgenopretning af Lindved Å ved Hollufgård. – Tre-fløjet folder.

Fyns Amt, 1991: Naturgenopretning af Lindved Å ved Hollufgård. – Diasserie med indtalt lyd, 12 min.

Fyns Amt, 1991: Naturgenopretning af Lindved Å ved Hollufgård. – Tre-fløjet plancheudstilling.

Fyns Amt og Odense Kommune, 1992: Vandløb og Menneske. – Permanent udstilling på Hollufgård Vandmølle.

Projektets data:

Projektansvarlig:	Fyns Amt og Odense Kommune
Projekteret af:	Hedeselskabet
Restaureringen startet:	Maj 1991
Restaureringen afsluttet:	Juli 1991
Samlede udgifter:	1.180.000 kr. (excl. moms)
Finansiering:	Fyns Amt, Odense Kommune, Skov- og Naturstyrelsen

Teknik i projektet:

En betonrørsbro.
En kommunevejsbro af beton.
En akvædukt af beton.
To søer / sandfang.
Et fordelerbygværk af træ.
Fem skovvejsbroer / gangbroer af træ.
Krydsning af Ø 30 cm dræn.

Vandløbets data:

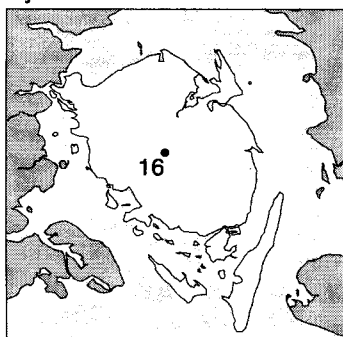
Opland:	65 km ²
Afstrømning:	Middel: 420 l/s Max: 4.400 l/s Min: 26 l/s
Målsætning:	Gyde- og opvækstområde for laksefisk.
Forureningsgrad:	I - II og II (1993)

Restaureringens data:

UTM (fra → til):	32UNG 5912 61346 → 5916 61353
Længde:	890 → 1.820 m
Bredde:	3-5 → 2-6 m
Hældning:	0,4 → 1-10%
Sving:	10 → 24 stk
Udlagt gydegrus:	180 m ³
Udlagte sten:	440 m ³
Opgravet jord:	6.800 m ³

3.16 Holmehave Bæk ved Borreby Mølle

Fyns Amt



Vandløbssystem: Odense Å

Ann Fuglsang

Annette Sode

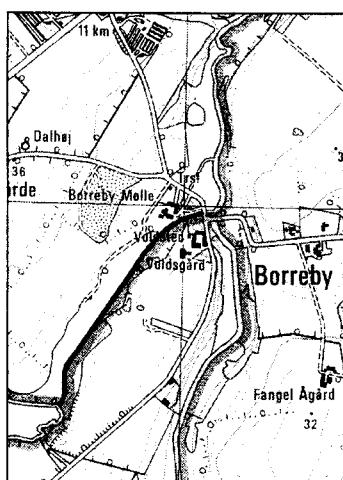
Claes Levin Pedersen

Beskrivelse af området

Holmehave Bæk er det næstnederste amtsvandløb, som løber til Odense Å. Vandløbet blev i 1970 reguleret opstrøms for Borreby Mølle, umiddelbart før sammenløbet med Odense Å, og var som følge heraf kanalagtigt, fladt og langsomt flydende. Samtidig med reguleringen blev mølledammen nedlagt, stemmeplankerne i frislusen nedtaget, og indløbet til møllen tilkastet, således at Holmehave Bæk løb gennem frislusens tilbageværende fløjmur. Det tidligere forløb af vandløbet opstrøms for frislusen blev ikke helt tilkastet, hvorfor det stadig i 1988 kunne erkendes i terrænet. Ved frislusen var der fortsat et fald i vandspejlet på ca. 1,5 m, som udgjorde en effektiv spærring for vandløbets fisk og smådyr.

Projektets formål

Ejeren af Voldsgård rettede i 1988 henvendelse til Fyns Amt med en forespørgsel om, hvorvidt amtet var interesseret i at tilbagelægge Holmehave Bæk opstrøms for Borreby Mølle. Han var selv meget interesseret og derfor villig til vederlagsfrit at afstå det nødvendige areal til formålet.



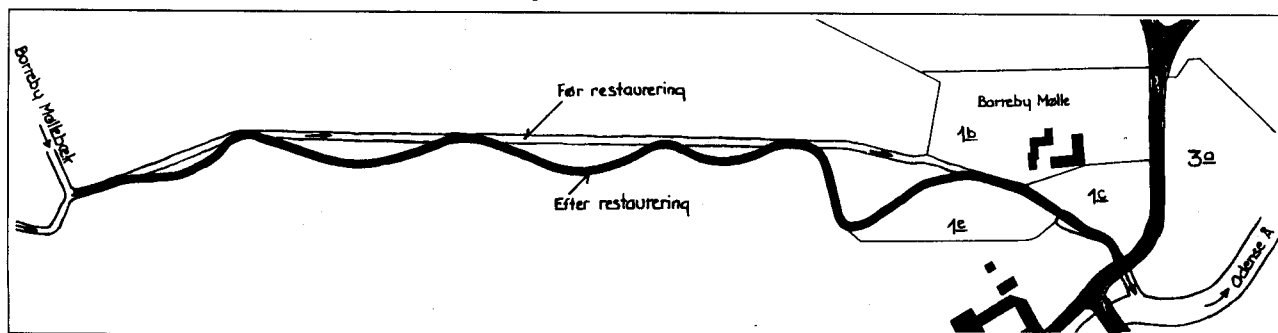
I forbindelse med Fyns Amts bestræbelser på at skabe bedre forhold i vandløbene, herunder fri passage forbi spærringer, blev der enighed med ejeren om at gennemføre et projekt med det dobbelte formål, dels at skabe fri passage forbi spærringen ved frislusen, dels at forbedre de fysiske og biologiske forhold i og omkring vandløbet. På grund af de kulturhistoriske forhold ved vandmøllen var det vigtigt at bevare de tilbageværende fløjmur fra frislusen.

Projektets gennemførelse

Forud for projektudarbejdelsen blev der foretaget sonderinger i terrænet og studier af gammelt kortmateriale, hvorved det tidligere forløb af vandløbet opstrøms for frislusen blev fastlagt. Dette forløb blev tilnærmelsesvist fulgt ved udgravningen af det nye forløb.

Plantegning af forholdene før og efter tilbagelægningen (mål ca. 1:5500).

Der blev skabt fri passage forbi frislusen ved at sænke slusebunden ca. 1 m og ved at forlænge et eksisterende stenstryg op til frislusen. Det nye forløb blev anlagt med et gennemsnitsfald på 1,1‰ og udgravet med dobbeltprofil. Efter gravearbejdets afslutning blev der etableret gydebanks på de lige strækninger mellem svingene og udlagt strømsten i sving m.m. Der er efterfølgende etableret en offentlig sti langs en del af det nye forløb.





Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Der er foretaget biologiske undersøgelser både før og efter omlægningen af vandløbsstrækningen i Holmehave Bæk. De biologiske undersøgelser er udført én gang årligt i perioden 1988-94 og omfatter følgende: Artssammensætning og skønnet dækningsgrad af vand-/sumpplanter og bredplanter, artssammensætning og relativ mængde af vandlevende smådyr, sammensætning og mængde af fisk samt sammensætning af bundsediment ud fra fordelingsanalyser af kornstørrelsen. Alle undersøgelser er udført dels på to lokaliteter på den omlagte vandløbsstrækning og dels på to referencelokaliteter, begge beliggende opstrøms den omlagte forsøgsstrækning. De undersøgte vandløbsstrækninger er hidtil holdt fri for grødeskæring. Resultaterne af undersøgelserne er endnu ikke rapporteret fuldt ud, men visse erfaringer kan p.t. beskrives.

Erfaringer

Artsantallet af planter er steget siden omlægningen.

Sammensætningen af smådyr kan variere meget på de undersøgte lokaliteter, hvilket medfører, at ændringerne i sammensætningen skal være store for med sikkerhed at kunne tilskrives restaureringstiltaget. Flere giftudledninger opstrøms de undersøgte strækninger og variationer i bundforholdene fra år til år har således medført store variationer i smådyrssammensætningen. Viborg-indekset har således varieret mellem II og III på den ene referencestation. På den nedre del af den omlagte strækning er faunaforholdene dog tilsyneladende forbedret. Viborg-indekset har her ændret sig fra II-III før omlægningen, til II i tiden efter omlægningen. Denne ændring kan dog ikke siges at være markant i forhold til variationerne på referencestationerne.

Bestanden af ørreder var meget lille umiddelbart efter omlægningen, og på flere af de undersøgte strækninger forsvandt andre fiskearter helt. I de efterfølgende år er ørredbestanden vokset i takt med, at vegetationen har etableret sig, og der er skabt større variationer i vandløbet i form af grøde, høller og underskårne brinker. Denne udvikling har især været markant efter 1990, og fiskebestanden er idag generelt væsentligt større end før omlægningen.

Da det nye forløb er etableret i et område med meget løs jordstruktur, var det umiddelbart efter udgravningen ustabil. Denne uheldige udvikling blev imødegået ved udlægning af gydegrus, men den er først for alvor stoppet i takt med, at vegetationen på bredder og skråninger har stabiliseret forholdene.

Fremtiden

Projektet skal ses i sammenhæng med planen "Odense Å år 2000", hvorefter Fyns Amt i samarbejde med kommuner og erhvervsliv vil udvikle Odense Å-systemet til et ørredfiskevand i europæisk topklasse.

Projektets data:

Projektansvarlig:	Fyns Amt
Projekteret af:	Fyns Amt
Restaureringen startet:	September 1988
Restaureringen afsluttet:	November 1988
Samlede udgifter:	270.000 kr. (excl. moms)
Finansiering:	Fyns Amt og Miljøstyrelsen

Vandløbets data:

Opland:	70 km ²
Afstrømning:	Middel: 640 l/s Max: 11.830 l/s (20 års max.) Min: 35 l/s
Målsætning:	Gyde- og/eller opvækstområde for laksefisk
Forureningsgrad:	II og II-III (1993)

Restaureringens data:

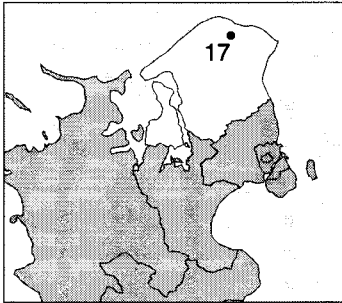
UTM (fra → til):	32UNG 5816 61303 → 5820 61309
Længde:	790 → 910 m
Bredde:	4,25 → 3,75 m
Hældning:	0,3 → 1,1‰
Sving:	2 → 10 stk
Udlagt gydegrus:	110 m ³
Udlagte sten:	75 m ³
Opgravet jord:	4.200 m ³
Bortkørt jord:	1.000 m ³

Teknik i projektet:

Retableret 4 udløb.
Ombygget sluseanlæg og gangbro.
Krydset vandledning.

3.17 Esum Å ved Esum

Frederiksborg Amt



Vandløbssystem: Esum Å

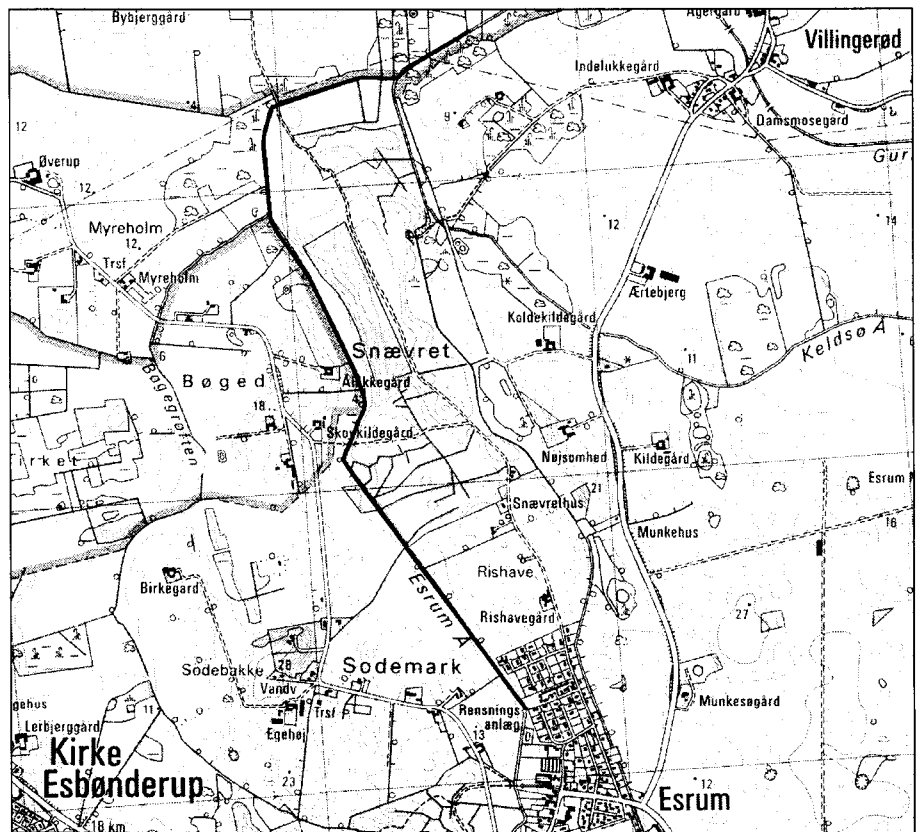
Birthe Petersen

Beskrivelse af området

Esum Å har sit udspring ved reguleringsbygværket i den nord-vestlige del af Esum Sø. Herfra løber åen til Mølledammen ved Esum Møllegård, hvor den via et omløb vest om Møllegården fortsætter mod nord til Hulerød, hvor Esum Å som åbent vandløb føres over stranden til udløb i Øresund.

Esum Sø og en stor del af søens omgivelser er fredet, og landskabet mellem Esum Sø og Øresundskysten omfatter blandt andet Ruslandfredningen, som er et bakket hede- og overdrevsområde ved Dronningmølle.

Senest er rejst fredningssag for Esum Kanal med tilgrænsende kanaler og historiske mindesmærker. Kanalen blev gravet fra Esum Sø til Dronningmølle først i 1800-tallet. Den gav mulighed for at transportere brænde fra Gribskov til København med trækpramme.



Esum Å er et af de bedste fiskevandløb i Frederiksborg Amt. Der er opgang af havørreder, og vandløbet indeholder flere strækninger med grusbund og gydepladser for ørreder.

Vandløbet blev reguleret i slutningen af 1800-tallet, men fremstår i dag de fleste steder kun svagt reguleret.

Projektets formål

I 1990 besluttede amtet at restaurere ca. 3,5 km af åen fra Esum By til Snævret Skov, hvorfor der i 1989-90 med konsulentbistand fra Hedeselskabet blev udarbejdet et projekt til restaurering af denne strækning.



Formålet med restaureringen var at skabe mere varierede fysiske forhold i vandløbet og derved forbedre den miljømæssige kvalitet. På en strækning gennem Snævret Skov var åen udrettet og havde på grund af kraftig erosion en meget stor bundbredde. Projektet havde endvidere til formål at indsnævre vandløbet på denne strækning og derved opnå mere varierede bundforhold.

Projektets gennemførelse

Projektet blev påbegyndt i efteråret 1990. Ved Esrum by blev der anlagt en 55 m lang gydebanke, og over en strækning på ca. 2 km videre nedstrøms blev der anlagt yderligere 3 gydebanker. Over en strækning på ca. 500 m blev der etableret strømkoncentratorer ved at nedramme flækkede egepæle. Koncentratorerne blev anlagt med en indbyrdes afstand på ca. 25 m, i skiftevis højre og venstre side af vandløbet.

Som supplement til eksisterende gydebanker blev der på steder, hvor bundforholdene muliggjorde det, suppleret med udlægning af gydegrus.

Den praktiske del af projektet blev for størstedelens vedkommende udført af et entreprenørfirma udvalgt blandt fire ved en indbudt licitation. Desuden blev der på en ca. 300 m lang strækning på starten af strækningen udlagt gydegrus og store sten i samarbejde med lokale sportsfiskere. Amtet sørgede for at transportere grus og sten til stedet, samt for leje af trillebøre m.v., mens sportsfiskerne udførte den endelige udlægning af materialerne.

Entreprenøren afleverede arbejdet i december måned 1990.

Efterfølgende blev der i 1991 udført det tidligere nævnte omløb vest om Esrum Møllegård, så der i dag er faunapassage mellem Øresund og Esrum Sø.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Der er ikke foretaget undersøgelser af effekten af restaureringsprojektet.

Erfaringer

Projektets planlagte udførelsesfase blev forsinket, som følge af lods-ejerklager og indsigelser under den formelle del af sagsbehandlingen, hvorefter udførelsen i marken faldt på et tidspunkt af året, som ikke var optimalt med hensyn til fauna- og miljøinteresserne ved vandløbet.

Esrum Å-projektets udførelse faldt således i årets sidste kvartal, hvor opgangen af havørrederne finder sted, og hvor der sædvanligvis er mange regnvejrskdage, som kan forsinke arbejdet. Det sene tidspunkt på året medførte endvidere, at vegetationen, der skal "slette sporene" efter afgravninger og påfyldninger af jord i og omkring projektområdet, var længere tid om at etablere sig.

Trods årstidsmæssige besværligheder holdt den tidsplan, der før arbejdets start blev lagt af entreprenøren. Arbejds- og transportveje for gravemaskiner og materialetransport måtte sikres med udlægning af jernplader og med træflis, hvilket gav ekstraomkostninger til projektet. Men betænkeligheder om, at arbejdet ville skræmme ørrederne væk fra gydepladserne, holdt ikke stik, idet der allerede mens arbejdet blev udført, blev konstateret stor gydeaktivitet både på de nyanlagte og på de eksisterende gydepladser.

Projektets data:

Projektansvarlig:	Frederiksborg Amt
Projekteret af:	Frederiksborg Amt
Restaureringen startet:	Oktober 1990
Samlede udgifter:	500.000 kr. (excl. moms)

Finansiering:

Frederiksborg Amt:	325.000 kr. (excl. moms)
Miljøstyrelsen:	175.000 kr. (excl. moms)

Vandløbets data:

Opland:	125 km ²
Afstrømning:	Middel: 600 l/s Max: 1.400 l/s Min: 300 l/s
Målsætning:	A og B1
Forureningsgrad:	I-II (1993)

Restaureringens data:

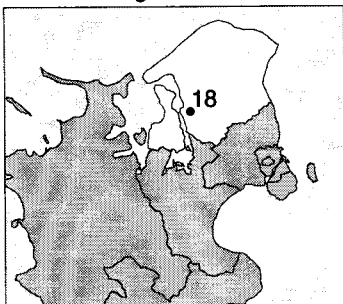
UTM (fra → til):	33VUC 7103 62170 → 7105 62197
Længde:	3.200 m
Bredde:	2,5-3,5 m
Hældning:	3‰
Vandføringsevne:	1.800 l/s
Slyngninger:	0 → 8 stk
Udlagt gydegrus:	150 m ³
Udlagte sten:	100 m ³
Opgravet jord:	20 m ³

Teknik i projektet:

Forlægning af tre dræn, der tidligere havde udløb på gydebanker.
Sætning af to brønde i forbindelse hermed.

3.18 Græse Å ved Skovbakke

Frederiksborg Amt



Vandløbssystem: Græse Å

Birthe Petersen

Beskrivelse af området

Græse Å er et 15 km langt vandløb, der har udløb i Roskilde Fjord. Ved Græse Mølle ca. 3 km opstrøms for udløbet har der tidligere ligget en vandmølle. Her har vandløbet været opstemmet, siden møllen blev bygget. Da møllen blev nedlagt, opstod der et ca. 2,80 m højt styrt afviklet over en ca. 15 m lang strækning lige efter en vejunderføring. Vandet blev stemmet op med svinerygsplanker lige før selve vejunderføringen. Styrtet var kun passabelt for ål gennem et ålepas.

Græse Å er i den gældende regionplan målsat som karpfiskevand (B3). Udviklingen i vandløbskvaliteten har medført, at det overvejes at foreslå målsætningen ændret til gyde- og opvækstområde for laksefisk (B1). For at opfylde en sådan målsætning krævedes det, at der blev skabt passagemulighed for vandrende fisk ved Græse Mølle.

Projektets formål

Formålet med projektet var således at skabe fiskepassage ved Græse Mølle ved at ændre styrtet til et stryg. I 1991 indledte Frederiksborg Amt derfor en undersøgelse af, hvordan denne fiskepassage kunne skabes. Der var allerede konstateret opgang af havørred i den nedre del af vandløbet fra Roskilde Fjord op til Græse Mølle, og der blev foretaget udsætning af ørredyngel opstrøms styrtet.

Projektets gennemførelse

Undersøgelsen blev iværksat i 1991 og mandede ud i, at der i 1993 blev etableret et 125 m langt stenstryg opstrøms for vejbroen og en bassintrappe nedstrøms herfor. Stenstryget blev etableret med en smal slyngestrømrende i selve vandløbsprofilet for at kunne opretholde en rimelig vanddybde ved den lave sommervandføring. Samtidig blev vandløbsbunden lagt lavere end før, således at stryget fik et jævnt fald ned mod rørunderføringen. Stemmeplankerne foran røret i vejbroen blev fjernet. Derefter blev der gravet ud til bassintrappen, der blev opbygget af 10 bassiner med en højdeforskel på 31 cm mellem hvert bassin. For at bassintrappen kunne falde så naturligt ind i det omgivende terræn som muligt, blev de flader, der ville være synlige over vandspejlet, beklædt med håndstore granitsten. Bassintrappen blev forsynet med et ålepas, så ål stadig havde mulighed for at passere stedet.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

I forbindelse med de tidligere udsætningsplaner for Græse Å har der været foretaget forsøgsudsætninger af ørredyngel op- og nedstrøms mølleopstemningen. Amtet har i sit tilsynsprogram for 1994-95 planlagt undersøgelser, der skal belyse, om havørreder kan passere den etablerede bassintrappe, og om et eventuelt optræk af havørreder resulterer i ynglesucces.

Ligeledes bliver det muligt ved smådyrsundersøgelser at sammenligne den restaurerede strækning med opstrøms strækninger og herved få belyst, om de forbedrede fysiske forhold giver anledning til en større artsdiversitet.



Erfaringer

For at undgå sedimenttransport fra den opstrøms strækning til stryget og bassintrappen, både under anlægsarbejdet og senere, blev der etableret et sandfang opstrøms for stryget. Dette viste sig at være en god ide, da der var en større sedimenttransport end forventet fra den opstrøms strækning. På trods af etableringen af sandfanget, der har været tømt adskillige gange efter arbejdets afslutning, har det alligevel været nødvendigt også at tømme selve bassintrappen for sand ca. et halvt år efter arbejdets afslutning. De lokale beboere har vist stor interesse for bassintrappen og lægger ofte deres gåture forbi den.

Projektets data:

Projektansvarlig	Frederiksborg Amt
Projekteret af:	Niels Lonnebjerg og Frederiksborg Amt
Projekt startet:	August 1993
Projekt afsluttet:	Oktober 1993
Samlede udgifter:	575.000 kr. (excl. moms)
Finansiering:	Miljøstyrelsen og Frederiksborg Amt

Vandløbets data:

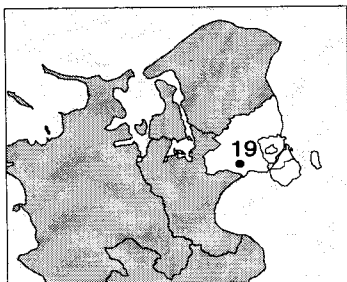
Opland:	28 km ²
Afstrømning:	Middel: 75 l/s Max: 1.075 l/s Min: 25 l/s
Målsætning:	B3, karpfiskevand
Forureningsgrad:	II (1993)

Restaureringens data:

UTM:	33 UUB 6936 61939
Længde:	Stryg: 125 m Trappe: 30 m
Bredde, stryg:	1,25 → 0,5-2 m
Hældning, stryg:	0,6 → 6,1‰
Vandføringsevne:	Max: 1.000 l/s Min: 75 l/s
Udlagt grus:	210 m ³
Udlagte sten:	210 m ³
Opgravet jord:	150 m ³

3.19 St. Vejle Å ved Albertslund

Københavns Amt



Vandløbssystem: St. Vejle Å

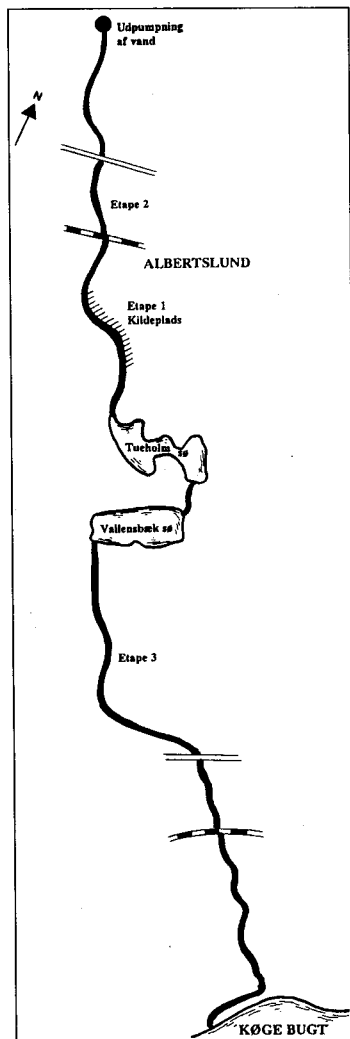
Peter Malmolin
Jørgen Johansen

Beskrivelse af området

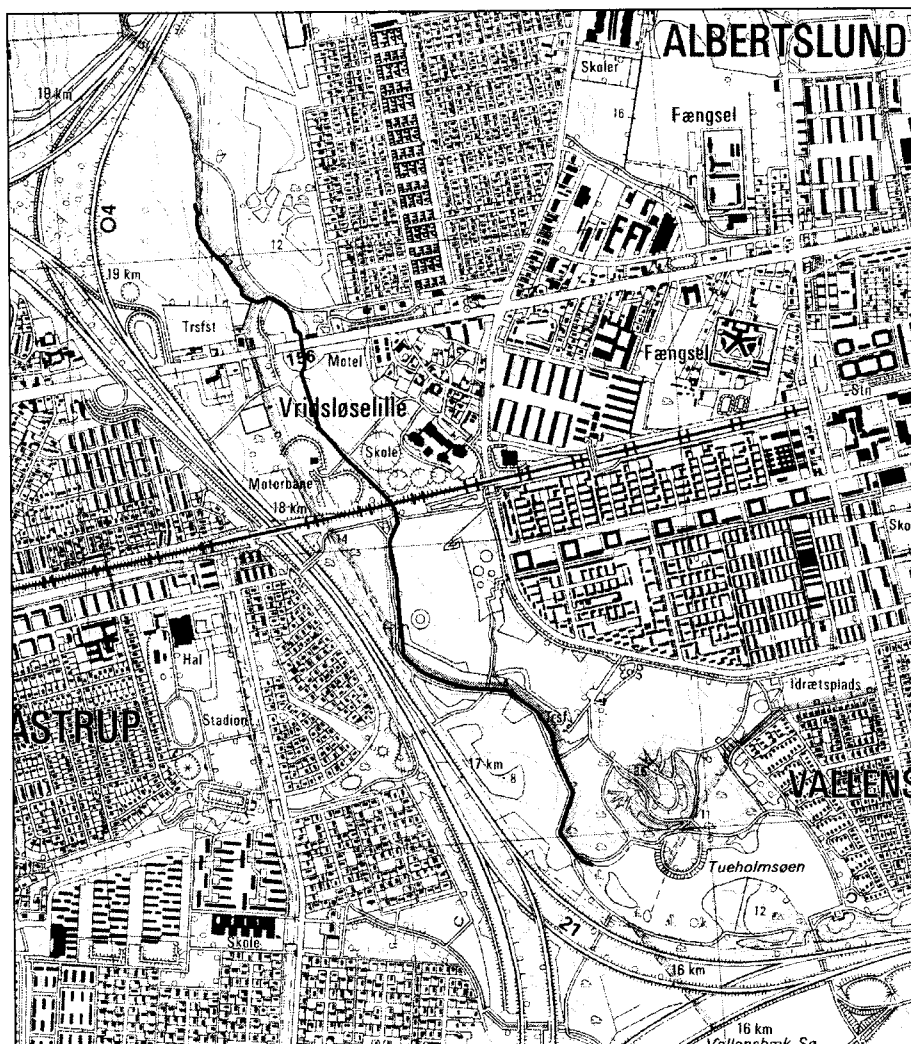
St. Vejle Å har vandskel ved Herstedvester og afvander dels til Roskilde Fjord og dels til Køge Bugt. På den sidstnævnte strækning ligger ådalen som en del af et større rekreativt område, der er friholdt for bebyggelse i et ellers tæt bebygget område. Ådalens bredde varierer mellem 0,5 km og 1 km.

St. Vejle Å er stærkt reguleret på hele forløbet. På en 1,5 km strækning er vandløbet forlagt fra et tidligere moseområde og ført gennem to kunstigt anlagte søer, der fungerer som regnvandsbassin med en magasinkapacitet på ca. 0,5 mio. m³.

På den øvre strækning er St. Vejle Å i slutningen af 1940'erne reguleret og belagt med betonfliser i bunden og på siden. Indgrebet blev gennemført for at beskytte et højtliggende grundvandsspejl på en tilgrænsende kildeplads mod nedsivning af opspædet spildevand.



Oversigtsskema over St. Vejle Å.



Projektets formål

St. Vejle Å er et af de få vandløb i Københavnsområdet, hvor de fysiske forhold er til stede for at kunne opnå en høj målsætning. Da vandløbet samtidig er beliggende i et område af stor rekreativ værdi, har der været basis for at foretage investeringer i den aktuelle størrelsesorden.

St. Vejle Å før og efter restaureringen.



Projektets gennemførelse

Anlægsarbejderne blev udført i perioden 1992-94. På en 1,7 km strækning blev der fjernet betonfliser fra vandløbet. Vandløbstraceen blev slynget omkring det gamle åleje og direkte forlagt på en 400 m strækning.

Vandløbsprofilen blev ændret til et dobbeltprofil og foret med en 30 cm lerkerne, der skal hindre direkte hydraulisk kontakt mellem kildepladsens højtliggende grundvandsspejl og åvandet. Udlægning af lerkernen har været en forudsætning for gennemførelsen af projektet.

Afværgepumpning fra en grundvandsforurening på kildepladsen sikrer vandløbets minimumsvandføring, ved at 10-15 liter rensat afværgvand per sekund pumpes opstrøms igennem en 2,7 km trykledning for atter at blive udledt nær åens vandskel.

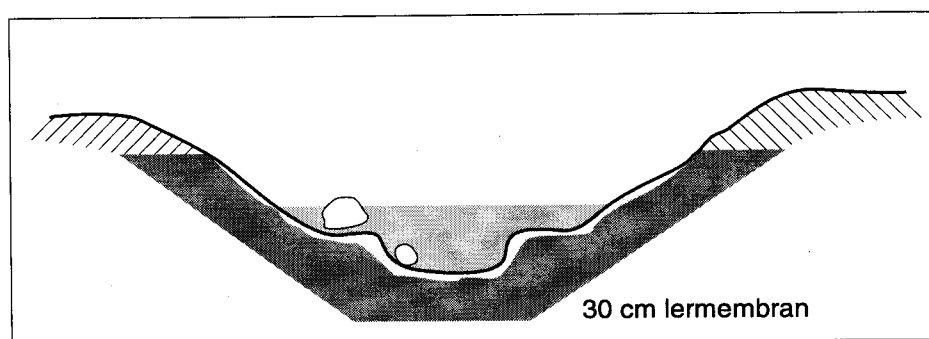
I vandløbsprofilen blev der udlagt et antal større sten, der skal skabe strømlæ. Endvidere blev der på vandløbsbunden udlagt stenede og grusede materialer.

Der blev fjernet tre fiskespærringer og opbygget fire gydebanks.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

På den betonlagte del af det nu restaurerede vandløb har der ikke tidligere været plante- og dyreliv af betydning. Efter restaureringsprojektets gennemførelse er der iværksat et overvågningsprogram, der skal belyse indvandringen af plante- og dyrelivet. De første resultater er under indsamling, men der kan for nuværende ikke udledes nogen tendenser.

Kvaliteten af det udpumpede rensede afværgvand kontrolleres løbende i forhold til de krav, der er fastsat i udledningstilladelsen.



Fremtiden

I de nedre dele af St. Vejle Å er der i de senere år fanget et større antal ørreder, heraf adskillige over 60 cm. Samme strækning er ved at få en aborrebestand, der, hvad størrelse på fiskene angår, kan begynde at måle sig med de allerbedste danske fiskevande. På nuværende tidspunkt resterer der fortsat at få fjernet en fiskespærring midt i vandløbssystemet. Når dette er sket, kan fiskebestandene sprede sig opstrøms til den restaurerede strækning.

Erfaringer

Gennemførelse af projektet har været kompliceret p.g.a. mange forskelligartede interesser i vandløbssystemets funktion.

Til gengæld har projektet haft stor interesse i lokalområdet, og der har været en særdeles god mediedækning af hele restaureringsforløbet. Lystfiskerorganisationerne har fulgt projektet med særlig interesse.

Publikationer fra projektet

Københavns Amt, 1991: St. Vejle Å etape 1. – Miljøserie nr. 31.

Peter Malmolin, 1994: En anderledes vandløbsrestaurering. – Vand og Jord 3: 132-133.

Projektets data:

Projektansvarlig:	Københavns Amt
Projekteret af:	Hedeselskabet
Restaureringen startet:	1992
Restaureringen afsluttet:	1994
Samlede udgifter:	2,8 mio. kr. (excl. moms)
Finansiering:	Københavns Amt, Miljøstyrelsen, Albertslund og Høje-Tåstrup kommuner

Teknik i projektet:

En pumpestation oprettet.
2,7 km trykledning udlagt.
Ledningskrydsning 3 steder.
Foring med lørkerne.

Vandløbets data:

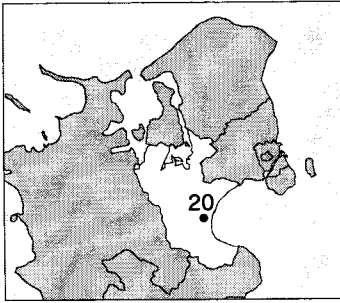
Opland:	9,8 km ²
Afstrømning:	Middel: 56 l/s Max: 930 l/s Min: 15 l/s
Målsætning:	B1
Forureningsgrad:	"Kan ikke bedømmes" (1994)

Restaureringens data:

UTM (fra → til):	33UUB 3315 61721 → 3325 61699
Længde:	1.547 → 1.711 m
Bredde:	1,5 → 1,2/0,6 (dobbeltprofil) m
Hældning:	2,7 → 2,6‰
Vandføringsevne:	930 → 930 l/s
Slyngninger:	0 → 8 stk
Udlagt gydegrus:	40 m ³
Udlagte sten:	550 m ³
Opgravet jord:	5.700 m ³

3.20 Køge Å ved Lellinge

Roskilde Amt

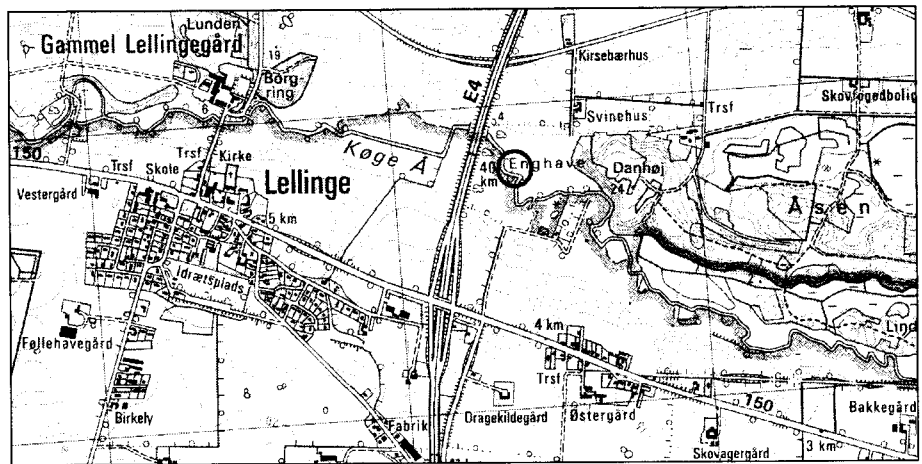


Vandløbssystem: Køge Å

Anne-Marie Kristensen

Beskrivelse af området

Køge Å begynder sit løb efter sammenløbet af Slimminge Å og Bøgedevandløbet i Skovbo Kommune. Herfra løber åen gennem et område med overvejende landbrugsmæssig udnyttelse og er på de første 10 km restaureret ved udlægning af strømkoncentratorer, grus samt gydebanker. Dernæst løber vandløbet gennem et naturområde med skov, hvor faldforholdene er så gode, at der ikke aflejres sand eller mudder. På den nederste strækning af Køge Å, fra motorvejen til Gl. Køge Landevej, forløber åen før udløb i Køge Bugt gennem et engområde med hovedsageligt ekstensiv landbrugsdrift. Åen er på denne strækning et slynget vandløb med en god miljøkvalitet.



Projektets formål

På strækningen gennem engområdet blev der jævnligt konstateret store sandaflejringer i vandløbet med et deraf følgende behov for oprensninger af Køge Å. Aflejringerne påvirkede vandløbskvaliteten i uheldig retning, idet sandvandring og hyppig oprensning forringede den fysiske variation, der er en forudsætning for en opretholdelse af et alsidigt dyre- og planteliv i vandløbet. Køge Å har på den pågældende vandløbsstrækning en målsætning som laksefiskevand.

For at minimere behovet for oprensninger i Køge Å og dermed forbedre de fysiske forhold til gavn for fisk, smådyr og planter, etableredes i 1991 et sandfang umiddelbart nedstrøms motorvejen.

Projektets gennemførelse

Før etableringen af sandfanget blev der indhentet tilladelse efter by- og landzoneloven (nu planloven), naturfredningsloven (nu naturbeskyttelsesloven) samt vandløbsloven. Derefter blev der indgået erstatningsaftale med den implicerede lodsejer.

Projektets praktiske gennemførelse blev udført af amtets egne vandløbsfolk.

Sandfanget blev etableret udenfor selve vandløbets hovedløb, således at en del af vandføringen løber gennem hovedløbet og en del igennem sandfanget, og således at den regulativmæssige vandføringsevne blev opretholdt. I hovedløbet blev der anlagt en 10 m lang rørstrækning,

hvis dimensionering skal sikre, at den resterende vandmængde ved vandføringer over 200 l/s løber gennem sandfanget, og at der er fauna-passage hele året.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Der er ikke foretaget biologiske undersøgelser i projektområdet eller nedstrøms sandfanget med særligt henblik på at påvise en effekt af projektet.

Forureningsgraden er både op- og nedstrøms sandfanget uændret II-III. Et af de største problemer med Køge Å med hensyn til at opfylde målsætningen er den fortsat meget ringe sommervandføring, som medfører, at vandløbet vanskeligt kan opnå en forureningsgrad bedre end II-III.

Erfaringer

Projektet blev udført i 1991, og der har siden været opgravet sand fra en del af sandfanget én gang i sommeren 1992 og desuden én gang fra hele sandfanget i 1994. Sandfanget har fungeret efter hensigten, og det opgravede sand er blevet anvendt som påfyld på arealet omkring søen/sandfanget, hvor der var et behov for en hævnning af terrænet.

Området er hurtigt blevet dækket af vegetation, og der er foretaget beplantning af træer og buske på området. I dag fremstår området som helhed som et naturskønt engareal, især om vinteren, hvor vandstanden i søen/sandfanget er høj.

Publikationer fra projektet

Hedeselskabet, 1990: Køge Å – Projektforslag til sandfang.

Sandfanget ved Køge Å.



Projektets data:

Projektansvarlig:	Roskilde Amt
Projekteret af:	Hedeselskabet
Projektet startet:	Juni 1991
Projektet afsluttet:	September 1991
Samlede udgifter:	266.350 kr. (excl. moms)
Finansiering:	Roskilde Amt, Carlsen-Langes Legatstiftelse

Vandløbets data:

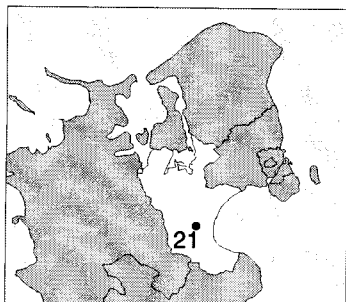
Opland:	153 km ²
Afstrømning:	Middel: 900 l/s
	10 års max: 10.800 l/s
	Medianmin: 10 l/s
Målsætning:	B2, laksefiskevand
Forureningsgrad:	II-III (1990-94)

Restaureringens data:

UTM:	33UUB 6976 61516
Længde:	200 m
Bredde:	5 m
Hældning:	0,6‰
Vandføringsevne:	8.000 l/s

3.21 Køge Å ved Bjæverskov

Roskilde Amt



Vandløbssystem: Køge Å

Anne-Marie Kristensen

Beskrivelse af området

Køge Å har tidligere været en perle blandt de sjællandske vandløb med et meget rigt og artsvarieret fiskeliv. Omkring århundredskiftet kunne der således fanges adskillige havørreder nedstrøms opstemningen ved det nu nedlagte Lellinge Dambrug. På strækningen gennem Skovhus Vænge til Lellinge er åen stort set uberørt og udviser en meget stor variation, ligesom der her forekommer naturlige gydebanks. På strækningen nedenfor sydmotorvejen slynger åen sig gennem et engområde, der grænser op til Køge Ås.



Fra sammenløbet af Slimminge Å og Bøgedevandløbet til Yderholm Bro ved Spanager i Skovbo Kommune løber åen gennem et område med intensiv landbrugsdrift. Den var her præget af tidligere reguleringer og en ret hårdhændet vedligeholdelse, hvorved den adskilte sig fra de ovennævnte strækninger. På lange strækninger var vandløbet uddybet over en halv meter under den regulativmæssige bund og havde en kanalagtig karakter med ringe fysisk variation og ringe mulighed for et varieret fiske- og dyreliv.

Projektets formål

Formålet med restaureringen af strækningen i Køge Å var at skabe varierede fysiske vandløbsforhold, således at vandløbets målsætning som et gyde- og opvækstområde for laksefisk kan blive opfyldt.

Den fysiske udformning af restaureringen har til formål at højne vandløbets miljømæssige kvalitet samt at minimere vedligeholdelsen på strækningen.

Projektets gennemførelse

Restaureringen blev gennemført i perioden 1990-92. Projektet bestod af tre typer restaureringer samt etablering af gydebanks og beplantning langs åen. Type 1 bestod af udlægning af stendynger samt enkeltliggende større sten og blev udført på strækninger, hvor restaureringen ikke måtte give anledning til en forringelse af de eksisterende afvandingsforhold. Type 2 bestod af udlægning af stendynger samt grusstryg og blev gennemført på strækninger med et fald på mere end 2‰. Type 3 bestod af udlægning af grusstryg, enkeltliggende større

sten, samt af større stendynger som strømkoncentratorer. Type 3 blev udført på strækninger, hvor tidligere vedligeholdelse og erosion havde gjort vandløbet for dybt eller for bredt, og hvor der ved rørdøb var dannet små styrt. På alle de tre typer strækninger blev der etableret gydebanker, hvor forholdene i øvrigt var egnede til det. På enkelte strækninger har restaureringen betydet en forringelse af de faktiske afvandingsforhold, mens den regulativmæssige vandføringsevne på alle strækninger er opretholdt.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

På to forsøgsstrækninger blev fiskebestanden undersøgt ved elbefiskning henholdsvis før og efter restaureringen. På den ene strækning steg antallet af arter fra 2 til 6, hvilket tyder på en reel fremgang. På den anden strækning synes der derimod ikke at være en tilsvarende effekt. Tætheden af ørred på de to strækninger er fortsat meget lav. På strækningen med de ringeste faldforhold er der ikke registreret ørred efter 1992, mens der på den anden strækning er en svag tendens til fremgang.

Der blev også indsamlet faunaprøver på de to strækninger før og efter restaureringen. Begge strækninger er gennem hele perioden blevet bedømt til forureningsgrad II-III. Der er altså ingen markante forbedringer at spore på smådyrsfaunaen. Dog kan der spores en vis forøgelse i antallet af mere rentvandskrævende smådyr, idet antallet af disse er steget på begge strækninger.

Erfaringer

Til trods for de forbedrede fysiske forhold på den restaurerede del har undersøgelserne af fisk og smådyr ikke vist nogen klar forbedring af miljøtilstanden i Køge Å. En forklaring derpå er sandsynligvis åens store variation i afstrømningen. Vandføringen er således meget ringe om sommeren, hvilket i sig selv medfører, at forureningsgraden vanskeligt kan blive bedre end II-III. I sommerperioden fortyndes udledt spildevand kun i ringe grad, og åvandets høje næringsstofindhold, de



Udlægning af sten og gydegrus i Køge Å.

relativt lave vanddybder samt lave strømhastigheder giver mulighed for masseforekomst af trådalger. Disse medfører igen kraftige døgn-svingninger i vandets iltindhold.

Desuden antages rentvandsfaunaen kun at indvandre langsomt, idet der ikke er strækninger umiddelbart opstrøms i vandløbssystemet, der huser nogle af disse arter.

Publikationer fra projektet

Hedeselskabet, 1990: Køge Å – Restaureringsforslag, Hedeselskabet den 30. marts 1990.

Projektets data:

Projektansvarlig:	Roskilde Amt
Projekteret af:	Hedeselskabet
Restaureringen startet:	Oktober 1990
Restaureringen afsluttet:	November 1992
Samlede udgifter:	924.830 kr. (excl. moms)
Finansiering:	Roskilde Amt, Miljøstyrelsen

Vandløbets data:

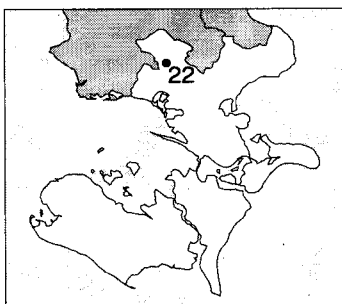
Opland:	130 km ²
Afstrømning:	Middel: 350 - 800 l/s Max: 3.300 - 10.000 l/s Min: 0 - 6 l/s
Målsætning:	B1, gyde- og yngelopvækstområde for laksefisk (ikke opfyldt)
Forureningsgrad:	II-III (1991-94)

Restaureringens data:

UTM (fra → til):	32UPG 6875 61506 → 33UUB 6931 61526
Længde:	9.260 → 9.260 m
Bredde:	2,25-5 → 2,25-5 m
Hældning:	0,55-5,7 → 0,55-7%
Vandføringsevne:	~ 6.000 l/s
Udlagt gydegrus:	400 m ³
Udlagt grus i øvrigt:	3.000 m ³
Udlagte sten:	1.500 m ³
Opgravet jord:	90 m ³

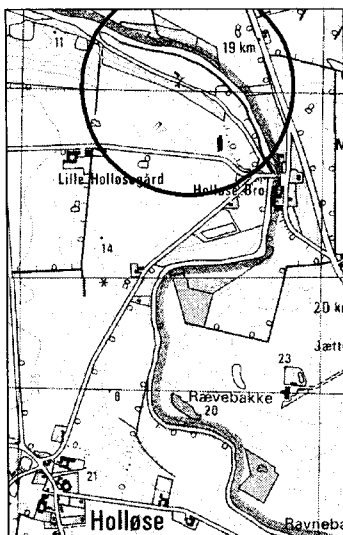
3.22 Susåen ved Holløse Mølle

Storstrøms Amt



Vandløbssystem: Suså

Poul Debois



Oversigtskort over området ved Holløse Mølle.

Beskrivelse af området

Suså-systemet afvander ca. 815 km² og er dermed Sjællands største vandløbssystem. Ved Holløse Mølle er oplandet på 753 km². Susåen er karakteriseret af store årstidsvariationer i vandføringen. Sommervandføringen ved Holløse Mølle kan således være nede på få hundrede liter per sekund, mens den største målte vandføring på stedet var på 37.000 l/s.

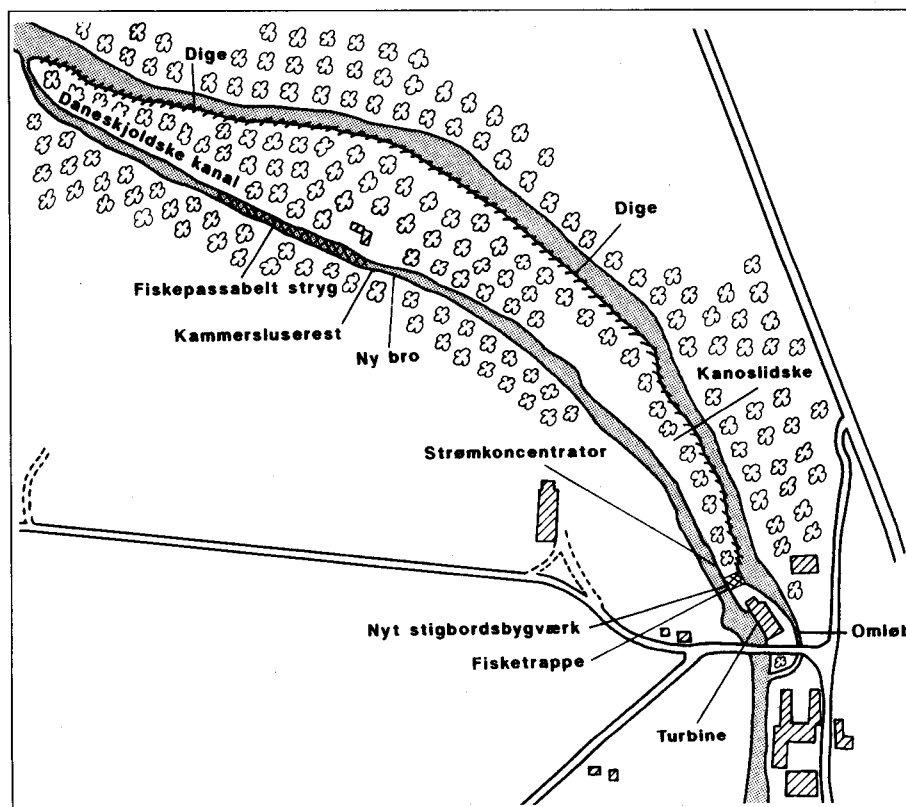
Ved Holløse Mølle deles Susåen i to separate løb, der igen løber sammen nedstrøms møllen. De to løb har været reguleret af hvert sit stigsbordsanlæg, der også har reguleret vandstanden i Tystrup-Bavelsesøerne. Afstrømningen blev desuden reguleret ved endnu et overløb/stigsbord nær hovedløbets stigsbord, samtidig med, at der er vandindtag til en turbine. Ved stigsbordsanlægget i hovedløbet, der var udstyret med ålekiste, blev der i 1987 etableret en fisketrappe. Fisketrappen har næppe på noget tidspunkt været tilstrækkelig til at sikre en ordentlig fiskepassage.

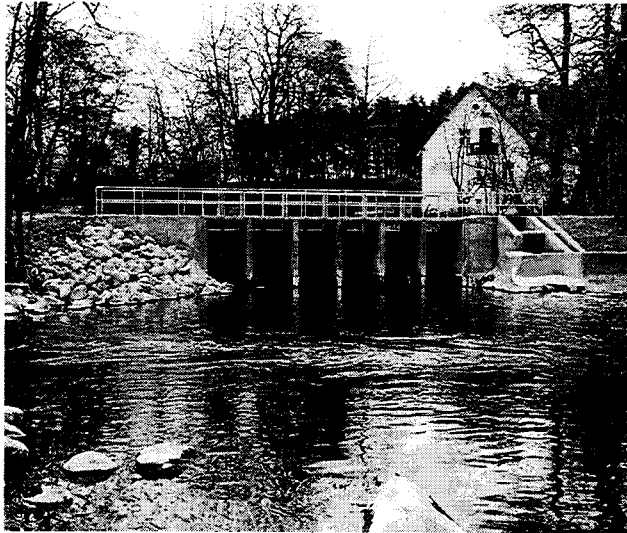
Området indeholder en del anlæg af kulturhistorisk interesse.

I 1991 brød hovedløbets stigsbordsanlæg sammen, og de øvrige reguleringsbygværker viste sig at være i dårlig forfatning. Sammenbruddet gav anledning til en totalrenovering af hele området.

Projektets formål

Projektet havde derfor til formål at sikre afstrømningen og vandspejlsreguleringen i Susåen og Tystrup-Bavelsesøerne, at sikre områdets kulturhistoriske værdier og at skabe en funktionssikker fiske- og faunapassage ved at etablere et stryg.





Stigbordet ved Holløse Mølle og den Daneskjoldske Kanal.

I 1991 blev der bygget et tilsvarende stryg ved Susåens udløb i havet. Susåen har formodentlig siden det 13.-14. århundrede været effektivt lukket for migrerende fisk. Etableringen af de to stryg skulle derfor åbne hele Susåsystemet for vandrefisk.

Projektets gennemførelse

Projektet blev gennemført i vinteren 1992-93. Resterne af hovedløbets stigbordsanlæg med ålekiste blev fjernet og erstattet af et nyt og større stigbordsanlæg. Fisketrappen med ålepas blev bevaret og skal primært fungere som nedfaldssluse for migrerende fisk.

Sideløbets stigbordsanlæg blev nedrevet og erstattet af et 140 m langt stryg. Stryget blev placeret, så de kulturhistoriske værdier beskyttes og bevares. Da der om vinteren ved store vandføringer kan optræde falsk lokkevand fra hovedløbets stigbord, er der udlagt en strømkoncentrator, der skal lede fiskene til stryget. Der blev desuden bygget en ny bro over sideløbet som erstatning for den kørselsvej, der var på stigbordsanlægget. I forbindelse med projektet er der ligeledes sket en renovering af ca. 1 km diger.

Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Der er foretaget elbefiskning på stryget i efteråret 1994. På stryget blev der fanget grundling, knude, pigsmørling, ål og skaller. Holløse Mølle har udgjort en spærring for hele det opstrøms vandløbssystem. Komende elbefiskninger vil vise strygets værdi som passage for vandrende fisk til de opstrøms dele af systemet.

Erfaringer

Anlægget har hidtil fungeret efter hensigten. Der løber altid vand i stryget, men kun vand over hovedløbets stigbord, ved store afstrømninger.

Fiskenes mulighed for at passere stryget er det endnu for tidligt at udtale sig om, da der endnu ikke er foretaget tilstrækkeligt med elbefiskninger opstrøms Holløse Mølle.

Projektet er udført i tæt samarbejde med det lokale museum, der har haft lejlighed til uddybende at undersøge anlæggene knyttet til sideløbet (Den Danneskioldske Kanal). Der har været gode erfaringer med dette samarbejde.

Publikationer fra projektet

Debois, P. og Olrik, H., 1993: Naturgenopretning i Suså ved Holløse Mølle. – Vækst 2: 28-30.

Projektets data:

Projektansvarlig:	Storstrøms Amt
Projekteret af:	Waterconsult (skitse) Hedeselskabet
Restaureringen startet:	November 1992
Restaureringen afsluttet:	Marts 1993
Samlede udgifter:	2 mill. kr. (incl. moms)
Finansiering:	Storstrøms Amt, Vestsjællands Amt, Miljøstyrelsen

Teknik i projektet:

Nedbrydning af to stigbordsanlæg og ålekister.
Opbygning af nyt stigbordsanlæg med fisketrappe og ålepas.
Etablering af fiskepassabelt stryg.
Etablering af bro.
Renovering af 1 km diger.
Udlægning af strømkoncentrator.

Vandløbets data:

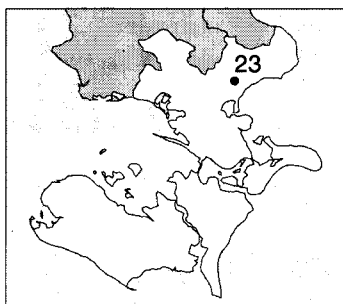
Opland:	753 km ²
Afstrømning:	Middel: 2.941 l/s
(median)	Max: 21.900 l/s
(median)	Min: 600 l/s
Målsætning:	Opstrøms: A/B3
	Nedstrøms: A/B2
Forureningsgrad:	II (1993)

Restaureringens data:

UTM:	32UPG 6705 61320
Længde:	140 → 140 m
Bredde:	9 → 2-9 m (dobbeltprofil)
Hældning:	Styrt → 14,5%
Vandføringsevne:	5.200 l/s
Slyngninger:	4 stk
Udlagte sten:	1.000 m ³
Opgravet jord:	1.200 m ³

3.23 Lilleåen ved Kongsted

Storstrøms Amt



Vandløbssystem: Fakse Å

Poul Debois

Beskrivelse af området

Lilleåen er et tilløb til Fakse Å. Åen er et rentvandet vandløb med gode faldforhold og relativt gode fysiske forhold i øvrigt.

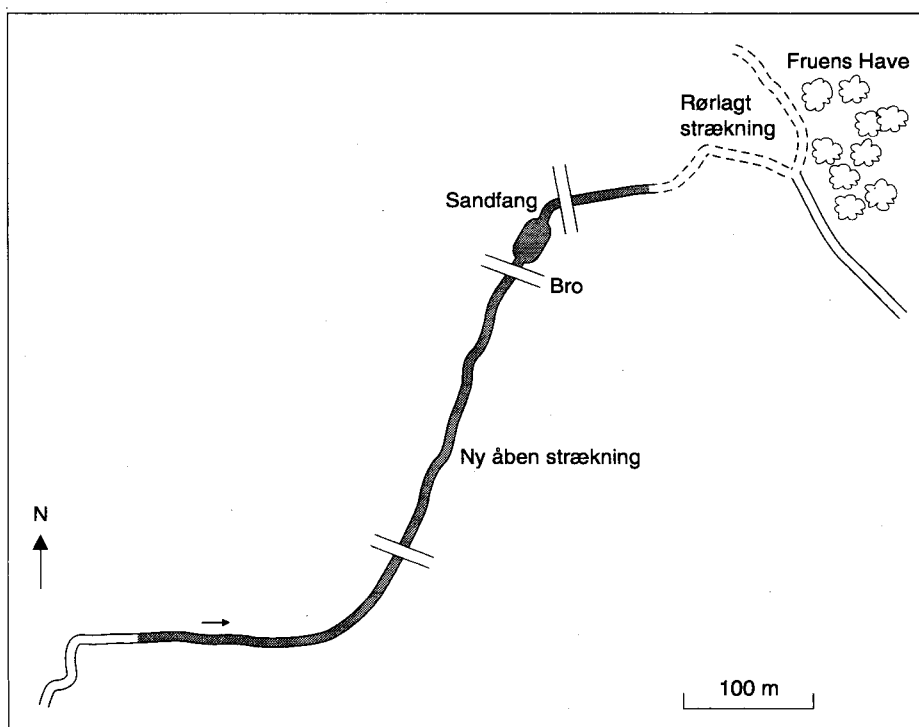
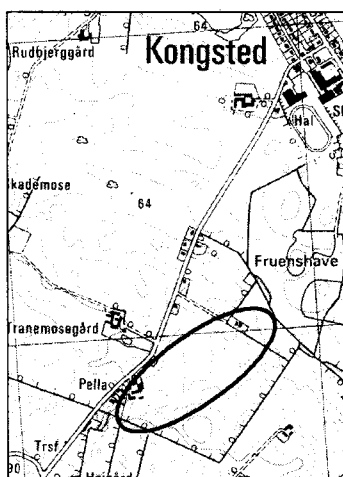
Lilleåen er målsat som yngel- og opvækstområde for laksefisk. I det tidligere intensivt opdyrkede område i åens øvre del, var målsætningen ikke opfyldt, idet en 700 m lang strækning af åen var rørlagt. Desuden lå der en møllesø med tilhørende opdæmning.

Projektets formål

Projektet havde til formål at genskabe et åbent vandløb med tilstrækkelig vandføringsevne og gode fysiske forhold, svarende til vandløbets målsætning, samt at genskabe åen som en del af ådalen.

Projektets gennemførelse

Projektet blev gennemført i vinteren 1993-94, hvor 600 m af den rørlagte strækning blev fjernet og etableret som åbent vandløb. Det var ikke muligt at fjerne de sidste 100 m af rørlægningen, da en enkelt af lodsejerne ikke ønskede at medvirke. Brinkerne blev sikret med sten, ligesom der med korte mellemrum blev udlagt sten i vandløbsbunden for at skabe et varieret snoet forløb, der i praksis fungerer som et dobbeltprofil. Der blev etableret tre mindre overkørsler, ligesom der under en eksisterende markvej blev isat et rør med en større diameter. Der blev desuden etableret et sandfang på den nedstrøms del af strækningen, samt plantet trægrupper af egnskarakteristiske løvtræer langs den frilagte strækning. Den tilbageværende 100 m rørlagte strækning er forsøgt gjort passabel ved at etablere en indløbsbrønd opstrøms rørlægningen. Brønden er udstyret med en plade i vandspejlshøjde, så der ikke kan trænge grene o.l. ind i den rørlagte del af vandløbet.



Det nyåbnede vandløb.

Det nye løb – juni 1994.



Det nye løb – januar 1995.



Effektundersøgelser i forbindelse med restaureringsprojektet

Der foreligger endnu ingen effektundersøgelser, men projektet vil blive fulgt op ved faunaundersøgelser, bl.a. ved el-fiskeri. Undersøgelserne skal bl.a. vise, om den rørlagte strækning, der stadig eksisterer, fortsat udgør en hindring for fiskenes vandringer.

Erfaringer

Da restaureringsprojekter generelt hviler på frivillighedens grundlag, er det ofte svært at nå det helt optimale resultat. Det er således svagheden ved det beskrevne projekt, at det ikke har været muligt at reetablere hele det rørlagte forløb som åbent vandløb. Projektet blev alligevel gennemført, da det blev vurderet, at en åbning af de øvrige 600 m under alle omstændigheder var en landskabelig og miljømæssig gevinst.

Projektets data:

Projektansvarlig:	Storstrøms Amt
Projektering:	Hedeselskabet
Restaureringen startet:	November 1993
Restaureringen afsluttet:	December 1993
Samlede udgifter:	400.000 kr. (excl. moms)
Finansiering:	Storstrøms Amt

Teknik i projektet:

Opgravning af 600 m rør.
Passage af markvej.
Krydsning af el-kabel.
Etablering af tre overkørsler.

Vandløbets data:

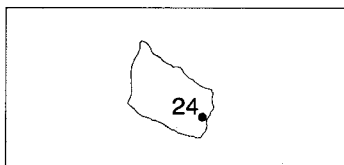
Opland:	2,6 km ²
Afstrømning:	Middel (sommer): 5 l/s Middel (vinter): 30 l/s Max: 79 l/s Min: 0,1 l/s
Målsætning:	B1, yngel- og opvækstområde for laksefisk
Forureningsgrad:	Ikke bedømt pga. rørlægning

Restaureringens data:

UTM (fra til):	33UUB 6928 61249 → 6933 61253
Længde:	700 → 700 m
Bredde:	1 m (rør) → 1 m
Hældning:	6%
Udlagte sten:	80 m ³
Opgravet jord:	3.000 m ³

3.24 Søbæk ved Langedeby

Bornholms Amt

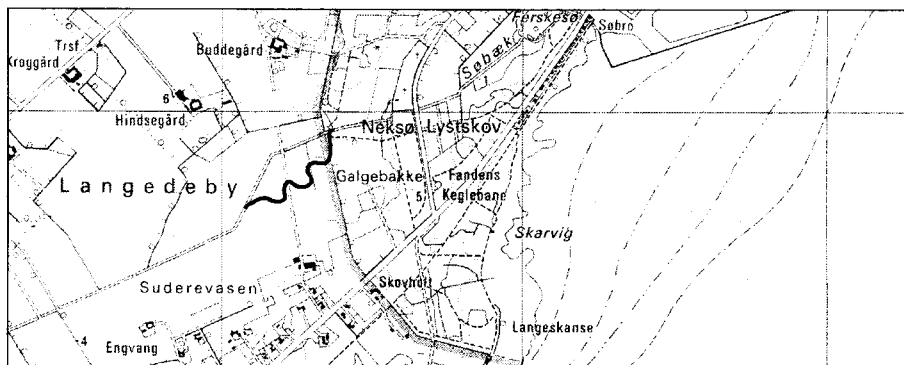


Vandløbssystem: Søbæk

Klavs Nielsen

Beskrivelse af området

Søbæk har sit udspring ca. 6 km sydvest for Nexø. Oplandet er et lavtliggende landbrugsområde. Næsten hele vandløbet er reguleret, hvilket er usædvanligt på Bornholm. Det gennemsnitlige længdefald er 3,2‰ og er størst ved udspringet. Den nederste halvdel af vandløbet løber gennem hævet havbund, som tidligere har været eng og mose.



Projektets formål

Det blev i slutningen af 1980'erne konstateret, at der fandtes en havørredbestand i vandløbet med gydepladser flere steder. Men gydepladserne var truet af sandvandring, og opvækstmulighederne var derfor begrænsede. Formålet med projektet var at forbedre forholdene for dyre- og plantelivet i og omkring vandløbet ved at omlægge hovedløbet på en ca. 350 m lang strækning samt ved at etablere et par mindre søer.

Projektets gennemførelse

Den lokale sportsfiskerforening fik en aftale i stand med en lodsejer, hvorefter amtet blev kontaktet. Projektet blev gennemført i efteråret 1991 for naturgenopretningsmidler fra staten. Sammen med omlægningen af hovedløbet blev et par mindre søer etableret i området, og et



Udgravning af Søbæk.

mindre tilløb blev omlagt på en kortere strækning. I det nye vandløb blev der endvidere etableret et sandfang med henblik på at standse sandvandringen til de nedstrøms beliggende gydebanker. Det gamle regulerede vandløb blev bevaret for at undgå at flytte dræn og tilløb.

Efter en periode med ustabilitet og sandvandring blev der øverst på den restaurerede strækning etableret et stryg. Dette er senere blevet benyttet som gydebanke.

Erfaringer

Projektet har fået en del offentlig opmærksomhed og lodsejeren har af det bornholmske sportsfiskerforbund fået en miljøpris.

Publikationer fra projektet

Bornholms Amt, 1992: Naturgenopretning på Bornholm 1991.

Vandløbets data:

Opland:	13 km ²
Målsætning:	Basismålsætning
Forureningsgrad:	II (1985)

Restaureringens data:

UTM:	33UWB 5072 61009
Længde:	334 → 381 m
Bredde:	1,5 → 2-3 m
Hældning:	0,5‰
Slyngninger:	0 → 5 stk.
Udlagte sten:	Enkelte

Teknik i projektet:

2 nye overkørsler etableret.

4 Systematik over vandløbsgenopretning

4.1 Forslag til systematik

Hans Ole Hansen
Brian Kronvang
Bent Lauge Madsen

I dag står Danmark stærkt på vandløbsområdet, både indenfor lovgivning, administration, genopretning og beskyttelse. Desværre er der ikke blevet ført nogen entydig statistik over de danske restaureringsprojekter. Overblikket over hvilke og hvor mange projekter der egentlig er gennemført i Danmark, er derfor ringe.

For at få et brugbart overblik over udførte projekter, samt for bedre at kunne "retningsbestemme" kommende genopretninger, er det vigtigt at have en statistik over projekterne, og en fortløbende indsamling af systematiske oplysninger.

En forudsætning for at kunne indsamle oplysninger til en sådan statistik er, at man har en så entydig systematik og terminologi over restaureringstyper og metoder som muligt. Uden definitioner der er så klare som muligt, kan man ikke forvente at modtager og afsender har samme opfattelse af spørgsmål og svar.

I dette afsnit gives et forslag til en sådan systematik over vandløbsgenopretning. Dette forslag er i efteråret 1995 diskuteret med, og i grundprincipperne accepteret af, styringsgruppen for vandløbsrestaurering, lige som den er diskuteret med, og modificeret af repræsentanter for amternes vandløbsafdelinger ved Skarrildhusmødet 1995 /1/.

Systematikken medtager kun genopretninger der gavner miljøet. Det vil sige, at genopretninger der for eksempel alene udføres for at opnå en bedre afvanding, ikke medtages.

Selv om der er lagt store bestræbelser i at udforme systematikken så entydigt som muligt, vil der dog uundgåeligt være uklarheder og overlap. På trods af disse er det håbet, at forslaget kan danne grundlag for en database over hvilke genopretninger der er udført og udføres i Danmark. Et forslag til et spørgeskema er vist i Appendix A.

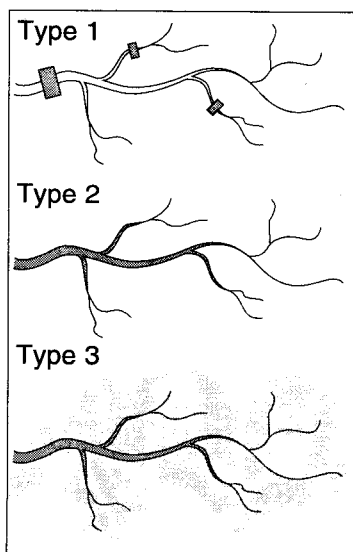
De oplysninger der indsamles, tænkes med tiden at kunne indlægges på Internettet og GIS (Geografisk Information System). Det vil give interesseret mulighed for at kunne trække specifikke oplysninger til eget brug direkte fra databasen og ind på egen computer. Desuden åbner det mulighed for, at registrering af projekter med tiden kan ske decentralt.

Forslag til systematik

I systematikken skelnes mellem "Type" og "Metode". Genopretningsprojekterne deles i tre typer, der beskriver det overordnede mål med genopretningen. Inden for hver type er beskrevet en række metoder, der anvendes for at nå målet. Tabel 4.1 viser typer og metoder. Listen er åben med mulighed for udvidelse.

Alt efter genopretningens udstrækning i vandløbssystemet inddeles de i de tre typer. Princippet for de tre typers definitioner kan grafisk beskrives som vist i figur 4.1.

Tabel 4.1. Vandløbs-
genopretning – typer og
metoder.



Figur 4.1. Princippet for de tre genopretningstyper definitioner. Se beskrivelsen af de enkelte typer i teksten.

Type 1: Genopretning i vandløbet

- Genslyngning
- Rørlagt strækning åbnet for at skabe bedre levesteder
- Dobbeltprofil
- Søer i forbindelse med vandløbet
- Okkerudfældnings sø i forbindelse med vandløbet
- Sten udlagt
- Grus udlagt
- Kunstigt fiskeskjul
- Andre faste genstande udlagt
- Strømkoncentratorer
- Sandfang
- Træer og buske indenfor 2 m bræmmen
- Kunstig bund og/eller brink fjernet (faskiner, beton, fliser, m.v.)
- Øvrige metoder: Hegn, vandingssteder, etc.
- Andet

Type 2: Genopretning af forbindelse mellem vandløbsstrækninger

- Slyngninger erstatter spærring
- Stryg erstatter spærring
- Stryg etableret ved bevaret spærring
- Omløbsstryg etableret ved bevaret spærring
- Rørlagt strækning åbnet for at skabe passage
- Større vanddybde og/eller strømlæ i underførende rør
- Fald udlignet ved rør/bro
- Fisketrappe etableret/fjernet
- Fiskesluse etableret/fjernet
- Tidligere død åstrækning retableret
- Vand tilføres ved pumpning for at undgå død åstrækning
- Odderpassage etableret
- Andet

Type 3: Genopretning i ådalen

- Øget vandstand og oversvømmelsesfrekvens
 - ved at genslynge vandløbet
 - ved at hæve bunden
 - ved at afbryde dræn
 - ved at etablere en dæmning
 - ved at etablere engvandingsanlæg
 - ved at indsnævre vandløbet
- Søer/vandhuller/vådområder i ådalen
- Vegetationspleje i ådalen
- Andet

Type 1: Genopretning i vandløbet, beskriver indsatsen lokalt på kortere strækninger. Under type 1 vil metoderne typisk resultere i *bedre levesteder* lokalt i vandløbet og på brinken indenfor to-meter bræmmen.

Type 2: Genopretning af forbindelsen mellem vandløbsstrækninger, beskriver indsatsen der skaber forbindelse på langs af vandløbs-systemet. Under type 2 er samlet de metoder, der forbinder strækninger og skaber *passage* og kontinuitet på langs af vandløbet mellem dets forskellige strækninger og til dets nærmeste omgivelser.

Type 3: Genopretning i å-dalen, beskriver indsatsen der inddrager såvel vandløbet som hele å-dalen. Under type 3 er samlet de metoder, der dels skal sikre, at åen og å-dalen fungerer som en økologisk og hydrologisk enhed. Effekten udstrækker sig tværs over vandløbet og omgivelserne.

På grundlag af denne grundsystematik, bliver næste fase at udvikle et system der kan anvendes i spørgeskemaer og databaser. Der skal være rum til at kombinere typer og metoder, men fortsat på en så entydig måde som muligt. I appendix A er der givet et eksempel på hvordan et kommende spørgeskema kan tænkes at blive udformet.

Eksempler på metoderne

Metoderne indenfor hver type anvendes til at nå målet med genopretningen. Figurerne 4.2 til 4.19 viser eksempler på de enkelte metoder.

Type 1 samler metoderne, der lokalt forbedrer steder og strækninger i vandløbene og deres bræmmer, så der bliver bedre levesteder for dyr og planter (figur 4.2 til 4.9).

Figur 4.2. *Genslyngning af vandløb* kan tjene flere formål. Derfor er den med under alle tre typer. Under type 1 skaber en genslyngning mere varierede levesteder i vandløbet, bl.a. ved en vekslen mellem dybe og lave steder samt stærk og svag strøm. Desuden hindrer strømforholdene i det slyngede vandløb, at sand dækker grus og sten.



Figur 4.3. *Dobbeltprofilet* sikrer en passende vanddybde og strøm i de tørre perioder.

Figur 4.4. *Sten* er skjulested for fisk og levested for smådyr. Indirekte skaber de bedre levevilkår ved at lave kritiske strømhastigheder, således at vandet bliver iltet.



Figur 4.5. *Grusbanker* tjener som gydebanks for fisk og som levesteder for smådyr.

Figur 4.6. *Kunstige fiskeskjul* var en af de oprindelige genopretningsmetoder i vandløbsloven. I dag er metoden sjælden.



Figur 4.7. *Strømkoncentratorer* sikrer at der skabes strøm nok til at holde grusbunden fri for sand.



Figur 4.8. *Sandfang* reducerer sandtransporten i vandløbet.

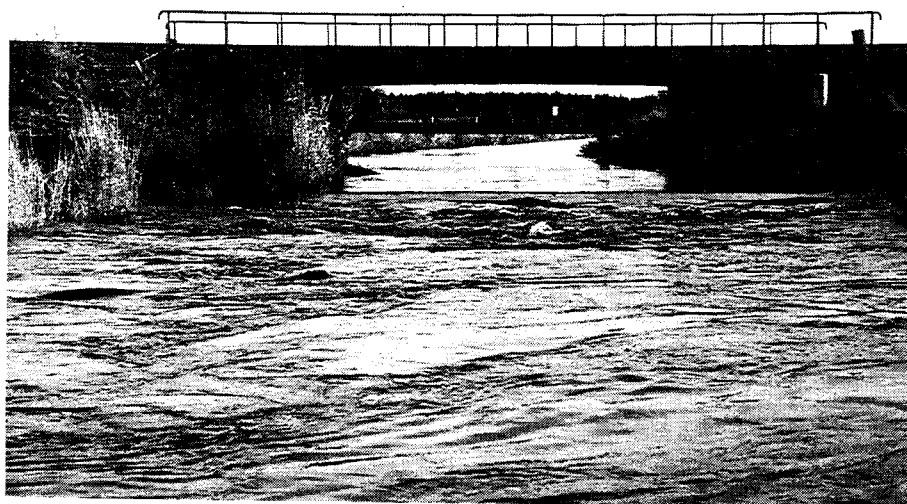
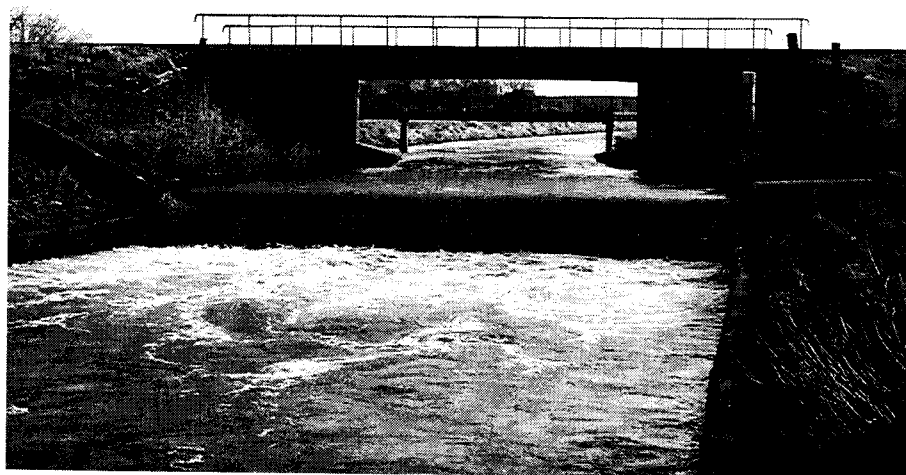


Figur 4.9. Træer og buske indenfor 2 meter bræmmen.



Type 2 samler metoderne, der skaber forbindelse mellem vandløbsstrækninger. Under denne type er samlet de metoder, der skal sikre, at faunaen kan vandre frit mellem vandløbets forskellige dele og mellem vandløbet og dets nære omgivelser (figur 4.10 til 4.16).

Figur 4.10. Spærring erstattet med stryg.



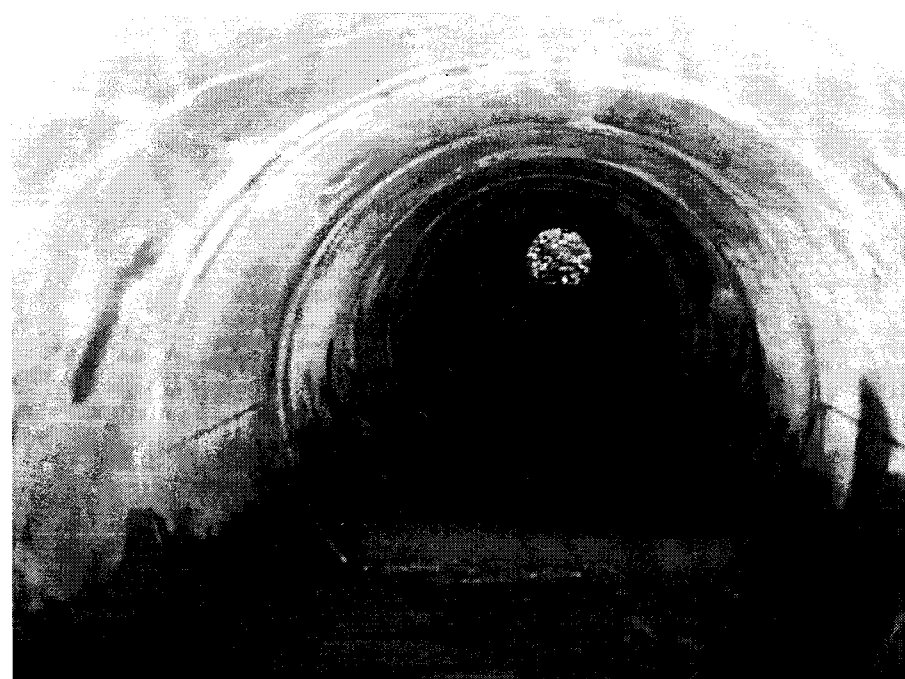
Figur 4.11. *Omløb etableret ved bevaret spærring.* Hvor man ønsker at bevare en opstemning ved f.eks. et vandkraftværk eller en historisk mølle, men samtidig ønsker at sikre, at faunaen kan passere, kan et omløb være en løsning.



Figur 4.12. *Rørlagt strækning åbnet.* Hvis det primære formål er, at skabe forbindelse og passagemulighed mellem to strækninger falder denne metode under type 2. Er det primære formål derimod, at skabe bedre levesteder på den hidtidige rørlagte strækning er det en type 1 genopretning – også selv om den skaber forbindelse mellem to strækninger. Man skal som nævnt hele tiden have det primære formål i mente. Er der tvivl må man træffe et valg.



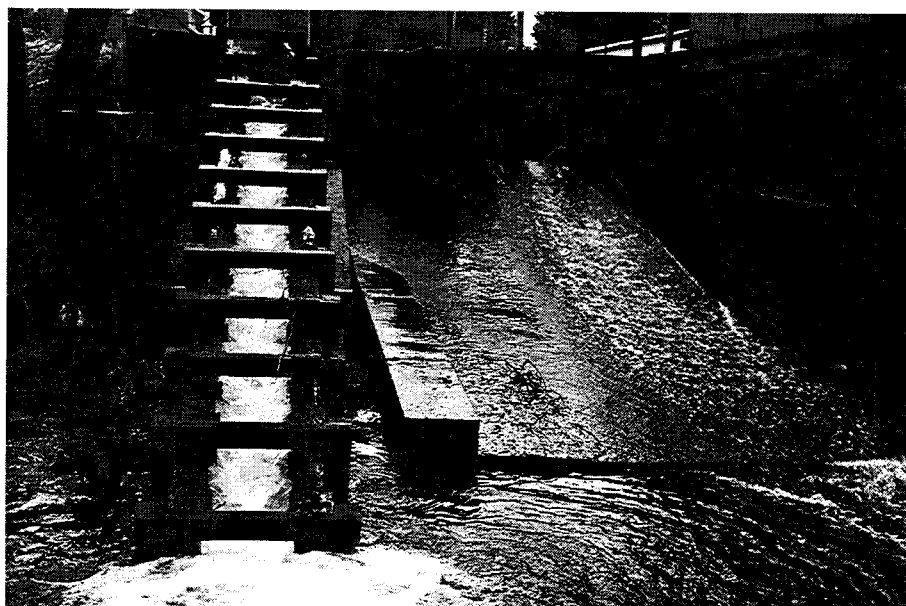
Figur 4.13. *Strømlæ i underførende rør.* For at sikre at fisk kan passere gennem et rør, kan man lave højere vandstand i røret og lave strømlæ.



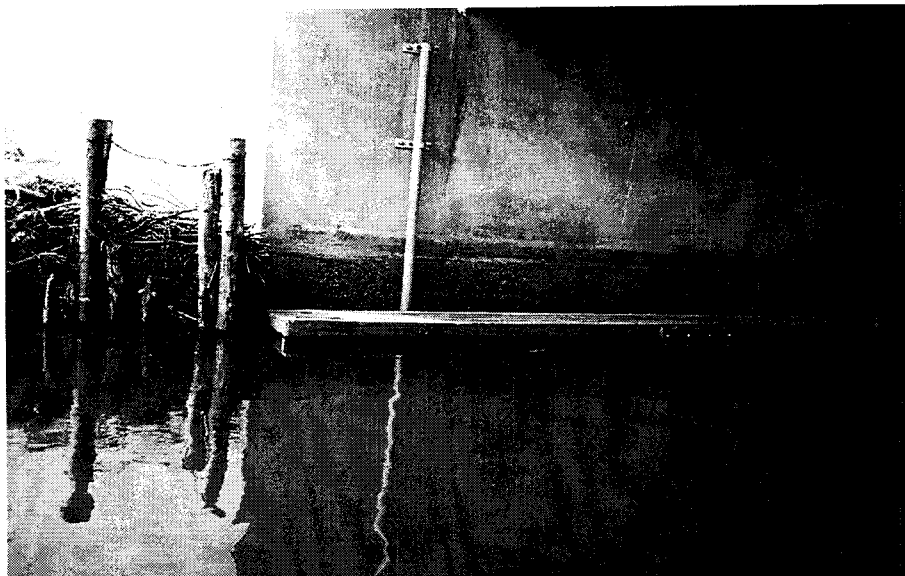
Figur 4.14. *Fald udlignet ved rør.* Hvor et rørdøb, f.eks. ved en vejoverføring, munder ud et stykke over bunden, kan man lave et lille stryg, eller sænke røret så det kommer i niveau med bunden.



Figur 4.15. *Fisketrapper.* Opsætninger af fisketrapper var blandt de første genopretningstiltag der blev udført, men benyttes i dag kun som en nødløsning hvor der f.eks. ikke er plads nok til at etablere et omløb. En vandløbsstrækning kan også forbedres hvis en fisketrappe fjernes og erstattes af et stryg eller et omløb.



Figur 4.16. *Odderpassage.*
En type 2 genopretning, der hjælper odderen med at passere under broer. Mange oddere dræbes af biler, når de krydser vejene.



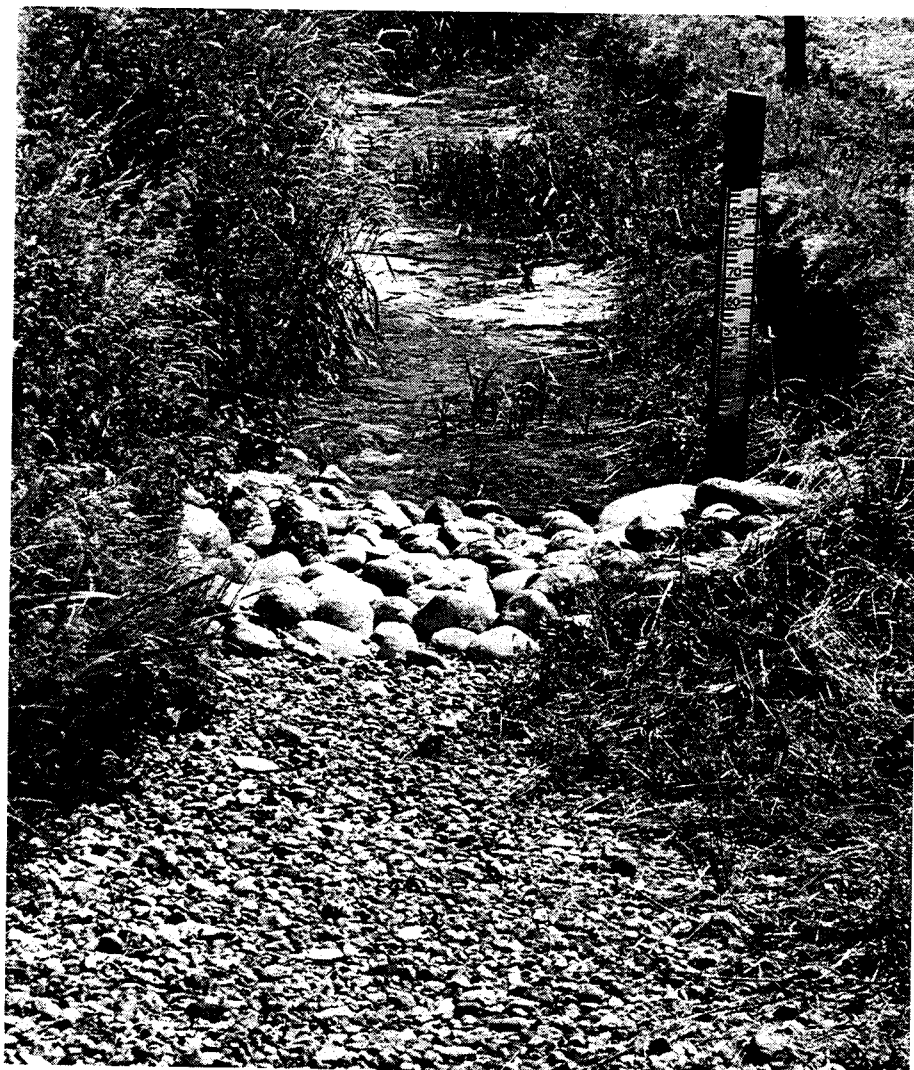
Type 3 Genopretning i å-dalen har til formål at skabe bedre kontakt mellem vandløbet og å-dalen, samt at skabe bedre levesteder i såvel vandløb som å-dal.

Figur 4.17. *Vandstandshævning og øget oversvømmelsesfrekvens ved at genslynge vandløbet.*
Man kan hæve vandstanden og øge frekvensen af oversvømmelser ved at genslynge vandløbet.

Type 3 samler metoderne, der dels skal sikre, at der kan komme en højere vandstand i engbunden, dels at vandløbet får bedre muligheder for at oversvømme engarealerne, når der er høj vandstand. Højere vandstand og flere oversvømmelser kan f.eks. være ønskelige hvor man ønsker at reducere sedimenttransporten eller indholdet af kvælstof og okker. Metoderne er generelt de modsatte af dem man i sin tid anvendte for at afvande engene (figur 4.17 til 4.19).



Figur 4.18. Vandstandshævning og øget oversvømmelsesfrekvens ved at hæve bunden. Man kan ligeledes hæve vandstanden og øge frekvensen af oversvømmelser ved at hæve bunden, f.eks. med høje stryg. Her fotograferet i en tør sommer. (Rødå, Sønderjylland).



Figur 4.19. Søer, vandhuller og vådområder kan etableres eller reetableres i å-dalen, f.eks. ved udgravning eller ved at etablere en dæmning over vandløbet.



Referencer til Kapitel 4

- /1/ Madsen, B.L. (ed.) (1995): Nyt fra vandløbene. Skarrildmøde 1995. – Miljø-Tema nr. 12.

5 Miljø- og naturmæssige effekter af vandløbsgenopretning

Hans Ole Hansen
Brian Kronvang
Bent Lauge Madsen

For at bedømme om målet med en genopretning er nået, må man undersøge, hvilke effekter den har i vandløbet eller dets nære omgivelser. Effektundersøgelser skal indrettes efter hvilken slags genopretning der konkret udføres, og efter hvad formålet er. Er hovedsigtet med genopretningsprojektet at fjerne en spærring for derved at skabe forbindelse mellem vandløbsstrækningerne og fri passage for fisk og smådyr, skal man fokusere på at undersøge effekten på bestanden af vandrefisk (f.eks. ørreder) og smådyr ovenfor den tidligere spærring. Er hovedsigtet med projektet at genoprette de oprindelige tilstande i de vandløbsnære områder, skal man måske fokusere mere bredt og undersøge effekten på planter, dyr og fugle, samt effekter på f.eks. vand- og stoftilbageholdelsen og stofomsætningen i de ånære arealer.

I forbindelse med vandløbsgenopretninger må man også huske på, at der næsten altid indgår forhold som æstetik og forskellige interesser i forhold til brugen af det nyskabte. Effektundersøgelser kan derfor også omfatte brugernes opfattelse af vandløbets udseende og brugsværdi efter genopretningen.

Indtil nu er der kun gennemført få egentlige effektundersøgelser som opfølgning på genopretninger. Nogle af disse er lavet som led i det allerede fastlagte undersøgelsesprogram for vandløbenes forureningstilstand, mens andre er lavet som en direkte planlagt opfølgning af genopretningen.

Mens de biologiske effekter af genopretninger i vandløbene ofte først kan erkendes efter et stykke tid, er de fysiske effekter normalt let påviselige, enten i form af, at en spærring er væk, gydepladser er etableret, eller et nyt slynget forløb med alle dets naturlige former såsom mæanderbuer, stryg og periodisk overskyllede bredzoner er etableret.

I dette kapitel er der samlet et lille udvalg af hver af de tre hovedtyper af vandløbsgenopretninger. Udvalget illustrerer især de positive effekter, en genopretning kan have for vandløbets kvalitet, men effektstudier bør selvfølgelig også omfatte eventuelle negative effekter. Det er afgørende, at man ser nøje på kriterierne for vurderingen. En oversvømmelse kan for eksempel vurderes som noget positivt, hvis man tænker på indflydelsen på vandkvaliteten, men som noget negativt hvis man tænker på dyrkningen af den oversvømmede mark. I det følgende er der hovedsageligt set på effekter ud fra en natur- og miljømæssig synsvinkel.

5.1 Type 1: Genopretning i vandløbet

Form og skikkelse

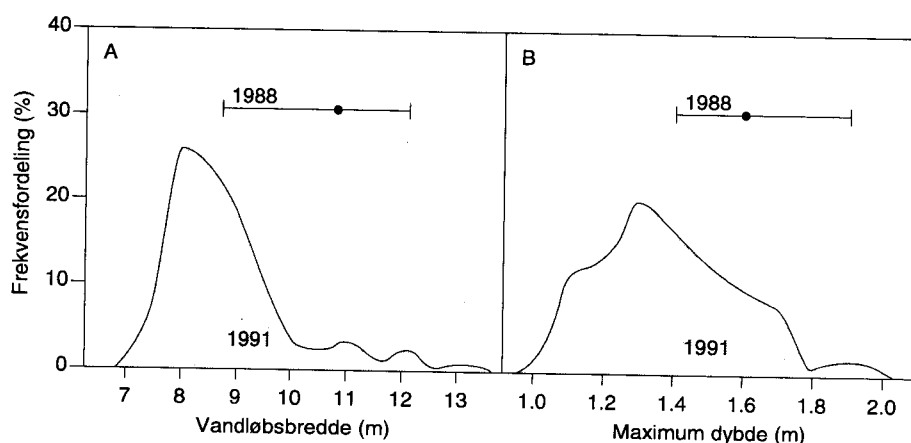
De fysiske ændringer der er foretaget i de danske vandløb, har haft mange negative effekter på vandløbskvaliteten. Udretninger, uddybninger og manglende bræmmer langs vandløbene, har for eksempel betydet en øget tilførsel af sediment, samtidig med at den naturlige

sten- og grusbund er blevet fjernet. Denne forarmning af de fysiske forhold har betydet tab af levesteder, og har dermed været kritisk for mange plante- og dyrearters overlevelsesvilkår. Vejen til at genskabe de tabte levesteder i vore vandløb sker ved genopretninger og ændret vedligeholdelse.

Mængden af sediment, som tilføres vore udrettede og kanaliserede vandløb overskrider i mange tilfælde vandløbets evne til at føre det videre. Det hæver vandløbsbunden, og der kommer en ensformig vandrende sandbund. Naturligt slyngende vandløb med dimensioner der er tilpasset den mængde vand, som skal føres væk fra dets opland, vil derimod være i en dynamisk ligevægtssituation med hensyn til tilførsel og fraførsel af sediment. Endvidere vil vandløbet meget bedre være i stand til selv at omstille sig til en situation med en ændret sedimenttilførsel, idet såvel høllerne som de periodisk overskyllede brinknære zoner og tilstødende ånære arealer fungerer som buffermekanismer i form af sedimentationsområder.

Genopretninger i form af genslyngninger af vandløb og indførelse af miljørigtig vandløbspleje medvirker til at genskabe den naturlige variation i vandløbets form og skikkelse. Det giver varierende strømforhold, og skaber høl og stryg i vandløbet. Strømmen vil være langsom i brinkzonens lavvandede områder, der opstår på ydersiden af mæanderbuerne, mens den vil være hurtigt strømmende på indersiden af mæanderbuerne og mellem mæanderbuerne, hvor der dannes lavvandede stryg. I stedet for vandløb med nogenlunde ens dybde- og breddeforhold opnås der en stor fysisk variation. Denne fysiske variation er et særkende for naturligt slyngende lavlandsvandløb, og er bl.a. også dokumenteret som en effekt af genslyngningen af Gelså /1/ (figur 5.1 og tabel 5.1). Her blev der genskabt et længere forløb, flere mæanderbuer, stryg, gydepladser, og et større areal af den økologisk vigtige brednære zone der periodisk oversvømmes.

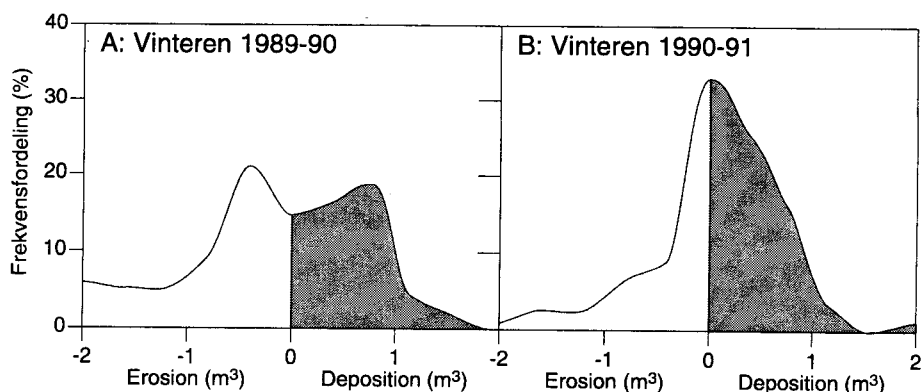
Figur 5.1. Variation i Gelsåens bredde (A) og max. dybde (B) målt før (1988) og efter (1991) genslyngningen. Åens bredde var i 1988 mellem 9 og 12m, og i 1991 mellem 7 og 14m. Åens max. dybde var i 1988 mellem 1,4 og 1,9m, og i 1991 mellem 1 og 2m. I gennemsnit var åen altså efter genslyngningen blevet smallere og lavere med større mulighed for oversvømmelser.



Tabel 5.1. De fysiske forhold i Gelså før og efter genopretningen i 1989 /1/.

	Før genopretning	Efter genopretning
Vandløbslængde	1.340 m	1.850 m
Vandføringsevne	6,6 m ³ /s	3,5 m ³ /s
Antal mæanderbuer	0	16
Antal gydepladser	Få	18 (3.500 m ²)
Periodisk våd brednær zone	0	ca. 2.000 m ²

Figur 5.2. Erosion og deposition af bundmateriale i Gelså i den første (A) og anden (B) vinter efter genslyngningen. Opgjort på baggrund af præcisionsopmålinger i 120 tværprofiler.



De eksisterende erfaringer fra overvågningen af genslyngningsprojekter i vandløb viser, at der under selve etableringsarbejdet og i en efterfølgende justeringsperiode forekommer en meget stor erosion i vandløbet (figur 5.2). En stor del af sandtransporten kan dog opfanges med et sandfang, der midlertidigt etableres nedstrøms for den genslyngede strækning. Det finpartikulære materiale vil derimod lettere slippe ud fra strækningen og kan derfor i en kortere eller længere periode medføre en øget transport af sediment i vandet. Erfaringerne fra genslyngningen af Gelså viste således, at vandløbet efter den første vinterperiode med stor erosion, overgik til en fase med netto sedimentation primært i brinkzonen og på de oversvømmede ånære arealer. En dynamisk ligevægtssituation var altså ikke indtruffet efter to år i dette eksempel /1/.

Gydemuligheder for ørreder

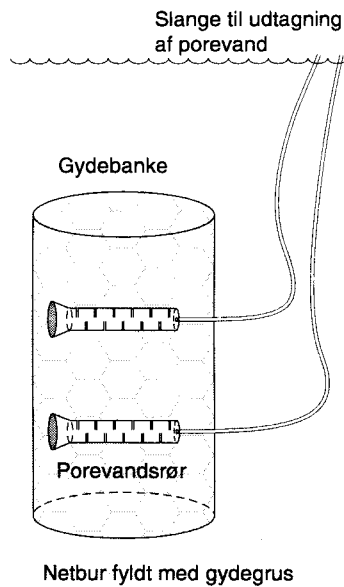
Etablering af nye gydemuligheder for ørreder er en af de mest almindelige former for genopretning i danske vandløb. Ofte laver man dem ved blot at udlægge grus blandet med sten med regelmæssige mellemrum i vandløbene.

For at undersøge en udlagt gydebankes effekt er det ikke nok kun at undersøge, om ørrederne gyder i den, eller om den rummer æg i vintrens gydesæson. Man må også undersøge hvor meget yngel der klækkes fra banken året efter. I mange tilfælde dør de fleste æg nemlig, inden de klækkes, fordi hulrummene mellem gruspartiklerne bliver lukket af sand, mudder eller okker. Tilsanding af gydebanker kan således være et stort problem i danske vandløb.

I et forsøgsprojekt blev der etableret gydepladser i ti sønderjyske vandløb i 1987 /2/. Ved en elbefiskning foråret efter blev der fundet ørredyngel på fire af gydepladserne. De fleste af de udlagte gydebanker indeholdt efter den første vinterperiode 5-20% mere fint materiale (<2 mm), end ved udlægningen i efteråret.

Larsen og Henriksen /3/ har udviklet en metode, som kan belyse æggene og de tidlige ørredstadiers tilstand i gydebankerne. Æggene anbringes i et netbur fyldt med gydegrus. Buret bliver gravet ned i gydebanken. Efter nogle ugers eller måneders forløb tages buret op, idet det forinden lukkes med en "plasticstrømpe", så der ikke kan skylle materiale ud. Forsøg med buret i sjællandske vandløb viste, at der ikke skulle ret meget fint materiale til, før hulrummene ned til æggene blev blokeret så meget, at en stor del af æggene døde af iltmangel. Det er ikke nok at sikre en god strøm hen over gydebanken,

Figur 5.3. Illustration af trådburets placering i gydebanken. I 10- og 20 cm dybde blev porevandsrørerne placeret med tilhørende slanger til udtagning af porevand /4/.



da det kun holder banken ren på overfladen. Materialet kan blive presset ind i hulrummene alligevel. Tilførselen af sand og andet fint materiale med vandet må altså være tilstrækkelig lav for at opnå gydesucces.

Sivebæk og Bangsgaard /4/ har modificeret "ægburet", idet de forsynede det med sonder til måling af ilt i gydegruset (figur 5.3). Også de fandt ved undersøgelser i jyske vandløb, at æggene døde, når mængden af fine partikler kom over en vis lav værdi. Og ligesom Larsen og Henriksen fandt de, at en stærk strøm ikke hjælper på problemet. Tværtimod kan en strøm på over 80 cm/s skylle æggene ud af gydebanken.

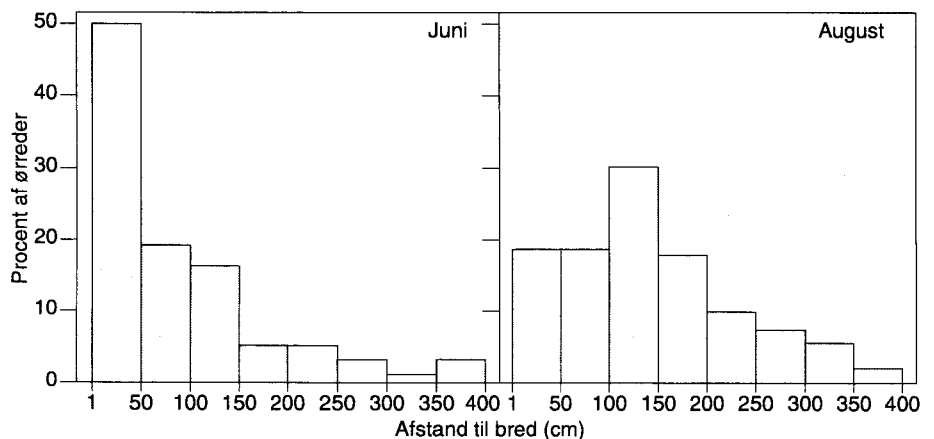
Ud fra disse effektstudier kan man slutte, at en hovedbetingelse for, at gydebanker kan fungere er, at der er en begrænset transport af fint materiale. Det betyder at man i sedimentplagede vandløb må sætte ind ved kilden til problemet, og eventuelt lave indgreb der kan nedbringe materialetransporten. Det kan være faste vandingssteder, hvor kreaturerne træder bredderne ned. Det kan være ved at håndhæve 2-meter bræmmerne, og det kan være med en grødeskæring, der beskytter bredderne mod strømmens erosion.

Man kan også sætte materialetransporten over gydebankerne ned ved at lave et sandfang. Sivebæk og Bangsgaard /4/ har vist, at ørredæggene overlever bedst i de gydebanker, hvor der er sandfang umiddelbart opstrøms.

Levesteder for ørredyngel

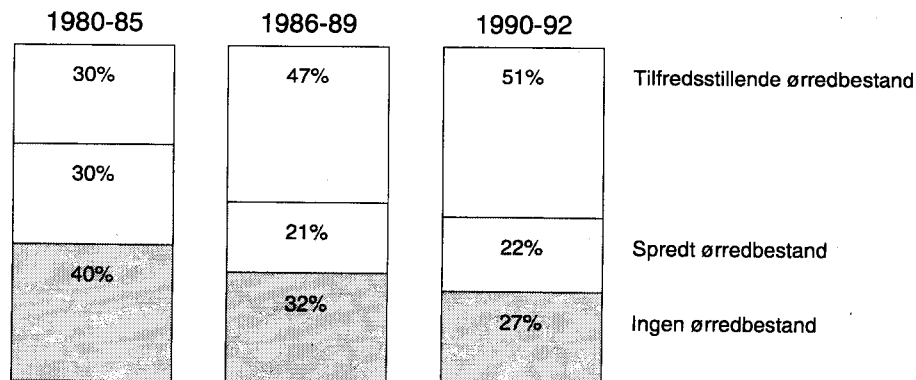
Gydebanker er ikke den eneste forudsætning for at der kan oprettholdes en tilfredsstillende bestand af ørred. Den yngel, der kommer frem fra gruset, skal også have gode levesteder. Dødeligheden på dette stadium er meget stor. En lang række udenlandske og danske undersøgelser viser, at det er antallet af skjulesteder, især grøde, og passende lav vanddybde og strømhastighed, der er afgørende for, hvor mange små ørreder, der overlever /5/. Den bedste måde, man kan sikre gode betingelser for den nye ørredyngel, er altså ved, at sørge for at vandløbene opfylder disse betingelser (figur 5.4).

Figur 5.4. I starten opholder ørredyngelen sig helst på det lave vand og i grøden tæt på bredden /5/.



Det endelige bevis på gydesucces er, at der kommer en tilfredsstillende bestand af laksefisk i de vandløb, hvor man ikke sætter fisk ud. I Ribe Amt er målsætningen som gyde- og opvækstområde blevet opfyldt i flere og flere vandløb (figur 5.5) /6/. Der er dog stadig lang vej før målsætningerne er opfyldt i alle vandløbene.

Figur 5.5. Forekomst af ørreder i vandløb målsat som gyde- og opvækstområder i Ribe Amt /6/.



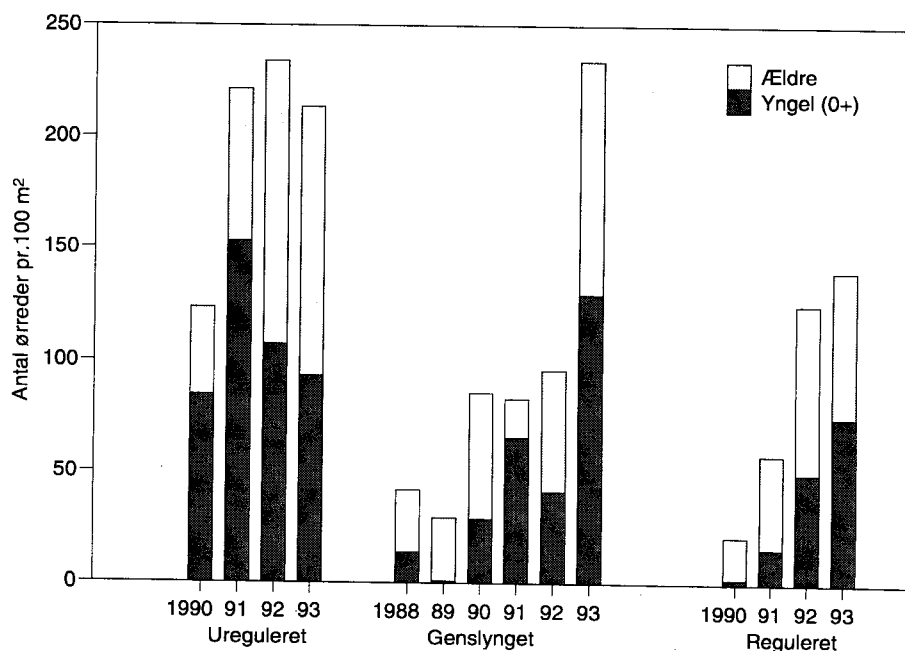
Levesteder for ørreder

Omløbsstryg forbi bevarede spærringer skaber ikke alene forbindelse i vandløbet og dermed passagemulighed for fisk og smådyr. De er ligeledes gode levesteder for ørred. Undersøgelser af ørredbestanden på nyetablerede stryg og omløb i Vejle amt viser, at der ofte er en markant større bestand på strygene og i omløbene end på de op- og nedstrøms strækninger /7/. Årsagen er sandsynligvis, at der er bedre fysiske forhold i form af skjul og strømlæ, og at de udlagte sten giver et godt fødegrundlag med en rig bestand af smådyr.

På en genslynget strækning i Idom Å undersøgte Ringkjøbing amt bestanden af ørreder både i tiden før og efter genslyngningen. Undersøgelsen blev ligeledes gennemført på to referencestrækninger, hvoraf den ene forblev reguleret, mens den anden aldrig er blevet reguleret, og derfor har sine naturlige slyngninger i behold. Den intensive grødeskæring blev standset og et opstrøms dambrug blev nedlagt før genslyngningen. I løbet af perioden blev vandkvaliteten forbedret, og resultaterne afspejledes i, at ørredbestanden steg på alle de tre strækningen (figur 5.6).

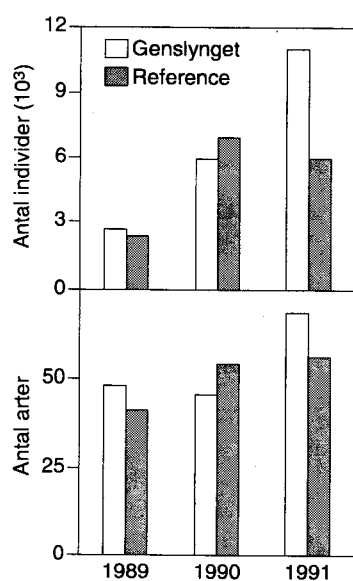
Tre år efter genslyngningen var bestanden af ørreder på den genslyngede del lige så stor som på den uregulerede referencestrækning, der havde en tilfredsstillende bestand af ørreder. Men i løbet af den samme periode kom der også en væsentlig forøgelse i ørredbestanden

Figur 5.6. Udvikling i bestanden af ørreder i Idom Å på de tre strækninger omtalt i teksten /8/.



på den strækning, der fortsat er reguleret, og i de første år var bestanden der endog større end på den genslyngede del. Årsagen var, at der på den regulerede strækning hurtigt opstod gode levesteder, da man standsede skæringen af grøde, mens grøden først skulle etablere sig i det nygravede forløb på den genslyngede strækning.

Genslyngning i sig selv behøver altså ikke nødvendigvis at betyde, at der umiddelbart kommer bedre levesteder for ørreder i forhold til en reguleret strækning. Gode levesteder kan også udvikles på fortsat regulerede strækninger, ved at udføre vedligeholdelsen på en miljøvenlig måde. Men når man skal måle effekten af en genslyngning, må man også tage i betragtning, at det genslyngede vandløb er længere, end det udrettede stykke det erstattede. Der er altså plads til mange flere levesteder, og dermed flere ørreder. I Idom Å blev det nye vandløb dobbelt så langt, som det gamle regulerede vandløb.



Figur 5.7. Antal smådyr og smådyrsarter i Gelså bestemt på henholdsvis referencestrækningen og den genslyngede strækning /1/.

Levesteder for smådyr

Udlægning af sten og grus i vandløbene gavner ikke alene fisk, men kan ligeledes give nye levesteder for de smådyr, der lever på en sådan bund. I Århus amt har man registreret en markant forøgelse af denne såkaldte "stenfauna" i vandløb, hvori man har udlagt sten og grus. Det samme er registreret, hvor en ændret grødeskæring holder bunden fri for mudder og sand. Stenfaunaen er typiske "rentvandsdyr", og deres nye forekomst kan betyde, at alene takket være forbedringen af de fysiske forhold kan vandløbene ofte komme nærmere de planlagte mål, idet forureningsgraden kan reduceres med en halv eller en hel grad /9/.

I tiden før og efter genslyngningen af Gelså i 1989 blev smådyrsfaunaen overvåget på såvel den genslyngede strækning, som på en opstrøms strækning der forblev udrettet og kanaliseret /1/. Året efter var der sket en forringelse af smådyrsfaunaen på den genslyngede strækning (figur 5.7), formentlig på grund af de tidligere omtalte ustabile morfologiske forhold. Men allerede året efter, i 1991, var antallet af både smådyr og af smådyrsarter steget betydeligt på den genslyngede strækning, set i forhold til referencestrækningen.

Bestanden af stenfaunaen, f.eks. *Heptagenia sulphurea*, er også forøget markant på den genslyngede strækning i Gelså i forhold til den mere ustabile og sandede referencestrækning /10/. Også i Brede Å skete der inden for et år efter dens genslyngning en markant stigning i antallet af smådyr knyttet til den stabile bund.

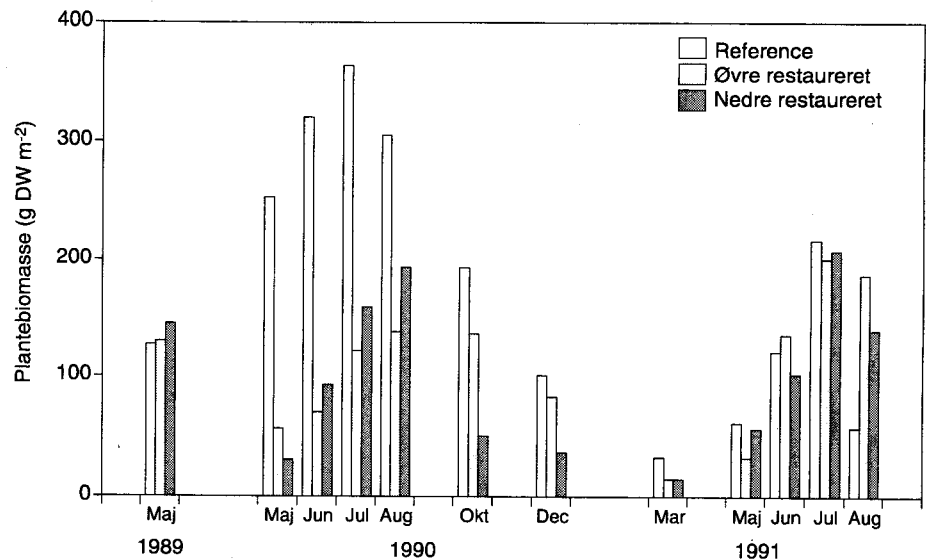
Ved at genslyngne vandløbene opnås større variation i strømhastighed og vanddybde samt et større bredareal. Det giver levesteder til flere smådyrsarter og individer. Således var der næsten lige mange arter af smådyr på de to strækninger i Gelså før genslyngningen, mens der var 1,3 gange flere arter på den genslyngede strækning efter to år /1/.

Den øgede forekomst af smådyr efter genopretningerne i Gelså og Brede Å hænger også sammen med, at der sker en ændring i plantevæksten. Således er Enkelt pindsvineknop, der trives på blød bund med svag strøm, ved at blive afløst af Vandstjerne og Vandranunkel. Disse to arter rummer gode levesteder for mange forskellige smådyr, mens Enkelt pindsvineknops båndblade næsten udelukkende kan give kvægmyg et ordentligt levested.

Effekter på plantesamfund

Efter genslyngningen af et vandløb tager det nogen tid, før den nye plantevækst i åen når den samme dækningsgrad, som før genopretningen. I Gelså tog det kun to år, før biomassen af vandplanter atter var på niveau med referencestrækningens (figur 5.8). I Idom Å varede det op mod 3 år, før plantevæksten nåede en dækningsgrad, der svarede til de strækninger der ikke blev berørt.

Figur 5.8. Biomassen af vandplanter i Gelså på henholdsvis referencestrækningen og to strækninger på den genslyngede del /1/.



Resultaterne fra overvågningen af Gelså efter genslyngningen i 1989 viser desuden, at der to år efter var udviklet et mere artsrigt plantesamfund med 30 arter i den genslyngede strækning, mod 22 arter på den opstrøms udrettede referencestrækning /1/. Stigningen i artsrigdommen består hovedsageligt af arter, der tilhører landvegetationen og af arter, der er kendt for, at forekomme hyppigt i frøbanken og som let fremspirer på de midlertidigt vegetationsløse brinker. Det gælder for eksempel Glanskapslet siv, Tudse-siv, Butblomstret skræppe, Tigger ranunkel og Knippe star.

Sammenlignet med forholdene i åen før genopretningen og med referencestrækningen blev dominansforholdet i plantesamfundet på åens brednære zoner ændret fra urter til græsser, der drager fordel af de nye brinkzoner der oversvømmes om vinteren og af den lavere strømhastighed i de nyskabte brednære zoner. På grund af Gelsåens nye slyngninger med store forskelle i strømforholdene er der blevet vækstmuligheder for såvel arter der foretrækker strømmende vand, som sumparter og arter der normalt vokser mere tørt.

5.2 Type 2: Genopretning af forbindelsen mellem vandløbsstrækninger

Passage for vandrefisk

Vejle Amts undersøgelser af fiskebestanden på nyetablerede stryg og omløb har vist, at fiskene kan passere selv stejle stryg på op til 20-30%, når de blot kan finde læ mod strømmen bag sten og lignende /7/. Og det er ikke kun de stærke svømmere som ørreder der kan passere, men også svagere svømmere som for eksempel skalle. For at være på den sikre side bør omløbenes fald dog ikke være over 10%. Det giver de bedste passagemuligheder, og det forholdsvis flade stryg giver bedre

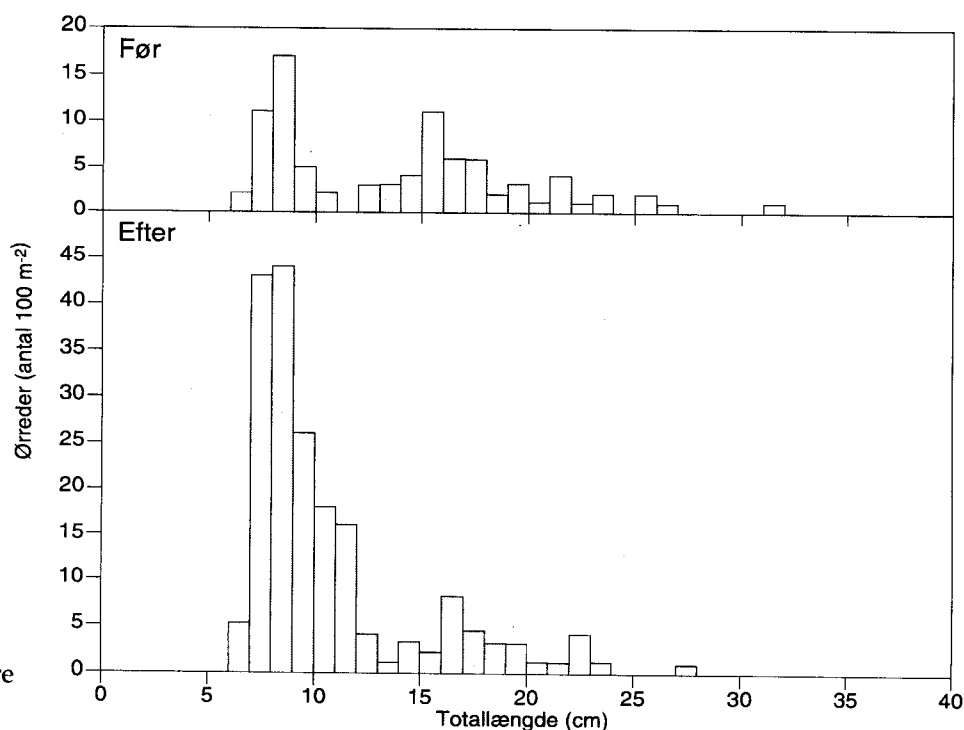
Tabel 5.2. Antal fisk der har passeret omløbet i Storåen ved Holstebro i løbet af 90 dage i sidste halvår af 1991 /11/.

Art	Antal
Aborre	108
Brasen	536
Flodlampret	3
Gedde	41
Grundling	8
Havørred	3
Havlampret	5
Helt	4695
Hork	63
Laks	8
Regnbueørred	2
Skalle	436
Skrubbe	28
Stalling	21
Strømskalle	146
Suder	2
Ørred	4
Ål	63
Total	6174

levesteder og mulighed for gydning. Et eksempel på, at mange andre fisk end ørreder, kan passere et omløb, er vist ved undersøgelser af omløbet ved Storåen i Holstebro der har en gennemsnitlig bundhældning på 10‰ /11/ (tabel 5.2).

Til gengæld har undersøgelser vist, at det som regel kun er de stærkeste svømmere som laks og ørred der kan passere gennem fisketrapper /12/, hvorimod svage svømmere som f.eks. laksefisken helt ikke kan klare det /13/. Fisketrappernes selektive virkning overfor forskellige fiskearter er en af grundene til, at vi i Danmark så vidt muligt bygger stryg og omløb i stedet for at opsætte fisketrapper. En anden grund er, at fisketrapper kræver meget tilsyn og pasning, da de nemt stoppes til af grene og lignende. Til gengæld kan det dog fortsat være nødvendigt at opsætte fisketrapper, hvis der ikke er plads til at etablere et stryg eller et omløb.

Rørledninger kan ofte virke som spærringer for vandrende fisk. Men fra Vejle amt er der også et eksempel på, at ørreder kan passere en rørledning, når blot strømhastigheden ikke er for stor /14/. Undersøgelsen blev lavet i Truds Å, et tilløb til Kolding Å, hvor åen løber i et 68 m langt rør under en motorvej. Der var et stort fald i røret, og strømmen var så stærk, at de havørreder, der kom op fra Kolding Å for at gyde, blev stoppet ved rørets udmunding. De kunne ikke svømme igennem røret, og måtte derfor lægge æggene nedstrøms røret. Resultatet var, at gydebankskerne blev overfyldte med æg, hvoraf kun en lille del overlevede. Strækningen nedstrøms røret havde altså ikke tilstrækkelig bærekapacitet til alle de ørreder, der vandrede op for at gyde. Amtet løste problemet ved at stuve vandet i røret op med en simpel opstemning, der let kunne passeres af ørrederne. Det ændrede strømforholdene så meget, at ørrederne nu kunne svømme igennem røret. I den følgende gydesæson blev gydebankskerne opstrøms røret også benyttet, og der var nu et passende antal æg i gydebankskerne. Det resulterede i at mange flere æg og yngel overlevede. Bærekapaciteten var blevet bedre (figur 5.9).

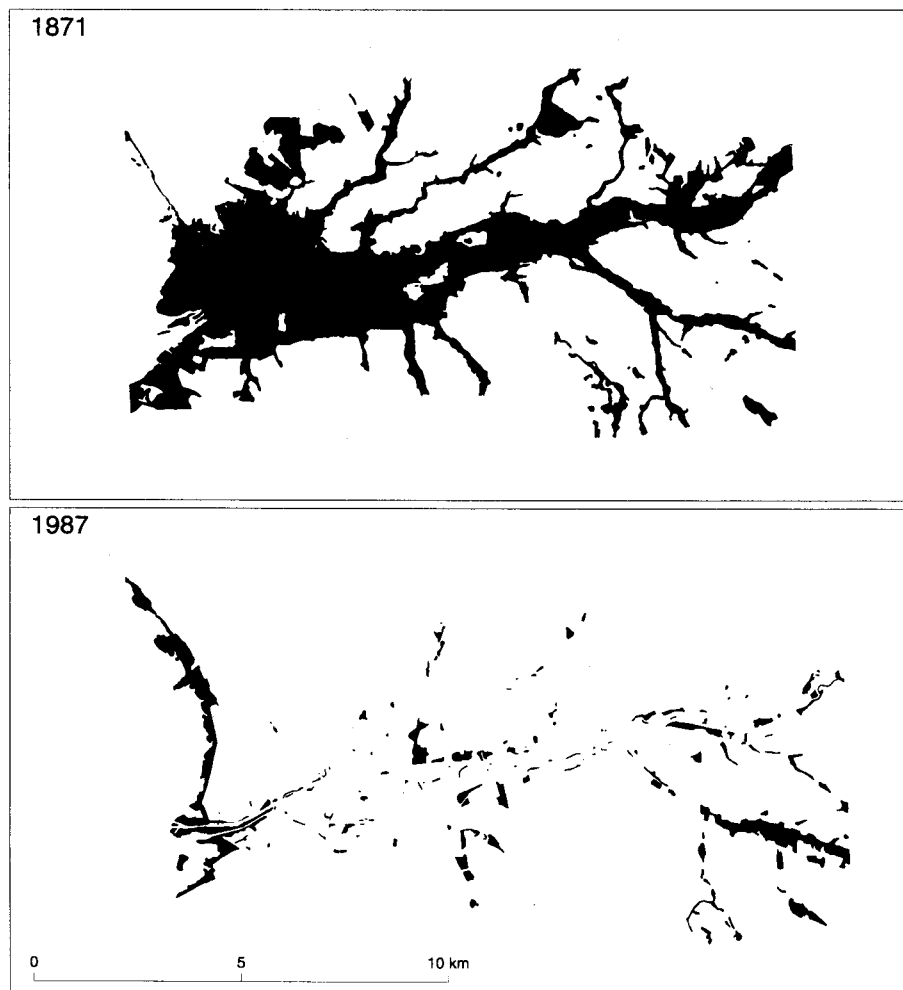


Figur 5.9. Antal ørreder af forskellig størrelse før og efter der blev adgang til flere gydebanks i Truds Å /14/.

5.3 Type 3: Genopretning i å-dalen

Formålet med regulering af vandløb er, at sænke vandspejlet i de vandløbsnære arealer for at kunne opdyrke dem. Ud over at Danmark har mistet en stor del af sine vådområder (figur 5.10), har reguleringerne også haft en negativ effekt på vandets kvalitet og indhold af kvælstof og jernforbindelser. I dag ved vi at de ånære arealer har et naturligt potentiale for at omsætte nitrat-kvælstof via denitrifikation /16/. Den omsætning mistes eller reduceres, når engene ikke længere oversvømmes, og kvælstoffet føres i stedet med vandløbet direkte ud i søer og hav. Desuden øges udvaskningen af okker, når jernholdige jordlag frilægges ved en vandstandssænkning.

Figur 5.10. Enge og sumpområder i den nedre del af Skjern å-systemet i henholdsvis 1871 og 1987. Ved afvandingen i 1960'erne blev ca. 4.000 ha enge og sumpområder omdannet til agerjord /15/.



Som en konsekvens af den lavere grundvandsstand, der opnås i de ånære arealer ved udretning og uddybning af vandløbene, sker der en omsætning af organisk stof aflejret som tørv, når ilten får adgang til tørv. Det har med tiden medført sætninger af jordbunden i mange ånære områder med tørvebund. I ekstreme tilfælde er der registreret sætninger på 1-2 m i løbet af en relativt kort tid på 20-30 år. Ved omsætningen af tørv frigøres store mængder kvælstof og fosfor. I områder med pyritaflejringer frigøres desuden store mængder opløst jern, der i vandløbet findes som okker.

Når man nu igen genopretter vandløbene ved at hæve vandstanden og øge mulighederne for oversvømmelse af engene, genskaber man i større eller mindre grad de oprindelige forhold. Vandløbene kommer igen i kontakt med større dele af deres ådale.

Effekter på stofomsætning og tilbageholdelse

En større hydrologisk kontakt mellem et vandløb og dets ådal medfører forbedringer af de biologiske forhold og af vandløbskvaliteten, men har også betydning for systemets evne til at udligne vand- og sedimenttilførslen, specielt under ekstreme nedbørs- og afstrømningsforhold. En bedre hydrologisk kontakt med mulighed for at oversvømme de ånære arealer ved store vandføringer kan forøge vandets opholdstid og skære toppen af vandføringen, hvilket kan være med til at dæmpe oversvømmelsesrisici længere nedstrøms, hvor arealerne ofte ligger lavere. Desuden sker der ved oversvømmelser en stor tilbageholdelse og aflejring af sediment i ådalen (tabel 5.3) /17/.

Tabel 5.3. Gennemsnitlig akkumulationsrate af sediment og total fosfor på et ca. 5.000 m² temporært oversvømmet engareal i den nedre del af Gjærn Å under tre oversvømmelsesbegivenheder i vinteren 1992-93 /17/.

Periode	Antal dage	Akkumuleret sediment (kg m ⁻²)	Akkumuleret fosfor (g P m ⁻²)
24. Nov. - 2. Dec. 1992	8	0,26	1,18
11. Jan. - 20. Jan. 1993	9	1,21	3,78
21. Jan. - 9. Feb. 1993	19	3,02	6,54

Genopretninger, hvor vandstanden hæves og frekvensen af oversvømmelser øges, reducerer problemerne på grund af de våde ånære arealers naturlige evne til at omsætte nitrat-kvælstof via denitrifikation /16/ (tabel 5.4). Gennem sådanne genopretningsprojekter sker der også en hævnning af grundvandsstanden i de ånære områder. Det skete f.eks. efter genslyngningen af Gelså i Sønderjylland. Ved at hæve bunden og mindske åens tværnsnitsareal steg vandstanden i åen. Det medførte også, at grundvandsstanden i de ånære arealer blev hævet. Derved opstod de iltfrie forhold i tørvebunden, som kræves for denitrifikation, og man kunne derfor forvente, at der efterhånden ville komme en mindre tilførsel af nitrat fra omgivelserne. Mens gravearbejdet fandt sted i løbet af sommeren 1989, kom der dog mere nitrat til åen på den genoprettede strækning end på de opstrøms regulerede referencestrækninger. Men målinger i de to følgende somre gav det omvendte resultat, og viste, at der skete en reduktion på ca. 80 kg nitrat-kvælstof pr. hektar vådbundsareal i ådalen om året. Den forventede reduktion af nitrat til den genslyngede strækning var altså slået igennem.

Tabel 5.4. Omsætning af nitrat-kvælstof på fugtige og vandmættede enge og moser langs udvalgte danske vandløb /16/.

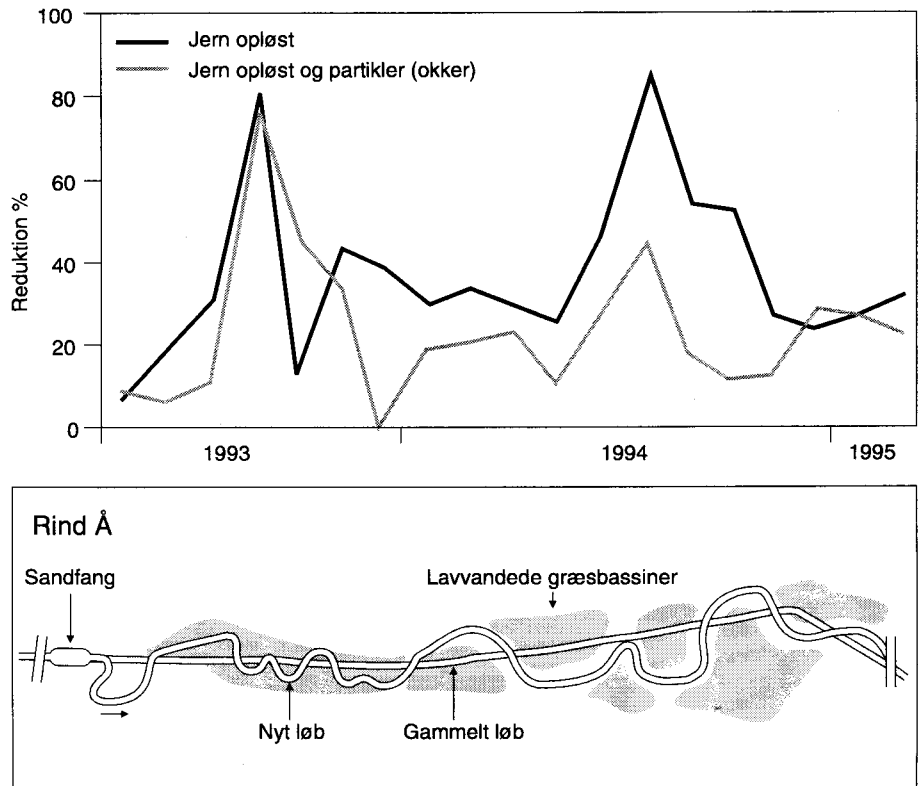
Naturlige systemer, ådale: Omsat kg nitrat-N/ha/år

Stevns Å, våd eng	57
Rabis bæk, våd eng	98
Voldby bæk, eng	140
Voldby bæk, mose	875
Søbyvad, våd eng	590
Gjærn Å, våd eng	42

Der er andre positive effekter af genopretninger hvor et vandløb tilledes hyppigere oversvømmelser af de ånære arealer. Store mængder fosfor kan udsedimentere sammen med finpartikulært stof i de ånære arealer under oversvømmelserne. Dette er påvist i Gjærn Å dalen, hvor der på en halv hektar oversvømmet eng kan udsedimenteres op til 50 kg fosfor igennem en vinterperiode med 6-7 oversvømmelsesperioder /18/.

Ringkjøbing amt har med genslyngningen af Rind Å vist, at man kan få en meget effektiv okkerfjernelse ved at lade åens vand strømme ud over engen i vinterperioden. Åen er dimensioneret således, at de omgivende enge bliver oversvømmet, når åen når sin vintervandføring. Det er også på den tid, at udskylningen af okker fra oplandet er størst. På engen er der lavet nogle lave damme, hvori der vokser græs. Heri

Figur 5.11. Rind Å blev genslynget i 1991, og der blev lavet bassiner, der kan holde jern tilbage. Især det opløste jern bliver holdt tilbage i de oversvømmede områder.



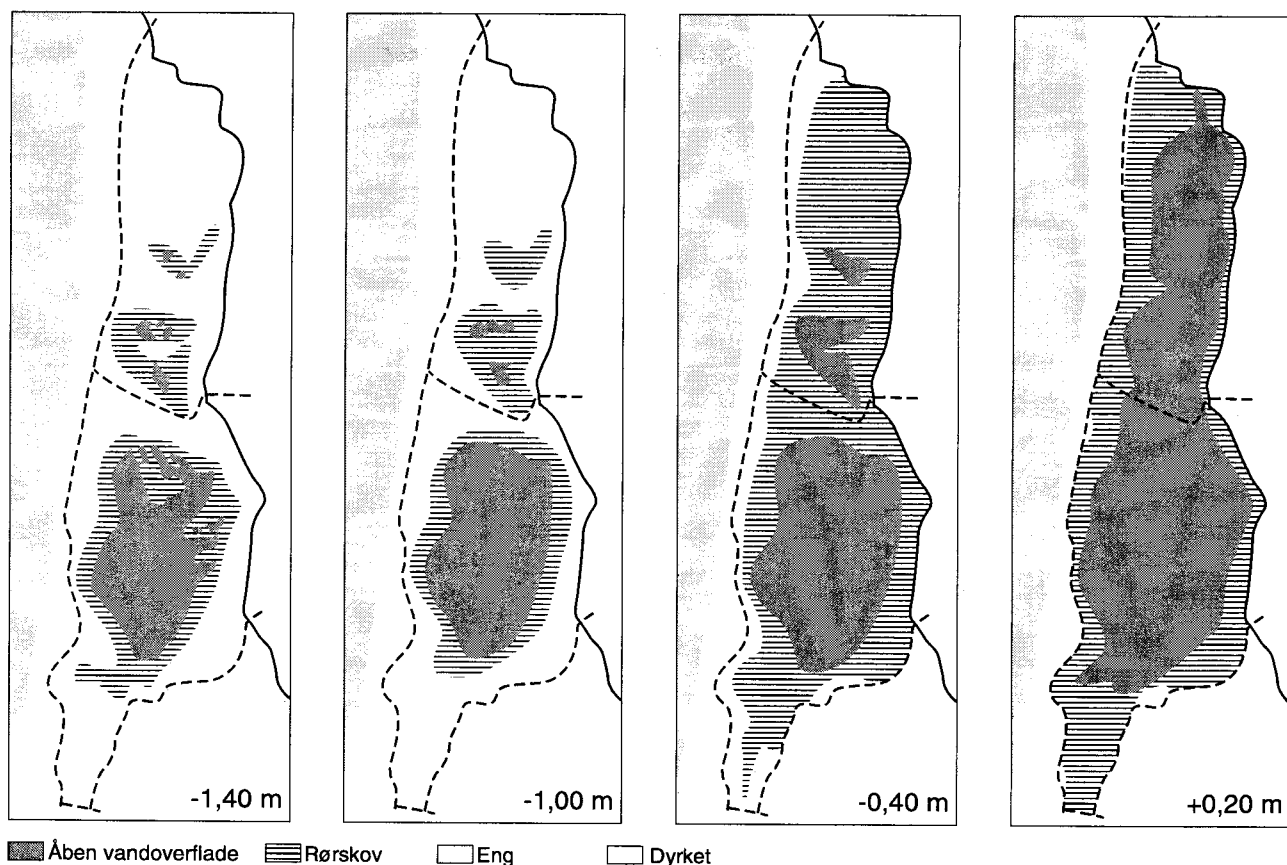
udfældes opløst og partikulært jern, så vandet, der forlader engen er væsentligt renere, end da det kom ind. Resultater fra de første års målinger er vist i figur 5.11 /19/.

Der kan imidlertid også være risici forbundet med at gøre de ånære arealer vådere. Især i tilfælde hvor for store mængder nitrat-kvælstof skal omsættes i de ånære arealer i forhold til den naturlige produktion af organisk materiale, kan der blive frigjort fosfor og opløst jern fra den tidligere landbrugsjord, når der igen opstår iltfrie forhold.

Effekter på ådalsvegetationen

Højere grundvandsstand kan bl.a. konstateres ved at undersøge plante-samfundene i ådalen. Ved kortlægningen af Gelsåens ådal blev der før genopretningen i 1989 registreret 8 områder med Høj sødgræs, der er en af de plantearter, der indikerer områder med fremsivende grundvand. I 1992 blev Høj sødgræs fundet i 10 områder og i større mængder end i 1989. Forekomsten tyder altså på at grundvandsstanden generelt er hævet i ådalen.

Ved genslyngningsprojekter bør man, allerede før man fastlægger åens nye forløb, vurdere om man bør følge åens oprindelige slyngninger fra tiden før udretningen fuldstændigt. I tiden hvor åen har været udrettet kan der være opstået nye og værdifulde biotoper, der er potentielle fremtidige spredningsområder. Man bør derfor vurdere, om det er muligt at bevare disse, eller om de eventuelt kan genetableres i ådalen efter gravearbejdet. Bortgravning af vigtige biotoper kan dog ikke altid undgås. Ved genslyngningen af Gelså lagde man åen tilbage i mange af dens oprindelige slyngninger. I de fleste af disse var der flere plantearter og især flere vådbundsarter end tilfældet var for gennemsnittet af ådalen /1/. Men genslyngningen har, på trods af bortgravningen af flere vådbundssamfund, allerede i løbet af to år, haft betydning for etableringen af en mere vådbundspræget ådalsvegetation.



Figur 5.12. Udbredelsen af naturtyper i Vest Stadil Fjord ved fire forskellige vandstands niveauer: Uændret -1,40 m, -1,00 m, -0,40 m og +0,20 m (svarende til niveauet i Stadil Fjord) /20/.

Effekter på ådalens dyreliv

Når en tør eng forvandles til et vådområde vil betingelserne for dyrelivet ændres. Hvilke arter der vil dominere, afhænger af, hvordan området udvikler sig. Dette kan belyses med et eksempel med fugle fra Vest Stadil Fjord /20/. Selv om det ikke er et vandløb, viser eksemplet, hvilke muligheder der er for at ændre livsbetingelserne.

I figur 5.12 er konsekvenserne af fire forskellige alternative vandstande vist. I det første alternativ er vandstanden uændret i forhold til den sidste afvanding, næsten 1,5 m under havoverfladen. Det giver muligheder for landbrugsdrift, og gode forhold for mange tusinde gæs, der kan raste her hvert forår og efterår. I det næste alternativ med en højere vandstand vil mange marker blive for våde til, at man kan dyrke dem. Gæssene vil stadig kunne trives, og der kommer forbedrede leveforhold for ænder og vadefugle. Ved tredje alternativ vil rørskoven brede sig og landbrugsarealerne og engene næsten forsvinde. Vadefuglene og gæssene vil miste deres fødeområder, men der vil til gengæld komme gode levebetingelser for rørdrum og andre fugle, der holder til i rørskove. Alle disse tre alternativer kræver, at man fortsat pumper vand væk fra arealerne. Det sidste alternativ, hvor man helt stopper pumperne, vil give en sø omgivet af rørskove. Områdets vigtigste funktion bliver rasteplads for fugle ude på den frie vandflade.

Behov for effektstudier

I forbindelse med gennemførelse af de fleste typer af genopretningsprojekter er det nødvendigt, at gennemføre en vis minimumsovervågning, som dokumentationsgrundlag overfor offentligheden, og til gavn for tilretning af fremtidige projekter. Et sådant minimumsprogram vil oftest kunne tage udgangspunkt i den eksisterende miljøovervågning,

og eventuelt i mindre omfang supplere dette i det konkrete tilfælde. Kortlægning af bunddyrs- og/eller fiskefaunaen vil i langt de fleste tilfælde være tilstrækkeligt, til at fremskaffe den nødvendige dokumentation.

De eksempler på effektstudier der er præsenteret i denne bog, er på flere punkter for utilstrækkelige til, at man kan vurdere de gennemførte genopretningers natur- og miljømæssige værdi. Men på den anden side er der også mange resultater, der ret entydigt peger på, at de genopretninger, der laves, virker efter hensigten.

Vores viden om effekterne af projekter, som har til formål at genoprette vandløbet, i form af eksempelvis genslyngning, dobbeltprofil, genåbning af rørlagte strækninger og etablering af gydepladser for laksefisk er ikke på alle områder tilstrækkelig. Der er dog næppe nogen tvivl om, at man i dag kan lave gode gydepladser, som bliver brugt af ørrederne når de laver gydebanker. Men ofte tilstopper gydebankerne med sand eller finere materiale på grund af en for stor sedimenttilførsel til vandløbet fra omgivelserne. Etableringen af gydepladser bør derfor følges op med undersøgelser af om æggene overlever til yngel og videre til voksne ørred.

Når det gælder egentlige omlægninger af vandløbets forløb eller skikkelse er der også opnået en del viden, gennem integrerede fysiske, kemiske og biologiske undersøgelsesprogrammer i særligt udvalgte projekter. Vi ved således, at der gennem denne type projekter skabes større fysisk og dermed biologisk mangfoldighed. Men selv med disse projekter er vor viden endnu ikke tilstrækkelig, fordi undersøgelserne typisk kun udføres over en kort periode efter genopretningens gennemførelse. Effektstudierne er dermed typisk gennemført i den periode hvor vandløbets fauna og flora indvandrer, og hvor vandløbet fysisk set er under justering, på vejen mod en dynamisk ligevægtssituation. Ideelt bør man derfor følge undersøgelserne op med en gentagelse et par år efter.

Resultater fra Idom Å tyder på, at inden for tre år efter en strækning er genslynget, kan en optimal ørredbestand være etableret. Hvad smådyr angår, er der eksempler fra Kvak Møllebæk og Gelså på, at der meget hurtigt etableres den fauna, der er leveforhold til. Etableres der stenbanker, kommer der hurtigt de typiske dyr, der hører hjemme her. En forudsætning er naturligvis, at der er en bestand i nærheden. Det går hurtigst, hvor smådyrene forekommer opstrøms eller nedstrøms i vandløbet, men vandløbsinsekter kan også flyve ind fra andre vandløb /21/.

Størst kendskab har vi omkring hovedtypen af projekter, der har til formål at genskabe forbindelse mellem vandløbsstrækninger. Et eksempel er de moderne fiskepassager, der laves i form af stryg og omløb. Her har effektstudier vist at fiskene virkelig kan passere. Men selv om fisk og smådyr kan komme forbi tidligere spærringer, er det biologiske formål med at fjerne spærringer ikke opfyldt, hvis fiskene og smådyrene ikke kan få opfyldt deres livsbetingelser eller frie vandre muligheder i vandløbet ovenfor.

Den tredje hovedtype af genopretningstiltag, som har til formål at genoprette de vandløbsnære områder (ådalene), er de mindst undersøgte

projekter. Det er samtidig oftest de projekter, som effektmæssigt er sværest og mest omkostningstunge at overvåge. Samtidigt kan den endelige effekt først forventes opnået efter en længere årrække. Der er iværksat enkelte projekter her i landet, hvor der gennemføres effektstudier i forbindelse med genopretning af vandløbsnære områder. Det er for eksempel tilfældet i forbindelse med genslyngningen af Brede Å i Sønderjylland og i forbindelse med genslyngningen af Gudenåens øverste del /22/. Resultaterne og erfaringerne herfra vil først indløbe i de kommende år.

I fremtiden er der især behov at indhente erfaringer fra velegnede genopretningsprojekter, som kan supplere den allerede eksisterende viden. Det gælder både med hensyn til metoder og geografiske forhold. For eksempel mangler der viden om effekterne af genslyngning af vandløb i Østdanmark. Her er der andre naturbetingede forhold, specielt med hensyn klimaet og jordbunden i ådalene og på åbrinkerne, end i Vestjyllands oftest sandede og nedbørsrige områder, hvor de fleste genslyngningsprojekter indtil nu er undersøgt.

Med hensyn til projekter, der har til formål at genoprette de vandløbsnære områder, mangler der endvidere i de fleste tilfælde erfaringer med såvel de hydrologiske effekter, som effekter på omsætning, tilbageholdelse og eventuel frigivelse af næringsstoffer, jern, sulfat m.v. Desuden mangler studier af effekterne for dyr og fugle, samt den anvendelsesmæssige værdi af projekterne. I de kommende år er det derfor nødvendigt at oprette yderligere storskala demonstrationsprojekter, hvor der gennemføres en integreret overvågningsindsats.

Ved planlægningen af effektundersøgelserne må man skelne mellem områder, hvor man i dag mangler viden, og hvor man mener at have viden nok til, at kunne vurdere værdien og eventuelle risici af genopretningsprojekter. Hvor viden mangler, eller er mangelfuld, bør der i forbindelse med enkelte og særligt udpegede projekter, gennemføres detailstudier af emnet samtidigt med den øvrige overvågningsindsats. På områder hvor der allerede findes en solid viden, kan der gennemføres en minimumsovervågning som en naturlig del af det normale tilsynsprogram. I tabel 5.5 har vi forsøgt at sammenfatte på hvilke områder og emner, der i Danmark i dag mangler viden om effekter af forskellige typer af genopretningsprojekter.

Tabel 5.5. Områder og emner hvor der i dag mangler viden om effekter af forskellige genopretningsprojekter.

Genopretningsprojekt	Fysiske effekter	Kemiske effekter	Fisk	Smådyr/ insekter	Planter	Fugle	Andre dyr	Rekreativ anvendelse
Genopretning i vandløbet	+	++	+	+	+	0	0	++
Forbindelse mellem vandløbsstrækninger	0	0	+	+	0	0	+	++
Genopretning i ådalen	++	+++	-	+++	++	++	+++	+++

0: Næppe forventet effekt.

+: Viden eksisterer eller er på vej, men elementet bør indgå i en minimums overvågning af effekterne.

++: Viden eksisterer kun delvist, hvorfor elementet bør inddrages i nye effektovervågninger.

+++ : Viden eksisterer ikke, hvorfor elementet bør indgå i særligt udpegede projekter.

Referencer til Kapitel 5

- /1/ *Kronvang, B., Græsbøll, P., Svendsen, L.M., Friberg, N., Hald, B., Kjellson, G., Nielsen, M.B., Petersen, B.D. & Ottosen, O. (1994): Restaurering af Gelså ved Bevtøft - Miljømæssig effekt i vandløb og de vandløbsnære arealer. – Faglig rapport fra DMU, nr. 110. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser. 87 pp.*
- /2/ *Græsbøll, P., Aub-Robinson, C. & Kronvang, B. (1988): Etablering af gydepladser i vandløb. – Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium, Teknisk rapport nr. 22. 75 pp.*
- /3/ *Larsen, K.H. & Henriksen, P.W. (1992): Sandvandring ødelægger ørredens yngel. – Vand & Miljø 6: 188-192.*
- /4/ *Sivebæk, F. & Bangsgaard, L. (1995): Sediment på ørredens gydebanker. – Vand & Jord 6: 258-261.*
- /5/ *Bangsgaard, L. & Sivebæk, F. (1996): Hvilke levesteder foretrækker ørredyngel? – Vand & Jord 1.*
- /6/ *Ejbye-Ernst, M. (1993): Vandløbenes fiskebestande. – Ribe Amt, Teknik og Miljø. 39 pp.*
- /7/ *Bangsgaard, L. (1993): Fisketæthed på 14 stryg og omløb i Vejle amt. – Vejle Amt. 41 pp.*
- /8/ *Bisgaard, J. & Jensen, P.S. (1994): Genslyngning gav en bedre Idom Å. – Vand & Jord 2: 92-94.*
- /9/ *Århus Amt (1993): Effekter af miljøvenlig vedligeholdelse i amtsvandløb i Århus amt 1987-92. – Århus Amt.*
- /10/ *Friberg, N., Kronvang, B., Svendsen, L.M., Hansen, H.O. & Nielsen, M.B. (1994): Restoration of a channelized reach of the River Gelså, Denmark: effects on the macroinvertebrate community. – Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 4: 289-296.*
- /11/ *Jørgensen, J. (1993): Fiskepassage ved Holstebro Vandkraftværk. – Vand & Miljø 1: 13-17.*
- /12/ *Ejbye-Ernst, M., Larsen, L.K. & Nielsen, J. 1990: Undersøgelser af danske fisketrapper. – Vand & Miljø 1: 27-29.*
- /13/ *Berg, S. (1988): Heltbestanden i Ringkøbing og Stadil fjorde - opgangen nov.-dec. 1987. – Ringkøbing Fjord Undersøgelser 1986-87, Delrapport nr. 9. Ringkøbing Amtskommune. 70 pp.*
- /14/ *Kristiansen, H.R. (1994): Igen adgang for ørreder i Truds Å. – Vand & Jord 2: 77-79.*
- /15/ *Miljø- og Energiministeriet (1995): Skjern Å naturprojektet. – Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. 20 pp.*
- /16/ *Kronvang, B., Hoffmann, C.C., Iversen, T.M., Jensen, J.J., Larsen, S.E., Platou, S.W. & Skop, E. (1994): Kvælstoftilførsel til Limfjorden. – Temarapport nr. 1, Danmarks Miljøundersøgelser. 16 pp.*
- /17/ *Aub-Robinson, C., Falkum, Ø., Hansen, C.D., Svendsen, L.M. & Kronvang, B. (1996): Retention of particulate matter and associated nutrients in aquatic macrophytes and on flooded riparian areas. – In: Kronvang, B., Sibbesen, E. & Svendsen, L.M. (eds.): Erosion and delivery, transport and fate of sediments and sediment-associated nutrients in watersheds. – Proceedings of a workshop, 9-12 October 1995, Silkeborg, Denmark. National Environmental Research Institute.*
- /18/ *Pers. comm.*

- /19/ *Madsen, B.L. (1995): Vandløbene – ti år med den nye vandløbslov: En samling eksempler på vedligeholdelse og restaurering. – Miljønyt nr. 13, Miljøstyrelsen. 216 pp.*
- /20/ *Degn, H.J. (1990): Vi vælger selv vor natur. – Vand & Miljø 4: 134-136.*
- /21/ *Wiberg-Larsen, P., Larsen, F.G., Knudsen, J. & Adamsen, N.B. (1994): Rent vand – ikke bare en døgnflue? – Vand & Jord 2: 62-64.*
- /22/ *Hansen, H.O. (in press): Remeandering of a Danish headwater stream: The river Gudenå demonstration project. – Internat. Verein. Limnol.*

Appendix A

Forslag til spørgeskema

Ved udfyldelsen af spørgeskemaet skal man hele tiden have genopretningens primære mål in mente. Der er fire niveauer:

- Første niveau beskriver **typen**. Der skal vælges én af de tre typer. Der er et spørgeskema til hver type (Skema A.1, A.2 og A.3 viser eksempler på udfyldelsen).
- Andet niveau beskriver **hovedmetoden**. Der skal vælges én hovedmetode under hver type (men kun én).
- Tredje niveau beskriver **delmetoden**. Der kan vælges flere delmetoder, og de skal ikke prioriteres. Bemærk, at der er tilfælde hvor der ikke er nogen delmetoder men kun en hovedmetode.
- Fjerde niveau beskriver **elementerne** der er anvendt i genopretningen. Der kan vælges flere elementer, og de skal ikke prioriteres. Bemærk, at der er tilfælde hvor der kan være elementer, men ingen delmetode.

Ved genopretningsprojekter under type 2 Genopretning af forbindelse mellem vandløbsstrækninger skal projektet der skaber passage mellem to vandløbsstrækninger mindst åbne op for en kilometer af vandløbet opstrøms genopretningen. Det vil sige, at hvor man f.eks. har 5 styrt over en strækning på 1 km, betragtes det ikke som en genopretning der skal medtages i statistikken før alle 5 styrt er fjernet, og da skal fjernelsen figurere som ét projekt. I ovenstående eksempel er projektet ikke udført før alle styrt er fjernet, heller ikke selv om der går flere år mellem fjernelsen af det første og det sidste styrt. Heller ikke optagning af rør under type 2 gælder som et projekt, hvis det ikke åbner for mindst én kilometer af vandløbet opstrøms for røret.

I det følgende gives tre eksempler på hvordan spørgeskemaet skal udfyldes. Bemærk at den endelige udformning af såvel spørgeskema som databasen ikke er fuldt udviklet.

Type 1 - eksempel (Skema A.1): Et vandløb er rørlagt på en strækning gennem en skov. I tiden før rørlægningen levede der på denne strækning tre sjældne vårfluearter. Man ønsker at genskabe de tre arters levested ved at åbne rørlægningen. Samtidig vil man genslynge vandløbet i dets oprindelige slyngninger. Desuden vil man fælde de grantræer, der blev plantet langs vandløbet efter rørlægningen, med den naturlige vegetation af elmetræer.

Genopretningen falder i type 1 Genopretning i vandløbet, idet hovedformålet er at skabe levesteder lokalt i vandløbet. På trods af at fjernelsen af røret også skaber passagemulighed mellem den ned- og opstrøms strækning, er dette ikke hovedformålet, hvorfor det ikke er en type 2 genopretning.

Genopretningens vigtigste formål er at få taget røret op, hvorfor 52 – Rørlagt strækning åbnet er Hovedmetoden. Genslyngningen er en del af genopretningen, men vil ikke blive udført uden at røret kommer væk. 51 – Genslyngning er derfor en delmetode.

Desuden har genopretningen elementerne 82 – Træer fjernet (grantræerne) og 83 – Træer plantet (elmetræerne).

I databasen kan genopretningen figurere som 1/52/51/82-83, eller som følger:

Type	Hovedmetode	Delmetoder	Elementer
1	52	51	82 83

Type 2 - eksempel (Skema A.2): Et vandløb er rørlagt på en strækning. Man ønsker at åbne strækningen for at muliggøre, at ørred kan komme til opstrøms liggende gydebanks. Strækningen graves i slyngninger med et dobbeltprofil. Der udlægges både sten og grusbanks, samt plantes træer langs bredden.

Da hovedformålet er at skabe passagemulighed, falder genopretningen indenfor type 2 Genopretning af forbindelse mellem vandløbsstrækninger.

Hovedmetoden er 30 – Rørlagt strækning åbnet for at skabe passage, mens 51 – Genslyngning og 53 – Dobbeltprofil er delmetoder. Elementerne der anvendes i genopretningen er 76 – Sten udlagt, 77 – Grus udlagt og 82 – Træer og buske plantet indenfor 2 m bræmmen.

I databasen kan genopretningen figurere som 2/30/51-53/76-77-82, eller som følger:

Type	Hovedmetode	Delmetoder	Elementer
2	30	51	76
		53	77
			82

Type 3 - eksempel (Skema A.3): Man ønsker, at et vandløb får mulighed for at oversvømme et engareal i håbet om, at kunne nedsætte vandets indhold af kvælstof derved. Oversvømmelserne muliggøres ved at indsnævre vandløbet, og afbryde dræne i engen. Vandløbet, der er rørlagt på en strækning, skal endvidere åbnes. Desuden er der et 2 meters styrt på strækningen, som man ønsker at erstatte med et stenstryg. Endvidere vil man etablere en sø på engen samt lade vandet i vandløbet løbe gennem en okkerudfældnings-sø.

Hovedformålet i dette eksempel er at få mulighed for at oversvømme engene og dermed inddrage hele å-dalen. Genopretningen falder derfor indenfor type 3 Genopretning i å-dalen. At der derudover skabes passage mellem to vandløbsstrækninger ved at fjerne røret, er en side-effekt af genopretningen.

Hovedmetoden er 6 – Vandstandshævning og øget oversvømmelsesfrekvens ved at indsnævre vandløbet, mens 3 – Vandstandshævning og øget oversvømmelsesfrekvens ved at afbryde dræn, 8 – Sø etableret, 26 – Spærring erstattet med stryg, 30 – Rørlagt strækning åbnet for at skabe passage og 56 – Okkerudfældnings-sø etableret i forbindelse med vandløbet er delmetoder. Stryget bliver et stenstryg, og der bliver derfor lagt sten ud som element 76 – Sten udlagt.

I databasen kan genopretningen figurere som 3/6/8-26-30-56/76, eller som følger:

Type	Hovedmetode	Delmetoder	Elementer
3	6	3	76
		8	
		26	
		30	
		56	

Skema A.1. Eksempel på en type 1 genopretning (se desuden teksten).

Type 1: Genopretning i vandløbet

Vandløb:	Øster skovbæk
Ved (by/lokaltet):	Mumleskov
Vandløbssystem:	Skovså
Amt/Kommune (kode):	07/314
UTM-koordinat (evt. fra → til):	33 VUC 7103 62170 → 7105 62197
Genopretningen afsluttet i år:	1995
Samlet pris (ex. moms):	350.000
Genopretningens strækning (m):	750
Oplandsareal opstrøms genopretningen (km ²):	21
Afstrømning ved genopretningen (l/s) Middel:	10
	Max: 16
	Min: 5

Hoved- metode Del- metoder Ele- menter

1 kryds Flere kryds Flere kryds

x		

- 51 Genslyngning
- 52 Rørlagt strækning åbnet
- 53 Dobbeltprofil
- 54 Udlægning som naturvandløb uden vedligeholdelse
- 55 Søer etableret/reableret i forbindelse med vandløbet
- 56 Okkerudfældnings-sø etableret i forbindelse med vandløbet
- 57 Enkelte foranstaltninger
- 58
- 59

	x	

- 51 Genslyngning
- 52 Rørlagt strækning åbnet
- 53 Dobbeltprofil
- 54 Udlægning som naturvandløb uden vedligeholdelse
- 55 Søer etableret/reableret i forbindelse med vandløbet
- 56 Okkerudfældnings-sø etableret i forbindelse med vandløbet
- 57 ---
- 58
- 59

		x
		x

- 76 Sten udlagt
- 77 Grus udlagt
- 78 Kunstigt fiskeskjul etableret
- 79 Andre faste genstande udlagt
- 80 Strømkoncentratorer
- 81 Sandfang
- 82 Træer og buske plantet indenfor 2 m bræmmen
- 83 Træer og buske fjernet indenfor 2 m bræmmen
- 84 Kunstig bund og/eller brink etableret (faskiner, beton, fliser, m.v.)
- 85 Kunstig bund og/eller brink fjernet (faskiner, beton, fliser, m.v.)
- 86
- 87

Hoved- metode	Del- metoder	Ele- menter
1 kryds	Flere kryds	Flere kryds

	x	
	x	

- 51 Genslyngning
- 52 Rørlagt strækning åbnet for at skabe bedre levesteder
- 53 Dobbeltprofil
- 54 Udlægning som naturvandløb uden vedligeholdelse
- 55 Søer etableret/reableret i forbindelse med vandløbet
- 56 Okkerudfældnings-sø etableret i forbindelse med vandløbet
- 57 ---
- 58
- 59

		x
		x
		x

- 76 Sten udlagt
- 77 Grus udlagt
- 78 Kunstigt fiskeskjul etableret
- 79 Andre faste genstande udlagt
- 80 Strømkoncentratorer
- 81 Sandfang
- 82 Træer og buske plantet indenfor 2 m bræmmen
- 83 Træer og buske fjernet indenfor 2 m bræmmen
- 84 Kunstig bund og/eller brink etableret (faskiner, beton, fliser, m.v.)
- 85 Kunstig bund og/eller brink fjernet (faskiner, beton, fliser, m.v.)
- 86
- 87

Skema A.3. Eksempel på en type 3 genopretning (se desuden teksten).

Type 3: Genopretning i å-dalen

Vandløb:	Åbæk
Ved (by/lokalitet):	Oceanby
Vandløbssystem:	Åbæk
Amt/Kommune (kode):	02/271
UTM-koordinat (evt. fra → til):	33 VUC 7103 62170 → 7105 62197
Genopretningen afsluttet i år:	1995
Samlet pris (ex. moms):	350.000
Genopretningens strækning (m):	2500
Oplandsareal opstrøms genopretningen (km ²):	135
Afstrømning ved genopretningen (l/s) Middel:	75
	Max: 105
	Min: 50

Hoved- metode	Del- metoder	Ele- menter
1 kryds	Flere kryds	Flere kryds

Hoved- metode	Del- metoder	Ele- menter
x		

- 1 Øget vandstand og oversvømmelsesfrekvens ved at genslynge vandløbet
- 2 Øget vandstand og oversvømmelsesfrekvens ved at hæve bunden
- 3 Øget vandstand og oversvømmelsesfrekvens ved at afbryde dræn
- 4 Øget vandstand og oversvømmelsesfrekvens ved at etablere en dæmning
- 5 Øget vandstand og oversvømmelsesfrekvens ved at etablere engvandingensanlæg
- 6 Øget vandstand og oversvømmelsesfrekvens ved at indsnævre vandløbet
- 7 ---
- 8 ---
- 9 ---
- 10
- 11

Hoved- metode	Del- metoder	Ele- menter
	x	
	x	

- 1 Øget vandstand og oversvømmelsesfrekvens ved at genslynge vandløbet
- 2 Øget vandstand og oversvømmelsesfrekvens ved at hæve bunden
- 3 Øget vandstand og oversvømmelsesfrekvens ved at afbryde dræn
- 4 Øget vandstand og oversvømmelsesfrekvens ved at etablere en dæmning
- 5 Øget vandstand og oversvømmelsesfrekvens ved at etablere engvandingensanlæg
- 6 Øget vandstand og oversvømmelsesfrekvens ved at indsnævre vandløbet
- 7 Søer/vandhuller/vådområder m.v. reetableret i å-dalen
- 8 Søer/vandhuller/vådområder m.v. etableret i å-dalen
- 9 Vegetationspleje i å-dalen
- 10
- 11

Referencer

- Ansbæk, J., Jensen, F., Schultz, K.E. & Aagaard, P. (1981):* Vandløbenes samfundsmæssige betydning. – Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium.
- Aub-Robinson, C., Falkum, Ø., Hansen, C.D., Svendsen, L.M. & Kronvang, B. (1996):* Retention of particulate matter and associated nutrients in aquatic macrophytes and on flooded riparian areas. – In: Kronvang, B., Sibbesen, E. & Svendsen, L.M. (eds.): Erosion and delivery, transport and fate of sediments and sediment-associated nutrients in watersheds. – Proceedings of a workshop, 9-12 October 1995, Silkeborg, Denmark. National Environmental Research Institute.
- Bangsgaard, L. (1994):* Fiskepassage i vandløb. – *Vand & Jord* 1: 36-38.
- Bangsgaard, L. (1994):* Stryg og omløb giver flere fisk. – *Sportsfiskeren* 6: 26-27.
- Bangsgaard, L. (1993):* Fisketæthed på 14 stryg og omløb i Vejle amt. – *Vejle Amt*. 41 pp.
- Bangsgaard, L. & Sivebæk, F. (1996):* Hvilke levesteder foretrækker ørredyngel? – *Vand & Jord* 1.
- Berg, S. (1988):* Heltbestanden i Ringkøbing og Stadil fjorde - opgangen nov.-dec. 1987. – Ringkøbing Fjord Undersøgelser 1986-87, Delrapport nr. 9. Ringkøbing Amtskommune. 70 pp.
- Bisgaard, J. & Jensen, P.S. (1994):* Genslyngning gav en bedre Idom Å. – *Vand & Jord* 2: 92-94.
- Bornholms amt (1992):* Naturgenopretning på Bornholm 1991. – Bornholms Amt, Teknisk forvaltning.
- Brookes, A. (1984):* Recommendations bearing on the sinuosity of Danish stream channels. – Teknisk rapport no. 6, Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium. 130 pp.
- Cueto, M. (1981):* Vandløbsøkologi og vandløbsrestaurering. – Nordjyllands Amt. 167 pp.
- Debois, P. & Orlík, H. (1993):* Naturgenopretning i Suså ved Holløse Mølle. – *Vækst* 2: 28-30.
- Degn, H.J. (1990):* Vi vælger selv vor natur. – *Vand & Miljø* 4: 134-136.
- Ejbye-Ernst, M. (1993):* Vandløbenes fiskebestande. – Ribe Amt, Teknik og Miljø. 39 pp.
- Ejbye-Ernst, M., Larsen, L.K. & Nielsen, J. (1990):* Undersøgelser af danske fisketrapper. – *Vand & Miljø* 1: 27-29.
- Friberg, N., Græsbøll, P. & Larsen, S.E. (in press):* Kortlægning af årsagerne til den generelt dårlige forureningstilstand i mindre danske vandløb. – Delrapport nr. 1, Miljøstyrelsen.
- Frandsen, S.B., Levesen, B., Jespersen, J.W. & Rasmussen, K. (1993):* Renere vandløb i Vejle amt. – *Vand & Miljø* 4: 123-125.
- Friberg, N., Kronvang, B., Svendsen, L.M., Hansen, H.O. & Nielsen, M.B. (1994):* Restoration of a channelized reach of the River Gelså, Denmark: effects on the macroinvertebrate community. – *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 4: 289-296.
- Græsbøll, P., Aub-Robinson, C. & Kronvang, B. (1988):* Etablering af gydepladser i vandløb. – Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium, Teknisk rapport nr. 22. 75 pp.

- Hansen, H.O. (*in press*): Remeandering of a Danish headwater stream: The river Gudenå demonstration project. – Internat. Verein. Limnol.
- Hansen, H.O., Kronvang, B., Rebsdorf, Aa. & Græsbøll, P. (1992): Naturgenopretning af Gudenåens udspring. – Vand & Miljø 8: 263-266.
- Hunt, R.L. (1992): Evaluation of trout habitat improvement structures in three high-gradient streams in Wisconsin. – Technical Bulletin No. 179, Department of Natural Resources, Madison. 210 pp.
- Jørgensen, J. (1993): Fiskepassage ved Holstebro Vandkraftværk. – Vand & Miljø 1: 13-17.
- Kristiansen, H.R. (1994): Igen adgang for ørreder i Truds Å. – Vand & Jord 2: 77-79.
- Kronvang, B., Græsbøll, P., Svendsen, L.M., Friberg, N., Hald, B., Kjellson, G., Nielsen, M.B., Petersen, B.D. & Ottosen, O. (1994): Restaurering af Gelså ved Bevtøft - Miljømæssig effekt i vandløb og de vandløbsnære arealer. – Faglig rapport fra DMU, nr. 110. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser. 87 pp.
- Kronvang, B., Hoffmann, C.C., Iversen, T.M., Jensen, J.J., Larsen, S.E., Platou, S.W. & Skop, E. (1994): Kvælstoftilførsel til Limfjorden. – Tema-rapport nr. 1, Danmarks Miljøundersøgelser. 16 pp.
- Københavns Amt (1991): St. Vejle Å etape 1. – Miljøserie nr. 31, Københavns amt.
- Larsen, K.H. & Henriksen, P.W. (1992): Sandvandring ødelægger ørredens yngel. – Vand & Miljø 6: 188-192.
- Madsen, B.L. (ed.) (1995): Nyt fra vandløbene. Skarrildmøde 1995. – Miljø-Tema nr. 12.
- Madsen, B.L. (1995): Vandløbene - ti år med den nye vandløbslov: En samling eksempler på vedligeholdelse og restaurering. – Miljønyt nr. 13, Miljøstyrelsen. 216 pp.
- Malmolin, P. (1994): En anderledes vandløbsrestaurering. – Vand & jord 3: 132-133
- Miljø- og Energiministeriet (1995): Skjern Å naturprojektet. – Miljø- og Energi-ministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. 20 pp.
- Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium (1984): Strømkoncentratorers virkning på vandløbets morfologi og sedimentdynamik. – Teknisk rapport nr. 2.
- Moeslund, B. (1995): Grøden og vandløbenes form, 1. del. – Vand & Jord 2: 69-71.
- Nielsen, J. (1993): Du kære blide danske bæk. – Sportsfiskeren 6: 22-23.
- Nielsen, J. (1994): Fish Passage at Obstructions in Danish Streams. – Vejle Amt. 9 pp.
- Nielsen, J. (1994): Restaurering af vandløb i Vejle Amt 1983-93. – Vejle Amt, 76 pp.
- Nielsen, J. (1994): Vandløbsfiskenes Verden - med biologen på arbejde. – Gads Forlag, 202 pp.
- Nielsen, J. (1995): Fiskenes krav til vandløbenes fysiske forhold – Et udvalg af eksisterende viden. – Miljøprojekt nr. 293 fra Miljøstyrelsen, Miljø- og Energi-ministeriet. 129 pp.
- Nielsen, M.B. (1995): Forebyggelse mod oversvømmelser. – Vand & Jord 4: 151-153.
- Nordjyllands amt (1984): Voer Å, vandløbsrestaurering. – Nordjyllands Amt.
- Osborne, L.L., Bayley, P.B. & Higler, L.W. (eds.) (1993): Lowland Stream Restoration: Theory and Practice. – Freshwater Biology (special issue) 2: 187-342.

Petersen, B.D. (1992): Naturgenopretning af Brede Å. – Vand & Miljø 8: 267-268.

Sivebæk, F. & Bangsgaard, L. (1995): Sediment på ørredens gydebanks. – Vand & Jord 6: 258-261.

Sønderjyllands Amt (1993): Plante- og smådyrslivet i Brede Å ved Løgumkloster, juni 1993. – Udarbejdet af Bio/consult. 61 pp.

Thienemann, A. (1950): Die Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. – Die Binnengewässer Band XVIII, Stuttgart.

Wiberg-Larsen, P. et al. (1994): Bedre vandløbspleje giver flere fisk. – Vand & Jord 6: 263-265.

Wiberg-Larsen, P., Larsen, F.G., Knudsen, J. & Adamsen, N.B. (1994): Rent vand – ikke bare en døgnflue? – Vand & Jord 2: 62-64.

Århus Amt (1993): Effekter af miljøvenlig vedligeholdelse i amtsvandløb i Århus amt 1987-92. – Århus Amt.

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser – DMU – er en forskningsinstitution i Miljø- og Energiministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning indenfor natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

Danmarks Miljøundersøgelser

Postboks 358

Frederiksborgvej 399

4000 Roskilde

Tlf. 46 30 12 00

Fax 46 30 11 14

Direktion og Sekretariat

Forsknings- og Udviklingssekretariat

Afd. for Atmosfærisk Miljø

Afd. for Havmiljø og Mikrobiologi

Afd. for Miljøkemi

Afd. for Systemanalyse

Danmarks Miljøundersøgelser

Postboks 314

Vejlsøvej 25

8600 Silkeborg

Tlf. 89 20 14 00

Fax 89 20 14 14

Afd. for Vandløbsøkologi

Afd. for Sø- og Fjordøkologi

Afd. for Terrestrisk Økologi

Danmarks Miljøundersøgelser

Grenåvej 12, Kalø

8410 Rønde

Tlf. 89 20 14 00

Fax 89 20 15 14

Afd. for Landskabsøkologi

Afd. for Kystzoneøkologi

Danmarks Miljøundersøgelser

Tagensvej 135, 4.

2200 København N

Tlf. 35 82 14 15

Fax 35 82 14 20

Afd. for Arktisk Miljø

Publikationer:

DMU udgiver faglige rapporter, tekniske anvisninger, tema-rapporter, særtryk af videnskabelige og faglige artikler, samt årsberetninger.

I årsberetningen findes en oversigt over det pågældende års publikationer. Årsberetning samt en opdateret oversigt over årets publikationer fås ved henvendelse til telefon: 46 30 12 00.

